

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

REPETITIVE STRAIN INJURIES – SOUBOR NEMOCÍ Z PŘETÍŽENÍ VYVOLANÝCH  
PRACÍ ZA PC A JEJICH KOMPENZACE

Diplomová práce  
(magisterská)

Autor: Petr Strouhal, Rekreatologie  
Vedoucí práce: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.  
Olomouc 2012

**Jméno a příjmení autora:** Petr Strouhal

**Název diplomové práce:** Repetitive strain injuries – soubor nemocí z přetížení vyvolaných prací za PC a jejich kompenzace

**Pracoviště:** Katedra aplikovaných pohybových aktivit

**Vedoucí diplomové práce:** RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2012

**Abstrakt:**

Diplomová práce se zabývá souborem nemocí známých jako Repetitive strain injuries (RSI), které mohou vznikat dlouhodobou prací za PC. Jednotlivá onemocnění jsou analyzována z mnoha hledisek, přičemž zvláštní důraz je kladen na preventivní opatření. Dále je zkoumána závislost vzniku těchto onemocnění na špatné ergonomii počítačového pracoviště. Součástí práce je anketní šetření, zabývající se primárně frekvencí výskytu symptomů syndromu karpálního tunelu.

**Klíčová slova:** RSI, ergonomie, prevence, syndrom karpálního tunelu.

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first and surname:** Petr Strouhal

**Title of the masters thesis:** Repetitive strain injuries – the set of diseases caused by overload work at the PC and their compensation

**Department:** Department of adapted physical activities

**Supervisor:** RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

**The year of presentation:** 2012

**Abstrakt:**

This thesis deals with a set of diseases known as Repetitive strain injuries (RSI), which may result in long-term work PC. Individual diseases are analyzed from many perspectives, with particular emphasis on preventive measures. It is also investigated the dependence of these diseases on a poor ergonomic computer workstation. The part of this work is a questionnaire survey, primarily dealing with frequency of symptoms of carpal tunnel syndrome.

**Keywords:** RSI, ergonomics, prevention, carpal tunnel syndrome.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením RNDr. Ivy Dostálové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne.....2012

.....

Děkuji RNDr. Ivě Dostálové Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování této práce

## **OBSAH**

1 ÚVOD .....	7
2. PŘEHLED POZNATKŮ .....	8
2. 1 Repetitive strain injuries.....	8
2. 2 Anatomická charakteristika oblastí postižených RSI.....	10
2. 2. 1 Kosterní soustava horní končetiny .....	10
2. 2. 2 Vazivová tkáň horní končetiny .....	13
2. 2. 3 Svalová soustava horní končetiny .....	16
2. 2. 4 Nervová soustava horní končetiny .....	21
2. 3 RSI choroby.....	23
2. 3. 1 RSI choroby periferních nervů horní končetiny (úžinové syndromy) .....	23
2. 3. 2 RSI choroby šlach a šlachových pochev .....	29
2. 4 Ergonomie lidské činnosti .....	34
2. 4. 1 Ergonomie počítačového pracoviště .....	36
3 CÍLE .....	40
4 METODIKA.....	41
5 VÝSLEDKY A DISKUZE .....	43
5. 1 Rizikové faktory vzniku RSI chorob.....	43
5. 1. 1 Rizikové faktory pro ruce a zápěstí.....	43
5. 1. 2 Rizikové faktory pro loket a předloktí .....	44
5. 1. 3 Rizikové faktory pro ramena.....	45
5. 2 Vyhodnocení ankety.....	46
5. 3 Ergonomie pracoviště na legislativní úrovni.....	54
5. 3. 1 Česká legislativa.....	54
5. 3. 2 Evropská legislativa .....	60
5. 4 Terapie a prevence syndromu karpálního tunelu .....	62
5. 4. 1 Soubor preventivních cviků k syndromu karpálního tunelu .....	63
5. 5 Ergonomie počítačové pracoviště .....	66
5. 5. 1 Počítačové příslušenství .....	66
5. 5. 2 Ergonomický nábytek .....	69
5. 5. 3 Kompenzační pomůcky .....	72
6 ZÁVĚR.....	75
7 SOUHRN .....	78
8 SUMMARY .....	79
9 REFERENČNÍ SEZNAM.....	80
10 PŘÍLOHY.....	90

## 1 ÚVOD

Na začátku 19. století sestrojil britský matematik, filozof a vynálezce Charles Babbage první prototyp počítače. Dnes, o téměř dvě stě let později, se stal počítač nenahraditelnou součástí lidského života. Zřejmě žádný lidský vynález není tak masově používán. Avšak společnost se na něm stala naprosto závislou. Prakticky neexistuje odvětví lidské činnosti, ve kterém by nehrál zásadní úlohu. Činnosti, které byly dříve prováděny striktně manuálně, ve velké míře převzaly stroje, řízené pomocí počítačů. Lidský mozek je jistě i nadále nenahraditelný, nicméně myšlenky se digitalizují, vyhodnocují a organizují rovněž elektronicky. Velkou částí náplně lidské práce se dnes proto stává pouze psaní na klávesnici, telefonování, či jiné obsluhování různých strojů (Sebera, Beránková, Zaoral, Kopřivová, Ježek & Hrazdíra, 2007).

Počítače však nehrají svou úlohu pouze v pracovní sféře lidského života. V dnešní době totiž okolo notebooků lidé tráví dokonce i velkou část svého volného času. Ať již je to na sociálních sítích typu Facebook či Twitter, vyřizováním e-mailů nebo hraním počítačových her. Život mnoha lidí se dnes odehrává pouze prostřednictvím internetu nebo virtuální reality. Mnoho z nich tráví na židli za svým počítačem, ať už v práci nebo poté doma, drtivou část dne. Tento boom jde vidět především u mladší generace. Tam, kde si děti před dvaceti lety hrály venku, ty dnešní tráví podstatnou část volného času před monitorem a na čerstvý vzduch se dostanou pouze při cestě do školy a zpátky. Nicméně dokonce ani během ní si dětský mozek od elektroniky neodpočine vzhledem k neustálému využívání mobilních telefonů nebo poslouchání muziky z MP3 přehrávačů.

Využívání počítačů v takové míře však přineslo i obrovský fenomén sedavého způsobu života, spojeného s hypoaktivitou. To s sebou přináší celou řadu zdravotních rizik. Svůj díl na tom má dozajista i špatná ergonomie počítačového pracoviště (Hou, 2010; Walters, 2006). V kombinaci s dalšími prvky špatného životního stylu, jako jsou stres, chybné stravovací návyky a další, je v dnešní době nejviditelnějším problémem obezita. Civilizační choroby jsou jednou z hlavních příčin infarktu myokardu a dalších kardiovaskulárních onemocnění. K nim se velice často přidružují také muskuloskeletální potíže jako jsou degenerativní změny kloubů, chronické bolesti zad, či tzv. RSI – choroby. A právě posledně jmenovanými se chceme v tomto textu zabývat podrobněji, poněvadž je více než zřejmé, že současný životní styl se v dohledné době výrazně nezmění a tyto choroby budou i nadále představovat čím dál větší zdravotní a společenský problém.

## 2. PŘEHLED POZNATKŮ

### 2. 1 Repetitive strain injuries

Českými ekvivalenty repetitive strain injuries (RSI) jsou nemoci z přetížení nebo muskuloskeletální poruchy. Ve světové literatuře je můžeme najít rovněž pod mnoha názvy: repetitive motion disorders, cumulative trauma disorders, work related musculoskeletal syndrome, repetitive stress injury, occupational cervicobrachial disorders a mnoho dalších (Farb & Gordon, 2005; Jameson 1998; Lee, 1999; Ridzoň, 2009; Woodside, 1998). Je však naprosto lhostejné, který název se použije. Vždy se bude hovořit „o postiženích, vyvolaných opakovanými drobnými pohyby, špatnou polohou těla nebo stálým svalovým napětím, což může vést k poškozením pohybového aparátu“ (Zlatuška, 1994, 11).

„Základní příčinou vzniku těchto onemocnění je nerovnováha mezi pevností a pružností tkání muskuloskeletálního systému (tj. šlach, svalů, kostí, nervů) na jedné straně a nároky, které určité činnosti kladou na vlastnosti těchto tkání, na straně druhé“ (Gilbertová & Matoušek, 2002, 85).

Patogeneze RSI chorob je multifaktoriální, složitá a liší se též podle místa přetížení. U svalů dochází nejčastěji k mikrorupturám svalových vláken s následným prosáknutím nejbližšího okolí. Obdobné ruptury mohou vznikat v důsledku působení nadměrných sil, tření či opakovaných pohybů ve šlachách a jejich pochvách. Často jsou provázeny otokem, zánětlivou infiltrací, popřípadě i fibrózním ztluštěním šlachové pochvy. K poškození nervů dochází opakovaným a dlouhodobým tlakem, který na ně může působit jak vnitřně (tlakem kostí, ztluštělých šlach či jejich pochev, atd.), tak zevně (tlakem ostrých okrajů nářadí, pracovní plochy, atd.). Dochází také ke kompresi cév, a tím ke snížení průtoku krve, resp. živin a kyslíku do tkání. Tím dochází k vzestupu metabolitů, k poklesu pH, poruchám enzymatických a regeneračních funkcí, atd. (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Podle Repetitivestraininjury.org.uk (2005) je mnoho faktorů, které přispívají ke vzniku některých nemocí z přetížení: nízké teploty, vibrační zařízení, vysoká silová činnost, chybné držení těla nebo špatně organizované pracoviště, dlouhodobé udržování neměnné pozice, práce bez přestávek, stres, nošení těžkých břemen, únava, atd. Gilbertová a Matoušek (2002) dodávají některé další faktory: anatomické a funkční (anomálie skeletu, atd.), anomálie pohybového systému (poúrazové stavy, ligamentová insuficience, gracilní stavba ruky, atd.) nebo probíhající onemocnění (diabetes, endokrinopatie, revmatická onemocnění, atd.).

Je samozřejmé, že RSI choroby se netýkají pouze zaměstnanců pracujících s počítačem. V České republice se řadí mezi choroby z povolání, a tudíž postihují širokou



škálu pracovních pozic. Poněvadž však roste počet pracovníků sedících celý den za počítačem, logicky stoupá také množství nemocných (European Agency for Safety and Health at Work, 2007).

Rozšíření chorob je přímo alarmující. Helliwell a Taylor (2004) píší, že do „balíku“ RSI chorob můžeme zařadit 88 postižení. Ve Velké Británii trpí bolestmi ramene 10–20 % populace, bolestmi lokte 5–15 % a asi 10 % uvedlo bolesti v ruce. Podle Occupational Safety and Health Administration (2005) jsou RSI choroby v USA nejrozšířenějšími zdravotními problémy, které postihují miliony Američanů a stojí státní pokladu ročně přes 20 miliard dolarů. Jen syndromem karpálního tunelu trpělo v roce 2000 v USA přes 8 milionů Američanů. V Nizozemsku stojí náklady spojené s těmito poruchami až 0,5 % hrubého národního produktu. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (2011) na druhou stranu hlásí postupné snižování profesních onemocnění. Oproti roku 2009 bylo nahlášeno v roce 2010 o 1,6 % méně případů – 1292, přitom 1236 případů se týkalo nemocí z povolání a 56 případů ohrožení nemocí z povolání. Všechny tyto čísla jsou však pouze orientační, poněvadž nediodagnostikovanými a tudíž nezapočítanými případy bolestí trpí mnoho dalších lidí (European Agency for Safety and Health at Work, 2007).

Gilbertová a Matoušek (2002) uvádějí, že tyto choroby postihují častěji ženy (výjimku tvoří syndrom kubitálního tunelu). Zdroje se však rozcházejí v tvrzení převažujícího věku nemocných. Marinus a Hilten (2006) uvádí například rozmezí 35–49 let, zatímco Reid, Pinder a Monnington (2001) uvádí 51–61 let.

Poněvadž je tato problematika natolik závažná, řeší se již samozřejmě také na legislativní úrovni. V České republice je to např. nařízení vlády č. 290/1995 Sb., § 1 odst., které definuje nemoci vznikající nepříznivým působením chemických, fyzikálních, biologických a jiných škodlivých vlivů, pokud vznikly za podmínek uvedených v Seznamu nemocí z povolání. Tento seznam tvoří přílohu tohoto nařízení. Vyhláška 342/1997 Sb. zase stanoví postup při uznávání nemocí z povolání. Podle této vyhlášky mohou v ČR uznávat tyto nemoci pouze střediska nemocí z povolání, které jsou uvedeny v příloze tohoto dokumentu. Správcem národního registru nemocí z povolání byl ustanoven Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (European Agency for Safety and Health at Work, 2007).

## **2. 2 Anatomická charakteristika oblastí postižených RSI**

Podle Ridzoně (2009) postihují RSI choroby prakticky všechny části lidského těla. Protože se však v této práci budeme soustředit pouze na část těchto postižení, na ty, které vznikají dlouhodobou prací za PC a postihují především horní končetinu, budeme se věnovat primárně jí. Pro lepší představu této části lidského těla, nyní ve stručnosti nastíníme její anatomický obraz. Tuto charakteristiku provedeme v oblasti pojivových tkání (kosterní soustava a vazivová tkáň) a svalové a nervové soustavy.

### **2. 2. 1 Kosterní soustava horní končetiny**

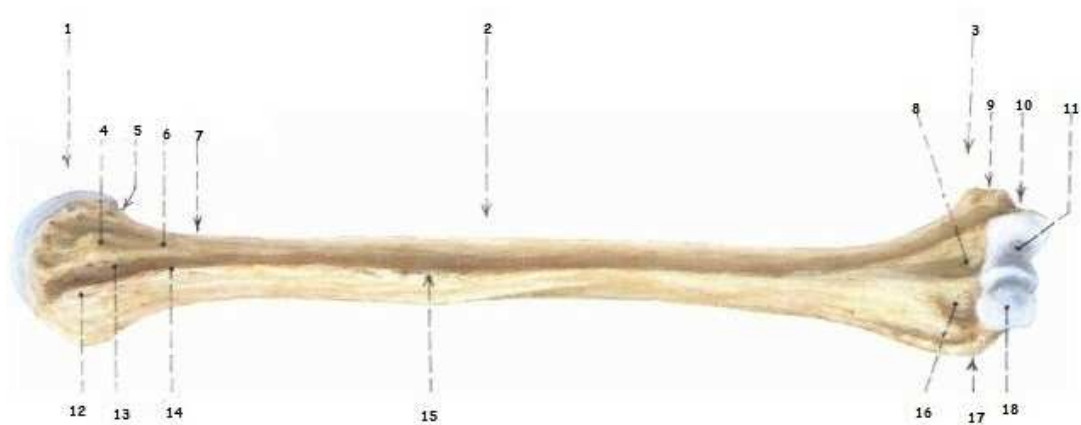
Kosterní soustava se skládá z kostí, které jsou vzájemně propojeny klouby. Dohromady tvoří pevný základ, který podpírá měkké tkáně lidského těla. Umožňuje také jeho celkový pohyb nebo pohyb jeho jednotlivých částí, poněvadž je místem úponu dílčích svalů (Merkunová & Orel, 2008).

Existuje několik druhů kostí: dlouhé, krátké, ploché lební, sezamské a pneumatizované. Na kostře volné horní končetiny můžeme nalézt pouze dlouhé a krátké kosti. Dlouhé kosti jsou většinou štíhlé a ve svých koncových částech rozšířené. Jejich tělo je duté, tvořené silným pláštěm kompakty. Kloubní konce jsou na povrchu tvořeny tenčí kompaktní a uvnitř spongiosní kostí, s funkčně uspořádanou trámčinou, začínající z kompakty. Můžeme zde nalézt různé kostní útvary ve formách hrbolů, hrbolků, výběžků, drsnatin, žlábků, jamek, apod. Koncové části se nazývají epifýzy, střední části diafýzy a mezi nimi, odděleny od epifýzy růstovou chrupavkou, se nacházejí metafýzy, které mají remodelační schopnosti a samostatné cévní zásobení. Krátké kosti jsou různého tvaru. Na jejich povrchu se nachází vrstvička kompakty a uvnitř je spongiosa (Přidalová & Riegerová, 2002).

Kostra volné horní končetiny se skládá z kosti pažní (humerus), předloktí (antebrachium), tvořené kostí vřetenní (radius) a loketní (ulna), zápěstních kůstek (ossa carpi), záprstních kůstek (ossa metacarpi) a článků prstů (phalanges) (Merieb & Mallat, 2005).

#### **Kost pažní**

Kost pažní, největší a nejdelší kost volné horní končetiny, se spojuje s lopatkou v rameni a s kostí vřetenní a loketní v lokti. Na humeru rozlišujeme tři základní části: hlavičku, na kraniálním konci kosti (caput humeri), tělo kosti (corpus humeri) a distální kloubní konec (condylus humeri) (Čihák, 1987).



Obrázek 1. Kost pažní; pravá strana; pohled zepředu; laterální strana (Čihák, 1987, 224)

- Vysvětlivky:
- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) caput humeri             | 10) sulcus nervi ulnaris     |
| 2) corpus humeri            | 11) trochlea humeri          |
| 3) condylus humeri          | 12) tuberculum majus         |
| 4) tuberculum minus         | 13) sulcus intertubercularis |
| 5) collum anatomicum        | 14) crista tuberkuli majoris |
| 6) crista tuberkuli minoris | 15) tuberositas deltoidea    |
| 7) collum chirurgicum       | 16) fossa radialis           |
| 8) fossa coronoidea         | 17) epicondylus lateralis    |
| 9) epicondylus medialis     | 18) capitulum humeri         |

### Předloktí

Kostru předloktí tvoří dvě paralelní, dlouhé kosti: kost vřetenní a kost loketní. Jejich proximální konce se spojují s kostí pažní a jejich distální konce sahají k zápěstí. Tyto dvě kosti jsou navzájem spojeny i dole malými radioulnárními klouby. Navíc jsou navzájem spojeny po celé délce plochým vazem zvaným membrána interossea (Merieb & Mallat, 2005).

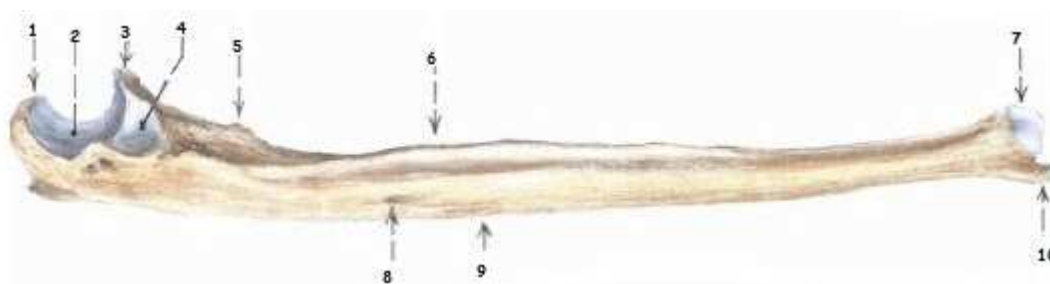
Kost vřetenní se nachází na palcové straně předloktí. Hlavičkou (caput radii) je skloubená s kostí loketní v horní části a v dolní, zevní části, se vyklenuje v bodcovitý výběžek (processus styloideus). Je o něco kratší, než kost loketní (Merkunová & Orel, 2008).



Obrázek 2. Kost vřetenní; pravá strana (Čihák, 1987, 227)

- Vysvětlivky:
- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1) circumferentia articularis na caput radii | 6) corpus radii                |
| 2) collum radii                              | 7) incisura ulnaris            |
| 3) tuberositas radii                         | 8) facies articularis carpalis |
| 4) foramen nutricium                         | 9) processus styloideus        |
| 5) margo interosseus                         |                                |

Kost loketní je větší, než kost vřetenní a podílí se na kloubním spojení s kostí pažní. Pripomíná francouzský klíč. Na proximálním konci jsou dva význačné výběžky – loketní výběžek (olecranon ulnae) a hákovitý výběžek (processus coronoideus). Společně svírají trochleu kosti pažní a tvoří tak čepový kloub, který umožňuje, aby se předloktí přitáhlo do flexe a zase se natáhlo do extenze (Merieb & Mallat, 2005).



Obrázek 3. Kost loketní; pravá strana; pohled z radiální strany (Čihák, 1987, 228)

- Vysvětlivky:
- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1) olecranon             | 6) corpus ul. s margo interosseus           |
| 2) incisura trochlearis  | 7) caput ulnae s circumferentia articularis |
| 3) processus coronoideus | 8) foramen nutricium                        |
| 4) incisura radialis     | 9) margo posterior                          |
| 5) tuberositas ulnae     | 10) processus styloideus                    |

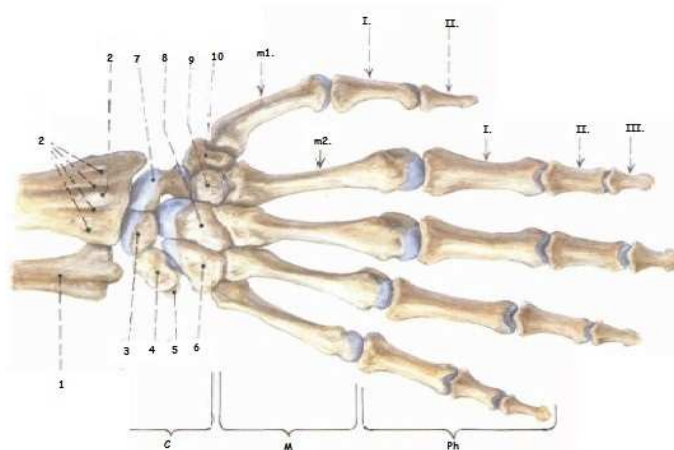
Kostru ruky tvoří kosti zápěstní, záprstní a články prstů. Čihák (1987) dodává, že poslední částí jsou sesamkové kůstky ruky (ossa sesamoidea manus), drobné kůstky uložené ve šlachách.

Zápěstí se nachází v proximální části ruky, těsně pod zápěstním kloubem. Je tvořeno osmi krátkými, kuličkovitými kostmi, tzv. karpálními kostmi, které jsou těsně spojeny vazy. Mezi karpálními kostmi, které jsou seřazeny do dvou nepravidelných řad po čtyřech kostech v každé řadě, dochází ke klouzavým pohybům, které způsobují velkou ohebnost zápěstí (Merieb & Mallat, 2005).

Záprstí (dlaň) je tvořeno pěti, vějířovitě vybíhajícími, záprstními kůstkami, které jsou spojeny s dolní řadou zápěstních kůstek a hlavičkou s horními články prstů (Merkunová & Orel, 2008).

Články prstů jsou očíslovány I. – V. počínaje palcem. Prsty se skládají s drobných, dlouhých kůstek, které mají většinou tři články: proximální, střední a distální. Výjimku tvoří palec, který nemá prostřední článek (Merieb & Mallat, 2005).

Sesamské kůstky ruky jsou drobné kůstky, nacházející se při metakarpofalangových kloubech. Konstantně se vyskytují dvě, po obou stranách kloubu palce, avšak mohou se vyskytovat i při jiných prstech. Vytvářejí se ve šlachách svalů, které se v těchto místech upínají (Čihák, 1987).



Obrázek 4. Kostí ruky; pravá strana; pohled na hřbetní stranu (Čihák, 1987, 231)

Vysvětlivky:	C - carpus (ossa carpi)	Ph – phalanges
	M – metacarpus (ossa metacarpi)	
	1) ulna	9) os trapezoideum
	2) hřbetní strana distálního konce radia	10) os trapezium
	3) os lunatum	m1 – os metacarpale policis (primum)
	4) os triquetrum	m2 – os metacarpale secundum
	5) os pisiforme	I. – phalanx proximalis
	6) os hamatum	II. – phalanx media
	7) os scaphoideum	III. – phalanx distalis
	8) os capitatum	

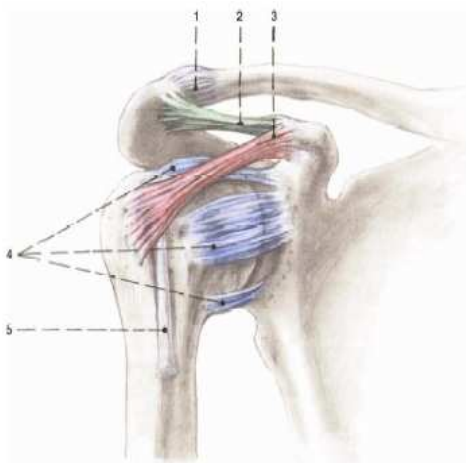
### 2. 2. 2 Vazivová tkáň horní končetiny

Vazivo je pevné pojivo, skládající se z buněk a mezibuněčné hmoty obsahující fibrily, které se dělí na fixní (fibroblasty, fibrocyty, retikulocyty, melanocyty a adipocyty) a bloudivé (histiocyty, mastocyty a plasmocyty). Poměr zastoupení buněk, fibril a mezibuněčné hmoty, determinuje druhy vaziva: mezenchym, nejprimitivnější forma vaziva bez fibril, rosolovité vazivo, které se svou strukturou velice podobá mezenchymu, vazivo elastické, které tvoří především některé vazy na páteři, vazivo retikulární, tvořící základní síť

lymfatické tkáně, kostní dřeně, slezin, atd., vazivo tukové a vazivo kolagenní, které se dále dělí na tuhé a řídké. Řídké vazivo vyplňuje skuliny mezi jednotlivými orgány a útvary a provází cévní a nervové svazky. Slouží zároveň jako rezervoár tekutin, má vysokou regenerační schopnost a účastní se také v imunitních pochodech. U tuhého vaziva převažují kolagenní vlákna nad buňkami, ale nachází se zde i vlákna elastická. Tuhé vazivo tvoří vazy (ligamenta), povázky (fascie), šlachy (tendo) nebo také oční bělimu. Vazivo plní v organismu především funkci mechanickou, tj. vytváří podpůrný systém, tvoří obaly, pružné spoje, atd. Důležité je také v procesu látkové výměny a termoregulace, je zásobárnou vody a energie a účastní se ve specifickém i nespecifickém imunitním obranném systému (Přidalová & Riegerová, 2002).

Vazivovou tkáň horní končetiny demonstrujeme především na jejích kloubech: kloubu ramenním (articulatio humeri), kloubu loketním (articulatio cubiti) a kloubech ruky (articulationes manus) (Čihák, 1987).

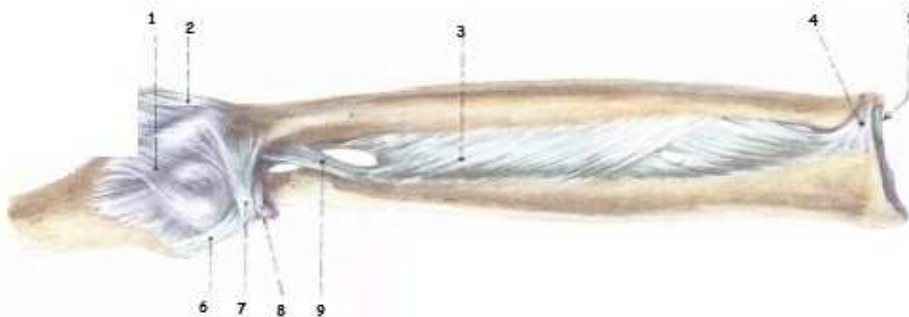
Ramenní kloub je nejpohyblivějším kloubem v těle. Je tvořen hlavicí pažní kosti a mělkou glenoidální dutinou lopatky. Kloubní pouzdro je velice úzké a volné, což přispívá k velké volnosti pohybu v kloubu. Ke kloubní stabilitě nejvíce přispívají svalové šlachy, které ramenní kloub kříží (Merieb & Mallat, 2005). Základní pohyby, které může ramenní kloub vykonávat, jsou tyto: ventrální flexe (předpažení), dorsální flexe (zapažení), abdukce (upažení), addukce (připažení) a rotace (Čihák, 1987).



Obrázek 5. Zesilující vazy ramenního kloubu; pravá strana, zředu (Čihák, 1987, 237)

- Vysvětlivky:
- 1) pouzdro akromioklavikulárního kloubu
  - 2) ligamentum coracoacromiale (fornix humeri)
  - 3) ligamentum coracohumerale
  - 4) ligamenta glenohumeralia (horní, střední a dolní skupina)
  - 5) šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii

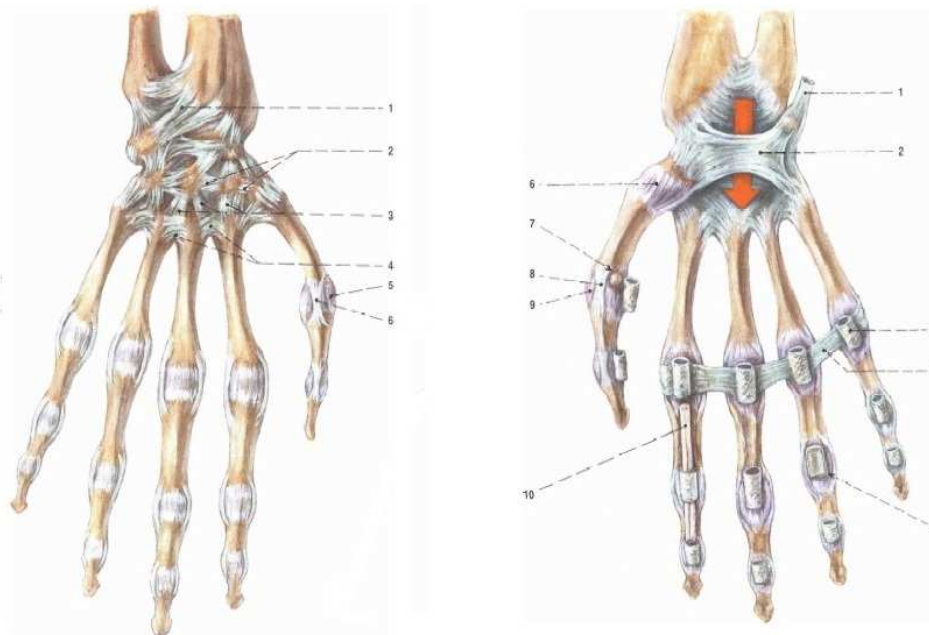
Loketní kloub je závěs, který umožňuje pouze extenzi a flexi. Přestože se s kloubními hrboly kosti pažní pojí kost vřetenní i loketní, je to pouze těsné sevření pažní kosti do kladkového zářezu loketní kosti, které závěs vytváří a kloub stabilizuje (Merieb & Mallat, 2005).



Obrázek 6. Kloub loketní, pravá strana, pohled zepředu (Čihák, 1987, 239)

- Vysvětlivky:
- 1) pouzdro loketního kloubu
  - 2) ligamentum collaterale ulnare
  - 3) membrána interossea antebrachii
  - 4) pouzdro distálního radioulnárního skloubení
  - 5) discus articularis mezi hlavicí ulny a proximální řadou karpálních kostí
  - 6) ligamentum collaterale radiale (loketní kloub)
  - 7) ligamentum anulare radii
  - 8) recessus sacciformis (pouzdra loketního kloubu)
  - 9) chorda obliqua (membranae interossea)

Klouby ruky zahrnují několik za sebou následujících kloubů, které umožňují pohyblivost ruky a prstů. Patří sem: articulatio radiocarpalis (připojující zápěstí k radiu), articulatio mediocarpalis (nacházející se mezi proximální a distální řadou karpálních kůstek), articulationes intercarpales, articulationes carpometacarpales (soubor kloubů mezi distální řadou karpálních kostí a kostmi metakarpálními), articulationes intermetacarpales (klouby mezi bázemi sousedních metakarpálních kostí), articulationes metacarpophalangeales (soubor pěti kloubů mezi hlavicemi metakarpů a proximálními články prstů) a articulationes interphalangeales (klouby mezi články prstů) (Čihák, 1987).



Obrázek 7. A. Kloubní pouzdra a vazy; pravá ruka; hřbetní strana (Čihák, 1987, 247);

B. Pravá ruka; palmární strana; šipka v karpálním tunelu (Čihák, 1987, 248)

Vysvětlivky A:

- 1) ligamentum radiocarpale dorsale
- 2) ligamenta intercarpalia dorsalia
- 3) ligamenta carpometacarpalia dorsalia
- 4) ligamenta metacarpalia dorsalia
- 5) pouzdro metakarpofalangového kloubu
- 6) ligamentum collaterale (ulnare)

Vysvětlivky B:

- 1) úponová šlacha m. flexor carpi ulnaris
- 2) retinaculum flexorum
- 3) úsek vagina fibrosa šlach flexorů prstů
- 4) ligamentum metacarp. transversum profundum
- 5) fibrocartilago palmaris interfalangového kloubu
- 6) pouzdro karpometakarpového kloubu palce
- 7) radiální sesamská kůstka palce
- 8) radiální vaz metakarpofalangového kloubu palce
- 9) pouzdro metakarpofalangového kloubu palce
- 10) šlacha hlubokého ohybače prstů

### 2. 2. 3 Svalová soustava horní končetiny

Svalová tkáň je specializovanou tkání k pohybu. V organismu plní následující funkce: excitabilita (schopnost přijímat podněty a reagovat na ně), kontraktilita (schopnost svým zkrácením generovat sílu a pohyb), extenzibilita (schopnost protažení se) a elasticita (schopnost vrátit se po protažení do původního stavu) (Přidalová & Riegerová, 2002). Marieb a Mallat (2005) vymezují další její funkce: držení těla, zpevnění kloubů a produkce tepla.

Typově se svalová tkáň dělí na tři základní skupiny: hladká svalovina, myokard a příčně pruhovaná svalovina, která představuje asi 40 % celkové lidské hmotnosti a její kontrakce jsou ovládány lidskou vůlí. V oblasti volné horní končetiny se nachází právě tento typ svaloviny (Marieb & Mallat, 2005).



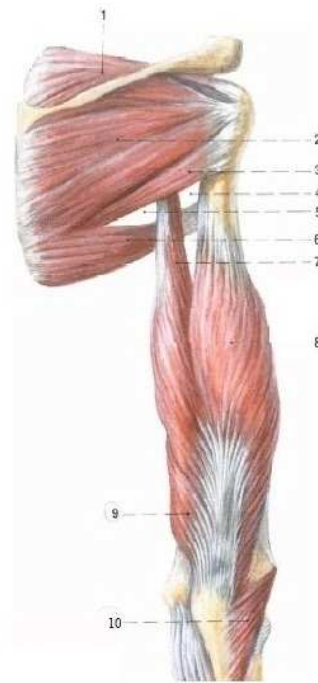
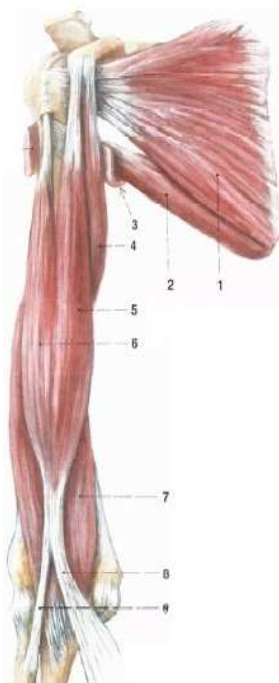
Do svalstva horní končetiny patří svaly ramenní a lopatkové, svaly paže (musculi brachii), svaly předloktí (musculi antebrachii) a svaly ruky (musculi manus) (Čihák, 1987).

### Svaly ramenní a lopatkové

Hlavním svalem ramenního a lopatkového svalstva je sval deltový (musculus deltoideus) obklápějící ramenní kloub a svaly přicházející od lopatky, jejichž úpony na kost pažní jsou deltovým svalem kryty. Dále se zde nacházejí lopatkové svaly, jako např. m. supraspinatus nebo m. infraspinatus. Funkce všech těchto svalů se vztahuje k ramennímu kloubu a doplňuje tak funkce spinohumerálního a thorakohumerálního svalstva (Čihák, 1987).

### Svaly paže

Tyto svaly se sice nacházejí na paži, ale pohybují předloktím, poněvadž překlenují loketní kloub a upínají se až pod ním. Jsou rozděleny na dvě skupiny: zadní extenzory a přední flexory. Hlavním extenzorem je trojhlavý sval pažní (m. triceps brachii). Na přední straně jsou hlavními flexory hluboký sval pažní (m. brachialis) a dvojhlavý sval pažní (m. biceps brachii) (Marieb & Mallat, 2005).



Obrázek 8. A. Svaly lopatkové a svaly přední strany paže; pohled zepředu (Čihák, 1987, 384);  
B. Svaly lopatkové a svaly zadní strany paže; pohled zezadu (Čihák, 1987, 383)

Vysvětlivky A:

1) m. subscapularis

Vysvětlivky B:

1) m. supraspinatus

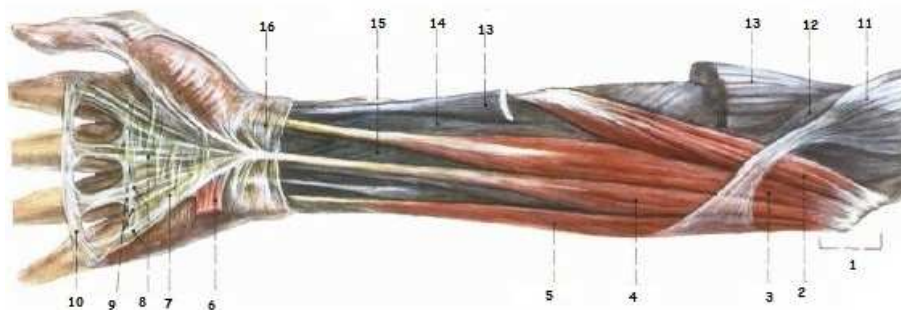
- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 2) m. teres major                       | 2) m. infraspinatus                   |
| 3) úponová část m. latissimus dorsi     | 3) m. teres minor                     |
| 4) m. coracobrachialis                  | 4) foramen humerotricipitale          |
| 5) m. biceps, caput breve               | 5) foramen omotricipitale             |
| 6) m. biceps, caput longum              | 6) m. teres major                     |
| 7) m. brachialis                        | 7) m. triceps brachii, caput longum   |
| 8) aponeurosis muscui bicipitis brachii | 8) m. triceps brachii, caput laterale |
| 9) tendo muscui bicipitis brachii       | 9) m. triceps brachii, caput mediale  |
| 10) úponová část m. pectoralis major    | 10) m. anconaeus                      |

### Svaly předloktí

Svaly předloktí vykonávají několik základních funkcí: některé pohybují rukou v zápěstí, některé hýbou prsty a jiné pomáhají při pronaci nebo supinaci předloktí. Většina těchto svalů je v proximální části masitá a distálně mají dlouhé šlachy, z nichž se převážná většina upíná na ruce za zápěstím (Marieb & Mallat, 2005).

Svaly předloktí zahrnují tři skupiny svalů, které jsou od sebe oddělené osteofasciálními septy: přední skupinu, laterální skupinu a dorsální skupinu.

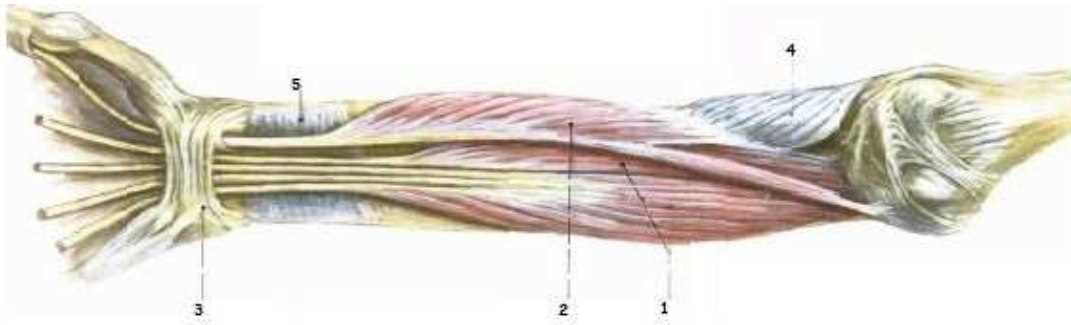
Přední skupinu můžeme rozdělit do čtyř vrstev: povrchovou, druhou, třetí a hlubokou. Funkčně jsou tyto svaly flexory lokte, zápěstí a prstů a pronátory předloktí (Čihák, 1987).



Obrázek 9. Svaly předloktí pravé str.; přední sk.; povrchová a druhá vrstva (Čihák, 1987, 388)

Vysvětlivky:

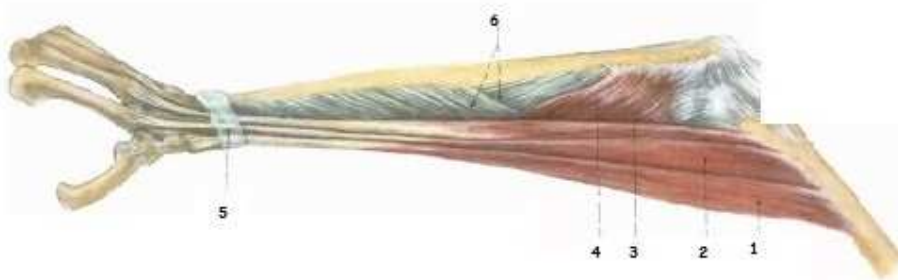
- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1) caput commune ulnare     | 6) m. palmaris brevis                         |
| 2) m. pronator teres        | 7) aponeurosis palmaris                       |
| 3) m. flexor carpi radialis | 8) fasciculi longitudinales                   |
| 4) m. palmaris longus       | 9) fasciculi praetendinosi                    |
| 5) m. flexor carpi ulnaris  | 10) lig. metacarpale transversum superficiale |
| 11) m. biceps brachii       | 14) m. flexor pollicis longus                 |
| 12) m. brachialis           | 15) m. flexor digitorum superficialis         |
| 13) m. brachioradialis      | 16) ligamentum carpi palmare                  |



Obrázek 10. Svaly předloktí pravé str.; přední sk.; třetí a hluboká vrstva (Čihák, 1987, 390)

- Vysvětlivky:
- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1) m. flexor digitorum profundus | 4) m. supinator          |
| 2) m. flexor pollicis longus     | 5) m. pronator quadratus |
| 3) retinaculum flexorum          |                          |

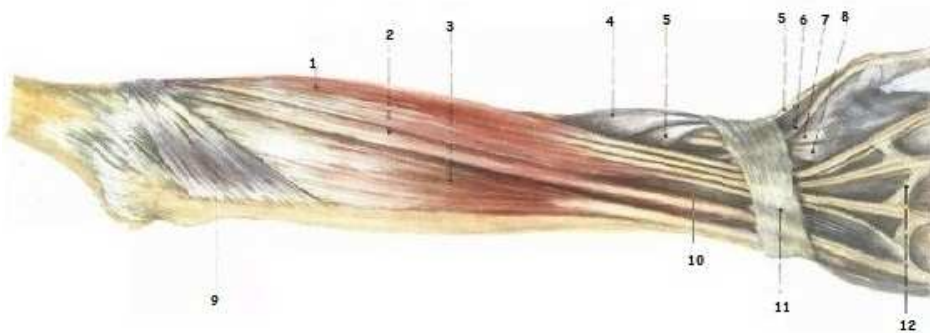
Laterální skupina je uspořádána ve dvou vrstvách. Plní funkce extenzorů zápěstí a supinátorů předloktí (Čihák, 1987).



Obrázek 11. Svaly předloktí pravé strany; laterální skupina (Čihák, 1987, 391)

- Vysvětlivky:
- |                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1) m. brachioradialis                | 4) m. supinator                    |
| 2) m. extensor carpi radialis longus | 5) retinaculum extensorum          |
| 3) m. extensor carpi radialis brevis | 6) membrána interossea antebrachii |

Dorsální strana je uspořádána také ve dvou vrstvách: povrchové a hluboké. Funkčně jsou především extenzory zápěstí a prstů (Čihák, 1987)

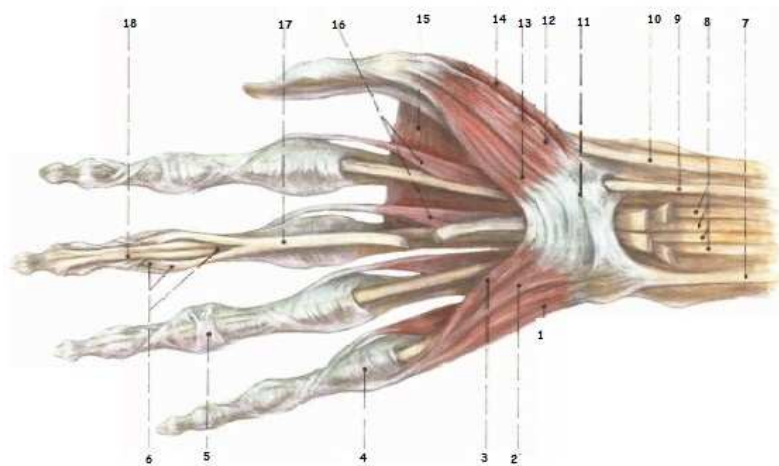


Obrázek 12. Svaly předloktí pravé strany; dorsální skupina; povrchové a hluboká vrstva (Čihák, 1987, 393)

Vysvětlivky:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1) m. extensor digitorum              | 7) úpon m. extensor carpi radialis longus       |
| 2) m. extensor digiti minimi          | 8) úpon m. extensor carpi radialis brevis       |
| 3) m. extensor carpi ulnaris          | 9) m. anconaeus                                 |
| 4) m. abduktor pollicis longus        | 10) m. extensor indicis                         |
| 5) m. extensor pollicis brevis        | 11) retinaculum extensorum                      |
| 6) šlacha m. extensor pollicis longus | 12) connexus intertendinei (juncturae tendinum) |

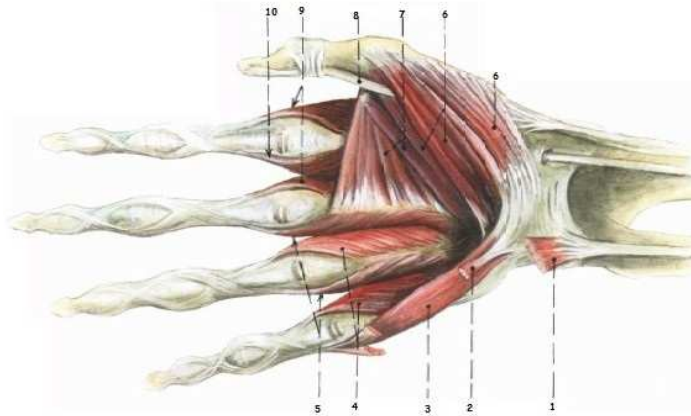
Svalstvo ruky doplňuje funkce svalů předloktí, jejichž šlachy na ruku a prsty přicházejí. Na dorsální straně ruky se žádné svaly nenachází. Na palmární straně vytvářejí krátké svaly ruky charakteristické skupiny, které spoluutváří povrchový reliéf dlaně. Tyto skupiny jsou: palcová (vytváří palcový val – thenar), malíková (vytváří malíkový val – hypothenar), mm. lumbricales a mm. interossei. Mezi thenarem a hypothenarem je vkleslá dlaň (palma manus), vyztužená tuhou vazivovou aponeurosis palmaris (Čihák, 1987).



Obrázek 13. Svaly pravé ruky; palmární strana; povrchová vrstva (Čihák, 1987, 398)

Vysvětlivky:

- |  |   |
|--|---|
| 1) m. abduktor digiti minimi                         | 10) šlacha m. abduktor pollicis longus                      |
| 2) m. flexor digiti minimi brevis                    | 11) retinaculum flexorum                                    |
| 3) m. opponens digiti minimi                         | 12) m. abduktor pollicis brevis                             |
| 4) pars anularis vaginae fibrosae (digiti quinti)    | 13) m. flexor pollicis brevis, caput superficiale           |
| 5) pars cruciformis vaginae fibrosae (digiti quinti) | 14) m. opponens pollicis                                    |
| 6) chiasma tendinum                                  | 15) m. adduktor pollicis                                    |
| 7) šlacha m. flexor carpi ulnaris                    | 16) muscoli lumbricales                                     |
| 8) šlachy m. flexor digitorum profundus              | 17) šlacha m. flexor digitorum superficialis pro třetí prst |
| 9) šlacha m. flexor carpi radialis                   | 18) šlacha m. flexor digitorum profundus pro třetí prst     |



Obrázek 14. Svaly pravé ruky; palmární strana, hlubší vrstvy (Čihák, 1987, 399)

Vysvětlivky:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1) m. abductor digiti minimi (odříznutý)      | 6) m. opponens pollicis             |
| 2) m. flexor digiti minimi brevis (odříznutý) | 7) m. adductor pollicis             |
| 3) m. opponens digiti minimi                  | 8) šlacha m. flexor pollicis longus |
| 4) mm. interossei palmares, II et III         | 9) mm. interossei dorsales, I et II |
| 5) mm. interossei dorsales, III et IV         | 10) m. interosseus palmaris I       |

#### 2. 2. 4 Nervová soustava horní končetiny

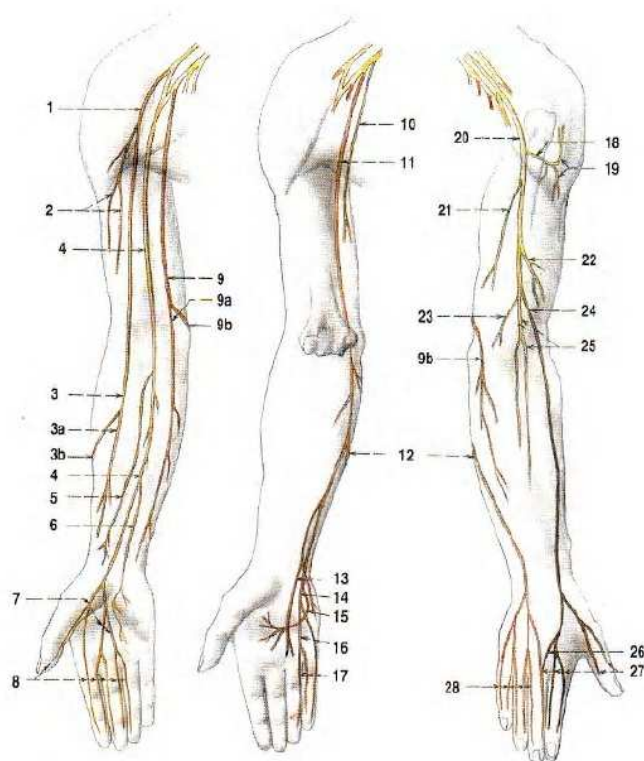
Nervová tkáň umožňuje komunikaci mezi zevním prostředím a organismem. Tvoří ji centrální nervstvo a periferní nervy. Základními elementy nervové tkáně jsou neurony, které se skládají z těla a dvou typů výběžků: dendrity vedou dostředivé elektrické impulzy a neurity (axony) vedou odstředivé (Merkunová & Orel, 2008). Jedinečnou vlastností neuronů je schopnost tvorby a vedení nervových vzruchů, vznikajících porušením chemické a elektrické rovnováhy uvnitř nervových buněk a nervových vláken (Přidalová & Riegerová, 2002).

Kosterní svalstvo je inervováno axony motorických neuronů ve formě spojení, nazývaných nervosvalová spojení nebo motorická ploténka. Ty jsou přidruženy ke každému svalovému vláknu. Jednotlivé motorické axony se větví a inervují vždy větší počet svalových vláken kosterního svalu. Motorický neuron a všechna svalová vlákna, která inervuje, se poté nazývají motorická jednotka. Při aktivaci motorického neuronu dochází vždy ke stahu všech svalových buněk příslušné motorické jednotky. Počet svalových vláken v jednotlivých motorických jednotkách se liší od několika desítek až po několik set, podle potřeby jemných pohybů svalů (Marieb & Mallat, 2005).

Nervy, inervující volnou horní končetinu, vycházejí z pleteně pažní (plexus brachialis). Tato pleteň vzniká propojením předních větví C<sub>5</sub>–C<sub>8</sub>, k nimž se připojuje na kraniální straně spojka z C<sub>4</sub> a na kaudální straně většina vláken z Th<sub>1</sub>. Spojením těchto nervů vznikají primární svazky (trunci plexus brachialis): truncus superior, truncus medius

a truncus inferior. Každý primární svazek se dělí na přední a zadní větev. Jejich spojením vznikají sekundární svazky (fasciculi plexus brachialis): fasciculus lateralis, fasciculus medialis a fasciculus posterior, z nichž vychází nervy, inervující jednotlivé svaly. Protože z pleteně pažní vycházejí nervy, inervující jak svalstvo pletence horní končetiny, tak svaly volné horní končetiny, dělí se na pars supraclavicularis, který inervuje pletenec a pars infraclavicularis, který inervuje volnou horní končetinu (Čihák, 1987).

Nejdůležitějšími nervy, inervující volnou horní končetinou jsou: podpažní nerv (n. axillaris), svalově-kožní nerv (n. musculocutaneus), středový nerv (n. medianus), loketní nerv (n. ulnaris) a vřetenní nerv (n. radialis) (Marieb & Mallat, 2005).



Obrázek 15. Nervy horní končetiny; přehled nervových kmenů a hlavních větví (Čihák, 1997, 521)

Vysvětlivky:

- |  |   |
|--|---|
| 1) n. musculocutaneus                            | 8) nn. digitales palmares proprii (nn. mediani)     |
| 2) rr. musculares nervi musculocutanei           | 9) n. cutaneus antebrachii medialis                 |
| 3) n. cutaneus antebrachii lateralis             | 9a) r. anterior (nn. cutanei antebrachii medialis)  |
| 3a) kožní větve na palmární stranu               | 9b) r. posterior (nn. cutanei antebrachii medialis) |
| 3b) kožní větve na dorsální stranu               | 10) n. cutaneus brachii medialis                    |
| 4) n. medianus                                   | 11) n. ulnaris                                      |
| 5) n. interosseus (antebrachii) anterior         | 12) r. dorsalis nervi ulnaris                       |
| 6) r. palmaris nervi mediani                     | 13) r. palmaris nervi ulnaris                       |
| 7) nn. digitales palmares communes (nn. mediani) | 14) r. superficialis nervi ulnaris                  |

- |   |  |
|---|--|
| 15) r. profundus nervi ulnaris                    | 22) n. cutaneus brachii lateralis inferior |
| 16) nn. digitales palmares communes (nn. ulnaris) | 23) rr. musculares nervi radialis          |
| 17) nn. digitales palmares proprii (nn. ulnaris)  | 24) r. superficialis nervi radialis        |
| 18) n. axillaris                                  | 25) r. profundus nervi radialis            |
| 19) n. cutaneus brachii lateralis superior        | 26) r. communicans ulnaris                 |
| 20) n. radialis                                   | 27) nn. digitales dorsales (nn. radialis)  |
| 21) n. cutaneus brachii posterior                 | 28) nn. digitales dorsales (nn. ulnaris)   |

## 2. 3 RSI choroby

Jak bylo již dříve zmíněno, RSI choroby jsou nemoci pohybového aparátu, vyvolané opakovanými, drobnými pohyby, špatnou polohou těla nebo stálým svalovým napětím (Zlatuška, 1994).

Podle Helliwelle a Taylora (2004) sem můžeme zařadit skoro devadesát rozdílných postižení. Zde se budeme soustředit pouze na nemoci, postihující volnou horní končetinu a i zde vybereme pouze ty, které mají nejvyšší výskyt.

### 2. 3. 1 RSI choroby periferních nervů horní končetiny (úžinové syndromy)

Úžinové syndromy představují specifickou skupinu chronických mononeuropatií, jejichž patogenetickou podstatou je komprese periferních nervů v místě anatomického zúžení. Postihují několik významných periferních nervů na místech, kde je přítomen tzv. neurodesmoosseální konflikt čili úzké sepětí nervové, vazivové a kostní tkáně (Vodvářka, 2005).

Syndrom vzniká buď na podkladě změn vlastního kanálu (kostěný kalus, hypertrofie ligamenta, apod.) nebo zvětšením objemu tkání, které danou úžinou procházejí (tenosynovitis, krvácení, cévní anomálie, apod.), čímž vzniká nadměrná mechanická komprese nervu. Atypická komprese však může vzniknout na kterémkoli místě. Další indikací ke vzniku může být také nervová ischemie (Náhlovský et al., 2006).

#### 1) Syndrom karpálního tunelu

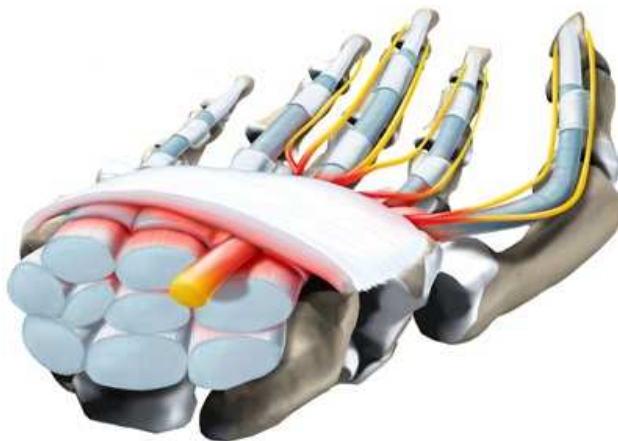
Syndrom karpálního tunelu je nejčastějším úžinovým syndromem a v dnešní době také hlavním důvodem pro operaci ruky (Luchetti & Amadio, 2007). Je charakterizován útlakem nervu n. medianus v karpálním tunelu a to především v důsledku zbytnění vazy (lig. carpi transversi) a následným zvýšením nitrotunelového tlaku (Gilbertová & Matoušek, 2002). Výskyt tohoto onemocnění se liší podle literatury od 2,1 % až po 14,4 % (Smrčka, Vybíhal, & Němec, 2007). Podle Dufka (2006) se vyskytuje více u žen, než u mužů a to

v poměru asi 3:1. U žen poté dominuje ve středních letech (mezi 40. – 50. rokem) a u mužů po 60. roce života.

Symptomy mohou být různé: noční parestézie a bolesti 1. – 3. prstu, někdy i všech, které často budí postižené ze spánku. Typická je poté úleva po „protřepání“ ruky. V pozdější fázi nemoci dochází k poruchám citlivosti a jemné motoriky a objevuje se hypotrofie thenarového svalstva (Náhlovský, 2006).

Syndrom karpálního tunelu vzniká také v kombinaci s jinými chorobami, např. metabolickými nemocemi (diabetes mellitus, amyloidóza, apod.), nemocemi pojivové tkáně, expanzivními lézemi v karpálním tunelu, infekčními nemocemi (lymská borelióza, septická artritida, apod.), traumaty atd. Mezi příčinami profesního původu jsou v popředí opakované a namáhavé úkony ruky, práce s vibračními nástroji nebo dlouhodobá práce s PC, při nevhodném postavení horních končetin. Významná je také genetická predispozice (Česká společnost chirurgie ruky, 2009; Dung et al., 2005).

Léčba syndromu se liší podle závažnosti symptomů onemocnění. Při krátkém trvání symptomů volíme omezení stereotypních pohybů při práci nebo sportu a přikládání ortéz v lehké extenzi zápěstí. V pokročilejším stádiu nemoci je nutný chirurgický zákrok, spočívající v protěti karpálního ligamenta a uvolnění nervu (Náhlovský, 2006).



Obrázek 16. Syndrom karpálního tunelu (www.orthogate.org)

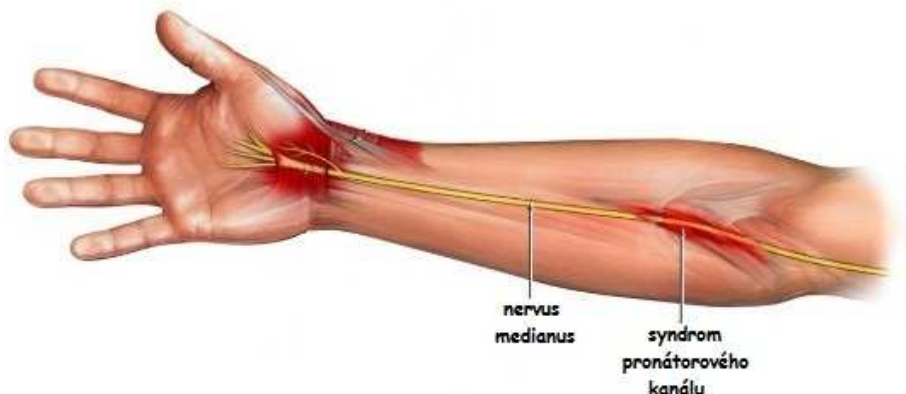
## 2) Syndrom pronátorového kanálu

Toto onemocnění je definováno funkčními problémy nervu n. medianus v důsledku některých mechanických abnormalit na úrovni předloktí. Tato porucha je spojena s hypertrofickým, či tuhým svalem m. pronator teres. Komprese nervu může také nastat v důsledku traumat, kostních abnormalit, nádorů, apod. (Plancher, 2004).



Pronátorový syndrom se projevuje bolestí v lokti a proximálním předloktí a brněním prstů ruky. V těžších případech dochází k poruchám cití a lehké paréze svalů thenaru a m. flexor digitorum superficialis (Dungl et al., 2005). Toto onemocnění se vyskytuje u osob s dlouhodobým přetížením lokte. Stejně jako syndrom karpálního tunelu se nejčastěji vyskytuje u žen středního věku, je však mnohem vzácnější (MDGuidelines, 2005).

Většina pacientů s tímto postižením se samovolně uzdraví v průběhu několika měsíců. Jen vzácně je nezbytná chirurgická dekomprese nervu (Bianchi, Martinoli, & Baert, 2007).



Obrázek 17. Syndrom pronátorového kanálu (www.kleisertherapy.com)

### 3) Syndrom Guyonova kanálu

Syndrom Guyonova kanálu je postižení podobné syndromu karpálního tunelu. Postižen a nadměrně kompresován je však jiný nerv – n. ulnaris. Guyonův kanál se nachází na proximální části hypothenaru a n. ulnaris jím prochází (Hodler, Schulthess, & Zollikofer, 2009). Podle Náhlovského (2006) se n. ulnaris ve středu kanálu dělí na povrchovou a hlubokou větev. Podle místa komprese poté rozeznáváme tři typy syndromu. U I. typu je kompresován hlavní kmen nervu v proximální části kanálu, u II. typu nastává komprese motorické větve nervu a u III. typu, nejméně častého, dochází ke kompresi senzitivní větve nervu.

Ke kompresi může dojít několika způsoby: nadměrným namáháním zápěstí, opakovanými, dlouhodobými, drobnými pohyby (např. delším psáním na PC), krevní sraženinou, nádorem nebo při artritidě zápěstních kůstek (Healthpages.org, 2007).

Příznaky postižení se různí podle typu syndromu. Obvykle však začínají pocity mravenčení prstů a pokračují pálivou bolestí v zápěstí a ruce s následným poklesem senzitivity. Často také dochází k poruchám ovladatelnosti prstů a k problémům je roztáhnout.

Léčba spočívá v omezení stereotypních pohybů ruky a jejímu nadměrnému přetěžování. Doporučuje se také ortéza zápěstí. V těžších případech dochází opět k operaci (orthogate.org, 2006).



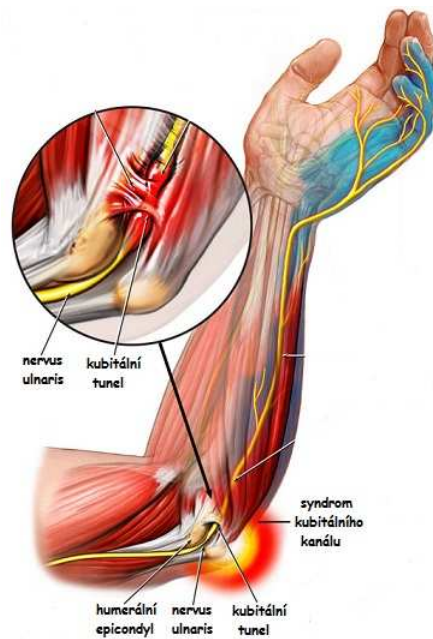
Obrázek 18. Syndrom Guyonova kanálu (www.orthogate.org)

#### 4) Syndrom kubitálního kanálu

Při syndromu kubitálního tunelu dochází ke kompresi nervu n. ulnaris v loketní oblasti. Kubitální tunel, jímž nerv prochází, se nachází 2–3 cm distálně od epikondylu a vede nerv mezi obě hlavy m. flexor carpi ulnaris (McNabb, 2010). Protože je n. ulnaris umístěn přímo u kosti a tudíž má velmi málo „polstrování“, dochází k nadměrnému tlaku na tento nerv relativně často: při opření lokte o stůl na vnitřní straně lokte, při špatné poloze ve spánku, atd. (American Society for Surgery of the Hand, 2002).

Toto postižení se projevuje bolestmi v lokti (zejména mediální epikondyl a úpony flexorů), brněním ulnární plochy předloktí s projekcí do 4. – 5. prstu a postupným rozvojem oslabení drobných pohybů ruky.

Léčba spočívá ve využívání měkkých podložek pod flektovaný loket a noční dlahování v extenzi předloktí. Při těžších případech se přistupuje opět k chirurgické dekompresi nervu (Ehler, 2006).



Obrázek 19. Syndrom kubitálního tunelu (www.kleisertherapy.com)

#### 5) Syndrom supinátorového kanálu

K syndromu supinátorového kanálu (syndrom radiálního tunelu) dochází při nadměrné kompresi nervu n. radialis, který prochází tuhým nebo hypertrofickým supinátorovým kanálem (www.eorthopod.com).

Mezi příznaky této choroby patří bolesti, vystřelující po radiální ploše zápěstí nebo v pokročilejších stádiích paréza extenze všech prstů i ruky (Pilný, Slodička et al., 2011).

Léčba zahrnuje omezení zátěže, podpurnou protizánětlivou terapii a fixaci dlahou. Možný je také chirurgický zákrok (Dunzl et al., 2005).



Obrázek 20. Syndrom supinátorového kanálu (www.concordortho.com)

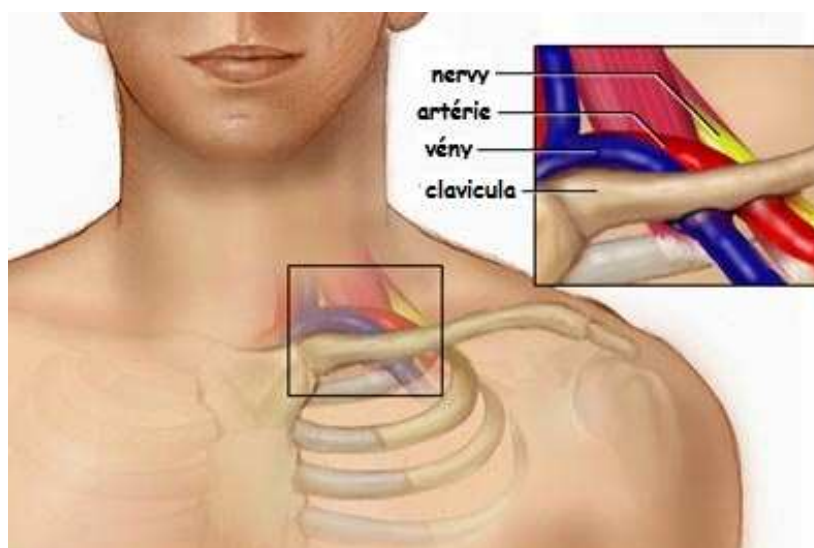
## 6) Syndrom horní hrudní apertury

Syndrom horní hrudní apertury (thoracic outlet syndrom) představuje celou řadu syndromů, které se liší podle místa komprese: skalenový syndrom, syndrom krčního žebra, hyperabdukční syndrom nebo kostaclavikulární syndrom (Seidl & Obenberger, 2004). Patří sice do kategorie neurologických nemocí z útlaku, ale již ne mezi úžinové syndromy. Mimo nervy totiž postihuje také cévy, i když cévní příznaky syndromu jsou vyjádřeny mnohem méně často než příznaky neurologické (Zvoníková, Čeledová, & Čevela, 2010).

Tato choroba je vyvolána stlačením podklíčkové tepny a dolní části brachiálního plexu proti výběžkům horních hrudních obratlů (Kolektiv autorů, 2003). Obtíže mohou být pouze jednostranné, ale i oboustranné. Příznaky nervového poškození jsou bolesti, parestézie a porucha citlivosti od ramenního kloubu až po prsty. Příznaky arteriální komprese jsou doprovázeny pocitem chladu s ischemickými a trofickými změnami. Příznaky žilní komprese provází bolestivé napětí, otok a cyanóza“ (Slezáková et al., 2010).

Syndrom horní hrudní apertury postihuje převážně ženy mladšího a středního věku. Projevuje se především při elevaci horní končetiny nebo při jednostranném pracovním zatížení (Čertík, Machart, & Novák, 2005).

Léčba nemocného se odvíjí od stupně obtíží. Při mírnějším stupni a relativně krátké anamnéze se postupuje konzervativně, tj. kombinací léčby fyzikálních cvičení a medikamentů (sympatolytika, vazodilatancia, aj.). Důležité samozřejmě je zřít se kontraindikujících pohybů. V případě závažnějších potíží je indikován výkon chirurgický (Krajíček, Peregrin, Roček, Šebesta et al., 2007).



Obrázek 21. Syndrom horní hrudní apertury (www.riversideonline.com)

### 2. 3. 2 RSI choroby šlach a šlachových pochev

„Obtíže způsobené poškozením šlach představují v ortopedii častý problém. Etiologicky jsou mnohá šlachová poškození způsobena repetitivní mechanickou zátěží často provázenou zánětlivou reakcí peritendinózní tkáně. Dalším faktorem, zapříčiňujícím obtíže šlachové etiologie je věkem podmíněná degenerace šlachové tkáně“ (Dungl et al., 2005, 414).

#### 1) Laterální epikondylitida

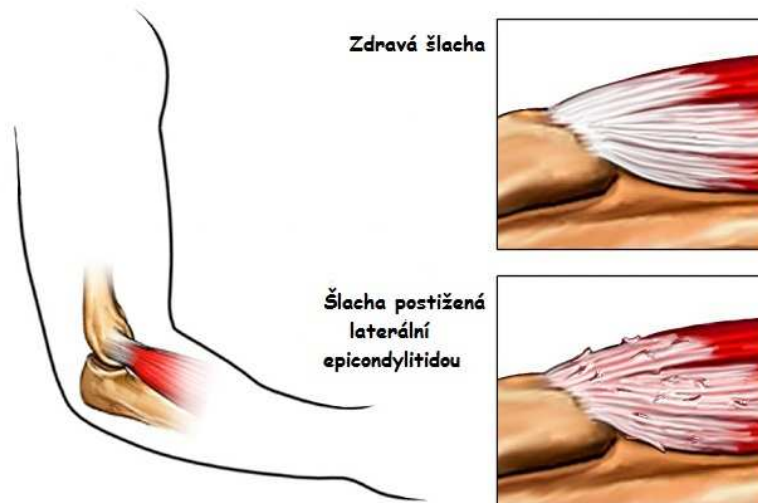
Laterální epikondylitida, která je známější pod názvem „tenisový loket“, je jednou z nejčastějších entezopatií postihující laterální epikondyl pažní kosti v místě, kde začínají extenzory předloktí a ruky. Při mechanické zátěži vznikají na spojení šlachy s kostí mikrotraumata. Nejčastěji postižené svaly jsou m. extensor carpi radialis brevis a někdy též m. extensor digitorum communis. Pokud zátěž pokračuje, šlacha se nestihne regenerovat a nastává degenerace vaziva (tendinóza) (LékařiOnline.CZ, 2006).

Příznaky této choroby jsou bolesti zevní strany lokte, které mohou vystřelovat do předloktí a ruky. Velice citlivý bývá laterální epikondyl humeru. Nemocný mívá problémy s uchopením předmětů, pocity slabosti v postižené ruce a často kvůli přetrvávajícím bolestem problémy se spánkem (Flaws & Sionneau, 2001).

Toto onemocnění bývá časté u sportovců (tenistů), těžce fyzicky pracujících nebo jedinců s hypermobilitou. Bývá také často diagnostikováno u jedinců, pracujících dlouho na počítači. Často je provázeno revmatickým onemocněním. Bývá proto velice limitující vzhledem k charakteru zaměstnání, poněvadž vyžaduje zdravotně vhodné pracovní zařazení (Zvoníková, Čeledová & Čevela, 2010). Bolest vzniká při extenzi zápěstí a při supinaci předloktí proti odporu. Bolestivá je též extenze prostředníku proti odporu (Dungl et al., 2005).

Stejně jako u předchozích úžinových syndromů, i laterální epikondylitida postihuje o něco více žen, než mužů, především pak ženy ve středních letech. Výskyt tenisového lokte je podle různých autorů asi 2–3 %. Častěji bývá postižena dominantní ruka (až ze 75 %) (Wolf, Mountcastle, Burks, Sturdivant, & Owens, 2010).

V akutní fázi směřuje léčba ke zmírnění bolesti. Podávají se nesteroidní antirevmatika, které mají analgetický efekt, popř. se loket leduje. V této fázi se také doporučuje udržovat končetinu v klidu. Krátkodobě může být vhodná také ortéza. Při úspěšném zmírnění bolesti následuje rehabilitační cvičení zaměřené na zlepšování flexibility zápěstí, síly končetiny a její výdrže. Při negativních odezvách na rehabilitaci může být indikována operační léčba (Dungl et al., 2005).

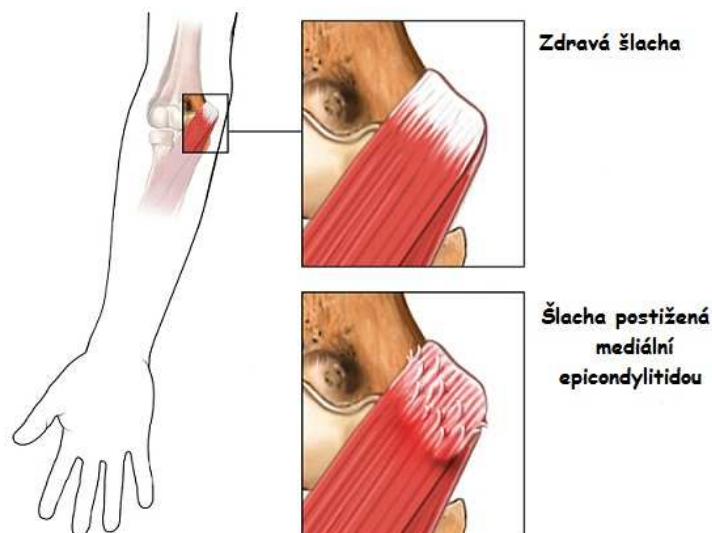


Obrázek 22. Laterální epicondyritida (www.kleisertherapy.com)

## 2) Mediální epicondyritida

Mediální epicondyritida, jinak nazývaná golfový loket, je diagnostikována 7–10 krát méně, než laterální. Patofyziologický vznik nemoci je však shodný. Jiné jsou však postižené svaly: m. pronator teres a m. flexor carpi radialis. Shodný by byl také reprezentativní vzorek (o něco více žen, než mužů, ve středních letech) (Ciccotti & Schwartz, 2004).

Onemocnění se projevuje bolestí na mediální straně lokte, která se zhoršuje při pronaci a flexi v zápěstí proti odporu. Léčba je také velice podobná léčbě laterální epicondyritidy – zmírnění bolesti medicamenty, popř. ledováním a rehabilitace (Dung et al., 2005).



Obrázek 23. Mediální epicondyritida (www.kleisertherapy.com)

### 3) Impingement syndrom

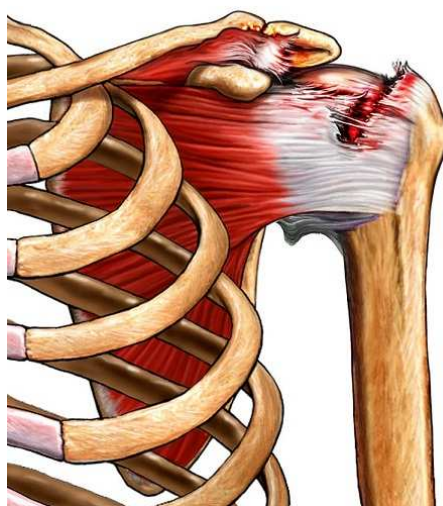
Při abdukci ramene dochází k podkluzování rotátorové manžety pod akromion a korakoakromiální ligamentum. U impingement syndromu dochází ke ztěžování tohoto podkluzování a nadměrnému otěru rotátorové manžety o tyto tuhé struktury a následnému tlakovému poškození. Postižení je zvláště i tím, že je v této oblasti nejmenší prokrvení manžety (šlachy m. supraspinatus), a proto jsou repetitivní procesy zpomalené (Záhora, 2005).

Impingement syndrom má tři stádia. První stádium se vyznačuje otokem a hemoragií v burze a v manžetě rotátorů. Většinou vznikne po větším, či rychle se opakujícím zatížení především u mladých lidí. Potíže však přetrvávají pouze v období aktivity. Vyskytuje se v mladém věku do 25 let.

V druhém stádiu již dochází v souvislosti s opakovanou traumatizací k mikrorupturám rotátorové manžety. Potíže se objevují při elevaci končetiny nad horizontálu a dochází k omezení hybnosti. Nejčastěji se vyskytuje mezi třicátým a čtyřicátým rokem života.

Bolesti v třetím stadiu se vyskytují jak při pohybu, tak i v klidu. Velice nepříjemné jsou bolesti v noci. Toto stádium je charakteristické rupturami rotátorové manžety, kalciovými depozity a změnami na akromionu a humeru v oblasti velkého hrbolu. Objevuje se po padesátém roku života (Dungl et al., 2005).

Nechirurgická léčba je možná pouze v prvním a druhém stádiu. Doporučuje se klidový režim pro postiženou končetinu v kombinaci s medikamenty. V třetím stádiu bývá obvykle nutná chirurgická dekomprese subakromiálního prostoru (Pavelka et al., 2005).

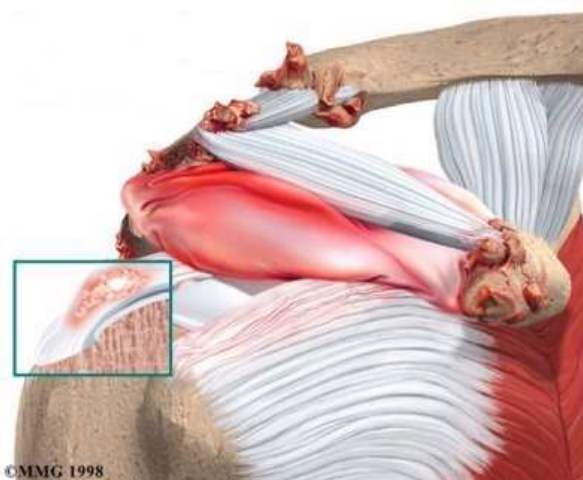


Obrázek 24. Třetí stádium Impingement syndromu – ruptura rotátorové manžety (www.kleisertherapy.com)

#### 4) Kalcifikující tendinitida

Kalcifikující tendinitida je poměrně časté onemocnění, vyznačující se ukládáním vápenatých solí do rotátorové manžety. Její etiologie je však do dnešní doby poměrně nejasná (Sinués et al. 2010). Tato choroba postihuje především pacienty mezi třicátým a padesátým rokem života, přičemž ženy o něco více. Procentuální výskyt nemoci se liší od autora, nicméně pohybuje se mezi 2,5 až 20 % (Tornese et al., 2011).

Symptomy tohoto postižení jsou bolesti v subakromiálním prostoru a omezení pohyblivosti paží. Léčba spočívá v podávání nesteroidních antirevmatik, doporučován je klidový režim, či fyzikální terapie. Jen v 10 % případů je nutné chirurgický zákrok (Siegal et al., 2009).



Obrázek 25. Kalcifikující tendinitida (www.concordortho.com)

#### 5) Morbus de Quervain

Tato choroba je známá také jako De Quervainova tenosynovitida. Vyznačuje se zanícením šlachového pouzdra svalu m. extensor pollicis brevis a m. abductor pollicis longus.

Projevující se symptomy jsou bolesti, vystřelující do palce a předloktí (Party et al., 1998). Příčiny tohoto zánětu přitom můžou být různé: infekce, zranění, nadměrné zatížení, dlouhodobá práce na PC, atd. (MedlinePlus, 2007).

Mezi lékaři dnes neexistuje konsenzus ve správné léčbě, a to především v druhu podávaných medikamentů. Obecně se však doporučuje klid, popř. nošení ortézy (Mehdinasab & Alemohammad, 2010).





Obrázek 26. Morbus de Quervain (www.goudelis.gr)

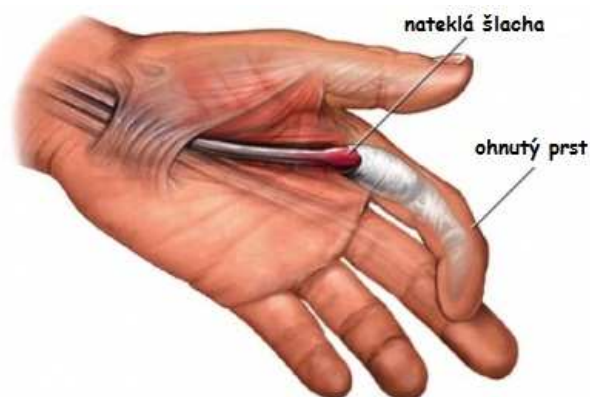
#### 6) Trigger finger

Trigger finger (skákový prst, lupavý prst) se vyznačuje „neschopností extenze prstu, která vzniká buď v důsledku nodulárního ztluštění flexorové šlachy, nebo v důsledku zúžení šlachové pochvy flexoru; při rozevření pěsti zůstává postižený prst nejdříve ohnutý a po chvíli se náhle narovná“ (Kolektiv autorů, 2008, 449).

Příčinou vzniku této nemoci může být např. dlouhodobá práce na počítači, hra na hudební nástroj nebo opakované používání ručního nástroje. Zánět může vzniknout také v důsledku nemoci jako dna nebo revmatoidní artritida (Lowney, 2009).

Moriya et al. (2005) píše, že toho postižení patří mezi nejčastější choroby ruky, kvůli nimž lidé navštěvují lékaře. Tato nemoc bývá diagnostikována převážně u žen, a to většinou po šedesátém roku života. Primárně bývá postižena dominantní ruka.

Léčba v prvních stádiích choroby představuje obstrukci šlachové pochvy flexorů (v oblasti proximální ohybové rýhy dlaně) místní aplikací kortikoidu s lokálním anestetikem, které většinou problémy zastaví. Když tato léčba opakovaně nezabere, přistupuje se k relativně jednoduchému operačnímu řešení (Dungl et al., 2005).



Obrázek 27. Trigger finger (www.empowher.com)

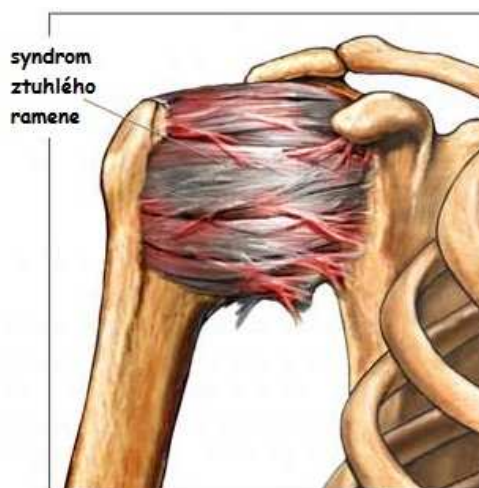
### 2. 3. 3 RSI choroby kloubů a svalů

#### 1) Syndrom ztuhlého ramene (choroba kloubů)

Syndrom ztuhlého ramene (adhesivní kapsulitida) je onemocnění, způsobující ztuhlost a bolest v rameni, snižující a v některých případech až znemožňující jakýkoliv pohyb v humeroskapulárním kloubu. Etiopatogeneze onemocnění však není zcela jasná (Soviero, Gucciardi, & Geraci, 2008).

Typický je pro tuto nemoc náhlý nástup, charakterizovaný pronikavou bolestí, často noční. Velice rychle také dochází k omezení hybnosti ve všech směrech.

Léčba je dlouhodobá a málo účinná. Samovolně dochází k návratu pohyblivosti asi do dvou let. Při akutním nástupu potíží je třeba rameno nepřetěžovat a zklidnit pomocí analgetik. Základem je trpělivá, dlouhodobá rehabilitace, zaměřená na prevenci rozvoje ztuhlosti a její nápravu (Dungl et al., 2005).



Obrázek 28. Syndrom ztuhlého ramene (eliminatefrozenshoulder.com)

#### Grafospasmus (choroba svalů)

Grafospasmus (písařská křeč) je fokální dystonie, která postihuje drobné svaly předloktí a ruky. Je velice těžko léčitelný jakoukoli medikamentózní terapií. Omezeně se využívají benzodiazepiny nebo anticholinergika. Dnes se také hojně využívá botulotoxin A. Písařská křeč se projevuje mimovolním stahem svalů nebo skupiny svalů. Nejprve dochází ke křečím při námaze, později i samovolně (Bareš, Kaňovský, & Muchová, 2002).

### 2. 4 Ergonomie lidské činnosti

Podle International Ergonomics Association (IEA) (2000) je „ergonomie vědecká disciplína, zabývající se pochopením interakcí mezi lidmi a dalšími složkami systému. Je to

profese, která využívá teoretické principy, data a metody s cílem optimalizace lidského života a celého společenského systému.“ Podílí se na plánování, navrhování a hodnocení úkolů, práce, výrobků, prostředí a systémů, zaměřených na lidské potřeby, schopnosti a omezení. Jejím hlavním cílem je nejen snížení rizika zranění, ale také vytvoření podmínek pro ulehčení práce s důsledkem konečného zvýšení produktivity (Ismaila, 2010).

IEA (2000) člení tuto disciplínu na několik základních oblastí – fyzickou, kognitivní a organizační. Gilbertová a Matoušek (2002) dále dodávají speciální oblasti ergonomie: myoskeletální, psychosociální, participační (účastnická) a rehabilitační.

V této práci se budeme specializovat na ergonomii fyzickou a myoskeletální. „Fyzická ergonomie se zabývá vlivem pracovních podmínek a prostředí na lidské zdraví, využívající přitom poznatky anatomie, antropometrie, biomechaniky, fyziologie apod. Zkoumá problematiku pracovních poloh, manipulace s břemeny, opakované pracovní zátěže, uspořádání pracovního místa, bezpečnost práce a profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu“ (IEA, 2000). Myoskeletální ergonomie, která částečně zasahuje do fyzické ergonomie, se zabývá prevencí profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu se specializací onemocnění páteře a horních končetin z přetížení, pro které se někdy používá výrazu „ergonomická onemocnění“ a do kterých, mimo jiné, patří také Repetitive Strain Injuries (Gilbertová & Matoušek, 2002).

V dnešní době přisuzují ergonomii jednu z klíčových úloh prevence muskuloskeletálních onemocnění v zaměstnání také National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), European Agency for Safety and Health at Work (EASHW) nebo General Accounting Office (GAO) (Zalk, 2001). Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci za PC jsou stanoveny i na úrovni Evropské unie (a začleněny do právních předpisů členských států). Z těch vyplývá, že zaměstnavatelé mají povinnost vyhodnocovat pracovní prostředí a poskytovat školení a informace svým zaměstnancům. Měli by mít také aktivní strategie pro udržování a zlepšování jejich zdraví. Ergonomické pracoviště by tak mělo pomáhat k udržování správného držení těla a tudíž předcházet zdravotním problémům spojeným se sedavým zaměstnáním, ať už po fyzické nebo psychické stránce (European Agency for Safety and Health at Work, 2008).

Ergonomie má své místo také v české legislativě. Ze zákonů jde konkrétně o zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a zákon č. 170/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení. Dále se jedná o nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. V přílohách tohoto nařízení jsou pak uvedeny konkrétní požadavky

a limity, týkající se např. mikroklimatických podmínek, větrání, fyziologických ukazatelů pracovní zátěže, prostorových požadavků na pracoviště, požadavků na zobrazovací jednotky a další.

Nehledě na zákony a vyhlášky, ergonomie jednoznačně ovlivňuje nejen člověka, jako individuum, ale také společnost jako celek. Dul a Weerdmeester (2008) uvádí tři hlavní přínosy ergonomie: individuální, sociální a ekonomické. Konstatují, že všechny tři jsou nesmírně důležité k docílení hladce fungující firmy, organizace, či společnosti.

Dnes již můžeme na mnoha místech ve firmách a organizacích vidět ergonomické prvky, nicméně je velice těžké a nákladné držet krok s neustále se vyvíjejícími typy nových, ergonomických pomůcek. Je však důležité zkusit se přizpůsobit tomuto vývoji co možná nejvíce a prostřednictvím nejnovějších informací a technologií přinášet osvětu na pracoviště. Tato adaptace má ve výsledku vliv nejen na fyzickou pohodu zaměstnanců, ale na chod celé firmy (Karsh, 2009).

Podle Kearneyho (2008) a Inkelese a Schenckese (1994) je základním prvkem kvalitního ergonomického pracoviště správný nábytek. Zde však vzniká velký problém výběru. Neexistuje totiž židle nebo stůl, které budou ideální pro každého. Mělo by se tedy počítat s různými proměnnými a ne, například, pořídit pro každého zaměstnance stejně vysoký stůl. V praxi je tato metoda nicméně nesmírně těžko realizovatelná kvůli neustále měnící se struktuře pracovního týmu a časové a finanční náročnosti. Nicméně i ve velkých firmách lze pořídit kvalitní, ergonomický nábytek, který bude sloužit účelům výše jmenovaným. Systém individuálního výběru se tedy využívá spíše v domácnostech. I tam je ale často ignorovaná a dítě vyrůstá se stejným stolem a židlí celé mládí.

Cílem ergonomického uspořádání pracovního místa je tedy vytvořit takové pracovní místo, které bude brát ohledy na potenciální zdravotní problémy nebo jim předcházet. Musí také přispět k pocitům pracovního komfortu, k prodloužení produktivního života a příznivě ovlivnit produktivitu práce (Matoušek & Baumruk, 1998).

#### **2. 4. 1 Ergonomie počítačového pracoviště**

Podle Fialové (2003) musí být při uspořádání pracoviště brán zřetel na množství věcí. V první řadě na počítačové komponenty – počítač, monitor, klávesnici a myš. Další důležitou proměnnou je uspořádání nábytku, tj. stolu a židle. Zde se musí brát v úvahu, jestli u počítače pracuje jeden nebo více uživatelů, jejich věk, výška, váha, apod.

Gilbertová a Matoušek (2002) popisují parametry správného ergonomického stolu. Konstatují, že u výběru je nutné přihlížet k charakteru vykonávané práce (psaní, telefonování,

práce na PC, apod.). Obecně se doporučují pracovní stoly ve tvaru písmene „L“ nebo „C“. Pracovní plocha stolu musí být dostatečně velká, umožňující flexibilní rozmístění počítačových komponentů, popř. dalších potřebných věcí. Minimální doporučená délka stolu je 120 cm a šířka 75 cm, nicméně při využívání stolu, nejen na práci na PC, by měl být stůl větší. Výška desky stolu by měla být nastavitelná v rozmezí od 62 cm do 82 cm. U kvalitních pracovních stolů je klávesnice umístěna o něco níže nebo na samostatné vysunovatelné desce. Pohodlný sed a změny pracovní polohy musí být zajištěny dostatečným prostorem pro dolní končetiny. Důležitá je také deska stolu, která by měla být matná a hladká s přední zaoblenou hranou.

Nalézt kvalitní židli je zřejmě ještě náročnější, než je tomu u stolů. Existuje také mnoho teorií, které se od sebe jemně odlišují. Podle Alnamera a Wughaltera (2009) by měla být výška sedáku 41–53 cm, jeho šířka 51–53 cm, přičemž musí mít nastavitelnou výšku i úhel. Výška opěradla by měla být 56–58 cm, jeho šířka 46–48 cm, opět se změnitelnou výškou i úhlem. Židle by měla disponovat loketními opěrkami dlouhými 10 cm, taktéž s možností změny výšky a úhlů. Důraz kladou taktéž na dostatečnou stabilitu židle a kvalitní, od vzdušně polstrované.

K ještě větší kvalitě sezení můžeme využít pomůcky, které napomáhají udržovat správnou a přirozenou polohu těla, jako jsou nafukovací polštáře Vip-Vab nebo nejrůznější podložky k sezení. Jejich dalšími klady jsou například: příznivý vliv na cévní systém, zpevnování svalstva kolem páteře, správné, hluboké brániční dýchání nebo, v případě podložky s akupresurními bodlinami, napomáhání prokrvování stehen a hýždí (Strouhal, 2009).

Při využití alternativních pomůcek k sezení, jako jsou například sedačky nebo velké overbally, dochází sice k navození a udržování aktivního sedu, k fyziologickému prohnutí v oblasti bederní páteře, a tím k udržování vzpřímeného držení těla, nicméně nejsou doporučovány k dlouhodobé pracovní činnosti. Při té může docházet k únavě zádočných svalů, v případě klekaček k diskomfortu v oblasti dolních končetin a zkrácení svalů dolních končetin a v případě velkých overballů v důsledku částečné nestability k nebezpečí podklouznutí a zranění (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Křesla, ať už klasická domácí nebo elegantní kancelářská, také nejsou díky svým nefyziologickým parametrům určena k dlouhodobé práci. Využívat se mohou v rámci krátkého odpočinku mezi prací. Stejnou úlohu pak mohou splňovat sedací vaky naplněné kuličkami, kde hrozí při dlouhodobé pracovní činnosti nebezpečí zaujetí nesprávné polohy (Strouhal, 2009).

Ergonomické podmínky však musí splňovat i sama místnost, ve které se pracovník nachází. Velikost kanceláře závisí na počtu pracovníků, avšak s výškou vždy minimálně 3 metry. Na jednoho pracovníka se doporučuje 15 m<sup>3</sup> prostoru. Důležité je také vhodné osvětlení, nízká hluková zátěž a udržování konstantní teploty mezi 23–25 °C. Ideální jsou místnosti s přírodním světlem (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009).

Výběr správných počítačových komponentů je dalším nezbytným krokem k vytvoření kvalitního pracoviště. V současné době je trh doslova přesycen nejrůznějšími typy klávesnic, myší a monitorů, které se mezi sebou liší funkčně, kvalitativně i cenově. Stejně jako u nábytku, i zde neexistuje ideální model, vhodný pro všechny. Nicméně jsou zde určité parametry, které by ideální počítačové příslušenství mělo splňovat.

Při výběru klávesnic, v současné době zřejmě nepoužívanější komponentou počítačového stolu, musíme věnovat výběru obzvláště velkou pozornost. Kvalitní klávesnice by měla disponovat nožkami pro zadní vertikální podložení, multifunkčními klávesami k usnadnění práce a integrovaným TouchPadem. Dále bychom se měli zaměřit na tuhost klávesnice, která by měla být co nejmenší a ergonomické rozložení kláves. Výhodou je také bezdrátové připojení k počítači. K ještě většímu komfortu slouží gelová podložka zápěstí, přičemž kvalitnější obsahují paměťovou stopu.

Další, dosud masově využívanou komponentou PC, je myš, i když ji v současné době vytlačuje notebookový TouchPad. Také zde trh nabízí obrovskou škálu možností výběru různých myší, nicméně i zde bychom si měli dávat pozor a kupovat nejen podle ceny nebo designu, ale také podle funkčnosti a kvality. Ideální myš musí mít dostatečnou velikost, která je však čistě individuální, podle velikosti ruky, ergonomické tvarování, Scroll lock a multifunkční tlačítka k usnadnění práce. Myš by také měla respektovat lateralitu jedince. Výhodou je opět bezdrátové připojení k počítači. Stejně jako u klávesnic, i zde se doporučují gelové podložky pro zápěstí, ideálně s paměťovou stopou (Strouhal, 2009).

Poslední počítačovou komponentou je monitor. Podle nařízení vlády 178/2001 Sb. se nesmí na obrazovce vyskytovat jakékoliv závady, jako jsou kmitání, plavání nebo řposkakování znaků, střídání jasů a podobně. Jas a kontrast musejí být snadno regulovatelné. Obrazovka musí svou konstrukcí umožňovat posunutí, natáčení a naklánění dle aktuálních potřeb a nesmí na ní vznikat reflexy ze svítidel či z jiných zdrojů jakou jsou okna, světlý nábytek, apod. Její jas nesmí být menší než 35 cd/m<sup>2</sup>. Vzdálenost očí od obrazovky by neměla být menší, než 400 mm (Sbírka zákonů, 2001).

Důležité je samozřejmě také samotné uspořádání jednotlivých PC komponent na pracovním stole. To se odvíjí podle pracovní činnosti a aktuálních potřeb pracovníka (Gilbertová & Matoušek, 2002).

### **3 CÍLE**

#### **Hlavní cíl**

Hlavním cílem práce je analýza souboru nemocí (Repetitive strain injuries), vyvolaných opakovaným dlouhodobým a jednostranným přetěžováním při práci za PC a jejich kompenzace.

#### **Dílčí cíle**

- analýza oblastí trpících RSI chorobami;
- analýza výskytu RSI chorob;
- analýza vhodných počítačových komponentů;
- analýza vhodných kompenzačních pomůcek;
- analýza ergonomie počítačového pracoviště;
- analýza zákonů zabývajících se ergonomií pracoviště a nemocemi z povolání;
- analýza rizikových faktorů vzniku RSI chorob;
- vytvoření uceleného souboru kompenzačních cviků k syndromu karpálního tunelu.

#### **Výzkumné otázky**

1. Nalezneme u respondentů nejvyšší zastoupení bolestivosti v oblasti zad?
2. Budou se u více než 50 % respondentů vyskytovat symptomy syndromu karpálního tunelu?
3. Budou mít respondenti dostatečné vědomosti v oblasti ergonomie počítačového pracoviště?
4. Vymezuje česká legislativa dostatečně ergonomické podmínky počítačového pracoviště?



## 4 METODIKA

Tato práce vychází z potřeb současné společnosti identifikovat zdravotní problémy, které mohou nastat při dlouhodobé práci za PC. Jedná se o soubor nemocí, známých jako Repetitive strain injuries. Tohoto cíle jsme se snažili dosáhnout pomocí několika základních metod.

Primární metodou byl sběr informací a jejich analýza. Byly využity jak primární, tak sekundární informace k danému tématu z oblasti zdravotnictví (prevence, rehabilitace, patofyziologie, atd.), tělovýchovy a zákonodárství. Poněvadž bylo naším cílem vytvořit práci, která má vysokou odbornou úroveň, zaměřili jsme se na hledání odpovídajících zdrojů. Byly využity zdroje jak knižní, tak internetové. Knižní zdroje, které jsou v této práci zastoupeny v menším měřítku, byly primárně vyhledávány ve vědecké knihovně UP, knihovně Fakulty tělesné kultury UP a knihovně Lékařské fakulty UP.

Při hledání na internetu jsme se snažili, aby zde nalezené informace měly adekvátní vědeckou úroveň a byly ověřitelné. Byly využity některé databáze odborných textů, jako např. Academic Search Complete, Environment Complete, Business Source Complete, Solen Medical Education, atd. Články těchto databází byly převážně cizojazyčné. Dalšími zdroji informací na internetu se staly stránky národních a nadnárodních společností, které se věnují naší problematice, jako např. American Society for Surgery of the Hand, Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, Ministerstvo vnitra České republiky, atd. Posledním hlavním zdrojem internetových informací se nám stal archiv internetových knih a článků, které poskytuje portál Google.com. Opět se jednalo primárně o knihy a články v cizím jazyce. Velkou část těchto zdrojů jsme zkompletovali již před samotným začátkem psaní. Doplňující informace byly poté hledány v průběhu psaní práce.

Další metodou, která byla využita při sestavení této práce, byla metoda anketního šetření. Anketní list (viz příloha č. 1), který byl sestaven pro účely této práce, vychází z dotazníku, který vznikl mezi roky 1995–1998 za účelem zvýšení povědomí o rozšiřujícím se onemocnění syndromu karpálního tunelu a zjištění frekvence jeho výskytu. Této akce se zúčastnilo 112 lékařů z Bostonu. Původní dotazník měl devatenáct otázek (originál dotazníku viz příloha č. 2), z kterých jsme vybrali šest, aby se staly základem naší ankety. Ty jsme pak doplnili o dalších osm otázek, které se více specifikovaly dle zvolených cílů naší práce. Otázky se týkaly intenzity frekvence práce za počítačem u dotazovaných, léčby zdravotních komplikací vznikajících dlouhodobou prací za PC a sugestivním vnímání vlastního pracoviště z pohledu ergonomie. Většina otázek z naší ankety měla formu uzavřené

otázky. Počet možností byl různý od dvou do pěti. Na jednu z otázek mohli respondenti odpovídat více možnostmi. Poslední otázka naší ankety měla volnou formu. Informace, které se nám touto cestou dostaly, jsme vyhodnotili a výsledky zpracovaly do výšečových grafů (viz kapitola 5. 2).

Do cílového souboru byli primárně vybráni pracovníci se sedavým povoláním, u kterých jsme předpokládali, že tráví práci za počítačem převážnou část své pracovní doby. Anketa byla rozeslána do více než dvaceti firem různého zaměření: bankovníctví, pojišťovnictví, školství, stavebnictví, zemědělství, různé druhy obchodních firem, atd. Všechny tyto firmy se nacházely v Jihomoravském kraji. Během jednoho měsíce se nám podařilo zkompletovat 63 vyplněných dotazníků, z čehož se v 35 případech jednalo o ženy, ve zbylých 28 případech o muže. Poněvadž v naší práci záleželo také na věku dotazovaných, museli jsme vyhodnotit také tuto proměnnou. Sedmnáct respondentů bylo ve věku 20–30 let, deset ve věku 30–40 let, dvacet tři ve věku 40–50 let, devět ve věku 50–60 let a čtyři nad 60 let. Podle údajů o zaměstnání, které respondenti vyplňovali, jsme zjistili, že se asi polovina dotázaných pohybuje v oblasti středního managementu. Tuto skupinu doplňovali pracovníci top managementu, popř. běžní pracovníci firem.

Celá práce byla sepisována v časovém horizontu osmi měsíců. V září 2011 jsme stanovili téma a určili hlavní a dílčí cíle práce a výzkumné otázky. Následovalo shromažďování potřebných informací, jak knižních, tak internetových a následné sepsání přehledu poznatků. Anketa byla rozeslána do firem v prosinci 2011, přičemž vyplněné anketní lístky jsme shromažďovali další tři měsíce. Během této doby byla vypracována kapitola Výsledky a diskuze. V březnu a dubnu 2012 jsme vyhodnocovali naši anketu a sepisovali závěry.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5. 1 Rizikové faktory vzniku RSI chorob

Podle Fräsera (2008) můžeme rozdělit obecné rizikové faktory vzniku RSI chorob do tří základních skupin: individuální (zdravotní), psychologické a fyzické.

Mezi individuální (zdravotní) rizikové faktory patří např. diabetes mellitus, revmatoidní artritidy, dna, obezita, náhlé zvýšení tělesné hmotnosti, předchozí zranění nebo kouření. Změna hormonálních podmínek, jako např. při těhotenství či hysterektomie, může být také jedním z rizikových faktorů.

Mezi psychologické faktory vzniku RSI chorob řadíme také faktory související se špatným pracovním prostředím. Můžou to být např.: dlouhodobá práce bez možnosti odpočinku od zátěže, monotónní práce, vysoký pracovní tlak nebo nízká úroveň spokojenosti s prací.

Mezi fyzické rizikové faktory patří opakované pohyby, chybné držení těla, používání síly, jejímž důsledkem je nadměrná fyzická zátěž, využívání neergonomického nábytku či počítačových komponentů, práce v nepřírodných polohách, lokální stlačování pohybových struktur, atd. (Bernard, 1997; Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, 2007; Health psychology and rehabilitation, 2005).

Při kancelářské práci a práci za počítačem jsou to právě fyzické faktory, které nejvyšší měrou přispívají ke vzniku RSI chorob. Hlávková a Válečková (2007) ve své práci pro Státní zdravotní ústav píše, že by se pracovník měl zaměřit na polohu končetin, využitou sílu, dobu trvání a frekvenci.

V naší práci je však nejdůležitější poloha rukou. Při obsluze klávesnice by mělo být zápěstí v neutrální poloze, prsty v mírně flekčním postavení, paže a zápěstí uvolněné. Je potřeba vyloučit extrémní polohy zápěstí jako flexe či extenze a prudké a rychlé pohyby. K nevhodnému držení ruky mohou vést také příliš dlouhé nehty. Myš by měla být držena uvolněně, všemi prsty, se zápěstím v neutrální poloze. Při posunu by měla být ovládána celou paží, ne pouze rukou. Je třeba také vyloučit dlouhodobé opírání zápěstí o hranu klávesnice, či stolu (Gilbertová & Matoušek, 2002).

#### 5. 1. 1 Rizikové faktory pro ruce a zápěstí

Ruce a zápěstí jsou místem častého postižení vzniklé dlouhodobou prací za PC. Chybným pracovním stereotypem se zde můžou projevit úžinové syndromy (syndrom

karpálního tunelu, syndrom Guyonova kanálu), choroby šlach a šlachových pochev (Morbus de Quervain, Trigger finger) a choroby svalů (grafospasmus).

Rizikové faktory:

1. poloha

- flexe – pokud je flexe větší nebo rovna  $45^\circ$  (úhel ohnutí k rovině středu zápěstí);
- extenze – pokud je extenze větší nebo rovna  $45^\circ$  (úhel ohnutí k rovině středu zápěstí);
- ulnární deviace – jakýkoliv znatelný odklon od palce;
- radiální deviace – jakýkoliv znatelný odklon směrem k palci.

2. síla

- „klíčový úchop“ – silový úchop prsty okolo objektu, užitá síla je větší nebo rovna 0,9 kg;
- tlak na prsty – tlak jednoho nebo více prstů na povrch nebo objekt, užitá síla je větší nebo rovna 0,9 kg;
- silný stisk – palec přesahuje nebo se dotýká ukazováku, využitá síla je větší nebo rovna 4,5 kg.

3. doba trvání

- jakákoliv síla nebo rizikový faktor polohy udržovaný po dobu 10 sekund nebo více.

4. frekvence

- kombinace síly nebo ostatních rizikových faktorů vyskytujících se 30krát za minutu nebo více (Hlávková & Valečková, 2007).

### 5. 1. 2 Rizikové faktory pro loket a předloktí

Také loket a předloktí jsou místy častého postižení RSI chorob. Z úžinových syndromů, postihujících tyto oblasti jsou to syndrom pronátorového kanálu, syndrom kubitálního kanálu a syndrom supinátorového kanálu. Dále se zde vyskytují především záněty šlach – laterální a mediální epikondylitidy.

Rizikové faktory:

1. poloha

- rotace předloktí – neutrální poloha je  $15^\circ$  od pronace (s dlaní směřující dolů); rotace jsou odchylky nejméně  $45^\circ$  a více od neutrální polohy;

- plná extenze – úhel předloktí a paže, který převyšuje 135°.
2. síla
    - síla vynakládaná na paži nebo přímo paží vyšší než 4,5 kg (při zvedání objektů,...).
  3. trvání
    - jakákoliv síla nebo rizikový faktor polohy udržovaný po dobu 10 sekund nebo více.
  4. frekvence
    - kombinace síly nebo ostatních rizikových faktorů vyskytujících se dvakrát za minutu nebo více (Hlávková & Valečková, 2007).

### 5. 1. 3 Rizikové faktory pro ramena

Jak bylo v předchozím textu naznačeno, úžinové syndromy se oblasti ramene netýkají, nicméně neurologické poruchy se tam také vyskytují, např. syndrom horní hrudní apertury. Z chorob šlach a šlachových pochev jsou to kalcifikující tendinitidy nebo impingement syndrom. Z nemocí kloubů poté syndrom ztuhlého ramene.

Rizikové faktory:

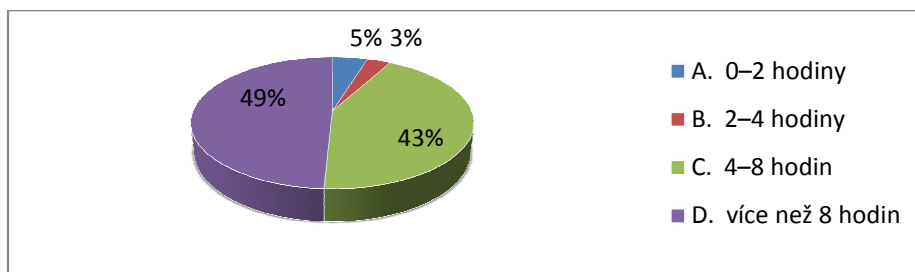
1. poloha
  - paže za tělem;
  - zvednutá paže v úhlu 45° nebo více;
  - znatelné zvednutí ramenního kloubu.
2. síla
  - síla vynakládaná na rameno nebo přímo ramenem vyšší, než 4,5 kg; pokud sílu vynakládají obě paže, je limit 6,8 kg.
3. trvání
  - jakákoliv síla nebo rizikový faktor polohy udržovaný po dobu 10 sekund nebo více.
4. frekvence
  - kombinace síly nebo ostatních rizikových faktorů vyskytujících se dvakrát za minutu nebo více (Hlávková & Valečková, 2007).

## 5. 2 Vyhodnocení ankety

Podrobnostmi vzniku ankety, popisu cílové skupiny respondentů, atd. se zabýváme v kapitole metodiky práce, proto nyní nastíníme pouze základní okolnosti. Anketa byla rozdána pracovníkům nejrozličnějších firem se sedavým zaměstnáním. Celkový počet respondentů je 63. Anketa vychází z dotazníku, který vznikl na základě rozsáhlého boemu léčby syndromu karpálního tunelu v letech 1995–1998 v Bostonu (Meirelles, Santos, Santos, Branco, Faloppa, Leite, et al., 2006).

Nyní tedy vyhodnotíme odpovědi, získané od respondentů.

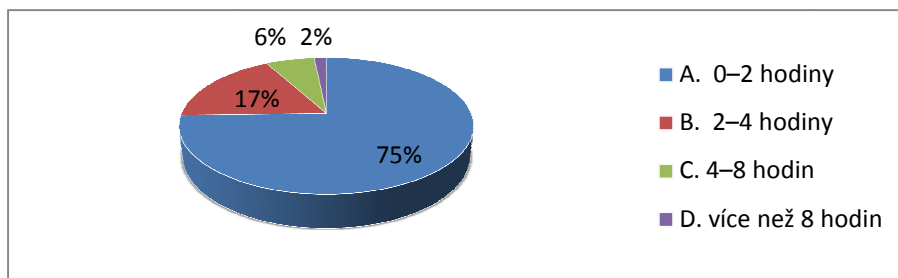
1. V první otázce jsme se pracovníků ptali, kolik hodin denně průměrně stráví v zaměstnání prací za PC.



Obrázek 29. Vyhodnocení doby strávené za PC v zaměstnání

Vzhledem k vybranému cílovému vzorku pracovníků se sedavým zaměstnáním šel rozhodně očekávat podobný výsledek, tudíž nebyl nikterak překvapivý. Přes 90 % respondentů tráví denně za počítačem více než 4 hodiny, přičemž skoro 50 % dotazovaných více než 8 hodin. Přitom pouze 8 % pracuje s počítačem méně než 4 hodiny. Pracovní náplň zaměstnanců se sedavým povoláním však často vyžaduje konstantní práci za PC. Nebyla vypořizována žádná závislost na pohlaví ani věku.

2. Druhá otázka se týkala práce s PC, kterou lidé vykonávají mimo zaměstnání, tzn. doma.

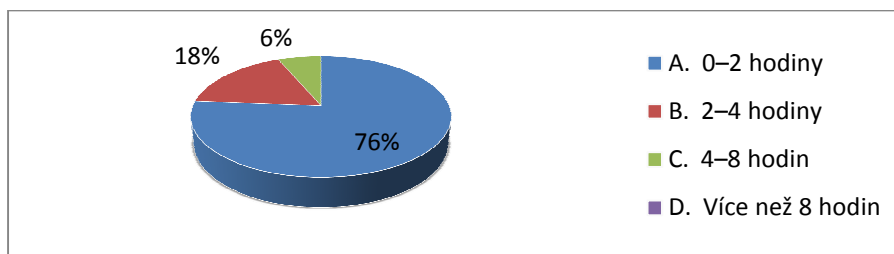


Obrázek 30. Vyhodnocení doby strávené prací za PC mimo zaměstnání.

Stejně jako první otázka, ani druhá nepřinesla žádné překvapení. 75 % respondentů uvedlo, že doma stráví prací za PC méně než 2 hodiny. Myslím si však, že mnozí z nich často počítač ani nezapnou. Evidentně si chtějí od práce za počítačem odpočinout, a tudíž se věnují jiným domácím činnostem než práci s PC. Samozřejmě existují výjimky, nicméně poté se často jedná o případy workoholismu. Také zde nebyla upozorována žádná závislost na pohlaví, či věku.

Z prvních dvou otázek vyplynulo, že průměrná doba strávená prací za PC se pohybuje okolo 6–8 hodin denně a to buď v zaměstnání, nebo doma.

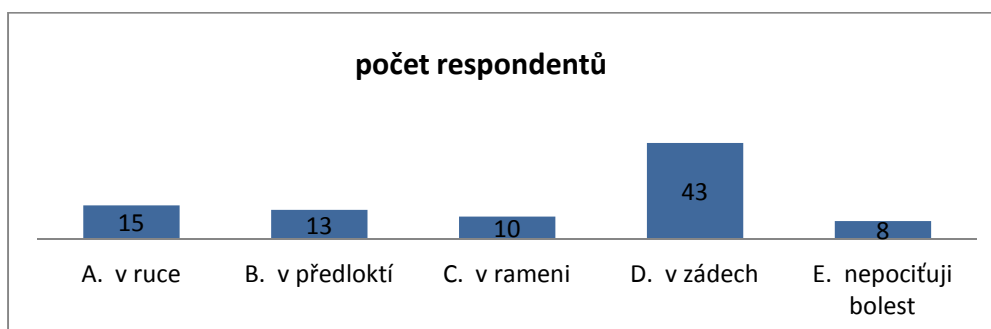
3. V třetí otázce jsme zjišťovali, kolik hodin denně respondenti stráví surfováním po internetu.



Obrázek 31. Kolik hodin denně průměrně strávíte surfováním po internetu?

Výsledky této otázky byly takřka totožné s výsledky předchozí otázky. Osobně jsem však očekával, že surfováním na internetu bude trávit svůj volný čas více lidí, především mladších. Ukázalo se však, že pouze asi 30 % respondentů ve věku pod 30 let uvedlo jiný údaj, než 0–2 hodiny.

4. Čtvrtá otázka se zabývala specifikací míst bolesti při dlouhodobé práci za počítačem.



Obrázek 32. Vyhodnocení místa bolesti při dlouhodobé práci za PC

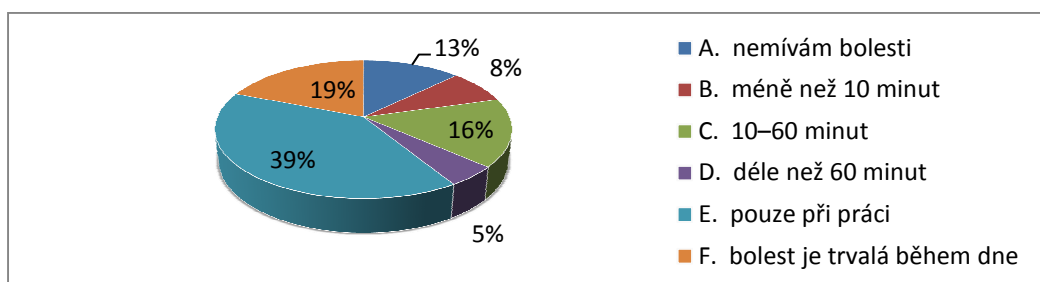
Chalmers (1995), Jameson (1998) a Robertson (2011) uvádí, že se při dlouhodobé práci za počítačem může projevit mnoho typů bolesti, postihující různé části těla. Čtvrtá

otázka se specifikovala na oblasti zad a horní končetiny. Byla specifická v možnosti zatrhnout více odpovědí. Výsledky této otázky jsou více než alarmující. Boolestmi totiž při dlouhodobé práci s PC netrpí pouze 8 respondentů z 63, tj. 13 %. Zajímavé je ovšem věkové rozložení této skupiny. Pouze jeden respondent má pod 30 let, čtyři jsou v rozmezí 30–50 lety a zbylí tři jsou šedesátníci(ce). Nachází se zde pět mužů a tři ženy. Boolestí v ruce trpí 15 respondentů, tj. 24 %, bolestí v předloktí 13 respondentů, tj. 21 %, bolestí v rameni 10 respondentů, tj. 16 % a bolestmi zad 43 respondentů, tj. 68 %. Těmito výsledky jsme si zároveň odpověděli na jednu výzkumnou otázku, zda u respondentů nalezneme nejvyšší zastoupení bolestivosti v oblasti zad. Tuto hypotézu jsme si tedy potvrdili.

U bolestí zad měli tázání možnost specifikovat oblast, kde se bolesti vyskytují. Nejčastějším místem byla označena oblast krční. Bolest zde popisovalo 77 % dotázaných. Shodně měly poté oblasti křížová a bederní – 49 %, v hrudní části přiznalo bolest 35 % a v kostrči 30 % respondentů. Krční část zad se tak stala místem nejčastější bolesti při dlouhodobé práci s PC. Mimo špatné pracovní návyky to může být dáno také chybným uspořádáním pracoviště.

Další zajímavostí, vyzorovanou při vyhodnocování této otázky byl počet respondentů, kteří identifikovali při práci s počítačem více míst bolesti. Dohromady tak učinilo 17 dotázaných. Většinou se jednalo o kombinaci bolesti zad s jinou částí horní končetiny. Velice zajímavý je však poměr mužů a žen, kdy ženy převládaly v poměru 4:1. Věková závislost ukazuje na preferenci žen středního věku.

5. V páté otázce jsme zjišťovali dobu trvání bolesti po jejím začátku.



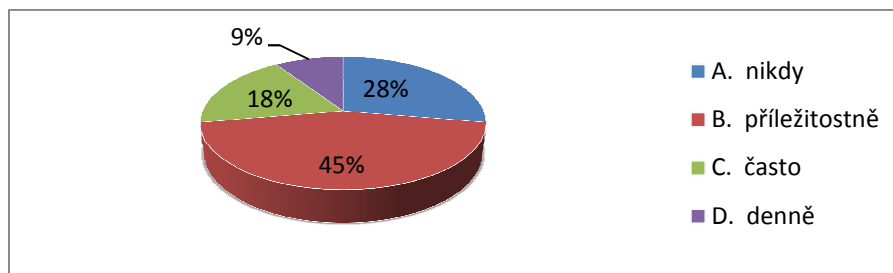
Obrázek 33. Vyhodnocení délky bolesti po jejím začátku

Výsledky páté otázky byly odhadnutelné z předchozích odpovědí. Již zmíněných 13 % respondentů bolest neuvádí. Takřka 40 % dotázaných přiznalo, že jejich problémy trvají pouze po dobu jejich práce. 29 % potom uvádí určitý časový horizont. Značně zneklidňující je ovšem procento lidí, kteří pociťují bolest po celý den. Jedná se o takřka jednu pětinu



dotázaných. Určitě není překvapující, že tuto možnost zahrli především lidé, kteří v předchozí otázce přiznali více míst bolesti. A opět se jedná především o ženy středního věku v poměru zhruba 4:1. Dominantnost ženského pohlaví a podobný poměr ve prospěch mužů uvádí mnoho zdrojů, jako cílové pro většinu RSI chorob (Dufek, 2006; Kanta, Ehler, Laštovička, Daňková, Adamkov, & Řehák, 2006; Luchetti & Amadio, 2007; McCabe, 2002).

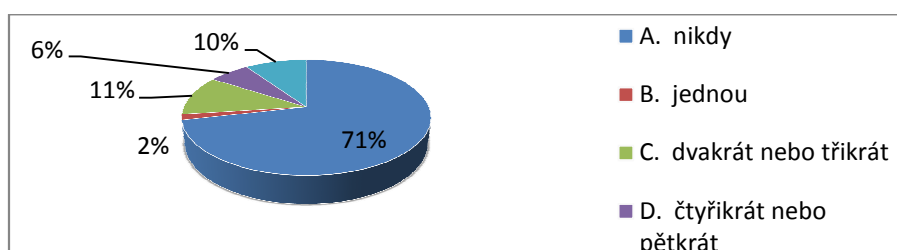
6. Šestá otázka se již zabývala podrobněji syndromem karpálního tunelu. Zjišťovala, jak často pracovníky bolí v ruce nebo v zápěstí.



Obrázek 34. Vyhodnocení frekvence bolesti v zápěstí

Jak již bylo několikrát v této práci zmíněno, bolestivost ruky a zápěstí je jedním z předních příznaků syndromu karpálního tunelu (Luchetti & Amadio, 2007; Rahn & Rahn, 2006; Wunderlich, 1999). 28 % respondentů bolest neuvědlo. Avšak 45 % dotázaných přiznalo, že je v těchto místech bolí příležitostně. 18 % pak uvedlo, že tuto bolest pociťují často a „pouze“ 9 % dotázaných přiznalo, že tuto bolest pociťují denně. Respondenti, kteří se zařadili do poslední skupiny, jsou z drtivé většiny také ti, kteří se v předchozích dvou otázkách zařadili do problémových skupin. Často se tedy jedná o ženy středního věku. Nicméně fakt, že bolesti v těchto oblastech pociťují přibližně tři čtvrtiny pracujících se sedavým zaměstnáním je další značně alarmující skutečností. Tímto výsledkem jsme si zároveň odpověděli na další výzkumnou otázku, zda se budou symptomy karpálního tunelu vyskytovat alespoň u 50 % respondentů.

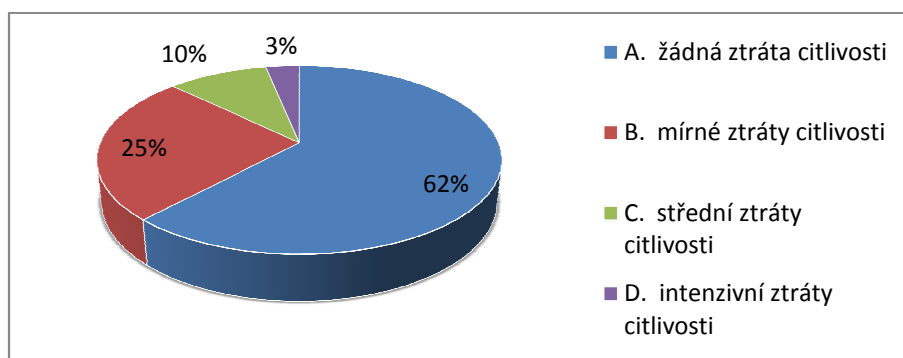
7. V sedmé otázce jsme se respondentů ptali, zda je bolest v ruce, či v zápěstí někdy vzbudila.



Obrázek 35. Vyhodnocení nočního buzení

Podle Dunгла et al. (2005) nebo National Institute of Neurological Disorders and Stroke (2011) je noční buzení díky bolesti v ruce, či v zápěstí, pokročilejším symptomem syndromu karpálního tunelu. Vidíme, že skoro 30 % dotazovaných bylo někdy díky této bolesti vzbuzeno. Nejrizikovějšími respondenty je samozřejmě 10 % těch, kteří uvedli, že je bolest vzbudila více než pětkrát. Opět se z větší části jedná o rizikovou skupinu, kterou je zmiňovali v předchozích otázkách, tzn. povětšinou ženy ve středních letech.

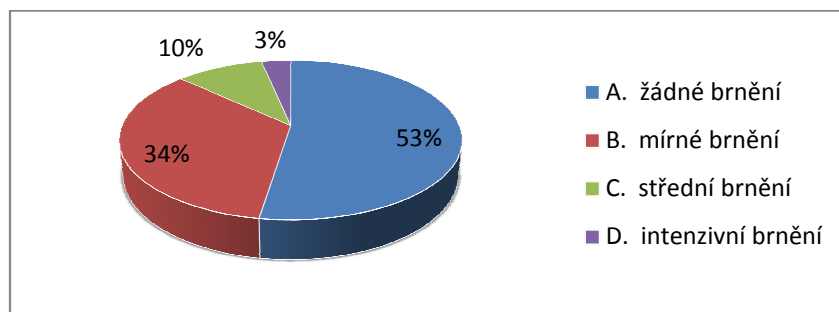
8. V osmé otázce jsme se ptali na další symptom syndromu karpálního tunelu: ztrátu citlivosti v ruce.



Obrázek 36. Vyhodnocení ztrát citlivosti

Ztráta citlivosti v ruce je jedním z dalších symptomů syndromu karpálního tunelu (Luchetti & Amadio, 2007; McCabe, 2002; Smrčka, Vybíhal, & Němec, 2007). Výsledky jsou do jisté míry podobné s předchozí otázkou a tudíž nikterak překvapivé. Přes 60 % respondentů neuvvedlo žádné ztráty citlivosti. 25 % přiznalo mírné ztráty citlivosti, 10 % střední a zbylé 3 % intenzivní ztráty citlivosti. Respondenti, kteří neuvvedli ztráty citlivosti, jsou povětšinou stejní, jako ti, kteří v předchozí otázce neidentifikovali žádný problém.

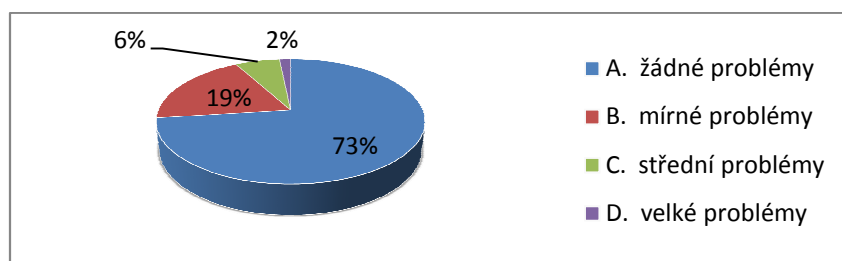
9. Devátá otázka zkoumala další ze symptomů syndromu karpálního tunelu – brnění v ruce.



Obrázek 37. Vyhodnocení brnění v ruce

Stejně jako bolest nebo ztráta citlivosti v ruce, je také brnění jedním ze symptomů syndromu karpálního tunelu (American Society for Surgery of the Hand, 2011; Luchetti & Amadio, 2007; Montgomery, 1998). Výsledky této otázky dopadly poněkud hůře. Pouze 53 % respondentů nevedlo žádné problémy. 34 % poté uvedlo mírné brnění, 10 % střední brnění a 3 % intenzivní brnění. Dle dosavadních výsledků se tedy zdá, že tento symptom se projevuje hned v prvopočátcích zdravotních problémů při dlouhodobé práci s PC.

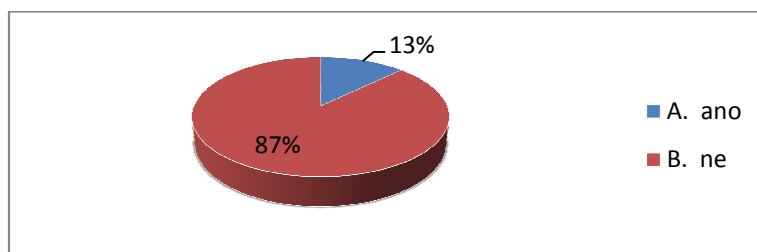
10. Desátou otázkou jsme se ptali na problémy s uchopením malých předmětů, jako např. tužky.



Obrázek 38. Vyhodnocení problémů s uchopením malých předmětů

Tento symptom, který se také objevuje u syndromu karpálního tunelu, do jisté míry souvisí s předchozími symptomy (Luchetti & Amadio, 2007; Rahn & Rahn, 2006). Tyto problémy však označilo nejméně lidí. Bezmála tři čtvrtiny respondentů nemá s uchopováním malých předmětů žádné problémy. 19 % má pouze mírné problémy, 6 % střední a pouze 2 % velké problémy. Stejně jako v předchozích otázkách, i zde se víceméně opakovala stejná riziková skupina. Výsledky z předchozích tří otázek nám dali odpověď na další naši výzkumnou otázku, zda se budou projevovat symptomy syndromu karpálního tunelu u více než 50 % respondentů. Tato hypotéza se nám nepotvrdila, i když symptom brnění ruky popsal 47 % dotazovaných.

11. V této otázce jsme se ptali respondentů, zda s těmito zdravotními problémy už někdy navštívili lékaře.

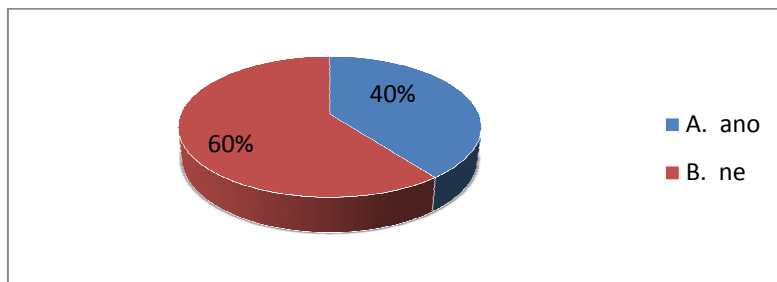


Obrázek 39. Vyhodnocení návštěv u lékaře

Výsledky této otázky jsou zarážející, nikoliv však překvapující. 87 % respondentů lékaře s problémy souvisejícími s dlouhodobou prací za PC nikdy nenavštívila. Ve 4. otázce přitom pouze 13 % dotázaných uvedlo, že nemají v souvislosti s dlouhodobou prací s počítačem žádné zdravotní problémy. Odpovědi odhalily, že lékaře navštívili pouze ti dotázaní, kteří mají problémy největší. Se středními nebo malými problémy respondenti většinou lékařskou pomoc nevyhledávají. Mnoho autorů se přitom shoduje, že lékaře by měl nemocný vyhledat hned v začátcích problémů, poněvadž tehdy je největší šance na naprosto bezproblémovou a jednoduchou léčbu (Crouch, 1996; Dungal et al., 2005; Luchetti & Amadio, 2007; McCabe, 2002; Náhlovský et al., 2006).

Na druhou stranu tento fenomén jít k lékaři až při velkých zdravotnických problémech a bolestech vysvětluje údaje Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (2011), který hlásí v roce 2010 „pouze“ 1236 případů nemocí z povolání, mezi které se řadí i RSI choroby (European Agency for Safety and Health at Work, 2007). Myslím si však, že mnoho nemocí, vzniklých primárně v zaměstnání, se do této statistiky vůbec nezapočítá.

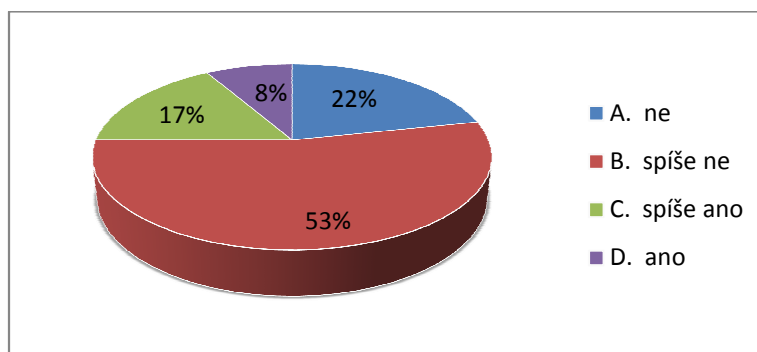
12. Ve dvanácté otázce jsme se ptali, zda byli respondenti už někdy léčeni s problémy vznikajícími dlouhodobou prací za PC, ať pouze medikamentózně či pobyt v nemocnici.



Obrázek 40. Vyhodnocení léčení

Výsledky této otázky jsou opět zarážející, nicméně lehce očekávatelné. 40 % respondentů přiznalo, že byli léčeni s problémy souvisejícími s dlouhodobou prací za PC v nemocnici nebo medikamentózně. Z předchozí otázky však víme, že lékaře navštívilo „pouze“ 13 % dotázaných. Z toho jasně vyplývá, že více než tři čtvrtiny této skupiny se léčilo léky. Předpokládáme, že se jednalo o některý druh slabších analgetik, které jsou dostupné bez lékařského předpisu, jako např. Ibalgin apod. Tato samoléčba je možná dostačující při jednorázových a krátce trvajících problémech. Při zintenzivnění bolesti, či jiných zdravotních problémů je však nezbytné vyhledat lékařskou pomoc (McCabe, 2002).

13. Předposlední otázka se zabývala ergonomií. Zkoumala, zda mají současné kanceláře ergonomické vybavení.



Obrázek 41. Vyhodnocení sugestivního názoru ekonomičnosti pracoviště

Mnoho autorů přikládá ergonomii zásadní úlohu v prevenci možných zdravotních problémů, vznikajících dlouhodobou prací za PC (Bullinger & Ziegler, 1999; Dainoff, 2007; Gilbertová & Matoušek, 2002; Karsh, 2009; O'Reilly & Werrell, 2007). Podle výsledků této otázky však současná pracoviště, alespoň podle úsudku respondentů, ergonomické požadavky příliš nesplňují. 22 % dotázaných uvedlo, že jejich pracoviště ergonomické není vůbec, 53 % se přiklání k možnosti „spíše ne“ a 17 % „spíše ano“. Pouze 8 % respondentů uvedlo, že je jejich pracoviště ergonomicky vybavené. Otázkou však zůstává, jak velké je současné povědomí o ergonomickém vybavení pracoviště a o ergonomii samotné. Tuto otázku nám zčásti zodpověděl poslední dotaz naší ankety.

14. V této poslední otázce jsme požádali respondenty o vypsání ergonomických prvků jejich pracoviště.

Na tuto otázku více než polovina dotázaných vůbec neodpověděla, resp. žádné ergonomické prvky nevypsala. Pravdou je, že většina z nich popsala své pracoviště jako neergonomické nebo jako spíše neergonomické. Dalších 22 dotázaných uvedlo většinou hesla jako „židle“, „kancelářská židle“, „myš“, „podložka pod myš“, „křeslo“, atd. Z těchto hesel však nepoznáme nic. Kancelářská židle může být jak naprosto nevhodná, tak ergonomicky zcela způsobilá. Pouze sedm dotázaných uvedlo z mého pohledu opravdu ergonomické prvky jejich pracoviště: podložka pod myš s gelovou výplní, nastavitelná výška monitoru, kvalitní/středně kvalitní židle, židle s loketními opěrkami, bezdrátová myš, polohovatelná opěrka zad, matná pracovní deska, atd.

Z těchto výsledků soudím, že povědomí o disciplíně ergonomie a ergonomických prvcích pracoviště, jakož i o jejich funkcích v rámci preventivní a zdravotní péče, je přinejmenším značně mlhavé. Tím je zodpovězena další výzkumná otázka.

### **5. 3 Ergonomie pracoviště na legislativní úrovni**

Jak již bylo jinde zmíněno, klade se na prevenci RSI chorob a ergonomii pracoviště velký důraz. Svoje místo mají samozřejmě také v legislativě a to jak na úrovni české, tak na úrovni evropské.

#### **5. 3. 1 Česká legislativa**

Podle Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (2001), který je vrchním kontrolorem nemocí z povolání v České republice, do kterých se řadí i RSI choroby, je v české legislativě zakotvena ergonomie a prevence v mnoha člancích. Příkladem může být zákon č. 65/1965 Sb., § 132 a § 133 „O bezpečnosti a ochraně zdraví při práci“, zákon č. 20/1966 Sb., „O péči o zdraví lidu“ nebo nařízení vlády č. 178/2001 a č. 361/2007 Sb., ve kterých se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

V zákonu č. 178/2001 Sb., je zasazen článek „Zdravotní rizika práce na zařízeních se zobrazovacími jednotkami a opatření k ochraně zdraví“. Skládá se ze tří paragrafů, ze kterých se dva přímo týkají práce s PC.

##### § 11

1. Práci na zařízeních se zobrazovacími jednotkami se rozumí práce na soustavě zařízení obsahující zobrazovací jednotku, klávesnici či jiné vstupní zařízení, software a další volitelné příslušenství včetně pracovního stolu nebo pracovní plochy, pracovního sedadla a bezprostředního pracovního okolí.
2. Hodnocení rizika práce na zařízeních se zobrazovacími jednotkami musí zahrnovat zejména zjištění a vyhodnocení možnosti nepříznivého vlivu této práce na zrak a psychickou zátěž, jakož i možnosti vzniku obtíží pohybového aparátu z nevhodně uspořádaného pracovního místa. Hodnocení rizika musí dále přihlídnout k tomu, že současné působení jednotlivých faktorů může zvyšovat závažnost výsledného působení.

##### § 12

1. Práce na zařízeních se zobrazovacími jednotkami musí být během pracovní směny přerušována bezpečnostními přestávkami nebo změnami činnosti, jejichž účelem je

snížit pracovní zátěž vyplývající z povahy práce se zobrazovací jednotkou. Bezpečnostní přestávky v délce 5 až 10 minut musí být zařazeny po každých dvou hodinách nepřetržité práce.

2. Požadavky na pracoviště se zobrazovacími jednotkami jsou upraveny v příloze č. 7 k tomuto nařízení.

Příloha 7 poté popisuje požadavky na pracoviště se zobrazovací jednotkou:

1. Na obrazovce se nesmí vyskytovat závady, jako je kmitání, plavání či poskakování znaků, řádků, střídání jasů a podobně. Jas a kontrast mezi znaky a pozadím na obrazovce musí být snadno regulovatelný i vzhledem k okolním podmínkám. Obrazovka musí svou konstrukcí umožňovat posunutí, natáčení a naklánění podle potřeby zaměstnance. Musí být umístěna tak, aby na ní nevznikaly reflexy ze svítidel, či z jiných zdrojů jako jsou okenní otvory, světlé stěny, nábytek a podobně. Vzdálenost obrazovky od očí pro obvyklé kancelářské práce nesmí být menší než 400 mm, jas obrazovky nesmí být menší než  $35 \text{ cd/m}^2$ .
2. Klávesnice musí být oddělena od obrazovky, aby zaměstnanci umožnila zvolit nejvhodnější pracovní pohyby a polohu. Volná plocha mezi předním okrajem desky stolu a spodní hranou klávesnice musí umožňovat opření rukou (zápěstí). Povrch klávesnice musí být matný, aby na něm nevznikaly reflexy. Písmena, číslice a symboly na tlačítkách musí být dobře čitelné, kontrastní proti pozadí.
3. Výška pracovní desky a prostor pro dolní končetiny musí umožňovat zaměstnanci pohodlnou pracovní polohu. Rozměry desky stolu musí být zvoleny tak, aby bylo možné proměnlivé uspořádání obrazovky, klávesnice a dalších zařízení. Deska pracovního stolu a dalších zařízení musí být matné, aby na nich nevznikaly reflexy. Držák pro písemnosti musí být umístěn co nejbližší k obrazovce, tak, aby pohyby hlavy a očí byly omezeny na minimum.
4. Konstrukce pracovního sedadla musí být stabilní, s výškově nastavitelným sedákem, snadno čistitelným. Zádová opěrka musí být nastavitelná jak výškově, tak úhlem sklonu. Opěrka pro dolní končetiny musí být poskytnuta každému, kdo ji vyžaduje.
5. Pracoviště musí být plošně i prostorově řešeno tak, aby zaměstnancům umožňovalo snadný přístup, změnu pracovní polohy a střídání pohybů a volný pohyb na pracovišti.

6. Parametry celkového a místního osvětlení pracoviště musí odpovídat normovým hodnotám. Svítidla musí být umístěna tak, aby nedocházelo k oslnění a k odrazům na obrazovkách.
7. Pracoviště musí být provedeno a uspořádáno tak, aby okna a jiné otvory, průhledné či světlo propouštějící stěny a barevně světlé stěny nezpůsobovaly přímé oslnění a odrazy na obrazovkách. Okna musí být vybavena regulovatelnými žaluziemi k tlumení denního vnějšího světla.
8. Hladina hluku na pracovišti musí být snížena na co nejnižší rozumně dosažitelnou úroveň, nesmí však překračovat hodnoty stanovené pro daný typ práce zvláštním právním předpisem.
9. Na pracovišti musí být zajištěny mikroklimatické podmínky, jejichž parametry odpovídají přípustným hodnotám stanoveným v příloze č. 1 k tomuto nařízení pro daný typ práce.
10. Při navrhování, výběru a nákupu a úpravě softwaru a při tvorbě úkolů s použitím zařízení s obrazovkou musí zaměstnavatel vzít v úvahu tyto zásady:
  - a) software musí být vhodný pro daný úkol;
  - b) software musí být snadno použitelný a v případě potřeby přizpůsobitelný úrovni pracovníkových znalostí bez zkušeností; bez vědomí zaměstnanců se nemá používat žádné kontrolní zařízení ke kvantitativní nebo kvalitativní kontrole zaměstnanců;
  - c) systémy musí poskytovat pracovníkům zpětnou vazbu o jejich činnosti;
  - d) systémy musí zobrazovat informace v podobě a rychlosti, jež jsou přizpůsobeny operátorům;
  - e) musí být uplatňovány zásady ergonomie softwaru, zvláště při zpracování dat.

Pátá hlava zákona č. 65/1965 Sb. řeší bezpečnost a ochranu zdraví při práci, především pak paragrafy 132 a 133. Pro zkrácení zde uvedeme pouze části důležité pro tuto práci.

#### § 132a

##### Prevence rizik

1. Zaměstnavatel je povinen vytvářet podmínky pro bezpečné, nezávadné a zdraví neohrožující pracovní prostředí vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k prevenci rizik.
2. Prevencí rizik se rozumí všechna opatření vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a z opatření zaměstnavatele, která



mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik.

3. Zaměstnavatel je povinen vyhledávat rizika, zjišťovat jejich příčiny a zdroje a přijímat opatření k jejich odstranění. K tomu je povinen pravidelně kontrolovat úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zejména stav technické prevence a úroveň rizikových faktorů pracovních podmínek a dodržet metody a způsob zjištění a hodnocení rizikových faktorů podle zvláštního právního předpisu.
4. Nelze-li rizika odstranit, je zaměstnavatel povinen je vyhodnotit a přijmout opatření k omezení jejich působení tak, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců bylo minimalizováno.
5. Při přijímání a provádění technických, technologických, organizačních a jiných opatření k prevenci rizik vychází zaměstnavatel ze všeobecných preventivních zásad, kterými se rozumí
  - a. omezování vzniku rizik;
  - b. odstraňování rizik u zdroje jejich původu;
  - c. přizpůsobování pracovních podmínek potřebám zaměstnanců s cílem omezení působení negativních vlivů práce na jejich zdraví;
  - d. nahrazování fyzicky namáhavých prací a prací ve ztížených pracovních podmínkách novými technologickými a pracovními postupy;
  - e. nahrazování nebezpečných technologií, pracovních prostředků, surovin a materiálů méně nebezpečnými nebo méně rizikovými, v souladu s vývojem nejnovějších poznatků vědy a techniky;
  - f. omezování počtu zaměstnanců vystavených působení faktorů překračujících nejvyšší přípustné hodnoty a dalších škodlivých faktorů na nejnižší počet nutný pro zajištění provozu;
  - g. plánování při provádění prevence rizik s využitím techniky, organizace práce, pracovních podmínek, sociálních vztahů a vlivu pracovního prostředí;
  - h. přednostní uplatňování prostředků kolektivní ochrany před riziky oproti prostředkům individuální ochrany;
  - i. provádění opatření směřujících k omezení úniku škodlivin ze strojů a zařízení v rozsahu stanoveném zvláštním právním předpisem;
  - j. udílení vhodných pokynů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Povinnosti zaměstnavatele

1. Zaměstnavatel je povinen

- a. nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával práce, jejichž výkon by neodpovídal jeho schopnostem a zdravotní způsobilosti;
- b. informovat zaměstnance o tom, do jaké kategorie byla jím vykonávaná práce zařazena; kategorizaci prací upravuje zvláštní právní předpis;
- c. zajistit, aby práce v případech stanovených zvláštním právním předpisem vykonávali pouze zaměstnanci, kteří mají zdravotní průkaz, kteří se podrobili zvláštnímu očkování nebo mají doklad o odolnosti vůči nákaze;
- d. sdělit zaměstnancům, které zdravotnické zařízení jim poskytuje závodní preventivní péči a jakým druhům očkování a jakým lékařským preventivním prohlídkám souvisejícím s výkonem práce jsou povinni se podrobit, umožnit zaměstnancům podrobit se těmto očkováním a účastnit se lékařských preventivních prohlídek a mimořádných preventivních prohlídek v rozsahu stanoveném zvláštními právními předpisy nebo rozhodnutím příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví;
- e. zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které doplňují jejich kvalifikační předpoklady a požadavky pro výkon práce, které se týkají jejich práce a pracoviště; pravidelně ověřovat jejich znalost a soustavně vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování;
- f. zajistit zaměstnancům, zejména zaměstnancům v pracovním poměru na dobu určitou, mladistvým a jejich zákonným zástupcům, podle potřeb vykonávané práce ve vhodných intervalech dostatečné a přiměřené informace a pokyny o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, zejména formou seznámení s riziky, s výsledky vyhodnocení rizik a s opatřeními na ochranu před působením těchto rizik, která se týkají jejich práce a pracoviště. Těhotné a kojící ženy a matky do konce devátého měsíce po porodu je dále povinen seznámit s riziky a jejich možnými účinky na těhotenství nebo kojení a učinit potřebná opatření, včetně opatření, která se týkají snížení rizika duševní a tělesné únavy a jiných druhů tělesné a duševní zátěže spojené s vykonávanou prací, a to po celou dobu, kdy je to nutné k ochraně jejich bezpečnosti nebo jejich zdraví. Informace a pokyny je třeba zajistit zejména při přijetí zaměstnance, při jeho převedení, přeložení

- nebo změně pracovních podmínek, změně pracovního prostředí, zavedení nebo změně pracovních prostředků, technologie a pracovních postupů;
- g. umožnit zaměstnanci nahlížet do evidence, která je o něm vedena v souvislosti se zajišťováním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
  - h. zajistit zaměstnancům poskytnutí první pomoci;
  - i. nepoužívat takového způsobu odměňování prací, při kterém jsou zaměstnanci vystaveni zvýšenému nebezpečí úrazu a jehož požití by vedlo při zvyšování pracovních výsledků k ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců;
  - j. zajistit dodržování zákazu kouření na pracovištích stanoveného zvláštními právními předpisy;
  - k. o školeních, informacích a pokynech vede zaměstnavatel dokumentaci.
2. Zaměstnavatel je povinen těhotným a kojícím ženám přizpůsobovat na pracovišti prostory pro jejich odpočinek.
3. Zaměstnavatel je povinen pro zaměstnance se zdravotním postižením zajišťovat na svůj náklad technickými a organizačními opatřeními zejména potřebnou úpravu pracovních podmínek, úpravu pracovišť, zřízení chráněných dílen, zaškolení nebo zaučení těchto zaměstnanců a zvyšování jejich kvalifikace při výkonu jejich pravidelného zaměstnání.

#### § 133c

Povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání:

1. Zaměstnavatel je povinen vyšetřit příčiny a okolnosti vzniku pracovního úrazu za účasti zaměstnance, pokud to zdravotní stav zaměstnance dovoluje, a za účasti příslušného odborového orgánu nebo zástupce pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bez vážných důvodů neměnit stav na místě úrazu.
2. Zaměstnavatel vyhotovuje záznamy a vede dokumentaci o všech pracovních úrazech, jejichž následkem došlo
  - a. ke zranění zaměstnance s pracovní neschopností delší než tři kalendářní dny, nebo
  - b. k úmrtí zaměstnance.
3. Zaměstnavatel vede v knize úrazů evidenci o všech pracovních úrazech, i když jimi nebyla způsobena pracovní neschopnost nebo byla způsobena pracovní neschopnost nepřesahující tři kalendářní dny.

4. Zaměstnavatel je povinen ohlásit pracovní úraz a zaslat záznam o úrazu stanoveným orgánům a institucím.
5. Zaměstnavatel je povinen přijímat opatření proti opakování pracovních úrazů.
6. Zaměstnavatel vede evidenci zaměstnanců, u nichž byla uznána nemoc z povolání, která vznikla na pracovištích zaměstnavatele, a zajistí odstraňování takových pracovních podmínek, které vyvolávají ohrožení nemocí z povolání nebo nemocí z povolání.
7. Vláda stanoví nařízením způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu (Sbírka zákonů, 2001).

Naše poslední výzkumná otázka se týkala zakotvení ergonomických podmínek v české legislativě. Myslím si, že je tento problém řešen v dostatečné míře, nicméně zaměstnavatelé i zaměstnanci o těchto zákonech povětšinou neví.

### **5. 3. 2 Evropská legislativa**

Jak již bylo řečeno, problémy ergonomie, prevence a nemocí z povolání jsou zakotveny také ve směrnicích Evropské unie. Je to například směrnice Rady č. 89/391/EHS „O zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci“, usnesení Evropské parlamentu č. 2009/C 41 E03 „O strategii Společenství pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci na období 2007 – 2012“ nebo nařízení č. 1338/2008 Evropské parlamentu a Rady „O statistice Společenství v oblasti veřejného zdraví a ochrany zdraví a bezpečnosti při práci.“

Důležitá směrnice Rady Evropských společenství je směrnice č. 90/270/EHS „O minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro práci se zobrazovacími jednotkami.“ Tato směrnice je ve svých člancích velice podobná zákonu 178/2001 Sb. Ve své příloze však více popisuje technické zázemí správného pracovního prostředí. Pro zkrácení zde bude uvedena pouze první část, důležitá pro tuto práci. Vybavení:

1. Obecná poznámka
  - Samotné používání vybavení nesmí být zdrojem rizika pro zaměstnance.
2. Zobrazovací jednotka
  - Znaky na zobrazovací jednotce musí být ostré a zřetelné, přiměřeně veliké a s dostatečnou vzdáleností mezi znaky a řádky.

- Obraz na zobrazovací jednotce musí být ustálený, bez blikání nebo jiných projevů nestálosti.
- Jasnost nebo kontrast mezi znaky a pozadím musí být uživatelem snadno nastavitelné a také snadno přizpůsobitelné okolním podmínkám.
- Zobrazovací jednotka se musí snadno a volně natáčet a naklánět podle potřeby uživatele.
- Je možné použít zvláštní podstavec pod obrazovku nebo nastavitelný stůl.
- Na zobrazovací jednotce nesmějí být žádné odlesky nebo odrazy světla, které by mohly uživatele rušit.

### 3. Klávesnice

- Klávesnice musí být naklonitelná a oddělená od zobrazovací jednotky, aby si zaměstnanec sám mohl zvolit pohodlnou pracovní polohu nevyvolávající únavu rukou nebo paží.
- Prostor před klávesnicí musí být dostatečný, aby poskytoval uživateli oporu pro ruce a paže.
- Klávesnice musí mít matný povrch k zamezení odlesků světla.
- Uspořádání klávesnice a úprava kláves musí usnadňovat použití klávesnice.
- Symboly na klávesách musí být dostatečně kontrastní a dobře čitelné z obvyklé pracovní polohy.

### 4. Pracovní stůl nebo pracovní deska

- Pracovní stůl nebo deska musí být dostatečně velké, s málo odrážejícím povrchem a musí umožňovat proměnlivé uspořádání zobrazovací jednotky, klávesnice, dokumentů a příslušenství.
- Stojan na dokumenty musí být stabilní a nastavitelný a musí být umístěn tak, aby byly co nejvíce omezeny nepohodlné pohyby hlavy a očí.
- Musí být dostatečný prostor k tomu, aby zaměstnanci mohli zvolit pohodlnou polohu.

### 5. Pracovní sedadlo

- Pracovní sedadlo musí být stabilní a musí uživateli umožňovat volnost pohybů a zaujmutí pohodlné polohy.
- Sedadlo musí mít nastavitelnou výšku.
- Zádové opěradlo musí mít nastavitelnou jak výšku, tak i sklon.
- Opěrka pro nohy musí být poskytnuta každému, kdo si ji přeje.

Další část přílohy poté popisuje požadavky na prostředí z pohledu požadavků na prostor, osvětlení, odrazů světla a oslnění, hluku, teploty, záření a vlhkosti a poslední část této přílohy nastavuje optimální softwarové rozhraní počítače (Úřední věstník Evropské unie; 1990).

#### **5. 4 Terapie a prevence syndromu karpálního tunelu**

O syndromu karpálního tunelu bylo již v této práci psáno. Poněvadž se jedná o nejčastěji se vyskytující postižení ze souborů RSI chorob, zaměříme se nyní na terapii a prevenci právě u této nemoci.

V medicínském světě neexistuje konsenzus na ideální léčbu. Ta se samozřejmě odvíjí od vážnosti postižení, přání pacienta, důvodu onemocnění, atd. Autoři (Gilbertová & Matoušek, 2002; Luchetti & Amadio, 2002; McCabe, 2002; Náhlovský, 2006; Rahn & Rahn, 2006; Wunderlich, 1993) se shodují na několika možných přístupech:

- medikamentózní léčba – podávají se většinou léky na zmírnění bolesti, zlepšení prokrvení, ovlivnění zánětlivých změn a snížení svalového tonu;
- fyzikální léčba – lze využívat teplo, chlad, ultrazvuk, laser, bahno, atd.;
- podpurná terapie – podávají se vitamíny (E, C, pyridoxin, atd.) a v indikovaných případech psychofarmaka; doporučuje se také omezit kávu a kouření, které způsobují omezení krevního průtoku;
- obstríky – jedná se o lokální aplikaci depotních kortikoidů, u které je však třeba zvýšené opatrnosti a zdrženlivosti;
- ortézy – doporučují se přikládat na noc v lehké extenzi zápěstí;
- operační zákrok – spočívá v protěti karpálního ligamenta a tím k uvolnění nervu;
- psychoterapie – využívá se v pooperačním stádiu v kombinaci s medikamentózní a fyzikální léčbou.

Ačkoli jsou jednotlivé léčby vcelku úspěšné (Luchetti & Amadio, 2002), vždy je samozřejmě lepší nemoci předejít.

Luchetti a Amadio (2002) sepsali několik typů, které mohou zabránit vzniku tohoto nepříjemného onemocnění. Na těchto zásadách se shoduje mnoho dalších autorů (McCabe, 2002; MedicineNet.com, 2001; National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 2011; Rahn & Rahn, 2006; Save ComputingTips.com, 2005).

- při intenzivní práci za počítačem dodržovat pravidelné přestávky minimálně jedenkrát za hodinu, popř. střídat pracovní činnost;

- vyhýbat se činnostem, při kterých se ruka dostává do přílišné flexe či extenze a také do radiální a ulnární deviace;
- při bolestech, znecitlivění či brnění se vždy poradit s lékařem a tím vyloučit vznik vážnějších problémů;
- vyhýbat se činnostem, při kterých dochází k přímému tlaku na ruku;
- při pocitech oteklých rukou masírovat celou ruku ke zmírnění otoku;
- vyhýbat se utáhnutým řemínkům od hodinek či jiných šperků, popř. oděvům s pevnými, elastickými rukávy;
- snížit úroveň svalového napětí při všech činnostech; minimalizovat síly co možná nejvíce;
- vyhýbat se činnostem využívajících vibrační nástroje;
- minimalizovat opakované dlouhodobé drobné pohyby;
- při pocitech počínajících problémů potřást rukou a zápěstím a tím snížit napětí;
- nekouřit (nikotin stahuje cévy a zhoršuje prokrvení);
- udržovat ruce v teple a nepracovat v průvanu;
- pracovat na ergonomicky vybaveném pracovišti;
- a mnoho dalších.

#### **5. 4. 1 Soubor preventivních cviků k syndromu karpálního tunelu**

Jedním z významných preventivních opatření proti vzniku syndromu karpálního tunelu může být pravidelné cvičení a protahování v oblasti ruky. Cvičení však neplní pouze preventivní úlohu. Může význačně pomoci především v počátečních stádiích choroby nebo později, při rehabilitaci (Luchetti & Amadio, 2002).

Stejně jako u léčby, ani u těchto cvičení neexistuje soubor cviků, který by se hodil pro všechny případy. Různé zdroje se mírně rozcházejí v jednotlivých cvicích, v počtu opakování a v délce držení polohy. Veskrze jsou však velice podobné (Nakládalová, 2011; Natural Cure for Carpal Tunnel, 2005; Pirozzolo, 2008; Zemanová, Ručková, et al., 2001; Rašev, 1992).

1. Kruhovitými pohyby masírujeme oblast zápěstí na dlaňové straně. Používáme mírný tlak. Dochází ke zvýšenému prokrvení, protažení kůže a celkovému uvolnění. Následuje promasírování kořene dlaně a prostoru mezi palcem a ukazováčkem.



Obrázek 42. Masírování zápěstí a kořene dlaně (Nakládalová, 2011, 1)

2. Protážení svalů přední skupiny předloktí. Mírný tlak je vyvíjen na kořen dlaně (nezapomenout zapojit i palec). Tlak trvá asi 5 vteřin, po kterých následuje pauza, která by měla být alespoň dvakrát delší, tj. 10 vteřin a více. Cvik opakujeme 5–10 krát.



Obrázek 43. Protážení svalů přední skupiny předloktí (Nakládalová, 2011, 1)

3. Protážení svalů zadní strany předloktí. Tlak je vyvíjen na palec až do pocitu příjemného protažení. Doba trvání je asi 5 vteřin, po kterých následuje pauza. Cvik se opakuje 5–10 krát.



Obrázek 44. Protážení zadní strany předloktí (Nakládalová, 2011, 2)



4. Protážení palce do písmene „L“, které se vytvoří mezi palcem a ukazováčkem. Ukazováček druhé ruky položíme vedle palce, a palcem proti němu mírně zatlačíme. Tlak trvá asi 2 vteřiny, po kterých přijde uvolnění a mírný posun palce ukazováčkem druhé ruky. Vzdálenost posunu je velmi malá (řádově v milimetrech). Cvik opakujeme 3–5 krát.



Obrázek 45. Protážení palce (Nakládalová, 2011, 2)

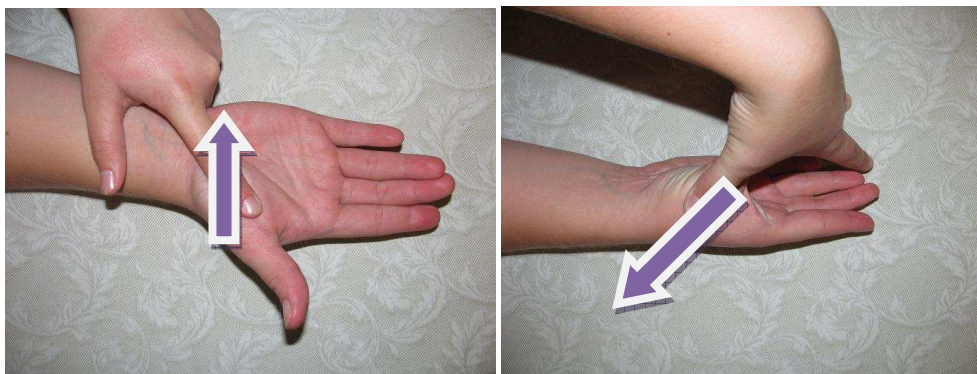
5. Posunutí špičky palce k hornímu konci dlaně. Cvik se provádí pomalým sunutím palce nejprve k malíkové hraně a poté zase zpět. Cvik se opakuje 5–10 krát.



Obrázek 46. Sunutí palce k hornímu konci dlaně (Nakládalová, 2011, 3)

6. Posilovací cvik pro palec. Výchozí poloha je na obrázku vlevo. Ukazováček druhé ruky klade odpor na celou palcovou stranu z přední strany. Pohyb je veden za tímto odporem. Pokud je dosaženo cílové pozice (tedy pozice, ve které se objevuje bolest), palec druhé ruky se přemístí na zevní stranu palce, jako lze vidět na obrázku vpravo.

Pohyb je opět veden pomocí odporu až do úplného protažení palce do strany, tedy do výchozí pozice. Celý cvik se opakuje 5–10 krát.



Obrázek 47. Posilovací cvik pro palec (Nakládalová, 2011, 3)

7. Na závěr každého cvičení je dobré vzít si do ruky míček, či jinou pomůcku a pokoušet se jí pevně sevřít po dobu asi 5 vteřin, po kterých následuje opět uvolnění. Toto opakujeme 10 krát.

## 5. 5 Ergonomie počítačové pracoviště

Jak již bylo několikrát zmíněno, ergonomie počítačového pracoviště má zásadní vliv na vznik RSI chorob. Z naší ankety vyplynulo, že doba, strávená prací za počítačem v zaměstnání je zhruba 6–8 hodin denně. Zároveň jsme zjistili, že většina dnešních kanceláří nemá správné vybavení, které by plnilo preventivní a zdravotní funkci. Nyní si tedy nastíníme, jak by mělo ergonomické pracoviště vypadat.

### 5. 5. 1 Počítačové příslušenství

V dnešní době je trh naprosto přesycen různými druhy počítačových komponentů. Některé se od sebe liší minimálně, jiné markantně. Při výběru je však vždy nesmírně důležité porovnávat jednotlivé výrobky ze všech možných hledisek: kvalitativního, materiálního, funkčního a finančního. V dnešní době je bohužel upřednostňováno hledisko finanční. Tyto výrobky však poté často postrádají atributy, které jsou esenciální v preventivním a zdravotním hledisku. Investice do kvalitních počítačových komponentů přitom nejsou tak velké (jako např. u kvalitního nábytku). Pohybují se řádově v tisících korunách.

Pro vznik RSI chorob horní volné končetiny jsou zásadními počítačovými komponentami myš a klávesnice. Samozřejmě však vždy platí pravidlo, že pro každého uživatele je vhodný jiný typ vzhledem k věku, míry využívání, potřeby jednotlivých funkcí,

tělesným proporcím, atd. Nyní se pokusíme popsat univerzální ergonomické počítačové komponenty.

## Klávesnice

V dnešní době je klávesnice stálo masově využívanou počítačovou komponentou. Především u mladší generace poněkud ustupuje v závislosti na její velikosti a špatnou mobilitu. Mnoho uživatelů totiž přešlo od klasických, stolních počítačů k notebookům, kde jsou klávesnice integrované. Ty jsou však z ergonomického hlediska naprosto nevhodné. Ideální klávesnice by měla splňovat následující parametry:

- podpěrka pro zápěstí;
- nožky pro zadní vertikální podložení klávesnice;
- přiměřená tuhost kláves (ne příliš tuhé, musí však být oporou pro prsty)
- multifunkční klávesy pro usnadnění práce;
- bezdrátové připojení k počítači;
- ergonomicky rozložené klávesy;
- integrovaný TouchPad;
- NumLock;
- přijatelná cena (Strouhal, 2009).

Jak již bylo zmíněno, v současné době může uživatel vybírat z široké škály různých druhů klávesnic. Liší se cenově, funkčně, tvarově, atd. Ideální klávesnici spatřuji v následujícím modelu, který splňuje všechny požadavky ideální klávesnice.



Obrázek 48. Ideální klávesnice ([www.kollewin.com](http://www.kollewin.com))

## Podložka pro zápěstí u klávesnice

Nedílnou součástí kvalitní klávesnice jsou podložky pro zápěstí. V případě její absence se zápěstí, či předloktí, při dlouhodobé práci rychle unaví a často se opírá o tvrdou desku stolu nebo hůř, přímo o hranu desky stolu, což je jednou z předních indikací vzniku RSI

chorob. Investice do podložky je proto velice vhodná. Kvalitnější podložky mají dokonce paměťovou stopu, což přispívá k ještě většímu komfortu.



Obrázek 49. Podložka pro zápěstí u klávesnice (www.maplin.co.uk)

## Myš

Stejně jako u klávesnic, dochází také u myši k mírnému ústupu v závislosti na integrovaném TouchPadu u notebooků, které nejsou z hlediska ergonomie vhodné. Přesto jsou však i myši stále velice využívány. Ideální myš by měla splňovat následující kritéria:

- dostatečná velikost;
- správné tvarování;
- respektování laterality jedince;
- laserová myš;
- bezdrátové připojení k počítači;
- Scroll lock;
- multifunkční tlačítka k usnadnění práce;
- přijatelná cena (Strouhal, 2009).

Také u myši můžeme vybrat ze široké škály nabídek tvarů, funkcí, atd. Ideální kombinaci všech spatřuji v následujícím modelu.



Obrázek 50. Ideální myš (www.rctic.org)

## Podložka pro zápěstí u myši

Podložka pro zápěstí u myši plní podobnou funkci jako u klávesnice. Pravdou je, že většina uživatelů podložku pod myš sice využívá, ale ta většinou postrádá oporu pro zápěstí, bez které je podložka zdravotně naprosto zbytečná a slouží pouze pro pohodlnější táhnutí myši. Kvalitnější podložky opět obsahují paměťovou stopu.



Obrázek 51. Podložka pro zápěstí u myši (www.frontierpc.com)

### 5. 5. 2 Ergonomický nábytek

Výběru nábytku musí uživatelé věnovat stejně velkou pozornost, jako výběru počítačových komponentů. Pravidlo, že neexistuje jeden ideální typ výrobku, zde však platí ještě více. V závislosti na pohlaví, průměrné délce pracovní činnosti, věku, tělesné hmotnosti a výšce by si měl každý uživatel vybrat typ, který je ideální pro něho samotného. V dnešní době je obrovskou výhodou nastavitelnost výšky či tvrdosti, které umožňují nábytek do jisté míry upravit při změnách tělesných proporcí. Stejně jako u počítačových komponentů, i zde by se uživatelé neměli soustředit pouze na finanční, či designovou stránku výrobku, ale i na jeho funkčnost a kvalitu, které zásadně ovlivňují jeho preventivní a zdravotní stránky. Bohužel cenové relace kvalitního nábytku jsou podstatně vyšší, než u počítačových komponentů a pohybují se řádově v desítkách tisíc korun.

#### Židle

Pro dlouhodobou kancelářskou práci je výběr co nejkvalitnější židle velice důležitý, nicméně často opomíjený. V dnešní době v kancelářích převažují jednoduché kancelářské židle, které postrádají mnohé důležité funkce, nicméně jsou finančně přijatelné. Podle Gilbertové a Matouška (2002) a Strouhala (2009) jsou parametry ideální kancelářské židle následující:

- fyziologické a anatomické tvarování opěráku a sedadla;
- nastavitelná výška i úhel opěráku;
- nastavitelná výška i úhel sedadla;
- nastavitelná výška a hloubka bederní opěrky;
- opěrka na hlavu s možností nastavení výšky a úhlů;
- nastavitelná tuhost opěráku;
- výškově i dálkově nastavitelné polstrované područky;
- dostatečná stabilita židle;
- tlumič k odpérování eventuálně tvrdšího dopadu těla na sedák;
- pohodlná a prostorná plocha sedadla;
- přední hrana sedáku mírně zaoblená;
- kvalitní, odvzdušněné polstrování;
- atraktivní vzhled;
- přijatelná cena.

Nastavení úhlů a výšek jednotlivých částí židle si samozřejmě každý uživatel nastaví podle svých tělesných proporcí a aktuální práce. Výšková nastavitelnost sedáku by měla být mezi 38–50 cm. Ideální nastavení výšky by potom mělo být přibližně o 3–5 cm nižší, než výška podkolenní rýhy. Rozdíl mezi sedací a pracovní plochou by však měl být cca 27–29 cm. Úhel sedáku se doporučuje 3–4° dozadu k zajištění stability kvůli otevřenějšímu úhlu kyčelních kloubů, podpoře bederní lordózy, atd.

Výška i sklon zádové opěry jsou ovlivněny charakterem pracovní činnosti. U většiny by však neměla zádová opěra přesahovat přes dolní úhel lopatek kvůli volnému pohybu horních končetin, popř. možnému protažení trupu směrem dozadu přes hranu opěradla. Úhel sklonu se pak doporučuje 100–105°. Ideální šířka opěradla se poté uvádí v rozmezí 36–40 cm.

Velice důležité jsou také loketní područky. Výška se udává jako výška lokte + 3 cm (cca 19–25 cm nad sedací plochou), šířka 4–6 cm, délka asi o 10 cm kratší, než je přední okraj sedadla a rozpětí 45–52 cm.

Současný trh samozřejmě opět nabízí obrovské množství různých výrobků. Z nich jsme vybrali jednu židli, která reprezentuje naši představu ideální kancelářské židle.



Obrázek 52. Ideální kancelářská židle ([www.kancelarskezidle.cz](http://www.kancelarskezidle.cz))

## Stůl

Stejně jako u židlí platí, že se dnešní uživatelé uchylují spíše ke koupi levnějších, avšak ergonomicky a zdravotně horších počítačových stolů. Kvalitní stůl se totiž pohybuje řádově také v desítkách tisících korun. Podle Gilbertové a Matouška (2002) nenajdeme ani u stolů jeden typ, který je vhodný pro veškerou činnost a všechny uživatele. Měl by být brán zřetel nejen na tělesné proporce, ale také na charakter vykonávané činnosti. Atributy kvalitního pracovního stolu jsou následující:

- délka pracovní desky větší, než 120 cm;
- šířka pracovní desky větší, než 75 cm;
- nastavitelná výška desky v rozmezí 62–82 cm;
- nastavitelná vysunovací deska pro klávesnici;
- dostatečný prostor pro dolní končetiny;
- povrch pracovní desky matný, hladký a snadno čistitelný;
- zaoblená přední hrana desky;
- dostatečný prostor pro odkládání pracovních věcí (šuplíky, poličky);
- designový vzhled;
- přijatelná cena.

Nábytkářské firmy specializující se na výrobu stolů nabízí množství různých typů. Málokterý však splňuje všechny požadavky výše vytyčené (především nastavitelná pracovní deska a deska pro klávesnici většinou chybí). Námí vybraný model splňuje takřka všechny

aspekty ideálního stolu. Problém vidím pouze v barvě desky stolu, která by mohla nepříjemně odrážet světelné odlesky. Cena je samozřejmě také poněkud vyšší, než u obyčejných stolů, nicméně tato investice je investicí do zdraví.



Obrázek 53. Ideální počítačový stůl ([www.anthro.com](http://www.anthro.com))

### 5. 5. 3 Kompenzační pomůcky

Kompenzační pomůcky mohou plnit v rámci prevence a později při rehabilitaci u RSI chorob zásadní úlohu. Dnešní trh samozřejmě nabízí obrovské množství různých kompenzačních pomůcek s rozličnými funkcemi a specializacemi. Některé dopomáhají ke zkvalitňování sedu, jiné slouží ke zlepšení prokrvování dolních končetin, atd. Za všechny můžeme jmenovat malé overbally, Vip-Vab či nafukovací podložky k sezení s akupresurními hroty.

Protože se však v této práci specializujeme na oblast volné horní končetiny, zmíníme pouze pomůcky, které mohou mít pozitivní vliv na tuto část lidského těla.

#### Powerball

Tato pomůcka je založená na principu gyroskopu a umožňuje krouživými pohyby ruky přivést Powerball do vysokých otáček a vyvinout tak sílu až 16 kg. Je často vyhledávána sportovci všech kategorií a zaměřením kvůli zesílení stisku. Je však také velice vhodná pro všechny, kteří chtějí preventivně zasáhnout proti syndromu karpálního tunelu či jiným RSI chorobám nebo jen relaxovat problémové partie po dlouhodobé práci za počítačem, atd. ([www.powerball.cz](http://www.powerball.cz)).





Obrázek 54. Powerball ([www.powerballshop.eu](http://www.powerballshop.eu))

### Thera-band

Thera-band je pomůcka využívající se často v rehabilitačních centrech, klinikách či fitness centrech. Jedná se o gumové pásy o různých silách odporu, které umožňují jednoduchým způsobem izometricky nebo izotonicky posilovat oslabené svalstvo kterékoli části těla. Může se využívat jako čistě posilovací pomůcka, nicméně častěji se využívá v rámci rehabilitace, či prevence. Při zavedení správných cviků výrazně dopomáhá v oddalování RSI chorob.



Obrázek 55. Thera-band ([www.thera-band.com](http://www.thera-band.com))

### Antistressball

Tyto malé míče mají několiký účinek. Pouhým mačkáním mohou působit jako antistresový faktor při náročných dnech v práci, ale jsou vhodné také jako posilovací pomůcky svalů ruky a zápěstí. Využívají se také při rehabilitaci po úrazech ruky či při prevenci proti RSI chorobám. Při dlouhodobém využívání Antistressballů se také zlepšuje jemná motorika ruky.



Obrázek 56. Antristressball ([www.zdravionline.cz](http://www.zdravionline.cz))

### Ortézy

Dnešní trh nabízí velké množství různých druhů ortéz, které se od sebe liší v mnoha ohledech: cenově, kvalitativně, materiálově, místem, pro které jsou určeny, atd. V rámci prevence a léčby RSI chorob, resp. syndromu karpálního tunelu se využívají ortézy zápěstí. Pro kvalitní zdravotní účinek ortézy se doporučuje přikládat je na noc v lehké extenzi zápěstí.



Obrázek 57. Ortéza zápěstí ([www.trulife.com](http://www.trulife.com))

## 6 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce byla analýza souboru nemocí, známých jako Repetitive strain injuries (RSI), vyvolaných opakovaným dlouhodobým a jednostranným přetěžováním při práci za PC a jejich kompenzace. Bylo zjištěno a ověřeno z mnoha tuzemských i zahraničních zdrojů, že dlouhodobá práce na PC může při špatných pracovních návycích způsobit některou z nemocí z přetížení, postihující nejrůznější části lidského těla. Naším záměrem bylo specializovat se na nemoci volné horní končetiny. Zde se mohou objevit choroby periferních nervů (syndrom karpálního tunelu, syndrom pronátorového kanálu, syndrom Guyonova kanálu, syndrom horní hrudní apertury, atd.), onemocnění šlach a šlachových pochev (laterální a mediální epicondylitida, impingement syndrom, kalcifikující tendinitida, morbus de Quervain, atd.) a choroby kloubů a svalů (syndrom ztuhlého ramene, grafospasmus, atd.). Tyto choroby byly popsány z pohledu etiologie, patogeneze, symptomatologie a epidemiologie. Dále byla navržena preventivní opatření a základní terapie.

Zjistili jsme, že primární příčinou těchto postižení je nerovnováha mezi pevností a pružností tkání muskuloskeletálních systémů a nároky, které klade pracovní činnost na vlastnosti těchto tkání. Patogeneze RSI chorob je multifaktoriální a liší se podle místa přetížení. Například u svalů a šlach dochází k mikrorupturám, vedoucích k otokům, zánětlivým infiltracím či fibrózním ztluštěním šlachových pochev. Repetitive strain injuries se vyskytují také v kombinaci s jinými chorobami, např. metabolickými onemocněními (diabetes mellitus), onemocněními pojivové tkáně, infekčními chorobami (lymská borelióza), traumaty a dalšími. Do rizikové skupiny patří všichni pracovníci vykonávající namáhavé dlouhodobé úkony ruky. Největší zastoupení však v ní mají ženy ve středních letech. Léčba poté spočívá v odlehčení pracovní zátěže postiženému místu, rehabilitaci a v těžších případech v chirurgických zákrocích.

Prevence RSI chorob byla v této práci zkoumána poněkud podrobněji. Byly vyhodnoceny rizikové faktory, které často vedou k jejich vzniku. Mezi hlavní rizikové faktory patří individuální (zdravotní), psychologické a fyzické faktory. V rámci fyzických faktorů byly poté popsány pohyby, kterých by se měl člověk vyvarovat. Byl také vypracován soubor preventivních zásad, které mohou vznik RSI chorob oddálit.

V průběhu sběru poznatků o RSI chorobách jsme zjistili, že nejčastěji vyskytující se nemoc z této oblasti je syndrom karpálního tunelu. Výskyt tohoto onemocnění se dle literatury liší od 2,1 % až po 14,4 %. Z tohoto důvodu jsme se zaměřili v dalších preventivních technikách právě na toto postižení. Byl vypracován soubor cviků, které se dají

používat nejen v rámci prevence, ale také při rehabilitaci následující po léčbě syndromu karpálního tunelu.

Dále bylo také zjištěno, že významnou roli hraje v souvislosti s prevencí těchto zdravotních problémů ergonomie. Z tohoto důvodu byla část naší práce věnována právě jednotlivým komponentům počítačového pracoviště, které byly zkoumány z pohledu funkčního, kvalitativního, materiálního a finančního. Byly zjištěny aspekty jednotlivých komponentů, které jsou nezbytné ke správné ergonomické funkci výrobku. Z tohoto pohledu jsme upozornili na vhodné počítačové příslušenství (klávesnice a myši) a počítačový nábytek (židle a stoly). Dále jsme vytyčili atributy, které by jednotlivé komponenty počítačového pracoviště neměly postrádat. Uvedli jsme také několik kompenzačních pomůcek, jako např. powerball, thera-band, atd. které mají také výrazný preventivní a později i rehabilitační účinek.

Důležitost ergonomie pracoviště dokládá i fakt, že se jeho popis nachází v české i evropské legislativě. V rámci práce byly vyhledány nejdůležitější zákony z této oblasti. Jedná se o zákon č. 178/2001 Sb., v němž je zasazen článek „Zdravotní rizika práce na zařízeních se zobrazovacími jednotkami a opatření k ochraně zdraví“ nebo o evropskou směrnici č. 90/270/EHS „O minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro práci se zobrazovacími jednotkami“. Pátá hlava zákona č. 65/1965 Sb. řeší bezpečnost a ochranu zdraví při práci, především pak paragrafy 132 a 133, a proto zde byly také uvedeny.

Poslední významnou částí naší práce byla anketa vycházející z dotazníku, který vznikl na základě rozsáhlého boomu léčby syndromu karpálního tunelu v letech 1995–1998 v Bostonu. Výsledky, které jsme z této ankety získali, jsou značně alarmující. Většina dotázaných pracuje denně s počítačem čtyři a více hodin, přičemž pouze 13 % respondentů neidentifikovalo bolesti související s touto dlouhodobou prací. Jako nejčastější místo bolesti byla uváděna záda, resp. oblast krční páteře.

Z otázek, specializujících se na syndrom karpálního tunelu, jsme zjistili, že 72 % respondentů trpí bolestmi ruky či předloktí různé intenzity. Dále jsme zjišťovali frekvenci výskytu jednotlivých symptomů tohoto onemocnění: noční buzení, ztráty citlivosti v ruce, brnění v ruce nebo problémy s uchopením menších předmětů. Tyto symptomy v různých intenzitách jsme identifikovali u 30–50 % dotázaných. Zjistili jsme také, že nemocní ve většině případů navštíví lékaře teprve při projevení závažnějších zdravotních problémů. Při lehčích potížích řeší tyto problémy samoléčbou.

Závěrečná část naší ankety zkoumala úroveň současných pracovišť. Sugestivní vnímání pracovníků naznačuje, že v řešení současných pracovišť se vyskytují zásadní ergonomické chyby. Z odpovědí však vyplynulo, že povědomí o ergonomii, a tudíž i o jejích zdravotních a preventivních přínosech, je v dnešní společnosti přinejmenším velice mlhavé.

## 7 SOUHRN

Tato práce se zaměřuje na soubor nemocí z přetížení, známých jako Repetitive strain injuries (RSI), které vznikají opakovaným dlouhodobým a jednostranným přetěžováním při práci s počítačem. Je zde uveden zevrubný popis těchto chorob z hlediska etiologie, patogeneze, symptomatologie, epidemiologie a terapie. Zvláštní důraz je kladen na prevenci těchto onemocnění a to jak po praktické stránce, ve smyslu preventivních cvičení a zásad, tak po teoretické stránce, ve smyslu legislativního ukotvení těchto problémů.

Velká pozornost je věnována také ergonomii lidské činnosti. Jsou zde popsány důležité funkce komponentů počítačového pracoviště (počítačové příslušenství, nábytek a kompenzační pomůcky), které do velké míry plní zdravotní i preventivní funkci. Výrobky jsou porovnávány z hlediska funkčního, materiálního, kvalitativního a finančního.

Součástí této práce je také anketa vycházející z dotazníku, který se zaměřoval na symptomatologii syndromu karpálního tunelu. Anketa je rozšířená o další otázky, které se týkají tohoto tématu.

## **8 SUMMARY**

This work focuses on a set of overload disease known as Repetitive strain injuries (RSI) which are generated by repeated long-term and one-sided overloading when using a computer. There is provided a comprehensive description of these diseases in terms of etiology, pathogenesis, symptomatology, epidemiology and therapy. Particular emphasis is placed on prevention of these diseases, both in a practical sense, in terms of preventive practice and principles and the theoretical side, in terms of legislative anchoring of these problems.

Great attention is paid to the ergonomics of human activity. It describes important function of computer components of the workstation (computer accessories, furniture and aids), which largely subserves health and preventive function. Products are compared in terms of functional, physical, financial and qualitative.

Part of this work is based on the survey questionnaire, which focused to the symptomatology of carpal tunnel syndrome. Poll is extended with additional questions concerning this topic.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Alnaser, M. Z. & Wughalter, E. H. (2009). Effect of chair design on ratings of discomfort. *Work*, 34(2). 223-234. Retrieved 9. 10. 2011 from Business Source Complete on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- American Society for Surgery of the Hand, (2002). *Cubital Tunnel Syndrome*. Retrieved 16. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.assh.org/Public/HandConditions/Pages/CubitalTunnelSyndrome.aspx>.
- Anthro Technology Furniture. (2008). *Console Unit*. Retrieved 2. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.anthro.com/computer-furniture.aspx?desk=fit-console>.
- Bareš M., Kaňovský P. & Muchová M. (2002). Grafospazmus (písařská křeč): dlouhodobá léčba botulotoxinem A. *Čes. a slov. Neurol. Neurochir.*, 65/98(4). 240-244.
- Bernard, P. B. et al. (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors*. Retrieved 26. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf>.
- Bianchi, S., Martinoli, C. & Baert, A. L. (2007). *Ultrasound of the musculoskeletal systém*. Berlín: Springer-Verlag. Retrieved 15. 11. 2011 on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-8a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Bullinger, J. H. & Ziegler J. (1999). *Human – komputer interaction: Ergonomics and user interfaces*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. Retrieved 9. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Business centre. (2003). Hlava pátá: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci. *Zákoník práce*. Retrieved 30. 10. 2011 on World Wide Web: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/zakprace/cast2h5.aspx>.
- Ciccotti, C. M., Schwartz, A. M. & Ciccotti, G. M. (2004). Diagnosis and treatment of medial epicondylitis of the elbow. *Clinics in sports medicine*. 693-705. Retrieved 17. 10. 2011 from Elsevier Saunders on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Concord Orthopaedics. (2004). *Radial Tunnel Syndrome*. Retrieved 25. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.concordortho.com/patient-education/topic-detailpopup.aspx?topicID=265d5bc27034a24ded64d0226d703e09>.
- Crouch, T. (1995). *Carpal tunnel syndrome & repetitive stress*. Berkeley: North Atlantic Books. Retrieved 9. 11. 2012 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.



- Čertík, B., Machart, S. & Novák, M. (2005). *Onemocnění karotid a velkých cév aortálního oblouku*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Česká společnost chirurgie ruky. (2009). *Syndrom karpálního tunelu*. Retrieved 14. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.handsurgery.cz/news/syndrom-karpalniho-tunelu/>.
- Čihák, R. (1987). *Anatomie 1*. Praha: Avicenum.
- Čihák, R. (1997). *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing.
- Dainoff, J. M. (2007). *Ergonomics and Health Aspects of Work with Computers*. Miami: Spriger. Retrieved 9. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Dufek, J. (2006). Profesionální syndrom karpálního tunelu. *Neurologie pro praxi*. 254-256. Retrieved 14. 11. 2011 from Solen Medical Education on World Wide Web: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2006/05/06.pdf>.
- Dul, J. & Weerdmeester, B. (2008). *Ergonomics for beginners: a quick reference guide*. Boca Raton: CRC Press. Retrieved 8. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Dungl, P. et al. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.
- Ehler, E. (2006). Méně běžné profesionální mononeuropatie. *Neurologie pro praxi*. 257-260. Retrieved 16. 11. 2011 from Solen Medical Education on World Wide Web: <http://www.solen.cz/pdfs/neu/2006/05/07.pdf>.
- EmpowHER. (2000). *Trigger finger*. Retrieved 25. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.empowher.com/media/reference/trigger-finger>.
- eOrthopod. (2003). *Radial Tunnel Syndrome*. Retrieved 16. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.eorthopod.com/content/radial-tunnel-syndrome>.
- European Agency for Safety and Health at Work. (2008) *Office ergonomics*. Retrieved 8. 10. 2011 on World Wide Web: <http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact13>.
- Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci. (2007). *Muskuloskeletální poruchy krční páteře a horních končetin souvisejících s prací*. Retrieved 18. 10. 2011 on World Wide Web: [http://osha.europa.eu/cs/publications/factsheets/cs\\_05.pdf](http://osha.europa.eu/cs/publications/factsheets/cs_05.pdf).
- Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci. *Muskuloskeletální nemoci z povolání v České republice*. Retrieved 18. 10. 2011 on World Wide Web: [http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/good\\_practice/files/statistika\\_MS\\_nemoci.pdf](http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/good_practice/files/statistika_MS_nemoci.pdf).
- Falsone, S. (2009). *Thera-Band latex free exercise bands*. Retrieved 3. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.thera-band.com/store/products.php?ProductID=28>.

- Farb, D. & Gordon, B. (2005). *Repetitive strain injury guidebook*. Los Angeles: UniversityOfHealthCare. Retrieved 9. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/books?hl=cs>.
- Fialová, I. (2003). *Ergonomie práce s počítačem*. 11. Konference ČAPV – Sociální a kulturní souvislosti výchovy a vzdělávání. Retrieved 9. 10. 2011 on World Wide Web: [http://www.ped.muni.cz/capv11/5sekce/5\\_CAPV\\_Fialova.pdf](http://www.ped.muni.cz/capv11/5sekce/5_CAPV_Fialova.pdf).
- Flaws, B. & Sionneau, P. (2001). *The treatment of modern Western medici diseases with Chinese medicine*. Boulder: Blue Poppy Press. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Fraser, J. V. (2008). *Diseases and Disorders*. New York: Marshall Cavendish. Retrieved 26. 10. 2011 on World Wide Web: : <http://books.google.cz/>.
- FrontierPC (2009). *3M gel mouse pad*. Retrieved 2. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.frontierpc.com/accessories/wrist-mouse-pads/3m/gel-mouse-pad-mw310le-1011092616.html>.
- Gilbertová, S. & Matoušek, O. (2002). *Ergonomie Optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada Publishing.
- Goudelis, D. G. (2008). *De Quervain's tenosynovitis*. Retrieved 25. 10. 2011 on World Wide Web: [http://www.goudelis.gr/index.php?page=therapy&category\\_id=2&subcategory\\_id=12&subsubcat\\_id=156&language=en](http://www.goudelis.gr/index.php?page=therapy&category_id=2&subcategory_id=12&subsubcat_id=156&language=en).
- Health psychology and rehabilitation (2005). *Hand/Wrist Basics*. Retrieved 26. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.healthpsych.com/ccia.html>.
- HealthPages.org, (2007). *Guyon's Canal Syndrome*. Retrieved 16. 11. 2011 on World Wide Web: <http://healthpages.org/health-a-z/guyons-canal-syndrome>.
- Helliwell, P. S. & Taylor, W. J. (2004). Repetitive strain injury. *Postgraduate Medical Journal*, 80(946). 438-443. Retrieved 18. 10. 2011 from Academic Search Complete on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Hlávková, J. & Valečková, A. (2007). *Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik*. Retrieved 26. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/ergonomicke-checklisty-a-nove-metody-prace-pri-hodnoceni>.
- Hodler, J., Schulthess, G. K. v. & Zollikofer, C. L. (2009). *Musculoskeletal diseases 2009 – 2012*. Berlín: Springer-Verlag. Retrieved 16. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.

- Hou, P. J. (2010). *Healthy longevity techniques: East-West anti-aging strategies*. Bloomington: AuthorHouse. Retrieved 31. 9. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Chalmers, A. (1995). *Fibromyalgia, chronic fatigue syndrome, and repetitive strain injury*. Binghamton: The Haworth Medical Press. Retrieved 9. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Chráska, M. (2006). *Úvod do výzkumu v pedagogice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta.
- Inkeles, G. & Schencke, I. (1994). *Ergonomic living: how to create a user-friendly home and office*. New York: Fireside. Retrieved 8. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- International Ergonomics Association. (2000). *The Discipline of Ergonomics*. Retrieved 8. 10. 2011 on World Wide Web: [http://www.iea.cc/01\\_what/What%20is%20Ergonomics.html](http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html).
- Ismalia, S. O. (2010). A study on ergonomics awareness in Nigeria. *Australian Journal of Basic & Applied Sciences*, 4(5). 731-734. Retrieved 8. 10. 2011 from Academic Search Complete on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Jameson, J. T. (1998). *Repetitive strain injuries: the complete guide to alternative treatments and prevention*. Connecticut: Keats Publishing. Retrieved 21. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Kancelářské židle (2009). *Kancelářská židle / křeslo ergohuman, celosíťované provedení*. Retrieved 2. 11. 2011 on World Wide Web: [http://www.kancelarskezidle.cz/k\\_47-Zdrave-sezeni/p\\_241-ERGOHUMAN-celositovane-provedeni](http://www.kancelarskezidle.cz/k_47-Zdrave-sezeni/p_241-ERGOHUMAN-celositovane-provedeni).
- Karsh, B-T. (2009). *Ergonomics and health aspects of work with computers: International conference, EHAWC 2009*. Madison: University of Wisconsin-Madison. Retrieved 8. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Kearney, S. D. (2008). *Ergonomics made easy: a checklist approach*. Maryland: The Scarecrow Press. Retrieved 8. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/books?hl=cs>.
- Kleiser Therapy. (2005). *Cubital tunnel syndrome*. Retrieved 25. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.kleisertherapy.com/images/stories/contentgraphics/cubital-tunnel-syndrome.jpg>.
- Kolektiv autorů. (2003). *Výkladový ošetřovatelský slovník*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.

- Kollewin (2010). *Ergonomic keyboard*. Retrieved 2. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.kollewin.com/blog/ergonomic-keyboard>.
- Krajíček, M., Peregrin, J. H., Roček, M., Šebesta, P. et al. (2007). *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Lee, H. C. G. (1999). *Advances in occupational ergonomics and safety*. Amsterdam: IOS Press. Retrieved 21. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- LékařiOnline.CZ. (2009). *Loket – epikondylitidy*. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.lekari-online.cz/ortopedie/zakroky/loket-epikondylitidy>.
- Lowney, N. (2009). Trigger Finger (Stenosing tenosynovitis; volar flexor tenosynovitis). EmpowHER. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.empowher.com/media/reference/trigger-finger>.
- Luchetti, R & Amadio, P. (2007). *Carpal Tunnel Syndrome*. Berlín: Springer. Retrieved 14. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Maňák, J. & Švec, V. (2004). *Cesty pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
- Maplin (2008). *Blue crystal gel keyboard wrist rest*. Retrieved 2. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.maplin.co.uk/blue-crystal-gel-keyboard-wrist-rest-46845>.
- Marieb, N. E. & Mallat, J. (2005). *Anatomie lidského těla*. Brno: CP Books.
- Marinus, J. & Van Hilten, J. (2006). Clinical expression profile of complex regional pain syndrome, fibromyalgia and a-specific repetitive strain injury: More common denominators than pain? *Disability & Rehabilitation* 28(6). 351-362. Retrieved 18. 10. 2011 on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Matoušek, O. & Baumruk, J. (1998). *Pracovní místo a zdraví – Ekonomické uspořádání a vybavení pracovního místa*. Česká ergonomická společnost. Retrieved 9. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.vubp.cz/ces/soubory/pracovni-misto.pdf>.
- McNabb, W. J. (2010). *A practical guide to joint & soft tissue injection & aspiration*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Retrieved 16. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- MD Guidelines, (2005). *Pronator Syndrome*. Retrieved 15. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.mdguidelines.com/pronator-syndrome>.
- MedlinePlus. (2003). *Tenosynovitis*. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/001242.htm>.

- Mehdinasab, S. A. & Alemohammad, S. A. (2010). Methylprednisolone acetate injection plus casting versus casting alone for the treatment of de Quervain's tenosynovitis. *Archives of Iranian medicine*, 13(4). 270-274. Retrieved 17. 10. 2011 from Academic Search Complete on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>
- Meirelles, M. L., Santos, G. B. J., Santos, L. L., Branco, A. M., Faloppa, F., Leite, M. V., et al. (2006). Evaluation of Boston questionnaire applied at late post-operative period of carpal tunnel syndrome operand with the paine retinaculotome through palmar port. *Acta Ortop Bras* 14(3). 126-132. Retrieved 20. 10. 2001 from Scientific Electronic Library Online on World Wide Web: [http://www.scielo.br/pdf/aob/v14n3/en\\_a02v14n3.pdf](http://www.scielo.br/pdf/aob/v14n3/en_a02v14n3.pdf).
- Merkunová, A. & Orel, M. (2008). *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada Publishing.
- Ministerstvo dopravy České republiky. Úřední věstník EU. Retrieved 9. 3. 2009 from the World Wide Web: <http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/FFDFAD9F-3444-47EE-A2B5-56CB007E0FA0/0/93104ES.pdf>.
- Ministerstvo vnitra České republiky. (2001). *Sbírka Zákonů*. Retrieved 10. 10. 2011 on World Wide Web: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2001/sb068-01.pdf>.
- Ministerstvo vnitra ČR (2000). Nařízení vlády č. 178/2001 Sb. *Sbírka zákonů*. Retrieved 30. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2001/sb068-01.pdf>.
- Montgomery, K. (1998). *End your carpal tunnel pain without surgery*. Hertfordshire: Rutledge Hill Press. Retrieved 9. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Moriya, K., Uchiyama, T. & Kawaji, Y. (2005). Comparison of the surgical outcomes for trigger finger and trigger thumb: preliminary results. *Hand Surgery*, 10(1). 83-86. Retrieved 17. 10. 2011 from Academic Search Complete on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Náhlavský, J. et al. (2006). *Neurochirurgie*. Praha: Galén.
- Nakládalová, M. (2011). *Cviky na oblast zápěstí při postižení n. medianus*. Olomouc: Klinika pracovního lékařství.
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2011). *Carpal tunnel syndrome fact sheet*. Retrieved 1. 11. 2011 on World Wide Web: [http://www.ninds.nih.gov/disorders/carpal\\_tunnel/detail\\_carpal\\_tunnel.htm](http://www.ninds.nih.gov/disorders/carpal_tunnel/detail_carpal_tunnel.htm).
- Natural Cure for Carpal Tunnel. (2005). *Carpal Syndrome Exercises*. Retrieved 1.11.2011 on World Wide Web: <http://naturalcureforcarpaltunnel.com/carpal-syndrome-exercises/>.

- O'Reilly, M. & Werrell, K. M. (2007). *An ergonomics guide to computer workstation*. Fairfax: AIHA Press. Retrieved 9. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Orthogate.org, (2006). *Guyon's Canal Syndrome*. Retrieved 16. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.orthogate.org/patient-education/hand/guyons-canal-syndrome.html>.
- Party, L., Rossignol, M., Costa, M-J. & Baillargeon, M. (1998). *De Quervain's tenosynovitis*. Montreal: Editions MultiMondes. Retrieved on World Wide Web: <http://books.google.cz/books?hl=cs>.
- Pavelka, K. et al. (2005). *Farmakoterapie revmatických onemocnění*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Peterson Therapy Services. *Calcific Tendonitis of the Shoulder*. Retrieved 25. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.petersontherapyservices.com/article.php?aid=366>.
- Pilný, J., Slodička, R. et al. (2011). *Chirurgie ruky*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 16. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Pirozzolo, J. (2008). *Carpal Tunnel Rehabilitation Exercises*. Retrieved 1. 11. 2011 on World Wide Web: [http://www.jasonpirozzolo.com/patientinfo/sma\\_carptun\\_rex.htm](http://www.jasonpirozzolo.com/patientinfo/sma_carptun_rex.htm).
- Plancher, D. K. (2004). *MasterCases: Hand and wrist Surgery*. New York: Thieme Medical Publishers. Retrieved 15. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Poweball shop. (2010). *Powerball-lightning-red*. Retrieved 3. 11. 2011 on World Wide Web: [http://www.powerballshop.eu/powerball\\_lightning\\_red\\_detail.htm](http://www.powerballshop.eu/powerball_lightning_red_detail.htm).
- Přidalová, M. & Riegerová, J. (2002). *Funkční anatomie 1*. Olomouc: Hanex.
- Rahn, S. R. & Rahn, A. (2006). *Carpal tunnel syndrome 90% misdiagnosed for patient & provider*. Clovis: Roger S. Rahn Chiropractic Professional Corporation. Retrieved 31. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Rašev. E. (1992). *Škola zad*. Praha: Direkta.
- RcticEsports (2009). *Ulti-mat announces. Ulti-mat chill gaming laser mouse*. Retrieved 2. 11. 2011 on World Wide Web: <http://rctic.org/2010/11/ulti-mat-announces-ulti-mat-chill-gaming-laser-mouse>.
- Reid, A., Pinder, A. & Monnington, S. (2001). Musculoskeletal problems in bricklayers, carpenters and plasterers: Literature review and results of site visits. *Human Factor Group*. Retrieved 18. 10. 2011 on World Wide Web: [http://www.hse.gov.uk/research/hsl\\_pdf/2001/hsl01-13.pdf](http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2001/hsl01-13.pdf).
- Reichel, J. (2009). *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada Publishing.
- Repetitivestraininjury.org.uk. (2005). *Cause sof repetitive strain injuries*. Retrieved 18. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.repetitivestraininjury.org.uk/causes-of-rsi.html>.

- Ridzoň, P. (2009). *Repetitive strain injury zápěstí z pohledu neurologa*. Praha: Státní zdravotní ústav. Retrieved 5. 10. 2011 on World Wide Web: [http://www.szu.cz/uploads/documents/cpl/Materily\\_ze\\_seminaru/Materialy\\_2009/PrumNeuro5\\_Ridzon.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/cpl/Materily_ze_seminaru/Materialy_2009/PrumNeuro5_Ridzon.pdf).
- Riverside. (2001). *Thoracic outlet syndrome: How is it treated?* Retrieved 25. 10. 2011 on World Wide Web: [http://www.riversideonline.com/health\\_reference/Nervous-System/HQ01533.cfm](http://www.riversideonline.com/health_reference/Nervous-System/HQ01533.cfm).
- Robertson, M. M. (2011). *Ergonomics and health aspects of work with computers*. Hopkinton: Springer. Retrieved 9. 11. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Rokyta, R. et al. (2009). *Bolest a jak s ní zacházet*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 21. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Scott, K. (2003). *Frozen Shoulder Treatment – What are your options*. Retrieved 25. 10. 2011 on World Wide Web: <http://eliminatefrozenshoulder.com>.
- Sebera, M., Beránková, L., Zaoral, P., Kopřivová, J., Ježek, P. & Hrazdára, L. (2007). *Rizikové faktory sedavého životního stylu*. Brno: Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity. Retrieved 21. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.fsps.muni.cz/algie/index.html>.
- Seidl, Z. & Obenberger, J. (2004). *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Siegal, S. D., Wu, S. J., Newman, S. J., Cura, L. J. & Hochman, G. M. (2009). Calcific tendinitis: A pictorial Review. *Canadian association of radiologists journal*, 60(5). 263-272. Retrieved 17. 10. 2011 from Academic Search Complete on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Sinués, E. M., Soriano G. A. P., Vela M. A. G., Pérez, B. M. (2009). Tendinitis calcificante bilateral del tendón largo del biceps asociado a lesión SLAP. *Reumatologia Clinica*, 6(3). 145-147. Retrieved 17. 10. 2011 from Academic Search Complete on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Skalková, J. et al. (1983). *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Slezáková, L. et al. (2010). *Ošetřovatelství v chirurgii I*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.

- Smrčka, M., Vybíhal, V., & Němec, M. (2007). Syndrom karpálního tunelu. *Neurologie pro praxi*. 243-246. Retrieved 14. 11. 2011 from Solen Medical Education on World Wide Web: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2007/04/14.pdf>.
- Soviero, F., Gucciardi, S. & Geraci, A. (2008). The frozen shoulder: unknown and known knowns. *Capsula Eburnea*, 3. 1-14. Retrieved 17. 10. 2011 from Academic Search Complete from World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Strouhal, P. (2009). *Možnosti ovlivnění dlouhodobě zaujímané, staticky nevhodné polohy sedu při práci za PC*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Tornese, D., Mattei, E., Bandi, M., Zerbi, A., Quaglia, A. & Melegati, G. (2011). Arm position during extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder: a randomized study. *Clinical rehabilitation*, 25(8). 731-739. Retrieved 17. 10. 2011 from SPORTDiscus with Full Text on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Trulife. (2009). *Wrist, hand orthosis with thumb spica*. Retrieved 2. 11. 2011 on World Wide Web: <http://trulife.com/all-products/orthotics/upper-extremity/hand/wrist-hand-orthosis-with-thumb-spica>.
- Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (2011). *Nově hlášené nemoci z povolání v roce 2010*. Retrieved 18. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/nove-hlasene-nemoci-povolani-roce-2010>.
- Vodvářka, T. (2005). Úžinové syndromy. *Mezioborové přehledy*. 74-80. Retrieved 14. 11. 2011 from Solen Medical Education on World Wide Web: <http://www.solen.cz/pdfs/int/2005/02/04.pdf>.
- Výzkumný ústav bezpečnosti práce. (2009). *Risk of stress and its prevention*. Retrieved 9. 10. 2011 on World Wide Web: [http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/publications/files/publikace\\_stress\\_a4.pdf](http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/publications/files/publikace_stress_a4.pdf).
- Walters, D. G. (2006). *Lifestyle theory: past, present, and future*. New York: Nova Science Publishers. Retrieved 9. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Wolf, M. J., Mountcastle, S., Burks, R., Sturdivant, X. R. & Owens, D. B. (2010). Epidemiology of lateral and medial epicondylitis in a military populations. *Military Medicine*, 175(5). 336-339. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.



- Woodside, G. (1998). *Environmental, health, and safety portable handbook*. Gayle: McCraw-Hill. Retrieved 21. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Wunderlich, C. R. (1993). *The natural treatment of carpal tunnel syndrome*. USA: Keats Publishing. Retrieved 31. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/>.
- Záhora, R. (2005). Impingement syndrom. Retrieved on World Wide Web: <http://www.rameno.cz>.
- Zalk, D. M. (2001). Grassroots ergonomics: initiating an ergonomics program utilizing participatory techniques. *Annals of Occupational Hygiene*, 45(4). 283-289. Retrieved 8. 10. 2011 from Environment Complete on World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=748c7ae7-cd7e-4a80-bfc3-18a3cba63909%40sessionmgr10&vid=2&hid=11>.
- Zdraví online. (2009). *Antistressball John*. Retrieved 3. 11. 2011 on World Wide Web: <http://www.zdravionline.cz/p/Antistressball-John>.
- Zemanová, P., Ručková, Z., et al. (2001). *Jak si zachovat zdraví u počítače*. Brno: Computer Press.
- Zlatuška, J. (1994). Počítače a zdravotní rizika. 9-12. Retrieved 18. 10. 2011 on World Wide Web: <http://www.ics.muni.cz/zpravodaj/articles/516.html>.
- Zvoníková, A., Čeledová, L. & Čevela, B. (2010). *Základy posuzování invalidity*. Praha: Grada Publishing. Retrieved 17. 10. 2011 on World Wide Web: <http://books.google.cz/books?hl=cs>.

## 10 PŘÍLOHY

Věk:.....

Zaměstnání:.....

Pohlaví: muž / žena

Výška: .....

Hmotnost: .....

1. Kolik hodin denně průměrně strávíte v práci za PC?
  - A. 0 – 2 hodiny
  - B. 2 – 4 hodiny
  - C. 4 – 8 hodin
  - D. více než 8 hodin
  
2. Kolik hodin denně průměrně strávíte doma prací za PC?
  - A. 0 – 2 hodiny
  - B. 2 – 4 hodiny
  - C. 4 – 8 hodin
  - D. více než 8 hodin
  
3. Kolik hodin denně průměrně strávíte surfováním po internetu?
  - A. 0 – 2 hodin
  - B. 2 – 4 hodiny
  - C. 4 – 8 hodin
  - D. více než 8 hodin
  
4. Kde pociťujete bolest při dlouhodobé práci s PC? (možno i více odpovědí)
  - A. v ruce
  - B. v předloktí
  - C. v rameni
  - D. v zádech – specifikujte oblast – krční, hrudní, bederní, křížová, kostrč
  - E. nepociťuji bolest
  
5. Jak dlouho tahle bolest trvá?
  - A. nemívám bolesti
  - B. méně než 10 minut
  - C. 10–60 minut
  - D. déle než 60 minut
  - E. pouze při práci
  - F. bolest je trvalá během dne
  
6. Jak často Vás bolí v ruce nebo v zápěstí?
  - A. nikdy
  - B. příležitostně
  - C. často
  - D. denně

7. Kolikrát Vás bolest v ruce či zápěstí vzbudila?
- A. nikdy
  - B. jednou
  - C. dvakrát nebo třikrát
  - D. čtyřikrát nebo pětkrát
  - E. více než pětkrát
8. Pociťujete někdy ztrátu citlivosti v ruce?
- A. žádná ztráta citlivosti
  - B. mírné ztráty citlivosti
  - C. střední ztráty citlivosti
  - D. intenzivní ztráty citlivosti
9. Pociťujete někdy brnění v ruce?
- A. žádné brnění
  - B. mírné brnění
  - C. střední brnění
  - D. intenzivní brnění
10. Máte někdy problémy s uchopením malých předmětů, např. tužky?
- A. žádné problém
  - B. mírné problémy
  - C. střední problémy
  - D. velké problémy
11. Navštívil(a) jste s někdy těmito problémy lékaře?
- A. ano
  - B. ne
12. Byl(a) jste někdy léčen(a) s těmito problémy (pouze léky či pobytem v nemocnici)?
- A. ano
  - B. ne
13. Máte podle Vás ergonomicky vybavené pracoviště?
- A. ne
  - B. spíše ne
  - C. spíše ano
  - D. ano
14. Vypište prosím ergonomické prvky vašeho pracoviště: .....
- .....
- .....