

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра - Главный
государственный санитарный врач
Республики Беларусь



И.В. Гаевский

2015 г.

Регистрационный № 042-1215

ФОРМИРОВАНИЕ ГРУПП РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ЗАБОЛЕВАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ
Инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр
гигиены».

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский
университет»

АВТОРЫ:

Кардаш О.Ф., Рыбина Т.М., Сушинская Т.М., Кругликова М.А., Кураш И.А.
Семижон С.Е.

Минск – 2015

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель министра –
Главный государственный
санитарный врач
Республики Беларусь

_____ И.В. Гаевский
16.12.2015
Регистрационный № 042-1215

**ФОРМИРОВАНИЕ ГРУПП РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ЗАБОЛЕВАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ВИБРАЦИИ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЯ-РАЗРАБОТЧИКИ: РУП «Научно-практический центр гигиены»,
УО «Белорусский государственный медицинский университет»

АВТОРЫ: О.Ф. Кардаш, канд. мед. наук, доц. Т.М. Рыбина, Т.М. Сушинская,
М.А. Кругликова, И.А. Кураш, С.Е. Семижон

Минск 2015

ГЛАВА 1

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. В настоящей инструкции по применению (далее — инструкция) изложен метод, использование которого повысит эффективность выявления неблагоприятного действия производственной вибрации на организм работников с целью предупреждения и профилактики профессиональной заболеваемости.

2. Инструкция предназначена для врачей-профпатологов, врачей общей практики, иных врачей-специалистов организаций здравоохранения амбулаторно-поликлинической службы, осуществляющих медицинские осмотры (МО) работников, занятых в условиях воздействия производственной вибрации, иных врачей-специалистов организаций здравоохранения, осуществляющих государственный санитарный надзор.

ГЛАВА 2

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В Инструкции используются следующие термины и определения: Производственный вредный фактор — фактор среды и трудового процесса, действие которого на работающего при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.) может вызвать профессиональное заболевание (ПЗ), временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и/или инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства.

Профессиональное заболевание (ПЗ) — острое или хроническое заболевание, являющееся результатом воздействия вредного производственного фактора и повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности.

Профессиональная трудоспособность — способность человека к выполнению работы определенной квалификации, объема и качества.

Вибрационная болезнь (ВБ) — ПЗ, вызванное длительным воздействием на организм производственной вибрации, характеризующееся хроническим течением с поражением периферической сосудистой, нервной систем и опорно-двигательного аппарата. ВБ согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра включена в XIX класс заболеваний «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин» (S00 – T98) в раздел «Другие и неуточненные эффекты воздействия внешних причин» (T66 – T78) под кодом T 75.2 — воздействие вибрации; представлена в перечне (списке) профессиональных заболеваний, утвержденном постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь, Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 24.03.2009 № 29/42.

ГЛАВА 3

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ РАБОТНИКА

1. Профессиональный отбор при приеме на работу в условиях воздействия производственного вибрационного фактора проводят с учетом допуска к работе при воздействии физических факторов: не допускаются к работе лица с облитерирующими заболеваниями артерий, ангиоспазмами периферических сосудов, хроническими моно- или полиневропатиями, высокой и осложненной миопией (выше 8,0 Д), нарушениями ритма и проводимости (пароксизмальная желудочковая тахикардия, пароксизмальная наджелудочковая тахикардия, пароксизмы фибрилляции (трепетания) предсердий, постоянная форма фибрилляции (трепетания) предсердий, хроническая би- и трифасцикулярная блокада ножек пучка Гиса; атриовентрикулярная блокада любой степени с паузами 3 с и более; частые желудочковые экстрасистолы (более 15 в мин или более 600 в ч, или более 10000 в сут), синдром удлиненного интервала Q–Т), имплантированными устройствами (электрокардиостимуляторами, кардиовертерами-дефибрилляторами, устройствами для ресинхронизирующей терапии), аневризмами желудочков сердца, аорты, сосудов головного мозга, магистральных сосудов любой локализации, эпизодическими и пароксизмальными расстройствами. Противопоказаниями при воздействии общей вибрации на рабочем месте является также артериальная гипертензия 3-й степени, артериальная гипертензия 2-й степени, неконтролируемая антигипертензивной терапией; стенокардия напряжения функционального класса (далее — ФК) II, недостаточность кровообращения II А стадии и выше.

2. Периодический осмотр работников осуществляет организация здравоохранения, имеющая лицензию на данный вид деятельности, на основании направления работодателя либо списка работников, подлежащих периодическим медосмотрам, с указанием вредных и (или) опасных факторов производственной среды.

3. Периодичность проведения МО работников, подвергающихся воздействию производственной вибрации, определяется классом условий труда:

- классы 3.3; 3.4 — 1 раз в год;
- классы 3.1; 3.2 — 1 раз в 2 года.

4. При работе в условиях воздействия вредного производственного фактора 10 лет и более периодические МО проводятся в республиканском или областных, или городских центрах профпатологии один раз в 5 лет.

5. Методы оценки воздействия производственной вибрации включают:

- анализ анамнеза заболевания;
- анализ профессионального анамнеза;
- физикальное обследование;
- осмотр врача-невролога, включающий исследование поверхностной (болевой, температурной, тактильной) и глубокой (вибрационной, суставно-

мышечной) чувствительности, мышечных силы и тонуса, сухожильных рефлексов;

- общеклинические анализы крови и мочи;
- запись электрокардиограммы;
- биохимический анализ крови с определением общего билирубина, общего холестерина, общего белка, серомукоидов, гликированного гемоглобина;
- специальные инструментальные исследования (включают кожную термометрию конечностей; альгезиметрию; холодовую пробу; паллестезиометрию; динамометрию; реовазографию; капилляроскопию; рентгенографию фаланг кисти, стоп; электромиографию; стабилometriю);
- дополнительные исследования по показаниям (рентгенография плечевых/локтевых суставов; ультразвуковое исследование (УЗИ) артерий; УЗИ костей; электроэнцефалография; сфигмометрия).

6. По результатам периодического медицинского осмотра врач-терапевт или врач-профпатолог организации здравоохранения, осуществляющей диспансерное наблюдение, выделяет следующие группы для дальнейшего дифференцированного обследования и диспансерного наблюдения:

- группа I — здоровые, без субъективных и объективных признаков заболеваний;
- группа II — группа риска развития ПЗ;
- группа III — группа высокого риска развития ПЗ;
- группа IV — лица с подозрением в отношении ПЗ.

7. Группа высокого риска развития ПЗ и группа лиц с подозрением проходит углубленное исследование с целью диагностики заболевания. оцениваются субъективные данные и данные объективного осмотра для выявления общесоматической патологии с использованием специальных лабораторных исследований (по показаниям) согласно клиническим протоколам диагностики и лечения пациентов, утвержденных в установленном порядке.

8. При установлении диагноза «профессиональное заболевание» сотрудник подлежит переводу на работы, не связанные с данными вредными производственными факторами; при необходимости амбулаторному, стационарному или курортному лечению. Все пациенты с установленным диагнозом профессионального заболевания направляются на МРЭК для составления программы медицинской реабилитации пациента.

9. При подозрении на наличие ПЗ руководствуются постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15.01.2004 № 30 «О расследовании и учете несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

ГЛАВА 4

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И АНАМНЕСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

1. Начало работы в виброопасной профессии в возрасте до 20 лет и старше 45 лет; стаж работы в условиях воздействия вибрации более 15 лет

(высокостажированные работники); наличие сопутствующих производственных факторов, усугубляющих действие вибрации (общее и локальное охлаждение, смачивание рук, физические усилия, шум, воздействие вредных химических веществ); часто болеющие — 3 и более случаев за календарный год с временной утратой трудоспособности по заболеваниям периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата.

2. Наличие заболеваний и патологических состояний, имеющих в основе поражение периферической гемодинамики, нейросенсорной и нейромышечной систем, костно-суставного аппарата (вегетососудистая дистония конституциональной природы, холодовая аллергия в анамнезе, эндокринопатии, неврозы, клинически значимые дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника в виде рефлекторных мышечно-тонического, нейрососудистого и нейродистрофического синдромов, заболевания суставов и периартикулярных тканей (артрозы, периартрозы, эпикондилезы), остеопатии, отморожения или травмы кистей в анамнезе); перенесенные в прошлом острые отравления взрывными газами, черепно-мозговые травмы; отягощенная наследственность в отношении сосудистых заболеваний; курение, злоупотребление алкоголем, систематическое переохлаждение рук в быту.

ГЛАВА 5

КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ

1. Температура тыльной поверхности ногтевых фаланг пальцев $25-27^{\circ}\text{C}$ с разницей температур в симметричных точках обеих кистей более $0,4^{\circ}\text{C}$, но менее $0,6^{\circ}\text{C}$ при кожной электротермометрии; время исчезновения белых пятен на ладонях от давления пальцев после сжатия рук в кулаки на 30 с и последующего раскрытия ладоней — до 10 с; положительная проба Боголепова; положительный симптом Паля; покраснение кисти длится менее 7 с или более 15 с при пробе на реактивную гиперемию; положительная (побеление или цианоз концевых фаланг не более 2 пальцев на кистях или стопах) или слабоположительная холодовая проба (побеление или цианоз одного пальца на кистях или стопах) при визуальном контроле, отсутствие восстановления теплового изображения к 21 мин при тепловидении или восстановление кожной температуры через 25–35 мин; РИ (реовазографический индекс) при реовазографии кистей рук и/или стоп от 0,04 до 0,05 усл. ед.; повышение периферического сопротивления сосудов в артериях кистей и/или стоп с пульсаторным индексом для лучевой артерии более 7,4 усл. ед., для локтевой более 5 усл. ед., для задней берцовой артерии и тыльной артерии стопы более 10 усл. ед. и/или с индексом резистивности для пальцевой артерии более 0,8 усл. ед., для лучевой и/или локтевой артерии более 0,87 усл. ед., и/или уменьшением кровенаполнения сосудов конечностей с конечной диастолической скоростью для пальцевой, лучевой и локтевой артерий менее 7 см/с и/или ЛПИ (лодыжечно-плечевой индекс) ниже 0,9 усл. ед., и/или ППИ (пальцеплечевой индекс) ниже 0,65 усл. ед., и/или эндотелий-зависимой

вазодилатацией плечевой артерии с изменением диаметра плечевой артерии менее 8,5% и/или отсутствием изменений доплерографических параметров кровотока при ультразвуковом исследовании сосудов конечностей; СЛСИ (сердечно-лодыжечный сосудистый индекс) выше возрастной нормы, или ЛПИ ниже 0,9 усл. ед., или ППИ ниже 0,65 усл. ед. при сфигмометрии; снижение тактильной чувствительности на пальцах рук; уменьшение потенциала и процента α -волн во всех областях коры головного мозга (исключая лобно-височную область), в лобно-височной области увеличение потенциала α -ритма, извращение реакции на световой раздражитель: депрессия α -ритма наступает раньше всего в височной и лобной областях, а затем в затылочной области, наибольший период восстановления в височной области, нарушение показателей пространственной организации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) — увеличение когерентности по α -диапазону в правых височных отведениях ($0,6 < 0,4 - 0,7$) Г) и ослабление когерентных связей в левых лобных отведениях ($0,35(0,17 - 0,4)$ Г) при электроэнцефалографии; изменения со стороны репродуктивных органов: у женщин — дистопия влагалища и матки (опущение, выпадение), обильные болезненные и продолжительные месячные, у мужчин — снижение влечения и потенции, преждевременная эякуляция; уровень «предметной агрессии» более 8 баллов при анкетировании по опроснику «Басса-Дарки»; снижение напряженности регуляторных систем, контролирующих кардиоритм — LF/HF (индекс вагосимпатического воздействия на сердечный ритм, норма — в пределах 1,5–2,0 усл.ед.) выше 7,5 усл.ед., SDNN (суммарный показатель вариабельности величин интервалов RR за весь рассматриваемый период, норма — 40–80 мс) — ниже 40 мс, ИН (индекс напряжения, норма от 10 до 100 усл.ед.) выше 130 усл. ед. при исследовании вариабельности сердечного ритма; легкая степень гипергидроза; нарушения сна в виде недосыпания.

2. Умеренное повышение порога болевой чувствительности на кистях и стопах (более 0,5 мм, но менее 1 мм при альгезиметрии); жалобы на боли и/или побеление пальцев рук, головные боли; извитые (не более чем на одном пальце), удлиненные капиллярные петли с нарушением полярности, единичные расширенные венулы, кровоток медленный, сплошной, пристеночные тромбы в переходном колене отсутствуют, плотность капилляров менее 16 ед., но более 10 ед. на отрезке в 2 мм на розовом или бледном фоне при капилляроскопии ногтевого ложа IV пальца кисти и I пальца стопы и/или диаметр артериального отдела менее 6 мкм или более 19 мкм, венозный отдел более 45 мкм, скорость кровотока ниже 400 мкм/с, но выше 250 мкм/с, сладж-феномен, количество агрегатов не более 2–3 за 10 с, стазов нет, периваскулярная зона более 90 мкм, но менее 110 мкм при компьютерной капилляроскопии; выносливость мышц кистей рук менее 50 с, но более 30 с при кистевой динамометрии.

3. Увеличение средней площади стабิโลграммы (Sell) более 100,0 мм², но менее 146,2 мм², коэффициент LFS более 1,35 мм⁻¹, но менее 1,70 мм⁻¹, коэффициент Ромберга (KP) менее 100%, но более 90%, VFY более 0,94 усл. ед., но менее 3,19 усл. ед. при стабิโลметрии; остеопороз костей дистальных отделов конечностей при рентгенографии (и/или денситометрии) костей кистей, стоп,

позвоночника; повышение биоэлектрической активности без нарушения структуры I типа глобальной электромиографии (ЭМГ) и/или увеличение латентных периодов по вегетативным волокнам выше 1,65 мс и снижение амплитуды вызванного кожно-симпатического потенциала (ВКСП) менее 228 мкВ при стимуляционной ЭМГ; вибрационная чувствительность на одном пальце 5 баллов при исследовании с помощью камертона С128 и/или повышение порогов вибрационной чувствительности при исследовании на паллестезиометре: для АНВЧ-01 более 1,5 дБ на частоте 64 Гц, более 8,62 дБ на частоте 125 Гц, более 5,62 дБ на частоте 250 Гц, для прибора ВТ-2 — повышение порога более 10 дБ, но менее 12 дБ.

ГЛАВА 6

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУПП РИСКА РАЗВИТИЯ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

1. Критерии отнесения к группе II — риска развития ВБ:
 - наличие не менее одного фактора риска из п. 1. гл. 4 и/или;
 - наличие не менее 2 факторов риска из п. 2 гл. 4 и/или;
 - наличие 4 критериев из п. 1, гл. 5.
2. Критерии отнесения к группе III — высокого риска развития ВБ:
 - наличие не менее 1 критерия из п. 3, гл. 5 и/или;
 - наличие, по крайней мере, двух критериев из п. 1, гл. 5, одного критерия из п. 2, гл. 5 и одного фактора риска из п. 2, гл. 4.
3. Группа IV формируется при наличии симптомов, свидетельствующих о возможном наличии вибрационной болезни.

Методики выполнения и оценки диагностических проб

1. *Кожная термометрия.* Измеряется температура на тыльной поверхности ногтевых фаланг. У здоровых людей колеблется в пределах 27–31°C с разницей температур в симметричных точках обеих кистей не более 0,2°C.

2. *Холодовая проба* (с визуальным контролем и/или тепловидением, и/или электротермометрией). После измерения кожной температуры кисти исследуемого погружают в холодную воду (t 8–10°C на 10 мин), после чего оценивают состояние кожных покровов. В норме при визуальном контроле отсутствуют побеление пальцев, цианоз, мраморность, гиперемия; при тепловидении к 21 мин кровоток и температура охлажденного участка тела восстанавливаются (на 8-м теплоснимке — полное теплоизображение); при электротермометрии восстановление исходной температуры наступает в течение 20–25 мин.

3. *Капилляроскопия* с использованием офтальмоскопа, стереомикроскопа, широкоугольной микрофотографии: исследуют капилляры ногтевого ложа, начиная с IV пальца обеих рук и I пальца стоп. В норме фон бледно-розовый, ясный, количество капиллярных петель не менее 8 ед. в 1 мм, капиллярные петли в виде шпилек, параллельно расположенные, кровоток быстрый, сплошной, пристеночные тромбы в переходном колене отсутствуют. Капилляроскопическая картина здорового человека: группа капиллярных петель более 20 ед. в 1 мм², диаметр артериального отдела капилляра колеблется в пределах 6–9 мкм, венозного — 8,0–14,0 мкм и переходного — 9,0–16,0 мкм, скорость кровотока в покое более 400 мкм/с; периваскулярная зона 80–90 мкм; сладж-феномен и стазы отсутствуют; мелкие липидные включения не определяются; крупные липидные включения не более 1 балла (при оценке в баллах от 0 до 3) впервые 2 ч после еды.

4. *Проба белого пятна.* При давлении пальцем на тыл кисти пациента в течение 5 с появляющееся белое пятно в норме исчезает через 4–6 с.

5. *Проба Боголепова.* Исследуемый поднимает одну руку вверх и удерживает в таком положении 30 с, после чего быстро вытягивает обе руки вперед. При наличии разницы в окраске кистей в течение 15 с и более проба считается положительной.

6. *Симптом Паля.* Исчезновение или асимметрия пульсации лучевых артерий во время быстрого поднятия рук вверх.

7. *Динамометрия* пружинным динамометром или динамометром Розенблата:

- для определения показателя силы мышц-сгибателей кисти обследуемый в положении стоя отводит вытянутую руку с динамометром (подвижной частью к пальцам) под прямым углом к туловищу (на уровне плеча) с приопущенной и расслабленной свободной рукой. Дважды выполняет максимальное усилие на

динамометре (максимально его сжимает). Фиксируется лучший результат. В норме сила в сгибателях пальцев рук для мужчин — 45 кгс и больше, для женщин — 30 кгс и больше;

- исследование выносливости мышц к статической нагрузке: определяется время, в течение которого возможно поддержание усилия, равного половине максимальной силы. В норме этот показатель составляет в среднем 50–60 с.

8. *Альгезиметрия* — оценка болевой чувствительности с помощью иголки. В норме пороги альгезиметрии: у ногтевого ложа — 0,06–0,18 мм; на кончиках пальцев (с ладонной и подошвенной стороны) — 0,3–0,5 мм.

9. *Исследование температурной чувствительности*. Используется «тип-терм» — устройство, один конец у которого выполнен из пластика, другой — из металла. Обследуемый закрывает глаза и определяет, какое прикосновение холоднее. При отсутствии «тип-терма» можно использовать пробирки с холодной (28–32°С) и теплой (35–36°С) водой. В норме различие изменения температуры оценивается с точностью до 1°С.

10. *Исследование тактильной чувствительности* при закрытых глазах. Используется набор монофиламентов различной толщины. Монофиламент держат перпендикулярно поверхности тела и помещают на кожу на 1,5 с с такой силой давления, чтобы вызвать сгибание нейлоновой нити. Определяют, в каких местах не чувствуется прикосновение. При отсутствии монофиламента возможно установление чувствительности с помощью кусочка ваты (выявляют: было прикосновение или нет).

11. *Проба на скрытый гипергидроз*. Наносят болевые раздражения на кожу ладони, через 15 с проверяют влажность ладоней. В норме ладони сухие.

12. *Паллестезиометрия*:

- определение порога вибрационной чувствительности проводят с помощью вибротестеров на ладонной поверхности, начиная с дистального межфалангового сустава IV пальца кистей или I пальца стоп. Для прибора ВТ–2 эти пороги для частот 64, 125 и 250 Гц у здоровых людей колеблются в пределах: от –5 до 10 дБ; для АНВЧ –01 на частоте 64 Гц: от –6 до 1,5 дБ, на частоте 125 Гц: от –1,5 до 8,5 дБ и на частоте 250 Гц: от –7 до 5,5 дБ.

- при отсутствии паллестезиометра допустимо исследование вибрационной чувствительности камертоном С128. Нормальные показатели вибрационной чувствительности зависят от возраста и колеблются в пределах: от 6,5 баллов в 20–29 лет до 5 баллов в 50–59 лет.

13. *Электромиография (ЭМГ)* — комплекс методов изучения функционального состояния нервно-мышечной системы путем регистрации электрических потенциалов нервов и мышц. Запись проводят на электроэнцефалографе или электромиографе различных марок. По способу получения данных, характеру исследования и методам обработки данных выделяют следующие методики:

- интерференционная поверхностная (глобальная) ЭМГ;
- стимуляционная ЭМГ включает исследование показателей: М-ответа и скорости распространения возбуждения (СРВ) по моторным волокнам;

потенциала действия нерва и СРВ по чувствительным волокнам; поздних нейрографических феноменов (F-волна, H-рефлекс, A-волна); мигательного, бульбокавернозного рефлекса; вызванного кожно-симпатического потенциала (ВКСП); декремент-тест;

- игольчатая ЭМГ;
- магнитная стимуляция.

При глобальной ЭМГ нормальным считается I тип ЭМГ — интерференционная кривая, представляющая собой высокочастотную (50 Гц) полиморфную активность во время произвольного сокращения или при напряжении мышц. При стимуляционной ЭМГ в норме для моторных волокон амплитуда М-ответа более 3,5 мВ для срединного, лучевого нервов и нервов ног; более 6,0 мВ для локтевого нерва; СРВ более 50 м/с для нервов рук и более 40 м/с для нервов ног, резидуальная латентность <2,5 мс для нервов рук и <3,0 мс для нервов ног; порог вызывания М-ответа <15 мА (200 мс) для нервов рук и <20 мА (200 мс) для нервов ног. Нормальными показателями ВКСП являются на ладонной поверхности: латентность 1,3–1,65 мс; амплитуда 228–900 мкВ; на подошвенной поверхности: латентность 1,7–2,21 мс; амплитуда 60–800 мкВ. При исследовании F-волн в норме минимальная скорость не должна быть ниже 40 м/с для нервов рук и 30 м/с для нервов ног, рассыпанных F-волн и полного выпадения F-волн не наблюдается.

14. *Стабилометрическое исследование* проводится на стабилоанализаторе компьютерном с биологической обратной связью. Для представления данных используется Европейская система координат пациента с регистрацией проекции центра давления (ЦД) на плоскость опоры и его колебаний в каждом положении. Анализируются коэффициент Ромберга (КР); средний разброс отклонения ЦД (R); средняя скорость перемещения ЦД — V_{cp} ; площадь доверительного эллипса — Sell; качество функции равновесия — КФР; показатель VFY (расстояние от экспериментальной кривой регрессии между координатой ЦД в сагиттальной плоскости и вариацией скорости перемещения ЦД до такого параметра пациента); коэффициент LFS (длина пути за единицу площади) и спектр частот (АСЧ) по 3 зонам. КР в норме составляет 100–250 усл. ед. Средняя величина показателя VFY в норме близка к нулю. Коэффициент LFS в норме колеблется от 0,67 до 1,35 усл. ед., Sell не превышает 100 мм².

15. При УЗИ лучевой и локтевой артерии на уровне запястья, задней берцовой артерии и тыльной артерии стопы оценивают:

- пиковую систолическую скорость (V_s , см/с, норма для лучевой артерии 35–61 см/с, локтевой — 43–61 см/с, задней берцовой — 55–103 см/с, тыльной артерии стопы — 45–83 см/с);
- конечную диастолическую скорость (V_{ed} , см/с, норма для пальцевой артерии 7–9 см/с, для лучевой — 6–13 см/с, локтевой — 9–13 см/с, для задней берцовой — 4–15 см/с, для тыльной артерии стопы — 5–12 см/с);
- индексы периферического сопротивления:

- пульсаторный индекс или индекс Гослинга (PI, усл. ед., норма для лучевой артерии 1,3–7,4 усл. ед., локтевой — 1,6–4,4 усл. ед., для задней берцовой — 4,2–10,7 усл. ед., тыльной артерии стопы — 7,2–12,3 усл. ед.);

- индекс резистивности или индекс Пурселота (RI, усл. ед., норма для пальцевой артерии 0,70–0,74 усл. ед., для лучевой артерии 0,75–0,85 усл. ед., локтевой — 0,78–0,85 усл. ед.) и систоло-диастолическое соотношение или индекс Стюарта (SD, усл. ед., менее 2 усл. ед.);

- лодыжечно-плечевой индекс — отношение систолического артериального давления (САД) на голени к САД на плече, в норме более 0,9 усл. ед., но менее 1,3 усл. ед.;

- пальцеплечевой индекс — отношение САД на большом пальце стопы к САД на плече, в норме более 0,65 усл. ед.;

- эндотелийзависимую дилатацию периферических артерий измеряют скорость кровотока и диаметр просвета плечевой артерии на фиксированном участке верхней конечности в нескольких последовательных циклах в фазу диастолы до окклюзии кровотока в руке в течение 5 мин и на 15 с, на 1, 3 и 5 мин после снятия окклюзии. К нормальной реакции относится дилатация сосуда в диастолу больше, чем в систолу с 15 с с увеличением диаметра, возрастанием скоростных параметров кровотока преимущественно за счет Ved, снижением индексов периферического сопротивления >8,5% от исходного уровня.

16. Метод сфигмометрии показан при стаже работы с воздействием вредных производственных факторов более 5 лет с целью раннего выявления неблагоприятного действия производственной вибрации на сердечно-сосудистую систему. Определяются СЛСИ (рассчитывается на основании параметра жесткости β с учетом модифицированного уравнения Bramwell-Hill's), ЛПИ, ППИ. Нормальные значения: ЛПИ выше 0,9 усл. ед., но менее 1,3 усл. ед., ППИ выше 0,65 усл. ед., СЛСИ — в возрасте до 40 лет менее 7,1 усл. ед., от 40 до 60 лет менее 7,6 усл. ед., старше 60 лет менее 8,0 усл. ед.

17. Реовазография отражает зависимость наполняемости сосудов кровью от фазы сердечного цикла в конкретный период времени. Рассчитывается реографический индекс (РИ), в норме выше 0,05 усл. ед.

18. Электроэнцефалография — неинвазивный метод исследования функционального состояния головного мозга путем регистрации его биоэлектрической активности. В состоянии покоя на ЭЭГ взрослого здорового человека от всех областей коры отводится ритмическая активность с частотой около 10 Гц и амплитудой 50–100 мкВ — α -ритм, низкоамплитудные низкочастотные δ -, θ - (2–4 и 5–7 Гц соответственно δ -, θ -ритмы) и высокочастотные — β -ритмы (13–30 Гц). Внешние раздражения, фиксирование внимания приводят к ослаблению α -ритма. Когерентность по α -диапазону в височных отведениях в норме составляет 0,35 (0,3–0,4) Г.