

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ DLOUHODOBĚ ZAUJÍMANÉ STATICKY NEVHODNÉ
POLOHY SEDU PŘI PRÁCI ZA PC

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Petr Strouhal, Rekreologie
Vedoucí práce: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.
Olomouc 2009

Jméno a příjmení autora: Petr Strouhal

Název diplomové práce: Možnosti ovlivnění dlouhodobě zaujímané staticky nevhodné polohy sedu při práci za PC

Pracoviště: Katedra funkční antropologie a fyziologie

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

Rok obhajoby diplomové práce: 2009

Abstrakt:

V diplomové práci jsou popsány negativní dopady dlouhodobé práce s počítačem na uživatelské zdraví. Součástí je analýza jednotlivých zdravotních problémů, správná ergonomie pracovního stolu a popis různých druhů sedu. Dále jsou porovnány výrobky současného trhu z kvalitativního, finančního a funkčního hlediska a navržen soubor kompenzačních cviků.

Klíčová slova: sedavý způsob života, sezení, ergonomie, prevence.

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first and surname: Petr Strouhal

Title of the masters thesis: Possible means of influencing an unfavourable long-term occupied position at the PC

Department: Faculty of functional anatomy and physiology

Supervisit: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

The year of presentation: 2009

Abstrakt:

In this thesis, the negative impact of long-term computer usage on the user's health is described. It contains the descriptions of individual health problems, the right ergonomics of a work table and describes different ways of sitting. Furthermore, the products of today's market are compared from the financial, qualitative and functional point of view and a number of compensation exercises was proposed.

Keywords: sedentary way of living, setting position, ergonomics, prevention.

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.....2009

.....

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

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1 ÚVOD | 8 |
| 2 PŘEHLED POZNATKŮ | 9 |
| 2. 1 Charakteristika podpůrně-pohybového systému | 9 |
| 2. 1. 1 Svalová soustava | 9 |
| 2. 1. 2 Kosterní soustava | 10 |
| 2. 2 Nevhodná dlouhodobá statická zátěž | 12 |
| 2. 2. 1 Svalové dysbalance | 13 |
| 2. 2. 2 RSI..... | 15 |
| 2. 3 Analýza sedu | 16 |
| 2. 3. 1 Analýza nesprávného sedu na klasické židli | 16 |
| 2. 3. 2 Aktivní sezení..... | 18 |
| 2. 3. 3 Brüggerův sed | 20 |
| 2. 3. 4 Alternativní sezení..... | 20 |
| 2. 4 Ergonomie lidské činnosti | 21 |
| 2. 4. 1 Legislativní ukotvení ergonomie práce s PC..... | 21 |
| 2. 4. 2 Ergonomie počítačového pracoviště | 25 |
| 3 CÍLE | 29 |
| 4 METODIKA..... | 30 |
| 5 VÝSLEDKY A DISKUZE | 31 |
| 5. 1 Rozbor jednotlivých druhů židlí a sedacích pomůcek | 31 |
| 5. 1. 1 Klasické židle | 31 |
| 5. 1. 2 Spojení klasické židle s prvky aktivního sezení | 34 |
| 5. 1. 3 Křesla | 36 |
| 5. 1. 4 Alternativní sezení..... | 38 |
| 5. 2 Pomůcky, které lze využít při sedu | 41 |
| 5. 3 Rozbor počítačového příslušenství..... | 43 |
| 5. 3. 1 Klávesnice | 43 |
| 5. 3. 2 Podložka pro zápěstí u klávesnice..... | 46 |
| 5. 3. 3 Myš..... | 47 |
| 5. 3. 4 Podložka pro zápěstí u myši..... | 49 |
| 5. 4 Dopad nevhodného dlouhodobého sedu na pohybově–podpůrný systém | 50 |
| 5. 5 Kompenzační cvičení na židli | 50 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 5. 7. 1 Protažení krku a hlavy | 51 |
| 5. 7. 2 Protažení rukou | 53 |
| 5. 7. 3 Protažení trupu | 57 |
| 5. 7. 4 Protažení nohou | 60 |
| 7 ZÁVĚR..... | 63 |
| 8 SOUHRN | 65 |
| 9 SUMMARY | 66 |
| 10 REFERENČNÍ SEZNAM..... | 67 |

1 ÚVOD

Na začátku druhé poloviny 20. století sestrojil britský matematik a inženýr Charles Babbage první počítač. V průběhu devadesátých let se stal počítač nepostradatelnou součástí lidského života ve smyslu zkvalitňování a ulehčování práce. V současné době hraje zásadní úlohu snad ve všech pracovních odvětvích. Počítač se však již zdaleka nevyužívá pouze k práci. V každé domácnosti vyspělých zemí lze najít alespoň jeden počítač. Mnohdy má dokonce každý člen rodiny svůj vlastní. Počítače se staly nejen pomocníky v pracovních činnostech, ale i prostředkem, skrze nějž může člověk trávit svůj volný čas. Doslova „žroutem“ volného času se v dnešní době stal internet. Surfováním, chatováním či psaním e-mailů tráví dnes mnoho lidí drtivou část svého volna.

Masové užívání počítačů přineslo obrovský fenomén sedavého způsobu života a s tím spojené hypoaktivity. To provází rozvoj mnoha závažných zdravotních problémů nebo rizikových faktorů podstatných pro jejich vznik. Nejčastějšími problémy souvisejícími se sedavým způsobem života a prací s počítačem jsou obezita a nemoci podmíněné obezitou, chronické bolesti zad, svalové dysbalance, problémy s očima a RSI–choroby. Tyto problémy způsobuje kombinace faktorů. K sedavému způsobu života je většinou přidružen špatný stereotyp sezení a velice často také špatná ergonomie počítačového pracoviště. Spolu s nedostatkem pohybu tvoří ideální předpoklady ke vzniku negativních zdravotních problémů.

Je zřejmé, že současná společnost se bez počítačů již nemůže obejít. V této práci se proto budeme snažit najít ideální pracovní polohu a pracovní prostředí, které nebudou zbytečně přetěžovat podpůrně-pohybový systém člověka.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2. 1 Charakteristika podpůrně-pohybového systému

Podle Šerákové (2006) je podpůrně pohybový aparát tvořen kostrou, šlachami a svaly. Tyto tři složky jsou reflexně propojeny, takže nastane-li porucha v jedné z nich, projeví se i v ostatních.

2. 1. 1 Svalová soustava

Svalová soustava člověka představuje soubor svalů (popř. orgánů tvořených svalovinou), které jsou zodpovědné za aktivní pohyb organismu nebo jeho částí. Soustava tvoří přibližně 30–50 % hmotnosti lidského těla a zahrnuje podle různých autorů 656–850 svalů (<http://wikipedia.org>). Sval se podle Raševa (1992) skládá ze svalového bříška, které má schopnost aktivně se stahovat a ze šlach upevňující sval ke kosti. Základní stavební jednotkou každého svalu je svalové vlákno – myofibrila, složená z kontraktálních proteinů (aktinu a myozinu). Jejimi základními vlastnostmi je z funkčního hlediska schopnost přijímat podněty a reagovat na ně (excitabilita), schopnost zkrácením generovat sílu a pohyb (kontraktilita), schopnost protáhnout se (extenzibilita) a schopnost vrátit se do původního stavu (elasticita) (Přidalová & Riegrová, 2002).

Svaly lze dělit podle mnoha kritérií, například podle:

- a) typů svaloviny (hladká svalovina, příčně pruhovaná svalovina, myokard);
- b) funkce (flexory, extenzory, adduktory, abduktory,...);
- c) směru vazivových snopců (přímé, šikmé, příčné);
- d) části těla kde leží (svaly hlavy, svaly trupu, svaly končetin,...);
- e) obrysu (kruhové, vřetenovité, trojúhelníkovité,...);
- f) počtu hlav (dvojhlavé, trojhlavé, čtyřhlavé);
- g) tvaru (krátké, dlouhé, ploché,...);
- h) spolupráce (antagonisty, synergisty).

Dalším dělením, z něhož budeme vycházet v této práci, je funkční dělení na svaly s převážně posturální funkcí a svaly s převážně fázickou funkcí.

Svalstvo s převážně posturální funkcí

Je fylogeneticky starší, než svalstvo fázické, od kterého často přebírá jeho funkci. Zajišťuje vzpřímené držení těla, je odolnější vůči únavě, má lepší cévní zásobení a nižší práh dráždivosti. Při déle trvající kontrakci reaguje zkrácením spolu se zvýšenou tuhostí a hypertonelem, čímž vzniká tendence ke zkrácování svalu (<http://www.wikipedia.org>). Mezi svaly s převážně posturální funkcí patří m. splenius capitis, m. splenius colli, m. semispinalis capitis, m. longissimus capitis, m. sternocleidomastoideus, m. scalenus anterior, m. scalenus medius, m. scalenus posterior, m. scalenus minimus, horní část m. trapezius, m. levator scapulae, m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. subscapularis, m. quadratus lumborum, m. erector spinae, bederní část m. iliocostalis lumborum, bederní část m. longissimus lumborum, m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. adductor longus, m. adductor brevis, m. adductor magnus, m. pectineus, m. gracilis, m. biceps femoris, m. semimebranosus, m. semitendinosus a m. triceps surae (<http://aerobics.cz>).

Svalstvo s převážně fázickou funkcí

Je fylogeneticky mladší než posturální svalstvo. Zajišťuje pohyb jednotlivých částí těla. Na podráždění reaguje rychleji, ale je hůře cévně zásobováno, tudíž se rychleji unaví. Při nedostatku pohybových podnětů dochází k jejich funkčnímu útlumu a k poklesu svalového napětí. Musí se proto posilovat (<http://www.lidsketelo.estranky.cz>). Mezi svaly s převážně fázickou funkcí patří m. longus colli, m. longus capitis, střední a dolní část m. trapezius, m. rhomboideus major, m. rhomboideus minor, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. latissimus dorsi, m. serratus anterior, m. rectus abdominis, m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus, m. extensor digitorum longus (<http://aerobics.cz>).

2. 1. 2 Kosterní soustava

Základní stavební jednotkou kosterní soustavy je kost. „Kost je bílou, tvrdou pojivovou tkání, specializovanou pro podpůrnou a ochrannou funkci. Prvotní buňky, jejichž činností vzniká kost se nazývají osteoblasty, v průběhu vývoje kosti se obklopují základní hmotnou a mění se na osteocyty“ (Přidalová & Riegrová, 2002, 31). Na povrchu je kost pokryta pevnou, vazivovou blánou – periostem, která zajišťuje cévní zásobení kosti, upínání svalů, růst kosti a hojení. Uvnitř kosti se nachází kostní dřev tvořená hemopoetickou tkání (tvorba červených a bílých krvinek a krevních destiček). Kostí dělíme na dlouhé, krátké a ploché.

Důležitou součástí kosterní soustavy je páteř. Podle Pfeiffera (2000) je páteř sloupec kostěných obratlů, které ve svém středu chrání míchu, upnutý množstvím pružných svalů, které zaručují stabilitu a ohebnost podle požadavků lidského těla. Kostěné obratle jsou navzájem pevně spojené meziobratlovými ploténkami. Ploténky jsou pružné útvary, které tlumí všechny nárazy páteře.

Podle Přidalové a Riegrové (2002) můžeme páteř dělit na několik sektorů:

- horní krční sektor – kraniocervikální;
- dolní krční sektor – cervikobrachiální;
- horní hrudní sektor – cervikotorakální;
- dolní hrudní sektor;
- horní bederní sektor – torakolumbální;
- dolní bederní sektor.

Jak lze vidět na obrázku č. 1, je páteř dvojnásobně esovitě prohnutá, což zajišťuje její pružnost.

Pružnost páteře dále zaručuje přední lordotické zakřivení páteře v krční a bederní oblasti a zadní kyfózní zakřivení páteře v hrudní oblasti a oblasti kosti křížové.



Obrázek 1. Páteř (<http://anatomy.tj>)

Podpůrně-pohybový systém představuje jediný systém lidského těla, který je plně pod volní kontrolou člověka. Přetížíme-li jiný systém, organismus se velmi rychle vzbouří, a automaticky, na lidské vůli nezávisle, udrží zatěžování v určitých mezích. Podpůrně-pohybový systém je proti přetěžování i nedostatečnému zatěžování do velké míry bezbranný a trpí tedy lidskou zvlí (Rašev, 1992).

2. 2 Nevhodná dlouhodobá statická zátěž

Podle Šerákové (2006) jsou vertebrogenní potíže nedílnou součástí života většiny lidí. Jsou počítány k civilizačním chorobám a do jisté míry i úzce souvisí se změnou životního stylu směrem ke snížení množství pohybové aktivity a sedavému způsobu života.

Po tisíciletí se životní podmínky lidstva měnili jen málo. Ať již mluvíme o lovcích, sběračích ovoce, farmářích nebo obchodnících, jejich dny byly naplněny pohybem. Během stání a chůze je dáno přiměřené držení těla a tomu odpovídající postavení končetin. Vertikální osa těla se neustále pohybuje do všech směrů, tzn. vyvažuje se (<http://forergo.cz>). Díky tomu si člověk utvořil určitý pohybový model, který byl v souladu s přirozeností. V dnešní době však člověk převážně sedí, hlavu má skloněnou, a to tak často, že se mu paradoxně krční páteř někdy vyklene opačným směrem (Pfeiffer, 2000). Nevhodným sezením však trpí i ostatní segmenty páteře.

Podle Raševa (1992) lze problémy způsobené nevhodnou dlouhodobou statickou zátěží zmírnit, eliminovat ale i zhoršit. Klíč vidí v optimalizaci pohybu, což je pohyb vykonaný tak, aby člověk udržel zatížení organismu v mezích, kdy toto zatížení nepovede k jeho trvalému poškození. Hlavní problém vidí v neekonomickém zatěžování v kloubně svalové jednotce. Kostra, svaly, šlachy, vazy a dále také kloubní aparát se vyvinuly ve smysluplný biomechanický systém. Síly, které působí přes muskulaturu, působí zároveň – podobně jako u ozubených kol – odspoda nahoru a opačně. Protichůdné pohybové modely jsou „dílo“ agonisticky a antagonisticky působícího svalového aparátu. Tento důmyslný fyziologický systém vzal za své až u života člověka posledních desetiletí. Dochází zde k dramatickým změnám jako jsou omezená práce velkých svalových skupin a zároveň neměnná práce menších, nucení držení těla v jednostranné zátěži, různorodé stresové situace, zvýšená zátěž smyslových orgánů, aj. (<http://www.forergo.cz>).

Velkým problémem dnešní doby jsou sedavá zaměstnání. Během dlouhodobého sezení se svaly stávají ochablými. To následně způsobuje množství dalších problémů: bolesti v bederní, hrudní nebo krční části páteře, bolesti hlavy, snížení aktivity a produktivity, kumulaci stresu, zvýšenou únavu, omezení krevní cirkulace, aj.

Zásadní problém ve statické zátěži je však v přetěžování páteře. U zdravé páteře tlumí meziobratlové ploténky nárazy a vibrace, zatímco obratle zabezpečují nezbytnou podporu zad. Pevnost a jednotlivé spojení na páteři zajišťuje vazivové spojení obratlů. Nervový systém umožňuje volní i mimovolní aktivaci svalového systému, který zajišťuje pohyb trupu i celého těla. Páteř funguje správně pouze jako celek a objeví-li se poškození v jedné její části, ostatní části páteře jsou přetěžovány a časem zde může dojít k dalším poškozením. Na tyto probíhající patologické změny nás naše tělo upozorňuje právě bolestí (<http://aktivnisezeni.cz>).

Negativní vliv sedavých zaměstnání navíc silně umocňují nesprávné sedavé stereotypy. Až 95 % všech bolestí v pohybově–podpůrné soustavě je způsobeno chybnými pohybovými návyky (Rašev, 1992). Velice rozšířenými problémy způsobenými nevhodnou, dlouhodobou, statickou zátěží jsou svalové dysbalance.

2. 2. 1 Svalové dysbalance

Špatné pohybové a pracovní návyky mohou být příčinou vleklých a bolestivých obtíží. Za normálních okolností je tonus antagonistických svalů udržován v takovém vzájemném poměru a výši, aby bylo zajištěno správné a účelné držení příslušného segmentu těla. Pokud tomu tak je, hovoříme o svalové rovnováze (<http://www.asklepion.cz>). Tato shoda mezi jednotlivými svaly však vždy nepanuje. Pohybový systém se do určité míry adaptuje na vlivy prostředí a na zátěž, čímž velice často nastane nerovnováha v tahu svalů. Tato nerovnováha vede k přetížení částí těla, které se dostávají do takových pozic, které jsou pro člověka z dlouhodobého hlediska nevhodné a vedou ke svalovým dysbalancím. Rašev (1992) uvádí, že svalová dysbalance vzniká nejčastěji statickým přetěžováním podpůrně–pohybového systému. Dlouhodobé statické přetěžování vede ke změně vstupních informací přicházejících do našeho mozku a tím k chybnému pořadí na sebe navazujících svalových kontrakcí při pohybu a narušení svalové koordinace. Jeden z antagonistů tak přebere velkou část funkcí druhého. Postupem času dochází ve svaly, který se nedokáže uvolnit ke strukturálním změnám. Zkrátí se vazivová složka svaly a vznikne tzv. kontraktura. Na opačné straně vzniká svalové oslabení a pokles svalového napětí. Postižená část těla je poté přetahována na stranu svalů s větším tonem. Celý sval ochabuje, ztrácí na hmotnosti a snižuje se svalová síla (Gilbertová, 2002).

Dostálová (2005) shrnuje vznik svalových dysbalancí do čtyř skupin:

- malá aktivita, hypokinéza, nedostatečné zatěžování;
- přetížení, resp. přetěžování svaly;

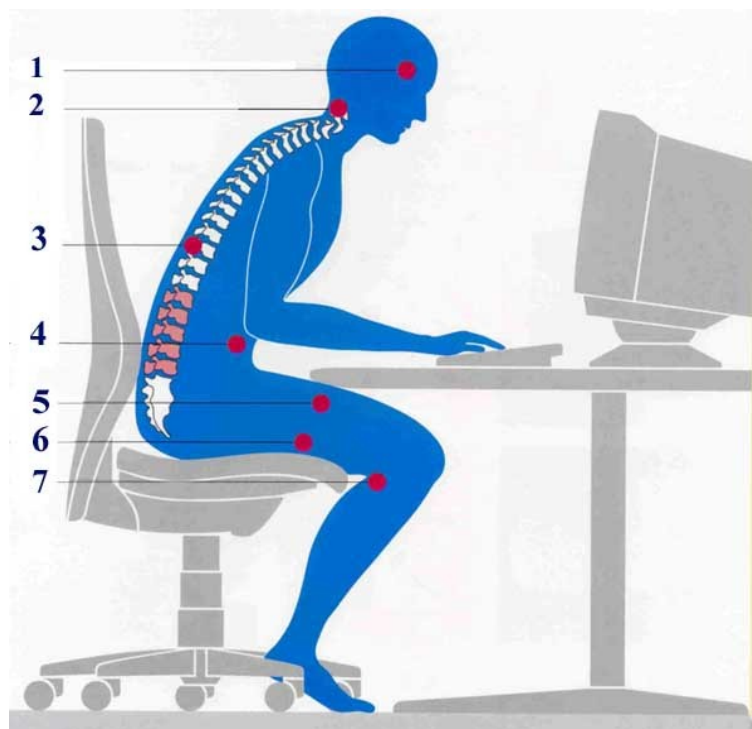
- nerovnoměrné zatěžování bez dostatečné kompenzace;
- napětí, nesoustředěnost, negativní emoce.

Tomanová (2006) uvádí důsledky svalových dysbalancí:

- bolest, únava, opotřebení organismu;
- celkové snížení zdatnosti pohybového systému;
- vadné držení těla, špatné pohybové návyky.

Rozeznáváme dva typy svalové dysbalance. Místní (lokální) svalová dysbalance vzniká v určité kloubně svalové jednotce. Velice často vzniká následkem úrazu. Systémová svalová dysbalance vzniká v celém hybném systému a její odstranění bývá daleko obtížnější (Rašev, 1994).

Svalové dysbalance nejsou samozřejmě jediným problémem, který vzniká dlouhodobou statickou zátěží. Při dlouhodobém, nesprávném sedu se objevuje celá řada obtíží.



Obrázek 2. Problémy vznikající při nesprávném sedu za PC (<http://www.sednisi.cz>)

Vysvětlivky: 1. bolesti hlavy

2. bolesti šíje

3. bolesti zad

4. stlačený žaludek
5. stlačené stehenní svaly
6. stlačení na spodní straně stehna
7. porucha prokrvování podkolenních jamek

2. 2. 2 RSI

Zdravotní problémy, označující se jako RSI – Repetition Strain Injury – představují postižení vyvolané opakovanými pohyby malého rozsahu. Velice často se tudíž objevují u jedinců pracujících dlouhodobě za počítačem. Často se projevují na několika částech těla současně. Obvykle zasahují zápěstí, lokty a ramena. Společným jmenovatelem těchto problémů je však vždy velká bolestivost v postižených místech. K tomu dochází díky drobným soustavným pohybům, které vedou až k zanícení obalů šlach (<http://www.cmsps.cz>). Klinicky se takto můžou projevit čtyři základní problémy:

- Tendosynovitida z přetížení – jedná se o zánět obalu namáhané šlachy. Toto postižení se zřídka objevuje jako samostatný problém. Je to díky snaze organismu vyhnout se postižení a bolestem, což vede k činnostem a polohám, vyvolávající jiné potíže (<http://www.relaxuj.cz>). Danielová (2006) uvádí, že tendosynovitida je podle britských údajů druhá nejčastější choroba, na kterou jsou předepisovány léky, a je mezi nejčastějšími důvody zdravotních neschopností.
- Tendinitida – tato nemoc se projevuje podobně jako tendosynovitida. Narozdíl od ní však dochází k zánětu samotné šlachy. Při neléčené tendinitidě může dojít ke strukturálním změnám ve šlaše (zbytnění, zhrubění až utvoření bulek), které můžou poté výrazně omezovat až znemožňovat pohyb postižené části paže (<http://www.relaxuj.cz>).
- Tenisový loket – tento problém ani zdaleka nevzniká pouze u tenistů. Tenisový loket je způsoben dlouhodobým přetěžováním loketního kloubu a svalových úponů napřimovačů zápěstí jednostrannou zátěží. Příznaky tohoto postižení je bolest v loketní oblasti, otoky, zarudnutí kůže na zevní straně loketního kloubu a jiné. Při neléčení může choroba vést až k výraznému omezení hybnosti předloktí (<http://fyzioterapie3r.cz>).
- Syndrom karpálního tunelu – toto onemocnění může být způsobeno dlouhodobě ohnutými zápěstími a napětím v nich. Dochází k zánětu šlachových obalů i šlach procházejících zápěstím. Tyto zbytnělé a zhrubělé šlachy poté utlačují nejdůležitější nerv zásobující ruku – nervus medianus (<http://www.wikipedia.org>).

Prevenčí před vznikem RSI chorob je několik. Jednou z nich je odstranění práce s nevhodně umístěnými a špatně navrženými zařízeními (například naplocho umístěná klávesnice) a dodržování správné ergonomie pracovního místa. Udržování správné polohy těla je jedním z dalších preventivních opatřeních před těmito nemocemi. Velice důležité jsou také pravidelné přestávky v práci k potřebné relaxaci a regeneraci a udržování pracovního tempa únosné pro organismus. Australské studie ukázaly, že při překročení prahu 10.000 úderů na klávesnici za hodinu hrozí vážné nebezpečí vzniku RSI (Zlatuška, 1994).

2. 3 Analýza sedu

2. 3. 1 Analýza nesprávného sedu na klasické židli

Sezení zásadně ovlivňuje podpůrně-pohybový systém každého člověka. A protože ideální poloha není na první pohled nejpohodlnější pozice, je tento vliv většinou negativní. Bolesti zad v nejrůznějších formách trpí prakticky 90 % naší dospělé populace (<http://zdrave-sezeni.info>). Pomineme-li zhoršování fyzické kondice při dlouhodobém sezení, hlavním problémem je naše páteř. Pro její správnou funkčnost je zapotřebí důležité dvojí esovité zakřivení. Nesprávný způsob sezení však tohle zakřivení potlačuje. Změny páteře při nesprávném sezení jsou následující:

- pánev se sklápí dozadu a mění se úhel v kyčelním kloubu – ze stoje, kde tento úhel činí 180°, se v poloze v sedě stává přibližně 90°, přičemž 60° je připisováno flexi v kyčelních kloubech a zbývajících 30° je v důsledku vyrovnání, resp. oploštění bederní lordózy;
- dochází k oploštění bederního úseku páteře;
- v hrudní části páteře dochází k vyklenutí dozadu;
- krční páteř se předsunuje dopředu (Gilbertová, 2002);
- dochází k neekonomickému rozložení tlaků na ploténky, které jsou klínovitě deformovány a vazy spojující obratle vzadu jsou neúměrně napínány (Rašev, 1992).

Dále je pro tento typicky nesprávný, uvolněný sed příznačné předsunutí ramen, přetížení svalové soustavy, omezení dýchání a stlačení břišních orgánů.



Obrázek 3. Nesprávný sed (<http://www.deseti-prsty.cz>)

Důsledkem změn v držení těla při dlouhodobém sezení s kulatými zády, především ve smyslu oploštění bederní lordózy, dochází ke zvýšenému, nerovnoměrnému tlaku na meziobratlové ploténky v oblasti bederní páteře, což může vést i k poškození plotének či dokonce k jejich výhřezu. Na přední straně je ploténka zatížena vyšším tlakem, než na straně zadní, čímž může dojít ke klínové deformaci, jádro ploténky se posouvá dozadu a může stlačovat nervové kořeny (Rašev, 1992).

Při dlouhodobém sezení netrpí samozřejmě pouze bederní část páteře. Velice často se lze setkat také s potížemi v oblasti krční páteře a s tím související bolestí hlavy – cervikobrachiálním a cervikokraniálním syndromem. Tyto bolesti jsou způsobeny dlouhodobou sedavou činností s nepřiměřeným předklonem hlavy a krku, abdukci v ramenních kloubech či zmenšeným úhlem v lokti. V běžné praxi se setkáváme s dvěma typy zatížení způsobující bolesti hlavy. Prvním typem je zatížení tenzní, které vzniká ze svalového napětí a je povětšinou způsobeno při zvýšené psychické zátěži nebo v důsledku přetížení horních trapézových svalů. Druhý typem je zatížení anteflexní, vznikající přetížením vazů při dlouhodobém sezení s předklonem hlavy (Gilbertová, 2002).

Jak již bylo zmíněno, dlouhodobé sezení neovlivňuje pouze páteř. Dochází také k oslabování celé řady svalových skupin a s tím souvisejícímu snížení fyzické zdatnosti jednotlivých svalů a svalových skupin (jedná se především o svaly fázičké). Takové svaly poté neposkytují dostatečnou a ochrannou oporu kloubům a páteři, což je jednou z příčin rychlejšího nástupu degenerativních změn kloubních, ale dochází i k větší náchylnosti

k úrazům pohybové soustavy. Ve spojení se zkracujícími se posturálními svaly vznikají typické svalové dysbalance (<http://is.muni.cz>).

Dalším problémem, způsobeným velice často díky dlouhodobému sezení je osteoporóza postihující kyčle, páteřní obratle, klíční kosti, zápěstí, apod. Hlavním nebezpečím osteoporózy je zvýšené nebezpečí kostních zlomenin. V současné době je také velice aktuální otázka křečových žil, způsobených také převážně sedavým zaměstnáním a celkovou inaktivitou organismu (Gilbertová, 2002).

Těchto problémů souvisejících s nezdravým sezením je však celá řada. Objevují se velice často problémy s trávením, dýcháním, vznikají křeče či velké napětí ve svalech a mnohé další. Proto je velice důležité věnovat velké úsilí tomu, abychom se naučili sedět aktivním způsobem (<http://www.therapia.cz>).

2. 3. 2 Aktivní sezení

Tento typ sezení není pro člověka právě nejpohodlnější, avšak preventivně zabraňuje vzniku celé řadě problémů. Celková poloha těla u aktivního sezení je vzpřímená, kdy temeno hlavy je nejvyšším bodem těla. Hlava s krkem svírají úhel 90°, přičemž hrudní a krční páteř dostávají do statické rovnováhy. Pánev se překlápí vpřed a udržuje tak fyziologické lordotické zakřivení bederní páteře. Svalstvo břicha a hýždí je relaxované. Úhel v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu je asi 90°. Dolní končetiny jsou mírně od sebe a plosky nohou spočívají celou svojí plochou na zemi. Tato poloha zároveň s pozitivním dopadem na celou páteř vytváří optimální podmínky pro dýchání (Gilbertová, 2002).



Obrázek 4. Aktivní sed (<http://www.deseti-prsty.cz>)

Nelze samozřejmě čekat, že by člověk v této poloze vydržel neomezeně dlouhou dobu. Střídání různých poloh během sezení je jen správné. Obecně existují tři různé polohy sedícího na židli: sezení v přední poloze, ve střední poloze a v zadní poloze.

Přední typ sezení se vyznačuje trupem nakloněným směrem dopředu. Hlavní zatížení trupu se přesunuje dopředu až před hrboly sedacích kostí a na zadní stranu stehen. Tento typ sezení se využívá při činnostech, kde se kladou vysoké nároky na přesnost pohybů horních končetin. Možným nebezpečím se může stát sklouzávání hýždí a trupu směrem dopředu a tím k nepřiměřenému zatížení chodidel. Při dlouhodobém sezení v přední pozici dochází ke zvýšenému statickému zatížení zádového svalstva (Rašev, 1992).

Při sezení ve střední pozici spočívá trup na sedací ploše při zatížení čtverce tvořeného hrboly sedacích kostí a zadní plochou stehen, přičemž nejvyšší tlak na sedací plochu bývá většinou v oblasti hrbolů sedacích kostí. Tento typ sezení se využívá při běžných administrativních pracích. Při dlouhodobém sezení zde opět hrozí statické přetěžování zádového svalstva. Navíc je tento sed limitován polohou krční páteře. Aby nedocházelo k jejímu přetěžování měl by být zorný úhel přibližně horizontální (<http://sz.ordinace.cz>).

Zadní typ sezení je nejpohodlnější možností správného sezení. Tato poloha umožňuje na rozdíl od předcházejících dvou odpočinek a pohodlnější usazení při činnostech, při kterých by člověka jakýmkoliv způsobem nelimitovala – částečnou měrou omezuje pohyblivost hlavy a paží a může vést k předsunutému držení krční páteře. Umožňuje však opření zad o opěradlo židle a tím relaxaci zádového svalstva. Snižuje se tlak na orgány břicha i úhel v kyčelních kloubech (Gilbertová, 2002).

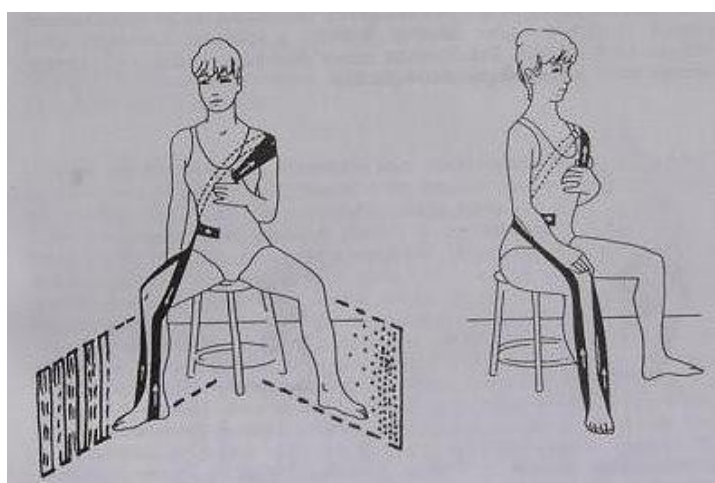
Střídání výše uvedených poloh je doporučováno kvůli udržování dynamiky sezení. Při jejich střídání také nemusí docházet k možným zdravotním problémům.



Obrázek 5. Typy sezení (<http://zdravesezeni.cz>)

2. 3. 3 Brüggerův sed

Další možností pro snížení algických stavů pohybového aparátu při dlouhodobém sezení je využívání Brüggerova odlehčujícího sedu. Jedná se o vzpřímený sed na ploše, která je skloněná v rozmezí 5 – 10°. Temeno hlavy je nejvyšším bodem těla a je nenásilně vytahováno vzhůru. Dolní končetiny a chodidla jsou v abdukci asi 45° přičemž kyčelní, kolenní a hlezenní kloub jsou ve flexi 90°. Břišní a gluteální svaly jsou uvolněné a pánev je sklopená vpřed. Tímto úlevovým sedem se můžeme vyhnout kyfotickému sedu, kdy dochází k přebytečnému zvýšení v napětí ve většině posturálních svalů (Jarošová, 2003). Těhotné ženy tento Brüggerův sed zaujímají zcela přirozeně.



Obrázek 6. Brüggerův úlevový sed (Rašev, 1992, 117)

2. 3. 4 Alternativní sezení

Další možnou variantou eliminující problémy vznikající špatným, dlouhodobě trvajícím sezením je alternativní sezení. Tento typ sezení pracuje s netradičními pomůckami a podporuje správné držení těla. V dnešní době již existuje mnoho výrobků, které se chlubí možností zdravého alternativního sezení. Aby sedací plocha umožňovala opravdu zdravé sezení, musí splňovat některé základní požadavky:

- sedací plocha přispívá k lordotizaci bederní páteře, což je v mnoha případech zajištěno nastavitelným sklonem;
- sedací plocha podporuje a upevňuje dynamické sezení;
- osa otáčení při opření se dozadu není v oblasti bederní páteře, nýbrž v oblasti hrbolů kostí sedacích či kyčelních kloubů;
- sedací plocha musí být kvalitně potažena, aby neotlačovala části těla (Gilbertová, 2002);

- celá sedačka musí být stabilní, aby nedošlo k jejímu převrácení (Rašev, 1992).

Mezi pomůcky, splňující tyto kritéria a tudíž zařazující se do spektra alternativního sezení, patří klekačky a gymbally.

2. 4 Ergonomie lidské činnosti

Ergonomie je vědecká disciplína, zabývající se pochopením interakce mezi lidmi a ostatními prvky, které je obklopují a celkovou optimalizací lidské činnosti. Zastřešuje veškeré aspekty lidských aktivit, přičemž bere v úvahu fyzikální, kognitivní, sociální, organizační, environmentální a další faktory z lidského života. Skrze tyto škály působnosti přispívá ergonomie k vytváření nových produktů, jejich designů, pracovních prostředí a to vše ve vzájemné kompatibilitě s lidskými potřebami a možnostmi (Beránková, 2006).

Podle International Ergonomics Association (2005) existuje několik specializací v oboru ergonomie: fyzická, kognitivní nebo organizační. Gilbertová a Matoušek (2002) dále uvádějí speciální disciplíny ergonomie: myoskeletální, psychosociální, participační a rehabilitační.

V této práci se budeme zabývat především ergonomií fyzickou. Ta „se zabývá vlivem pracovních podmínek a pracovního prostředí na lidské zdraví. Uplatňuje přitom poznatky anatomie, antropometrie, fyziologie, biomechaniky apod. Patří sem např. problematika pracovních poloh, manipulace s břemeny, opakované pracovní činnosti, profesionálně podmíněná onemocnění, zejména pohybového aparátu, uspořádání pracovního místa, bezpečnost práce“ (Gilbertová & Matoušek, 2002, 15).

Podle Zalka (2001) doporučují zahrnout ergonomii jako důležitou metodu pro kontrolu muskuloskeletálních onemocnění i organizace the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), European Agency for Safety and Health at Work (EASHW) a the General Account Office (GAO). Centrum pro kontrolu a prevenci onemocnění (CDC) dále vyznačuje na počítačovém pracovišti specifická místa, kde by měly být použity ergonomické principy k prevenci nemocí z povolání (Beránková, 2006).

2. 4. 1 Legislativní ukotvení ergonomie práce s PC

Ergonomie pracovního prostředí je vložena i do několika zákonů a norem. A to jak na národní, tak i na mezinárodní úrovni.

V české legislativě, konkrétně zákon 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 současně 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 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 cd/m².
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 (Sbírka zákonů, 2001).

Jak již bylo řečeno, zákony o zobrazovacích jednotkách jsou zakotveny také ve směrnicích Evropské unie. Rada Evropských společenství přijala 29. května 1990 směrnici 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:

a) Obecná poznámka

- Samotné používání vybavení nesmí být zdrojem rizika pro zaměstnance.

b) 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.

c) 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.

d) Pracovní stůl nebo pracovní deska

- Pracovní stůl nebo deska musí být dostatečně velké, s málo odražejícím 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.
- e) 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).

Z dalších zákonů je možno jmenovat například zákon 258/2000 Sb. „O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů“, nařízení vlády 178/2001 Sb., „O ochraně zdraví zaměstnanců při práci“ a další.

Z norem to jsou například ČSN EN ISO 9241, která stanovuje ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály, ČSN EN ISO 13406 popisující ergonomické požadavky na práce s plochými displeji a mnohé další (Matoušek, 2002).

2. 4. 2 Ergonomie počítačového pracoviště

Jak již bylo několikrát řečeno, masové používání počítačů v dnešní době s sebou nese značné rozšíření zdravotních potíží souvisejících s jejich používáním. Hlavním problémem je neznalost nebo pouhé nepoužívání správné polohy těla. „Dobrá poloha těla při práci není ani zdaleka ovlivněna pouze vybavením počítače, jako je např. ergonomická klávesnice, ale také celkovým uspořádáním tohoto vybavení“ (<http://www.ergonomicke-kancelare.cz>). Je tudíž nezbytné důsledně dbát na správné rozestavení jednotlivých částí počítačového stolu a jejich správný výběr, stejně jako na správný sed za ním.

Americký institut pro standardizaci (ANSI) uvádí následující požadavky na běžné pracoviště s obrazovkou:

Tabulka 1. Požadavky na běžné pracoviště s obrazovkou (<http://www.ansi.org>)

| Hodnota | Menší žena Cm | Průměrný uživatel cm | Vyšší muž cm |
|-----------------------|------------------|-------------------------|-----------------|
| Výška sedačky | 40,6 | 46,3 | 52,0 |
| Výška pracovní plochy | 58,5 | 64,75 | 71,0 |
| Výška roviny pohledu | 103,1 | 118,1 | 133,1 |
| Vzdálenost obrazovky | > 30,5 | > 30,5 | >30,5 |
| Zorný úhel | 0 – 60° | 0 – 60° | 0 – 60° |

Následující tabulka uvádí normu sedacího nábytku pro ZŠ:

Tabulka 2. Norma sedacího nábytku pro ZŠ (Filipová, 2000, 15)

| A | B | C | D | E | F |
|---|----------|-----|----|----|-------------|
| 1 | oranžová | 105 | 26 | 46 | 100–112 |
| 2 | fialová | 120 | 30 | 52 | 113–127 |
| 3 | žlutá | 135 | 34 | 58 | 128–142 |
| 4 | červená | 150 | 38 | 46 | 143–157 |
| 5 | zelená | 165 | 42 | 70 | 158–172 |
| 6 | modrá | 180 | 46 | 76 | 173 a vyšší |

Vysvětlivky: A. Číslo velikosti

B. Barva, označující velikost

C. Průměrná výška žáka v cm

D. Výška sedací plochy židle od podlahy v cm

E. Výška pracovní plochy stolu od podlahy v cm

F. Pásmo vhodnosti výšky žáků v cm

Pracovní stůl

Podle Gilbertové a Matouška (2002) je při výběru pracovního stolu nutno přihlížet k charakteru vykonávané práce. Současné kancelářské práce většinou zahrnují řadu různých

činností (zpracování podkladů a písemností, telefonování, dokumentace apod.), čímž se prostorové požadavky podstatně zvyšují. Doporučují uspořádání pracovních stolů ve tvaru písmene L či C.

Deska stolu musí být dostatečně velká, aby umožňovala rozmístění všeho počítačového příslušenství podle aktuální potřeby. Minimální doporučená délka stolu je 120 cm a šířka 75 cm. Výška stolu závisí na velikosti postavy. Důležitý je dostatečný prostorový komfort pro nohy. Obecně se doporučuje výška stolu v rozmezí od 62 do 82 cm. Typický počítačový stůl dnešní doby již automaticky disponuje vysunovatelnou deskou pro klávesnice pro větší komfort rukou (Beránková, 2006).

Důležitý je také povrch stolu, který musí být matný a hladký. Absolutně nevhodné jsou povrchy, které odrážejí světlo. Doporučují se spíše světlé odstíny pro menší namáhání očí (Matoušek & Gilbertová, 2002).

Pracovní sedadlo

Kvalitní židle je nezbytnou součástí pracovního procesu. Nejvýhodnější jsou židle s aktivním systémem sezení. Každá židle musí být anatomicky a fyziologicky tvarovaná.

Podmínkou kvalitní židle je samozřejmě její kvalitní polstrování. Nevýhodná je jak příliš měkká, tak příliš tvrdá židle. Do velké míry to záleží na uživateli. Před koupí nové židle by tedy mělo předcházet její důkladné prozkoušení.

Sedadlo musí mít dostatečnou stabilitu, avšak regulace výšky a úhlu sedáku jsou vítaným atributem kvalitní židle. Změnami úhlů směrem dopředu můžeme poskytnout větší podporu bederní lordóze, otevřenější úhel kyčelních kloubů a zároveň lepší prokrvení dané oblasti (Matoušek & Gilbertová, 2002).

Opěrka musí mít nastavitelný sklon, přičemž by měla být ramena opřená o zadní opěradlo. Bederní část opěradla musí zajistit přirozené lordotické zakřivení bederní páteře (Beránková, 2006). Pro dlouhodobé sezení za počítačem je ideální i nastavitelná opěrka pro hlavu pro menší namáhání krční páteře a krčních a šíjových svalů.

„Ke snížení statické zátěže ramenních pletenců i krční páteře je možno doporučit područky (loketní opěrky). Jejich volba závisí jednak na charakteru práce (mohou např. vadit při intenzivní práci s klávesnicí), ale též na preferencích samotného uživatele“ (Matoušek & Gilbertová, 2002, 160). Beránková (2002) popisuje opěrky na předloktí jako vítanou prevenci před poškozením oběhové či nervové soustavy v dané oblasti. Velice důležitá je jejich vzájemná nastavitelnost, ať již kvůli subtilnosti daného jedince, tak kvůli různým pracovním polohám.

Matoušek a Gilbertová (2002) uvádí parametry loketních opěrek. Měly by být čalouněné s nastavitelnou výškou i sklonem. Jejich šířka větší, než 45 mm. Jejich umístění je doporučováno asi 10 – 15 cm dozadu od předního okraje sedadla.

Požadavky na počítačové komponenty

Monitor

Beránková (2006) uvádí, že ideální umístění monitoru je přímo před uživatelem. Nastavení monitoru musí být takové, aby byla horní část obrazovky těsně pod nebo na úrovni očí.

„Monitor by měl svou konstrukcí umožňovat regulaci výšky obrazovky nad pracovním stolem, regulaci sklonu a otáčení kolem svislé osy. Měl by být umístěn tak, aby vzdálenost očí uživatele a obrazovky v závislosti na velikosti znaků byla 400 až 750 mm“ (Matoušek & Gilbertová, 2002, 160).

Velice důležité pro zbytečné nepřetěžování očí je i nastavení jasu a frekvence obrazovky. Jas obrazu by se měl pohybovat v rozmezí 300 – 500 luxů zatímco vertikální frekvence alespoň 70 Hz (www.cmsps.cz).

Klávesnice

Klávesnice by měla být umístěna přímo před uživatelem, aby nedocházelo k opakovanému natahování. Měla by být „umístěna o něco níže, než je rovina pracovního stolu, aby nedocházelo k extenzi ruky a zápěstí a k nepřirozené poloze předloktí. Před klávesnicí by měl být zajištěn dostatečný prostor (minimálně 8 cm) k poskytnutí opor ruky; pro tyto účely se doporučuje využít speciálních, měkkých podložek (podpěrek)“ (Matoušek & Gilbertová, 2002, 160).

Myš

Myš musí být umístěna v uživatelově bezprostřední dosahové zóně tak, aby nabízela přirozené pohodlí a koordinaci ruka–oko. Je také důležité respektovat laterální jedince. Stejně jako u klávesnic, i u myši se doporučuje využívání měkkých podpěrek jako opory ruky.

3 CÍLE

Hlavní cíl

Hlavním cílem této práce je provést analýzu dlouhodobě zaujímané staticky nevhodné polohy sedu při práci za PC a vytvoření metodického návrhu kompenzačních cviků.

Dílčí cíle

- analýza sedu na klasické židli;
- analýza alternativního sedu;
- analýza počítačového příslušenství;
- analýza negativních dopadů na zdraví jedince způsobených nesprávným sedem;
- analýza dostupných kompenzačních pomůcek;
- porovnání výrobků z hlediska funkčního, kvalitativního a finančního;
- metodicky zpracovaný ucelený soubor kompenzačních cviků.

4 METODIKA

Tato práce vychází z potřeb současné společnosti identifikovat zdroje algických stavů pohybové soustavy, které provázejí přechod k převážně sedavému typu zaměstnání s výrazným využitím osobních počítačů.

Pozornost byla zaměřena na sběr primárních a sekundárních informací k danému tématu z oblasti zdravotnictví, tělovýchovy a zákonodárství. Byly využity zdroje převážně knižní a internetové.

Díky získaným informacím z teoretické části práce jsme mohli v praktické části porovnat některé výrobky nabízené současným trhem. Tyto výrobky byly porovnávány z finančního, kvalitativního a funkčního hlediska. Ze sféry sezení jsme porovnávali následující židle:

- klasické židle;
- židle s prvky alternativního sezení;
- alternativní židle;
- křesla.

Počítačové příslušenství bylo porovnáváno následující:

- klávesnice;
- myši.

Zmíněné výrobky byly podle výše zmíněných atributů porovnávány v časovém období podzim 2008 – jaro 2009.

Vzhledem k dlouhodobému působení autora v reprezentaci České republiky ve zpracování textů a jeho zainteresovanému přístupu k tomuto problému, jsme mohli použít také introspektivní metodu.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5. 1 Rozbor jednotlivých druhů židlí a sedacích pomůcek

Kvalitní židle je v dnešní době nedílnou součástí každého pracovního místa. Nejen kvalitní, aktivní sezení, ale i výběr židle je prevencí proti velkému množství nemocí ze sedavého zaměstnání.

Ideální židle by měla splňovat následující parametry:

- ✓ 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 úhlu;
- ✓ nastavitelná tuhost opěráku;
- ✓ výškově i dálkově nastavitelné područky;
- ✓ dostatečná stabilita židle;
- ✓ tlumič k odpérování eventuálně tvrdšího dopadu těla na sedák;
- ✓ pohodlná a prostorná plocha sedadla;
- ✓ přední hrana mírně zaoblená;
- ✓ kvalitní, odvzdušněné polstrování;
- ✓ aktivní sezení;
- ✓ dostupná cena.

V následujících kapitolách porovnáme několik židlí, lišící se jak cenou, tak kvalitou.

5. 1. 1 Klasické židle

Klasická dřevěná židle

Tato klasická dřevěná židle se naprosto nehodí pro dlouhodobou práci za počítačem. Z výše uvedených požadavků na ideální židli splňuje pouze cenovou dostupnost – 1800,- Kč. V dnešní době jsou však židle tohoto typu ještě masově rozšířeny na většině základních a středních škol, kde se tímto tvoří základ pozdějších zdravotních problémů.



Obrázek 7. Klasická dřevěná židle (<http://www.vns.cz>)

Standardní kancelářská židle

Kancelářské židle tohoto typu jsou nejrozšířenějším typem židlí současné doby. Ze zásad pro ideální židli splňuje následující:

- ✓ nastavitelný úhel opěráku;
- ✓ nastavitelná výška sedadla;
- ✓ dostatečná stabilita židle;
- ✓ přední hrana mírně zaoblená;
- ✓ dostupná cena.

Jak je vidět, tato židle splňuje daleko více ergonomických zásad, než židle předchozí. Její cena se pohybuje okolo 2000,- Kč.



Obrázek 8. Standardní kancelářská židle (<http://zidleprovsechny.cz>)

Nadstandardní kancelářská židle

Tato židle je funkčně velice podobná židli předcházející. Jejími nadstandardními funkcemi jsou:

- ✓ nastavitelný úhel bederní opěrky;
- ✓ výškově i dálkově nastavitelné područky (bohužel plastové);
- ✓ výškově a hloubkově nastavitelná opěrka hlavy.

Její cena se pohybuje řádově okolo 6000,- Kč, což je podstatně víc, než už židle předchozí. Opěrka hlavy a područky jsou však natolik doporučované, že je vhodné si za tuto židli připlatit.



Obrázek 9. Nadstandardní kancelářská židle (<http://kancelarskezidle.cz>)

Vylepšená nadstandardní kancelářská židle

Tato židle představuje špičku v běžných kancelářských židlích. Její cena je poněkud vyšší – 11 000,- Kč, ale její kvalita zdaleka převyšuje výše zmiňované židle. Tato židle poskytuje:

- ✓ 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 úhlu;
- ✓ nastavitelná tuhost opěráku;

- ✓ výškově i dálkově nastavitelné područky;
- ✓ dostatečná stabilita židle;
- ✓ tlumič k odpérování eventuálně tvrdšího dopadu těla na sedák;
- ✓ pohodlná a prostorná plocha sedadla;
- ✓ přední hrana mírně zaoblená;
- ✓ kvalitní, odvzdušněné polstrování.

Této židli do ideální židle chybí již velmi málo. Cenově se samozřejmě značně odlišuje od výše uvedených židlí, avšak uživatel si může být jistý kvalitou. Dle mého názoru tato židle představuje nejideálnější spojení kvalita – cena.



Obrázek 10. Vylepšená nadstandardní židle (<http://kancelarskezidle.cz>)

Všechny výše zmíněné typy židlí mají jeden zásadní problém. Tyto židle zajišťují pouze pasivní oporu páteře bez větší aktivity svalů zad a nohou. Díky tomu je velice často pánev ve špatné poloze, a tím i celá páteř. U práce s počítačem děláme široké spektrum pohybů do stran, avšak tyto typy židlí pohyby do stran nepodporují. Následkem potom bývá špatné držení těla, bolesti šíje, zad a hlavy a celková únava.

5. 1. 2 Spojení klasické židle s prvky aktivního sezení

Na trhu se objevila nová řada židlí firmy SpinaliS. Originální konstrukce židle této firmy zajišťuje aktivní sezení, které dokonale kopíruje pohyby lidského těla a to i pohyby horizontální. Páteř je poté v přirozeném postavení a zádové i břišní svaly aktivně pracují.

Zajištěna je také pánevní mobilita a dobrá opora dolních končetin. Obrovskou výhodou je také nezávislost opěradla a sedáku, popř. i opěrek na předloktí. Podobné vlastnosti jako tyto židle mají i ortopedické míče, jak je vidět z obrázku. (<http://www.aktivnisezeni.cz>)



Obrázek 11. Porovnání klasické židle s židlemi s prvky aktivního sezení (<http://www.aktivnisezeni.cz>)

Firma SpinaliS nabízí celou škálu různých židlí. Jejich cena však dalece přesahuje částky za běžné židle. Tyto ceny se pohybují již v deseti tisících korun.

Pilot

Tento model je nejprestižnější a nejlepší v nabídce firmy SpinaliS. Jeho cena se pohybuje okolo 42 000,- Kč. Tato židle splňuje všechny požadavky na ideální židli zmíněné na začátku, mimo dostupnou cenu. Jejimi funkcemi jsou:

- ✓ 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 úhlu;
- ✓ nastavitelná tuhost opěráku;
- ✓ výškově i dálkově nastavitelné područky;
- ✓ dostatečná stabilita židle;
- ✓ tlumič k odpérování eventuálně tvrdšího dopadu těla na sedák;

- ✓ pohodlná a prostorná plocha sedadla;
- ✓ přední hrana mírně zaoblená;
- ✓ kvalitní, odvětrávané polstrování;
- ✓ aktivní sezení
 - horizontální i vertikální kopírování pohybů uživatele;
 - aktivní zapojení břišních a zádočných svalů.



Obrázek 12. Židle model Pilot (<http://www.aktivnisezeni.cz>)

Tato židle představuje špičku na trhu se židlemi. V dnešní době však není mnoho lidí, kteří by si mohli dovolit dát za židli přes čtyřicet tisíc korun. Myslím, že židle tohoto typu jsou spíše otázkou budoucnosti.

5. 1. 3 Křesla

Klasické křeslo

Tento typ křesla je samozřejmě naprosto nevhodný pro jakoukoliv dlouhodobou práci. Je však nejčastěji používáno pro odpočinek, na což se také ideálně hodí. Pro dlouhodobé sezení však vhodné není. Z drtivé většiny případů na něm totiž uživatelé sedí ve zcela zhroucené pozici, což velice často způsobuje bolesti zad. Jejich cena se různí podle modelu a designu.



Obrázek 13. Klasické křeslo (<http://g-obchod.cz>)

Manažerské křeslo

Tyto velice elegantní celokožené modely křesel se velice často pro svůj design a pohodlí umisťují do pracoven. Jako pracovní židle však vhodné nejsou. Z podmínek pro ideální pracovní židli splňují pouze následující:

- ✓ područky;
- ✓ dostatečná stabilita židle;
- ✓ pohodlná a prostorná plocha sedadla;
- ✓ přední hrana mírně zaoblená.

Chybí zde tudíž jakákoliv možnost nastavení, což je u pracovní židle zásadní problém. Jako pracovní židli bych ji tudíž v žádném případě nedoporučoval.



Obrázek 14. Manažerské křeslo (<http://pandan.eu>)

5. 1. 4 Alternativní sezení

Jak již bylo dříve uvedeno, alternativní sezení využívá netradiční pomůcky k navození správného sedu.

Klekačky

Jednou z možných alternativních židlí jsou klekačky. Jejich využívání pozitivně dopadá na uživatelské zdraví v několika sférách:

- ✓ sedací plocha klekačky je nakloněna v úhlu 15 – 20°, což uvádí kyčelní klouby do optimálního postavení, tj. asi 135°;
- ✓ dochází k fyziologickému prohnutí v oblasti bederní páteře a tím k udržování vzpřímeného držení těla;
- ✓ dochází k udržování aktivního sedu a aktivnímu zapojení zádočných a břišních svalů;
- ✓ omezování zkracování prsního svalstva;
- ✓ pozitivní ovlivnění dýchání a omezování překrvování a stlačování břišních orgánů (Gilbertová, 2002).

Klekačka se však nehodí na dlouhodobou pracovní činnost. Rašev (1992) doporučuje využívat klekačku jako pomůcku k nacvičování a udržování správného sedu např. několikrát denně po 5 minutách. Při dlouhodobém, či nesprávném využití klekačky může dojít k následujícímu:

- únava zádočných svalů;
- diskomfort v oblasti dolních končetin;
- zkracování svalů v oblasti dolních končetin.

Další nevýhodou je poměrně náročné usedání a vstávání a malé střídání poloh. Jejich cena se pohybuje v závislosti na použitém materiálu kolem 3000,- Kč.



Obrázek 15. Klekačka (<http://www.katalog.ambra.cz>)

Gymbally

V dnešní době je sice hlavní uplatnění gymballů v rámci léčebné tělesné výchovy či různých druhů aerobních cvičení, ale celá řada lidí je také užívá k běžnému domácímu či pracovnímu sezení. Stejně jako klekačka, mají i gymbally své pro a proti. Z pozitivních vlivů lze jmenovat následující:

- ✓ umožňují aktivní dynamický sed;
- ✓ díky své nestabilitě aktivují a zesilují svaly na přední straně trupu a hluboké zádové svaly.

Z negativních vlivů jsou to tyto:

- nestabilita;
- na kluzkém materiálu můžou snadno podklouznout;
- při dlouhodobém sezení nastává únava zádových svalů (Gilbertová, 2002);
- často dochází k píchnutí gymballu.

Gymbally jsou stejně jako klekačky doporučovány využívat pouze v omezeném časovém intervalu pro zkvalitnění sedu.



Obrázek 16. Velké overbally (<http://sveltus.fr>)

Sedací vak

Sedací vaky jsou pytle naplněné kuličkami z polystyrenu nebo jiného materiálu. Jejich cena se různí podle kvality materiálu od několik set korun do několika tisíc korun. Jejich obrovskou výhodou je fakt, že se přizpůsobí na uživatelova záda a umožňují mu libovolné množství poloh. To je však zároveň i jejich velké nebezpečí. Jak již bylo řečeno, ideální poloha není vždy nejpohodlnější. Proto si uživatelé musí dávat velký pozor na zaujímanou polohu.

Sedací vak je dobrým relaxačním prostředkem, avšak k pracovní činnosti za počítačem bych ho rozhodně nedoporučoval. Hrozí totiž obrovské nebezpečí zaujetí špatné polohy, což může vést k následným možným zdravotním problémům.



Obrázek 17. Sedací vak (<http://www.nabytekvalmo.cz>)

5. 2 Pomůcky, které lze využít při sedu

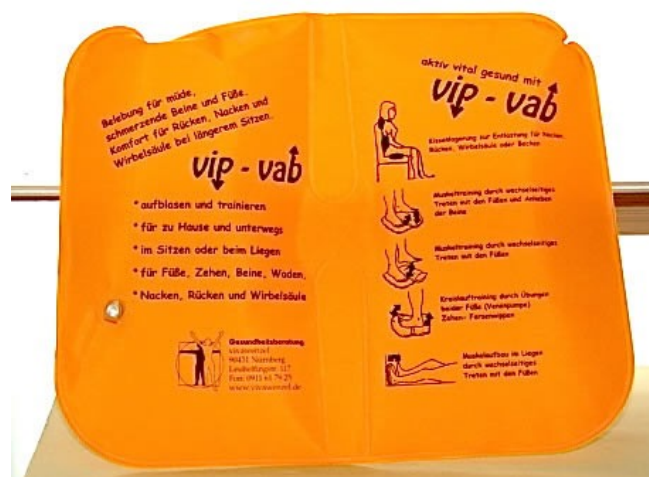
Dnešní trh již samozřejmě nabízí i širokou škálu pomůcek, které napomáhají uživateli ke kvalitnějšímu sezení – udržují správnou a přirozenou polohu těla, popř. umožňují sezení s balančním efektem. Většinou se jedná o nafukovací podložky (někdy mohou být spojeny s masážními účinky), kterými si člověk podloží bedra, popř. si na ně sedne. Doporučují se využívat hlavně u méně kvalitních židlí, které neodpovídají požadavkům správné ergonomické židle.

Vip – Vab

Nafukovací polštář Vip – Vab má velice pestré uplatnění:

- ✓ při podložení bederní části páteře při sezení navozuje aktivní sed;
- ✓ polštářek na spaní;
- ✓ procvičování lymfatického systému proti otokům dolních končetin;
- ✓ podložka při masírování zad;
- ✓ při posilování břišních svalů.

Nevýhodou je jeho relativně špatné shánění. V České republice prakticky koupit nejde. I tak ale stojí za to objednat si ho z ciziny. Jeho cena se pohybuje kolem 13 eur.



Obrázek 18. Vip – Vab (<http://www.annaviva.de>)

Oválná podložka k sezení

Tyto podložky mohou být buď nafukovací (často s akupresurními bodlinami) nebo látkové naplněné sypkým materiálem. Při jejím pořízení poskytne uživateli následující výhody:

- ✓ funguje jako podložka na židli, čímž u nízkých židlí nebo vysokých uživatelů odstraňuje ostrý úhel pánve a dolních končetin;
- ✓ umožňuje rovné držení páteře;
- ✓ správné hluboké brániční dýchání;
- ✓ má příznivý vliv na cévní systém;
- ✓ pomáhá při hemeroidech, artróze kyčlí, při otlačích a bolestivé kostrči;
- ✓ zpevňují svalstvo kolem páteře;
- ✓ přizpůsobují se tvaru těla;
- ✓ podložky se sypkou konzistencí zachovávají stabilitu;
- ✓ podložky s akupresurními bodlinami napomáhají prokrvování stehen a hýždí.

Jejich cena je samozřejmě různá, nicméně se pohybuje řádově ve stech korun.



Obrázek 19. Podložka na sezení se sypkou náplní (<http://www.nabidky.abc.cz>)



Obrázek 20. Nafukovací podložka na sezení s akupresurními hroty (<http://zdravotni potreby.cz>)

5. 3 Rozbor počítačového příslušenství

5. 3. 1 Klávesnice

Klávesnice je důležitou a nejpoužívanější komponentou počítačového stolu. Výběru klávesnice by proto měl uživatel věnovat značnou pozornost. Na dnešním trhu je samozřejmě obrovská škála klávesnic, které se od sebe liší svou cenou, funkčností i vlivem na zdraví jedince. Ideální klávesnice by měla splňovat následující parametry:

- ✓ podpěrka pro zápěstí;
- ✓ nožky pro zadní vertikální podložení klávesnice;
- ✓ malá tuhost kláves (může se částečně zmenšit častým používáním);
- ✓ multifunkční klávesy pro usnadnění práce;
- ✓ bezdrátové připojení k počítači;
- ✓ ergonomicky rozložené klávesy;
- ✓ integrovaný TouchPad;
- ✓ přijatelná cena.

Nyní porovnáme několik klávesnic z hlediska jejich ergonomie, funkční vybavenosti a ceny.

Klasická klávesnice

Tato klávesnice patří do základní nabídky klávesnic na trhu. Z parametrů pro ideální klávesnici splňuje pouze následující:

- ✓ podpěrka pro zápěstí;
- ✓ nožky pro zadní vertikální podložení klávesnice;
- ✓ přijatelná cena.

Její hlavní nevýhodu vidím v absenci multifunkčních kláves a tudíž zbytečné práci navíc s myší. Cena této základní klávesnice se pohybuje okolo 150,- Kč.



Obrázek 21. Klasická klávesnice (<http://www.atcomp.cz>)

Klasická klávesnice s multifunkčními klávesami

Tato klávesnice se od předešlé neliší ani tak v ceně – ta je 270,- Kč, jako v počtu multifunkčních kláves. Disponuje sedmnácti pomocnými klávesami, které uživateli značně usnadňují práci.



Obrázek 22. Klasická klávesnice s multifunkčními klávesami (<http://www.abclinuxu.cz>)

Klasická klávesnice s bezdrátovým připojením

Tato klávesnice se od předchozích dvou výrazně liší cenou – 2000,– Kč. Splňuje však všechny podmínky ideální ergonomické klávesnice:

- ✓ podpěrka pro zápěstí;
- ✓ nožky pro zadní vertikální podložení klávesnice;
- ✓ malá tuhost kláves (může se částečně zmenšit častým používáním);
- ✓ multifunkční klávesy pro usnadnění práce;
- ✓ bezdrátové připojení k počítači;
- ✓ ergonomicky rozložené klávesy.

Možnou nevýhodou této klávesnice je zároveň již uvedené ergonomicky rozložené klávesy. Mnoho uživatelů, kteří jsou zvyklí na standardní klávesnici nejsou schopni s tímto rozložením pracovat.



Obrázek 23. Klasická klávesnice s bezdrátovým připojením (<http://www.munio.cz>)

Nadstandardní klávesnice

Tato klávesnice je silným nadstandardem. Její cena se pohybuje kolem 4000,– Kč. Z ergonomického hlediska však ani zdaleka není ideální.

- ✓ supermalá tuhost kláves;
- ✓ multifunkční klávesy pro usnadnění práce;
- ✓ bezdrátové připojení k počítači;

- ✓ integrovaný TouchPad.

Vytknout by se jí toho dalo opravdu mnoho:

- absence nožek pro vertikální podložení;
- absence podpěrky pro zápěstí;
- klasické rozložení kláves;
- nepřijatelná cena;
- absence NumPadu;
- její značná křehkost.

Tuto klávesnici si lze tudíž pořídit jen kvůli designu, který je opravdu výborný. Pro práci je tato klávesnice dosti nepraktická.



Obrázek 24. Nadstandardní klávesnice (<http://www.technovinky.com>)

5. 3. 2 Podložka pro zápěstí u klávesnice

Velice vhodná ergonomická pomůcka je podložka zápěstí. V dnešní době disponují plastovou podložkou pro zápěstí téměř všechny klávesnice. Ty však ani zdaleka neplní svou funkci dobře. Cena kvalitnější gelové podložky se pohybuje od 150,- Kč výš. Dražší, avšak kvalitnější podložky pod zápěstí v sobě obsahují paměťovou stopu, která komfort zápěstí ještě zvýší. Jej koupě je velmi výhodná. Při dlouhodobém využívání klávesnice se zápěstí velice rychle unaví a může dojít až k některé z RSI chorob. Koupě takovéto podložky zápěstí lze tudíž jen doporučit.



Obrázek 25. Podložka pro zápěstí s klávesnicí (<http://www.nabytek-hsp.cz>)

5. 3. 3 Myš

Nedílnou součástí počítačového stolu je myš. Také jejímu výběru by se měla přikládat pozornost. Současný trh nabízí stejně jako u klávesnic obrovskou škálu různých myší. Ideální, ergonomická myš by měla vypadat následovně:

- ✓ dostatečná velikost;
- ✓ správné tvarování;
- ✓ respektování laterality jedince;
- ✓ laserová myš;
- ✓ bezdrátové připojení k počítači;
- ✓ Scroll lock;
- ✓ multifunkční tlačítka;
- ✓ dostupná cena.

Nyní porovnáme několik typů myší vzhledem k jejich funkcím, cenám a ergonomii.

Klasická myš

Tento typ myši již z trhu skoro vymizel. Z požadavků ideální myši splňuje pouze následující:

- ✓ dostatečná velikost;
- ✓ respektování laterality jedince;
- ✓ dostupná cena.

Cena této myši se v dnešní době pohybuje kolem 30,- Kč v bazarových prodejnách. Velkým problémem těchto myší byly kolečka umožňující jejich pohyb. Ty se velice často zanášeli prachem a zadržávali se.



Obrázek 26. Klasická myš (<http://www.root.cz>)

Laserová klasická myš

Tento typ myši je nejrozšířenějším typem v současnosti. Její cena se pohybuje okolo 250,- Kč. Vůči předchozí myši nespĺňuje sice o moc více požadavků, avšak ty, co splňuje navíc, jsou velice důležité:

- ✓ laserová myš;
- ✓ Scroll lock.

Jak již bylo řečeno, kuličková myš se často zasekávala, naproti tomu laserová myš tímto problémem netrpí. Kolečko Scroll lock velice usnadňuje uživatelskou práci.



Obrázek 27. Laserová klasická myš (<http://www.pc-svet.estranky.cz>)

Nadstandardní myš

Cena této nadstandardní myši se velice liší od předchozích dvou. Pohybuje se kolem 2000,- Kč. Za tuto cenu v sobě však skrývá všechny atributy ideální myši:

- ✓ dostatečná velikost;
- ✓ správné tvarování;
- ✓ respektování laterality jedince;
- ✓ laserová myš;
- ✓ bezdrátové připojení k počítači;
- ✓ Scroll lock;
- ✓ multifunkční tlačítka.



Obrázek 28. Nadstandardní myš (<http://www.gameshop.cz>)

5. 3. 4 Podložka pro zápěstí u myši

Stejně jako u klávesnice, i u myši lze doporučit gelovou podložku pod zápěstí jako prevenci proti RSI chorobám.



Obrázek 29. Podložka pro zápěstí u myši (<http://www.shoppc.cz>)

5. 4 Dopad nevhodného dlouhodobého sedu na pohybově–podpůrný systém

Dlouhodobá nevhodná poloha sedu za počítačem negativně působí na pohybově–podpůrný systém následovně:

- nevhodná poloha páteře;
 - o předsunutí krční páteře;
 - o vyklenutí hrudní páteře směrem dozadu;
 - o oploštění bederního úseku páteře;
- neekonomické rozložení tlaků na páteřní ploténky;
- nadměrné napínání vazů spojujících obratle;
- přetížení svalové soustavy – vznik svalových dysbalancí;
- omezení dýchání;
- stlačení břišních orgánů;
- snížení fyzické zdatnosti;
- vznik křečových žil;
- vznik RSI chorob;

5. 5 Kompenzační cvičení na židlí

Jak již bylo několikrát řečeno, životní styl dnešních lidí je spíše sedavý. Dlouhodobá práce za počítačem s sebou nese rizika, která se velice často proměňují v nepříjemné zdravotní problémy. Těmto problémům může jedinec předcházet nebo je později eliminovat pravidelným cvičením a protahováním se na pracovišti. Celé cvičení nezabere více než deset minut a při správném provedení výrazně prospívá zdraví.

Zásady správného protahování:

- cviky provádíme v uvolněné poloze;
- samotné protahování svalu provádíme pomalu a uvolněně, nikdy nejdeme do bolestivých poloh;
- vnímáme natahování, nikoli bolest;
- nikdy neprotahujeme sval švihovými pohyby;
- v krajní poloze vydržíme 20–30 vteřin a poté se pomalu vracíme zpět;
- každý cvik opakujeme 2–3krát;
- při provádění každého cviků volně dýcháme;
- při pocítění jakékoliv bolesti ve svaly, cvičení okamžitě ukončíme.

5. 7. 1 Protážení krku a hlavy

Bolesti hlavy a šíje jsou vedle bolestí křížové oblasti nejčastějšími zdravotními problémy vznikajícími dlouhodobou činností s počítačem. Vznikají přetížením šíjových svalů, nesprávnou polohou hlavy a špatnou ergonomií pracovního stolu.

Protážení svalů na zadní straně krku

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ horní končetiny volně podél těla;
- ✓ hlava jde s dlouhým výdechem do maximálního předklonu;
- ✓ výdrž v předklonu;
- ✓ s nádechem návrat do základního postavení;
- ✓ 2–3krát opakovat.

Náročnější varianta:

- vzpřímený sed;
- ruce položit do týla;
- při hlubokém výdechu mírným tlakem rukama prohloubit předklon;
- výdrž v předklonu;
- s nádechem návrat do základního postavení;
- 2–3krát opakovat.

Chyby:

- předklon celého trupu
- uvolnění zasunuté brady.



Obrázek 30. Protážení svalů na zadní straně krku

Protážení šíje

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ horní končetiny volně podél těla;
- ✓ úklon hlavy s dlouhým výdechem;
- ✓ výdrž v úklonu;
- ✓ s nádechem návrat do základního postavení;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě strany.

Náročnější varianta:

- vzpřímený sed;
- pravá ruka fixována za sedák;
- levou ruku přiložit na pravé ucho;
- při hlubokém výdechu mírným tlakem rukou prohloubit úklon;
- výdrž v úklonu;
- s nádechem návrat do základního postavení;
- 2–3krát opakovat na obě strany.

Chyby:

- špatná fixace pravé ruky a zvedání pravého ramena;
- úklon celého trupu.



Obrázek 31. Protážení šije

5. 7. 2 Protážení rukou

Při dlouhodobé práci s počítačem jsou také ruce velice často přetěžovány. Je to v důsledku absence podložek pro zápěstí u klávesnice či myši nebo celkovou špatnou ergonomií pracovního stolu. Protážení či procvičení rukou výrazně prospívá pro zvýšený průtok krve a celkovou regeneraci končetiny.

Procvičení prstů

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ obě ruce ohnuté v lokti, dlaně směřují vzhůru;
- ✓ několikrát po sobě pokrčit všechny prsty;
- ✓ několikrát po sobě zatnout pěst;
- ✓ proplést prsty, propnout paže, dlaně směřují od těla, protáhnout směrem do dálky;
- ✓ několikrát po sobě protřepat prsty;
- ✓ předchozí čtyři body 2–3krát opakovat.



Obrázek 32. Procvičení prstů

Procvičení zápěstí

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ obě ruce v lokti ohnuté, dlaně směřují vzhůru;
- ✓ krouživými pohyby na obě strany protáčet obě zápěstí.



Obrázek 33. Procvičení zápěstí

Protážení předloktí

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ pravá ruka propnutá v lokti, prsty směřují vzhůru;
- ✓ levá ruka uchopí pravou za prsty a tlačí je směrem k tělu;

- ✓ v maximální pozici výdrž;
- ✓ uvolnění napětí;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě ruce.



Obrázek 34. Protážení předloktí

Protážení tricepsu

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ pravou ruku pokrčit a dát ji za hlavu tak, aby se pokud možno dotýkala lopatky;
- ✓ levou rukou chytit loket pravé ruky;
- ✓ mírným tlakem levé ruky tlačit pravou ruku směrem do zapažení;
- ✓ v maximální pozici výdrž;
- ✓ uvolnění napětí;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě ruce.



Obrázek 35. Protážení tricepsu

Protážení ramene

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ levou rukou uchopit před tělem loket pravé ruky a přitáhnout ho k hrudníku;
- ✓ v maximální pozici výdrž;
- ✓ uvolnění napětí;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě ruce.



Obrázek 36. Protážení ramene

5. 7. 3 Protážení trupu

Protážení svalstva trupu, obzvláště svalů zad, je nezbytnou součástí těchto krátkých cvičení. Bolesti zad jsou velkým problémem, se kterým se lidé, trávící svoji pracovní dobu ve dlouhodobém sedu, potýkají. Při nekvalitním sedu však může docházet také ke zkrácení prsních svalů.

Protážení prsních svalů

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ spojit propnuté ruce za zády;
- ✓ předklon trupu, zvedat spojené ruce do maximální pozice;
- ✓ v maximální pozici výdrž;
- ✓ uvolnění napětí;
- ✓ 2–3krát opakovat.

Chyby:

- zvýšené prohnutí v bederní části páteře;
- hlava není v prodloužení těla.



Obrázek 37. Protážení prsních svalů

Protážení vzpřimovače trupu

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ ruce volně podél těla;
- ✓ hluboký předklon (pohyb je zahájen přitažením brady do hrdelní jamky, páteř v krčném a hrudním úseku postupně „roluje“ směrem dolů);
- ✓ pánev zůstává v základní pozici;
- ✓ návrat do základní pozice;
- ✓ 2–3krát opakovat.

Chyby:

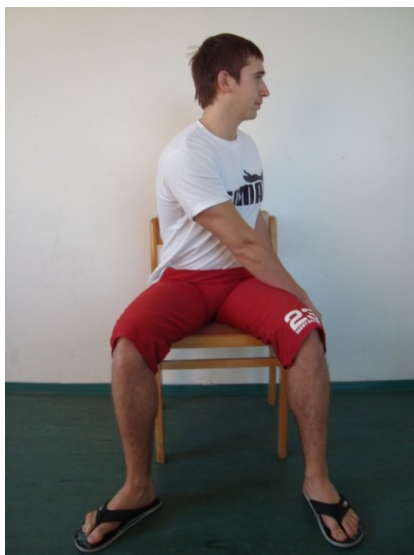
- zapojení pánve do pohybu.



Obrázek 38. Protážení vzpřimovače trupu

Protážení čtyřhlavého svalu bederního

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ nohy mírně roznožit;
- ✓ mírná rotace trupu do maximální polohy;
- ✓ návrat do základní pozice;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě strany.



Obrázek 39. Protážení čtyřhlavého svalu bederního

Protážení bočních svalů trupu

- ✓ vzpřímený sed;
- ✓ ruce volně podél těla, úklon těla do maximální pozice;
- ✓ v maximální pozici výdrž;
- ✓ návrat do základní pozice;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě strany.

Chyby:

- spojení úklonu s předklonem



Obrázek 40. Protážení bočních svalů trupu

5. 7. 4 Protážení nohou

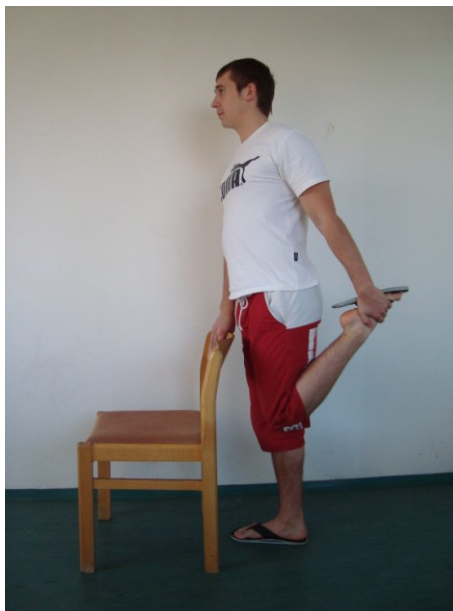
I když nohy při dlouhodobém sezení většinou nikterak citelně netrpí, velice často vznikají svalové dysbalance, které poté jedince omezují v jiných činnostech. Proto je i protážení nohou vhodné zařadit do této krátké rozcvičky. Tyto cviky se většinou dělají ve stoji. Židle nebo stůl (popř. zeď) poté slouží k udržení rovnováhy.

Protážení přední strany stehna

- ✓ ve stoji pokrčit pravou nohu v koleni;
- ✓ pravá ruka přitahuje pokrčenou nohu k hýždím, koleno jde do zanožení;
- ✓ v maximální pozici výdrž;
- ✓ návrat do základní pozice;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě nohy.

Chyby:

- prohýbání se v bedrech;
- vytočení kolen protahované nohy zevně;



Obrázek 41. Protážení přední strany stehna

Protážení zadní strany stehna

- ✓ stoj čelem ke stolu (popř. vyšší židli);
- ✓ nohy mírně rozkročit (podle míry zkrácení);
- ✓ špičky nohou vytočit dovnitř;

- ✓ s výdechem provést rovný předklon;
- ✓ lokty položit na stůl (popř. sedací plochu);
- ✓ v maximální pozici výdrž;
- ✓ návrat do základní pozice;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě strany.

Chyby:

- pokrčená kolena;
- kulacení zad;
- záklon hlavy.



Obrázek 42. Protážení přední strany stehna

Protážení lýtek

- ✓ stoj čelem k opěradlu židle (stolu, zdi);
- ✓ pravou nohu zanožit;
- ✓ došlápnout na patu u zanožené končetiny;
- ✓ v maximální pozici výdrž;
- ✓ návrat do základní pozice;
- ✓ 2–3krát opakovat na obě nohy.

Chyby:

- špičky nohou nesměřují vpřed;
- hlava, trup a zanožená končetina nejsou v jedné přímce;
- prohýbání se v bedrech.



Obrázek 43. Protážení lýtek

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo posoudit dlouhodobou, staticky nevhodnou polohu sedu při práci za PC z hlediska podpůrně pohybového aparátu. Problém byl analyzován, výzkumně formulován a ověřen. Bylo zjištěno, že dlouhodobá sedavá činnost, která je typická pro současnou společnost, může vykazovat při nesprávných polohách sedu a nedodržování preventivních opatření, značné negativní dopady na zdraví uživatelů. Zdravotních problémů spojených se sedavým způsobem života je celá řada. V dnešní společnosti nejzávažnější jsou obezita a potíže spojené s obezitou, chronické bolesti zad a hlavy, RSI–choroby a svalové dysbalance. Negativních dopadů, spojených s nesprávným sezením je celá řada – omezování dýchání, stlačování břišních orgánů, zhoršení fyzické zdatnosti a další. Tato práce se především zaměřuje na preventivní prostředky, omezující bolesti zad a šíje. Bylo zjištěno, že 90 % počítačových uživatelů je postiženo těmito problémy.

Jednou z příčin, způsobujících algické stavy, je nesprávný způsob sedu při práci s počítačem. Bylo zjištěno, že tyto zdravotní problémy vznikají především neekonomickým rozložením tlaků na ploténky páteře a jednostranným přetěžováním svalů zad a šíje. Sed s tzv. kulatými zády byl shledán jako zcela nevhodný pro dlouhodobou činnost s počítačem.

Rovněž byl popsán správný – aktivní sed na židli, který do značné míry předchází zdravotním problémům vznikajícím špatným sezením. Bylo zjištěno, že tento způsob sezení má tři možné pozice, které je doporučováno obměňovat. Podle druhu činnosti poté střídáme sezení v přední pozici, sezení ve střední pozici a sezení v zadní pozici. Pro nacvičování aktivního sezení nebo při krátkodobé práci lze použít také sezení s alternativními pomůckami, jako jsou gymball nebo klekačka.

Dále bylo zjištěno, že zdravotní potíže jsou způsobeny také nesprávnou ergonomií pracovního stolu. Proto byl vytvořen popis ideálního rozložení počítačových komponent, které těmto problémům předcházejí. Ergonomie pracovního stolu je do značné míry spojena s kvalitním počítačovým příslušenstvím. Bylo proto porovnáváno několik druhů klávesnic a myši z kvalitativního, finančního a funkčního hlediska. Zjistili jsme, že hlavními atributy, kterými by měla disponovat ideální klávesnice jsou ergonomicky rozložené klávesy, multifunkční klávesy pro snadnější ovládání, nožky pro zadní vertikální podepření a podpěrka pro zápěstí. Cena námi vybrané, ideální klávesnice se pohybuje okolo 2000,- Kč. Ze stejných úhlů pohledu, bylo porovnáno i několik myši, u kterých se především sleduje tvarování a velikost, které musejí být odpovídající ruce, Scroll lock a způsob vedení (laserový, kuličkový). Cena námi vybrané ideální myši se pohybuje stejně jako u klávesnice kolem

2000,- Kč. U myši i klávesnice jsou poté doporučovány gelové podložky pod zápěstí, pohybující se cenou řádově ve stech korunách, které umožňují rukám podporu při práci.

Další podmínkou zdravého sezení je kvalitní židle. Hlavními jejími kritérii jsou fyziologické a anatomické tvarování, nastavitelnost sedáku, opěráku a opěrky na hlavu, stabilita, područky a přijatelná cena. Nami vybraná ideální klasická židle se cenou pohybuje kolem 11 000,- Kč. Tato cena však plně odpovídá jejím vlastnostem. Novinkou na trhu jsou klasické židle s prvky aktivního sezení. Jejich cena, která se pohybuje v desetitisících korunách je však příliš vysoká. Jako poslední byly popsány křesla a pomůcky k alternativnímu sezení, které však byly vyhodnoceny jako nevhodné pro dlouhodobou činnost s počítačem. K ideálnímu sezení jsou poté doporučovány pomůcky napomáhající uživateli ke kvalitnějšímu sezení. Jsou to většinou nafukovací podložky, které si uživatel umístí pod bedra, popřípadě si na ně sedne. Jejich hlavní přínosem je jejich přizpůsobení se tvaru uživateleova těla. Jejich cena se pohybuje ve stech korunách.

Poslední kapitolou je ucelený kompenzační soubor cviků na židli. Pravidelné cvičení je zároveň posledním důležitým preventivním opatřením před vznikem nepříjemných zdravotních potíží. Tento soubor cviků byl navržen tak, aby ho bylo možno provádět i na pracovištích bez většího prostorového a časového omezení.

8 SOUHRN

V této práci je nastíněn negativní dopad dlouhodobé práce s počítačem na uživatelské zdraví. Je zde obsažen popis nejrozšířenějších zdravotních problémů, souvisejících se sedavou pracovní činností. Dále pak ergonomie pracovního prostředí a popisy různých druhů sezení. Popsané analýzy vznikly především pomocí sběru primárních a sekundárních informací z internetových a knižních zdrojů a porovnáváním výrobků na současném trhu.

V praktické části bylo porovnáno několik výrobků současného trhu, které hlavní měrou ovlivňují dopady na zdraví uživatelů. Toto porovnání bylo provedeno z finančního, kvalitativního a funkčního hlediska a poté byl navržen ideální kompromis mezi těmito třemi kritérii. Poslední část práce byla věnována návržení kompenzačních cviků, které je možno cvičit během pracovní činnosti.

9 SUMMARY

In this work, the negative impact of long-term computer usage on the user's health is described. There is a description of the most common health problems associated with sedentary work as well as the ergonomics of the working environment and descriptions of different ways of sitting. These analyses have been created above all by collecting primary and secondary informations from the internet and book resources and by comparing the products on today's market.

In the practical part, a couple of products of today's market that influence the impact on users' health the most were compared. This observation was analysed from the financial, qualitative and functional point of view and an ideal compromise of these three criteria was proposed. The last part of the work is dedicated to come up with some compensation exercises which can be done during work.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anatomy. Позвоночный столб. Retrieved 12. 3. 2009 from the World Wide Web: http://anatomy.tj/bones_trunk.php.
- Asklepion. Svalová dysbalance. Retrieved 12. 3. 2009 from the World Wide Web: <http://www.asklepion.cz/anevs-asklepion-news/anevs-2008-news/anevs-2008-33-3/svalova-dysbalance.html>.
- Beránková, L. (2006). *Monitoring a analýza vzniku vertebrogenních algických stavů populace středního věku*. Disertační práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Beranová, Z. (2008). Retrieved 14. 4. 2009 from the World Wide Web: http://www.therapia.cz/cz/nabytek/zidle/zdravotni-kresla-ortopedicke-kancelarske-ergonomicke-pracovni-patento-vane_30/zdrave-sezeni.
- Botlíková, V. (1992). *Vyrovňovací cvičení bolesti v zádech*. Praha: SVOJTKA a VAŠUT.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing.
- Cyrlometodějské gymnázium a střední odborná škola pedagogická Brno. Ergonomie. Retrieved 12. 4. 2009 from the World Wide Web: <http://www.cmsps.cz/~marlib/ergonomie/ergonomie.html>.
- Danielová, D. (2006). Retrieved 28. 3. 2009 from the World Wide Web: http://www.relaxuj.cz/art_doc-C152CBF32995A2E5C1257195002AD358.html.
- Deseti prsty. Základní pravidla správného sezení u počítače. Retrieved 25. 3. 2009 from the World Wide Web: http://www.deseti-prsty.cz/sezeni_u_pc.asp.
- Dostálová, I. (2005). *Somatická charakteristika a analýza svalových funkcí dívek staršího školního věku se specificky zaměřenou pohybovou aktivitou*. Disertační práce. Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Dostálová, I. & Gaul Aláčová, P. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: HANEX.
- Dostálová, I. & Miklánková, L. (2005). *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: HANEX.
- Ergonomické kanceláře. Retrieved 1. 4. 2009 from the World Wide Web: <http://www.ergonomicke-kancelare.cz/ergonomie-pocitacoveho-pracoviste>.
- Filipová, V. Školní nábytek a držení těla. Praha: Krajská hygienická stanice Středočeského kraje.
- Forergo. Člověk ve věku techniky. Retrieved 8. 4. 2009 from the World Wide Web: <http://www.forergo.cz/o-sezeni.asp>.
- Fyzioterapie 3R. Tenisový loket – Nejen onemocnění u tenistů. Retrieved 2. 4. 2009 from the World Wide Web: <http://www.fyzioterapie3r.cz/tenisovy-loket.htm>.

- Hnízdil, J. & Beránková, B. (2000). *Bolesti zad jako životní realita*. Praha: TRITON.
- Hojda, M. (2008). Co je to svalová dysbalance. Retrieved 4. 4. 2009 from the World Wide Web: <http://www.aerobics.cz/clanky.asp?page=12#i>.
- Lidské tělo. (2007). Retrieved 12. 3. 2009 from the World Wide Web: <http://www.lidsketelo.estranky.cz/clanky/svalstvo-cloveka/svalstvo-cloveka>.
- Masarykova univerzita. Škola zad. Retrieved 25. 3. 2009 from the World Wide Web: http://is.muni.cz/el/1411/podzim2007/EPP11111/skola_zad.pdf?fakulta=1411;obdobi=3743;kod=EPP11111.
- Ministerstvo dopravy České republiky. Úřední věstník EU. Retrieved 9. 3. 2009 from the World Wide Web: <http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/FFDFAD9F-3444-47EE-A2B5-56CB007E0FA0/0/93104ES.pdf>.
- Ministerstvo vnitra České republiky. Sbírka zákonů a mezinárodních smluv. Retrieved 9. 3. 2009 from the World Wide Web: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2001.html>.
- Pfeiffer, J. (2000). *Bolesti zad ve vyšším věku*. Praha: TRITON.
- Přidalová, M. & Riegrová, J. (2002). *Funkční anatomie I*. Olomouc: HANEX.
- Rašev, E. (1992). *Škola zad*. Praha: DIREKTA.
- Sedni si. Bolí Vás záda? Zjistěte proč. Retrieved 18. 3. 2009 from the World Wide Web: <http://www.sednisi.cz/prectiSi.php/boli-vas-zada-zjistete-proc>.
- Svalová soustava. Retrieved 12. 3. 2009 from the World Wide Web: http://cs.wikipedia.org/wiki/Svalov%C3%A1_soustava.
- Šeráková, H. (2006). Aktuální poznatky k problematice vadného držení těla. 2. konference ŠKOLA A ZDRAVÍ, Brno.
- Škola zdraví. Pracovní prostředí. Retrieved 11. 4. 2009 from the World Wide Web: http://sz.ordinace.cz/lekce_uvod.php?lekce=7.
- Tomanová, L. (2006). *Gymball ve školním pohybu dítěte*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, Olomouc.
- Wikipedia. Syndrom karpálního tunelu. Retrieved 28. 3. 2009 from the World Wide Web: http://cs.wikipedia.org/wiki/Syndrom_karp%C3%A1ln%C3%ADho_tunelu.
- Zdravé sezení. Jak sedíme dnes. Retrieved 23. 3. 2009 from the World Wide Web: <http://zdrave-sezeni.info/jak-sedime/jak-sedime.htm>.
- Zemanová, P., Ručková, Z., Hermochová, S., Vaňková, J., Brožek, B. & Sedláčková, E. (2001). *Jak si zachovat zdraví u počítače*. Praha: Computer Press.
- Zlatuška, J. (1994). Počítače a zdravotní rizika. Retrieved 26. 3. 2009 from the World Wide Web: <http://www.ics.muni.cz/zpravodaj/articles/4.html>.