

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

## 3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika pracovního a cestovního lékařství Fakultní  
nemocnice Královské Vinohrady



**Halyna Pidhorodetská**

## **Nemoci způsobené vibracemi**

Diseases Caused by Vibrations

*Bakalářská práce*

Praha, červen 2013

Autor práce: Halyna Pidhorodetská

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Veřejné zdravotnictví

Vedoucí práce: **doc. MUDr. Evžen Hrnčíř, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce: **Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta**

Datum a rok obhajoby: 2013

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům. Dále prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3. LF UK jsou totožné.

V Praze dne 15. června 2013

.....

Halyna Pidhorodetská

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému školiteli doc. MUDr. Evženu Hrnčířovi, CSc., za korekci mé bakalářské práce a za cenné rady a připomínky, MUDr. Karin Boušové a Ing. Miroslavu Fixovi za poskytnutí potřebných dat.

# Obsah

<b>OBSAH</b> .....	<b>5</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>1. CHARAKTERISTIKA A DĚLENÍ VIBRACÍ</b> .....	<b>7</b>
1.1 VÝSKYT VIBRACÍ.....	9
1.2 PŮSOBENÍ VIBRACÍ NA LIDSKÝ ORGANIZMUS .....	10
1.3 NEMOCI ZPŮSOBENÉ VIBRACEMI .....	11
1.3.1 <i>Postižení zdraví způsobené celkovými vibracemi</i> .....	11
1.3.1.1 <i>Kinetóza</i> .....	11
1.3.2 <i>Profesionální onemocnění horních končetin z vibrací</i> .....	12
1.3.2.1 <i>Postižení periferních nervů z vibrací</i> .....	13
1.3.2.2 <i>Postižení cév z vibrací</i> .....	15
1.3.2.3 <i>Postižení kostí a kloubů</i> .....	19
1.4 MĚŘENÍ A HODNOCENÍ .....	21
1.5 KATEGORIZACE PRACÍ.....	23
1.5.1 <i>Kategorizace u různých faktorů práce, konkrétně u vibrací</i> .....	24
1.6 NEJDŮLEŽITĚJŠÍ LEGISLATIVNÍ OPATŘENÍ.....	25
<b>2. OCHRANA ZDRAVÍ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY VIBRACÍ</b> .....	<b>27</b>
<b>3. NEMOCI Z POVOLÁNÍ (NZP)</b> .....	<b>31</b>
3.1. POČET NEMOCÍ Z POVOLÁNÍ ZPŮSOBENÝCH VIBRACEMI V ČR.....	32
3.2. OHROŽENÍ NEMOCÍ Z POVOLÁNÍ .....	35
<b>4. KAZUISTIKY PROFESIONÁLNÍHO ONEMOCNĚNÍ HK Z VIBRACÍ</b> .....	<b>37</b>
<b>5. ZÁVĚR</b> .....	<b>40</b>
<b>6. SOUHRN</b> .....	<b>41</b>
<b>7. SUMMARY</b> .....	<b>42</b>
<b>8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>43</b>
<b>9. SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ</b> .....	<b>44</b>
<b>10. SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>45</b>
<b>11. PŘÍLOHY</b> .....	<b>46</b>

## Úvod

Téma své bakalářské práce jsem si vybrala na základě svého zájmu o pracovně lékařskou problematiku. Lidský organizmus je neustále nucen reagovat na různorodé vlivy zevního prostředí, ať už v běžném životě či životě profesionálním. S rozvojem civilizace a s profesní činností dochází ke značnému vlivu těchto faktorů na lidské zdraví. Jedná se o činitele biologické, chemické a fyzikální. Vibrace se řadí mezi jevy fyzikální. Nadlimitní vibrace přenášené na ruce společně s onemocněním horních končetin z jednostranné, nadměrné a dlouhodobé zátěže (JNDZ) zaujímají nejvyšší počet nemocí z povolání v České republice. Vibrace rozdělujeme na vibrace přenášené na ruce, vibrace celkové a vibrace přenášené zvláštním způsobem. Podle seznamu nemocí z povolání, který je přílohou k nařízení vlády č. 114/2011 Sb., jsou profesionální onemocnění z vibrací zařazena do kapitoly II – nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory – pod položky 6 (nemoci cév rukou), 7 (nemoci periferních nervů horních končetin) a 8 (nemoci kostí a kloubů rukou nebo zápěstí nebo loktů) <sup>[6]</sup>.

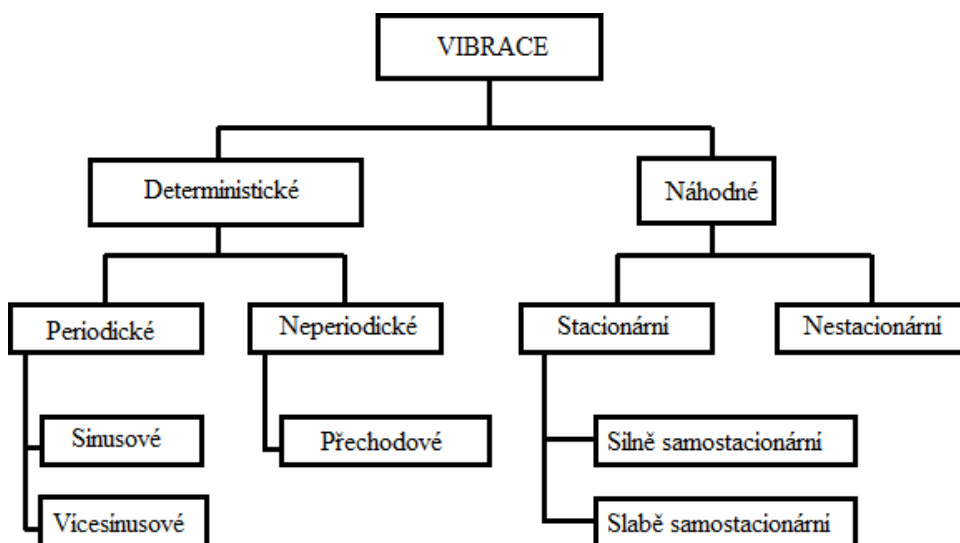
Nejčastěji zastoupenými profesemi jsou: brusiči, slévárenští dělníci, lesní dělníci a zámečníci. Jedná se o zaměstnání s vibrujícími zařízeními u pracovníků, kteří vykonávají pracovní úkon pomocí pneumatických a elektrických ručních zařízení a nástrojů (těžba dřeva motorovými pilami, sponkování a hřebíkování dřevěných dílců, vytloukání jader pro slévárny – práce se sbíječkami, kladivy, sponkovačkami, nýtovačkami, ...). Až na výjimky jsou nejvíce vystaveni expozici muži. Za cíl této práce se klade posouzení výskytu nemocí způsobených vibracemi, které byly uznány jako nemoc z povolání v letech 2008-2012 a vytyčit různá preventivní opatření, která by pomohla předejít poškození zdraví následkem působení vibrací na lidský organizmus při běžném pracovním provozu. Ochrana zdraví při práci má důležité postavení, ať už z pohledu ekonomického či psychosociálního.

## 1. Charakteristika a dělení vibrací

Vibracemi rozumíme mechanické kmitání a chvění pevných těles. Vibrace představují pohyb pružného tělesa nebo prostředí, jehož jednotlivé body kmitají kolem své rovnovážné polohy. Konkrétně chodem strojů a přístrojů, motorů dopravních či jiných prostředků, ale i třeba lodní paluby vlivem mořských vln<sup>[1]</sup>. 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 zdrojů vibrací apod.). Velikost vibrací vyjadřujeme výchylkou, rychlostí nebo zrychlením, z praktických důvodů se nejčastěji měří a hodnotí velikost zrychlení vibrací<sup>[1]</sup>. Úroveň vibrací přenášených na člověka je výrazně ovlivněna reakcí organismu, polohou těla a končetin vzhledem ke směru vibrací, místem a velikostí plochy, přes kterou se vibrace přenášejí do lidského organismu, a silami, které během expozice vibracím člověk vyvíjí. Při působení vibrací na člověka se vždy jedná o interakci soustavy zdroje vibrací a lidského organismu<sup>[1,2]</sup>.

Vibrace se podle časového průběhu dělí na dvě základní kategorie. Toto základní rozdělení je na obr. č. 1.

*Obr. 1. Hlavní druhy vibrací<sup>[4]</sup>*



U deterministických vibrací známe přesně jejich okamžité hodnoty v daném čase díky záznamu hodnot nebo pomocí matematického předpisu je možné hodnoty určit a to jednoznačně, zatímco u náhodných je průběh zcela nepředvídatelný<sup>[4]</sup>. Zvláštní skupinu kmitání tvoří mechanické rázy a otřesy. Ráz je náhlá změna určující veličiny vibrací, která v soustavě vybudí přechodové vzruchy. Na člověka můžeme pohlížet jako na mechanickou soustavu. Otřes je jednorázový děj, při kterém se změní poloha mechanické soustavy v krátkém čase<sup>[2]</sup>.

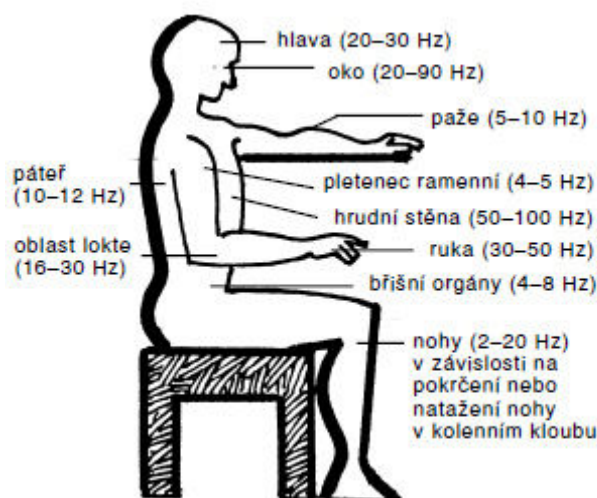
### **Dle způsobu a místa přenosu na člověka, dělíme vibrace:**

- **Celkové**
  - a) horizontální nebo vertikální vibrace*, které se hodnotí v pásmu 0,5 – 80 Hz, přenáší se na sedící nebo stojící osobu z vibrujícího sedadla, plošiny nebo podlahy, způsobují intenzivní vibrace celého organismu a mají negativní vliv na pohybový aparát<sup>[1]</sup>
  - b) vertikální o frekvenci nižší než 0,5 Hz* – způsobují tzv. kinetózy – nemoci z pohybu<sup>[1]</sup>
- **Vibrace přenášené na ruce (nohy)**
  - posuzují se v kmitočtovém rozsahu *od 8 Hz do 1000 Hz*, vznikají při práci s vibrujícími nástroji, vibrace přenášené z řídicích nebo volantů<sup>[1]</sup>
- **Vibrace přenášené zvláštním způsobem**
  - zahrnují případy, které nelze z nějakého důvodu zařadit do předchozích kategorií, jsou to takové vibrace, které způsobují intenzivní kmitání horní části páteře i hlavy, kmitočtový rozsah je *od 1 Hz do 1000 Hz* (například působené vibrací přenosných motorových křovinořezů, zádočných postříkovačů aj. o těchto frekvencích)<sup>[1]</sup>
- **Vibrace v obytných budovách**
  - kmitočtový rozsah *od 1 Hz do 80 Hz*, působí rušivě na duševní činnost člověka, limitní hodnoty jsou navrženy tak, aby tyto vibrace nebyly člověkem vnímány<sup>[1]</sup>.



Při hodnocení vibrací na lidský organismus je důležité vyvarovat se frekvencím, které způsobují rezonanci lidského těla. A to v celkových vertikálních vibracích v rozsahu 4 – 8 Hz a v celkových horizontálních vibracích v rozsahu 1 - 2 Hz <sup>[1]</sup>. Obrázek č. 2 znázorňuje konkrétní hodnoty rezonancí jednotlivých částí lidského těla.

**Obr. 2 Hodnoty rezonancí jednotlivých částí lidského těla <sup>[9]</sup>**



## 1.1 Výskyt vibrací

V praxi se hodnoty vibrací vyskytují v širokém rozsahu, a proto se i v oboru vibrací používá hladinového vyjádření:  $L_a = 20 \log a / a_0$  [ dB ], kde  $L_a$  je hladina zrychlení vibrací,  $a$  – zrychlení v  $m.s^{-2}$ ,  $a_0 = 10^{-6} m.s^{-2}$  referenční zrychlení <sup>[1]</sup>.

Vibrace vznikají v důsledku vybuzení dynamických sil při provozu jakéhokoliv stacionárního nebo mobilního strojního zařízení používaného v řadě průmyslových oborů (např. strojírenství, hutnictví, stavebnictví), zemědělství, dopravě atd. Mezi zdroje vibrací vhodně řadíme ruční mechanizované nářadí s pneumatickým, hydraulickým nebo elektrickým pohonem, nebo dopravní prostředky a stroje. Provoz většiny ručního nářadí je spojen s vysokou expozicí vibracím přenášeným na ruce a rizikem onemocnění nervů, cév a pohybového aparátu horních končetin <sup>[2]</sup>. Dlouhodobá expozice celkovým vibracím se často spojuje s řízením mobilních strojů a řízením dopravních prostředků. Epidemiologické

studie ukazují, že důsledkem kombinace vynucené pracovní polohy a působení celkových vibrací je nejvíce ohrožena bederní část páteře<sup>[1]</sup>.

## **1.2 Působení vibrací na lidský organizmus**

V dnešní době je svět plný strojů a moderních zařízení, se kterými je člověk v blízkém kontaktu každý den. Nesmírně důležité proto je, aby tyto vymoženosti co nejméně zatěžovaly lidský organizmus, ať už po fyzické či psychosomatické stránce. V případě expozice vibracím se vždy jedná o systémové účinky, které postihují celý organizmus. Na člověka můžeme nahlížet jako na mechanickou soustavu vykazující celou řadu rezonančních oblastí. Působení vibrací na rezonančních frekvencích je subjektivně nepříjemné a může být i nebezpečné, při vyšších intenzitách, jelikož se uvnitř organismu vyvolávají velké dynamické síly. Takto exponovaná osoba je ovlivněna nežádoucím pocitem nepohody, s celkovou únavou organismu. Tyto faktory mají vliv na pozornost a soustředěnost daného pracovníka. Dochází ke zpomalení a ke zhoršenému vnímání, poklesu motivace a snížení pracovní výkonnosti. I krátkodobá expozice intenzivním vibracím je obecně spojena s nepříznivou odezvou lidského organismu. Dlouhodobá expozice pak může vyvolat trvalé poškození. Z nejzávažnějších profesionálních vibrací jsou místní vibrace přenášeny na ruce při práci s různými náradím. Tato škodlivina působí při práci s elektrickými a pneumatickými ručními nástroji z vibrující rukojetí nástroje nebo jiného předmětu, který ruka přidržuje. Klinicky se onemocnění manifestují postižením cév, nervů, kostí, kloubů, šlach a svalů horních končetin. Vznikají bolesti svalů, mravenčení a brnění v prstech, zhoršení citlivosti v prstech, zhoršení obratnosti v prstech, záchvaty bílých nebo modrých prstů v chladu s pocitem zalézání za nehty, bolest v postižených kloubech (zpočátku po námaze, později i v klidu)<sup>[ 1 ]</sup> Obdobně jako u hluku se v závažných případech poškození horních končetin z vibrací přiznává nemoc z povolání. Účinky vibrací a rázů na člověka se sledují z pohledu zajištění komfortu pro pracovníky, pracovní výkonnosti nebo zdraví vystavených osob. Mezi ručně ovládané vibrující přístroje patří pneumatická kladiva, sbíječky, nýtovačky, vrtačky, pěchovačky, motorové pily, brusky, leštičky. Nejčastěji jsou exponováni

jedinci, převážně muži, v profesích horník, tunelář, nýtař, brusič, lesní dělník, dělník v kamenoprůmyslu nebo dělník ve stavebnictví. Poškození vibracemi, závisí také, kromě faktorů fyzikálních, i na parametrech jako jsou místo vstupu vibrací do těla, charakteru šíření v těle, typu kontaktu s vibrujícím předmětem, například i na rezonanci některých tkání nebo orgánů<sup>[2]</sup>.

Další uspořádání mé bakalářské práce bude odpovídat jednotlivým onemocněním, která jsou způsobena přenosem nadlimitních vibrací na ruce a která z hlediska závažnosti mohou být uznána za nemoc z povolání. Nemoci z celkových vibrací (např. kinetóza, pocit nepohody, ...) za nemoci z povolání uznány být nemohou. I přesto z pohledu pracovně – lékařského stojí za povšimnutí.

### **1.3 Nemoci způsobené vibracemi**

Vznikají při delší časové expozici v řádu let nebo překračováním stanovených hygienických limitů na pracovištích. Přípustné hodnoty vibrací budou popsány v kapitole

*“ Nejdůležitější legislativní opatření“.*

#### **1.3.1 Postižení zdraví způsobené celkovými vibracemi**

##### ***1.3.1.1 Kinetóza***

– odborné označení pro nemoc z pohybu. Jedná se spíše o nepříjemný stav nauzey než přímo o onemocnění jako takové. Kinetóza je nejčastější postižení z vibrací, ovšem neřadí se do seznamu nemocí z povolání dle platných předpisů. Dochází k ní při jakémkoliv pohybu, kromě pohybů přirozených jako je chůze či běh. Často se uplatňuje při jízdě v dopravních prostředcích, tedy při cestování autem, autobusem, lodí či letadlem. Kinetóza se může objevit i při mnoha pomalejších pohybech, například na kole. Existuje spousta slangových výrazů pro konkrétní druhy kinetóz, které se odvíjejí od nějakého typického znaku nebo od dopravních prostředků, ve kterých tento pocit nepohody vzniká, například mořská či letadlová nemoc. Kinetózu obecně vyvolávají celkové vibrace o nízkých frekvencích.

cích. Mechanismus, který zapříčiňuje vznik kinetózy, je rozpor mezi vjemy, které přijímá zrakové ústrojí (například stále stejný pohled na zadní část sedačky řidiče) a vjemy, které přicházejí do rovnovážného ústrojí ve vnitřním uchu a podávají informaci o tom, že je tělo v pohybu. Centrální nervový systém následně do organismu posílá nepříjemnou reakci v podobě nauzey a zvracení. Kinetóza byla zaregistrována i v případě opačném, myslím tím ve chvíli, kdy oči zaznamenávají pohyb, ale tělo je stále na stejném místě. Tento typ se může objevit třeba při pohledu na rychle tekoucí řeku či v kině s 3D projekcí. Mimo nauzey a zvracení, patří mezi časté příznaky kinetózy také vyčerpání, studený pot, plynatost, bledost, nízký krevní tlak a bolesti hlavy. Nabízí se pár způsobů prevence, jak se nemoci z pohybu bránit, kupříkladu se před cestováním najíst jen zlehka, samozřejmě před cestou vyloučit tučná, těžká jídla a alkohol. Lidem trpícím kinetózou se nedoporučuje během cestování číst, důvodem je skutečnost, že zrak se stále zaměřuje jen na jedno místo. Na trhu jsou k dispozici různá účinná homeopatika, které příznaky kinetózy zmírňují, například známý Kinedryl. Přírodním pomocníkem je čerstvý vzduch a časté přestávky <sup>[10]</sup>.

### 1.3.2 Profesionální onemocnění horních končetin z vibrací

- **postižení periferních nervů** (ischemické nebo úžinové neuropatie n. medianus – syndrom karpálního tunelu – a n. ulnaris ), průkaz klinických známek a elektromyografické (EMG) vyšetření rychlostí vedení motorickými a senzitivními vlákny příslušných nervů, <sup>[11]</sup>
- **postižení cév** (traumatická vazoneuróza) – záchvatovité zbělení prstů v chladu, průkaz vodním chladovým pokusem, prstovou pletysmografií nebo kontaktní chronotermometrií, popřípadě cyanóza prstů, <sup>[11]</sup>
- **postižení kostí a kloubů** (aseptické nekrózy, artrózy) <sup>[11]</sup>.

Toto uspořádání odpovídá častosti onemocnění, s tím že nejčastěji vznikají postižení periferních nervů horních končetin, nejméně často kostí a kloubů horních končetin.

### ***1.3.2.1 Postižení periferních nervů z vibrací***

Ischemické poškození nervů vyvolávají vibrace s frekvencí kolem 1000 Hz. Obvykle se jedná o léze v zóně n. medianus (syndrom karpálního tunelu) nebo n. ulnaris, či obou (rukavicovitý typ postižení). Charakter ischemických nebo užinových neuropatií je manifestní v iritačním stádiu parestéziemi (= mravenčeními) a dysestéziemi (= poruchami čítí), hlavně v oblasti předloktí, ruky a prstů. Typická je i akrohyperhidróza, která značí zvýšené pocení na okrajových částích těla. Pro stádium zániku je příznačná taktilní a alogická hypestézie, porucha reflexů horních končetin (dále jen HK), drobné motorické nedostatky, popřípadě i svalová hypotonie až hypotrofie z poruchy trofické funkce nervu [2].

### **Patogeneze**

Zatím není objasněný proces průběhu, kterým dochází při působení nadlimitních vibrací na ruce k poškození nervů. Nadlimitní vibrace zapříčiňují zduření v krajině karpálního, kubitálního a Guyonova tunelu, tímto se zvýší místní tlak v těchto zónách a nastane porucha jejich prokrvení. Takto se mohou narušit velmi citlivé nervy, které těmito tunely vedou. Paradoxně vibrace o velmi nízkých frekvencích (otřesy a rázy), poměrně snadno navozují postižení periferních nervů HK [2].

### **Klinické projevy**

Jedná se o typické projevy, u kterých se hodnotí jejich lokalizace i jejich podoba. Pojmenování onemocnění zpravidla odpovídají místu, kde je nerv narušen. Jako příklad uvedu syndrom karpálního tunelu při postižení nervu medianu. Periferní nerv obsahuje vlákna senzitivní a vlákna motorická. Bolest, brnění a v nejzávažnějším stupni postižení necitlivostí se přiřazuje k senzitivním vláknům. Postižení motorických vláken se vyznačuje defektem hybnosti, posléze může vést až k jejich atrofii. Vrchol obtíží, hlavně bolestí, se většinou objevují v nočním čase, kdy jsou HK v horizontální poloze a právě vodorovná poloha zapříčiňuje nedostatečné prokrvení jejich struktur, jelikož se neuplatňuje hydrostatický tlak.

Problémy se zmírňují při protřepání ruky nebo při svěšení ruky z lůžka. Během fyzikálního vyšetření nemusí být na HK ani při největších obtížích patrný objektivní patologický nálezn. Hlavním vyšetřením, které při podezření na onemocnění periferních nervů provádíme je elektromyografické vyšetření. Sledujeme zvláště rychlost vedení vzruchu na vláknech. Obecně platí, že čím více jsou nervová vlákna poškozena, tím pomaleji vedou vzruch. Je nutné podotknout, že zcela jistě všechny periferní neuropatie nesouvisí s vibracemi. Tato onemocnění mohou mít celou škálu jiných obecných důvodů. Přesná identifikace a správné odlišení je věcí lékaře<sup>[2]</sup>.

## **Léčba**

Kromě kauzální léčby, tedy vyřazení pacienta z práce s vibrujícími nástroji a zařízeními, která jeho onemocnění způsobila, je možné realizovat i další opatření obvyklá při léčbě periferních neuropatií. Může jít například o lokální léčbu postiženého místa (zejména o aplikaci látek s dekonsternčním účinkem do oblasti karpálního tunelu nebo do jiných lokalit), o podávání analgetik či vitamínů, případně o fyzikální léčbu. V nynější době bývá často indikována léčba chirurgická. Ta spočívá v operačním uvolnění tlaku na nerv v příslušném místě (např. protěti příčného zápěstního vazů u syndromu karpálního tunelu)<sup>[2]</sup>.

## **Posudkové hledisko**

Za nemoc z povolání se považuje poškození nervů horních končetin s klinickými iritačními a zánikovými příznaky a s patologickým nálezem v elektromyografickém vyšetření. Objektivní nálezy při nich odpovídají nejméně středně těžké poruše. Metodickým opatřením č. 9/2003 Věstníku MZ bylo u nás upraveno, že v případě postižení nervu medianu, které je v praxi nejčastější, lze za středně těžkou poruchu považovat stav, kdy rychlost vedení vzruchu v senzitivních vláknech tohoto nervu je nižší nebo se rovná hodnotě 38 m/s a distální motorická latence při distanci 80 mm činí nejméně 5,3 ms (případně je motorická odpověď nevybavná nebo jsou prokazatelné denervační potenciály ve svalech inervovaných nervem medianem)<sup>[2]</sup> Při lehké poruše je možné hlásit ohrožení nemocí z povolání.

## **Prognóza**

Je-li onemocnění nervu skutečně způsobeno prací s vibrujícími předměty, pak po ukončení expozice a odchodem z daného zaměstnání již dále neprogreduje. Lépe řečeno má spontánní schopnost uzdravování. Lehké a středně těžké stupně se často vyléčí bez následků. Lze tedy konstatovat, že prognóza je dobrá. Bohužel v případě velmi pokročilých stadií periferních neuropatií k úplnému vyhojení nedochází. Zůstávají po nich biologicky i posudkově významné následky. U osob, u kterých již 1× bylo toto postižení zjištěno, platí, že nejsou nikdy zařazovány zpět do práce, i když je nervový defekt zcela vyléčen.

## **Prevence**

Hlavním cílem je zabránit pracovnímu a jinému přetěžování HK, které může způsobovat závažné poškození okrajových nervů. Primární prevence zajišťuje technologická a technická opatření. Organizační prevence je uskutečňována omezením doby, po kterou lze s určitým vibrujícím nástrojem pracovat. Časový limit pro práci s takovými nástroji je možno odvodit s hladiny vibrací přenášených na ruce.

Osobní ochranné pomůcky a protivibrační rukavice jsou v praxi neefektivní, jelikož tlumí vibrace jen málo. V kapitole zabývající se preventivními opatřeními, nastíním doporučený standard preventivní prohlídky pro praxi.

### ***1.3.2.2 Postižení cév z vibrací***

#### **Raynadův syndrom (Raynadův fenomén, syndrom bílých prstů z vibrací)**

Tato nemoc vzniká při dlouhotrvající expozici vibracemi na paže při používání elektrického a pneumatického ručního nářadí. Syndrom bílých prstů z vibrací (dále jen RS) byl poprvé zjištěn u italských dělníků v lomu v roce 1911, kteří pracovali s pneumatickými kladivy. Časové rozmezí, které by způsobilo RS je poměrně široké a to od několika měsíců po 20 let. Ovšem ne každé vibrace způsobují toto onemocnění. RS nevzniká pod frekvencí 2 Hz a frekvencí vyšší než 1510 Hz. Syndrom je posuzován jako nemoc z povolání. Základním deskriptorem pro hodnocení vibrací přenášených na člověka je průměrná hladina zrychlení vib-

rací. Intermitentní expozice vibracím je méně škodlivá než expozice kontinuální. V letech 1996 až 2006 bylo v České republice uznáno za nemoc z povolání 531 případů Raynaudova syndromu z vibrací<sup>[2]</sup>.

Mezi faktory mající vliv na vznik RS patří i fyzikální parametry stroje, jako například frekvenční spektrum, dobrá práce se strojem, počet pracovních přestávek a směr vibrací. Méně důležité jsou parametry obsluhy stroje a to tělesná hmotnost zaměstnance, současná pozice paží a stroje, tělesná konstituce a kladená síla na stroj. Svou roli k urychlení vzniku syndromu hraje i náchylnost ke vzniku nemoci, užívání léků a kouření.

### **Klinické příznaky**

Raynadův fenomén (dále jen RF) řadíme mezi funkční cévní poruchy. Byl popsán v roce 1862 M. Raynaudem a vyznačuje se záchvatovitou vazokonstrikcí na periferních částech končetin vyvolanou chladem nebo emocí. RF dělíme na Raynaudovu nemoc, když se manifestuje z neznámých příčin a sekundární Raynadův syndrom, vzniká-li jako projev jiného onemocnění. Během záchvatu dochází k barevným změnám jednoho nebo více prstů ve třech fázích v pořadí zbělení – cyanóza – zčervenání. Bílá místa jsou od normálně prokrvených poměrně ostře ohraničena, bývají doprovázeny necitlivostí prstů. Postiženy jsou pouze prsty, bělení nezasahuje proximálně nad metakarpofalangeální klouby. Jde o tzv. mrtvé bílé prsty (*digiti mortui*)<sup>[1]</sup>. Podkladem je okluze digitálních arteriol způsobené jejich spazmem, kdy ustává v kapilárách krevní tok a dochází k ischemii. K vyvolání fenoménu dochází již při snížení okolní teploty na 13-15 °C. Ve druhé fázi dochází k cyanóze podmíněné stázou desaturované krve v kapilárních venu-lách; spasmus arteriol stále trvá. Cyanóza může přesahovat i do dlaně. Po prohřátí rukou dochází k reaktivní hyperémii míst, která byla předtím nedokrvená a spojené s pocitem pálení, brnění až s bolestí. Tento třífázový průběh se ale nemusí objevit u všech nemocných. U některých zaznamenáme jen dvě ze tří fází. V období mezi jednotlivými prochlazeními mají prsty tendenci k pocení. Postižení na prstech u nohou jsou méně častá oproti postižení na rukou. Reálná je i manifestace na ušních boltcích, nose a jazyku.



Prevalence RF v populaci se uvádí mezi 3-9 %. Častěji se vyskytuje u žen, prevalence je ovlivněná klimatickými geografickými rozdíly a etnickými. Sekundární RS vyvolává celou řadu nemocí a stavů. Za nejčastější z nich jsou považována systémová onemocnění pojiva, ale také organické nemoci tepen nebo neurogenní léze. RS způsobený vibracemi má některé charakteristické rysy. Postižení je zpravidla výrazně stranově asymetrické, protože pravá a levá ruka bývají u většiny používaných nástrojů exponovány vibracemi nestejnou měrou. Například výraznější změny jsou na ruce, která nástroj přitlačuje nebo pevněji svírá, než na té, která ho vede. Jindy je nástroj přidržován jen jednou rukou apod. Postižení začíná na distálních částech 4. a 5. prstu a teprve v pokročilejších stádiích postihuje i jiné články jiných prstů. Palce postiženy nebývají. Prsty nohou nikdy postiženy nejsou. Prakticky nevidíme trofické defekty kůže, nekrózy a ulcerace na špičkách prstů, s nimiž se setkáváme v klinickém obraze sekundárního RS vznikajícího z jiných příčin<sup>[2]</sup>.

## Diagnostika

V lehkých stádiích nemoci prsty při chladu ani nebělí, drobné odchylky jejich prokrvení při chladu jsou však patrné při prstové pletysmografii (po prochlazení rukou pozorujeme rozpad pulzové vlny v pletysmografickém záznamu) nebo při tzv. Lewis – Prusíkově testu. (Při tomto testu se provede odkrvení posledního článku prochlazeného prstu stlačením nehtového lůžka a pak se měří; jak dlouho trvá, než se po uvolnění tlaku na nehtové lůžko tento článek normálně prokrví. Za normální jsou pokládány časy do deseti sekund.)

Pakliže je stádium pokročilé, vlastní RS lze vyvolat prochlazením rukou. Nejdříve zasahuje jen jeden nebo dva články prstů, poté může postihnout větší počet článků prstů. Je-li pracující vyřazen z práce, která je spojena s expozicí vibracemi, onemocnění již potom nepostupuje. V dalších letech spíše dochází ke spontánnímu samouzdravení. Počet článků prstů, na kterých lze navodit prochlazením bělení, se krok za krokem snižuje a po cirka pěti letech již zpravidla nelze bělení prstů podnítit. V tomto časovém úseku může být ještě prokazatelný specifický pozitivní nálezní při prstové pletysmografii nebo při Lewis – Prusíkově testu. Existuje i metoda kontaktní chronotermometrie. Nejčastěji k průkazu RS se provádí vodní

chladový test. V ČR se obvykle uskutečňuje ve formě dle Rejska. Tato metoda spočívá v ponoření obou horních končetin až po lokty do 10 °C teplé vody, asi na 10 minut. Po celkovém prochlazení organismu, zvláště v zimním období roku lze bělení vyvolat snáze<sup>[2]</sup>.

## **Terapie**

Zásadní je vyřazení z pracovní nadlimitní expozice vibracím přenášeným na ruce/ horní končetiny či časové omezení této expozice. Onemocnění způsobuje jen nevýrazné potíže a po změně zaměstnání dochází k samovolné úzdavě. Praxe nevyžaduje u řady postižených žádná jiná léčebná opatření. Ovšem doporučení pro kuřáky, aby kouřit přestali, je potřeba. Vhodná je aplikace tepla, navlečení teplých rukavic, vyhnout se stresovým situacím. Jen těžší formy onemocnění mohou vyžadovat různé medikamenty s účinkem vazodilatačním. Podávají se blokátory Ca kanálů, reserpin, prazosin aj<sup>[3]</sup>.

## **Posudkové kritérium**

RS z vibrací lze uznat za nemoc z povolání dle nařízení vlády č. 114/2011 Sb., kterou se stanoví seznam nemocí z povolání. Za nemoc z povolání uznáváme ta stádia RS z vibrací, při nichž je objektivně prokázáno bělení nejméně čtyř článků prstů rukou v chladu ověřené pletysmografickým vyšetřením. Před uznáním nemoci z povolání musí v ČR ještě orgán ochrany veřejného zdraví na pracovišti posuzovaného ověřit, zda posuzovaný skutečně pracoval za podmínek, které jsou za současných lékařských poznatků příčinou nemoci. Pouze anamnéza není dostačující. Rozhodnout o uznání nemoci z povolání může pouze věcně a místně příslušné středisko nemocí z povolání ve smyslu vyhlášky č. 53/2008 Sb. ve znění vyhlášky č. 38/2005 Sb. a vyhlášky č. 250/2007 Sb. Svobodná volba lékaře je při uznávání nemocí z povolání vyloučena.

## **Prevence**

Důsledné využití technických a technologických opatření, k zabránění přenosu a působení biologicky významných vibrací na pracovníka nebo alespoň omezení jejich působení na míru přípustnou dle hygienických norem, je na místě.

Určitě nepoužívat zařízení a nástroje, které jsou zdrojem nadlimitních vibrací. Mezi náhradní opatření patří např. úprava pracovní doby, střídání pracovníků, i ochrana před chladem a vlhkem mohou mít značný podpůrný účinek. Existují tzv. antivibrační rukavice <sup>[ 3 ]</sup>. O jejich skutečné účinnosti panují různé názory odborníků.

### **1.3.2.3 Postižení kostí a kloubů**

Jde o postižení, která jsou způsobena přenosem nadlimitních vibrací na ruce. Nejčastější projev sledujeme v podobě artróz, zřídka jako klinicky němé cysty. V ojedinělých případech byly popsány nekrózy zápěstních nebo záprstních kůstek.

## **Epidemiologie**

Jedná se o postižení zejména horníků, stavebních dělníků, dřevorubců pracujících s motorovými pilami atd. Viz předchozí kapitoly. Počet nemocí z povolání toho druhu se pohyboval v letech 2003-2007 od 14 do 28 případů, celkem bylo uznáno za nemoc z povolání za toto pětileté období 108 případů. Týkalo se hlavně zápěstních a loketních artróz. V posledních letech dochází k poklesu, jelikož počet pracujících exponovaných při práci nadlimitním vibracím přenášeným na ruce se snižuje <sup>[2]</sup>.

## **Patogeneze**

Domnívá se, že vznik jednotlivých postižení je následkem sumace drobných traumat, k nimž v důsledku vibrací přenášených na klouby a kosti dochází. Zdá se, že toto onemocnění způsobují hlavně rázy a otřesy. Vibrace o středních a vysokých frekvencích zřejmě tyto poškození nezapříčiňují. U artróz je primární postižení lokalizováno ve vibracemi poškozené kloubní chrupavce, u kostních cyst a nekróz se jedná zřejmě o důsledek vibracemi navozené traumatizace drobných cév a jejich následné trombotizace <sup>[2]</sup>.

## **Klinické projevy a posudkové hledisko**

Artrózy jsou doprovázeny charakteristickými startovacími bolestmi, nejdříve dochází k bolesti po námaze, následně i v klidu. Postupně se zhoršuje i celá hybnost kloubu. Klinické i laboratorní projevy artróz, způsobenými vibracemi, jsou stejné jako u artróz jiného druhu. Typická bývá lokalizace artrózy. Atrofickými změnami bývá postižen kloub, na který se přenášela energie vibrací a změny bývají často stranově asymetrické. Když dojde k dekompenzaci artrózy, objevuje se edém, zarudnutí kůže nad postiženým kloubem a palpační bolestivost. Kostní cysty většinou bývají náhodným nálezem na rentgenových snímcích rukou, než že by se projevíly klinicky. Jelikož jsou klinicky němá a nikdy nevedou k patologickým frakturám ani nijak nesnižují pracovní potenciál, nehodnotí se jako nemoci z povolání. Za nemoci z povolání mohou být u nás uznávány jen izolované artrózy ručních, zápěstních nebo loketních kloubů a také aseptické nekrózy, které zasahují do zápěstní nebo záprstní krajiny. Pro objektivní průkaz se využívá ortopedického a rentgenového vyšetření. U komplikovanějších případů lze použít další vyšetřovací metody, jako např. artrografii, artroskopii nebo počítačovou tomografii <sup>[2]</sup>.

## **Léčba**

Postiženého pracovníka, u kterého je uznáno ohrožení nebo nemoc z povolání, je nutno trvale vyřadit z rizika vibrací. Už rozvinuté onemocnění není vyléčitelné. Různými příznačnými opatřeními lze zmírnit jen potíže, které jsou jimi způsobeny. Jde především o podávání analgetik nebo o fyzikální a rehabilitační léčbu.

## **Prognóza**

Přestože se jedná o onemocnění nevléčitelné, lze konstatovat, že život nezkracuje a pacienta spíše obtěžuje, než aby ho ohrožovala. Dále výrazně neprogreduje, dojde-li přece jen k progresi, je většinou jen mírná, odpovídající změněným poměrům v postižené lokalitě. Osoby, které toto postižení postihlo, nikdy nezařazujeme zpět do práce, ve které by byly vystaveny expozici nadlimitním vibracím na ruce ani do rizika přetížení horních končetin.

Uspořádání těchto kapitol odpovídá knize citované v Seznamu použité literatury pod č. 2.

## 1.4 Měření a hodnocení

Měření vibrací, které se přenáší na člověka, se opírá o normové metody. Základní veličina, která se používá k popisu mechanického pohybu je zrychlení vibrací vyjádřené efektivní hodnotou  $a_{ef}$  [m/s<sup>2</sup>] nebo hladinou zrychlení  $L_a$  [dB] vztaženou k referenčnímu zrychlení 1  $\mu\text{m/s}^2$ <sup>[1]</sup>. Vibrace lze také popsat rychlostí a výchylkou mechanického pohybu, nicméně z praktických důvodů a dostupností široké škály akcelerometrů se nejčastěji měří a hodnotí velikost zrychlení vibrací. Je mnoho způsobů přenosu, u všech se hlavně sledují posuvné vibrace. Známe i pod pojmem translační vibrace. Úhlové vibrace lidského organismu se zatím nehodnotí. Aby se účinky vibrací na lidský organismus daly lépe vyhodnocovat, neboť účinky horizontálních a vertikálních vibrací mají různá hodnocení, byl vytvořen souřadný systém pro lidské tělo a ruku, ve kterém se měření vykonává<sup>[1]</sup>.

Vibrace, které působí na lidské tělo, hodnotíme jako:

**Celkové vibrace** (ČSN ISO 2631-1),

**vibrace přenášené na ruce** (ČSN EN ISO 5349-1),

**vibrace přenášené zvláštním způsobem.**

Stejně jako u hluku i v oboru vibrací se používá hladinového vyjádření, jelikož se hodnoty vibrací v praxi vyskytují v rozsáhlé míře.

Popisuje vztah:  $L_a = 20 \log a/a_0$  [dB], kde  $L_a$  je hladina zrychlení vibrací,  $a$  – zrychlení v m/s<sup>2</sup>,  $a_0 = 10^{-6}$  m/s<sup>2</sup> referenční zrychlení<sup>[1]</sup>.

Základním deskriptorem pro hodnocení vibrací přenášených na člověka je průměrná neboli energeticky ekvivalentní hladina zrychlení vibrací.

Tuto skutečnost vyjadřuje vztah:

$$L_{acq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T 10^{0,1 L_A} dt \quad [\text{db}]$$

, kde  $T$  je doba, pro něž se určuje ekvivalentní hladina zrychlení, typicky osmihodinová pracovní směna<sup>[1]</sup>.

Tato hladina se podle způsobu přenosu a směru působení vibrací kmitočtivě váží příslušným váhovým filtrem (zabudován ve vibrometru). Jestliže potřebujeme zjistit kmitočtové složení vibrací, realizuje se kmitočtová analýza v třetino-oktávových pásmech. Kmitočet vibrací se měří hlavně proto, aby se co nejvíce omezilo škodlivé působení vibrací na rezonančních frekvencích lidského organismu. Vibrace se měří na styčné ploše v místě jejich přenosu do lidského těla. K tomuto měření se využívá speciálních úchytů. Tyto úchyty, jako např. sedadlový úchyt, umožňují snímání vibrací ve třech směrech, aniž by se významným způsobem narušily podmínky přenosu. Dominantní směr je základem pro hodnocení celkových vibrací, vibrací přenášených zvláštním způsobem a vibrací v budovách. Co se týče vibrací přenášených na ruce, je nutné určit ze tří složek vibrací (vážených efektivních hodnot zrychlení ve třech ortogonálních osách x, y, z) vektorový součet, tzv. souhrnnou váženou hladinu zrychlení vibrací  $L_{vw}$ . Vážená hladina zrychlení vibrací  $L_{vw}$  je hladina zrychlení vibrací, která se rovná kmitočtové korekci pro daný způsob, podmínky přenosu a směr vibrací. Přípustný expoziční limit celkových vertikálních a horizontálních vibrací přenášených na zaměstnance vyjádřený průměrnou váženou hladinou zrychlení vibrací  $L_{aw, 8h}$  v dB se rovná 114 dB. Přípustný expoziční limit vibrací přenášených zvláštním způsobem na zaměstnance způsobujících intenzivní kmitání v horní části páteře a hlavy vyjádřený průměrnou váženou hladinou zrychlení vibrací  $L_{aw, 8h}$  se rovná 100 dB. Přípustný expoziční limit vibrací přenášených na ruce vyjádřený průměrnou souhrnnou váženou hladinou zrychlení vibrací  $L_{ahv, 8h}$  se rovná 128 dB. Nezbytností je dodržování nejvyšších přípustných hodnot<sup>[1]</sup>.

Průměrné hodnoty vibrací se normují na jmenovitou dobu pracovního dne 8 h. Jestliže expozice vibracím T netrvá po celou pracovní dobu  $T_0 = 8$  h, je třeba ji normovat korekcí K podle vztahu:  **$K = 10 \cdot \log T/T_0$  [dB]**.

Standardní hygienické metody posuzování vibrací přenášených na člověka se liší přesností a jsou založeny na metodě váhové funkce. Měří se ve třech třídách přesnosti. Přesnost měření je ovlivněna několika faktory, jednak přesností použitých měřících přístrojů, jednak zvolenou měřící metodou. Referenční měření v 1. třídě přesnosti se provádějí s nejistotou 2,0 dB, jsou nejpřesnější. Do 2. třídy patří technická měření s celkovou nejistotou do 3,0 dB. V 1. a 2. třídě přesnosti se využívají

třídící metody pásmové analýzy. Provozní měření jsou nejméně přesná, řadí se do 3. třídy s nejistotou 5 dB. Ve 3. třídě se používá metoda váhové funkce, která pomocí váhových filtrů vyjadřuje frekvenční odezvu člověka na expozici vibracím ve stanoveném rozsahu. Pro hygienické posouzení expozice jsou nejvhodnější referenční a technická měření vibrací<sup>[1]</sup>.

## 1.5 Kategorizace prací

Kategorizace prací slouží jako základní nástroj pro hodnocení vlivu práce na zdraví a vychází ze zákona, který ukládá zaměstnavateli provést kategorizaci prací na všech svých pracovištích. V rámci tohoto zákona ji musí zaměstnavatel do určitého termínu předložit místně příslušné Krajské hygienické stanici (viz zákon č. 223/2013 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve změně pozdějších předpisů), hlavně podle vyhlášky, která stanovuje podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů (BET), podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli (vyhláška č. 432/2003 Sb.)

Kategorizace prací je v první řadě povinností a důležitým krokem k ochraně zdraví zaměstnanců. Nesplnění této povinnosti může vést k uložení sankce ze strany příslušné KHS.

Dle míry výskytu faktorů, které mohou mít vliv na zdraví pracujících a dle jejich rizikovosti pro zdraví, se práce zařazují do kategorií 1 – 4. Příslušný orgán ochrany veřejného zdraví má za úkol rozhodnout a zařazení prací do kategorie 3. a kategorie 4. Do 2. kategorie zařazuje práce zaměstnavatel, nevztahuje se na ionizující zařízení. Jiné práce v rámci jednoho pracoviště, které nebyly zařazeny ani do jedné z uvedených kategorií, považujeme za práce 1. kategorie.

Osoba, která zaměstnává fyzické osoby v pracovněprávních vztazích, předkládá návrh do 30 kalendářních dnů ode dne zahájení výkonu prací. Návrh na zařazení prací do kategorií musí obsahovat některá kritéria, např.: označení prací, jednotlivé dílčí výkony, délku směny, postup stanovení celkové expozice, návrh kategorie, počet zaměstnanců, opatření přijatá k ochraně zdraví zaměstnanců.

Ochranu zdraví před poškozením pracovními riziky je možno realizovat dvěma způsoby. Jedním způsobem je kontrola pracovních podmínek, sledování a kontrola faktorů, kterým jsou zaměstnanci vystaveny – kontrola expozice. Druhým způsobem je monitoring zdravotních důsledků této expozice. Sleduje se zdravotní stav pracovníků v předem daném intervalu, vznik nemocí z povolání a ohrožení nemocí z povolání.

Kategorizace umožňuje souhrnné hodnocení úrovně zátěže faktory, které z pohledu zdravotního rozhodují o kvalitě pracovních podmínek. Jednotlivé kategorie se rovnají rizikosti práce. Rizikové faktory při dané práci musí být doloženy objektivně, tedy měřením a hodnocením. To se pro účel kategorizace provádí pouze za pomoci osoby akreditované nebo autorizované k příslušné činnosti. Účel kategorizace je také v optimalizaci pracovních podmínek a pro určitá opatření k odstranění nedostatků v zabezpečení ochrany zdraví při práci.

Riziková práce je práce taková, která je zařazena do kategorie 3. a 4., a dále také práce zařazena do 2. kategorie, o níž takto rozhodují orgány hygienické služby z vlastního podnětu nebo na návrh zaměstnavatele. Při této práci hrozí nebezpečí vzniku nemoci z povolání nebo jiné nemoci, která souvisí s prací<sup>[1]</sup>.

### 1.5.1 Kategorizace u různých faktorů práce, konkrétně u vibrací

Přípustné expoziční limity upravené nařízením vlády č. 272/2011 Sb., které odpovídají směrnici EU.

**Kategorie první:** práce vykonávané za podmínek, při nichž nejsou překročeny kritériální hodnoty pro zařazení do druhé kategorie (prakticky u vibrací přenášených na ruce  $L_{vw,8h} \leq 113$  dB).

**Kategorie druhá:** práce, při nichž jsou osoby exponovány:

- vibracím přenášeným na ruce, jejichž souhrnná vážená hladina zrychlení  $L_{vw,8h}$  je vyšší než nejvyšší přípustná hodnota, stanovená pro osmihodinovou pracovní směnu zvláštním právním předpisem, snižena o 10 dB, avšak tuto nejvyšší přípustnou hodnotu nepřekračuje, prakticky  $118$  dB <  $L_{vw,8h} \leq 127,8$  dB,



- celkovým horizontálním nebo vertikálním vibracím, jejichž vážená hladina zrychlení  $L_{aw,8h}$  je vyšší než nejvyšší přípustná hodnota stanovená pro osmihodinovou pracovní dobu zvláštním právním předpisem, snižená o 10 dB, avšak tuto nejvyšší přípustnou hodnotu nepřekračuje, po dobu trvání některé dílčí pracovní operace:

- vibracím přenášeným na ruce, jejichž souhrnná vážená hladina zrychlení  $L_{vw}$  je vyšší než 127, 8 dB,

- celkovým horizontálním a vertikálním vibracím, jejichž průměrná vážená hladina zrychlení  $L_{aw}$  je vyšší než 114 dB, není však překračována nejvyšší přípustná souhrnná vážená hladina zrychlení vibrací přenášených na ruce  $L_{vw,8h}$  nebo vážené hladiny zrychlení celkových horizontálních a vertikálních vibrací  $L_{aw,8h}$  stanovené zvláštním právním předpisem pro osmihodinovou pracovní dobu.

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

**Kategorie třetí:** práce, při nichž jsou osoby exponovány vibracím přenášeným na ruce nebo celkovým horizontálním či vertikálním vibracím, jejichž souhrnná vážená hladina zrychlení  $L_{vw,8h}$  nebo vážená hladina zrychlení  $L_{aw,8h}$  překračuje nejvyšší přípustnou hodnotu stanovenou pro osmihodinovou pracovní dobu, avšak o méně než 10 dB – prakticky  $128 \text{ dB} < L_{vw,8h} \leq 133, 9 \text{ dB}$ .

**Kategorie čtvrtá:** práce, při nichž jsou osoby exponovány vibracím přenášeným na ruce nebo celkovým horizontálním či vertikálním vibracím, jejichž souhrnná vážená hladina zrychlení  $L_{vw,8h}$  ( $134 \text{ dB} < L_{vw,8h}$ ) nebo vážená hladina zrychlení  $L_{aw,8h}$  překračuje hodnotu stanovenou pro třetí kategorii.

## 1.6 Nejdůležitější legislativní opatření

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

**Zákon č. 223/2013 Sb.**, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

**Zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

**Vyhláška č. 432/2003 Sb.**, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů (BET), podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

Hygienické požadavky z hlediska vibrací upravuje: **NV č. 272/2011 Sb.** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

## 2. Ochrana zdraví před nepříznivými účinky vibrací

Existují opatření k omezení účinku vibrací na člověka v pracovním prostředí. Literární zdroje zmiňují hlavně technická opatření, organizační a preventivně zdravotní opatření. Osobní ochranné pracovní pomůcky mají nezanedbatelný význam. Důležitá je zdravotně bezpečná hodnota, která je i cílem snižování vibrací. Vždy se jedná o systémové řešení, které zahrnuje zdroj vibrací, přenosovou cestu i samotného pracovníka. Pozitivní zdravotní efekt snížení expozice vibracím se objektivně projeví až po delším časovém úseku <sup>[1,3]</sup>.

Rozdělení, které následuje, se věnuje opatřením k ochraně zdraví.

### a) Technická opatření:

Taková opatření zahrnují hlavně realizaci takových úprav na používaných zařízeních, aby expozice vibrací byla co nejmenší a škodlivé faktory se přenášely co nejméně. Nežádoucím zdravotním důsledkům expozice vibracím se dá předejít hlavně dobře zvoleným nářadím a zařízeními. Budoucí provozovatel nářadí by měl zásadně trvat na dodání všech důležitých informací, které se týkají provozu strojů a zařízení. Tyto informace by mu měl bezvýhradně poskytnout výrobce či dodavatel. Svou roli má i důkladný zácvek práce s nářadím a volba pracovní techniky. Za cíl se klade snížení výsledné imise energie vibrací mj. tak, že se na minimum sníží potřebné síly stisku a přítlaku ruky. Zaměstnaný se vyvaruje držení silně kmitajících částí nářadí a nesprávných pracovních poloh a nechá nářadí samostatně pracovat. Také náhrada pracovních postupů či technologií má svůj význam. Např. při broušení můžeme používat přípravků k úpravě přidržování a přítlaku. Jako příklad uvedu i použití razicích štítů místo vrtacích a sbíjecích kladiv. Samozřejmě pravidelná kontrola a údržba zařízení je nesmírně důležitá v ochraně zdraví před nepříznivými účinky vibrací. Při snižování vibrací má největší smysl snížení akustické emise vibrací a zvýšení vložného útlumu na cestě přenosu. Hlavní nároky na nízké emisní hodnoty vibrací by se měly prosadit přímo při stavbě a vývoji strojních zařízení nebo při technologické přípravě výroby. V této fázi je nutné uvážit možnost použití současné techniky, automatizace výroby nebo dálkového ovládání zařízení. Jsou různé způsoby jak zvýšit pracovní komfort

a snížit možnost budoucího ohrožení zdraví. V odborné praxi hraje například svou roli dobrý ergonomický návrh pracovního místa nebo nákup odpruženého sedadla pro řidiče. Jestliže se vyváží rotující části zařízení, dojde ke snížení energie vibrací, stejně tak když se přidají vyvažující hmoty u kmitajících nebo úderných nářadí. Vysoká hmotnost nářadí může více zatěžovat pohybový aparát pracujícího a může zapříčinit horší ovladatelnost zařízení a nižší produktivitu práce. Důležitá je konstrukce samotných odpružených rukojetí, které jsou ale vhodné jen pro určité typy zařízení. Výběr vhodné rukojeti závisí především na pracovní frekvenci nářadí. Požadovaný útlum vibrací v pásmu vyšších frekvencí je doprovázen zesílením vibrací na nízkých frekvencích a pro některá nářadí jsou takové rukojeti vyloženě nevyhovující <sup>[1,3]</sup>.

b) Organizační opatření:

Tato opatření jsou nejčastěji založena na střídání rizikových a nerizikových pracovních úkonů, stanovení povinných pracovních přestávek v práci a stanovení přípustného počtu pracovních směn. Nezbytné je ovšem dodržování nejvyšších přípustných hodnot. Některé případy vyžadují až vyřazení pracovníka z expozice, což je opatřením extrémním <sup>[1]</sup>.

c) Náhradní opatření:

Nejméně účinná jsou opatření na omezení akustické imise vibrací. K tomuto účelu se nejčastěji používají antivibrační rukavice. Kvůli velikosti vibrací ručního nářadí je útlum vibrací těchto rukavic bezvýznamný. Jejich účinnost se projeví spíše při práci ve vlhkém a chladném prostředí. Použití rukavic s protivibračními vložkami zapříčiňuje nepohodlnou manipulaci s nástroji, jelikož dochází ke zhoršení úchopových možností. Zásadní opatření proti vzniku projevů poškození zdraví z vibrací, je zajištění ochrany pracovníků před chladem a vlhkem. Teplé pracovní oděvy, rukavice a obuv nebo i ustavení ohříváren a sušáren oděvů nedaleko pracoviště, mají ochranný efekt <sup>[1]</sup>.

d) Zdravotní prevence:

Lékařské preventivní prohlídky jsou povinné u osob, které vykonávají práce určené jako rizikové, okresním nebo krajským hygienikem. Systém zdravotních prohlídek především eliminuje osoby, které pro konkrétní pracovní náplň nejsou vhodnými z hlediska zdravotního. Osoby s určitými zdravotními problémy nebo se zvláštní vnímavostí vůči účinku vibrací logicky nemohou být tomuto fyzikálnímu faktoru vystaveny. Jsou to lidé s poruchami v oblasti revmatologie, například revmatoidní artritida, sklerodermie aj. Své postavení v těchto případech zaujímá posudkový lékař. Dle účelu, který mají preventivní prohlídky plnit, rozlišujeme vstupní, periodické neboli pravidelné, výstupní, následné a mimořádné lékařské preventivní prohlídky. Vstupní prohlídka posuzuje způsobilost k výkonu práce. Smyslem pravidelných prohlídek je posoudit, zdali se u zaměstnance nezměnil zdravotní stav a nečiní tak pracovníka nezpůsobilým. U rizikových prací jsou prováděny jednou za 1 – 2 roky, podle míry zdravotního rizika při práci. Výstupní preventivní prohlídky mají za cíl zjistit zdravotní stav zaměstnance po ukončení práce s důrazem na zjištění takových změn, u kterých lze předpokládat souvislost s vykonávanou prací, které by později již těžko mohly být odlišeny od podobných zdravotních postižení způsobenými obecnými vlivy. Při následné prohlídce po skončení rizikové práce podle zákona o ochraně veřejného zdraví se jedná o zjištění důsledků, které se mohou objevit s časovým odstupem po ukončení práce, a to za účelem včasného zajištění potřebné zdravotní péče, popřípadě odškodnění. Mimořádné preventivní prohlídky mohou být uskutečňovány kdykoliv v případě důvodného předpokladu, že se zdravotní způsobilost zaměstnance k výkonu dané práce změnila. Dlouhodobá pracovní neschopnost, nezvládnutí pracovních požadavků atd. může být znamením k takovéto prohlídce <sup>[11]</sup>.

## **Doporučený standard preventivní prohlídky pro praxi**

### **Vibrace s přenosem na horní končetiny**

**Kontraindikace:** Raynaudův syndrom, prognosticky nepříznivá onemocnění cév a nervů horních končetin, závažná degenerativní a zánětlivá onemocnění pohybového systému, prognosticky závažná onemocnění endokrinního systému včetně diabetes mellitus, poruchy prokrvení končetin, stavy po těžších omrzlinách rukou; po diagnostikovaném ohrožení nemocí z povolání nebo profesionálním onemocnění končetin z vibrací nebo z nadměrného a jednostranného přetěžování.

**Vstupní prohlídka:** základní vyšetření s vyšetřením taktilního čítí, vodní chladový test, prstová pletysmografie nebo kontaktní chronotermometrie.

**Periodické prohlídky:** základní vyšetření s vyšetřením taktilního čítí, vodní chladový test, prstová pletysmografie nebo kontaktní chronotermometrie.

**Lhůty prohlídek:** dle rizikové kategorie 1× za 1 až 3 roky. 1× za 1 rok pokud možno v zimních měsících při pracích zařazených do 4. kategorie. 1× za 2 roky pokud možno v zimních měsících při pracích zařazených do 3. kategorie. 1× za 3 roky pokud možno v zimních měsících ve 2. kategorii označené jako riziková.

**Výstupní prohlídka:** základní vyšetření s vyšetřením taktilního čítí, vodní chladový test, prstová pletysmografie nebo kontaktní chronotermometrie.

**Následné prohlídky:** žádné.

Jakmile lékař usoudí, že je potřeba provést ještě další vyšetření, nabízí se postupy ortopedické či neurologické (hlavně EMG), může se měřit i vibrotaktilní čítí (vibrometrie) <sup>[1]</sup>.

### 3. Nemoci z povolání (NzP)

Nemoci z povolání jsou takové nemoci, které vznikají nepříznivým vlivem pracovních podmínek. Jednat se může o fyzikální, chemické, biologické či jiné škodlivé vlivy. Podle nařízení vlády č. 114 ze dne 6. dubna 2011, kterým se mění nařízení vlády č. 290/1995 Sb., lze uznat onemocnění za nemoc z povolání za těchto podmínek:

- je-li uvedeno v seznamu nemocí z povolání,
- vzniklo za podmínek, které seznam nemocí z povolání zmiňuje.

NzP mají závažné důsledky pro zaměstnance i zaměstnavatele, je proto nutné splňovat konkrétní legislativní i diagnostická kritéria.

Dle přílohy k nařízení vlády č. 114/2011 Sb. se seznam NzP skládá z kapitol:

- I. NzP způsobené chemickými látkami
- II. NzP způsobené fyzikálními faktory
- III. NzP týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobříšnice
- IV. Kožní nemoci z povolání
- V. Přenosné a parazitární NzP
- VI. NzP způsobené ostatními faktory a činiteli

NzP způsobené vibracemi se řadí do kapitoly č. II, která vymezuje NzP způsobené fyzikálními vlivy. NzP je spíše pojmem právním, nežli lékařským. Pro posouzení a uznání NzP samostatné rozhodnutí lékaře není dostačující. Je velice obtížné odlišit, zdali určitá choroba, která může vznikat i ve všedním životě z obecných důvodů, může mít i přímou souvislost s vykonávanou profesí. Společnost tedy zavedla NzP jako právní pojem s přesnými uvedenými, aby se spolehlivě předešlo neřešitelným odborným polemikám.

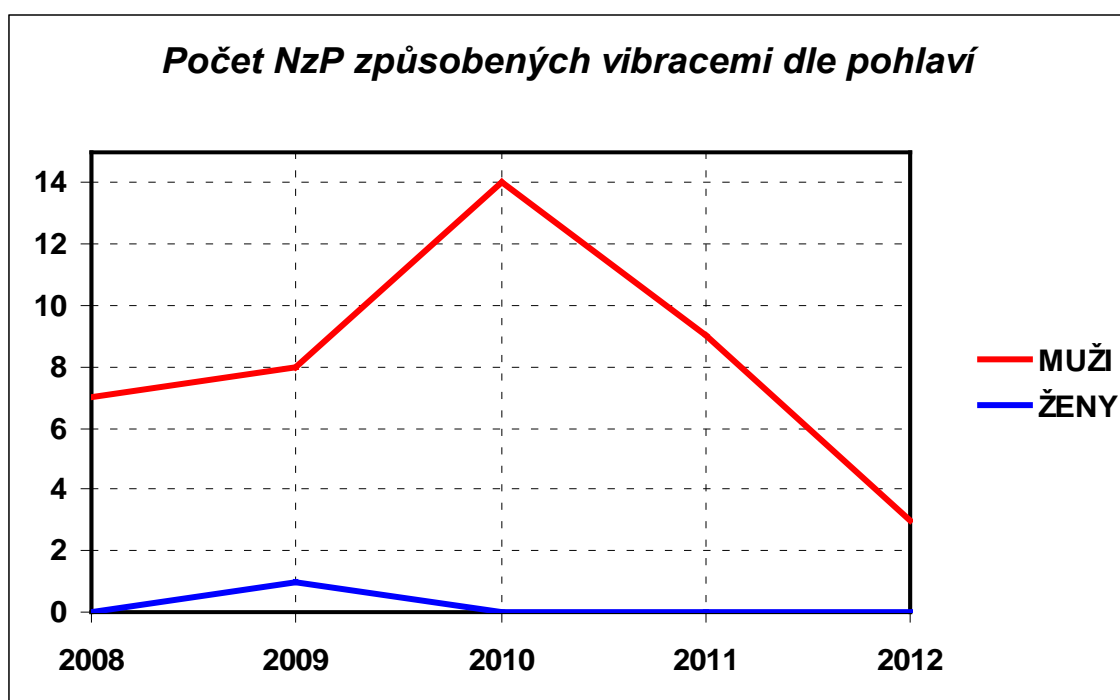
Počet NzP má stále mírnou tendenci k poklesu.

### 3.1. Počet nemocí z povolání způsobených vibracemi v ČR

Tabulka č. 1: Počet NzP způsobených vibracemi u mužů a žen v letech 2008 až 2012 v Královéhradeckém kraji

	2008	2009	2010	2011	2012	CELKEM
MUŽI	7	8	14	9	3	41
ŽENY	0	1	0	0	0	1
CELKEM	7	9	14	9	3	42

Graf č. 1:

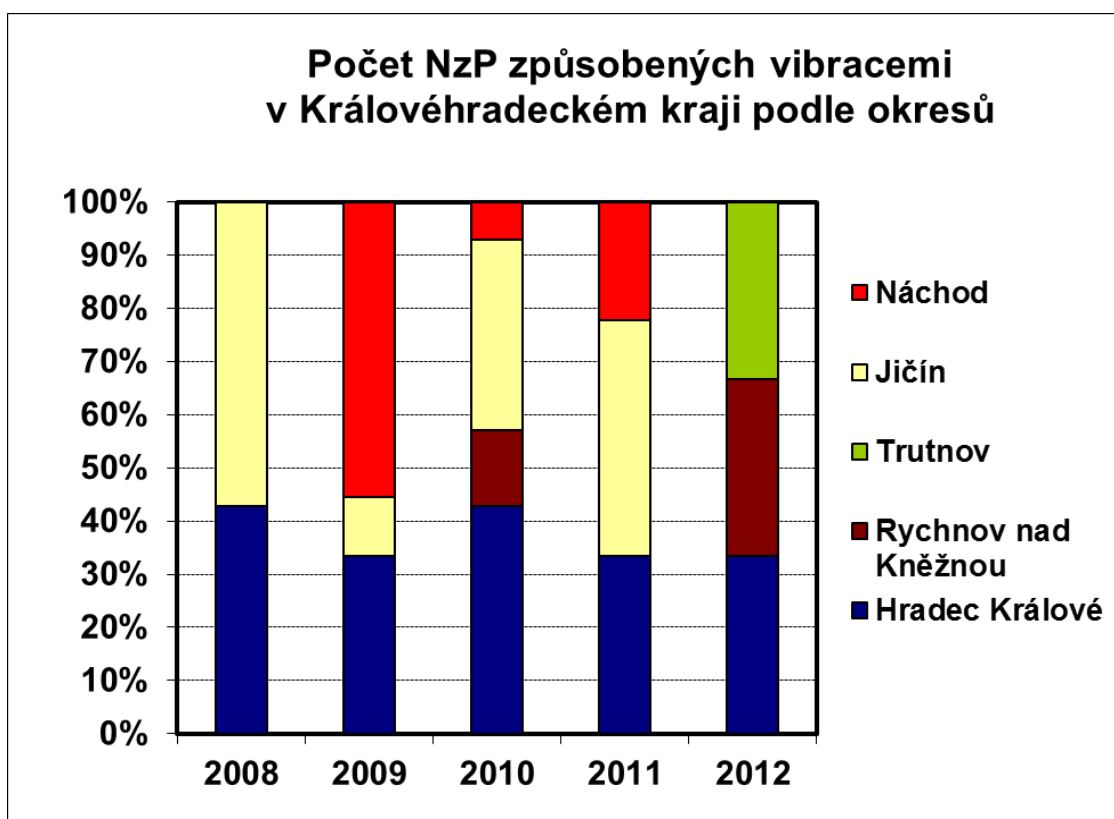




Tabulka č. 2: Počet NzP způsobených vibracemi v jednotlivých okresech

OKRES	2008	2009	2010	2011	2012	CELKEM
Hradec Králové	3	3	6	3	1	16
Rychnov nad Kněžnou	0	0	2	0	1	3
Trutnov	0	0	0	0	1	1
Jičín	4	1	5	4	0	14
Náchod	0	5	1	2	0	8
<b>CELKEM</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>42</b>

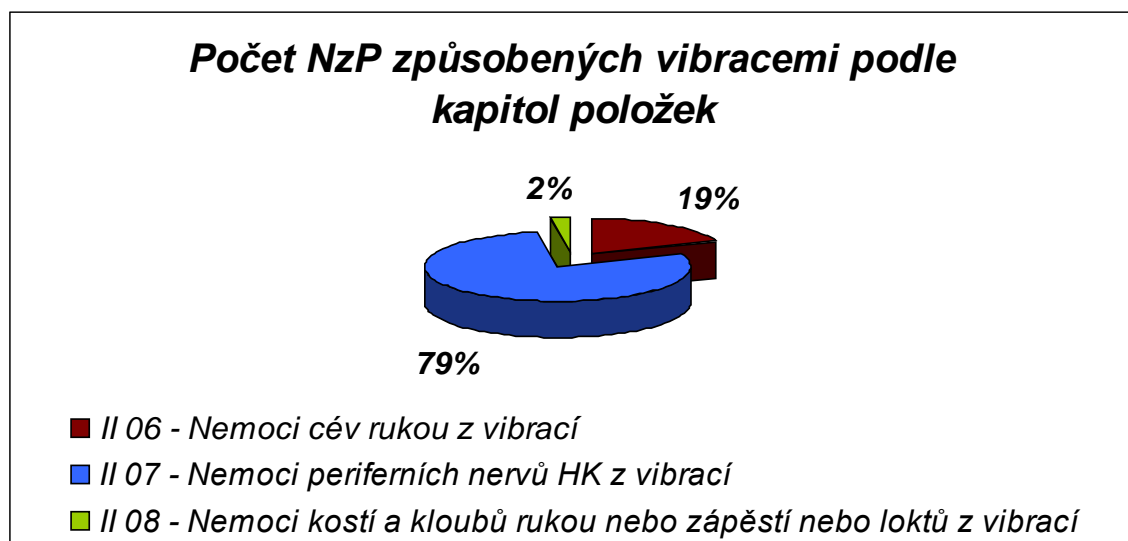
Graf č. 2:



**Tabulka č. 3: Počet nemocí cév, periferních nervů, kostí a kloubů z vibrací v Královéhradeckém kraji v letech 2008 až 2012**

KAPITOLY POLOŽKY	2008	2009	2010	2011	2012	CELKEM	%
II 06 - Nemoci cév rukou z vibrací	0	2	3	3	0	8	19%
II 07 - Nemoci periferních nervů HK z vibrací	6	7	11	6	3	33	79%
II 08 - Nemoci kostí a kloubů rukou nebo zápěstí nebo loktů z vibrací	1	0	0	0	0	1	2%
<b>CELKEM</b>	7	9	14	9	3	42	100%

**Graf č. 3:**



**Tabulka č. 4: Počet ohrožení nemocí z povolání z vibrací v Královéhradeckém kraji v letech 2008 až 2012**

<i>OHROŽENÍ/NzP</i>	2008	2009	2010	2011	2012	<b>CELKEM</b>	<b>%</b>
<b>Ohrožení</b>	1	3	2	1	0	7	17%
<b>NzP</b>	6	6	12	8	3	35	83%
<b>CELKEM</b>	7	9	14	9	3	42	100%

<b>Průměrný věk</b>	<b>49</b>
---------------------	-----------

### 3.2. Ohrožení nemocí z povolání

Ohrožením nemocí z povolání jsou míněny podle § 347 zákona č. 262/2006 Sb. takové změny zdravotního stavu, jež vznikly při výkonu práce nepříznivým působením podmínek, za nichž vznikají nemoci z povolání, avšak nedosahují takového stupně poškození zdravotního stavu, který lze posoudit jako nemoc z povolání, a další výkon práce za stejných podmínek by vedl ke vzniku nemoci z povolání. Lékařský posudek o ohrožení nemocí z povolání vydává zdravotnické zařízení příslušné k vydání lékařského posudku o nemoci z povolání. Vláda může stanovit nařízením, které změny zdravotního stavu jsou ohrožením nemocí z povolání, a podmínky, za jakých se uznávají.

V mé bakalářské práci prezentuji soubor 42 osob, kterým bylo Klinikou nemocí z povolání Fakultní nemocnice v Hradci Králové hlášeno v letech 2008 – 2012 celkem 35 profesionálních onemocnění horních končetin z vibrací a zbylým 7 bylo sděleno ohrožení nemocí z povolání. Tento soubor dále rozdělují na 3 skupiny: 1. nemoci cév rukou z vibrací, 2. nemoci periferních nervů HK z vibrací, 3. nemoci kostí a kloubů rukou nebo zápěstí nebo loktů z vibrací. Nejrozsáhlejší skupinu představují nemoci periferních nervů (33/42), a to syndrom karpálního tunelu, syndrom kubitálního tunelu a jejich kombinace. Převážně se jedná o onemocnění mužů, jak nám názorně předvádí tabulka č. 1. Mezi nejčastější profese patřily: brusiči, svářeči a stavební dělníci. Průměrný věk osob v souboru byl 49 let. Z tabulek a grafů je patrné, že počet nemocí z povolání způsobených vibracemi má klesající tendenci, což je zřejmě dáno automatizací výroby. Ze získaných

dat v tabulce č. 2 můžeme vyčíst, že nejvíce případů nemocí z povolání způsobených vibracemi v letech 2008-2012 bylo určeno v Hradci Králové a v Jičíně.

#### **4. Kazuistiky profesionálního onemocnění HK z vibrací**

(Klinika pracovního lékařství FN Hradec Králové)

Zde bych ráda uvedla praktické příklady, které spadají do kapitoly II, pod položky 6, 7 a 8, za účelem nastínění problematiky v praxi.

##### **Nemoci cév rukou: Sekundární Raynaudův syndrom kap. II položka 6 Seznamu nemocí z povolání**

Muž, v době šetření a hlášení 59 let, nemoc z povolání hlášena v r. 2011.

Pracovní anamnéza: vyučen malíř – natěrač, nejprve práce malíře, později topiče, posledních 7 let stavební dělník, práce s vibrujícími nástroji (pneumatická sbíječka, vibrační pěch, vibrační deska).

Vyšetřen na žádost poskytovatele pracovnělékařských služeb pro patologické změny při vodním chladovém testu a prstové pletysmografii.

Pacient sám neměl subjektivní obtíže, sám změny na prstech rukou v chladu nezpozoroval. Léčil se s hypertenzí, v dokumentaci chronická hepatopatie.

Objektivní nález při vyšetření na KPL: Na rukou generalizovaná onychomykóza, jinak přiměřený nález.

Vodní chladový pokus na KPL na přístroji Chlad II:

Po lokálním prochlazení ve vodě 10min 10°C pozitivní fenomén bílých prstů celkem na 7 článcích 3 prstů vpravo a na 5 článcích 3 prstů vpravo.

Celkové prochlazení nemohlo být provedeno pro nevhodnou venkovní teplotu (+20°C).

Při prstové pletysmografii zjištěn rozpad křivky na všech prstech obou rukou, s výjimkou 5. prstu vlevo.

Vysloveno podezření na nemoc z povolání, vyžádáno stanovisko hygienika práce.

Bylo provedeno měření vibrací, potvrzeno splnění podmínek práce v riziku vibrací dle kap. II pol. 6 seznamu.

Nemocnému byla uznána nemoc z povolání. Byl vysloven zákaz práce v riziku vibrací a doporučena léčba.

Poté byl vystaven posudek o odškodnění bolesti a v r. 2012 o odškodnění za ztížení společenského uplatnění.

### **Nemoci periferních nervů HK z vibrací: syndrom karpálního tunelu oboustranně kap. II položka 7 Seznamu nemocí z povolání**

Muž, v době šetření a hlášení 45 let, nemoc z povolání hlášena v r. 2010.

Pracovní anamnéza: absolvent středního odborného lesnického učiliště, od r. 1987 zaměstnán u lesní společnosti, v posledních 14 letech práce s motorovou pilou. Klient v pracovnělékařské péči kliniky pracovního lékařství od r. 2004, pro riziko vibrací a hluku. Do r. 2007 bez subjektivních obtíží, výsledky objektivních vyšetření v normě. Následovala zdravotní prohlídka v r. 2010, klient uvedl stav po operaci syndromu karpálního tunelu oboustranně v r. 2009. Obtíže začal mít koncem r. 2008, v r. 2009 provedeno neurologické vyšetření, EMG vyšetření a poté operace na obou horních končetinách.

Po kompletaci nálezů ze zdravotnické dokumentace a po ověření splnění podmínek vzniku nemoci z povolání hygienikem práce včetně měření vibrací (obsluha hydraulické ruky, pneumatické hřebíkovačky, rozmítací pily a motorové pily) byla nemocnému uznána nemoc z povolání - syndrom karpálního tunelu vpravo a vlevo (vyhotoveny dva posudky). Byl vysloven zákaz práce v riziku vibrací a v riziku přetěžování horních končetin.

Poté byl vystaven posudek o odškodnění bolesti a obou operací a v r. 2011 o odškodnění za ztížení společenského uplatnění.

### **Nemoci kostí a kloubů HK z vibrací: artróza loketního kloubu oboustranně kap. II položka 8 Seznamu nemocí z povolání**

Muž, v době šetření a hlášení 54 let, nemoc z povolání hlášena v r. 2007.

Pracovní anamnéza: vyučen zedníkem, 32 let práce zedníka, šamotáře a taviče.

Na KPL vyšetřen na žádost praktické lékařky.

Léčen pro arteriální hypertenzi a chronickou obstrukční plicní nemoc.

V r. 2007 bolesti kloubů horních i dolních končetin, ortopedem stanovena dg. artróza loketního kloubu oboustranně, III. stupně závažnosti. Po vyloučení polyartrózy (ostatní velké klouby nejevily známky degenerativního postižení) bylo vyžádáno stanovisko hygienika práce k pracovním podmínkám vzniku nemoci z povolání.

Pracovní náplní byly opravy tavicích pecí – vybourávání poškozené vyzdívky pomocí dvou typů sbíjecích kladiv. Z hlediska kategorizace prací byla práce zařazena do kategorie 4 pro faktor vibrace přenášené na ruce. Souhrnné vážené hladiny vibrační přepočtené na pracovní dobu 8 hodin činily 142,7 dB.

Nemocnému byla uznána nemoc z povolání – artróza loketního kloubu oboustranně. Byl vysloven zákaz práce v riziku vibrací a v riziku přetěžování (=dlouhodobé jednostranné nadměrné zátěže) horních končetin.

Poté byl vystaven posudek o odškodnění bolesti a dále i o odškodnění pro ztížení společenského uplatnění.

## 5. Závěr

Onemocnění vzniklá při práci v riziku vibrací se dlouhodobě řadí mezi nejčastější nemoci z povolání hlášeným na našem území. Druhé místo obsazuje hlášení týkající se nemocí z lokálního přetěžování. V předchozích kapitolách jsem zmínila skutečnost, že se počet NzP způsobených vibracemi snižuje, což je velice žádoucí, ovšem nemůžeme očekávat ani v daleké budoucnosti, že by byl počet takto ohrožených jedinců v dané profesi bezvýznamný – technologie ne vždy může nahradit lidský zdroj. Výrazné změny jsou patrné v kontextu s útlumem hornického průmyslu, oproti tomu roste množství zaměstnanců, kteří jsou posuzováni v kovovýrobě. Je velmi důležité klást důraz na prevenci, tu ale nelze ztotožňovat jen s preventivními lékařskými prohlídkami. Nutné je v primární prevenci snižovat vystavení tomuto fyzikálnímu jevu, jednou z možností je zkrácení doby účinku. Nezbytná je kontrola nástrojů, které by měly splňovat určité technické parametry. Svou zásluhu zde má i důkladný zácvik pracovníků a správná volba pracovní techniky. Každý zaměstnavatel má povinnost, kterou mu klade legislativa, zajistit svým zaměstnancům závodní preventivní péči (ZPP). Jedná se o souhrnnou péči o zaměstnance, která pojímá preventivní lékařské prohlídky, kontroly daných pracovišť atd. Pracovní lékař se nezajímá jen o zdravotní stav konkrétního zaměstnance, stará se i o skutečné pracovní podmínky. Lékař takto zaměřený cíleně vyhledává a postupně vyřazuje rizika na pracovištích. Pracovní lékař úzce spolupracuje se zaměstnavatelem, poskytuje mu odborné poradenství a společně tvoří pracovní lékařský dohled, který si za hlavní cíl klade udržení optimálních pracovních podmínek a psychosomatické pohody zaměstnanců. Jako v běžném životě je člověk sám zodpovědný za své zdraví, i v životě profesním hodně záleží na individuálním zájmu každého jedince o své zdraví. Zaměstnavatel sice dostatečně informuje a vzdělává své zaměstnance, seznamuje s pracovním řádem apod., to ale ještě neznamená, že veškerá doporučení poctivě a svědomitě zaměstnanec uvádí do praxe, tím se samozřejmě zbytečně vystavuje větším rizikům ohrožení nemocí z povolání nebo dokonce úplnému onemocnění z povolání. Jednou ze smutných skutečností je ta, že i když u zaměstnance dojde k potížím, často je neuvádí, jelikož má sociálně ekonomické obavy ze ztráty zaměstnání.



## 6. Souhrn

Nemoci způsobené vibracemi se zařazují svou četností mezi nejrozsáhlejší nemoci z povolání ve své kategorii. Nejvíce jsou v praxi postiženy cévy, periferní nervy, klouby a kosti. Práce by měla přinést přehled profesionálních onemocnění z vibrací hlášených v Královéhradeckém kraji v letech 2008–2012 a potvrdit tak či vyvrátit záležitosti, které uváděly jednotlivé prameny. V teoretické části práce vysvětluje vibrace z obecného pohledu, popisuje jejich možné vlivy na člověka a řeší také měření a hodnocení vibrací. Legislativní stránka této problematiky je též zmíněna. Část je věnována také možným preventivním opatřením a doporučenému standardu lékařských preventivních prohlídek. V praktické části se práce zaměřuje na nemoci z povolání a ohrožení nemocí z povolání, a také na názorné příklady kasuistik. Údaje v tabulkách a grafech sdělují, že největší procento zaujímaly nemoci periferních nervů. Vzhledem k charakteru profesí postihují vibrace až na výjimky muže. Pozitivní je, že výskyt nemocí z povolání způsobených vibracemi má klesající trend.

## **7. Summary**

Diseases caused by vibration are classified its frequency among the largest occupational diseases in the category. Most are being affected blood vessels, peripheral nerves, joints and bones. Work should bring a list of occupational diseases reported from vibrations in the Hradec Králové region in the years 2008 - 2012 and then confirm or disprove matters that featured various sources. The theory explains the vibrations from a general perspective, describes their possible effects on humans and also addresses the measurement and evaluation of vibration. The legislative aspect of this issue is also mentioned. Part of it is also given to possible preventive measures and the recommended standard preventive medical examinations. In the practical part of the thesis focuses on occupational diseases and the risk of occupational disease, as well as illustrative examples of case studies. The data in tables and graphs indicate that the largest percentage accounted for diseases of the peripheral nerves. Due to the nature of professions affect vibration exceptions, man. The positive is that the incidence of occupational diseases caused by vibration on a downward trend.

## 8. Seznam použité literatury

### Knížní a internetové:

- [<sup>1</sup>] TUČEK, M., CIKRT, M., PELCLOVÁ, D. Pracovní lékařství pro praxi. Příručka s doporučenými standardy. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. 344 s. S. 28 – 37, 48, 134 – 143, 295. ISBN 80-247-0927-9.
- [<sup>2</sup>] BRHEL, P. – MANOUŠKOVÁ, M. – HRNČÍŘ, E. Pracovní lékařství. Základy primární pracovně lékařské péče. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 338 s. S. 27 – 31, 236 – 245. ISBN 80-7013-414-3.
- [<sup>3</sup>] PROVAZNÍK, Kamil, Lumír KOMÁREK, Pavel URBAN a Evžen HRNČÍŘ. Prevence v pracovním lékařství: Nadace Cindi 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Státní zdravotní ústav. Praha, 2010. ISBN 978-80-7071-315-0.
- [<sup>4</sup>] SMETANA A KOLEKTIV, Ctirad. Hluk a vibrace: Měření a hodnocení. Praha. ISBN 80-901936-2-5.
- [<sup>5</sup>] Nařízení vlády č. 114/2001 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání.
- [<sup>6</sup>] Společnost nemocí z povolání ČLS JEP: Pracovní lékařství. Časopis zaměřený na problematiku zdravotní péče o pracující, hygienu práce a nemocí z povolání. Vyd. Česká lékařská společnost J. E. Purkyně. ISSN: 0032-6291.
- [<sup>7</sup>] Státní zdravotní ústav Praha: Registr nemocí z povolání. [online]. Praha: Nemoci z povolání a ohrožení nemocí z povolání v České republice. Dostupnost z [www: http://www.szu.cz/publikace/data/nemoci-z-povolani-a-ohrozeni-nemoci-z-povolani-v-ceske-republice](http://www.szu.cz/publikace/data/nemoci-z-povolani-a-ohrozeni-nemoci-z-povolani-v-ceske-republice). Cit. [2013-04-17].
- [<sup>8</sup>] Státní zdravotní ústav Praha: Manuál prevence v lékařské praxi. [online]. Dostupnost z [www: http://www.szu.cz/manual-prevence-v-lekarske-praxi](http://www.szu.cz/manual-prevence-v-lekarske-praxi). Cit. [2013-04-19].
- [<sup>9</sup>] Propagační tiskovina Státního zdravotního ústavu. 1998. Dostupnost z [www: http://www.bozpinfo.cz/knihovna-bozp/citarna/clanky/ochrana\\_zdravi/vibrace030715.html](http://www.bozpinfo.cz/knihovna-bozp/citarna/clanky/ochrana_zdravi/vibrace030715.html). Cit. [2013-04-04].
- [<sup>10</sup>] Tropické nemoci: [online]. Dostupnost z [www: http://www.tropickenemoci.cz/kinetoza](http://www.tropickenemoci.cz/kinetoza). Cit. [2013-03-19].

## **9. Seznam obrázků, tabulek a grafů**

Obr. č. 1: Hlavní druhy vibrací .....	8
Obr. č. 2: Hodnoty rezonancí jednotlivých částí lidského těla .....	10
Tab. č. 1 a graf č. 1: Počet NzP způsobených vibracemi u mužů a žen v letech 2008 až 2012 v Královéhradeckém kraji.....	29
Tab. č. 2 a graf č. 2: Počet NzP způsobených vibracemi v jednotlivých okresech.....	30
Tab. č. 3 a graf č. 3: Počet nemocí cév, periferních nervů, kostí a kloubů z vibrací v Královéhradeckém kraji v letech 2008-2012.....	31
Tab. č. 4: Počet ohrožení nemocí z povolání z vibrací v Královéhradeckém kraji v letech 2008-2012.....	32

## **10. Seznam příloh**

Příloha č. 1: Příklad formuláře při vstupní lékařské prohlídce

## 11. Přílohy

### Informovaný souhlas klienta s provedením vodního chladového testu a prstové pletysmografie ve Zdravotním ústavu se sídlem v Ústí nad Labem, Pracoviště Hr. Králové

Příjmení a jméno vyšetřovaného:

Rodné číslo:

Datum vyšetření:

Teplota venku:

Teplota vody:

Pravák / Levák

Pracovní zařazení:

Vibrace přenášené na ruce kat.:

#### Význam vyšetření a způsob jeho provedení

Uvedená vyšetření jsou prováděna u pracovníků, kteří jsou vystaveni účinkům vibrací přenášených na ruce, které mohou způsobit poškození periferních cév, nervů a svalově kloubního aparátu horních končetin.

#### 1) Chladový vodní test

Po celkovém prochlazení (pobyt venku 10 minut) se ruce a předloktí ponoří na 10 minut do vodní lázně o teplotě 8 – 10 °C. Barvu prstů lékař zhodnotí ihned po ukončení testu.

Jakékoli obtíže, které během testu pocítíte oznamte ihned vyšetřujícím zdravotnickým pracovníkům.

#### 2) Pletysmografie

Je neboleštivé přístrojové vyšetření, které poskytuje informaci o reaktivitě vyšetřovaných cév.

#### Údaje o onemocněních a léčbě před vyšetřením:

Chronická onemocnění, především onemocnění srdce, vysoký krevní tlak, onemocnění štítné žlázy, ledvin, cukrovka, onemocnění nervového a pohybového systému

Chronicky užívané léky:

Úrazy a operace horních končetin:

Alergie:

Kouření: kolik let  počet/den

Akutní onemocnění v době vyšetření a léčba:

#### Subjektivní obtíže ve vztahu k pracovnímu riziku s projevem v oblasti horních končetin

Bělení nebo modrání prstů

Obtíže z oblasti krční páteře

Mravenčení v rukou

Kloubní obtíže v oblasti horních končetin

#### Možné komplikace

\* projevem místního a celkového prochlazení při vodním chladovém testu může být zbělení nebo

\* zmodrání prstů rukou

\* celková nevolnost až kolapsový stav

\* akutní změna hodnoty krevního tlaku

\* záchvat dušnosti či kašle u osob s chronickým onemocněním plic a průdušek

\* bolest na hrudi

\* záchvat u nemocných s epilepsií

Všechny tyto stavy (kromě zbělení nebo zmodrání prstů rukou) jsou důvodem okamžitého ukončení testu!

V další době onemocnění z nachlazení, (akutní infekce dýchacích event. močových cest)

#### Souhlas pacienta

Potvrzuji, že jsem byl(a) lékařem v rozhovoru podrobně informován(a) o účelu, způsobu provedení a možných rizicích prováděného vyšetření, této informaci jsem porozuměl a souhlasím s jeho provedením. Prohlašuji, že jsem nezamlčel(a) žádné údaje o svém zdravotním stavu, které by mohly nepříznivě ovlivnit průběh testu.

#### Podpis klienta:

Objektivním vyšetřením a posouzením aktuálního zdravotního stavu nebyla zjištěna překážka v provedení daného vyšetření, předepsaného k objektivizaci funkce periferních cév prstů končetin při práci v riziku vibrací.

TK:  P:  / min.

podpis a jmenovka lékaře: 