



I. ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO APARÁTU VZNIKAJÍCÍ V SOUVISLOSTI S PRACOVNÍ ZÁTĚŽÍ

**Projekt Pracovní lékařství pro lékaře všech odborností
CZ.1.07/3.2.02/01.0026**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo Prioritní osy:	3 – Další vzdělávání
Oblast podpory:	CZ.1.07/3.2 Podpora nabídky dalšího vzdělávání
Název GG:	Podpora dalšího vzdělávání v Plzeňském kraji
Příjemce:	Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Plzni
Název projektu:	Pracovní lékařství pro lékaře všech odborností
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/3.2.02/01.0026

I. Onemocnění pohybového aparátu vznikající v souvislosti s pracovní zátěží

MUDr. Vendulka Machartová, Ph. D., pořadatel
Jan Konáš, ilustrace
Plzeň, 2013

ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO APARÁTU VZNIKAJÍCÍ

V SOUVISLOSTI S PRACOVNÍ ZÁTĚŽÍ

Obsah:

0.1 Projekt Pracovní lékařství pro lékaře všech odborností <i>Machartová V.</i>	1
0.2 Onemocnění pohybového aparátu <i>Machartová V.</i>	5
1.1 Legislativa <i>Machartová V.</i>	6
1.2 Onemocnění pohybového aparátu <i>Machartová V.</i>	8
1.3 Jak postupovat při posuzování pracovní způsobilosti? <i>Machartová V.</i>	9
1.4 Hodnocení zdravotní způsobilosti k práci. <i>Machartová V.</i>	10
2. Přehled anatomie – pletenec pažní a horní končetina <i>Bartizalová Š.</i>	13
2.1. Columna vertebralis = páteř <i>Bartizalová Š.</i>	13
2.2.Horní končetina <i>Bartizalová Š.</i>	17
3. Hodnocení rizikových faktorů <i>Čechová H.</i>	34
3.1. Vibrace <i>Čechová H.</i>	34
3.2. Dlouhodobá nadměrná jednostranná zátěž <i>Čechová H.</i>	45
4. Onemocnění pohybového aparátu, nemoci z povolání, posuzování zdravotní způsobilosti k práci <i>Machartová V.</i>	59
4.1. Seznam nemocí z povolání <i>Machartová V.</i>	59
4.2 Standardní postupy <i>Machartová V.</i>	59
4.3. Statistická data <i>Machartová V.</i>	60
4.4. Posuzování zdravotní způsobilosti k práci <i>Machartová V.</i>	61
4.5. Onemocnění pohybového aparátu – nejčastější diagnózy <i>Machartová V.</i>	65
4.6. „Omezení pro vertebropaty“ <i>Machartová V.</i>	87
5. Metodické pokyny (syndrom karpálního tunelu, útlak n. ulnaris v oblasti lokte).....	93

0.1 PROJEKT PRACOVNÍ LÉKAŘSTVÍ PRO LÉKAŘE VŠECH ODBORNOSTÍ

Kde byl začátek projektu Pracovní lékařství pro lékaře všech odborností?

Z hlediska problematiky oboru Pracovní lékařství bylo dlouhodobě známo, že chybí určité metodické návody, standardní postupy. Příležitost pokusit se vytvořit tento systém se objevila v okamžiku, kdy bylo možno řešit projekty v rámci projektů EU.

Počátkem roku 2008 jsem vytvořila základní schéma výukového programu, jeho jednotlivých etap, ve spolupráci s pracovníky děkanátu LF UK v Plzni byl připraven finanční rozpočet. Spolupracovníci z řad pracovníků asistenčního centra pomohli v administrativní činnosti a projekt byl na podzim r. 2009 přihlášen do výběrového řízení v rámci řešení projektu EU v Plzeňském kraji. Na jaře 2010 byl projekt schválen. Doba řešení byla od 1. 10. 2010 do 30. 9. 2013.

Projekt byl se spolupracovníky řešen v daném období, vzhledem k legislativním změnám byly však definitivní materiály vytvořeny koncem projektu, tj. po vydání nových zákonných předpisů (především Zákon 372/2011 Sb. o zdravotních službách, Zákon 373/2011 Sb. o specifických zdravotních službách a Vyhláška 79/2013 Sb. o náplni prohlídek pracovnělékařských služeb). Do projektu byli zapojeni i studenti naší lékařské fakulty, kteří se významnou měrou podíleli na získání zahraničních materiálů. Někteří z nich již svá studia ukončili, v projektu však setrvali a pomohli zpracovat materiály z jejich lékařské odbornosti ve vztahu k Pracovnímu lékařství.

V rámci projektu účastníci projektu z řad lékařů absolvovali vzdělávací semináře, kde byli seznámeni s problematikou jednotlivých etap řešení projektu:

Onemocnění pohybového aparátu vznikající v souvislosti s pracovní zátěží,

Alergická onemocnění vznikající v souvislosti s pracovní zátěží,

Působení chemických látek v pracovním prostředí na lidský organizmus,

Infekční onemocnění jako nemoc z povolání,

Nádorová onemocnění vznikající v souvislosti s pracovní zátěží

Během řešení projektu se podařilo připravit řadu materiálů, které by měly pomoci lékařům poskytující pracovnílékařské služby. Část materiálů předkládáme formou publikace, materiály většího rozsahu budou publikovány na CD. Podařilo se vytvořit multimediální vzdělávací program k problematice onemocnění pohybového aparátu – jednak z hlediska vibrací, jednak z hlediska pracovních poloh.

Projekt má své webové stránky www.pracovnilekarstvi.eu, kde jsou dostupné materiály ze seminářů, platná legislativa, multimediální programy i publikace.

V rámci udržitelnosti projektu jsou plánovány aktivity na dalších 5 let – především budou zachovány naše webové stránky, kde budeme účastníky projektu aktuálně seznamovat s novinkami v oboru Pracovní lékařství, druhou oblastí budou odborná setkání k řešené problematice.

Nezbývá, než poděkovat všem řešitelům projektu, externím spolupracovníkům, ale i účastníkům projektu za jejich připomínky i dotazy. Těšíme se na další setkání.

Řešitelé projektu:

MUDr. Vendulka Machartová, Ph.D., Klinika pracovního lékařství Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, Fakultní nemocnice v Plzni

MUDr. Hana Čechová, Klinika pracovního lékařství Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, Fakultní nemocnice v Plzni

MUDr. Šárka Bartizalová, Klinika pracovního lékařství Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, Fakultní nemocnice v Plzni

MUDr. Marcela Kolářová, Klinika pracovního lékařství Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, Fakultní nemocnice v Plzni

Mgr. Filip Machart, Fakulta sociálních věd, Univerzita Karlova v Praze

MUDr. Lucie Machartová, Klinika zobrazovacích metod Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlovy v Praze, Fakultní nemocnice v Plzni

MUDr. Tomáš Simota, Anesteziologicko-resuscitační oddělení, Nemocnice Klatovy a.s.

Michaela Smetanová, Registr dárců kostní dřeně

MUDr. Lenka Štrosová, Klinika pracovního lékařství Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, Fakultní nemocnice v Plzni

Jiří Třesohlavý, student všeobecného lékařství Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze

Mgr. Daniela Voláková, DiS., Klinika pracovního lékařství Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, Fakultní nemocnice v Plzni

Ing. Ivana Ratajová, Ekonomické oddělení děkanátu Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze

Marcela Grundfesotvá, Ekonomické oddělení děkanátu Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze

Irena Broncová, Klinika pracovního lékařství Lékařské fakulty
v Plzni, Univerzita Karlova v Praze

Externí spolupracovníci:

Viktor Dlouhý, Audiovizuální centrum Lékařské fakulty v Plzni,
Univerzita Karlova v Praze

Mgr. et Bc. Tomáš Hodys, PRIME LEGAL advokátní kancelář
s.r.o.

Ing. Alena Jíšová, Personální oddělení Lékařské fakulty v Plzni,
Univerzita Karlova v Praze

Jan Konáš, Ústav umění a designu, Západočeská univerzita v
Plzni

MUDr. Stanislav Machart, Anesteziologicko-resuscitační klinika
Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova v Praze, Fakultní
nemocnice v Plzni

Tomáš Ťupa, Audiovizuální centrum Lékařské fakulty v Plzni,
Univerzita Karlova v Praze

V Plzni 20. 6. 2013

MUDr. Vendulka Machartová, Ph.D.

vedoucí projektu

přednosta kliniky pracovního lékařství

LF UK a FN Plzeň

0.2 ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO APARÁTU

V rámci dlouhodobých sledování tvoří onemocnění pohybového aparátu nejčastější příčinu pracovní neschopností. Na vzniku těchto onemocnění se mohou podílet i nepříznivé pracovní podmínky.

Řada onemocnění pohybového aparátu má chronický charakter, který dlouhodobě či trvale omezuje pracovní schopnost nemocného. Pro dobré pochopení problematiky ve vztahu k pracovnímu prostředí je nejen nutno znát podrobně základy anatomie, ale i problematiku působení podmínek pracovního prostředí – především vibrací a dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže. V následujících kapitolách připomeneme základní problémy těchto oblastí, kasuistiky z pracovního prostředí budou uvedeny v samostatné publikaci.

Začneme však přehledem platné legislativy k dané problematice.

MUDr. Vendulka Machartová, Ph.D.

1.1 LEGISLATIVA (Machartová V.)

V posuzování pracovní způsobilosti i v posuzování nemocí z povolání je od 1. 4. 2012 platná nová legislativa. Některé prováděcí vyhlášky byly postupně vydány, naposled dne 3. 4. 2013 byla vydána Vyhláška 79/2013 Sb., platná ode dne vydání.

Od 1. 4. 2012 platí Zákon 372/2011 Sb. o zdravotnických službách a Zákon 373/2011 Sb. o specifických zdravotnických službách. V následujícím zkráceném textu upozorníme na důležité paragrafy těchto zákonů, které se týkají pracovnělékařské péče a posuzování nemocí z povolání.

Zákon 372/2012 Sb.

§2 (3) – zdravotními službami se rovněž rozumí specifické zdravotní služby podle zákona o specifických zdravotních službách (zákon č. 373/2011 Sb.) – i pro pracovnělékařské služby a posuzování nemoci z povolání platí ustanovení zákona 372/2011 Sb.

Zákon 373/2011 Sb.

Hlava IV. – posudková péče a lékařské posudky

Díl 1 Posudková péče a lékařské posudky

§43 – lékařský posudek musí být vydán od obdržení posledního potřebného dokladu k uzavření prohlídky

do 10 pracovních dnů u pracovní způsobilosti

do 30 dnů u nemoci z povolání

§46 – odvolání proti posudku do 10 pracovních dnů od dne jeho předání

Díl 2 Pracovnělékařské služby

§55 – povinnost zaměstnavatele vybavit zaměstnance žádostí, obsahující kromě základních osobních údajů i tyto - druh práce, režim práce a pracovní podmínky (kategorizace pracovišť)

§57 – g) a h) – oddělení pracovnělékařské dokumentaci o pracovišti od pracovnělékařské dokumentace o zaměstnanci a pokud je zaměstnanec i pacientem je i tato jeho dokumentace musí být oddělená.

§58 – v případě pracovnělékařských služeb hradí péči zaměstnavatel

§60 – prováděcí předpis k náplni prohlídek – vydán 3. 4. 2013 jako Vyhláška 79/2013 Sb.

Díl 3 Nemoci z povolání

Oddíl 2 – povolení k uznávání nemocí z povolání

- na základě žádosti vydává MZ ČR

Vyhláška 104/2012 Sb. – vyhláška o stanovení bližších požadavků na postup při posuzování a uznávání nemocí z povolání a okruh osob, kterým se předává lékařský posudek o nemoci z povolání, podmínky, za nichž nemoc nelze nadále uznat za nemoc z povolání, a náležitosti lékařského posudku (vyhláška o posuzování nemocí z povolání)

Vyhláška 79/2013 Sb. - Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, (vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče)

Nařízení vlády 114/2011 Sb. - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání

1.2 Onemocnění pohybového aparátu (Machartová V.)

V České republice je nejčastější příčinou pracovní neschopnosti (PN) onemocnění pohybového aparátu (cca 1/5 všech pracovních neschopností), také délka těchto PN tvoří ¼ celkové délky těchto PN.

V platném Seznamu nemocí z povolání (NV 290/1995 Sb., ve znění NV 114/2011 Sb.) jsou uvedena onemocnění pohybového aparátu, která mohou být za splnění některých podmínek, hodnocena jako nemoci z povolání. Tato onemocnění tvoří zhruba 1/3 všech nemocí z povolání zjištěných v České republice. Nejčastějším onemocněním jsou neuropatie horních končetin s nejčastěji zjištěnou diagnózou syndromu karpálního tunelu. Kromě splnění kritéria z hlediska klinické diagnózy je potřeba ověřit i podmínku vzniku onemocnění při dané pracovní zátěži.

Dle platné legislativy lékař pracovnílékařské služby posuzuje pracovní způsobilost k práci, pouze pracoviště vyjmenovaná Ministerstvem zdravotnictví České republiky posuzují, odškodňují a dispenzarizují nemoci z povolání (v minulosti platila vyhláška 342/1997 Sb., ta byla novou legislativou zrušena).

1.3 JAK POSTUPOVAT PŘI POSUZOVÁNÍ PRACOVNÍ ZPŮSOBILOSTI? (Machartová V.)

Rozhodující dokumenty:

1. Vyhláška 79/2013 Sb. z 3. 4. 2013 o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, (vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče)

Poznámka: dříve platná Směrnice Ministerstva zdravotnictví 47/1967 Sb. publikovaná ve Věstníku MZd ve znění Směrnice č. 17/70 publikované ve Věstníku Mzd ČSR byla vydáním této vyhlášky zrušena.

2. Seznam nemocí z povolání – nyní od 1. 7. 2011 platné NV 114/2011 Sb., dřívější Seznam nemocí z povolání je dán přílohou k NV 290/1995 Sb., tento Seznam byl platný od 1. 1. 1996 do 30. 6. 2011, textová část je stále v platnosti, neplatí pouze příloha - ta byla nahrazena NV 114/2011 Sb. – **z hlediska pracovního zařazení nemocných s nemocí z povolání** stále platí – pokud je u nemocného zjištěná nemoc z povolání, pracoviště posuzující nemoci z povolání vydává v lékařské zprávě obecné doporučení (nevhodná práce v riziku tj. noxy, která nemoc z povolání způsobila), lékař pracovnělékařské služby však rozhoduje o konkrétním pracovním zařazení tohoto pracovníka (pouze ten zná možnosti konkrétního pracoviště a může posoudit nové pracovní zařazení pracovníka se zjištěnou nemocí z povolání).

3. Věstník 3/2010 MZ ČR – způsob vyšetření a posuzování syndromu karpálního tunelu

4. Věstník 11/2011 MZ ČR – způsob vyšetření a posuzování útlaku nervus ulnaris v oblasti lokte

1.4 HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍ ZPŮSOBILOSTI K PRÁCI (Machartová V.)

Hodnocení zdravotní způsobilosti k práci je dnes definováno vyhláškou 79/2013 Sb. – ta byla vydaná ve Sbírce zákonů dne 3. 4. 2013. Z hlediska zátěže pohybového aparátu je nutné znát především kontraindikace a relativní kontraindikace k fyzické práci uvedené v příloze č. 2 této vyhlášky. Toto posuzování zdravotní způsobilosti k práci se týká nejen pracovníků, ale i studentů na odborné praxi.

Z hlediska našich zkušeností a předchozí platné legislativy je nutné posoudit pracovní zařazení a zdravotní způsobilost pracovníka z několika pohledů současně:

1) Zdravotní hledisko.

Při hodnocení zdravotního stavu pracovníka a jeho pracovního zařazení je nutné vždy posuzovat nejen jeho současný zdravotní stav, ale je nutno ověřit řadu anamnestických údajů z dokumentace praktického lékaře. V řadě případů jsme si ověřili, že anamnestické údaje uchazeče o zaměstnání nemusí vždy odpovídat skutečnosti – viz kasuistiky I. K posouzení pracovní způsobilosti k práci je nutné vždy mít k dispozici výpis z dokumentace praktického lékaře. Při podezření na nové onemocnění je vhodné doplnit konsiliární vyšetření z daného oboru.

2) Pracovní prostředí.

Při hodnocení vhodnosti pracovního zařazení je nutné velmi dobře znát pracovní prostředí – tj. samozřejmostí by měly být návštěvy pracoviště nejméně 1x ročně, znalost rizikových faktorů na pracovišti, znalost režimových opatření na pracovišti – tato základní ustanovení pracovnělékařské péče jsou uvedena v mezinárodní úmluvě ILO č. 161 (ILO - International Labour

Office – Mezinárodní organizace práce), která byl naší republikou ratifikován již v r. 1988 (vyhláška MZV č. 145/1988 Sb.) Činnosti pro zaměstnavatele a pracovníky spočívají v poskytování pracovně lékařských služeb, jejichž rozsah je dán zejména mezinárodní úmluvou ILO č. 161, dále Zákoníkem práce v platném znění, Zákonem o ochraně veřejného zdraví v platném znění.

Článek 5 mezinárodní úmluvě ILO č. 161 definuje přiměřené a vhodné pracovně lékařské služby pro zaměstnavatele v 11 bodech:

- 1) Stanovit a vyhodnocovat nebezpečí, která ohrožují zdraví na pracovištích
- 2) Dohlížet na činitele v pracovním prostředí a pracovní zvyklosti, které mohou ovlivňovat zdraví pracovníků, včetně hygienických zařízení, závodních jídelen a ubytoven, pokud tato zařízení obstarává zaměstnavatel
- 3) Poskytovat poradenství o plánování a organizování práce, včetně uspořádání pracovišť, o výběru, údržbě a stavu strojů a jiného zařízení a o látkách, jichž se užívá při práci
- 4) Účastnit se na vypracování programů zlepšování pracovní činnosti a vyhodnocování nových zařízení ze zdravotního hlediska
- 5) Poskytovat poradenství o zdraví, bezpečnosti a hygieně při práci a ergonomii a individuálních a hromadných ochranných prostředcích
- 6) Dohlížet na zdraví pracovníků v souvislosti s prací
- 7) Podporovat přizpůsobování práce pracovníkům
- 8) Účastnit se na opatřeních pracovní rehabilitace
- 9) Spolupracovat při poskytování informací, výcviku a výchovy v oblasti zdraví a hygieny při práci a ergonomie
- 10) Organizovat první pomoc a ošetření v případě nutnosti
- 11) Účast na rozborech pracovní úrazovosti a nemocí z povolání

Zaměstnavatel často úmyslně odesílá pracovníky na preventivní prohlídky v době, kdy již tento pracovník ve firmě pracuje – tj. z hlediska pracovnělékařské služby požaduje zaměstnavatel vstupní prohlídku. Tato situace je riziková především pro zaměstnavatele – neuvědomuje si, že v období, kdy již je pracovník v pracovním poměru, může zjištěné onemocnění být klasifikováno jako nemoc z povolání, a to i v situaci, kdy jím pracovník trpěl již před vstupem do posledního zaměstnání, ale dosud nebyl lékařsky vyšetřen. Zodpovědnost za danou situaci je zcela na vedoucím pracovníkovi firmy a ne na lékaři pracovnělékařské služby. Stejně tak snaha zaměstnance disimulovat své potíže a ovlivnit v tomto směru lékaře pracovnělékařské služby může v pozdějším období představovat riziko, kdy za „opomenutí“ určitých potíží může být lékaři dána k náhradě například nemoc z povolání – tj. nejen odškodnění za bolest a ztížení společenského uplatnění, ale i náhrada doplatku ušlé mzdy zaměstnance (a to v případě nemoci z povolání až do věku zaměstnance 65 let), či doplatku ušlého zisku zaměstnavatele. Tj. je nutno si uvědomit, že práce lékaře pracovnělékařské služby je práce velice zodpovědná, náročná a především medicínská, kterou nemohou a nesmí ovlivnit jiné faktory (např. stížnosti budoucích pracovníků na nedostatek pracovních příležitostí, či stížnosti firem na nedostatek vhodných pracovníků apod.)

2. PŘEHLED ANATOMIE – PLETENEC PAŽNÍ A HORNÍ KONČETINA (Bartizalová Š.)

Abychom mohli dobře interpretovat některé klinické nálezy, nelze anatomii horní končetiny omezit pouze na oblast horní končetiny, ale zákonitě se musíme zabývat i oblastí páteře, která s horní končetinou bezprostředně souvisí nejen po stránce anatomické, ale je důležitá i z hlediska popisů funkce některých svalů a kloubů, a samozřejmě – bolestivé syndromy v mnoha případech souvisejí i s nálezem na páteři.

2.1 Columna vertebralis = páteř

Páteř je osovou kostrou trupu. Je složená z obratlů mezi sebou spojených klouby, vazy a meziobratlovými destičkami. Esovitě zakřivení páteře zajišťuje páteři pružnost a pérovací pohyby při chůzi.

2.1.1 Vertebrae = obratle:

Každý obratel má 3 části:

- 1) tělo – uložené vpředu, je částí nosnou. Kraniálně i kaudálně končí rovnou terminální plochou, k níž je připojena chrupavčitá meziobratlová destička (discus intervertebralis).
- 2) oblouk – chrání míchu, je zezadu připojen k obratlovému tělu.
- 3) výběžky – připojeny k oblouku a slouží pohyblivosti obratle.

Páteř člověka se skládá z 33 – 34 obratlů a cca 23 meziobratlových destiček.

Druhy obratlů: 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 obratlů křížových druhotně splývajících v kost křížovou, 4 až 5 kostrčních obratlů, srůstajících v kost kostrční.

Meziobratlové destičky chybí mezi atlasem (C1 = nosič) a axisem (C2 = čepovec), v kosti křížové a kostrční.

Krční obratle: C1-C7

Trnové výběžky jsou krátké, na konci rozdvojené – mimo C1 a C7.

Vertebra prominens = C7 – má dlouhý, paličkovitě zakončený trnový výběžek, vyčnívající a hmatný na přechodu šíje.

Příčné výběžky končí zevně ve dvou hrbolcích.

Kloubní výběžky krčních obratlů mají kloubní plošky mírně zakřivené, sklopené dozadu a kaudálně. Na krční páteři je nejmenší obratel C3, C1 a C2 mají zvláštní tvary.

Atlas = nosič, C1 – nemá tělo, na jeho místě je kostěný oblouk.

Axis = čepovec, C2 – má tvar typického krčního obratle. Dens axis (zub čepovce) je kraniálně z těla obratle vyčnívající sloupec, je původní tělo C1. Apex dentis představuje kuželovité zakončení zubu.

2.1.2 Spojení na páteři:

1) **disci intervertebrales:** spojují terminální plochy sousedních obratlových těl, s nimiž se tvarově shodují. Destiček je cca 23, nejsou mezi atlasem a axis, první je mezi axis a C3, poslední mezi L5 a S1.

2) **ligamenta páteře:** dlouhé vazy, podélně poutající celou páteř, a krátké vazy spojující oblouky a výběžky sousedních obratlů.

3) **articulationes intervertebrales:** jsou klouby mezi kloubními výběžky.

Spojení kraniovertebrální: je systém kloubů a vazů spojující kost týlní s atlasem a atlas s axis.

Articulatio atlantooccipitalis – párové skloubení kondylů kosti týlní s jamkami na atlasu.

Articulatio atlantoaxialis mediana – kloubní spojení mezi dens axis a předním obloukem atlasu.

Articulatio atlantoaxialis lateralis – párové klouby spojující processus articulares C1 a C2.

2.1.3 Základní pohyby páteře:

Pohyblivost páteře v presakrální části je dána součty pohybů mezi jednotlivými obratli. Pohyby mezi obratli jsou umožněny

stlačováním meziobratlových plotének; jsou usměřňovány meziobratlovými klouby.

Základní pohyby, které může páteř vykonávat jednotlivě i v kombinaci, jsou předklony a záklony – anteflexe a retroflexe, úklony – lateroflexe, otáčení – rotace, pérovací pohyby, měnící zakřivení páteře.

2.1.4 Svaly zádové:

4 charakteristické vrstvy – povrchová a druhá vrstva (svaly spinohumerální), třetí vrstva (svaly spinokostální), čtvrtá vrstva (hluboké svaly zádové).

1) povrchová vrstva:

Musculus trapezius:

Funkce svalů: fixuje a stabilizuje lopatku, kraniální snopce zdvihají rameno, kaudální táhnou lopatku dolů. Celý sval přitahuje lopatku k páteři. Účastní se zdvihání paže nad horizontálu.

Inervace: nervus accessorius a k němu připojená vlákna z C3-4.

Musculus latissimus dorsi:

Funkce svalů: addukce a vnitřní rotace humeru, dorsální flexe (extense) humeru v kloubu ramenním, při fixované paži sval zdvihá žebra a stává se pomocným svalem vdechovým. Vnější okraj svalů pomáhá více zakřivit hrudní páteř a tím zmenšit hrudník při prudkém výdechu.

Inervace: nervus thoracodorsalis (kořenová vlákna z C6-8).

2) druhá vrstva:

Musculi rhomboidei:

Funkce svalů - posun lopatky k páteři a vzhůru.

Inervace – nervus dorsalis scapulae (kořenová inervace z C4 a C5).

Musculus levator scapulae:

Funkce svalů: zdvihá lopatku s dalšími svaly lopatky, přitom ji natáčí dolním úhlem dovnitř, při fixované lopatce uklání krční páteř.

Inervace – nervus dorsalis scapulae (z kořenů C3 až C5).

3) třetí vrstva:

Musculus serratus posterior superior:

Funkce svalů – zdvíhá žebra (pomocný vdechový sval).

Inervace – první čtyři nervi intercostales (kořenová inervace Th1-4).

Musculus serratus posterior inferior:

Funkce svalů – fixuje a sklání kaudální žebra (pomocný sval výdechový).

Inervace – poslední čtyři nervi intercostales (kořenová inervace Th9-12).

4) hluboká vrstva:

Svaly jsou připojeny zezadu k páteři v celém rozsahu, od kosti křížové kraniálně až po záhlaví. Jejich oboustranná akce vzpřimuje trup, označuje se jako musculus erector trunci.

V musculus erector trunci se rozlišují od povrchu do hloubky čtyři systémy:

a) systém spinotransversální: na povrchu musculus erector trunci. Tento systém vytváří podél páteře svalové celky – musculus splenius, musculus longissimus a musculus iliocostalis.

Funkce systému: působí při oboustranné akci vzpřímení páteře a zaklánění hlavy. Při jednostranné akci působí úklon a rotaci páteře na stranu působícího svalu. Musculus splenius capitis a musculus longissimus capitis analogně pohybují hlavou.

b) systém spinospinální: spojuje obratlové trny. *Funkce:* vzpřimuje páteř.

c) systém transversospinální: má snopce od příčných výběžků vzhůru k trnům kraniálnějších obratlů. *Funkce:* při oboustranné kontrakci se účastní vzpřimování páteře. Při jednostranné akci uklání páteř a hlava na stranu svalu kontrahovaného a současně rotuje na opačnou stranu.

d) krátké svaly hřbetní: jsou uloženy nejhlouběji. Musculi interspinales pomáhají při zákonu. Musculi intertransversarii pomáhají při úklonu páteře.

Hluboké svaly šíjové: jsou čtyři krátké svaly, které jsou rozepjaté mezi obratli mezi C1-C2 a hlubokými partiemi týlní oblasti. Patří sem musculus rectus capitis posterior major a minor, musculus obliquus capitis superior a inferior. Tyto svaly se účastní balančních vzájemných pohybů hlavy a obratlů C1 a C2, při zaklánění, uklánění a rotacích hlavy a atlasu. Uzavírají trojúhelníkovitý prostor – trigonum suboccipitale – prochází jím arteria vertebralis a ramus dorsalis nervu C1.

Hluboké svaly zádové jsou inervovány dorsálními větvemi míšních nervů.

2.2. Horní končetina

2.2.1 Kostí horní končetiny:

Pletenec horní končetiny:

Scapula – lopatka - plochá kost trojúhelníkového tvaru. Lopatka je umístěná ve svalstvu zad ve výši 2. až 7. žebra a skloubena s kostí klíční.

Clavicula – kost klíční - štíhlá kost, dlouhá asi 12 – 16 cm, transversálně spojující hrudní kost s akromiem. Je esovitě prohnutá, vnitřní dvě třetiny se klenou dopředu, laterální třetina dozadu.

Kostra volné horní končetiny:

Humerus – kost pažní - Rozlišujeme na humeru:

1) Hlavici kosti pažní - při obvodu hlavice se upíná kloubní pouzdro; *anatomický krček* (collum anatomicum) je místo úponu kloubního pouzdra po obvodu hlavice. Pod hlavicí jsou na přední straně kosti 2 hrbolky, *tuberculum majus a minus*, na které se upínají svaly přicházející ze zadní plochy lopatky. Oba hrbolky pokračují kostěnými hranami, na které se upínají některé svaly ramenního kloubu. Pod hlavicí se horní konec humeru zužuje v *chirurgický krček* (collum chirurgicum).

2) Tělo kosti pažní - přibližně v polovině délky je vpředu laterálně drsnatina, *tuberositas deltoidea*, na kterou se upíná

deltový sval. Po zadní ploše kosti se táhne velmi mělký žlábek, ve kterém probíhá vřetenní nerv.

3) Distální kloubní konec – mediálně a laterálně vybíhá ve dva hrboleky – **epicondylus medialis a lateralis**, na kterých začínají předloketní svaly. Za mediálním epikondylem je rýha – sulcus nervi ulnaris, kde probíhá nervus ulnaris. Pod epikondyly jsou dvě kloubní plochy - vnitřní *kladka pažní kost* a zevní *hlavička pažní kosti*.

Kosti předloktí:

Radius = kost vřetenní:

Hlavice kosti vřetenní - tvar příčně postaveného kola, na němž jsou 2 plochy (fovea articularis a circumferentia). Collum radii – spojuje hlavici s tělem. Tuberositas radii – vyvýšené místo úponu musculus biceps brachii. **Tělo kosti vřetenní** - proti ulně vybíhá v hranu – margo interosseus, kam je připojena membrana interossea antebrachii. **Distální konec radia** - je příčně rozšířen a vybíhá v nápadný bodcovitý výběžek (processus styloideus radii). Incisura ulnaris – kloubní plocha pro spojení s hlavicí ulny. Facies articularis carpalis – kloubní plocha pro spojení s proximální řadou zápěstních kostí.

Ulna = kost loketní:

Olecranon – upíná se na něj musculus triceps brachii.

Incisura trochlearis – na přední straně proximálního konce – tvoří kloubní jamku pro spojení ulny s trochlea humeri.

Processus coronoideus – vybíhá na přední straně před incisurou.

Tuberositas ulnae – místo úponu musculus brachialis. Na přední ploše kosti pod processus coronoideus. Incisura radialis – zářez s kloubní plochou na laterální straně proximálního konce, kam zapadá hlavice radia svou cirkumferencí. **Tělo ulny** je trojhranné.

Hlavice ulny – má po obvodu kloubní plochu pro spojení s distálním koncem radia. **Processus styloideus** = bodcovitý výběžek – je spolu s hlavicí hmatný a je viditelný jako hrbolek na hřbetní straně dolního konce předloktí.

Kosti ruky:

- 1) **ossa carpi = kosti zápěstní** - tvoří proximální a distální řadu, po čtyřech kostech. Jsou sestaveny v dorsálně sklenutý celek = carpus (zápěstí).

Proximální řada: od radiální strany k ulnární tvoří tyto kosti – os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum, os pisiforme.

Distální řada: tvoří tyto kosti od radiální strany – os trapezium, os trapezoideum, os capitatum, os hamatum.

- 2) **ossa metacarpi = kosti záprstní** – 5 kostí záprstních distálně navazují na karpus a tvoří celek, který se nazývá **metacarpus**. Jedná se o oblast hřbetu ruky a dlaně.

Metakarpální kost I. – V. má 3 části – basi, corpus, caput.

- 3) **ossa digitorum manus = kosti prstů ruky** – kostru prstů tvoří phalanges (články prstů), které jsou 2 na palci a 3 na ostatních prstech.

Na každém článku popisujeme 3 části – basi, corpus, caput.

Články popisujeme dle polohy na prstu - phalanx proximalis – nejdelší, phalanx media – kratší, phalanx distalis – nejkratší.

- 4) **ossa sesamoidea manus = sesamkové kůstky ruky** – drobné kůstky při metakarpofalangových kloubech. Vytvářejí se ve šlachách svalů, které se v těch místech upínají.

2.2.2 Spojení horní končetiny:

Spojení pletence horní končetiny:

Pletenec horní končetiny je k osově kostře připojen sternoklavikulárním a akromioklavikulárním kloubem.

K hrudníku je pletenec přiložen tak, že spolu se stěnou hrudníku uzavírá trojhranný prostor = podpažní jáma (fossa axilaris).

Articulatio acromioclavicularis - kloubní pouzdro je krátké a tuhé, je zesíleno – ligamentum akromioclaviculare (zpevňuje horní stranu pouzdra). Ligamentum coracoclaviculare – spojuje processus coracoideus se spodní plochou klavikuly. Omezuje pohyby lopatky.

Ligamentum coracoacromiale – spojuje processus coracoideus s akromiem. Silný vaz rozepjatý nad ramenním kloubem. Omezuje upažení v ramenním kloubu tím, že je zastaví na horizontále.

Ligamentum transversum scapulae – doplňuje incisuru skapuly v otvor pro nerv.

Pohyby: tuhý kloub, jehož pohyby doplňují pohyby sternoklavikulárního kloubu a mají malý rozsah.

Articulatio sternoclavicularis - spojuje facies articularis sternalis klavikuly s incisura clavicularis na manubriu sterna. Tuhé a krátké pouzdro zesilují ligamenta - ligamentum sternoclaviculare anterius et posterius, ligamentum interclaviculare, ligamentum costoclaviculare.

Pohyby: jsou možné všemi směry, ale v malém rozsahu.

2.2.3 Pohyby pletence horní končetiny:

Pohyby lopatky - retrakce skapuly – pohyb mediálně směrem k páteři. Protrakce lopatky – pohyb ramenní kloubem dopředu. Elevace a deprese lopatky – pohyb kranálně a kaudálně. Rotace lopatky – dolním úhlem laterálně a zpět. Do střední polohy, ze které jsou možné rotace oběma směry, uvedeme lopatku tím, že si položíme dlaň na šíji.

Spojení volné horní končetiny:

Articulatio humeri – ramenní kloub:

Kulovitý volný kloub spojující pažní kost s pletencem horní končetiny.

Kloubní plochy – caput humeri (hlavice kloubu) a cavitas glenoidalis lopatky (jamka kloubu).

Zesílení pouzdra - šlachy svalů, které k pouzdru přiléhají - vzadu – musculus supraspinatus, musculus infraspinatus, musculus teres minor; vpředu – šlacha musculus subscapularis.

Kloubní vazy - ligamentum coracohumerale – na přední straně, ligamenta glenohumeralia – od okrajů jamky v přední stěně

pouzdra, ligamentum coracoacromiale – horizontálně rozepjato nad kloubem.

Pohyby ramenního kloubu - ventrální flexe – předpažení, do 80°, dorsální flexe = extense – zapažení, abdukce – upažení – je možná jen do horizontály, addukce – připažení – za současné flexe nebo extense je možná i hyperabdukce, rotace kloubu – kolem podélné osy spojující caput a capitulum humeri, střední polohu zaujímá kloub v částečné abdukci a v mírné ventrální flexi.

Articulatio cubiti – kloub loketní:

Složený kloub spojující humerus, ulnu a radius. Jejich spojení se označuje jako articulatio humeroulnaris, articulatio humeroradialis a articulatio radioulnaris proximalis.

Kloubní pouzdro zesilují dva postranní vazy vybíhající od epikondylů humeru - ligamentum collaterale radiale – zevní postranní vaz, ligamentum collaterale ulnare – vnitřní postranní vaz. Ligamentum anulare radii – připojeno k ulně, podchycuje jako prstenec krček radia.

Pohyby kloubu - extense kloubu – základní postavení.

Flexe a extense – možné ve skloubení humeroulnárním a současně i humeroradiálním. Flexe – je možná v rozsahu 125-145°. Extense – je ukončená opřením olekrana o fossa olecrani

Otáčení radia – kolem dlouhé osy v radioulnárním proximálním kloubu. Sdružen s pohybem v radioulnárním distálním kloubu, je základem supinace a pronace.

Střední postavení kloubu – při mírné flexi a mírné pronaci.

Membrana interossea antebrachii - vazivová membrána mezi margo interosseus radii a margo interosseus ulnae. Je místem začátků předloketních svalů.

Articulatio radioulnaris distalis:

Skloubení na distálním konci radia a ulny. Kloubní plochy – caput ulnae a incisura ulnaris radii. Pouzdro kloubní – volné, umožňuje obíhání distálního konce radia kolem hlavice ulny.

Tento pohyb spolu s rotací hlavice radia v loketním kloubu je základem supinace a pronace předloketních kostí.

Articulationes manus – klouby ruční:

Několik za sebou následujících řad kloubů, které umožňují pohyblivost ruky a prstů.

1) Articulatio radiocarpalis – připojuje zápěstí k radiu.

2) Articulatio mediocarpalis – mezi proximální a distální řadou karpálních kůstek.

3) Articulatio intercarpales – spojují kůstky jedné řady.

4) Articulationes carpometacarpales – klouby mezi distální řadou karpálních kostí a kostmi metakarpálními. *Articulatio carpometacarpalis pollicis* – sedlovitý kloub umožňující palmární a dorsální flexi, a abdukci s addukcí. V kombinaci flexe, addukce a rotace se palec může postavit do opozice proti ostatním prstům.

Carpus je držen v obloukovitém sestavení, mezi eminentia carpi radialis a ulnaris je silná vaz retinaculum flexorum. *Canalis carpi* vznikne spojením karpů s retinaculum flexorum, probíhají v něm šlachy ohýbačů zápěstí a prstů, nervus medianus a cévní větve do dlaně.

Funkce kloubů zápěstí - radiokarpální, mediokarpální a karpometakarpální skloubení funguje vždy jako funkční celek.

- palmární a dorsální flexe – celkový rozsah 150-170°, s maximem 85° na obě strany.

- radiální a ulnární dukce – úklony do stran, celkový rozsah 60°.

- cirkumdukce – krouživý pohyb umožněný spojením dukcí a flexí.

Základní poloha je zaujímana při zápěstí a prstech postavených přímo v pokračování podélné osy předloktí.

Střední poloha odpovídá základní poloze.

5) Articulationes intermetacarpales – klouby mezi bazemi sousedních metakarpálních kostí.

6) Articulationes metacarpophalangeales – pět kloubů mezi hlavicemi metakarpů a proximálními články prstů. Kloubní pouzdra jsou volná, po stranách zesilují pouzdra ligamenta collateralia. Ligamenta palmaria, doplněná v destičku vazivové chrupavky zesilují pouzdro na dlaňové straně a zvětšují kloubní jamku. Ligamentum metacarpale transversum profundum = souborný název pro vazy propojující navzájem pouzdra sousedních kloubů.

Funkce kloubů - flexe a extense, abdukce a addukce – při nataženém prstu, circumdukce – kombinace flexe a extense s abdukcí a addukcí.

Základní poloha kloubu je zaujímána při prstu nataženém v pokračování metakarpální kosti.

Střední poloha odpovídá střední flexi.

7) Articulationes interphalangeales manus – klouby mezi články prstů. Ligamenta palmaria doplněná v destičku vazivové chrupavky zesilují a doplňují jamky kloubní na dlaňové straně. Ligamenta collateralia zesilují kloubní pouzdra.

Pohyby kloubů - základní postavení – při nataženém prstu, flexe – do 90°, mezi proximálním a středním článkem i více. Střední poloha odpovídá střední flexi.

2.3.3 Svaly horní končetiny:

Patří sem **svaly spinohumerální a thorakohumerální**, které se svou funkcí vztahují k pletenci horní končetiny a ke kloubu ramennímu. Jedná se o svaly musculus trapezius, musculus latissimus dorsi, musculi rhomboidei, musculus levator scapulae, musculus pectoralis major a minor, musculus subclavius, musculus serratus anterior.

Svaly vlastní končetiny – svaly ramenní a lopatkové, svaly paže, předloktí a svaly ruky. Inervovány jsou nervy z infraklavikulární části plexus brachialis.

Svaly ramenní a lopatkové:

Musculus deltoideus:

Funkce: klavikulární část se účastní předpažení, akromiální upažení a spinální zapažení.

Inervace: nervus axillaris (C5 a C6).

Musculus supraspinatus:

Funkce: pomáhá při abdukci paže, rotuje zevně.

Inervace: nervus supraspinatus (C5).

Musculus infraspinatus:

Funkce: zevní rotace v ramenním kloubu.

Inervace: nervus suprascapularis (C5, C6).

Musculus teres minor:

Funkce: zevní rotace ramenního kloubu.

Inervace: nervus axillaris (C5), někdy přidaná vlákna z nervus suprascapularis (C4-C6).

Musculus teres major:

Funkce: addukce a vnitřní rotace v ramenním kloubu.

Inervace: nervus subscapularis (C6).

Musculus subscapularis:

Funkce: vnitřní rotace humeru.

Inervace: nervus subscapularis (C5, C6).

Svaly paže:

Vytváří přední a zadní skupinu svalů, které jsou navzájem oddělené vazivovými septy.

Přední skupina – musculus biceps brachii, musculus coracobrachialis, musculus brachialis. Jedná se o flexory inervované nervus musculocutaneus.

Zadní skupina – musculus triceps brachii, jde o extensor loketního kloubu inervovaný nervus radialis.

Musculus biceps brachii - *funkce:* V kloubu ramenním dlouhá hlava pomáhá při abdukci, krátká hlava při addukci a ventrální flexi. V kloubu loketním celý sval ohýbá a supinuje.

Musculus coracobrachialis - *funkce:* pomocná addukce a ventrální flexe ramenního kloubu.

Musculus brachialis - *funkce:* čistá flexe v loketním kloubu.

Musculus triceps brachii - *funkce*: caput longum pomáhá dorsální flexi a addukci v kloubu ramenním, všechny tři hlavy jsou mohutný extensor v loketním kloubu.

Svaly předloktí:

Funkčně jsou svaly přední skupiny flexory lokte, zápěstí a prstů, a pronátory předloktí. Inervované z nervus medianus a nervus ulnaris. Svaly laterální skupiny jsou funkčně extensory zápěstí a supinátory předloktí inervované z nervus radialis. Svaly zadní skupiny jsou extensory zápěstí a prstů inervované z nervus radialis.

1) přední skupina předloketních svalů: obsahuje flexory a pronátory ve čtyřech vrstvách.

a) povrchová vrstva:

Musculus pronator teres:

Funkce: pomocná flexe lokte, pronace předloktí.

Inervace: nervus medianus.

Musculus flexor carpi radialis:

Funkce: pomocná flexe lokte, flexe a radiální dukce zápěstí.

Inervace: z nervus medianus.

Musculus palmaris longus:

Funkce: pomocná flexe lokte a zápěstí, napíná palmární aponeurosu.

Inervace: nervus medianus.

Musculus flexor carpi ulnaris:

Funkce: pomocný ohýbač lokte, flexe a ulnární dukce zápěstí.

Inervace: nervus ulnaris.

b) druhá vrstva:

Musculus flexor digitorum superficialis: povrchový ohýbač prstů

Funkce: pomocná flexe v loketním kloubu a v kloubech zápěstí.

Inervace: nervus medianus.

c) třetí vrstva:

Musculus flexor digitorum profundus:

Funkce: ohýbá ve všech kloubech, které přebíhá. Hlavní funkcí je flexe distálních interfalangových kloubů.

Inervace: část svalu pro 2. a 3. prst – nervus medianus, část pro 4. a 5. prst – nervus ulnaris.

Musculus flexor pollicis longus:

Funkce: ohnutí v interfalangovém kloubu, pomocně v metakarpofalangovém kloubu palce.

Inervace: nervus medianus.

d) hluboká vrstva:

Musculus pronator quadratus:

Rozepjat v distální čtvrtině předloktí od ulny šikmo distálně k radiu. Působí pronaci.

Inervace: nervus medianus

2) laterální skupina předloketních svalů:

Inervace všech svalů: nervus radialis.

a) povrchová vrstva:

Musculus brachioradialis - *funkce:* supinuje natažené a pronované předloktí, z krajní supinace pronuje. Je pomocný ohýbač lokte.

Musculus extensor carpi radialis longus - *funkce:* dorsální flexe a radiální dukce zápěstí.

Musculus extensor carpi radialis brevis - jeho funkce je společná s m. extensor carpi radialis longus.

b) hluboká vrstva:

Musculus supinator - *funkce:* vytáčí radius do supinace.

3) dorsální skupina předloketních svalů:

Inervace – ramus profundus nervi radialis.

a) povrchová vrstva:

Musculus extensor digitorum - *funkce:* natažení prstů, pomáhá při dorsální flexi zápěstí.

Musculus extensor digiti minimi - *funkce:* synergista šlachy m. extensor digitorum pro 5. prst.

Musculus extensor carpi ulnaris - *funkce:* dorsální flexe a ulnární dukce zápěstí v souhře s ostatními svaly

b) hluboká vrstva:

Musculus abductor pollicis longus - *funkce*: abdukce palce.

Musculus extensor pollicis brevis - *funkce*: extenze v metakarpofalangovém kloubu palce.

Musculus extensor pollicis longus - *funkce*: extenze palce.

Musculus extensor indicis - *funkce*: extenze druhého prstu.

Svaly ruky:

Na dorsální straně nemá ruka vlastní svaly. Na palmární straně vytvářejí krátké svaly ruky charakteristické skupiny.

1) svaly thenaru – palcová skupina:

Musculus abductor pollicis brevis - *funkce*: abdukce palce.

Inervace: nervus medianus.

Musculus flexor pollicis brevis - *funkce*: flexe metakarpofalangového kloubu palce, caput superficiale pomáhá při abdukci.

Inervace: caput superficiale – nervus medianus; caput profundum – nervus ulnaris.

Musculus opponens pollicis - *funkce*: staví palec do opposice proti ostatním prstům. *Inervace*: nervus medianus.

Musculus adductor pollicis - *funkce*: addukce palce. *Inervace*: nervus ulnaris.

2) svaly hypothenaru – malíková skupina:

Na povrchové fascii obsahuje podkožní sval = **musculus palmaris brevis**.

Vlastní svaly: **musculus abductor digiti minimi** – odtahovač malíku.

Musculus flexor digiti minimi brevis – krátký ohýbač malíku.

Musculus opponens digiti minimi – opponující sval malíku.

Inervace: nervus ulnaris

3) muscoli lumbricales, I. - IV.:

Funkce: ohýbají v kloubech metakarpofalangových a tahem za dorsální aponeurosu extendují v kloubech interfalangových.

Inervace: I. a II. musculus lumbricalis – nervus medianus; III. a IV. musculus lumbricalis – nervus ulnaris.

4) **musculi interossei:**

Jedná se o tři mmusculi interossei palmares a čtyři musculi interossei dorsales.

Musculi interossei palmares I – III - *funkce:* přiklánějí 2., 4. a 5. prst ke třetímu prstu.

Musculi interossei dorsales I – IV - *funkce:* odklánějí 2. a 4. prst od třetího prstu, třetí prst uklánějí na obě strany. *Inervace:* nervus ulnaris.

2.4 Tepny horní končetiny:

Arteria axillaris:

Zásobuje: svaly ohraničující fossa axillaris, musculus infraspinatus, musculus deltoideus, části prvních dvou mezižebří, kůži v přilehlých oblastech, ramenní kloub, u ženy část mléčné žlázy.

Arteria brachialis:

Na přední straně loketní krajiny se dělí na **arteria radialis a ulnaris**, které pokračují na předloktí. Zásobuje celou paži včetně loketního kloubu.

Arteria radialis:

Zásobuje: svaly palmární a radiální skupiny, kůži v radiální polovině předloktí, podílí se na zásobení dlaně, hřbetu ruky a prstů.

Arteria ulnaris:

Tepna přechází na ruku po povrchu retinaculum flexorum, vysílá **ramus palmaris profundus** do arcus palmaris profundus a vytváří **arcus palmaris superficialis** – oblouk spojený s obdobnou větví arteria radialis. Z oblouku distálně vystupují 3 – 4 arteriae digitales palmares communes, které se na prstech dělí v arteriae digitales palmares propriae.

Zásobuje: svaly palmární skupiny, kůži v ulnární polovině předloktí, svaly dorsální skupiny, musculus supinator, zásobení dlaně, hřbetu ruky, prstů.

2.5 Žíly horní končetiny:

Povrchové žíly horní končetiny:

Začínají na ruce, kde žíly z drobných pletení prstů a dlaně přecházejí na hřbet ruky, tak vzniká síť povrchových žil na hřbetu ruky (**rete venosum dorsale manus**) a síť při hřbetní straně skeletu zápěstí (**rete carpi dorsale**), vznikající ze žil provázejících tepny.

Z *rete venosum dorsale manus* začínají na radiální straně **vena cephalica** (v axile vstupuje do v. axillaris) a na ulnární straně **vena basilica** (vstupuje do vena brachialis).

Do v. cephalica i do v. basilica přichází ze hřbetu i z palmární strany předloktí řídká síť větších žil. Žíla přicházející do v. cephalica z dorsální strany předloktí se označuje jako **vena cephalica accessoria**.

V loketní krajině jsou vena cephalica a vena basilica propojeny šikmou spojkou (tvar písmene N nebo M).

Hluboké žíly horní končetiny:

Začínají jako **venae digitales palmares** a **venae metacarpales dorsales**, vytvářejí neúplné oblouky podél oblouků tepenných a spojují se ve **venae radiales** (podél arteria radialis) a **venae ulnares** (podél arteria ulnaris). Venae radiales a ulnares se spojí ve **venae brachiales** ústící do vena axillaris.

2.6 Nervy horní končetiny:

Plexus brachialis (C4-Th1):

Spojují se 3 primární svazky (trunci plexus brachialis) – truncus superior (spojení C4,C5,C6), truncus medius (přední větev míšního nervu C7), truncus inferior (spojení C8 a Th1). Každý tento svazek se rozdělí v přední a zadní větev, spojením větví vznikají sekundární svazky (fasciculi plexus brachialis) a z nich teprve vychází vlastní periferní nervy.

Fasciculus lateralis - zevní sekundární svazek, který vzniká spojením horního a středního svazku. Dělí se na nervus musculocutaneus a horní raménko pro nervus medianus.

Fasciculus medialis – vnitřní svazek, který je pokračováním truncus inferior. Je uložený mediálně od arteria axilaris. Dělí se na dolní raménko nervus medianus, nervus medianus, nervus cutaneus brachii medialis (vnitřní oblast paže) a nervus cutaneus antebrachii medialis (vnitřní oblast předloktí), nervus ulnaris.

Fasciculus posterior – vzniká spojením zadních větví všech tří primárních svazků. Vzniká z něj nervus axillaris, nervus radialis. Celá pleteň se dělí na pars supraclavicularis (nervy pro svaly pletence horní končetiny) a pars infraclavicularis (nervy pro svaly volné horní končetiny).

a) pars supraclavicularis – nervy pro spinohumerální svaly (mimo musculus trapezius), thorakohumerální svaly a svaly lopatky. Jedná se o motorické nervy, obsahují i sensitivní propriocepční vlákna pro svaly a sympatická vlákna.

Nervus dorsalis scapulae (C5 a C6) – inervuje musculus levator scapulae, musculi rhomboidei.

Nervus suprascapularis (C4-C6) – inervuje motoricky musculus supraspinatus a infraspinatus, musculus teres minor, sensitivně pouzdro ramenního kloubu.

Nervus thoracicus longus (C5 a C6) – inervuje musculus serratus anterior.

Nervus thoracodorsalis (C6-C8) – inervuje musculus latissimus dorsi, musculus teres major.

Nervus subscapulares (C5-C7) – inervuje musculus subscapularis a musculus teres major.

Nervus subclavius (C5 a C6) – inervuje musculus subclavius.

Nervus pectoralis medialis a lateralis (C5-Th1) – inervují musculus pectoralis major a minor.

b) pars infraclavicularis:

Nervus musculocutaneus (C5-C7) – motoricky inervuje musculus biceps brachii, musculus coracobrachialis, musculus brachialis. Na předloktí pokračuje jako sensitivní nervus cutaneus antebrachii lateralis (inervuje kůži laterální poloviny předloktí).

Nervus medianus (C5-Th1) – na paži nevysílá větve.

Na předloktí vysílá rami musculares pro svaly prvních dvou vrstev předloktí (mimo musculus flexor carpi ulnaris), nervus interosseus anterior (inervuje musculus flexor pollicis longus, musculus pronator quadratus a musculus flexor digitorum profundus), ramus palmaris nervi mediani (sensitivní větévka do kůže karpální krajiny).

Ve dlani se nervus medianus dělí a vysílá ramus communicans cum nervo ulnari a rami musculares (pro svaly thenaru mimo hlubokou hlavu musculi flexoris pollicis brevis a mimo musculus adductor pollicis).

Nervi digitales palmares – sensitivní větve pro palmární stranu radiálních 3 a půl prstů, ty se dělí na nervi digitales palmares communes (I-III, vysílají motorické větve pro musculi lumbricalis I a II) a ty se dělí na nervi digitales palmares proprii (inervují kůži palmární strany radiálních 3 a půl prstů, kůži na dorsální straně nehtových článků týchž prstů).

Nervus medianus inervuje – motoricky – svaly přední strany předloktí (kromě musculus flexor carpi ulnaris a poloviny musculus flexor digitorum profundus pro 3. a 4. prst), svaly thenaru (mimo hluboké hlavy musculi flexoris pollicis brevis a mimo musculus adductor pollicis), musculi lumbricales I a II.

Sensitivně inervuje kůži na radiální polovině palmární plochy zápěstí, kůži na radiální straně dlaně, na palmární straně radiálních 3 a půl prstů, kůži na dorsální straně nehtových článků týchž prstů.

Nervus ulnaris (C8 a Th1) – na paži nevysílá větve.

Na předloktí vysílá rami musculares (pro musculus flexor carpi ulnaris a pro ulnární polovinu musculus flexor digitorum profundus). Ramus dorsalis nervi ulnaris (inervuje kůži ulnární poloviny hřbetu ruky a kůži hřbetů ulnárních 2 a půl prstů). Ramus cutaneus palmaris (inervuje kůži ulnární části dlaňové strany karpální krajiny a ulnární poloviny dlaně). Ramus

palmaris nervi ulnaris (inervuje kůži v distální části ulnární strany předloktí a kůži na hypothenaru).

Kmen nervus ulnaris se po přechodu do dlaně dělí na ramus superficialis (sensitivní větev pro kůži nad hypothenarem, inervuje musculus palmaris brevis, dělí se na nervi digitales palmares communes, z nichž vznikají nervi digitales palmares proprii) a ramus profundus (motorická větev, inervuje musculus lumbricales III a IV, musculus interossei, hlubokou hlavu musculus flexoris pollicis brevis, musculus adductor pollicis).

Nervus ulnaris inervuje – motoricky – musculus flexor carpi ulnaris, polovinu musculus flexor digitorum profundus, svaly hypothenaru (včetně musculus palmaris brevis), musculus interossei, musculus lumbricales III a IV, hlubokou hlavu musculus flexoris pollicis brevis, musculus adductor pollicis.

Sensitivně inervuje – kůži ulnární části karpální krajiny na palmární a dorsální straně, ulnární část kůže dlaně a kůži hřbetu ruky a kůži 1 a půl prstu na palmární straně a 2 a půl prstů na dorsální straně.

Nervus cutaneus brachii medialis (C8 a Th1) – kožní sensitivní nerv, který inervuje kůži mediální poloviny přední strany paže a přesahuje i na dorsální stranu.

Nervus cutaneus antebrachii medialis (C8 a Th1) – kožní sensitivní nerv, který inervuje kůži na ulnární straně přední a zadní plochy předloktí.

Nervus axillaris (C5 a C6) – vysílá svalové větve pro musculus deltoideus a pro musculus teres minor, a nervus cutaneus brachii lateralis superior. Inervuje motoricky musculus deltoideus a pro musculus teres minor, sensitivně kůži v rozsahu musculus deltoideus a na laterální straně proximálního úseku paže.

Nervus radialis (C5-C8, eventuálně Th1) – větve nervus radialis:

Na paži vysílá sensitivní větve – nervus cutaneus brachii posterior (inervuje kůži zadní plochy paže až k loketnímu kloubu), nervus cutaneus brachii lateralis inferior (inervuje kůži

laterální strany paže až po loketní kloub), nervus cutaneus antebrachii posterior (inervuje kůži zadní strany předloktí až po karpální krajinu).

Motorické větve – rami musculares (pro všechny tři hlavy musculus triceps brachii, musculus anconaeus, musculus brachioradialis, muscoli extensores carpi radiales.

Větve ve dlani – ramus profundus (vlákna pro svaly skupiny předloketních svalů a sensitivní nervus interosseus posterior, který inervuje kůži na hřbetní straně karpu).

Ramus superficialis – sensitivní nerv, který vysílá ramus communicans ulnaris a nervi digitales dorsales.

Nervus radialis inervuje – motoricky – svaly zadní strany paže, svaly radiální a dorsální skupiny předloketních svalů. Sensitivně inervuje kůži zadní a laterální strany paže až k loketnímu kloubu, kůži zevní strany paže, pouzdro loketního kloubu, kůži zadní strany předloktí a radiální poloviny karpální krajiny, kůži poloviny dorsální strany ruky a dorsální strany radiálních 2 a půl prstů.

3. HODNOCENÍ RIZIKOVÝCH FAKTORŮ (Čechová H.)

3.1 Vibrace

3.1.1 Vibrace a jejich působení na člověka

Vibracemi se označuje pohyb pružného tělesa nebo prostředí, jejíž jednotlivé body kmitají kolem rovnovážné polohy a vedou k přenosu energie. Z fyzikálního hlediska jsou vibrace charakterizovány: frekvencí (kmitočtem), amplitudou (rozkmitem), rychlostí, zrychlením, časovým průběhem, směrem. Tělo člověka je tvořeno různými hmotami s různou tuhostí a mechanickým odporem a to je podkladem pro odlišný biologický účinek jak na různé části těla, tak i mezi jedinci. Každá část těla a tkáň rezonuje s jinou frekvencí vibrací a při určitém kmitočtu dochází v orgánech a tkáních k zesílení účinku. Výsledné působení závisí také na konstituci, hmotnosti, poloze těla a končetin, dále na velikosti plochy a na místě, na které působí. Důležité je i spolupůsobení dalších faktorů: individuálních, technických, době expozice vibracím, současnému působení chladu, vlhka. Expozice déletrvajícím intenzivním vibracím vyvolá vždy nepříznivou reakci různých tkání organismu a někdy i poškození s různým stupněm reversibility po jejím ukončení.

Působení vibrací na organismus se dělí podle způsobu přenosu:

- místní vibrace přenášené na ruce (hlavně pracovní expozice)
posuzované v kmitočtovém rozsahu od 8 Hz do 1000 Hz
- místní vibrace přenášené zvláštním způsobem - zdroj vibrací přiložen k různým částem těla - křovinořez, postřikovače: páteř, pánev, ramena: od 1 Hz do 1000 Hz
- celkové vibrace přenášené na sedícího nebo stojícího člověka o kmitočtu 1-1000Hz
(vibrující sedadlo nebo plošina) - zvýšené napětí svalů udržujících tělo ve vynucené poloze má nepříznivý vliv zejména na bederní páteř

- celkové, v budovách přenášené vibrace 1- 80 Hz, působí hl. rušivě
- celkové vertikální vibrace o frekvenci nižší než 1 Hz, způsobují kinetozy

Přehled frekvencí s max. účinkem na různé části těla:

hlava 20-30 Hz, oko 20-90 Hz
 pletenec ramenní 4-5 Hz, paže 5-10 Hz, oblast lokte 16-30Hz,
 ruka 30-50 Hz
 břišní orgány 4-8 Hz, páteř 10-12 Hz, hrudní stěna
 50-100 Hz

3.1.2 Veličiny a měření

a_{hv} ; (m.s⁻²) hodnota zrychlení vibrací
 a_{hv8h} (m.s⁻²) hodnota zrychlení vibrací pro 8 hod směnu
 L_{aw} (dB) vážená hladina zrychlení vibrací
 L_{avw} (dB) souhrnná vážená hladina zrychlení vibrací přenášených na ruce

L_{aw8h} (dB) průměrná souhrnná vážená hladina zrychlení vibrací přenášených na ruce v 8hod pracovní směnu
 $L_{aw20min}$ (dB) průměrná souhrnná vážená hladina zrychlení vibrací přenášených na ruce po dobu 20min a kratší.

Normami a předpisy jsou stanoveny postupy při měření a hodnocení vibrací přenášených na člověka. Základními veličinami je zrychlení vibrací udávaná v m.s⁻² nebo hladina zrychlení vibrací, vyjádřená v decibelech. Pokud je třeba znát kmitočtové složení vibrací, provádí se kmitočtová analýza v třetinooktávových pásmech. Vibrace se měří na styčné ploše v místě jejich přenosu do lidského organismu. K danému účelu se používají speciální úchyty (např. sedadlový úchyt), které umožňují snímání vibrací ve třech směrech, aniž by se podstatným způsobem narušily podmínky přenosu. U celkových

vibrací, vibrací přenášených zvláštním způsobem a vibrací v budovách, je základem hodnocení dominantní směr vibrací. V případě vibrací přenášených na ruce je nutné stanovit ze tří složek vibrací vektorový součet, tzv. souhrnnou hladinu zrychlení vibrací. Standardní metody měření vibrací přenášených na člověka se řadí do 3 tříd přesnosti, přičemž výsledky měření se uvádějí včetně přidružených nejistot. Nejpřesnější jsou referenční měření vibrací v 1. třídě přesnosti, kdy je celková nejistota do 2 dB včetně. Ve 3. třídě je to 3-5 dB.

3.1.3 Legislativa vztahující se k expozici vibracím při práci

a) předpisy EU

Směrnice Rady o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci – 86/391/EHS stanoví, že Rada přijímá směrnice určující minimální požadavky na podporu zlepšování zejména pracovního prostředí a k zabezpečení vyšší úrovně ochrany bezpečnosti a zdraví pracovníků/, určuje ve výše uvedené Směrnici obecné povinnosti zaměstnavatelů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/44ES o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (vibracemi) definuje vibrace působící na soustavu ruka-paže a zahrnuje rizika cévní, kostní a kloubní, nervové a svalové poruchy a vibrace působící na celé tělo, zahrnující zejména bolesti zad a poškození páteře.

Stanovuje limitní hodnoty expozice a hodnoty expozice vyvolávající akci (pro 8hod referenční dobu) pro soustavu ruka-paže:

a/ denní limitní hodnota expozice činí 5 m.s^{-2}

b/ denní hodnota expozice vyvolávající akci činí $2,5 \text{ m.s}^{-2}$

Dále stanoveny hodnoty i pro celkově působící vibrace. Je zde také povinnost zaměstnavatele

hodnotit riziko vibrací, při překročení limitních hodnot musí provádět opatření ke snížení expozice vibracím (technická,

organizační) a informovat zaměstnance, provést školení o správném a bezpečném užívání pracovního vybavení, event. poskytnout ochranné prostředky, včetně oděvů k ochraně před vlhkostí a chladem. Informovat zaměstnance o event. nároku na zdravotní dohled.

Čl. 6 stanoví povinnost zaměstnavatele informovat a školit zaměstnance o výsledku hodnocení rizik, včetně hodnocení okolností, za kterých mají nárok na zdravotní dohled.

Čl. 7 stanoví povinnost projednat se zaměstnanci nebo jejich zástupci záležitosti, na které se vztahuje tato směrnice.

b) předpisy ČR

Zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb., v platném znění

díl 7 Ochrana zdraví při práci:

§ 37 stanoví povinnost zaměstnavatele provést podle míry výskytu faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců, zařazení prací do rizikových kategorií dle zvl. předpisu (vyhl. 432/03)

§38 stanovuje, že měření pro účely kategorizace mohou provést jen prostřednictvím osoby akreditované nebo autorizované k příslušným měřením, pokud není sám takto kvalifikován, v §39 je povinnost zaměstnavatele provést neprodleně mimořádné měření faktorů pracovních podmínek, pokud o ně požádá zařízení vykonávající závodní preventivní péči nebo pokud tak stanoví orgán ochrany veřejného zdraví, současně i rozsah opatření k omezení faktorů nepříznivě ovlivňujících zdraví na nejmenší rozumně dosažitelnou míru.

§40 stanovuje povinnost evidence rizikových prací, současně s výsledkem sledování zátěže organismu faktory pracovních podmínek a naměřených hodnot intenzit faktorů.

Nařízení vlády 272/2011Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,

zapracovává příslušné předpisy EU a upravuje hygienické limity hluku a vibrací pro pracoviště (souč. zrušeno nařízení vlády 148/06).

Přípustný expoziční limit vibrací přenášených na ruce vyjádřený průměrnou souhrnnou váženou

a) hladinou zrychlení vibrací L_{aw8h} 128 dB

b) hodnotou zrychlení vibrací a_{hv8h} $2,5 \text{ m.s}^{-2}$

U vibrací přenášených na ruce zaměstnanců se přípustný expoziční limit vztahuje k souhrnné hodnotě translačních vibrací stanovených z vážených hodnot zrychlení ve 3 navzájem kolmých směrech podle souřadné soustavy ruky

V předpise se stanovuje způsob stanovení hyg. limitů pro jinou než 480 minutovou pracovní dobu. Pro expozice vibracím přenášeným na ruce po dobu 20 min a méně se hygienický limit rovná 142 dB nebo $12,5 \text{ m.s}^{-2}$

Dále se stanoví způsob hodnocení podle průměrné expozice, která se provádí, jestliže je pracovní doba ve sledovaném období proměnná nebo když se vibrace v průběhu sledovaného období mění.

Hodnocení rizika vibrací a opatření k ochraně zdraví:

Zaměstnavatel hodnotí riziko na základě znalosti údajů o předpokládané míře zátěže vibracím a podmínek užívání uváděných výrobcem. Hodnocení rizika na základě znalosti údajů uváděných výrobcem nenahrazuje měření. Hodnocení a měření vibrací se provádí pravidelně a dále vždy, když dojde ke změně podmínek práce.

Při hodnocení rizika vibrací přihlíží zaměstnavatel zejména k:

- a) úrovni a době trvání expozice, vč. expozice přerušovaným vibracím a opakovaným rázům
- b) přípustným limitům pro dané druhy vibrací
- c) účinkům vibrací na mladistvé, těhotné, kojící a matky do konce 9. měsíce po porodu

- d) nepřímým účinkům na bezpečnost zaměstnance vyplývajícím z interakcí mezi vibracemi a pracovním místem nebo dalšími zařízeními
- f) možnostmi zavádění technických zařízení určených ke snížení expozice vibracím
- g) rozšíření expozice celkovým vibracím nad 8hod pracovní dobu
- h) podmínkám práce spojeným s expozicí vibracím, zejména chladové zátěži
- i) příslušným informacím, vyplývajícím ze zdravotního dohledu a dostupným publikovaným informacím

pozn. působení celkových vertikálních a horizontálních vibrací je mimo zpracovávané téma a je upraveno v předpisech odděleně.

Pokud je zaměstnanec při práci exponován vibracím překračujícím limity, musí být zařazovány **bezpečnostní přestávky**. První je zařazována v délce trvání 15 min nejdéle po 2 hod od započetí výkonu práce. Následné přestávky v trvání nejméně 10 min se zařazují nejpozději po dalších 2 hod od ukončení předchozí přestávky. Poslední přestávka v trvání 10 min se zařazuje nejpozději 1 hod před ukončením směny.

Vyhláška 432/03 Sb. kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií

(je připravována novelizace)

Při zařazování se posuzují podmínky v charakteristické směně – tj. takové, která probíhá za obvyklých provozních podmínek a při níž doba výkonu práce s jednotlivými rozhodujícími faktory v daném časovém úseku odpovídá celoročně nebo v rozhodujícím období skutečné míře zátěže těmto faktorům.

příloha č. 1, kritéria kategorizace prací, vibrace:

A. do kategorie druhé se zařazují práce, při nichž jsou osoby exponovány:

a) vibracím přenášeným na ruce, jejichž souhrnná vážená hladina zrychlení je vyšší než nejvyšší přípustná hodnota stanovená pro 8 hod pracovní dobu, stanovená zvl. předpisem

(nař. vl. 272/2011), snížená o 10dB, avšak tuto nejvyšší přípustnou hodnotu nepřekračuje.

b) po dobu trvání některé dílčí pracovní operace vibracím přenášeným na ruce, jejichž souhrnná vážená hladina zrychlení je vyšší než 123dB, není však překračována nejvyšší přípustná souhrnná vážená hladina zrychlení vibrací.

Do druhé kategorie se také zařazují práce, při kterých dochází k expozici vibracím přenášeným na ruce nepravidelně jen v některých pracovních dnech, ale vždy po dobu kratší než 20min v 8hod směně a jejichž souhrnná vážená hladina zrychlení, stanovená za dobu expozice je nižší než 140dB.

B. do kategorie třetí se zařazují práce, při nichž jsou osoby exponovány vibracím přenášeným na ruce, jejichž souhrnná vážená hladina zrychlení nepřekračuje nejvyšší přípustnou hodnotu stanovenou pro 8hod směnu, avšak o méně než 10dB.

C. do kategorie čtvrté se zařazují práce překračující limity pro třetí kategorii

Vyhláška 288/2003 Sb., kterou se stanoví práce a pracoviště, které jsou zakázány těhotným ženám, kojícím ženám, matkám do konce devátého měsíce po porodu a mladistvým:

Tento předpis zakazuje:

- těhotným ženám
- matkám do konce 9. měs. po porodu
- mladistvým ženám při přípravě na povolání, které jsou těhotné nebo kojící nebo matky do konce devátého měsíce po porodu

práce při nichž by mohly být vystaveny rázům nebo spojené s expozicí vibracím:

1. přenášeným na ruce, pokud jsou zařazeny do 3. a 4. kategorie dle zvl. předpisu

2. celkovým horizontálním a vertikálním vibracím, jejichž hodnoty překračují nejvyšší přípustné hodnoty stanovené zvl. předpisem snížené o 10 dB

- mladistvým práce spojené s expozicí vibracím zařazeným do kategorie 3. a 4. dle zvl. předpisu

Požadavky z hlediska pracovní lékařské péče jsou pro tyto látky upraveny ve vyhl. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií a kde jsou stanovena v příloze č. 1 kritéria pro prach a chemické látky obecně. Podrobněji jsou podmínky pro práci s určitými chemickými látkami a prachy stanoveny ve vyhl. 79/2013Sb. o pracovní lékařských službách a některých druzích posudkové péče, v příl. č. 2, kde jsou také uvedeny požadavky na obsah preventivních prohlídek různých typů.

Technické normy

ČSN ISO 2631-1 Hodnocení expozice člověka celk. vibracím v kmitočtovém rozsahu 1-80Hz

ČSN ISO 2631-2 Nepřerušované vibrace a rázy v budovách v kmitočtovém rozsahu 1-80Hz

ČSN ISO 2631-3 Hodnocení a expozice celkovým vertikálním vibracím ve směru osy z, v kmitočtovém rozsahu 0,1-0,63 Hz

ČSN ISO 5349 -1 (nahrazuje ČSN ISO 5349 z r. 1994)

Směrnice pro měření a hodnocení expozice vibracím přenášeným na ruce:

zavádí souhrnnou hodnotu vibrací, vypočtenou ze 3 frekvenčně vážených hodnot složek vibrací :

a_{hv} – souhrnná hodnota frekvenčně váženého zrychlení vibrací (dříve nazývaná vektorový součet nebo součet frekvenčně vážených zrychlení). V minulosti byla uvažována pouze dominantní složka.

Norma se zabývá expozicí před prvními příznaky bělení prstů pro 10-50% z celkového počtu exponovaných pracovníků, ale nestanovuje rozsah bezpečných expozic, ve kterých nemůže dojít k onemocnění z vibrací.

ČSN ISO 5349 -2 návod pro měření

Požadavky na vibrometry, které podle zákona č. 505/1990 Sb. v platném znění spadají do skupiny tzv. pracovních měřidel nestanovených, jsou upraveny českou technickou normou ČSN ISO 8041.

3.1.4 Práce s rizikem expozice vibracím

Původem vibrací mohou být zařízení užívaná v průmyslu, lomech, dolech, stavebnictví, lesnictví, zemědělství, veřejných službách. K expozici vibracím dochází také z opracovávaných předmětů držených v ruce a z držených vibrujících prvků.

Nejčastější je vznik vibrací při chodu strojů, přístrojů, nástrojů, motorů dopravních či jiných prostředků, ale třeba i lodní paluby vlivem mořských vln. Z těchto zdrojů se přenášejí vibrace na člověka přímo nebo prostřednictvím dalších materiálů, médií a zařízení (sedadlem traktoru, palubou lodi, plošinou vrtné soupravy, podlahou bytu v blízkosti zdroje vibrací). Při přenosu vibrací na ruce může být přenos jednostranný nebo oboustranný, se šířením různě daleko na paži, např. až po rameno.

Nástroje nejčastěji překračující nejvyšší přípustné limity: obecně jde o nástroje pneumatické, elektrické, hydraulické, řetězové pily se zabudovaným spalovacím motorem, úderná nářadí, některé brusky.

Příklady užívaných nástrojů:

- hutnictví a strojírenství: pneumatické brusky, pěchovačky,
- práce při zpracování dřeva: zkracovací pila, pneumatická ruční hřebíkovačka
- kovovýroba: úhlová a přímá bruska; kulová a válcová frézka; stojanová bruska
- hornická a stavební činnost: pneumatické sbíjecí kladivo, příklepové vrtací kladivo, pneumatická ruční vrtačka uhlí, pneumatický utahovák,

- nástroje se zvláštním způsobem přenosu vibrací: křovinořez, motorový postřikovač, motorové sekačky

Příklady profesí s vyšším rizikem:

„kovář na volném kování“, nástrojař (vzduchová bruska), slévač (pneumatická pěchovačka), cídič (pneumatické kladivo), svářeč, zámečník /obrušování svárů/, zedník-šamotář (pneumatické kladivo).

3.1.5 Posuzování zdravotní způsobilosti dle vyhl. 79/2013Sb., příl. č. 2, u vibrací s přenosem na horní končetiny

A. Nemoci vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- Raynodův syndrom
- prognosticky nepříznivé nemoci cév a nervů horních končetin
- závažné degenerativní a zánětlivé nemoci pohybového systému
- uznané a trvající ohrožení nemocí z povolání nebo nemoc z povolání z vibrací nebo z nadměrného a jednostranného přetěžování

B. Nemoci, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- abnormální EMG nález na horních končetinách
- diabetes mellitus farmakologickou terapií
- Dupuytrenova kontraktura
- chronické zánětlivé nemoci rukou
- stavy po těžších omrzlinách rukou
- nemoci spojené s poruchou viskozity krve (polyglobulie, makroglobulinemie)
- závažné kardiovaskulární nemoci

Preventivní prohlídky na pracovištích kategorie druhé rizikové, třetí a čtvrté jsou prováděny v intervalech dle výše uvedené vyhl. (79/2013Sb.). Zde je v příloze č. 2 stanoven chladový vodní test a prstová pletysmografie jako součást vstupní, periodické i výstupní prohlídky a EMG vyšetření ve vstupní a výstupní prohlídce (v rozsahu stanovení distální motorické latence). Současně tuto problematiku upravují také rozhodnutí orgánu

ochrany veřejného zdraví ke kategorizaci prací, včetně jejich obsahu, vydaná jednotlivým zaměstnavatelům.

Dále je legislativně omezeno zařazování těhotných, kojících, matek po porodu do konce 9. měs. a mladistvých – viz vyhl. 288/03Sb.

3.1.6 Preventivní opatření

a) Omezení vibrací u zdroje: výběrem vhodné technologie, nástroje. Výrobce je povinen informovat uživatele o možném riziku vibrací, včetně informací o správném používání a údržbě/(ve vztahu k vibracím) a možnosti použití vhodného ochranného prostředku. Výrobce je povinen provést opatření na snížení expozice vibracím pro uživatele (antivibrační rukojeti nářadí, speciální sedadla obsluhy - na pracovních místech obsluhy mobilních strojů se užívají speciální odpružené kabiny a antivibrační sedadla).

Dále je potřebné omezení cest šíření vibrací: zahrnují přerušení cesty šíření vibrací - pružné uložení stroje.

b) Organizační a technologická opatření: střídání pracovníků na místech a činnostech s expozicí vibracím, stanovení povinných přestávek.

c) Osobní ochranné pracovní pomůcky: jejich vložený útlum není dostatečný k ochraně před výrazným překročením limitů, ani pokud jde o certifikované antivibrační rukavice. Pro práci s nimi je potřebná vyšší síla přitlaku a je tak potlačen jejich vliv na útlum vibrací. Užívání vhodných rukavic a oděvu naopak chrání před vlhkem a chladem, což v důsledku zlepšuje odolnost proti účinkům vibrací.

3.2 Dlouhodobá nadměrná jednostranná zátěž

3.2.1 Fyzická zátěž při práci

Energetické zdroje

Svalové buňky mohou štěpit glukózu anaerobně i aerobně (glykolýza), méně také pentosovým cyklem a cyklem trikarboxylových kyselin. Zdrojem glukózy ve svalu je jednak svalový glykogen a dále glukóza z krve. Aerobní štěpení je pomalý proces a při svalové práci zpočátku nestačí, proto se energie získává 20x rychlejší glykogenolýzou (která je na počátku anaerobní). Ionty kalcia současně s aktivací svalové kontrakce vyvolají rozsáhlé štěpení glykogenu a vzniklá kyselina mléčná je odváděna do jater, kde se z ní syntetizuje znovu glukóza.

Aerobně i anaerobně uvolněná energie je zachycována v makroergních vazbách adenosintrifosfátu (ATP) a fosfokreatinu. Za anaerobních podmínek je více fosfokreatinu než ATP. Fosfokreatin je zásobárnou energie a umožňuje regeneraci ATP z adenosindifosfátu (ADP) dříve, než začne dodávka energie glykolýzou z glukózy. Při štěpení kreatinfosfátu a anaerobní glykolýze vzniká kyslíkový dluh, který musí být ve fázi zotavení vyrovnán.

Při lehké a středně těžké práci dochází za 3-5 min k vyrovnání spotřeby energie a její tvorby z ATP získaného oxidativním štěpením živin. Tepová frekvence a hladina laktátu dosáhne konstantní úrovně – není pocit únavy, nastává rovnovážný stav. Velikost energetického výdeje se určí ze spotřeby O₂ během rovnovážného stavu.

Při těžké svalové práci vzniká kyslíkový dluh, který se uhrazuje během zotavovací fáze: velikost výdeje je pak součet spotřeby kyslíku během práce plus jeho spotřeba při zotavení. Při velmi těžké práci není srdce schopno dlouhodoběji potřebného výkonu a zátěž musí být brzy přerušena. Interindividuální rozdíly ve výkonnosti svalů jsou dány

vrozenými předpoklady (poměr rychlých a pomalých svalových vláken) a dále jsou ovlivněny tréninkem.

Druhy svalových činností z hlediska fyziologie:

- práce dynamická: střídání kontrakce a relaxace (délka kontrakce musí být kratší než 3sec).

Z hlediska hemodynamického je práce dynamická výhodná, protože napomáhá k žilnímu návratu krve k srdci.

- práce statická: při vyšší zátěži je ztíženo zásobování svalu krví a kyslíkem, takže ve svalu dochází rychleji k hromadění kyselých metabolitů a nástupu únavy. Prokrvení svalu roste do vynaložené síly 10-15% maximální svalové síly (tzv. F_{max}) a při těchto hodnotách je dosahováno hranice rovnovážného stavu.

Za celkovou fyzickou zátěž je považována zátěž při dynamické fyzické práci vykonávané velkými svalovými skupinami, se zatížením více než 50% svalové hmoty.

Trénovanost a adaptace ke svalové zátěži

Vytrvalostním tréninkem se mění poměr typů svalových vl. (rychlá glykolytická vl. typu IIB získávají vl. rychlých oxidačních vl. typu IIA). Trénink vede k pozdějšímu a menšímu vzestupu laktátu při zátěži než u netrénovaného vlivem zmnožení mitochondrií, což vede k zvýšení oxidace glukózy. Vlivem tréninku dochází ke zvýšení tepového a dechového objemu, což vede ke snížení tepové a dechové frekvence v klidu, ale při práci zajistí vyšší minutový výdej a větší ventilaci než u netrénovaných.

Zdravotní důsledky nadměrné fyzické zátěže

Důsledkem fyzického přetížení je únava.

a/ fyziologická únava:

vzniká z hromadění metabolitů svalové práce (laktát, snížení pH), současně dochází k vyčerpání energetických rezerv.

Známky únavy: v počátku hyperémie pokožky, pocení, tachykardie do dvojnásobku klidové srdeční frekvence, tachypnoe; při dalším pokračování zátěže hyperémie pokožky s objevením se bílých okrsků, profúzní pocení, tachykardie nad

dvojnásobek klidové srdeční frekvence, tachypnoe s občasným stridorem, lehké poruchy neuromuskulární koordinace (mimické svalstvo, drobné svalstvo ruky), zpomalené vnímání, poruchy prostorové orientace, bolesti ve svalech, bolesti v epigastriu, bolesti hlavy, pocit únavy jak ve svalech., tak i organismu jako celku. Tyto změny vznikají na základě metabolických pochodů a změn v cévním zásobení svalů, včetně dysharmonie mezi zatíženými a nezatíženými svaly. Fyzická únava je provázena i únavou psychickou.

b/ patologická únava:

Akutní únava:

- lehké přetížení - pokles systolického krevního tlaku, třes prstů, bledost pokožky, sucho v ústech, poruchy vnímání (zkratové reakce), pokud zátěž pokračuje: zsinlost obličeje, cyanosa sliznic, zvracení, křeče svalů, tetanické záškuby, epistaxe – stav schvácení.

Chronická únava:

- zhoršená výkonnost: pokles rychlosti, síly, porucha rytmičnosti pohybů
- neuropsychické poruchy: apatie až zvýšená dráždivost, agresivita, neadekvátní psychické reakce (lítostivost, euforie)
- somatické poruchy: zažívací poruchy, včetně změn chuti k jídlu, poruchy spánku, pocit únavy trvale, poruchy menstruačního cyklu a lokální projevy únavy zatěžovaných struktur – bolesti, otoky, porucha funkce, omezení rozsahu pohybu, poruchy citlivosti a svalové síly.

Ergonomie:

Cílem ergonomického posuzování je sladění prostorového a funkčního řešení pracovního místa a činností s fyziologickými potřebami jedince. Zásadou je přizpůsobovat podmínky práce člověku, nikoli naopak. Takový přístup je nejefektivnější v době plánování pracovních činností, včetně stavebně technického řešení a při vývoji nových nástrojů, přístrojů, nábytku a jiných

užitných předmětů. Pro přesné posouzení ergonomie v prostředí např. montážních linek

byl vypracován i ergonomický software, který umožňuje řešit podmínky při práci již v projektu.

V již existujících podmínkách práce je možno provádět hodnocení ergonomických rizik pomocí checklistů vypracovaných Státním zdravotním ústavem v Praze. Tyto využívají skórovací tabulky pro hodnocení míry rizika a jsou rozděleny pro základní ergonomická rizika, pro uspořádání pracovního místa, pro identifikaci rizik souvisejících s lokální svalovou zátěží, pro práci s obrazovkami, pro manipulaci s břemeny a pro pracovní polohy.

Základní ergonomické požadavky jsou řešeny i legislativně – nařízením vlády 361/2007Sb., ve znění 68/2010Sb., 93/2012Sb. a 9/2013Sb., kde je uvedeno: rozmezí optimální výšky pracovní roviny pro práci vstojе (80 – 100 cm podle antropometrických rozměrů), vsedě (21 - 30 cm u žen a 22 – 31 cm u mužů nad sedákem), základní výška sedáku nad podlahou (40 + 5 cm), požadavek na zvýšení pracovní roviny při práci náročné na zrakový výkon a snížení pracovní roviny při práci s předměty nad 2 kg. Prostorové uspořádání pracovního místa musí být takové, aby manipulační roviny, pohybové prostory a vynakládané síly odpovídaly tělesným rozměrům a přirozeným drahám pohybům končetin tak, aby nedocházelo k zaujímání nepřijatelných pracovních poloh. Pro trvalou práci vstojе se zřizuje (pokud to pracovní místo umožňuje), vybavení pro krátkodobý odpočinek vsedě. Při práci se zvýšenou pracovní rovinou vsedě musí být zajištěna opora pro dolní končetiny. Při práci vsedě musí být možnost pohybu dolních končetin dopředu a do stran, jsou stanoveny limity a optima, včetně požadavků na nožní ovladače.

Nerespektováním ergonomických požadavků dochází

- k zvýšení počtu úrazů
- k zvýšení počtu nemocí pohybového systému

- k zvýšené frekvenci neuropatií
- ke snížení výkonu
- ke snížení kvality práce

3.2.2 Ukazatele a měření fyzické zátěže

a) posuzování celkové fyzické zátěže, dle nařízení vlády 361/07 Sb. v platném znění:

- dle energetického výdeje vyjádřeného v netto hodnotách (tj. podílu připadajícího na látkovou výměnu v činných svalech)
- pomocí hodnot srdeční frekvence

Měření energetického výdeje

- nepřímá kalorimetrie - analýza O₂ a CO₂ ve vydechovaného vzduchu se stanovením minutové spotřeby kyslíku a respiračního kvocientu RQ, tj. poměr mezi vydechovaným O₂ a CO₂. Zjednodušenou metodou na obdobném principu je ventilometrie, kdy je spotřeba kyslíku (uvažovaná jako konstantní) určována podle objemu ventilovaného vzduchu.

Ukazatel intenzity fyzické práce			
práce	spotřeba O ₂	energetický výdej	srdeční frekvence
	l/min	kJ	tep/min
lehká	0,5-1,0	10,5-20,9	60-100
středně těžká	1,0-1,5	20,9-31,4	100-125
těžká	1,5-2,0	31,4-41,9	125-150
velmi těžká	2,0-2,5	41,9-52,4	150-170

b) posuzování lokální svalové zátěže

- podle vynaložené svalové síly
- měří se svalové síly: tenzometry, dynamometry, a nejpřesněji metodou průmyslové integrované elektromyografie, kterou se měří vynaložené svalové síly, vyjádřené v % maximální svalové síly F_{max}.
- podle počtu pohybů prstů, ruky a předloktí
- podle hodnocení pracovní polohy

3.1.2.3 Legislativa

a) předpisy EU

Směrnice Rady 89/391 EHS, o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci, stanovuje povinnost zaměstnavatele přizpůsobit práci jednotlivci, zejména s ohledem na uspořádání pracovních míst, výběr pracovních zařízení a volbu pracovních a výrobních metod, zejména za účelem ulehčení jednotvárné práce a práce při pracovním rytmu určeném strojem a zmírnění jejich účinků na zdraví.

Směrnice Rady 89/654 EHS, zabývající se ochranou zdraví při práci, mj. stanovuje, že zaměstnavatel má umožnit těhotným a kojícím ženám odpočívat za vhodných podmínek.

Směrnice Rady 90/269 EHS, vztahující se k ruční manipulaci s břemeny, která stanovuje, že zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanci byli informováni, a to pokud možno přesně, o hmotnosti břemene a o těžišti na nejtěžší straně (je-li hmotnost břemene rozložena nerovnoměrně). Dále musí zaměstnavatel zajistit, aby zaměstnanci byli řádně vyškoleni a informováni o tom, jak správně manipulovat s břemeny a o rizicích, jimž mohou být vystaveni, pokud tyto činnosti nevykonávají technicky správně.

b) předpisy ČR

Zákoník práce 262/2006 Sb. v platném znění

Zaměstnavatel zde má obecně stanovenou povinnost zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnance při práci s ohledem na rizika, která se týkají výkonu práce, je uložena povinnost činit opatření k prevenci rizik a přizpůsobovat pracovní podmínky potřebám zaměstnance.

Dále je uloženo nahrazovat fyzicky namáhavé práce novými technologickými a pracovními postupy. Pro těhotné, kojící a matky do konce 9. měs. po porodu je uloženo přizpůsobovat prostory pro odpočinek.

Nařízení vlády 361/07 Sb. v platném znění:

Podmínky ochrany zdraví při práci s fyzickou zátěží se dělí na:

- A. celkovou fyzickou zátěž
- B. lokální svalovou zátěž
- C. pracovní polohu
- D. ruční manipulaci s břemenem

A. Celková fyzická zátěž - hodnocení a limity:

Je uvažována průměrná 8 hod. směna, vypočtená jako časově vážený průměr se zohledněním

různé organizace práce nejen v průběhu směny, ale i v průběhu týdne, někdy i sezony, včetně dalších faktorů při práci (např. zátěž teplem). Pro delší směny je nutný zvl. způsob hodnocení, stanovený rovněž tímto předpisem.

Hygienické limity:

1. energetický výdej (v MJ) pro práci s celkovou fyzickou zátěží:

	muži	ženy
směnový průměrný	6,8	4,5
směnový přípustný	8	5,4

dále stanoven minutový přípustný výdej a průměrný roční energetický výdej.

Odlišně stanoveny limity (směnový přípustný a směnový průměrný energ. výdej) pro mladistvé pro jednotlivé věkové kategorie po roce.

2. přípustné hodnoty srdeční frekvence při práci s celkovou fyzickou zátěží

a/ průměrná	102
b/ nejvyšší přípustná	110
c/ zvýšení nad výchozí hodnotu	28

ad a/ hodnota určená k posouzení nálezu při vyšetření skupiny osob, pokud není stanovena též výchozí hodnota tepové frekvence

ad b/ hodnota, která může být pro vyšetřovanou osobu ještě dlouhodobě únosná, pokud není překračována hodnota „zvýšení srdeční frekvence nad výchozí hodnotu“, která je u zdravých jedinců dlouhodobě únosná.

Pro mladistvé nejsou přípustné hodnoty srdeční frekvence stanoveny (vzhledem k odlišnostem vývoje v tomto věku).

B. Lokální svalová zátěž – limity a hodnocení

Jde o zátěž malých svalových skupin při výkonu práce končetinami. Zjišťují se a hodnotí: vynakládané svalové síly v závislosti na rozsahu statické a dynamické složky práce, počty pohybů v průměrné 8 hod. směně. Pro hodnocení svalové zátěže je užíván ukazatel % Fmax = procentní vyjádření maximální svalové síly.

Průměrný hygienický limit pro počet pohybů v závislosti na vynakládaných svalových silách v rozmezí 55 – 70 % Fmax s převahou dynamické složky je 600 za prům. 8 hod. směnu.

Přípustný hygienický limit pro průměrné směnové časově vážené hodnoty vynakládaných svalových sil:

s převažující dynamickou složkou 30 % Fmax

s převažující statickou složkou 10 % Fmax

Přípustný hygienický limit pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást výkonu práce:

s převažující dynamickou složkou 70 % Fmax

s převažující statickou složkou 40 % Fmax

Dále jsou stanoveny průměrné hygienické limity pro směnové a minutové počty pohybů ruky a předloktí za průměrnou 8 hod. směnu, jejich hodnoty jsou uvedeny v závislosti na % vynakládané maximální svalové síly v nařízení vlády 361/2007 Sb. v platném znění.

Práce spojená s celkovou zátěží a lokální svalovou zátěží překračující limity musí být přerušována bezpečnostními přestávkami v trvání 5-10 min po každých 2 hod, nebo musí být zajištěno střídání činností.

C. Pracovní polohy – limity a hodnocení

Jde o takové pracovní úkony, kdy si pracovní polohu nemůže volit zaměstnanec sám, ale závisí na daných podmínkách práce. Stanovují se limity směnově průměrné a směnově přípustné, přepočtené na průměrnou 8hod směnu. Podle zdravotního rizika (k hodnocení se používá dvoukrokový systém, uvedený v příloze výše uvedeného předpisu) se rozlišuje pracovní poloha: přijatelná, podmíněně přijatelná a nepřijatelná.

	prům. hygienický limit (min)	doba trvání pracovní polohy (min)
Nepřijatelná	30	1-8
podmíněně přijatelná	160	1-8

Příklady nepřijatelných poloh (u dynamické zátěže při frekvenci větší nebo rovné 2/min):

polohy trupu

statická poloha: předklon nad 60st.

záklon bez opory celého těla

úklon či pootočení trupu větší než 20st.

dynamická poloha: předklon nad 60st.

polohy horní končetiny

statická poloha: zpětné ohnutí paže

krajní zevní rotace paže

zvednuté rameno

extrémní polohy kloubů horních končetin

vzpažení paže větší než 60°.

dynamická poloha: vzpažení paže větší než 60°

zapažení

polohy kloubů v rozsahu, který se blíží

maximálním rozpětím

Pokud jsou výše uvedené limity překračovány, musí být vkládány bezpečnostní přestávky nebo střídání činností.

D. Ruční manipulace s břemenem – hodnocení a limity

Patří sem zvedání, pokládání, strkání, tahání, posunování, přemísťování, při kterém v důsledku vlastností břemene nebo nepříznivých ergonomických podmínek může dojít k poškození páteře nebo onemocnění z jednostranné nadměrné zátěže. Za ruční manipulaci s břemenem se pokládá i zvedání přenášení živého břemene. Za občasnou manipulaci s břemenem je považována taková, která nepřesahuje souhrnně 30min v průměrné 8hod směně.

Přípustný hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene

	občas	často	vsedě	kumulativně/směnu	tlak	tah
	kg	kg	kg	kg	N	N
muži	50	30	5	10 000	310	280
ženy	20	15	3	6 500	250	220

Vyhláška 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií:

Fyzická zátěž:

do kategorie druhé se zařazuje práce:

- práce dynamická, vykonávaná velkými svalovými skupinami: je stanoven celosměnový energetický výdej (netto) u mužů a žen, minutový přípustný energetický výdej (netto), směnová průměrná srdeční frekvence, minutová srdeční frekvence při

hlavní pracovní operaci, roční energetický výdej u nerovnoměrné zátěže během roku (sezóní práce)

- práce vykonávaná malými svalovými skupinami při převaze dynamické složky: je stanovena průměrná celosměnová vynakládaná svalová síla v rozmezí 15 – 30 % F_{max} , počet pohybů pro sval. síly 55 – 70 % F_{max} , max. počtu pohybů pro svalové síly pod 55 % F_{max} .

- práce vykonávaná malými svalovými skupinami při převaze statické složky, kdy se průměrná celosměnová vynakládaná svalová síla pohybuje v rozmezí od 6 do 10 % F_{max} a vynakládané svalové síly nepřekročí 45 % F_{max} .

- práce spojená s ruční manipulací s břemeny: splňuje limity vl. nař. 361/07Sb ve znění 68/10Sb.

Pokud práce překračují limity pro druhou kategorii, zařazují se do kategorie třetí.

Pracovní poloha:

do kategorie druhé se zařazuje práce, která vyhovuje limitům vl. nař. 361/07Sb ve znění 68/10Sb. a 93/2012 pro pracovní polohu. Pokud tyto limity splněny nejsou, je práce zařazena do kategorie třetí.

Vyhláška 288/2003 Sb., kterou se stanoví práce a pracoviště, které jsou zakázány těhotným ženám, kojícím ženám, matkám do konce devátého měsíce po porodu a mladistvým a podmínky, za nichž mohou mladiství výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání.

Těhotné a matky do konce 9. měsíce po porodu:

Nesmí konat práce s neúměrnou fyzickou zátěží vzhledem ke změnám v organismu v těhotenství, zejména:

- práce vykonávané velkými svalovými skupinami s převažující dynamickou složkou svalové práce, které překračují kritéria pro celkovou fyzickou zátěž odpovídající kategorii druhé (dle vyhl. 432/03).

- práce spojené s přepravou břemen pomocí manipulace s jednoduchými bezmotorovými prostředky
- práce spojené se zvedáním a přenášením břemen, při nichž přípustný minutový energetický výdej překračuje 14,5 kJ/min netto
- práce s opakovaným zaujímáním podmíněně přijatelných a nepřijatelných pracovních poloh, tj. práce v hlubokém předklonu, v kleče, vleže, ve vypjatém stoji na špičkách, s rukama nad hlavou zařazené do kategorie druhé a třetí (dle Vyhlášky 432/2003 Sb.) a dále
 - práce s opakovaným otáčením trupu o více než 10st.
- práce s tlakem na břicho
- práce ve vnuceném pracovním tempu

V příloze výše uvedené vyhlášky je uvedena tabulka:

- nejvyšších přípustných hmotnostních limitů pro zvedání a přenášení břemen těhotnými ženami a matkami do konce 9. měsíce po porodu v pracovní poloze vstoje nebo vsedě
- největší přípustná vzdálenost pro přenášení břemen těhotnými ženami.

Kojící ženy: nemají zvl. omezení fyzické zátěže

Mladistvým jsou zakázány práce:

- práce překračující celkovou fyzickou zátěž stanovené nař. vl. 361/2007 Sb. ve změnách nař. vl. 68/2010 Sb. a 93/2012
- práce vykonávané déle než 4 hod., pokud pracovní poloha neumožňuje její střídání, trvale vykonávané ve stoji a vsedě, práce ve vnuceném pracovním tempu

V příloze výše uvedeného předpisu jsou uvedeny:

- nejvyšší přípustné síly při přepravě břemen mladistvými pomocí jednoduchých bezmotorových prostředků
- nejvyšší přípustné hmotnostní limity pro zvedání a přenášení břemen chlapci a dívkami v pracovní poloze vstoje a vsedě
- největší vzdálenost, na kterou mohou chlapci přenášet břemena.

3.2.4 Práce s rizikem nadměrné fyzické zátěže

Riziko celkové fyzické zátěže je časté při podzemním dolování nerostů, ve stavebnictví, v zemědělství, těžbě dřeva a jeho zpracovávání, u důlních záchranářů a hasičů.

Vyšší úroveň lokální fyzické zátěže lze předpokládat zejména při činnosti s opakovanou s manipulací s nadlimitními břemeny ve vztahu k počtu pohybů v nepříjemných a podmíněně přijatelných pracovních polohách, dále s nutností vyvinout větší síly při supinaci a pronaci předloktí, dále práce s nutností rotačních pohyby zápěstí, s výraznou extenzí a flexí a tlakem v oblasti dlaně, práce ve špetce s nutností vyvinout větší sílu. Příkladem jsou montážní činnosti (např. mikroelektronika) navíjení elektromotorů, práce v zubních laboratořích, ruční dojení, kloboučnické práce, práce s těžkým (např. pneumatickým) nářadím, manipulace s pákami, dotahování a uvolňování šroubů, manipulace s předměty se špatnou možností úchopu, opakovaná ruční manipulace s břemeny.

Podle odvětví: horníci při podzemním dobývání uhlí, dělníci při těžbě a zpracovávání zpracovávání kamene, hutnictví, dělníci v kovoprůmyslu, v zemědělství, stavebnictví, sklářském a potravinářském průmyslu, zdravotnictví.

S poškozením z nadměrné lokální fyzické zátěže souvisí i poškození při nefyziologických pracovních polohách a s tlakem na určité části těla – jde zejména o práce v kleče a podřepu s poškozením menisků, a práce s tlakem na rameno se vznikem chronické bursitis.

3.2.5 Posuzování zdravotní způsobilosti dle vyhlášky č. 79/2013 Sb. o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče, příloha č. 2, pro lokální svalovou zátěž

A. nemoci vylučující zdravotní způsobilost k práci

- prognosticky nepříznivé nemoci cév a nervů horních končetin

- závažné degenerativní a zánětlivé nemoci pohybového systému

- *uznané a trvající ohrožení nemocí z povolání nebo nemoc z povolání z vibrací nebo nadměrného jednostranného přetěžování.*

B. nemoci, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- *abnormální EMG nález na horních končetinách*

- *diabetes mellitus s farmakologickou terapií*

- *chronické zánětlivé a degenerativní nemoci pohybového systému*

- *závažnější porážkové a pooperační stavy*

Náplň preventivních prohlídek pro riziko lokální svalové zátěže (kromě základního vyšetření) je rozšířena při vstupní a výstupní prohlídce o EMG vyšetření v rozsahu distální motorické latence.

U mladistvých, těhotných, kojících a matek do 9. měs. po porodu je nutné zohlednit jejich fyziologické zvláštnosti a nároky z nich vyplývající (viz vyhl. 288/03Sb.)

3.2.6 Preventivní opatření

Profesí s nadměrnou celkovou fyzickou zátěží ubývá zaváděním mechanizace a automatizace. Lokální svalovou zátěž je možné snižovat užíváním manipulačních prostředků – ruční manipulátory, ručně ovládané jeřábky, bezmotorové vozíky, vysokozdvíhné a manipulační motorové vozíky, ve zdravotnictví užíváním elektricky polohovatelných lůžek.

Problémy přetrvávají u pohybově stereotypních prací konaných pod časovým tlakem

(práce v „úvalu“, práce na pásu, montážní lince), s nutností vyvinout větší svalovou sílu nebo s opakujícími se pohyby v nepřírodných pracovních polohách. Riziková je také manipulace s břemeny tam, kde nelze využít pomůcky (manipulace s pacienty s vysokým stupněm obezity ve zdravotnictví, opravy strojů v terénu).

4. ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO APARÁTU, NEMOCI Z POVOLÁNÍ, POSUZOVÁNÍ ZDRAVOTNÍ ZPŮSOBILOSTI K PRÁCI (Machartová V.)

4.1 Seznam nemocí z povolání

Onemocnění pohybového aparátu je v platném Seznamu nemocí z povolání uvedeno v kapitole II. – onemocnění z fyzikálních faktorů, kde v položkách 6. – 8. jsou popisovány onemocnění způsobené vibracemi (cévy, nervy, klouby) a v položce 9. -12. jsou popisovány onemocnění způsobené dlouhodobou nadměrnou jednostrannou zátěží (šlachy, úpony, klouby, nervy, menisky, bursy). Onemocnění páteře není v našem platném Seznamu nemocí z povolání uvedeno (NV 290/1995 Sb. ve znění NV 114/2011 Sb.).

4.2 Standardní postupy

Z hlediska **standardních postupů** jsou v platnosti metodické pokyny Ministerstva zdravotnictví České republiky – a to metodický pokyn pro postup při vyšetření nemocného s podezřením na syndrom karpálního tunelu (Věstník MZ 10/2003 platný od 1. 11. 2003) – tento postup z hlediska posuzování nemocí z povolání je závazný pro pracoviště posuzující nemoci z povolání (kliniky a oddělení pracovního lékařství vyjmenované Ministerstvem zdravotnictví České republiky) a neurologická pracoviště (před jeho uvedením ve Věstníku byla oslovena Společnost nemocí z povolání ČLS JEP, Společnost pracovního lékařství ČLS JEP a neurologická společnost ČLS JEP, metodický postup je výsledkem spolupráce těchto společností). Stejně se postupovalo při tvorbě dalšího Metodického opatření uvedeného ve věstníku MZ ČR 11/2011, kde je publikován postup ke stanovení středního stupně závažnosti poškození loketního nervu v oblasti lokte za pomoci elektrofyziologických kritérií. Pokud nebylo neurologické vyšetření a EMG vyšetření

provedeno metodikou uvedenou ve Věstníku, je hodnocení klinického nálezu jako nemoci z povolání značně problematické. Pro další klinické diagnózy jsou k dispozici společné postupy Středisek nemocí z povolání, vytvořeny Společností nemocí z povolání ČLS JEP, které prozatím nebyly ve Věstníku publikovány. Z hlediska hygieny práce byl vytvořen standardní postupy a publikován metodický postup při ověřování podmínek na pracovišti, opět ve Věstníku MZ ČR – Věstník 9/2011 (Metodický návod k zajištění jednotného postupu při ověřování podmínek vzniku onemocnění pro účely posuzování nemocí z povolání).

4.3 Statistická data

V letech 1996 – 2010 bylo v České republice hlášeno 23 957 nemocí z povolání a 847 ohrožení nemocí z povolání, celkem bylo zjištěno 24 957 nemocí způsobených prací. V Plzeňském kraji bylo zjištěno v tomto období 1 933 nemocí z povolání.

Onemocnění pohybového aparátu (tj. kapitola II., položky 6. -11. Seznamu nemocí z povolání) bylo v celé České republice zjištěno celkem 9 748x, u mužů častěji (6 885x) než u žen (2 863x).

Nejčastěji zjištěným onemocněním byly neuropatie – a to neuropatie způsobené vibracemi v 3 040 případech a neuropatie způsobené přetěžováním pohybového aparátu v 3 337 případech. Onemocnění nervů vzniklé na podkladě působení vibrací je častější u mužů (2 869 případů), onemocnění vzniklé z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování je častější u žen (1 864 případů, muži 1 473). Průměrný věk v době hlášení byl u onemocnění nervů způsobené vibracemi 46,4 let, u dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže 47,1 let, tj. nebyl zde podstatný rozdíl.

Nejčastější klinickou dg. byl syndrom karpálního tunelu a to u onemocnění z vibrací 2 783x a u onemocnění z dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže 3 111x.

Dalšími diagnózami, které byly uznány jako nemoci z povolání byly:

Útlak nervus ulnaris v oblasti lokte

Epikondylitis lateralis humeri

Epikondylitis medialis humeri

Tendinitis v oblasti předloktí

Polex saltans, digitus saltans

Morbus deQuervain

Artróza interflageálních kloubů

Artróza karpometakarpálních kloubů

Rhizartróza

Artróza loketního kloubu

Artróza ramenního kloubu

Syndrom rotátorové manžety

Subacromiální bursitis

Prepatelární bursitis

Poškození menisku

4.4 Posuzování zdravotní způsobilosti k práci

Od 3. 4. 2013 je platná **vyhláška 79/2013 Sb.**, kde v příloze 2. jsou uvedeny absolutní (A.) a relativní (B.) kontraindikace k práci

- v riziku vibrací (příloha č. 2, položka 3.7.)

- v riziku dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže (celková fyzická zátěž příloha č. 2 položka 4.1., nepříjemné pracovní polohy příloha č. 2 položka 4.2., lokální svalová zátěž končetin příloha č. 2 položka 4.3.)

Vyhláška 79/2013 Sb., příloha č. 2, položka 3.7. - **Vibrace**

A. Nemoci vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- Raynaudův syndrom, nemoci cév a nervů horních končetin,
- degenerativní a zánětlivé nemoci pohybového systému,

- uznané a trvající ohrožení nemocí z povolání nebo nzp z vibrací nebo z nadměrného a jednostranného přetěžování.

B. Nemoci, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- abnormální EMG nález na horních končetinách, kardiovaskulární nemoci
- DM s farmakologickou terapií,
- chronické zánětlivé nemoci rukou,
- stavy po těžších omrzlinách rukou,

Prohlídky:

- Vstupní prohlídka: základní vyšetření, vodní chladový test, prstová pletyzmografie, EMG v rozsahu stanovení distální motorické latence středových nervů
- Periodická prohlídka: základní vyšetření, vodní chladový test, prstová pletyzmografie
- Výstupní prohlídka – jako vstupní
- Následné prohlídky: 0

Vyhláška 79/2013 Sb., příloha č. 2, položka 4.1. **Celková fyzická zátěž**

A. Nemoci vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- prognosticky závažné nemoci kardiovaskulární soustavy, dýchacího systému a pohybového systému
 - prognosticky závažné endokrinní nemoci

B. Nemoci, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- chronické nemoci kardiovaskulární soustavy, dýchacího systému, pohybového systému
- závažné endokrinní nemoci,

- závažné nemoci ledvin,
- chronické nemoci jater,
- závažné poruchy termoregulace,

Prohlídky:

- Vstupní prohlídka: základní vyšetření, spirometrie, EKG,
- Periodická prohlídka: základní vyšetření, spirometrie
- Výstupní prohlídka: vyšetření v rozsahu periodické prohlídky
- Následné prohlídky: 0

Vyhláška 79/2013 Sb., příloha č. 2, položka 4.2. **Nepříjemné pracovní polohy**

A. Nemoci vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- prognosticky závažné degenerativní a zánětlivé nemoci pohybového a podpůrného systému.

B. Nemoci, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- závažné degenerativní a chronické zánětlivé nemoci pohybového a podpůrného systému,
- závažné nemoci kardiovaskulárního a dýchacího systému.

Prohlídky:

- Vstupní prohlídka: základní vyšetření
- Periodická prohlídka: základní vyšetření
- Výstupní prohlídka: základní vyšetření
- Následné prohlídky: 0

Vyhláška 79/2013 Sb., příloha č. 2, položka 4.3. **Lokální svalová zátěž končetin**

A. Nemoci vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- prognosticky nepříznivé nemoci cév a nervů horních končetin,

- závažné degenerativní a zánětlivé nemoci pohybového systému,
- uznané a trvající ohrožení nemocí z povolání nebo nzp z vibrací nebo z nadměrného a jednostranného přetěžování.

B. Nemoci, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- abnormální EMG nález na horních končetinách,
- diabetes mellitus s farmakologickou terapií,
- chronické zánětlivé a degenerativní nemoci pohybového systému,
- závažnější poúrazové a pooperační stavy.

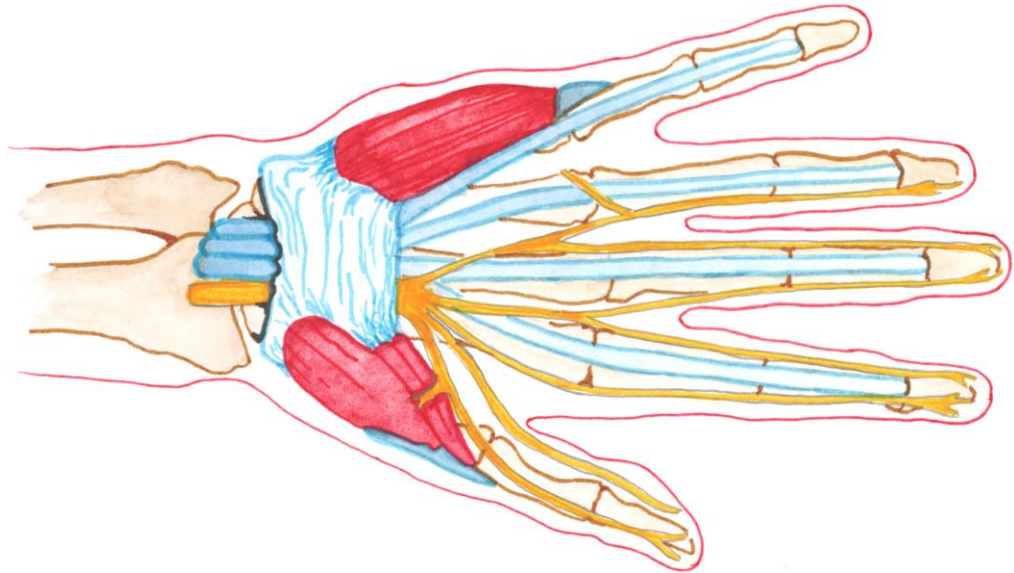
Prohlídky:

- Vstupní prohlídka: základní vyšetření, EMG v rozsahu stanovení distální motorické latence středových nervů
- Periodická prohlídka: základní vyšetření
- Výstupní prohlídka – jako vstupní
- Následné prohlídky: 0

4.5 Onemocnění pohybového aparátu – nejčastější diagnózy

4.5.1 Neuropatie

4.5.1.1 Syndrom karpálního tunelu



Anatomicky

- jde o útlak n. medianus v oblasti zápěstí, kdy nervus medianus probíhá v tunelu mezi karpálními kůstkami a ligamentum carpi transversum.

Potíže pacienta

- Noční parestézie prstů, které jej budí ze spánku (pacient většinou nedává potíže do souvislosti s prací)
- Tyto parestézie ustoupí po protřepání rukou
- Parestézie se týkají radiální oblasti ruky, tj. 1. - ½ 4. prstu v oblasti palmární strany ruky a dlaně, dorsálně pak poslední články 2. a 3. prstu (Tinelův příznak, Durkanův test)
- Postupně je omezena hybnost prstů a zápěstí (Phalenův test)
- Postupně dochází k hypotrofii svalstva thenaru
- Později vypadávají předměty z rukou (pacient neudrží prsty ve flexi)

Poznámka:

- V souvislosti s prací je většinou postižena dříve dominantní končetina.

- Pacient vzhledem k tomu, že potíže začínají v noci, neudává souvislost s prací

Rizikové faktory

obecné

- obezita
- stavy zasahující metabolismus (metabolická onemocnění - diabetes mellitus, onemocnění štítné žlázy; dialyzovaní nemocní, nemocní s revmatoidní artritidou), ale i ženy v klimakteriu a těhotné ženy

pracovního prostředí

- práce v riziku vibrací působících na horní končetiny
- práce při přetěžování pohybového aparátu v oblasti zápěstí, ruky a prstů (opakované flexe s vysokou četností pohybů či při pohybu musí být vynakládána velká svalová síla)

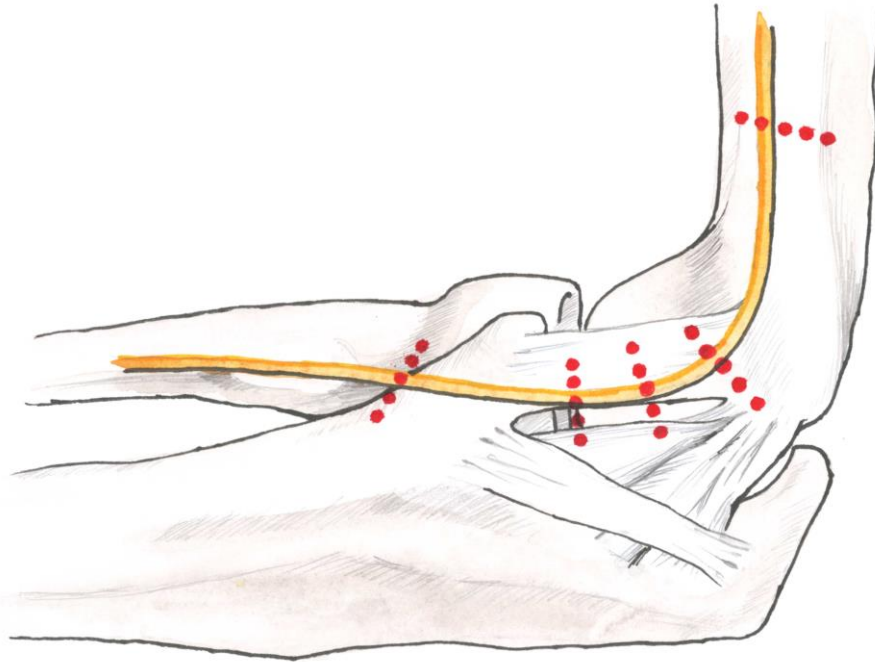
Ověření nálezu

- klinické vyšetření s provedením základních testů
- neurologické vyšetření včetně elektromyografického vyšetření (pro posouzení nemoci z povolání musí být vyšetření provedeno dle platného Metodického návodu 10/2003 MZ ČR, pro posouzení zdravotní způsobilosti k práci v rámci vstupní a výstupní prohlídky je uvedeno ve vyhlášce 79/2013 Sb. pouze vyšetření distální motorické latence n.medianus).

Léčba

- použití ortézy na noc (tzv. nulová poloha)
- použití ortézy z elastického materiálu i během dne
- rehabilitační péče
- vasodilatační léčba
- nesteroidní antirevmatika a další protizánětlivé léky
- operační zákrok (pozor – zde je nutná dlouhodobá pracovní neschopnost a pozvolná rehabilitace – minimálně 3 měsíce od operačního zákroku)

4.5.1.2 Útlak n. ulnaris v oblasti lokte



Anatomicky

- jde o útlak n. ulnaris v oblasti lokte a to v místě kubitálního tunelu (zde je většina útlaků n. ulnaris), dále může docházet k zevnímu útlaku ve výši ulnárního epikondylu, ale i proximálně od tohoto epikondylu

Poznámka: k útlaku n. ulnaris mimo loket může docházet v oblasti Guyonova kanálu v oblasti zápěstí

Potíže pacienta

- Parestézie prstů a ruky na ulnární straně – 4. a 5. prst
- Drápotivé držení ruky
- Malík je v abdukci, nemocný jej neudrží u 4. prstu
- Vážne pohyb do stran u 3. prstu
- Je vpadlý interoseální prostor mezi I. a II. metakarpem, postupně dochází k atrofii všech interoseálních svalů
- Pacient si stěžuje na bolest v lokti, ten je palpačně citlivý, bolesti se zhoršují při flexi prstů a zápěstí

Rizikové faktory

obecné

- alkoholismus

- stavy zasahující metabolismus (především diabetes mellitus)
- deformity v oblasti lokte
- úrazy v oblasti lokte

pracovního prostředí

- práce v riziku vibrací působících na horní končetiny
- práce při přetěžování pohybového aparátu v oblasti lokte (zevní útlak při opírání lokte při práci, opakované flexe a extenze v lokti s vysokou četností pohybů či při pohybu musí být vynakládána velká svalová síla)

Ověření nálezu

- klinické vyšetření s provedením základních testů
- neurologické vyšetření včetně elektromyografického vyšetření (pro posouzení nemoci z povolání musí být vyšetření provedeno dle platného Metodického návodu 11/2011 MZ ČR).
Poznámka: pro posouzení zdravotní způsobilosti k práci v rámci vstupní a výstupní prohlídky je uvedeno ve vyhlášce 79/2013 Sb. pouze vyšetření distální motorické latence n.medianus).

Léčba

- rehabilitační péče
- vasodilatační léčba
- nesteroidní antirevmatika a další protizánětlivé léky
- operační zákrok v oblasti lokte

4.5.1.3 Méně časté neuropatie vznikající v souvislosti s pracovním prostředím

Nervus radialis

- útlak v oblasti sulcu n. radialis na laterální straně humeru
- vážne dorzální flexe ruky (přepadává volárně), vážne extenze prstů ruky, extenze a abdukce palce, při sevření ruky v pěst dochází současně k flexi v zápěstí
- používání nesprávně výškově nastavených berlí (příliš vysoké),

- v pracovním prostředí opírání např. horních končetin o oporu v oblasti paže např. při práci sklářů se sklářskými píšťalami

Nervus tibialis

- Útlak v oblasti za vnitřním kotníkem – syndrom tarzálního tunelu
- Parestázie a bolesti propagující se do planty
- Palpace za zevním kotníkem je bolestivá
- Vážné plantární flexe nohy a prstů, vážné chůze po špičkách
- V pracovním prostředí je rizikem práce ve výponu na špičkách – práce na žebřících, ale i klasický balet

4.5.1.4 Neuropatie – posuzování nemocí z povolání

Z hlediska rizikových faktorů pracovního prostředí tato onemocnění mohou vznikat působením vibrací na horní končetiny (kap. II., položka 7 Seznamu nemocí z povolání), nebo vlivem dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže – v tomto případě lze hodnotit i onemocnění na dolních končetinách (kap. II., položka 10 Seznamu nemocí z povolání), či působením obou faktorů společně. Z hlediska posuzování nemocí z povolání je nutné respektovat platné metodické pokyny uvedené ve Věstníku MZ ČR ((viz Věstník 10/2003 MZ ČR pro syndrom karpálního tunelu a Věstník 11/2011 MZ ČR pro útlak n. ulnaris v oblasti lokte).

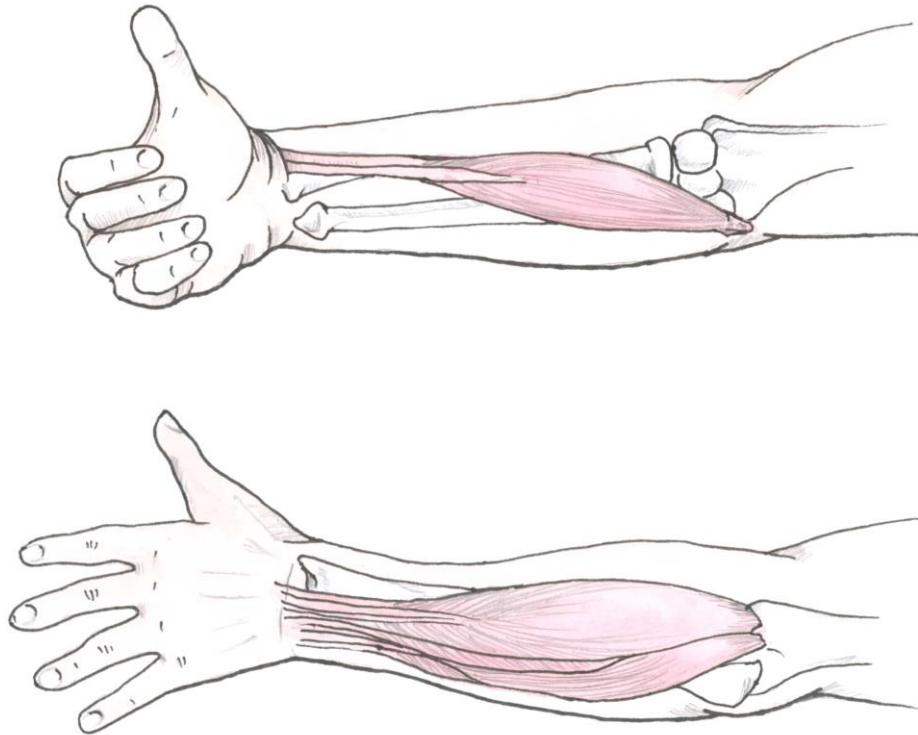
4.5.1.5 Neuropatie – posuzování zdravotní způsobilosti k práci

Vyhláška 79/2013 Sb. v příloze 2, položce 3.8 popisuje postup při prohlídce v riziku vibrací, a v položce 4.3 popisuje postup při prohlídce v riziku lokální svalové zátěže. Z hlediska neuropatií je zde věnována pozornost pouze onemocnění n. medianus a to pouze jeho motorické složce.

Poznámka: Pokud by nemocný měl pouze takto provedené EMG vyšetření, nebylo by jej možno použít k eventuelnímu posouzení nemoci z povolání – tam je nutné vždy onemocnění posoudit komplexně jak ve složce motorické tak i senzitivní (viz Věstník 10/2003 MZ ČR pro syndrom karpálního tunelu a Věstník 11/2011 MZ ČR pro útlak n. ulnaris v oblasti lokte).

Z hlediska zdravotního stavu pracovníků je diagnóza nejčastějších neuropatií častější u osob s metabolickým onemocněním (diabetes mellitus, onemocnění štítné žlázy, klimaktérium u žen v přechodu) – tj. u těchto skupin pracovníků při novém pracovním zařazení je vždy potřeba určitá opatrnost.

4.5.2 Epikondylitis



4.5.2.1 Epikondylitis lateralis humeri (epikondylitis radialis humeri, tenisový loket, písářský loket)

Anatomicky

- Onemocnění úponů svalstva předloktí v oblasti zevní strany lokte (zánět v oblasti úponu svalstva předloktí na laterální epikondyl humeru) při přetěžování extenzorů předloktí

Potíže pacienta

- bolest na zevní straně lokte, palpační citlivost této oblasti, eventuelně i otok a zarudnutí této oblasti
- bolest při zvedání předmětů (úchop židle dlaní dolů)
- bolest při čištění zubů
- při chronickém zánětu dochází k atrofii extenzorů zápěstí a prstů ruky

Rizikové faktory

Obecné

- opakující se pohyby ve smyslu extenze zápěstí a supinace předloktí (zevní rotace)

Pracovního prostředí

- šroubování
- nahazování omítky
- ždímání

Ověření nálezu

- klinické vyšetření
- z hlediska možné nemoci z povolání je nutno ověřit chronicitu onemocnění pomocí třífázové scintigrafie loktů

Léčba

- použití ortézy či epikondylární pásky, ale i sádrová fixace
- rehabilitační péče
- nesteroidní antirevmatika a další protizánětlivé léky
- lokální obstříky
- operační zákrok (pozor – zde je nutná dlouhodobá pracovní neschopnost, fixace lokte na 4 týdny a pozvolná rehabilitace)

4.5.2.2 Epikondylitis medialis humeri (epikondylitis ulnaris humeri, golfový loket, oštěpářský loket)

Anatomicky

- Onemocnění úponů svalstva předloktí v oblasti vnitřní strany lokte (zánět v oblasti úponu svalstva předloktí na mediální epikondyl humeru) při přetěžování flexorů předloktí

Potíže pacienta

- bolest na vnitřní straně lokte, palpační citlivost této oblasti, bolest vystřeluje k 4. a 5. prstu ruky, ale i do oblasti ramene
- bolest při flexi v oblasti zápěstí a prstů, při vnitřní rotaci
- omezená síla stisku pěsti
- bolest při zvedání předmětů (úchop židle dlaní nahoru)

Rizikové faktory

Obecné

- opakující se pohyby ve smyslu flexe zápěstí a pronace předloktí (vnitřní rotace)

Pracovní prostředí

- zvedání břemen “zespodu“ s pokrčeným loktem

Ověření nálezu

- klinické vyšetření
- z hlediska možné nemoci z povolání je nutno ověřit chronicitu onemocnění pomocí třífázové scintigrafie loktů

Léčba

- použití ortézy či epikondylární pásky, ale i sádrová fixace
- rehabilitační péče
- nesteroidní antirevmatika a další protizánětlivé léky
- lokální obstříky
- operační zákrok (pozor – zde je nutná dlouhodobá pracovní neschopnost, fixace lokte na 4 týdny a pozvolná rehabilitace)

4.5.2.3 Epikondylitis - posuzování nemocí z povolání

Z hlediska rizikových faktorů pracovního prostředí tato onemocnění mohou vznikat působením dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže (kapitola II., položka 9 platného Seznamu nemocí z povolání). Z hlediska posuzování nemocí z povolání je nutné respektovat platná doporučení Společnosti nemocí z povolání ČLS JEP, tj. k posouzení nemoci z povolání je potřeba provést a zhodnotit třífázovou scintigrafii loktů (k průkazu chronicity onemocnění).

4.5.2.4 Epikondylitis – posuzování zdravotní způsobilosti k práci

Vyhláška 79/2013 Sb. v příloze 2, položce 4.2 popisuje postup při prohlídce v riziku nepřijatelných pracovních poloh a v položce 4.3 popisuje postup při prohlídce v riziku lokální svalové zátěže končetin.

4.5.3 Tendinitis, tendosynovitis

4.5.3.1 Polex saltans, digitus saltans

Anatomicky

Jde o zánětlivé onemocnění šlach a šlachových pouzder flexorových šlach palce a prstů ruky, kdy dochází k zesílení

v oblasti „ A1 poutka“ (vazivový pruh v oblasti základního kloubu prstu).

Potíže pacienta

- při ohnutí a natažení palce či prstu dojde k bolestivému přeskočení „lupnutí“. Bolest je však někdy lokalizována do středního kloubu prstu. Může dojít i k zablokování prstu ve flexi

Rizikové faktory

Obecné

- opakované pohyby ve směru flexe palce a prstů ruky v základním kloubu

Pracovní prostředí

- např. čalounické dílny, kloboučnice, apod. – napínání látky ev. jiných materiálů na např. dřevěný skelet

Ověření nálezu

- klinické vyšetření, sonografie, magnetická resonance

Léčba

- znehybnění zpočátku
- nesteroidní antirevmatika
- obstříky
- chirurgická léčba

4.5.3.2 Morbus deQuervain

Anatomicky

Zánětlivé onemocnění šlach a šlachových pouzder (stenozující tendosynovitida) dlouhého abduktoru a krátkého extenzoru palce. Při pohybu je slyšitelná krepitace v průběhu šlachy. Je hmatné ztluštění šlachy.

Potíže pacienta

- bolest v oblasti processus styloideus radii
- omezení pohybů v palci, bolestivost při odtažení palce, či při stisku.
- omezená úchopová schopnost ruky
- omezena svalová síla při stisku ruky.

Rizikové faktory

Obecné

- opakované abdukce a extenze palce

Pracovní prostředí

- opakované úchopy

Ověření nálezu

- typickým testem je bolestivost při zatahání za palec v ulnární dukci zápěstí (úklon na malíkovou stranu) tzv. Finkelsteinův test.
- Zobrazovací metody - měkkým rtg snímkem nebo ultrasonografií s průkazem kontrastních solí, eventuelně magnetická rezonance.

Léčba

- v počátečních stadiích znehybnění dlahou s následnou rehabilitací.
- nesteroidní antirevmatika – lokálně, celkově
- kortikoidy – obštrik do okolí šlachy (NEOPAKOVAT, neaplikovat přímo do šlachy – riziko ruptury)
- chirurgická léčba – uvolnění šlachy v kanálku

4.5.3.3 Tendinitis v oblasti předloktí

Anatomicky

Svalstvo předloktí je rozděleno na 3 skupiny (přední, laterální, zadní)

- 1) flexory lokte, zápěstí a prstů a pronátory předloktí
- 2) extenzory zápěstí a supinátory předloktí
- 3) extenzory zápěstí a prstů

Nejčastější jsou postiženy svaly flexorové skupiny

Potíže pacienta

- bolest v oblasti předloktí
- zarudnutí
- omezení pohybu

Rizikové faktory

- opakované velké svalové síly, či vysoká četnost pohybů v oblasti svalstva předloktí

Ověření nálezu

- klinické vyšetření
- sonografie
- magnetická resonance

Léčba

- klidová léčba
- nesteroidní antirevmatika

4.5.3.4 Tendinitis dlouhé šlachy bicepsu

Anatomicky

- Přetížení ve smyslu abdukce v ramenním kloubu.
Poznámka: tento sval nepatří do svalstva tvořící rotátorovou manžetu

Potíže pacienta

- Bolest lokalizována v oblasti pod hlavicí humeru

Rizikové faktory

Obecné - sport

- posilování, vzpírání
- tenis, volejbal– tj. tvrdé údery zesponu
- gymnastika – rychlé dopady na dlaně

Pracovní prostředí

- těžká fyzická práce (přenášení břemen)
- současné ohnutí v zápěstí, lokti a rameni (např. číšníci)

Ověření nálezu

- Klinické vyšetření
- Sonografické vyšetření
- Magnetická resonance

Léčba

- klidový režim
- nesteroidní antirevmatika

4.5.3.5 Tendinitis m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor – zánět úponů svalů rotátorové manžety (impigment syndrom, Neerova nemoc)



Anatomicky

- tyto svaly tvoří rotátorovou manžetu
- pomáhají vnitřní rotaci humeru, abdukci paže a zevní rotaci, zevní rotace v rameni, zevní rotace ramenního kloubu.

Potíže pacienta

- bolest a omezený pohyb, pacient nezvedne paži nad horizontálu (pomyslně vedenou v ramenním kloubu)
- může dojít i k zánětu jen některých úponů (dle typu pohybu)
- při přetížení může dojít k parciální či kompletní ruptuře v oblasti šlach

Rizikové faktory

Obecné

- horní končetiny nad úroveň ramen
- časté sportovní úrazy

Pracovní prostředí

- práce nad úroveň ramen

Ověření nálezu

- klinické vyšetření

- sonografie
- magnetická resonance

Léčba

- nesteroidní antirevmatika
- rehabilitační péče
- chirurgická léčba (artroskopie)

4.5.3.6 Tendinitis, tendosynovitis - posuzování nemocí z povolání

Z hlediska rizikových faktorů pracovního prostředí tato onemocnění mohou vznikat působením dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže (kapitola II., položka 9 platného Seznamu nemocí z povolání). Z hlediska posuzování nemocí z povolání je nutné respektovat platná doporučení Společnosti nemocí z povolání ČLS JEP – tj. především chronické stádium onemocnění (nelze jako nemoc z povolání klasifikovat 1. ataku onemocnění)

Poznámka: z hlediska syndromu rotátorové manžety jak nemoc z povolání můžeme posoudit pouze nález úplné ruptury v oblasti rotátorové manžety, tedy nikoliv zánět v této oblasti.

4.5.3.7 Tendinitis, tendosynovitis – posuzování zdravotní způsobilosti k práci

Vyhláška 79/2013 Sb. v příloze 2, položce 4.2 popisuje postup při prohlídce v riziku nepřijatelných pracovních poloh a v položce 4.3 popisuje postup při prohlídce v riziku lokální svalové zátěže končetin.

4.5.4. Artrózy

4.5.4.1 Artróza interflageálních kloubů

Anatomicky

- Artróza v oblasti distálního a proximálního interfalangeálního kloubu, v případě palce artróza kloubu mezi distálním a proximálním článkem palce

Potíže pacienta

- bolestivost
- omezený pohyb v kloubu

Rizikové faktory

- opakované pohyby – vysoká četnost, velká svalová síla, či kombinace obojího
- práce v riziku vibrací

Ověření nálezu

- klinické vyšetření – je nutno popsat rozsah pohybu
- radiodiagnostické vyšetření – sledujeme zánik kloubní štěrbiny (klasifikace artróz dle Kellgrena a Lawrence)

Léčba

- nesteroidní antirevmatika
- rehabilitace
- chirurgická

4.5.4.2 Artróza karpometakarpálních kloubů

Anatomicky

- artróza v oblasti mezi metakarpokarpálního skloubení

Potíže pacienta

- bolest
- omezení pohybu

Rizikové faktory

- opakované pohyby – vysoká četnost, velká svalová síla, či kombinace obojího
- práce v riziku vibrací

Ověření nálezu

- klinické vyšetření – je nutno popsat rozsah pohybu
- radiodiagnostické vyšetření – sledujeme zánik kloubní štěrbiny (klasifikace artróz dle Kellgrena a Lawrence)

Léčba

- nesteroidní antirevmatika
- rehabilitace
- chirurgická

4.5.4.3 Rhizartróza

Anatomicky

- artróza kořenového kloubu palce (metacarpophalangeální skloubení)

Potíže pacienta

- omezený pohyb palce
- - omezená úchopová schopnost ruky

Rizikové faktory

- opakované pohyby – vysoká četnost, velká svalová síla, či kombinace obojího
- práce v riziku vibrací

Ověření nálezu

- klinické vyšetření – je nutno popsat rozsah pohybu
- radiodiagnostické vyšetření – sledujeme zánik kloubní štěrbiny (klasifikace artróz dle Kellgrena a Lawrence)

Léčba

- nesteroidní antirevmatika
- rehabilitace
- chirurgická

4.5.4.4 Radiocarpální artróza

Anatomicky

- artróza skloubení v oblasti mezi radiem a karpálními kůstkami

Potíže pacienta

- bolest
- omezený pohyb ruky a prstů

Rizikové faktory

- opakované pohyby – vysoká četnost, velká svalová síla, či kombinace obojího
- práce v riziku vibrací

Ověření nálezu

- klinické vyšetření – je nutno popsat rozsah pohybu
- radiodiagnostické vyšetření – sledujeme zánik kloubní štěrbiny (klasifikace artróz dle Kellgrena a Lawrence)

Léčba

- nesteroidní antirevmatika
- rehabilitace

4.5.4.5 Artróza loketního kloubu

Anatomicky

- jde o 3 spojení – humeroradiální, humeroulnární a radioulnární proximální

Potíže pacienta

- bolest
- omezený pohyb v lokti

Rizikové faktory

- opakované pohyby – vysoká četnost, velká svalová síla, či kombinace obojího
- práce v riziku vibrací

Ověření nálezu

- klinické vyšetření – je nutno popsat rozsah pohybu
- radiodiagnostické vyšetření – sledujeme zánik kloubní štěrbiny (klasifikace artróz dle Kellgrena a Lawrence)

Léčba

- nesteroidní antirevmatika
- rehabilitace

4.5.4.6 Artróza ramenního kloubu

Anatomicky

- jde o spojení pažní kosti s lopatkou

Potíže pacienta

- bolest
- omezené pohyby v ramenním kloubu (ventrální a dorsální flexe, abdukce a addukce)

Rizikové faktory

- vysoká četnost pohybů, velké svalové síly, či kombinace obojího
- práce s horními končetinami nad úroveň ramen

Ověření nálezu

- klinické vyšetření
- omezení pohybu
- radiodiagnostické vyšetření

Léčba

- nesteroidní antirevmatika
- artroskopie

4.5.4.7 Acromioclaviculární artróza

Anatomicky

- jde o spojení lopatky a klíční kosti

Potíže pacienta

- pohyb v tomto kloubu je malého rozsahu (vazy zde omezují pohyb v rameni ve smyslu upažení – jen do horizontály – u zdravého kloubu).

Rizikové faktory

- vysoká četnost pohybů, velké svalové síly, či kombinace obojího

- práce s horními končetinami nad úroveň ramen

Ověření nálezu

- klinické vyšetření
- bolest
- omezení pohybu
- radiodiagnostické vyšetření

Léčba

- nesteroidní antirevmatika
- artroskopie
-

4.5.4.8 Artrózy - posuzování nemocí z povolání

Z hlediska rizikových faktorů pracovního prostředí tato onemocnění mohou vznikat působením vibrací (lze posuzovat pouze na horních končetinách) a dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže (lze posuzovat na horních i dolních končetinách). Z hlediska posuzování nemocí z povolání je nutné respektovat platná doporučení Společnosti nemocí z povolání ČLS JEP – omezený pohyb v kloubu o 1/3 a rtg známky artrózy II.-III. st. dle Kellgrena a Lawrence

4.5.4.9. Artrózy – posuzování zdravotní způsobilosti k práci

Vyhláška 79/2013 Sb. v příloze 2, položce 3.8 popisuje postup při prohlídce v riziku vibrací, v položce 4.2 popisuje postup při prohlídce v riziku nepříjemných pracovních poloh a v položce 4.3 popisuje postup při prohlídce v riziku lokální svalové zátěže.

4.5.5 Bursitidy

Anatomicky

Aseptické nekrosy tíhových váčků, které jsou lokalizovány v oblasti prepatelární (práce v kleče), či subacromiální (nošení břemen na ramenou).

Potíže pacienta

- bolest
- zarudnutí a otok postižené oblasti (naplnění bursy synoviální tekutinou)
- omezený pohyb

Rizikové faktory

- tlak na tíhový váček

Ověření nálezu

- klinické vyšetření
- sonografie
- aspirační punkce

Léčba

- lokální nesteroidní antirevmatika
- chirurgická (exstirpace bursy)

4.5.6 Poškození menisku

Anatomicky

- ruptura zadního rohu mediálního či laterálního menisku kolenního při práci v podřepu či kleku

Potíže pacienta

- bolest
- blokáda kolena
- omezený pohyb
- atrofie svalstva

Ověření nálezu

- klinické vyšetření
- chirurgická (artroskopie)

Léčba

- chirurgická (artroskopie)

4.5.7 Další diagnózy ve vztahu k onemocnění pohybového aparátu – dg. ve vztahu k expozici vibracím

4.5.7.1 Sekundární Raynaudův syndrom prstů rukou při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními

Anatomicky

- zbělení prstů rukou
- začíná na posledních člancích 4. a 5. Prstu
- změna barvy kůže palce není

Potíže pacienta

- bolesti rukou v chladu či při práci s vibračními nástroji
- změna barvy prstů v chladu (zbělení)

Rizikové faktory

Obecné

- kouření

Pracovního prostředí

- práce s vibračními nástroji
- práce v chladu

Ověření nálezu

- chladový vodní test
- pletysmografické vyšetření

poznámka: vyšetřovací postup je detailně popsán na videozáznamu – dostupné na samostatném CD ev. na adrese www.pracovniklekarstvi.eu

Léčba

- zákaz kouření
- vasodilatační léky
- zkrácení doby práce v chladu či v riziku vibrací, či zcela z rizika vyřadit

Posouzení nemoci z povolání

- pokud je prokázán Raynaudův syndrom nejméně 4 článků prstů v chladu
- nález je ověřen pletysmografickým vyšetřením (zároveň se zbělením došlo k rozpadu pulsových vln)

Posouzení pracovní způsobilosti k práci

- vyhláška 79/2013 Sb. v příloze 2, položce 3.8 popisuje postup při prohlídce v riziku vibrací.

4.5.7.2 Aseptické nekrózy záprstních kůstek

Anatomicky

- cystické projasnění v oblasti záprstních kůstek
- nejčastěji je postižena os. lunatum

Potíže pacienta

- bolest lokalizována do konkrétního místa v oblasti záprstních kůstek

Rizikové faktory

- práce s vibračními nástroji (vlivem vibrací dochází k omezenému cévnímu zásobení periostu a následně k vzniku nekrózy. Pokud pacient opustí riziko vibrací, dojde po určitém časovém úseku k úpravě nálezu – včetně nálezu na rtg)

Ověření nálezu

- klinické vyšetření
- rtg zaměřené na oblast zápěstí

Léčba

- ukončení expozice vibracím

Posouzení nemoci z povolání

- klinický a radiodiagnostický nález

Posouzení zdravotní způsobilosti k práci

- vyhláška 79/2013 Sb. v příloze 2, položce 3.8 popisuje postup při prohlídce v riziku vibrací.

4.6 „OMEZENÍ PRO VERTEBROPATY“ (Machartová V.)

Při posuzování zdravotní způsobilosti k práci se velice často setkáváme s vyjádřením: „nutno respektovat omezení pro vertebropaty“. Lékař provádějící pracovnělékařskou péči (dříve závodní preventivní péči) pro zaměstnavatele musí rozhodnout jakou práci je schopen pracovník s tímto omezením vykonávat. Samozřejmostí u lékaře provádějícího pracovnělékařskou péči (dříve závodní preventivní péči) je velice dobrá znalost pracovního prostředí, včetně rizikových kategorií vykonávané práce. Ta ale lékaři v tomto případě stačit nebude. Jaká omezení se vlastně skrývají za „omezením pro vertebropaty“?

4.6.1 Statistická data:

Abychom si mohli dobře odpovědět na danou otázku, musíme si uvědomit několik základních bodů a odpovědět si na několik otázek. Příčiny pracovní neschopnosti onemocnění pohybového aparátu tvoří asi 1/5 všech pracovních neschopností. Nemoci pohybové soustavy tvoří celou 1/4 praconaných dnů v době pracovní neschopnosti z populace České republiky. Z hlediska chronických diagnóz převažují tzv. bolesti zad, tj. vertebropatie. Nejčastější jsou obtíže z bederní oblasti páteře, následované krční a hrudní oblastí v poměru 4: 2: 1. (1, 3)

4.6.2 Bolesti v oblasti bederní páteře:

80 % naší populace má zkušenosti s bolestí zad v bederní oblasti páteře, tato skupina postižených je nejčastěji ve věku 35-55 let. V této skupině jsou častěji zastoupeni muži než ženy. Nejčastější příčinou těchto potíží jsou:

- Degenerativní změny bederní páteře
- Bolesti kříže z přetížení
- Bolesti kříže z hyperlordózy bederní páteře
- Bolesti v kříži na podkladě poruchy funkce křížokocyčelního kloubu (SI skloubení)

- Spondylóza, spondylolistéza
- Poruchy v obl. kyčelních kloubů

4.6.3 Bolesti v oblasti krční páteře:

jsou méně časté než bolesti bederní páteře, ale 42 % žen a 24 % mužů má zkušenosti s bolestí zad v krční oblasti. Bolesti v krční oblasti páteře jsou často závislé i na psychickém stressu.

Jaké jsou tedy rizikové faktory bolestí zad? Lze tyto bolesti vztahovat pouze k fyzicky namáhavé práci, či k práci ve vynucené poloze? Nebo jde o skupinu rizikových faktorů, které se navzájem potencují?

4.6.4 Rizikové faktory bolestí zad jsou:

- 1) Faktory konstituční
- 2) Faktory anatomické
- 3) Faktory psychosociální
- 4) Ostatní faktory

4.6.4.1 Faktory konstituční

- Věk – nejčastější začátek potíží je ve věku 30 - 45 let, ale nemocný může prodělat některá onemocnění ještě v mladším věku – např. M. Scheuermann nejčastěji ve věku 13-16 let, M. Bechtěrev ve věku 15 – 20 let. Diskopatie jsou časté u nemocných od 40 let, osteoporóza u osob nad 50 let. Tato onemocnění mohou nemocné limitovat v pracovním zařazení.

- Pohlaví – u žen jsou častější postižení v krční oblasti páteře, u mužů v oblasti bederní.

- Tělesná výška
- Tělesná hmotnost
- Tělesná zdatnost
- Hypermobilita
- Genetické vlivy

4.6.4.2 Faktory anatomické

- Skolióza
- Asymetrická délka DK
- Lordóza L páteře
- Spondylóza
- Osteochondróza
- Spondylóza, spondylolistéza
- Úzký spinální kanál
- Spina bifida
- Lumbalizace S1, sakralizace L5

4.6.4.3 Faktory psychosociální

- Nespokojenost s prací
- Agravace, disimulace, simulace
- Intelekt (schopnost naučit se pracovní operace, schopnost uvědomit si ekonomicko-psychologický aspekt práce)
- Vysoký stupeň odpovědnosti
- Nutnost psychické koncentrace
- Rodinné problémy
- Stress
- Deprese

4.6.4.4 Ostatní faktory

- Sport
- Pracovní činnost
- Mimopracovní činnost
- Kouření, alkohol
- Mikroklimatické podmínky
- Jiná onemocnění
- Operace, úrazy

Pracovnělékařské pracoviště by nemělo tedy hodnotit pouze pracovní podmínky, ale komplexně hodnotit všechny rizikové

faktory a možnosti jejich ovlivnění. Nejde tedy pouze o ovlivnění rizikových faktorů na pracovišti, ale i dalších faktorů. Pro lékaře pracovnělékařského pracoviště je ale nejzákladnější hodnocení pracovních podmínek a možnosti jejich ovlivnění. Do ostatních rizikových faktorů může pracovnělékařské pracoviště zasáhnout pouze formou doporučení, nikoliv přímo tlakem na úpravu nevhodného řešení (problematika pracovních stolů v domácím prostředí, pracovní židle, domácí nářadí, nevhodné lůžko apod.).

4.6.5 Z hlediska pracovních podmínek musíme myslet na tyto rizikové faktory:

- Těžká fyzická práce
- Polohová a pohybová zátěž
- Fyzikální faktory (celotělové vibrace, mikroklimatické podmínky, přetlak vzduchu, ionizující záření, osvětlení pracovního místa)
- Chemické škodliviny (fluor, olovo, fosfor)
- Psychosociální faktory (nespokojenost s prací, vysoká zodpovědnost, časová tíseň, monotónní práce, stress)

Samozřejmě nelze tyto rizikové faktory pracovního prostředí hodnotit samostatně, ale vždy v kontextu s ostatními faktory a to jak při hodnocení prvního pracovního zařazení či při hodnocení pracovního zařazení po pracovní neschopnosti. Je nutné vždy zvážit možné úpravy pracovního prostředí.

Při důkladném prozkoumání všech faktorů pro jedince s „omezením pro vertebropaty“ však ve většině případů zjistíme, že nemůže vykonávat žádnou práci. Jeho pracovní zařazení je velice problematické, vždyť i práce vsedě u počítače má svá omezení.

Uvádím příklady postižení krční páteře a změny držení hlavy při práci ve zdravotnictví:

- dlouhodobý předklon hlavy (zubní laborantky)

- stranová asymetrie v držení hlavy a krční páteře (chirurgové, endoskopisté)
- předsunutá držení hlavy (dlouhodobé sledování obrazovky počítače, ale i nesprávné nošení nízkého cervikálního límce)

Z hlediska preventivního působení je vhodné zařadit do programu pracovnělékařské péče o pracovníky rehabilitační péči hrazenou zaměstnavatelem, zaměřenou na rizikové momenty přetěžování pohybového aparátu. V naší republice již několik let probíhá celoevropský program Škola zad, zaměřený na ergonomii, správné pracovní místo a rehabilitaci ohrožených pracovníků.

4.6.6 Závěr

Vertebrogenní algický syndrom lze charakterizovat jako bolesti zad, predispozičními faktory jsou faktory životního stylu, faktory individuální a faktory pracovních podmínek. Z uvedených faktorů vplývají i omezení pro osoby s bolestmi zad tj. **omezení pro vertebropaty**. Tato omezení zahrnují ve vztahu k pracovním podmínkám:

- **zákaz těžké fyzické práce (zvýšené svalové úsilí, manipulace s břemeny, statická zátěž páteře tj. výdrže)**
- **zákaz vynucené pracovní polohy (dlouhodobý sed, stoj, práce v předklonu, ve výponu, otáčení a úklony, nemožnost vyloučit nepředvídatelné prudké pohyby), pracovník musí mít možnost změny pracovní polohy dle své potřeby**
- **zákaz práce v riziku celotělových vibrací (např. práce s vibračními nástroji na konstrukcích, tj. i práce s nářadím, které pracuje pomocí rázů, např. sponkovačky apod.)**
- **zákaz práce ve vlhku, průvanu, v chladu nebo extrémním teple.**

Zcela nevhodná je monotónní práce u linky (většinou práce v stoje ve vynucené poloze a časové tísni), stejně tak je nevhodná např. i práce se zobrazovacími jednotkami (počítači - tj. práce pouze vsedě ve vynucené poloze). Z rozboru rizikových faktorů

však vyplývá, že nejen pracovní zátěž je rizikovým momentem pro vznik bolestí zad.

4.6.6.1 Bolesti zad a nemoci z povolání

Zařadit bolesti zad mezi onemocnění vyjmenovaná v Seznamu nemocí z povolání v naší republice je v současné době věcí další diskuze. Je nutno podrobně prodiskutovat podmínky, za kterých by bylo možné dané onemocnění označit za onemocnění způsobené prací. V těchto diskuzích je nutné zohlednit nejen rizikové faktory práce a pracovní zátěže, ale i ostatní rizikové faktory a jejich posuzování.

5. METODICKÉ POKYNY

5.1 Stanovení nejméně středního stupně závažnosti izolovaného syndromu karpálního tunelu

Věstník MZ ČR 10/2003

Ministerstvo zdravotnictví pro zpřesnění a sjednocení postupů elektrofyziologických laboratoří a pro zajištění srovnatelnosti elektrofyziologických nálezů při posuzování izolovaného syndromu karpálního tunelu (dále jen „SKT“) podle Kapitoly II, položek č. 7 a 10 přílohy nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, doporučuje následující postup, jehož cílem je pomocí objektivních elektrofyziologických parametrů stanovit nejméně střední stupeň závažnosti izolovaného SKT, jako podmínku odškodnitelnosti, stanovenou v příloze tohoto nařízení.

Čl. 1

Obecná ustanovení

Toto metodické opatření řeší problematiku definice nejméně středního stupně závažnosti izolovaného syndromu karpálního tunelu, který představuje jednu z nejčastějších forem nemocí periferních nervů posuzovaných podle Kapitoly II, položek č. 7 a 10 přílohy Nařízení vlády č. 290/1995 Sb. Na jiné typy nemocí periferních nervů posuzovaných podle citovaných položek nelze toto Metodické opatření přímo aplikovat. Například jestliže je splněno kritérium podle čl. 4 bod 1 a alespoň jedno z kritérií podle čl. 4 body 2 a 3, ale není splněno kritérium podle čl. 4 bod 4, pak se o izolovaný syndrom karpálního tunelu nejedná. I v tomto případě však jde o středně těžkou lézi N. medianus, ovšem charakteru bineurálního postižení. Může jít například o kombinaci SKT a syndromu canalis Guyoni, nebo o současné postižení N. medianus a N. ulnaris v rámci ischemické neuropatie horních končetin či polyneuropatického syndromu. Posouzení odškodnitelnosti nemoci v tomto a podobných případech musí být předmětem další klinické rozvahy.

Čl. 2

Předběžné klinické podmínky

1. Přítomnost klinických známek SKT.
2. Provedena diferenciální diagnostika k vyloučení jiných onemocnění.

Čl. 3

Postup a podmínky elektrofyziologického vyšetření pro stanovení stupně závažnosti izolovaného SKT

1. Stanovení rychlosti vedení senzitivními vlákny (SCV) N. medianus ke II. nebo III. prstu (na 14 cm).
2. Stanovení distální motorické latence (DML) N. medianus (na 8 cm lomeně).
3. Fakultativně elektrofyziologické vyšetření jehlou břicha krátkého abduktoru palce (m. APB) a některého svalu inervovaného z N. ulnaris.
4. Stanovení DML N. ulnaris a SCV N. ulnaris k V. prstu.
5. Elektrofyziologické vyšetření provádět při teplotě kůže pacienta v rozmezí 32 až 36 °C po celou dobu vyšetření.

Čl. 4

Elektrofyziologická kritéria středního stupně závažnosti izolovaného SKT

Elektrofyziologický nález u izolovaného SKT odpovídá nejméně střednímu stupni závažnosti, jestliže z následujících kritérií jsou splněny body 1 a 4 a alespoň jeden z bodů 2 nebo 3:

1. SCV N. medianus od zápěstí k II. nebo III. prstu ≤ 38 m/s nebo nevýbavnost odpovědi.
2. DML N. medianus $\geq 5,3$ ms nebo nevýbavnost odpovědi.
3. Nález abnormální spontánní aktivity typu fibrilací nebo pozitivních ostrých vln v jehlové EMG z m. APB nejméně ze dvou míst. Současně tato aktivita chybí ve svalech ruky inervovaných z N. ulnaris.
4. Normální DML a normální SCV N. ulnaris k V. prstu.

Diagnostická elektrofyziologická kritéria uvedená v bodech 1 až 4 vycházejí z typického vzorce elektrofyziologických změn u izolovaného SKT. U přibližně 10-20 % pacientů s klinickými příznaky SKT se však elektrofyziologický nález od typického vzorce odlišuje. Může jít například o výraznější postižení vláken motorických než senzitivních nebo o prakticky normální hodnoty rychlosti vedení N. medianus přes karpální tunel. Proto splnění kritérií uvedených v bodech 1 až 4 je třeba chápat jako podmínku postačující, ale nikoliv nutnou pro závěr o nejméně středním stupni závažnosti syndromu karpálního tunelu. Jestliže tato kritéria splněna jsou, nepochybně jde o nejméně středně těžký (tedy odškodnitelný) izolovaný syndrom karpálního tunelu. Jestliže kritéria uvedená v bodech 1 až 4 splněna nejsou, nemusí být odškodnitelnost SKT zcela vyloučena. Při posuzování takovýchto atypických individuálních případů je nutno vycházet z komplexního zhodnocení klinického stavu pacienta a podle potřeby provést další vyšetření, jejichž volba je zodpovědností klinického neurologa a elektromyografisty. Tento nestandardní postup je nutné odůvodnit a prokázat jeho správnost.

5.2. Stanovení středního stupně závažnosti poškození loketního nervu v oblasti lokte za pomoci elektrofyziologických kritérií
Věstník MZ ČR 11/2011

Pro zpřesnění a celostátní sjednocení postupu středisek nemoci z povolání při posuzování poškození loketního nervu v lokti jako možné nemoci z povolání podle kapitoly II, položek č. 7 nebo 10 seznamu nemoci z povolání, který je přílohou nařízení vlády č. 290/1995 Sb., ve znění nařízení vlády č. 114/2011 Sb., vydává Ministerstvo zdravotnictví podle § 70 odst. 1 písm. c) zákona č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů, toto Metodické opatření.

Čl. 1

Obecná ustanovení

Kompresivní mononeuropatie loketního nervu představují – po syndromu karpálního tunelu – druhou nejčastější formu profesionálních poškození periferních nervů, která jsou uznávána podle kapitoly II, položek č. 7 nebo 10 seznamu nemoci z povolání. Z různých forem neuropatií loketního nervu se nejčastěji jedná o jeho fokální poškození v oblasti lokte. Podle definice příslušných položek v seznamu nemoci z povolání lze poškození loketního nervu uznat jako nemoc z povolání za předpokladu přítomnosti klinických příznaků a patologického EMG nalezů, které odpovídají nejméně středně těžké poruše.

Ke stanovení stupně závažnosti poškození je žádoucí použít objektivní a kvantitativní kritéria. Takovou možnost představují parametry naměřené v rámci EMG vyšetření. S ohledem na potřebu srovnatelnosti nálezů z různých pracovišť se doporučuje, aby EMG vyšetření, jehož výsledky budou použity v rámci posouzení léze loketního nervu v oblasti lokte jako možné nemoci z povolání, bylo k tomuto specifickému účelu provedeno standardním způsobem, který je popsán v tomto Metodickém opatření. Toto metodické opatření řeší jeden z dílčích aspektů

problematiky posuzování lézí loketního nervu jako možné nemoci z povolání, a to otázku definice středního stupně závažnosti poškození loketního nervu v oblasti lokte. Neřeší tedy problematiku posuzování lézí loketního nervu jako celek a nevztahuje se ani k jiným lézím loketního nervu, jako je např. syndrom Guyonova kanálu.

Čl. 2

Předběžné klinické podmínky pro použití tohoto Metodického opatření

1. Neurologickým vyšetřením byl zjištěn **klinicky obraz** odpovídající poškození loketního nervu v oblasti lokte.
2. V rámci diferenciální diagnostiky byly vyloučeny zejména polyneuropatie, kořenová leze C8, syndrom Guyonova kanálu nebo jiné v úvahu připadající relevantní diagnózy.

Čl. 3

Metodika EMG vyšetření prováděného pro účel posouzení středního stupně závažnosti poškození ulnárního nervu v oblasti lokte

1. Kožní teplota na bázi 4. prstu je minimálně 32,0° C.
2. Vyšetření se provádí v poloze horní končetiny v semiflexi v lokti v rozsahu 90°, která je zachována po celou dobu vyšetření.
3. Pro vyšetření motorického vedení loketního nervu se aktivní snímací elektrody umísťují na střed bříška m. abductor digiti minimi (dále „ADM“), nebo variantně na bříšku m. interosseus dorsalis primus (dále „IDI“), a referenční snímací elektroda je na příslušném metakarpofalangeálním kloubu
4. Pro distální stimulaci k vyšetření motorického vedení loketního nervu se katoda bipolární stimulací elektrody umísťuje v blízkosti zápěstní rýhy, ve vzdálenosti 8 cm od středu aktivní snímací elektrody nad ADM, přičemž její anoda je proximálně nad průběhem ulnárního nervu. V případě měření k IDI je vzdálenost mezi aktivní registrační elektrodou a katodou stimulační elektrody

13 cm, měřeno zalomeně. Místo stimulace pod loktem se nachází 4 cm distálně od bodu mezi olekranonem a medialním epikondylem humeru, vedeno směrem k processus styloideus ulnae. Zde je umístěna katoda, anoda je postavena směrem proximálním. Stimulace nad loktem se provede z místa 6 cm proximálně od uvedené linie směrem do

intermuskulární rýhy, kam se přiloží katoda stimulační elektrody. Anoda je uložena proximálně.

5. Zemnici elektroda je umístěna mezi stimulační a registrační elektrodou.

6. Vyšetření se provede vždy na obou horních končetinách.

7. V případě podezření na axonální lézi loketní nervu (tj. odpovídající klinicky obraz a nízký sumační motoricky akční potenciál – dále „CMAP“) se k vyloučení kořenové leze C8 doplní vyšetření koncentrickou jehlovou elektrodou následujících svalů: ADM, IDI, m. abductor pollicis brevis (dále „APB“) a m. extensor digitorum communis (dále „EDC“).

8. Jako referenční nerv se vyšetří n. medianus podle metodiky popsané ve standardu přijatém Českou neurologickou společností, který je k dispozici na

<http://www.czech-neuro.cz/index.php?act=detail&idTXT=4>

Čl. 4

Elektrofyzilogická kritéria středního stupně závažnosti poškození ulnárního nervu v oblasti lokte

K objektivnímu stanovení stupně závažnosti fokálního postižení ulnárního nervu v lokti se použijí tyto parametry EMG vyšetření:

1. Rychlost motorického vedení n. ulnaris přes loket.
2. Rychlost motorického vedení n. ulnaris na předloktí.
3. Amplituda CMAP nad ADM při stimulaci n. ulnaris v zápěstí.
4. Fakultativně nález při jehlové EMG svalů ADM, IDI, APB a EDC.

Elektrofyzilogicky nález fokálního poškození ulnárního nervu v lokti odpovídá nejméně střednímu stupni závažnosti, jestliže z následujících kritérií je splněn bod 1, anebo jsou splněny body 2 a 3.

1. Na vyšetřované končetině je rychlost motorického vedení ulnárního nervu přes loket nižší než 39,0 m/s nebo je nejméně o 30 % pomalejší oproti rychlosti motorického vedení tohoto nervu na předloktí.
2. Amplituda CMAP ADM při stimulaci loketního nervu ze zápěstí je o více než 50 % nižší než amplituda CMAP ADM na druhé končetině, nebo je absolutní hodnota amplitudy CMAP nižší než 4,8 mV.
3. Pomocí jehlové EMG byla vyloučena kořenová léze C8 a zároveň se nejedná o syndrom Guyonova kanálu.