


Оштетувања предизвикани од вибрации

Проф. Д-р Елисавета СТИКОВА



Оштетувања предизвикани од вибрации

Извори на експозиција во:

- шумарството
- рударството
- градежништвото
- металопреработувачката индустрија
- стоматологијата



Оштетувања предизвикани од вибрации

Механизам на штетно дејство

- Физички карактеристики на вибрациите
- Правец на ширење
 - вертикални
 - хоризонтални
- Место на примарен контакт
- Должина на изложеност



Оштетувања предизвикани од вибрации

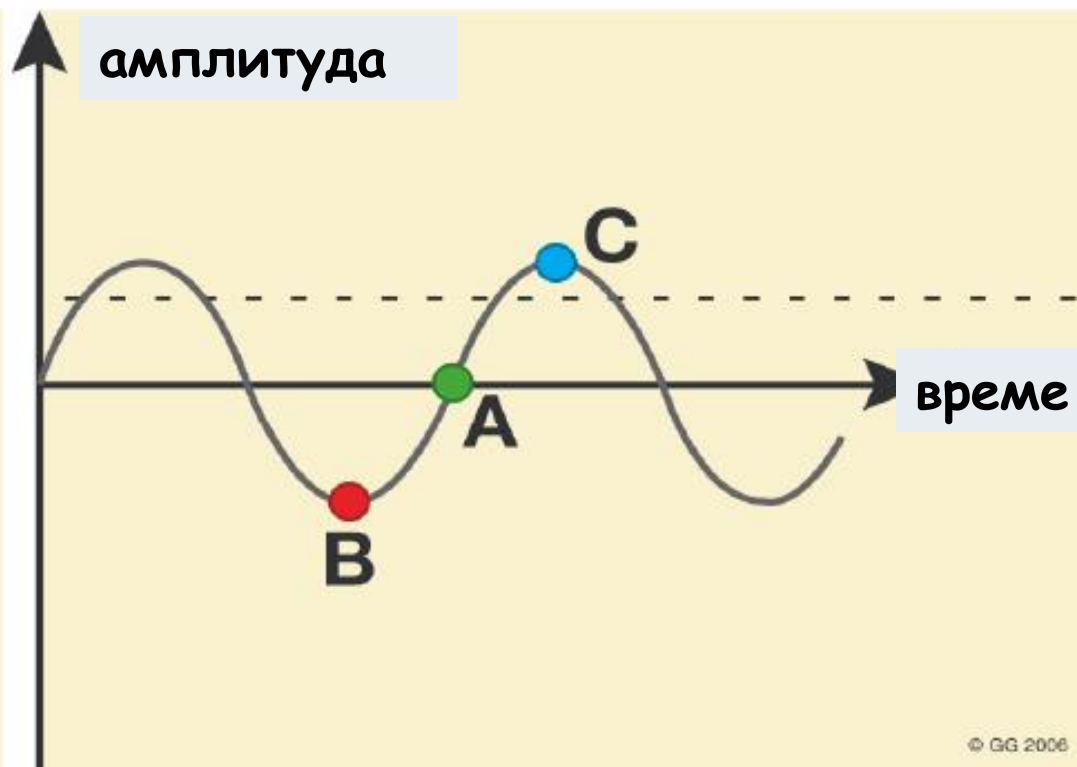
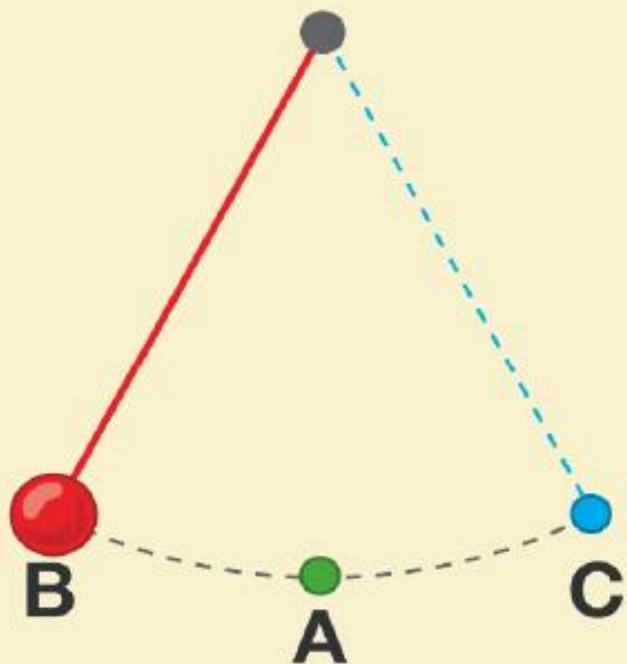
Механизам на штетно дејство

Карактеристиките на вибрациите:

- амплитуда
- брзина
- забрзување
- фреквенција

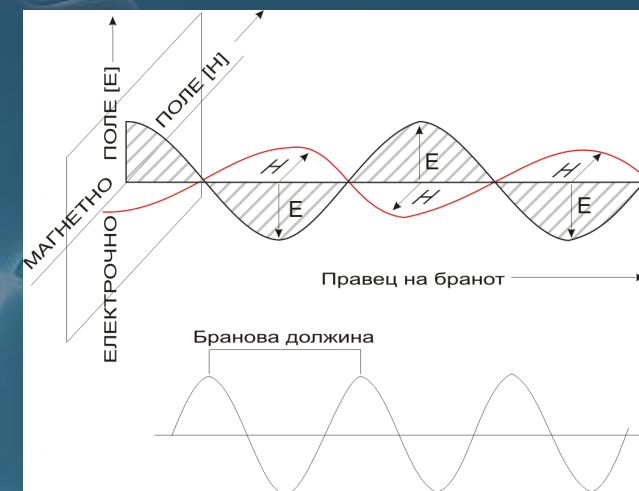
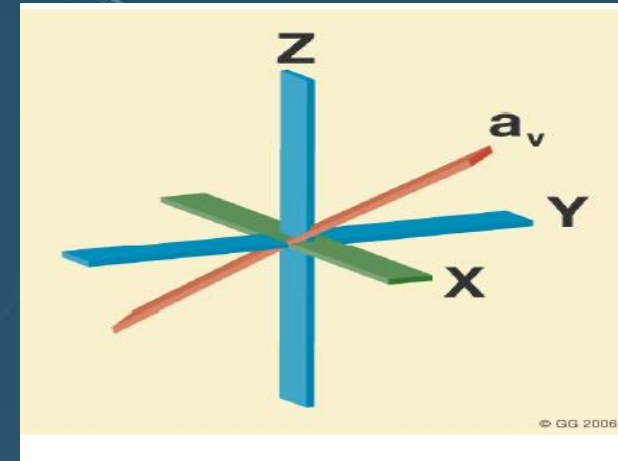


Базични концепти на вибрациите



Класификација на вибрациите

- Според правец на движење
 - Хоризонтални, вертикални, латерални (во x , y и/или z оска)
- Според периодицитетот на вибрирање
 - Хармонични, случајни и сложен





Оштетувања предизвикани од локални вибрации

Вибрирачки машини и алати:

- стабилни
- мобилни
 - со ударно-одбивно дејство
 - со ротирачко дејство
 - со комбинирано дејство



Класификација на вибрациите



Локални вибрации



Општи вибрации



Оштетувања предизвикани од вибрации

Според местото на контакт и механизам на дејството:

- општи вибрации
- претежно локални вибрации



Акутни ефекти од општи вибрации

- дискомфорт,
- промени и интерференција на реакциите и одговорот,
- промени во физиолошките функции,
- невромускулни промени,
- кардиоваскуларни, респираторни, ендокрини и метаболни промени,
- сензорни и промени во централниот нервен систем.

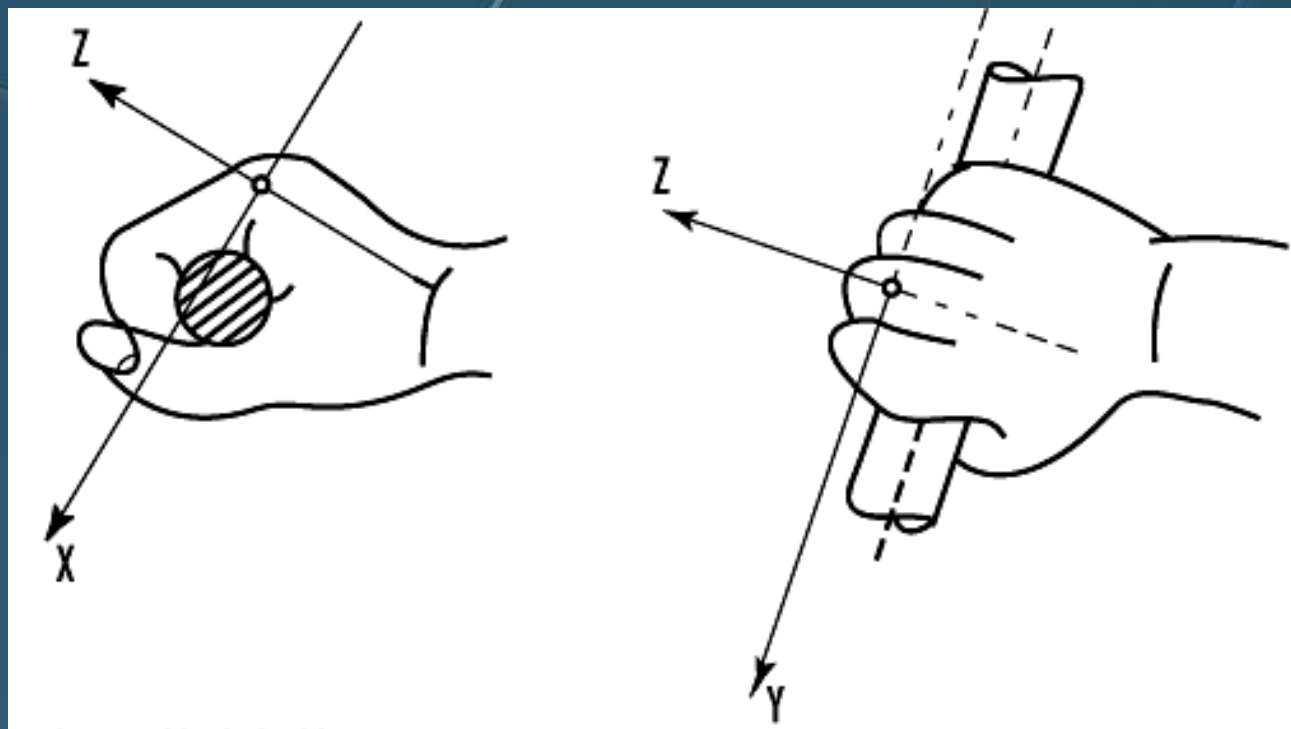


Хронични ефекти од општи вибрации

- промени на 'рбетниот столб,
- промени познати како „вибраторна болест“
- оштетување на ЦНС,
- промени на периферната циркулација,



Биодинамика на локални вибрации

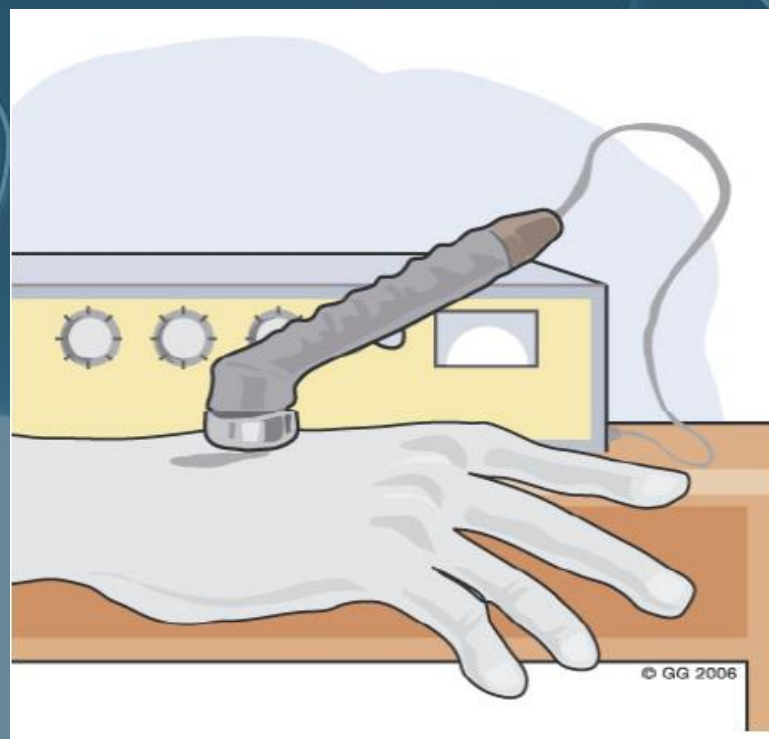
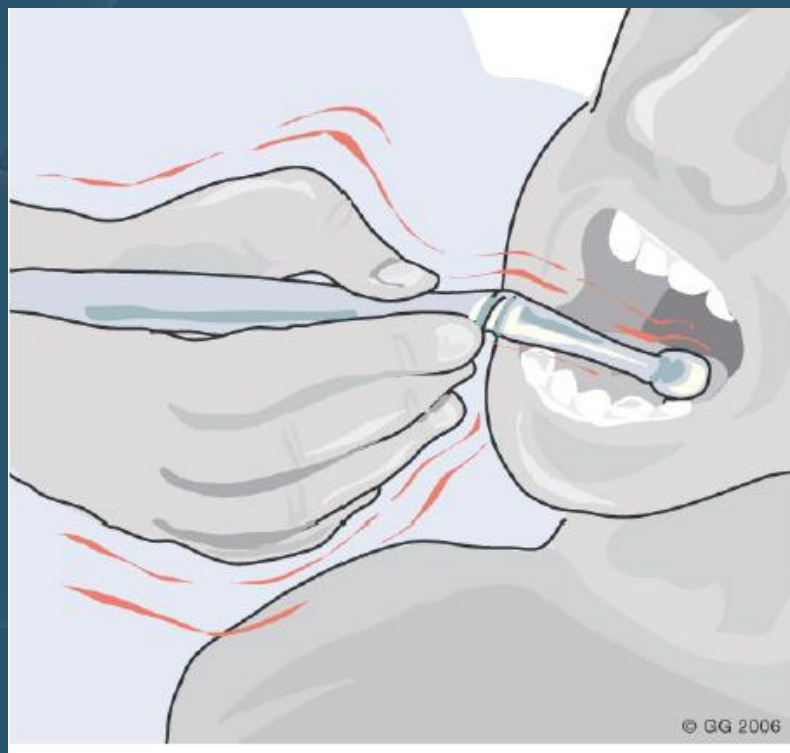


Примери на локални вибрации





Примери на локални вибрации





Оштетувања предизвикани од вибрации

Збир на симптоми и синдроми кои
се јавуваат при долготрајна
изложеност на вибрации

HAVS - Hand Arm Vibration
Syndrom



Оштетувања предизвикани од вибрации

1862 - Maurice Raynaud, Paris
парестезии и бели прсти на ладно (примарна болест на Raynaud)

1911 - Loriga, Italy
парестезии и бели прсти кај рудари

1918 - Alice Hamilton
поврзаност со изложеност на вибрации
феномен на Raynaud со професионална етиологија

Промени предизвикани од локални вибрации

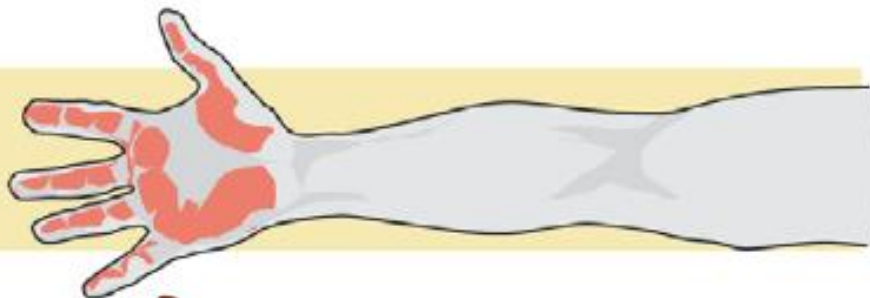
- Васкуларни промени
- Невросензорни промени
- Мускуло-зглобни промени

ВКУПНО: НАVS

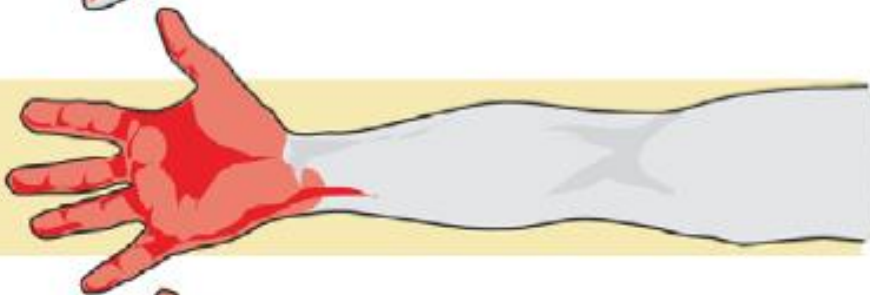


Промени од локални вибрации

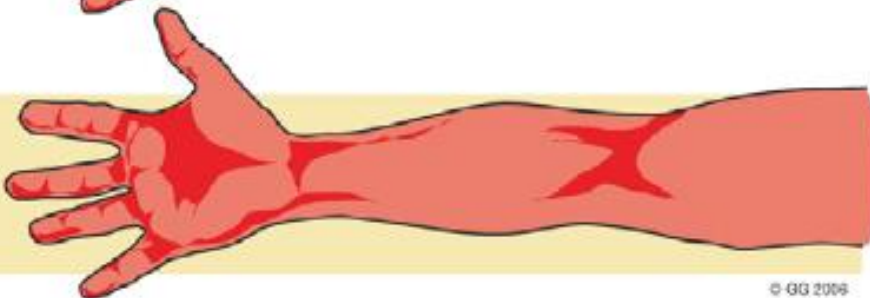
1000 HZ



100 HZ



10 HZ





Оштетувања предизвикани од вибрации

Васкуларни промени – Raynaud 's феномен

- **вазомоторна фаза**
 - транзиторни вазоспазми
- **вазоспастична фаза**
 - спастично-атонична состојба
- **вазопаралитична фаза**
 - атонична состојба



Raynaud's phenomenon

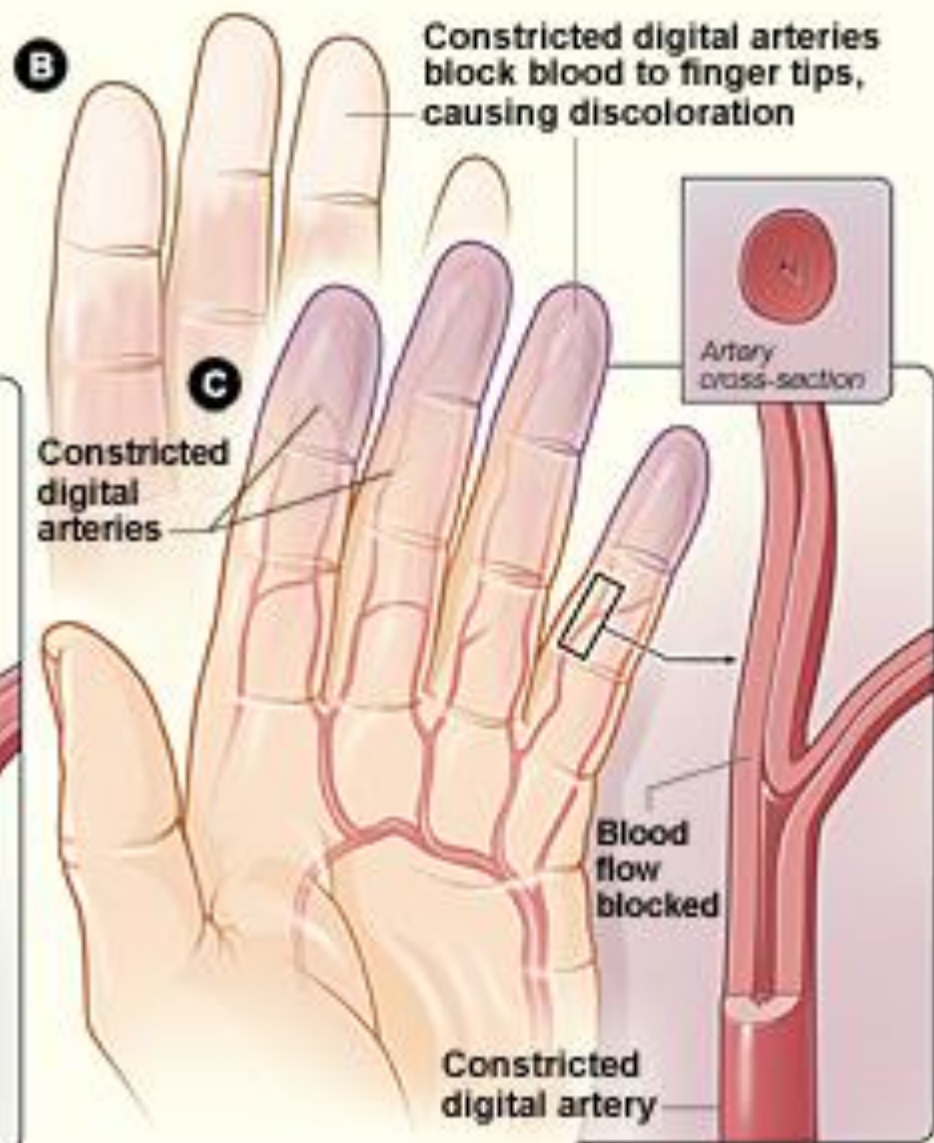
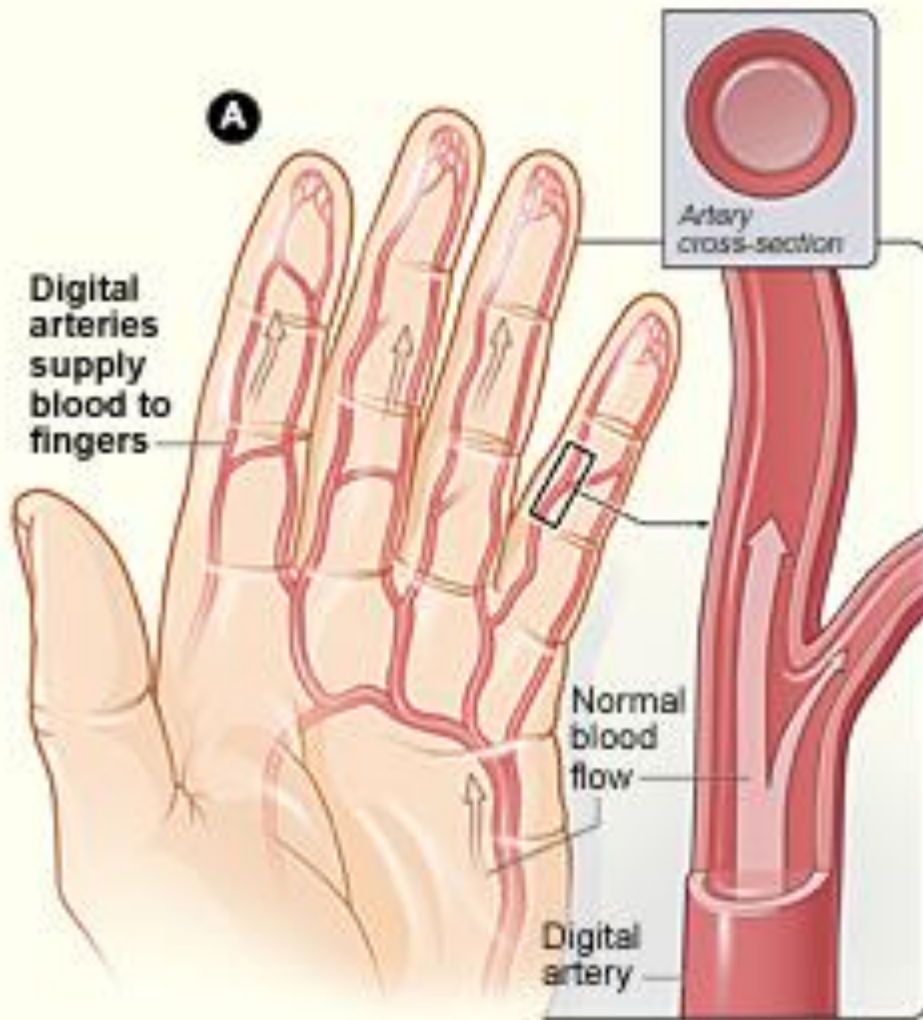


• Ишемична фаза



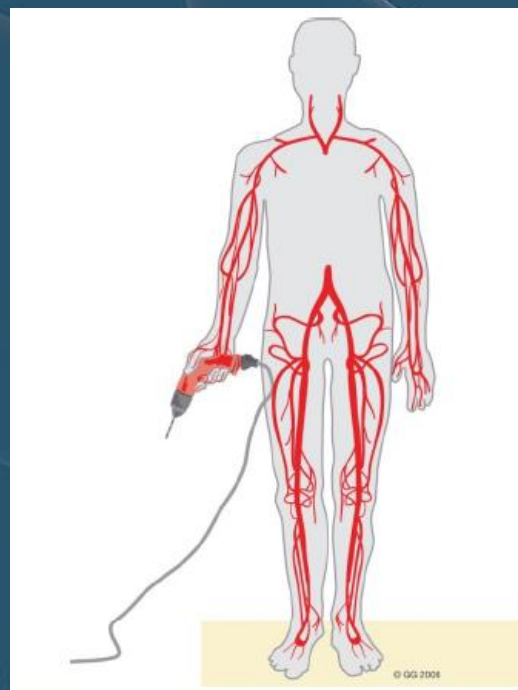
Цијанотична фаза





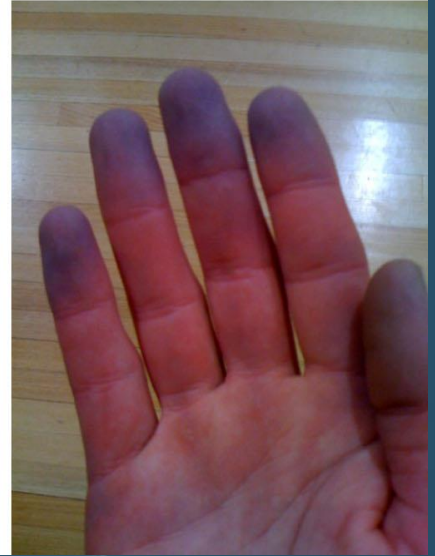


Привремени васкуларни ефекти



Постојани васкуларни ефекти







Оштетувања предизвикани од вибрации



Изразен стадиум на HAVS



Оштетувања предизвикани од вибрации



Терминален стадиум
на HAVS



Класификација на васкуларните промени

Стадиум	Состојба на прстите	Работна способност и социјална комуникација
0	Нема напади на бели прсти	Нема влијание на секојдневните активности
1	Повремени напади на побелување на врвовите на прстите на еден со или без трнење и вкочанетост	"
2	Повремени напади на побелување на дисталните и средните (поретко и на проксималните) фаланги на еден или повеќе прсти	Можно влијание на секојдневните активности, нема влијание на работната способност
3	Чести напади на побелување на сите фаланги на речиси сите прсти	Влијание врз секојдневните активности, влијание на работата, отежната социјална комуникација
4	Чести напади на побелување на сите фаланги на речиси сите прсти со трофични промени на кожата на врвовите на прстите	Изменета или изгубена работна способност

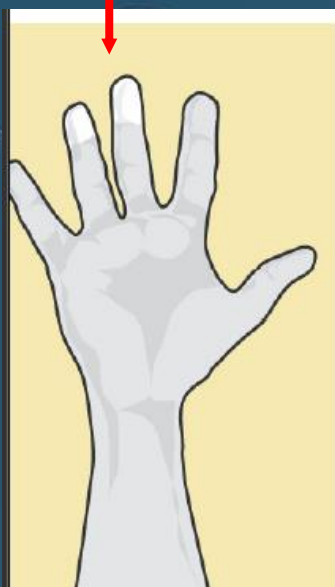
Класификација на васкуларните промени

врвови

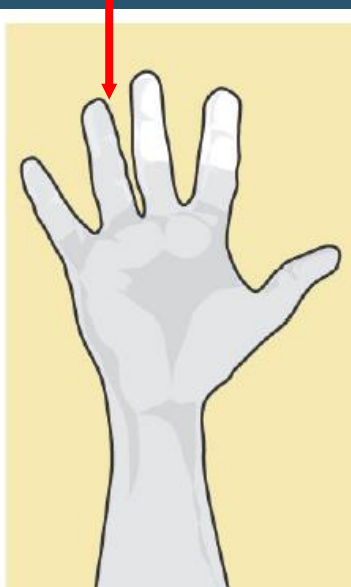
Дистални
фаланги

Цели прсти

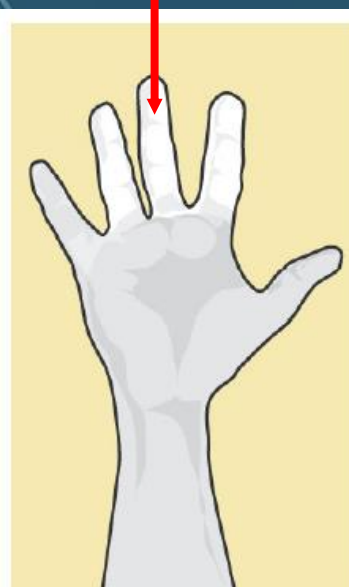
Трофични промени



Stage 1



Stage 2



Stage 3



Stage 4



Оштетувања предизвикани од вибрации

Дијагноза на васкуларните промени

Медицинска историја

◆ Прашалници

Дијагностички тестови



◆ Кожна термометрија

◆ Кожна термографија

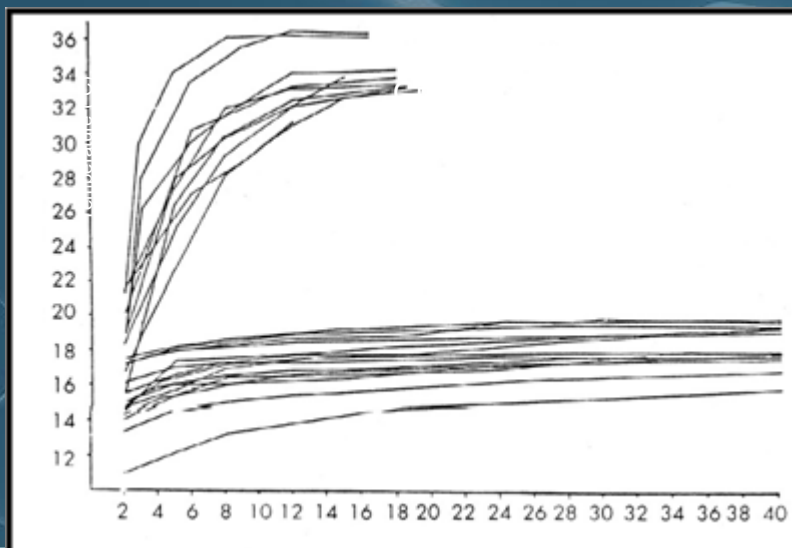
◆ Фотоплетизмографија

◆ Капилароскопија

◆ Артериографија

Кожна термометрија

- Следење на кожна температура во две фази:
- Базично испитување (соодветна микроклиматски комфор)
- По провокација со ладна вода и следење на времето на опоравување
 - Потопување на рацете во мраз на 4°C за 2 мин. или 10°C за 10-15 мин.
- Анализа на времето на опоравување



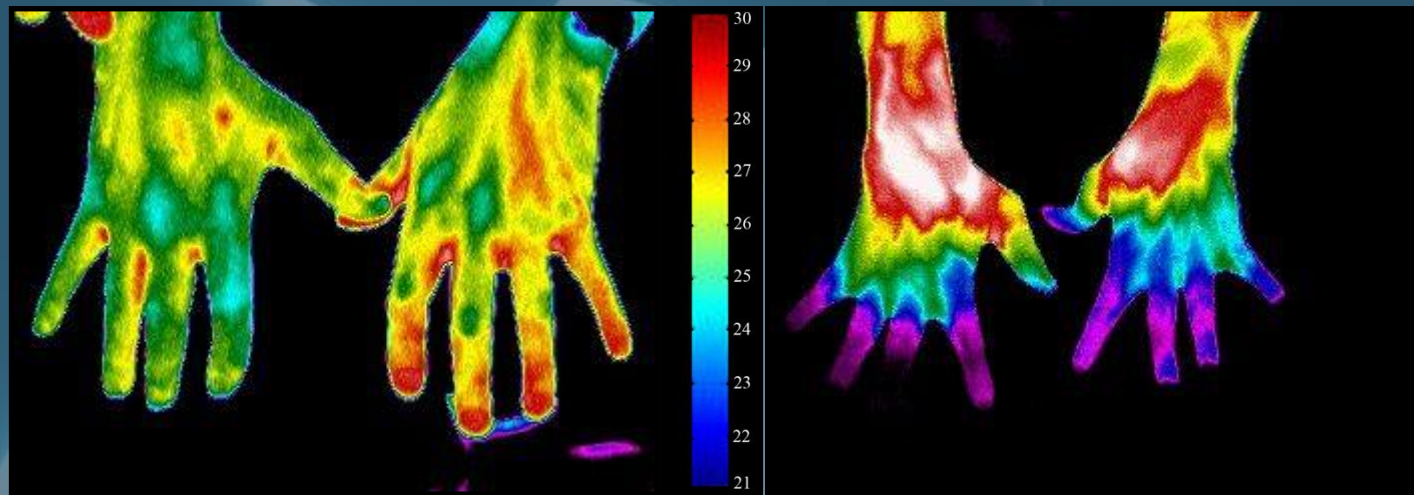
Време (min)	Значење
16 - 18	Нормално
19 - 25	Васкуларна хиперреактивност
25	Ангионеуроza

Source: Gobbato, Purposes for standardization, SIML Congress 1978

Кна термографија

Мерење на кожна температура мерејќи ја емитираната инфрацрвена радијација

- Контактна кристална термографија – се поставуваат термо-кристални плочки на кожата и ја менуваат бојата
- Компјутеризирана термографија – дигитален термален скенер детектира различни температурни зони на површината на кожата



Фотоплетизмографија

Морфолошка студија на фотоплетизмографскиот бран од периферната циркулација:

- базично испитување
- по оптеретување со ладно (вазоспастична криза и време на опоравување)



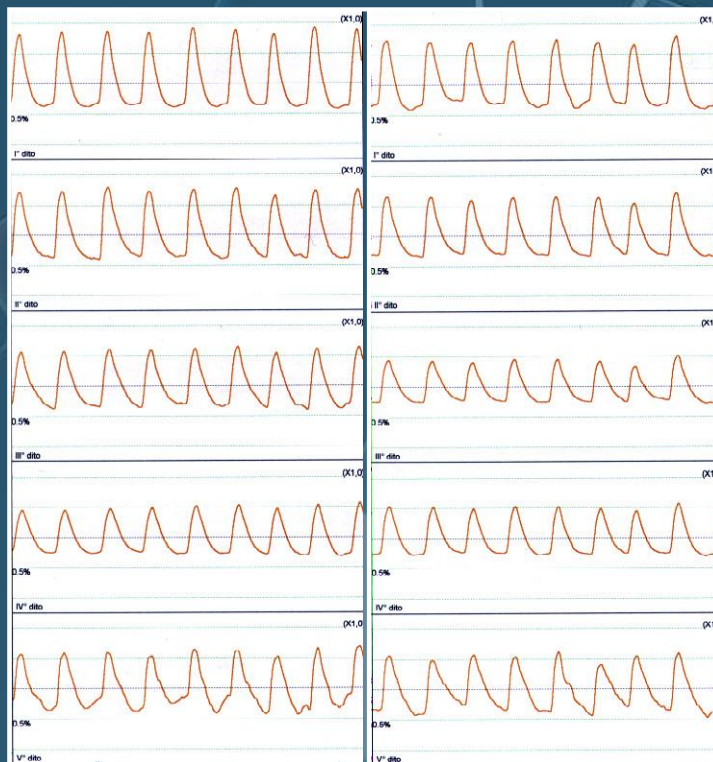
Фотоплетизмографија



Фотоплетизмографија

Базично

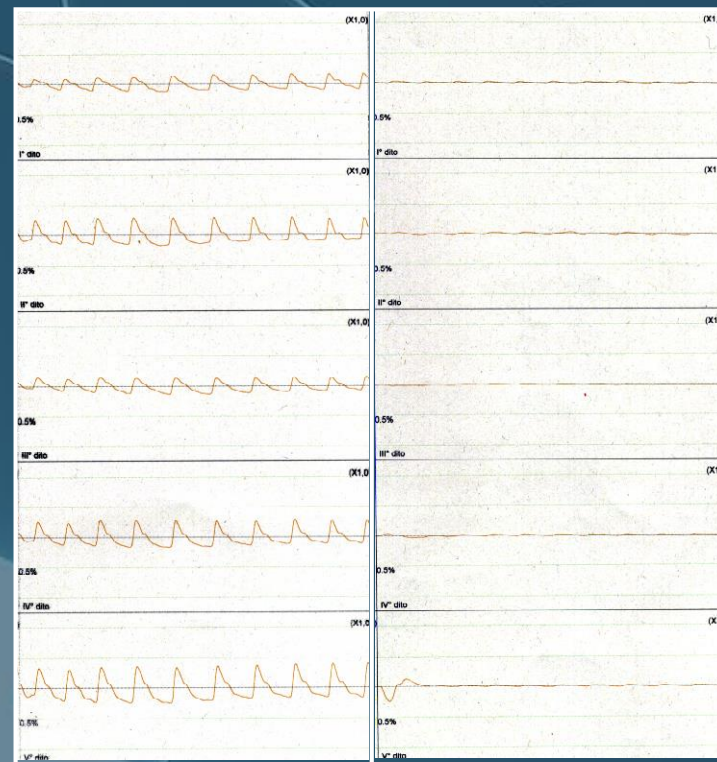
Рекуперација по 10 мин



Нормална крива

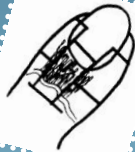
Базично

Рекуперација по 10 мин.



Патолошки промени

Капилароскопија

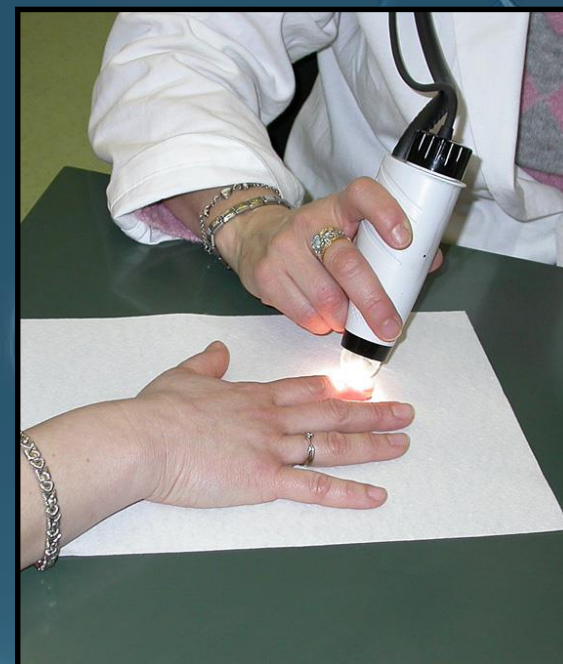
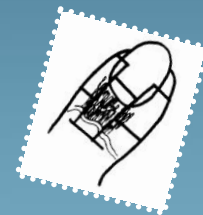


Микроскопска анализа на капиларите на кожниот набор на коренот на ноктот:

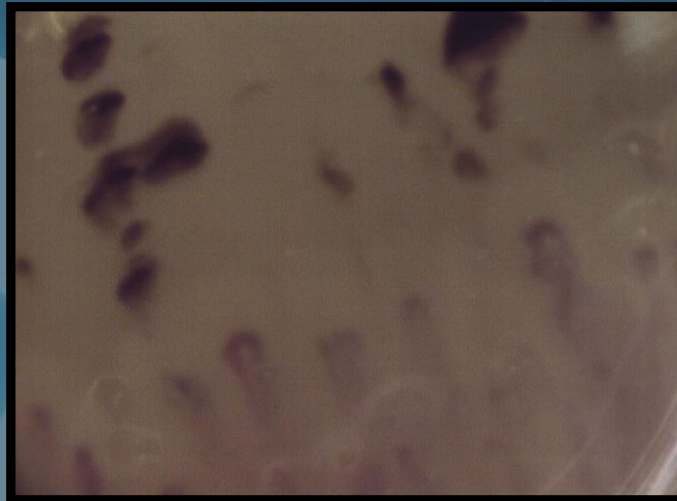
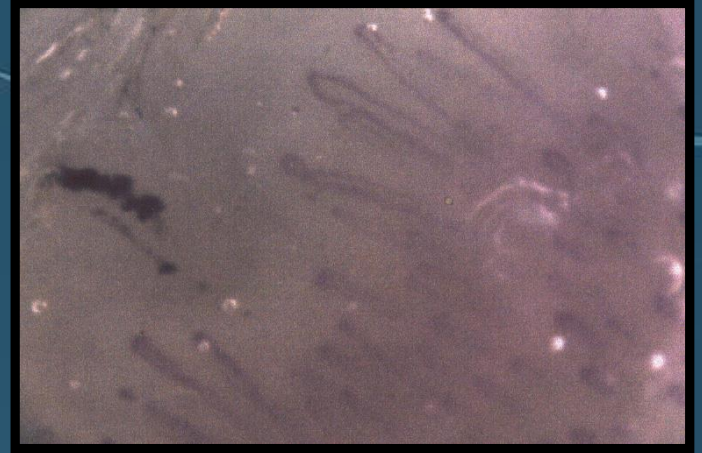
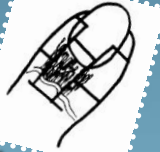
- Намален број на капилари
- Промени на капиларната петелка
- Намален крвен проток
- Дилатација на венскиот крак
- Извитканост на капиларите
- Спонтани микрохеморагии



Капилароскопија

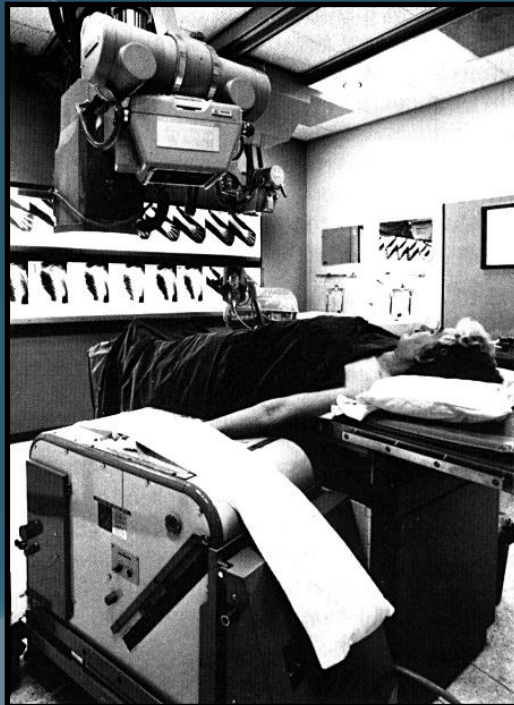


Капилароскопија



Артериографија

Радиографско испитување на артериите со користење на контрастен медиум.



Артериографија

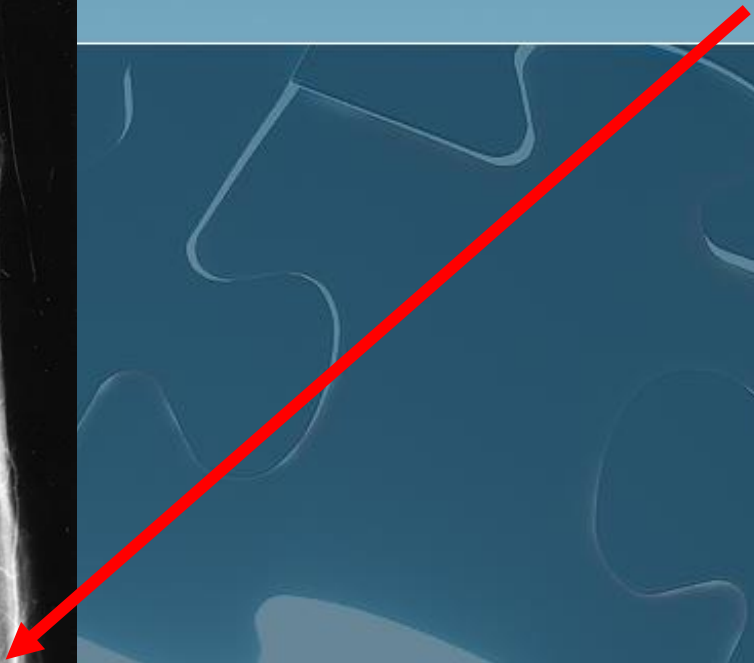
Нормален наод



Arteriography

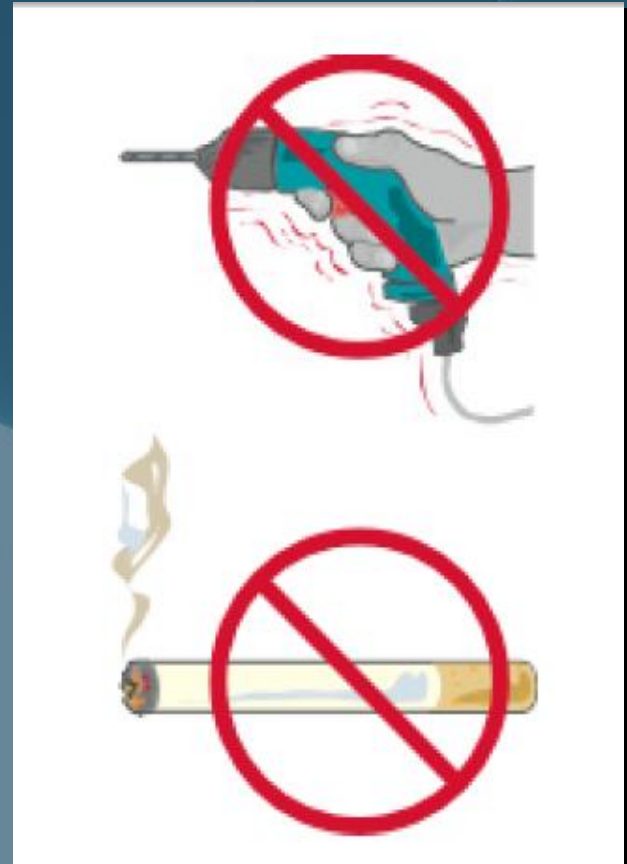
◆ Пациент со Raynaud's sy



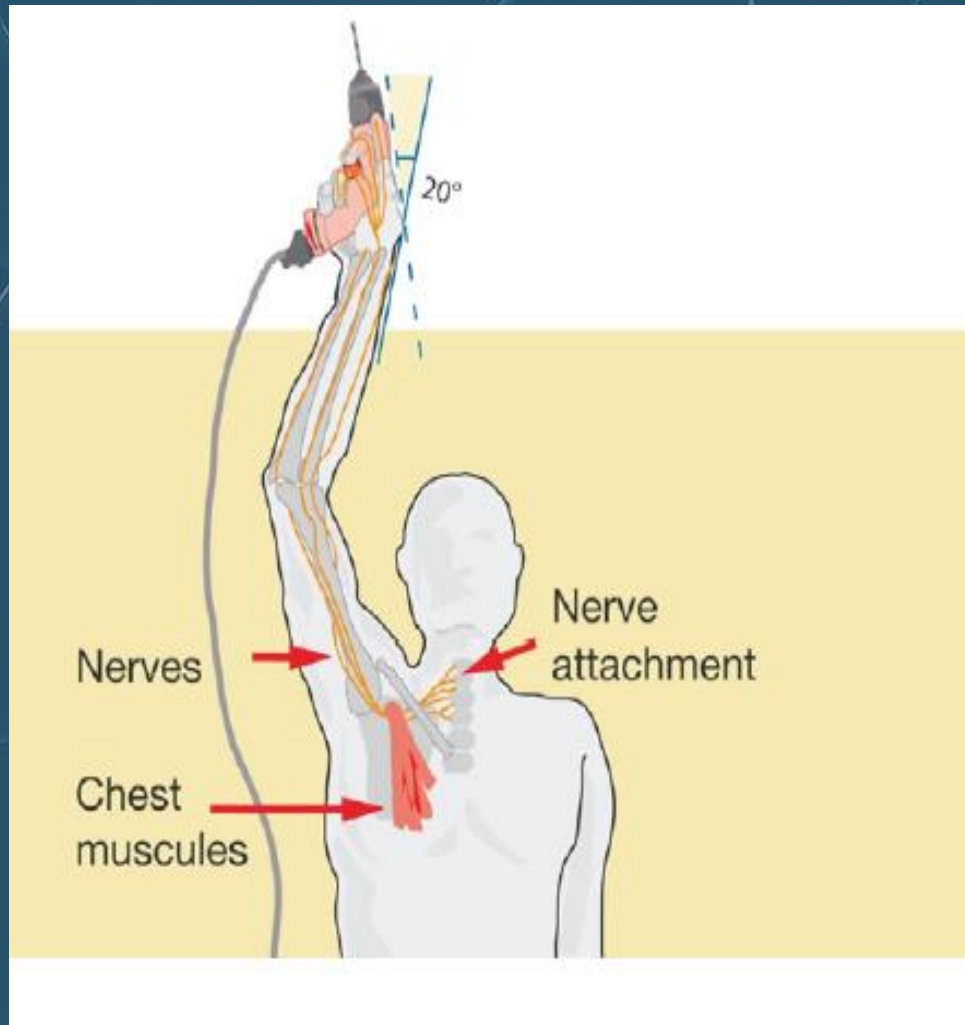


Терапија

- Неспецифична терапија
 - Вазодилататори
 - Витаминотерапија



Невросензитивни промени



- Локални знаци
- Оддалечени знаци



Невросензорни оштетувања предизвикани од вибрации

- пореметен вибрационен сензибилитет
- зголемен праг на болка
- пореметен тактилен и термален сензибилитет
- Промени во брзината на моторната и сензитивна спроводливост на *n. ulnaris* и *n. medianus*

Клинички манифестации:

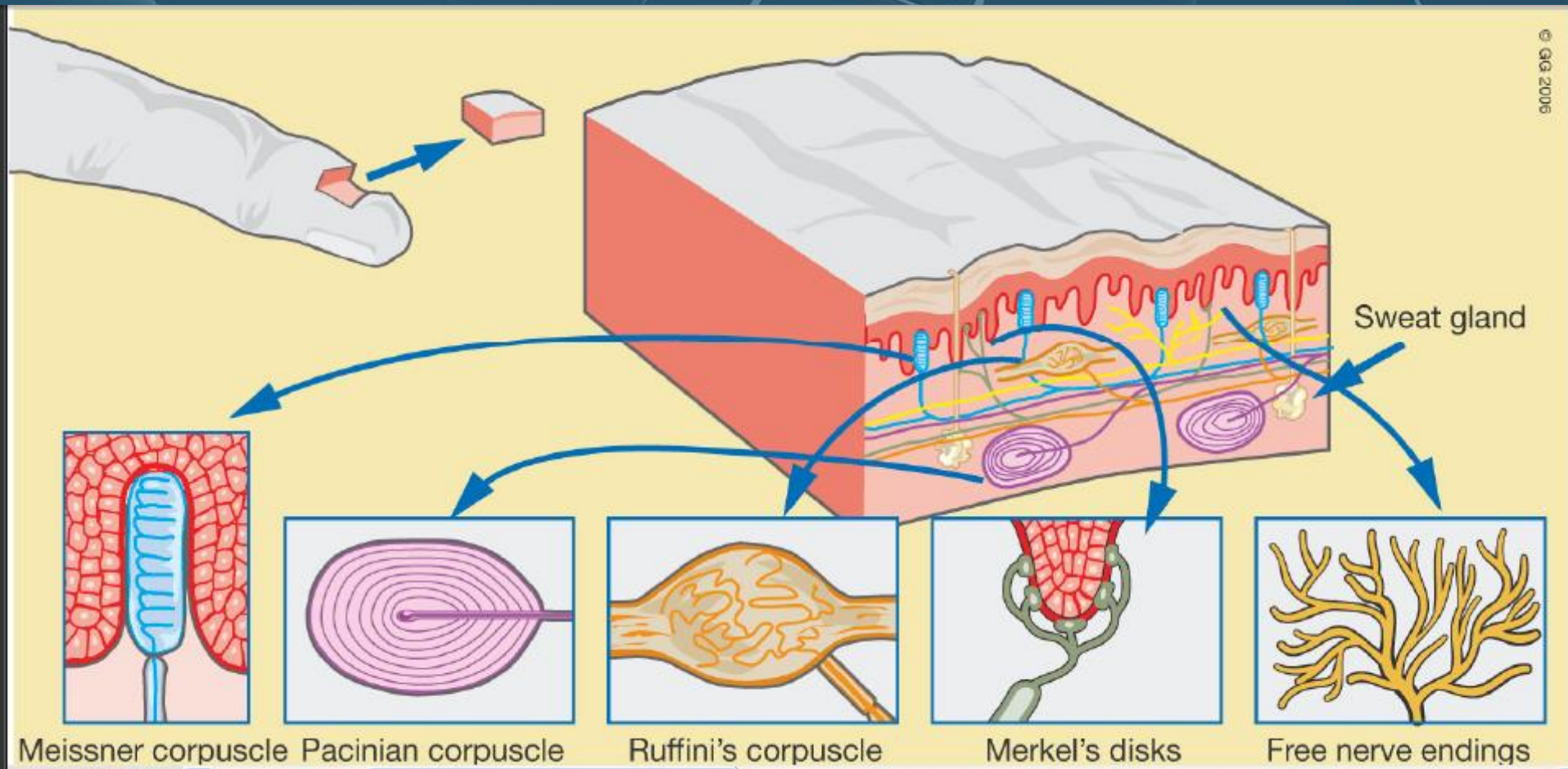
- *Carpal Tunnel Syndrome*
- *Guyon's canal syndrome*



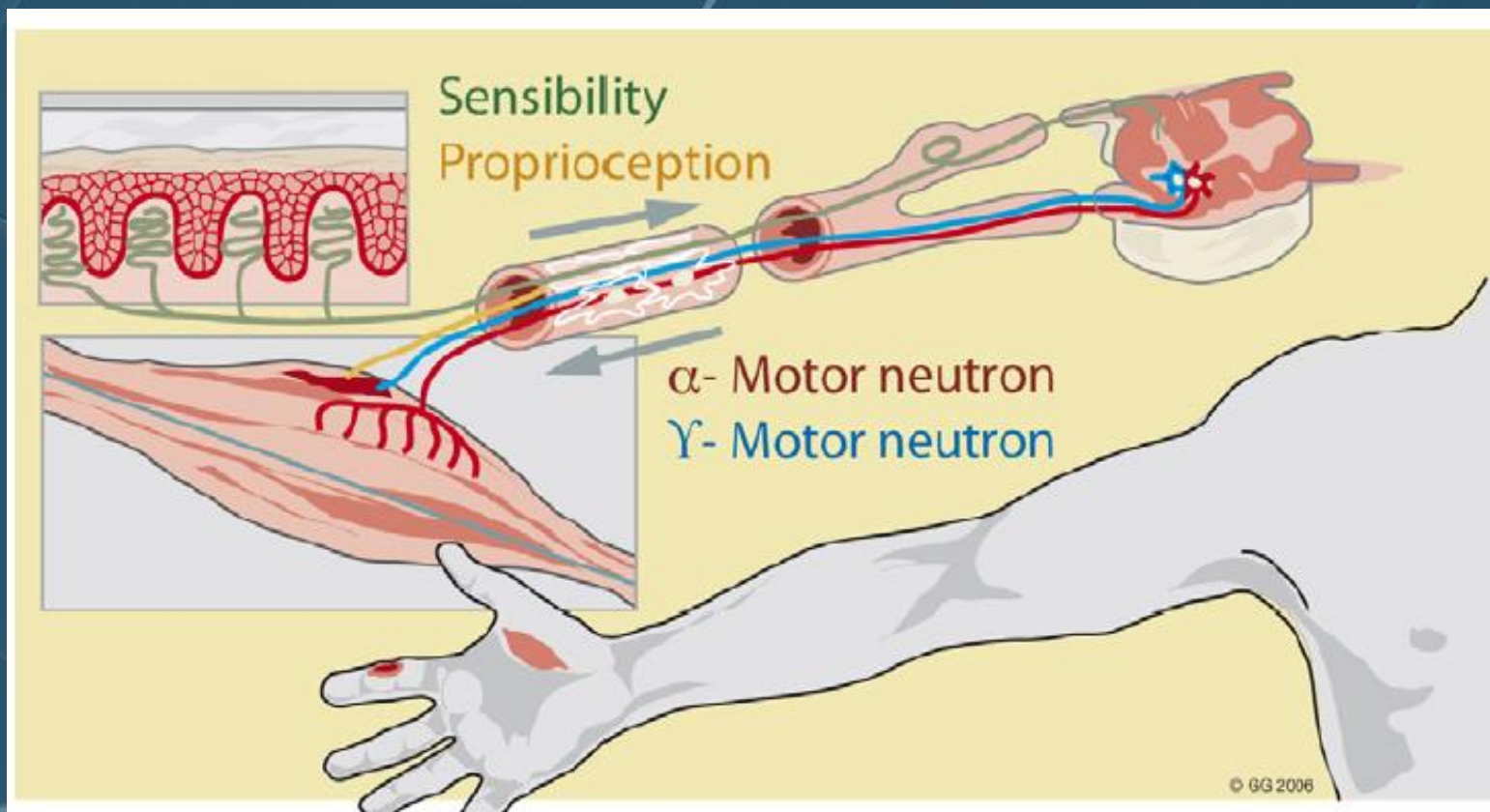
Постојани невросензорни промени



Патофизиологија на васкуларните невросензорни промени

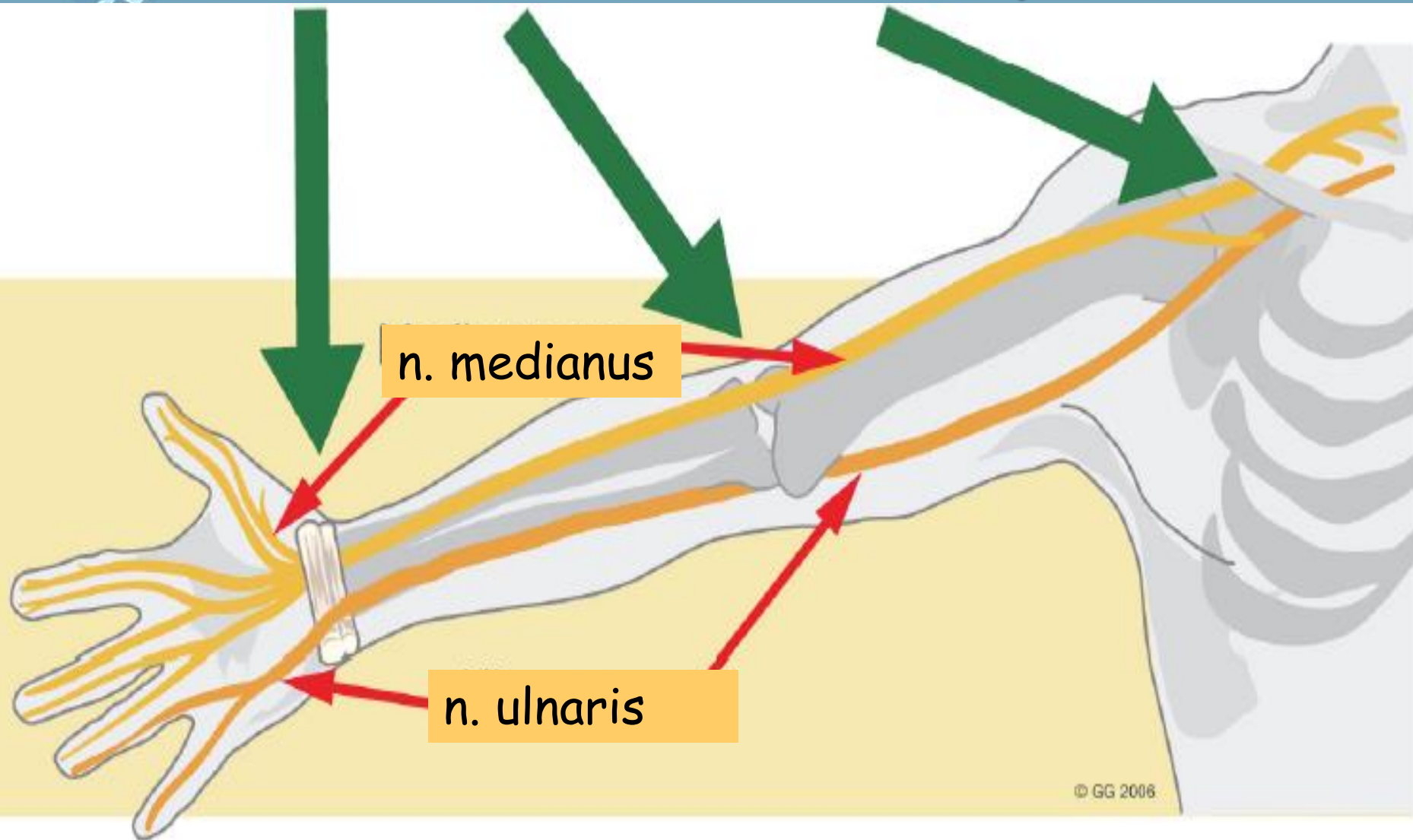


Привремени невросензорни промени



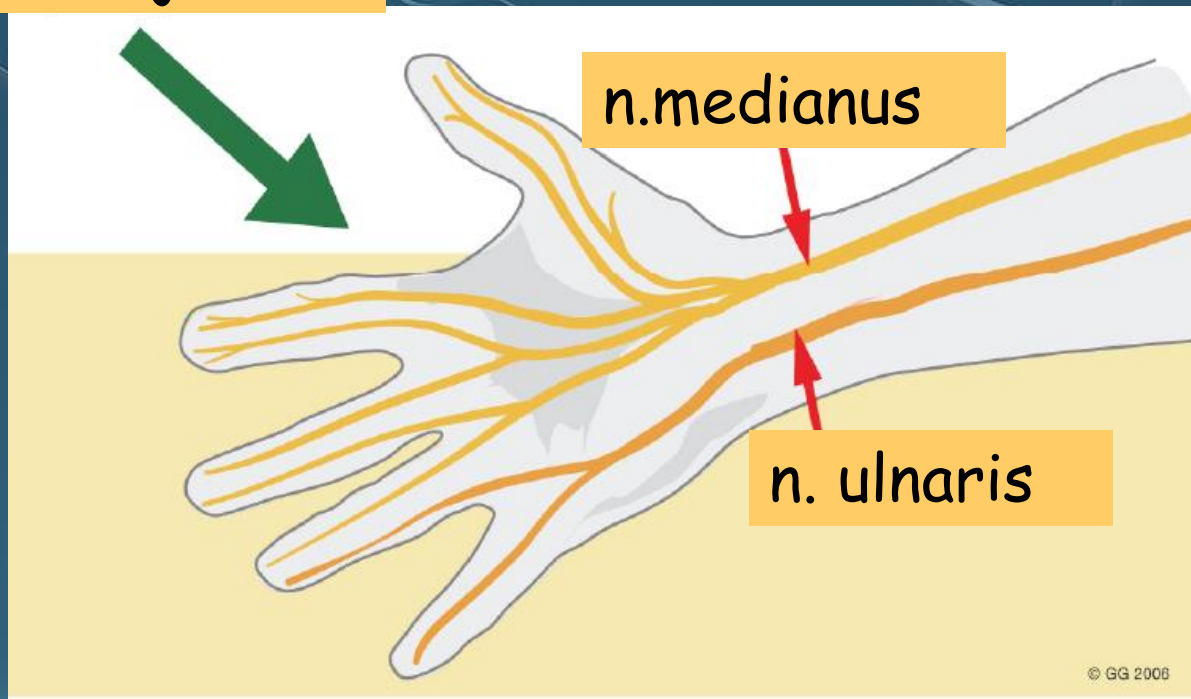


Локација на можните промени

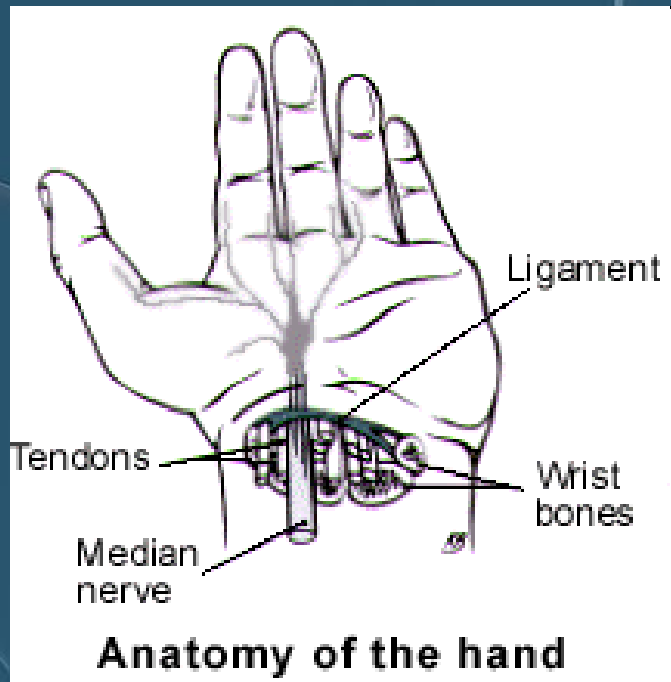


Оштетување на невросензорниот систем

Дифузна
невропатија

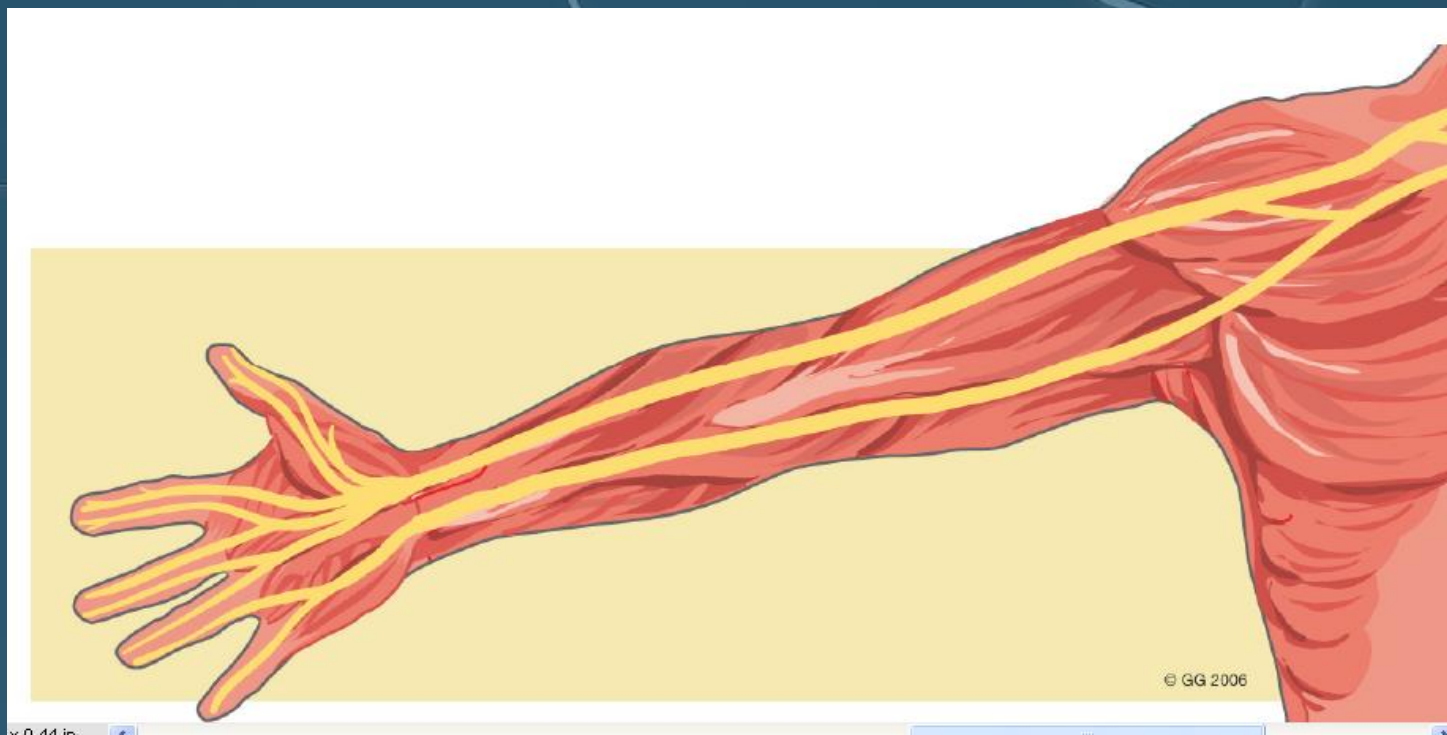


Carpal tunnel syndrom





Промени на моторниот систем





Невросензорна скала

Стадиум	Состојба на прстите	Работна способност и социјална комуникација
0SN	Нема трнење, вкочанетост или побелување на прстите	Нема субјективни тегоби
1SN	Повремена вкочанетост, со или без трнење	Нема влијание на секојдневните активности
2SN	Повремена или трајна вкочанетост, намалена сензорна перцепција	"
3SN	Повремена или трајна вкочанетост, намалена тактилна дискриминација и/или манипулативна вештина	"

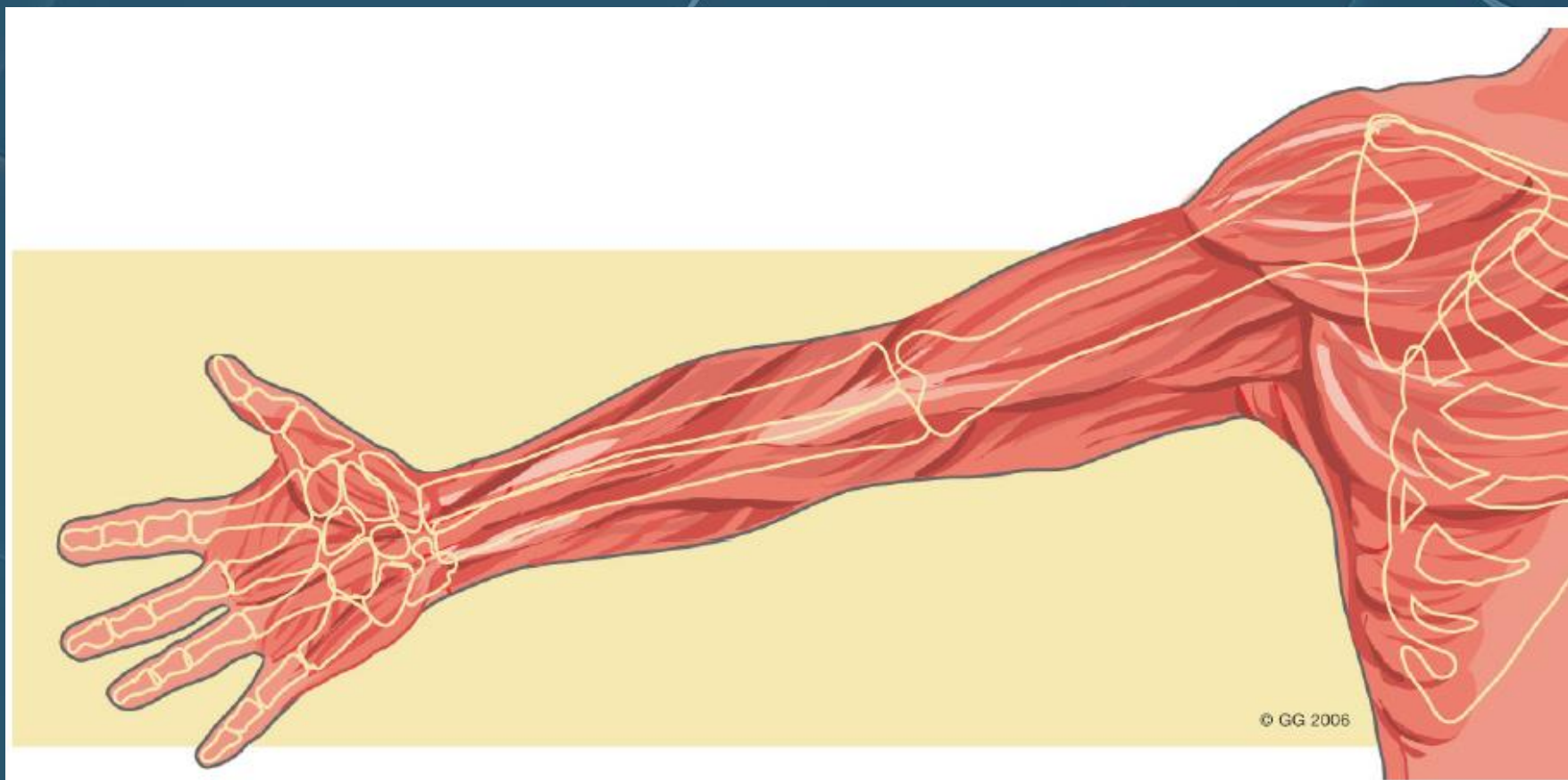


Дијагноза

Квантитативни тестови за одредување на сензибилитетот

- Вибрационен сензибилитет
- Сензибилитет за t^0
- Сензибилитет за допир
- Електромиографија – електрична активност на мускулните влакна
- Моторна и сензитивна спроводливост на n. medianus и n. ulnaris

Мускуло-скелетни промени





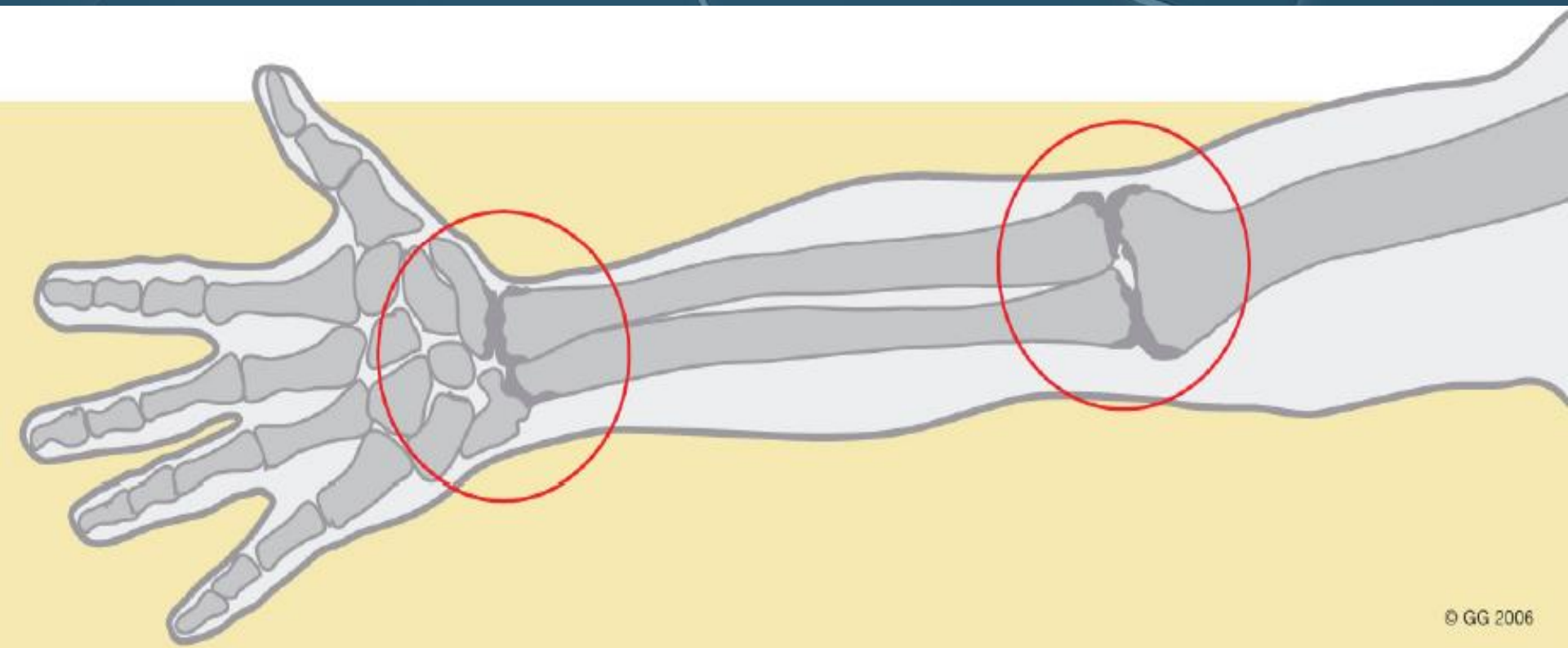
Оштетувања предизвикани од вибрации

Коскено-зглобни промени - секогаш се унилатерални

- артроза, егзостоза, остеофити
- асептична некроза на коските
- слободни зголбни тела
- скршеници на замор



Локализација на коскени промени





- Вакуолизација на лунарната коска десно




- Остеофити на олекранот



Дијагноза

- Рентгенграфија
- Сцинтиграфија
- MRI
- Биохемиски знаци за инфламација



Оштетувања предизвикани од вибрации

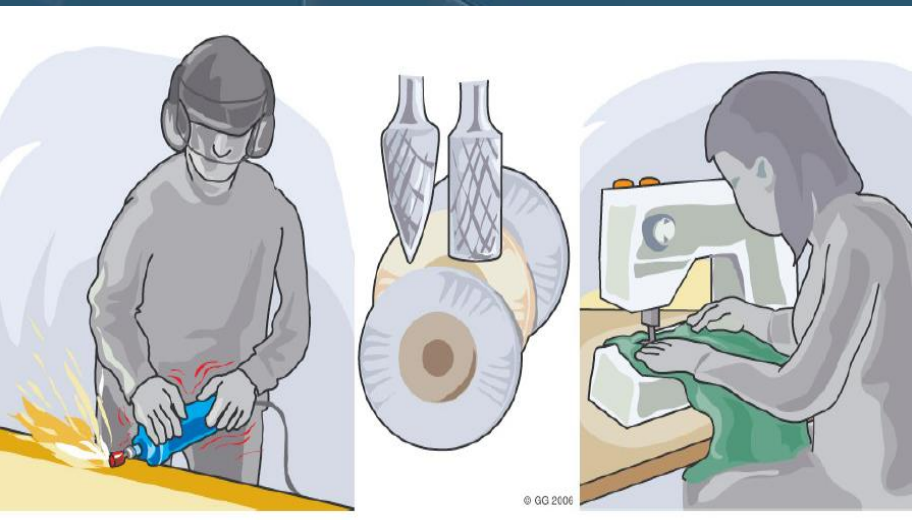
Лекување и превенција

Лекување:

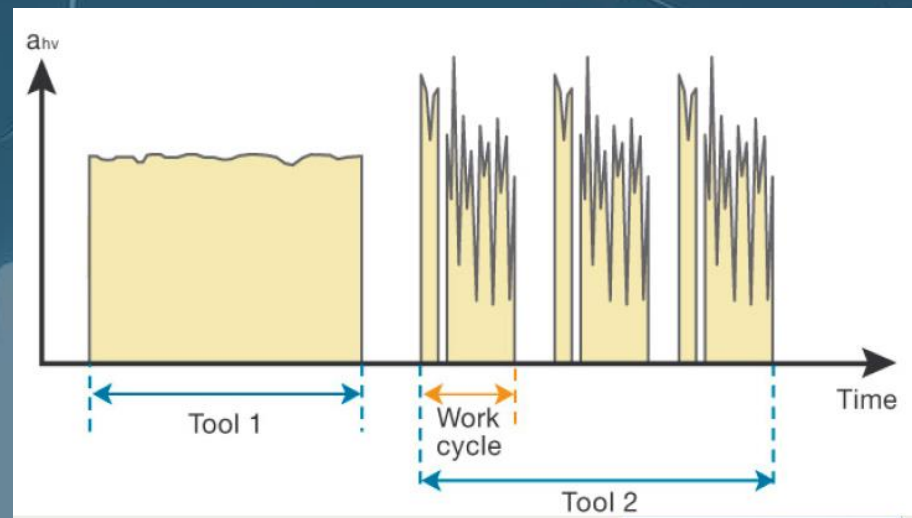
- Симптоматско
- Прекин/ограничување на професионална експозиција

Проценка на ризик

- Идентификација на штетноста

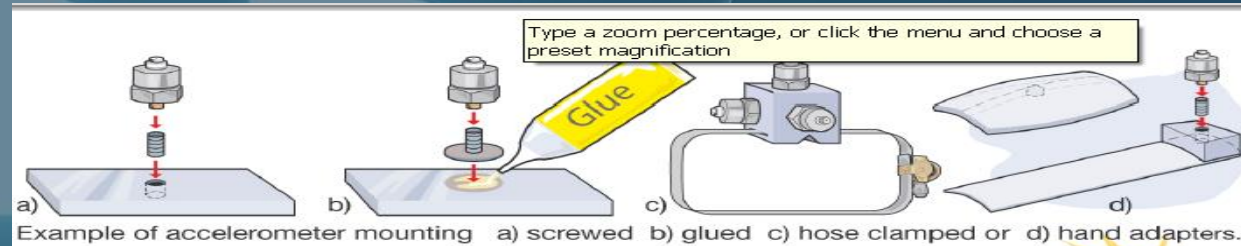


- Физички карактеристики



International Standard ISO 5349
(m/s^2 и експозиционо време)

Опрема и начин на мерење



Example of accelerometer mounting positions.



Проценка на експозицијата

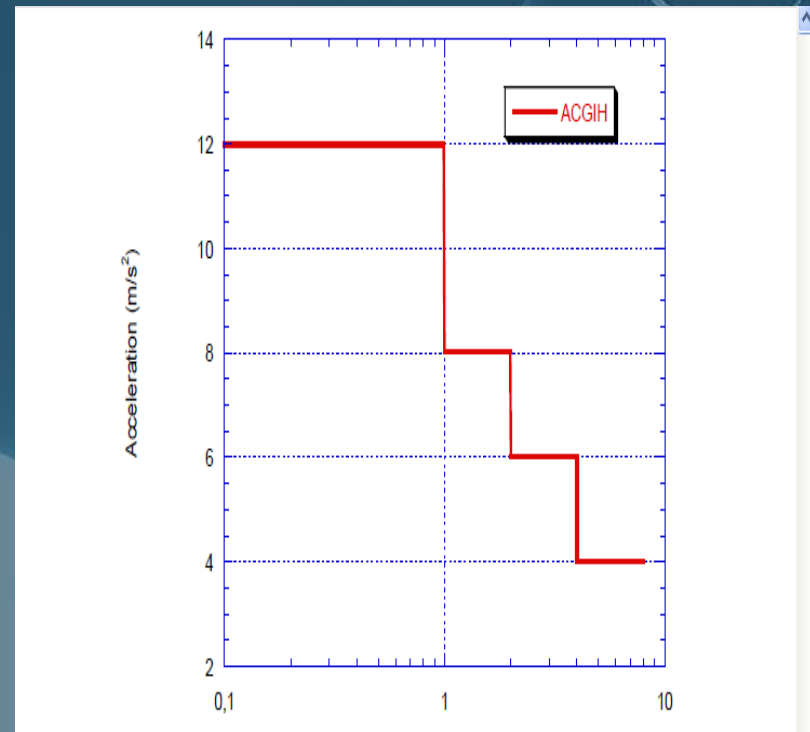
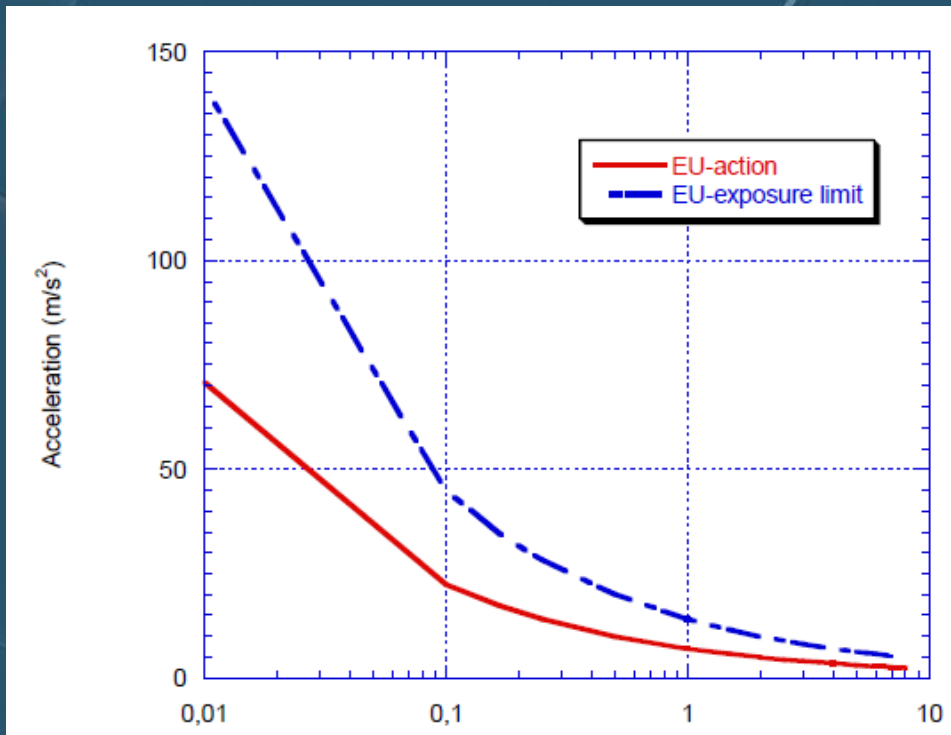


© GG 2006




© GG 2006

Професионална експозиција



Часови на дозволена дневна експозиција



Оштетувања предизвикани од вибрации

Превенција:

- Технолошки мерки
- Технички мерки за лична заштита
 - Антивибрациони ракавици
 - Затоплување
- Законски мерки
 - Правилник за изложеност на вибрации
 - Правилник за проценка на ризик
- Медицински мерки



Медицински превентивни прегледи

РИЗИК	ПРЕГЛЕДИ ПРЕД ЗАСНОВАЊЕ НА РАБОТЕН ОДНОС	ПРЕГЛЕДИ ВО ТЕК НА РАБОТАТА
ЗГОЛЕМЕН РИЗИК	ПРЕТХОДНИ ПРЕГЛЕДИ	ПЕРИОДИЧНИ ПРЕГЛЕДИ
УМЕРЕН РИЗИК	??ПРЕД ВРАБОТУВАЊЕ	СИСТЕМАТСКИ ПРЕГЛЕДИ



Превентивни прегледи при изложеност на вибрации

Содержина и периодичитет на превентивни прегледи согласно Уредбата за видот, начинот и обемот на здравствените прегледи (Сл. весник РМ бр. 60/2013)



Содржина на прегледи при изложеност на вибрации

2.4 Вибрации

2.4.1 Општи

ПРЕТХОДЕН ПРЕГЛЕД

- Стандарден минимум*
- Целна анамнеза
- Тестирање на сетилото за рамнотежа (Ромберг-ов тест, посензитивна проба на Ромберг-ов тест, компасен од, тест на покажување, факултативно: испитување на нистагмус)

ПЕРИОДИЧЕН ПРЕГЛЕД

- Стандарден минимум*
- Целна анамнеза
- Тестирање на сетилото за рамнотежа (Ромберг -ов тест, посензитивна проба на Ромберг-ов тест, компасен од, тест на покажување, факултативно: испитување на нистагмус)

Рок: 12-месеци

Содржина на прегледи при изложеност на вибрации

2.4.2 Локални

ПРЕТХОДЕН ПРЕГЛЕД

- Стандарден минимум*
- Целна анамнеза со статус фокусиран на локомоторен и нервен систем
- Испитување на сензибилитетот за болка, допир и вибрации
- По индикација: тест на провокација со ладна вода (Цолд тест), плетизмографија, Допплер

ПЕРИОДИЧЕН ПРЕГЛЕД

- Стандарден минимум*
- Целна анамнеза со статус фокусиран на локомоторен и нервен систем
- Испитување на сензибилитетот за болка, допир и вибрации
- Капилароскопија
- Тест на провокација со ладна вода (Цолд тест)
- РТГ на скелет на шепи и лактови, рамен зглоб
- по индикација: плетизмографија, Допплер, сцинтиграфија на скелет на шепи и лактови, ЕМГ

Рок: 12 месеци

Образец број 1

(работодавач) _____
(регистерски број)

(адреса) _____
(шифра на дејноста)
број на упат / _____
(датум)

УПАТ ЗА ПРЕТХОДЕН ЗДРАВСТВЕН ПРЕГЛЕД

Се упатува на претходен преглед _____
(име, татково име и презиме)
роден(а) _____ год, во _____
(место и општина)
по професија: _____, кој (а) треба да работи на работно место
_____ заради оценка на здравствената
состојба и работна способност за извршување на работа на тоа работно
место.

Краток опис на работата на работното место:

Проценети ризици на работното место според изјавата за безбедност:

(МП)

Работодавач

Образец број 2

(работодавач) _____
(регистерски број)

(адреса) _____
(шифра на дејноста)
број на упат / _____
(датум)

УПАТ ЗА ПЕРИОДИЧЕН/НАСОЧЕН/СИСТЕМАТСКИ ЗДРАВСТВЕН ПРЕГЛЕД

Се упатува на периодичен, (насочен, систематски)
преглед _____
(име, татково име и презиме)
роден(а) _____ год, во _____
(место и општина)
по професија: _____, кој (а) треба да работи на работно место
_____ заради оценка на здравствената
состојба и работна способност за извршување на работа на тоа работно
место.

Краток опис на работата на работното место:

Проценети ризици на работното место според изјавата за безбедност:

Прилог бр. 2

_____ (овластена здравствена установа) _____ (датум на прегледот)
_____ (адреса) _____ (број на амбулантниот протокол)
_____ (број на здравствениот картон)

ИНДИВИДУАЛЕН МЕДИЦИНСКИ ИЗВЕШТАЈ за извршен здравствен преглед

Врз основа на уплатот за _____
број _____ од _____ година, извршен е преглед на лицето _____
(име, татково име и презиме)
роден(а) _____ година, по професија _____
кој(а) треба да работи или работи на работно место _____

Врз основа на извршените прегледи во согласност со *Правилник за здравствените услови за работа со извори на јонизирачко зрачење, како и мерките, содржаноста и начинот на вршење на здравствени прегледи на лица кои работат со извори на јонизирачко зрачење („Службен весник на Република Македонија“, број _____) се дава*

ОЦЕНКА ЗА ЗДРАВСТВЕНА СОСТОЈБА

1.* Патолошки состојби (дијагнози): _____

2.* Препораки за лицето: _____

3. Посебни услови и препораки за правното лице и податоци за постоење на професионални болести и болести во врска со работата: _____

4. Оценка на здравствената способност:

Горенаведеното лице:

- Е СПОСОБЕН

- Е СПОСОБЕН, СО ПОСЕБНИ УСЛОВИ И ПРЕПОРАКИ

- НЕ Е СПОСОБЕН

за работа со извори на јонизирачко зрачење.

_____ (место)

_____ (датум)

_____ (потпис и факсимил на доктор специјалист

по медицина на трудот)

(М.П.)

Услови за признавање на професионална болест

505.01 ОСТЕОАРТИКУЛАРНИ ЗАБОЛУВАЊА НА ШЕПИТЕ И ЗГЛОБОВИТЕ ПРЕДИЗВИКАНИ ОД МЕХАНИЧКИ ВИБРАЦИИ

УСЛОВИ

Работникот да работел на работи и работни места каде постои изложеност на вибрации (доказ за изложеност од најмалку пет години).

КРИТЕРИУМИ

Пореметување на коскениот систем: сцинтиграфски промени на коските на шепите или лактот; радиографски промени на коските на шепите (артрозе, егзостозе, асептични некрози или еностози и цисти) или лактот-епикондилитис.

505.02 АНГИОНЕВРОТСКИ ЗАБОЛУВАЊА ПРЕДИЗВИКАНИ ОД МЕХАНИЧКИ ВИБРАЦИИ

УСЛОВИ

Работникот да работел на работи и работни места каде постои изложеност на вибрации (доказ за изложеност од најмалку пет години - позитивна работна анамнеза).

КРИТЕРИУМИ

Да постои пореметување на периферниот васкуларен систем - (позитивен Cold тест, позитивен капилароскопски наод, позитивна плетизмографија) и пореметувања на периферниот нервен систем (обостран ЕМНГ верифициран испад на сензибилитетот на нервите на шепата-n.medianus или n.ulnaris или трофични промени на шепата -хипотрофија на хипотенар или тенар, со атрофија на кожата или феномен на празни ракавици).