

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Kateřina Horáková

**Fyzioterapeuticko-ergonomický pohled na
zátěž pohybového aparátu při práci s
počítačem**

Bakalářská práce

Praha 2009

Autor práce: **Kateřina Horáková**

Vedoucí práce: **Mgr. Marcela Šafářová**

Oponent práce:

Datum obhajoby:

Hodnocení:

Bibliografický záznam

HORÁKOVÁ, Kateřina. *Fyzioterapeuticko-ergonomický pohled na zátěž pohybového aparátu při práci s počítačem*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2009. 79 s. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Marcela Šafářová.

Anotace

Bakalářská práce „Fyzioterapeuticko-ergonomický pohled na zátěž pohybového aparátu při práci s počítačem“ upozorňuje na zdravotní důsledky sedu a monotónní zátěže při dlouhodobé práci s monitorem. Následky zátěže pohybového aparátu jsou popsány na základě anatomických a funkčních východisek. Mezi specifické zdravotní problémy spojené s prací u počítače patří změny na pohybovém aparátu, a to především na CTh páteři, celých horních končetinách a bederní páteři. Dále je ovlivněn zrak, psychika, dechový stereotyp a kůže na obličeji a rukách uživatele. Při práci s monitorem lze zaujmout různé druhy sedu, jednou z možností je ekonomický sed dle Brüggera. Práce popisuje, jak takový sed vypadá, jak ho lze nacvičit a jak se liší od zátěžového sedu. Dále připomíná širokou škálu preventivních opatření na uspořádání pracoviště a pracovního místa. Informuje o vhodném režimu práce a odpočinku, o kompenzačních opatřeních, kterými se snažíme řešit a hlavně předejít obtížím spojených s prací u počítače. Práce se zobrazovacími jednotkami je rizikem pro zaměstnance sama o sobě, proto je bezpečnosti a ochraně zaměstnanců vystavených tomuto riziku věnována zvýšená pozornost i v právní úpravě.

Teoretická část práce je doplněna kasuistikou, na jejímž základě je ukázán komplexní přístup při pozitivním ovlivnění zdravotních důsledků práce s VDT.

Book description

HORÁKOVÁ, Kateřina. *Evaluation of load of motoric system during work with VDT from physiotherapeutic and ergonomic point of view*. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Exercise Medicine, 2009. 79 s. The Bachelor Thesis Work Supervisor Mgr. Marcela Šafářová.

Annotation

Below presented bachelor thesis named „Evaluation of load of motoric system during work with VDT from physiotherapeutic and ergonomic point of view.” It highlights health consequences of seated posture and monotonous burden after long term usage of a computer. The consequences of motoric system are being described on the basis of anatomical and functional assumes. Among particular health problems caused by working with a computer belong changes on motoric system (in particular on cervical spine), entire upper extremities and lower spine. However, also eyes, psychics, breath stereotype and facial skin and hands are influenced. When working with a computer the user can sit in several positions. One of the possibilities is Brügger's economical posture. This Thesis deals with the look of mentioned posture, how to practice it and also with the difference from inactive comfortable seat posture. Moreover the following thesis presents a wide range of precautions on how to desing work place, informs about suitable work-rest schedule and about compensational measures. By conducting these measures we can prevent problems acquired by sitting front of a computer. Work with display units itself represents threat to a worker and therefore an increased attention is dedicated to work safety workers' protection and also legal adjustment.

In theoretical part of work is added casuistry. On its basis is presented complex attitude in which it is possible to influence consequences of work with VDT positively.

Klíčová slova

Muskuloskeletální obtíže, počítač, ergonomie, prevence, Brüggerův sed, kasuistika.

Keywords

Musculoskeletal complaints, computer, ergonomics, prevention Brügger sitting, casuistry.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla umístěna v Ústřední knihovně UK a používána ke studijním účelům.

V Praze dne 17.dubna 2009

Kateřina Horáková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní asistentce Mgr. Marcele Šafářové za její za cenné rady a návrhy při vedení a zpracování bakalářské práce.

OBSAH

| | |
|---|----|
| OBSAH | 7 |
| POUŽITÉ ZKRATKY | 9 |
| 1 ÚVOD | 9 |
| 2 CÍL PRÁCE | 10 |
| 3 PŘEHLED POZNATKŮ | 12 |
| 3.1 Anatomie..... | 12 |
| 3.1.1 Páteř..... | 12 |
| 3.1.2 Spoje obratlů..... | 12 |
| 3.1.3 Svalová fixace páteře..... | 14 |
| 3.2 Funkční východiska..... | 15 |
| 3.2.1 Hyperalgická kožní zóna..... | 15 |
| 3.2.2 Svalové spazmy..... | 15 |
| 3.2.3 Trigger-point, TrP..... | 16 |
| 3.2.4 Fenomén bariéry..... | 17 |
| 3.2.5 Blokáda kloubu..... | 17 |
| 3.2.6 Hypermobilita..... | 18 |
| 3.2.7 Porucha pohybového stereotypu..... | 19 |
| 3.2.8 Syndromy podle Jandy..... | 19 |
| 3.3 Zdravotní aspekty práce s počítačem..... | 21 |
| 3.3.1 První obavy týkající se důsledků práce s počítačem..... | 21 |
| 3.3.2 Muskuloskeletální obtíže..... | 22 |
| 3.3.3 Diskomfort v šíjové oblasti..... | 23 |
| 3.3.4 Bolesti páteře..... | 24 |
| 3.3.5 Přetížení horních končetin..... | 27 |
| 3.3.6 Dolní končetiny a dlouhodobé sezení u VDT..... | 29 |
| 3.3.7 Vliv VDT na zrak..... | 30 |
| 3.3.8 Kožní projevy na obličeji a rukou uživatele VDT..... | 31 |
| 3.3.9 Vliv uvolněného sezení na dechový stereotyp..... | 31 |
| 3.3.10 Psychosociální aspekty při práci s počítačem..... | 32 |
| 3.4 Prevence zdravotních aspektů práce s počítačem..... | 32 |
| 3.4.1 Způsoby sezení..... | 32 |
| 3.4.2 Ekonomické sezení/ Brüggerův sed..... | 34 |
| 3.4.3 Dynamické sezení..... | 37 |
| 3.4.4 Prostorové řešení a pracovní nábytek..... | 37 |
| 3.4.5 Ergonomické požadavky na pracovní židli..... | 41 |
| 3.4.6 Alternativní typy sezení..... | 45 |
| 3.4.7 Fyzikální podmínky..... | 47 |
| 3.4.8 VDT..... | 48 |
| 3.4.9 Pracovní režim..... | 50 |
| 3.4.10 Kompenzační pohybový režim..... | 50 |
| 3.4.11 Zdravotní péče o zaměstnance..... | 51 |
| 3.5 Bezpečnostní požadavky a hygienické limity..... | 52 |
| 3.5.1 Právní úprava zařazování zaměstnanců do kategorií..... | 52 |
| 3.5.2 Nařízení vlády..... | 52 |
| 4 KASUISTIKA | 55 |
| 4.1 Anamnéza..... | 55 |
| 4.2 Kineziologický rozbor před terapií..... | 55 |
| 4.2.1 Vyšetření postavy zezadu..... | 55 |
| 4.2.2 Vyšetření postavy zepředu..... | 56 |
| 4.2.3 Vyšetření postavy z boku..... | 57 |

| | | |
|-------|---------------------------------------|----|
| 4.2.4 | <i>Vyšetření sedu u počítače</i> | 58 |
| 4.2.5 | <i>Dynamické vyšetření</i> | 58 |
| 4.2.6 | <i>Krátkodobý rehabilitační plán</i> | 59 |
| 4.3 | Terapie, metodický postup | 59 |
| 4.3.1 | <i>Práce s trupem</i> | 60 |
| 4.3.2 | <i>Práce s ramenním kloubem</i> | 60 |
| 4.3.3 | <i>Práce s horní končetinou</i> | 61 |
| 4.3.4 | <i>Práce s rukou</i> | 61 |
| 4.4 | Výstupní kineziologický rozbor | 61 |
| 4.4.1 | <i>Vyšetření postavy zezadu</i> | 61 |
| 4.4.2 | <i>Vyšetření postavy zepředu</i> | 62 |
| 4.4.3 | <i>Vyšetření postavy z boku</i> | 63 |
| 4.4.4 | <i>Vyšetření sedu u počítače</i> | 64 |
| 4.4.5 | <i>Dynamické vyšetření</i> | 65 |
| 4.4.6 | <i>Dlouhodobý rehabilitační plán</i> | 65 |
| 4.4.7 | <i>Závěr kasuistiky</i> | 66 |
| 5 | DISKUZE | 67 |
| 6 | ZÁVĚR | 72 |
| | SOUHRN | 73 |
| | SUMMARY | 74 |
| | POUŽITÁ LITERATURA | 75 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 1 |
| | PŘÍLOHY | 2 |

Použité zkratky

CB sy – Cerviko-brachiální syndrom

C – Cervikální

CC – Cerviko-kraniální

CTh – Cerviko-thorakální

CRT – Cathode Ray Tube

DK – Dolní končetina

Th – Thorakální

IT – Informační technika

L – Levý

LCD – Liquid crystal display

Lp – Lumbální páteř

P – Pravý

PC – Personal computer

RSI – Repetitive Strain Injury

SI – Sakroiliakální

TeP – Tender point

TrP – Trigger-point

VDT – Visual display terminals

VDU – Visual display units

1 ÚVOD

V roce 1978 zakládá mladý Bill Gates spolu s přítelem firmu Microsoft. Má jednu velikou vášeň, programování softwaru. Je přesvědčen, že počítače jsou budoucnost a že právě ony způsobí vývojovou explozi v průmyslu a obchodování, ovlivní život celé lidské společnosti a stanou se jeho neodmyslitelnou součástí. S počítači dnes pracuje stále více lidí. Objevují se stále nové IT profese a stěží najdeme tradiční kancelářské pracoviště, kde by se počítač nepoužíval. Práce u počítače ovšem může způsobovat i řadu specifických zdravotních problémů, které vyplývají z toho, že je to práce monotónní, vyžaduje rychlost, trvá řadu hodin a zpravidla při ní není dostatek pohybu.

Tato bakalářská práce se zabývá Fyzioterapeuticko-ergonomickým pohledem na zátěž pohybového aparátu při práci s počítačem. Po ukončení studií fyzioterapie na Vyšší zdravotnické škole v Hradci Králové se profesně zabývám touto problematikou již řadu let. V posledních pěti letech jsou vertebrogenní pacienti se sedavým zaměstnáním u monitoru 90% mé klientely. Své pacienty stále dokola informuji o ergonomických zásadách pracoviště a pracovního místa, o vhodném režimu práce a odpočinku, a o jiných preventivních či kompenzačních opatřeních, kterými se snažíme řešit a hlavně předejít obtížím spojených s prací u počítače. Vysvětluji jim, že zdraví uživatelů je poškozováno hned na několika úrovních, ať už se jedná o pohybový aparát, psychiku, zrak či pokožku, a všechny spolu vzájemně souvisí. Bohužel musím konstatovat, že informovanost laické, ale i části odborné veřejnosti o ergonomických zásadách pracoviště a pracovního místa, vhodném režimu práce a odpočinku a jiných preventivních či kompenzačních opatřeních, kterými se snažíme předejít nejen vertebrogenním obtížím, není nijak dostatečná. Také se v této oblasti vyskytují některé předsudky či mýty, k jejichž vyvrácení pomáhají aktuální vědecké poznatky této v oblasti. V samotné terapii je třeba vždy sledovat hledisko komplexního přístupu k celé problematice.

2 CÍL PRÁCE

Cíl práce: upozornit na zátěž pohybového aparátu při práci s počítačem (VDT – visual display terminals, VDU – visual display units).

Na základě anatomických a funkčních východisek ukázat, jak na přetížení může lidské tělo zareagovat. Popsat preventivní opatření při práci s počítačem a podpořit jej kasuistikou.

Zdraví uživatelů je poškozováno hned na několika úrovních, které se vzájemně kombinují. Stávají se příčinou, ale i důsledkem poruchy.

Která z těchto oblastí je nejvíce ovlivněna? Mezi specifické zdravotní problémy spojené s prací u počítače patří změny na pohybovém aparátu, a to především na krční a bederní páteři, postavení hlavy, hrudníku, lopatek, ramen, celých horních končetin. Stav našeho pohybového aparátu má vliv na naši psychiku, ale je to i naopak. Může tedy psychické naladění a sociální diskomfort uživatelů VDT ovlivnit jejich pohybový systém a být příčinou poruch zraku?

V popředí preventivních opatření, chránících zdraví uživatelů VDT, jsou především ergonomická kritéria pracovního prostředí a pracovního místa, ať už se jedná o prostorové řešení pracoviště, nábytek, fyzikální podmínky či samotný počítač, jeho design nebo software. Ale není tím hlavním kritériem ovlivňujícím zdravotní důsledky práce u počítače doba strávená u monitoru?

Hakala (2006) uvádí, že bolesti šíje nastávají již po 2–3 hodinách denně strávených u počítače, a po 5 hodinách denně nastávají bolesti beder. Pracovníci s VDT ale pracují standardně i více než 8 hodin denně. Jakým způsobem lze tedy zajistit, aby byly následky takové práce minimalizovány nebo alespoň zmírněny?

Vývoj technických prostředků, které měly po druhé světové válce tak velký vliv na radikální změny pracovních zvyklostí, může být dnes pozitivní v tom, že také umožňují vznik nejrůznějších inovací v oblasti kompenzací nežádoucích vlivů, které nastávají při práci s VDT (ergonomické židle, nové typy LCD monitorů apod.) Těmto oblastem bude také věnována část této práce.

Teoretická rovina této práce je v závěrečné části doplněna kasuistikou, na jejímž základě je ukázán komplexní přístup při pozitivním ovlivnění zdravotních důsledků práce s VDT u 33-letého muže.

Hypotéza: Monotónní práce v sedu u počítače má vliv na přetížení CTh páteře.

3 PŘEHLED POZNATKŮ

3.1 Anatomie

Krční páteř je část osového orgánu, která je často vystavována chronickému repetitivnímu přetěžování. Je nejvíce pohyblivou částí páteře, a proto nejrizikovější z pohledu možného poškození zevními vlivy. Zátěž se projevuje na spinální segmentální stabilizaci. Za tu je zodpovědná především souhra všech spinálních a paraspinálních struktur, jako jsou obratle, intervertebrální disky, intervertebrální klouby, ligamenta a svaly, ale také nervové a cévní zásobení. (Čemusová, 2006, 1)

3.1.1 Páteř

Páteř člověka obsahuje 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 obratlů křížových, druhotně splývajících v kost křížovou, a 4–5 obratlů kostrčních, srůstajících v kost kostrční.

Každý obratel se skládá z těla, oblouku a výběžku. Oblouk spolu s tělem vymezuje foramen vertebrae, obsahující míchu a její obaly. Součástí oblouku jsou pediculus arcus vertebrae, připevňující oblouk k tělu, a ploténka lamina arcus vertebrae. Páteřní kanál je ohraničen foraminem vertebrae, zadní plochou meziobratlového disku a meziobratlovými vazy. Periferní nervy prochází foramina intervertebralia, která jsou ohraničena incisurou vertebralis superior a incisurou vertebralis inferior. Každý obratel má obratlové výběžky, tvoří je jeden processus spinosus, dva processus transverzi, dva processus articulares. (Grim, Druga 2001)

3.1.2 Spoje obratlů

Těla obratlů jsou vzájemně spojena trojím způsobem:

1. syndesmoses columnae vertebralis, vazivová spojení páteře, k nimž patří ligamenta, vazy; těla obratlů spojují dlouhé vazy páteře, oblouky a výběžky obratlů spojují krátké vazy páteře,

2. *synchondroses columnae vertebralis*, chrupavčité spoje páteře mezi obratli, které mezi sousedními presakrálními obratli tvoří *symphysis intervertebralis*, obsahující chrupavčitý *discus intervertebralis*, meziobratlovou destičku (ploténku),

3. *articulationes columnae vertebralis*, meziobratlové klouby, mezi párovými kloubními výběžky obratlů,

zvláštní komplex kloubů a vazů spojujících kost týlní, atlas a axis se označuje jako kraniovertebrální spojení. (Čihák, 2001)

1. *Vazivové spoje*

Porovnáme-li cervikální, thorakální a lumbální páteř, zjistíme, že právě stabilizace krční páteře je nejvíce závislá na pasivní stabilizaci pomocí krčních ligament. Největší význam mají ligamenta v horní krční páteři, kde je těmito ligamenty zajišťována ochrana neurovaskulárním strukturám. Ve střední a dolní krční páteři má velký význam zadní longitudinální vaz, který chrání intervertebrální disky před dorzálními výhřezy. Stabilizace facetových kloubů je zajišťována pomocí *ligamentum flavum*, posteriorní část cervikálního skeletu je zpevňována pomocí interspinálních, supraspinálních a nuchálních ligament. Intervertebrální disky pak doplňují dynamické spojení mezi jednotlivým obratli. (Čemusová, 2006, 1)

2. *Disci intervertebrales*

Disci intervertebrales, meziobratlové destičky jsou vytvořeny v presakrálním (pohyblivém) úseku páteře. Spojují terminální plochy sousedních obratlových těl, s nimiž se proto tvarově shodují. Destiček je celkem 23. *Discus intervertebralis* není mezi atlasem a axisem, první je mezi axis a C3, poslední mezi L5 a S1. Meziobratlové destičky jsou tvořeny z *anulus fibrosus* a *nucleus pulposus*. (Čihák, 2001)

Anulus fibrosus je fibroartilaginózní prstenec cirkulárně probíhajících vláken při obvodu disku. Vlákná na vnějším obvodu disku se ještě šikmo kraniokaudálně překřížují a tím ještě zvyšují svou pevnost.

Nucleus pulposus je gelovitá hmota bohatá na proteoglykany s vysokou tendencí vázat vodu. Lze si jej představit jako řídké vodnaté kulovité až diskoidní jádro, uložené uvnitř každého disku. Nestlačitelná tekutina tohoto jádra, která je uzavřená v chrupavce *anulus*

fibrosus, tvoří kulovitý útvar mezi sousedními obratli, kolem něhož se obratle při vzájemných pohybech naklánějí. (Čihák, 2001)

3. Intervertebrální klouby

Intervertebrální klouby hrají významnou roli při zajištění pohybu sousedních obratlů, jejich význam pro zajištění nosnosti je již menší. Kloubní plochy výběžků mají variabilní tvar i sklon. V krční páteři jsou uloženy ventrokranálně, v hrudní frontálně a v bederní páteři sagitálně. Kloubní pouzdro je u krčních obratlů nejvolnější. (Dylevský, Druga, Mrázková, 2000)

Anatomické uspořádání facetových kloubů krční páteře, zvyšuje její pohyblivost, avšak tím také zvyšují riziko segmentálního poranění. Při přetížení krční páteře, nejčastěji vlivem asymetrického svalového tonu šíjových svalů, dochází k negativním adaptačním změnám v jednotlivých segmentech páteře, které jsou pak podkladem pro vznik dalšího poškození. Tolerance krční páteře k této zátěži je rozhodující pro rovnováhu mezi stabilitou a mobilitou krční páteře. (Čemusová, 2006, 1)

3.1.3 Svalová fixace páteře.

Svalovou fixaci krční páteře tvoří hluboké a povrchové svaly šíje. Mezi hluboké flexorové svaly patří m. longus coli, capitis a hyoidální svaly, extenzorové svaly jsou musculus rectus capitis posterior minor at major, obliquus capitis superior at inferior, semispinalis capitis at cervicis, longissimus capitis at cervicis, splenius capitis at cervicis. Tyto svaly zajišťují při symetrické aktivaci flexi a extenzi a pracují také asymetricky při rotačních pohybech. Při ochabnutí hlubokých šíjových flexorů nastává vyšší lordotizace šíje s hypertonem šíjových extenzorů a povrchových flexorů, převážně musculus sternocleidomastoideus a mm. scaleni, které lordotizaci ještě zvýší společně s hypertonním funkčním antagonistou levatorem scapulae. (Čemusová, 2006)

3.2 Funkční východiska

Stabilita hodnotí kvalitu funkcí lidského organismu, je tvořena pasivním, aktivním a neurálním subsystémem. Pasivní subsystém jsou kostěné a chrupavčité struktury, ligamenta. Aktivní subsystém jsou svaly účastnící se na přímé stabilizaci. Neurální subsystém ovlivňuje stabilitu prostřednictvím řízení aktivní složky. Při dysfunkci jednoho ze systémů mohou nastat tři situace: okamžitá kompenzace a normalizace funkce; dlouhodobý adaptační proces jednoho či více subsystémů s následnou normalizací funkce; vyčerpání kompenzačních mechanismů s celkovou dysfunkcí. (Suchomel, 2006)

Dysfunkce v pohybové soustavě se projeví: bolestí, hyperalgickou kožní zónou, svalovými spazmy, trigger-pointem, fenoménem bariéry, ale také blokádou kloubu, hypermobilitou, či poruchou pohybového stereotypu.

3.2.1 Hyperalgická kožní zóna

Hyperalgická kožní zóna je oblast kůže se zvýšenou citlivostí na dotyk. Nemocný udává subjektivně nepříjemný palčivý pocit nebo štiplavou bolest. Reflexní změnu kůže a podkoží vyšetřujeme kožní řasou podle Kiblera nebo přístrojově. Jsou-li kůže a podkoží reflexně změněné, kožní řasa se těžko tvoří, je tlustší, hůře se posunuje proti spodině (svalové fascii nebo periostu). Ztlustění kůže a podkoží je způsobeno prosáknutím, zmnožením extracelulární tekutiny. Při velkém prosáknutí nelze kožní řasu utvořit, na povrchu je reliéf pomerančové kůry. Hyperalgická kožní řasa je monosegmentální nebo je plurisegmentální. Reflexně změněná kůže je vlivem vazodilatace teplejší, prosáklá. Hyperalgické kožní zóny lze vyšetřit v infračerveném světle, které odhalí i sebemenší teplotní rozdíly povrchu kůže. V místě reflexních změn je změněný elektrický odpor kůže, zvýšený dermografismus, potivost a změněná cévní reakce. (Rychlíková, 2002)

3.2.2 Svalové spazmy.

Ke každému kloubu segmentově přísluší a funkčně s ním souvisejí určité svaly nebo svalové skupiny. To platí jak o končetinových kloubech, tak i o kloubech intervertebrálních. Při funkční kloubní blokádě v důsledku reflexního mechanismu dochází

k reflexním projevům na svalech, které jsou segmentově inervovány ze stejného segmentu jako příslušný intervertebrální nebo končetinový kloub. Reflexní změny na svalové tkáni se projeví svalovým spasmem, který je charakterizován zvýšeným napětím klidového svalového tonu a jeho palpační bolestivostí. Další reflexní změnou jsou myogelózy. Jsou to tužší rezistence v průběhu svalu, různé velikosti, které jsou palpačně bolestivé. Mohou být i spouštěcím bodem.

Svalový spasmus je lokální v místě funkční poruchy nebo postihuje větší svalové skupiny. U kloubů končetin jsou svaly, které umožňují pohyb i dalších kloubů jsou dvoukloubové. Proto při spasmu těchto svalů vzniká omezení pohybu i na sousedních kloubech. Palpačně je sval ve spasmu bolestivý a břicho svalové je zvětšené (ztluštělé). Svalový spasmus vede k oblenění krevního oběhu, k venóznímu městnání, a tím k ischemickým projevům ve svaly, což samo o sobě bolest provokuje a zhoršuje. Trvá-li svalový spasmus dostatečně dlouho, vznikají ve svaly patologické změny. Rozlišení mezi svalovým spasmem a zkráceným svalem je někdy obtížné. Svalový spasmus je projevem bolesti, a proto i jeho palpce je bolestivá, na rozdíl od zkrácení. Zkrácený sval při palpaci nebolí. (Rychlíková, 2002)

3.2.3 *Trigger-point, TrP*

Trigger-point, TrP je svalový spoušťový bod, jedná se o změnu ve tkáních, která se vyšetřuje palpací. Travell a Simons (1999) definovali trigger-point jako bod zvýšené iritability v tuhém svalovém snopečku, který je bolestivý na tlak a z něhož lze vyvolávat charakteristickou přenesenou bolest i vegetativní příznaky. Při „přebnknutí“ takového snopečku pod prsty dojde k svalovému záškubu, který lze prokázat na EMG, při čemž nemocný udává bolest. Ve svazku, v kterém najdeme TrP, jsou svalová vlákna v kontrakci, zatímco ostatní sval je v klidu. Bolestivost okamžitě zmizí, dojde-li k dekontrakci pomocí postizometrické relaxace, reciproční inhibicí, tlakem nebo metodou spray and stretch. Jedná se o funkčně reverzibilní poruchu. Rozlišujeme aktivní a latentní TrP. Aktivní TrP jsou zdrojem bolesti, hlavně přenesené, latentní sice bolest nepůsobí, avšak jsou bolestivé při přebnknutí. Bolestivé body můžeme najít nejen ve svalech, ale také na okostici, kloubních pouzdrech, při úponech šlach a vazů. Svaly, u nichž chybí tuhý pruh ve svalovém snopečku, který se stahuje při přebnknutí neoznačujeme jako trigger point

(TrP), ale jenom jako „bolestivý bod“ (TeP–tender point). I bolestivý bod může působit přenesenou bolest a jde-li o svalový úpon, bývá i ve vztahu se svalovým TrP, který bývá příčinou svého bolestivého úponu. (Lewit, 2003)

3.2.4 Fenomén bariéry

Rozlišuje „anatomickou bariéru“, danou především kostními strukturami, popř. vazy, která se však klinicky neuplatňuje – je „chráněna“. Klinicky významná je „fyziologická bariéra“, které dosahujeme, když při pasivním vyšetřování narážíme na první, minimální odpor. Tato bariéra se lehce podává a dobře pruží. Od této fyziologické bariéry se významně odlišuje patologická nebo restriktivní bariéra, která nejen pohyb omezuje kvantitativně, ale také se liší od fyziologické tím, že je málo poddajná a nepruží. (Lewit, 2003, 28,29)

3.2.5 Blokáda kloubu.

Mezi funkční poruchy kloubů a páteře patří omezená hybnost a hypermobilita. Omezená hybnost kloubu zahrnuje kvalitativní a kvantitativní změny. Nejvýznamnější změnou je chybění pružení v krajním postavení kloubu nebo pohybového segmentu páteře. U normálního kloubu nikdy nedosáhneme krajního postavení náhle a lehkým zvýšením tlaku zvětšíme rozsah pohybu, dojde k posunu „bariéry“. U kloubu s omezenou pohyblivostí na bariéru, která se nepoddává, a proto chybí pružení v krajním postavení, narážíme náhle. Tehdy mluvíme o zablokování nebo o kloubní blokádě. (Lewit, 2003)

Tuhost kloubu se při jeho zablokování nemění všemi směry stejně, zvýšená tuhost jedním směrem je obvykle kompenzována snížením tuhosti ve směru jiném, obvykle opačném. (Řepa, 2000; Tichý, 2003).

Podle Lewita (2003, 30) blokáda kloubu „jde ruku v ruce s reflexními změnami v odpovídajícím segmentu“. Omezený pohyb zvyšuje svalové napětí, které samo znehybňuje kloub, a tak omezuje pohyb. Blokádu kloubu tedy lze charakterizovat „1. ztrátou kloubní vůle; 2. omezením rozsahu pohybu; 3. spazmem okolních svalů.“ (Tichý, 2003, 28)

Příčina vzniku blokády kloubu je „zatížení překračující individuální odolnost jedince, nebo ještě častěji chybný, pro jedince škodlivý pohybový stereotyp“ (Lewit, 2003, 33).

Následek kloubní blokády na jinak intaktním terénu je málo patrná, krátce trvající bolest, která se brzy upraví. Dojde ke kompenzaci ostatními strukturami, ty jsou však kvalitativně i kvantitativně přetěžovány chybným zatížením. „Obecně lze říci, že omezená pohyblivost v jednom segmentu působí hypermobilitu v jiném“. (Lewit, 2003, 40)

3.2.6 *Hypermobilita*

Hypermobilita je zvětšený rozsah kloubní pohyblivosti nad běžnou normu. Kloubní rozsah je určen stupněm pevnosti nebo naopak laxicity kloubních ligament. A zvýšená laxicita je příčinou vznik hypermobility. Rozeznáváme několik typů hypermobility. (Engelbert, 2006)

Lokální patologickou hypermobilitu

Lokální patologickou hypermobilitu dělíme na primární nebo sekundární. Je to kompenzační reakce na omezení rozsahu pohybu (blokády) v jiném segmentu nebo kloubu, což je nejcharakterističtější pro páteř. (Simpson, 2006).

Hypermobilita jako příznak některých onemocnění

Hypermobilita jako příznak některých onemocnění např. při zánikových mozečkových lézích, u periferních paréz, při poruchách aference jakékoli lokalizace a etiologie. Patří sem však i hypotonie v rámci syndromu lehké mozkové dysfunkce a to zvláště u dyskinetické a mozečkové formy nebo u Downova syndromu. Dále může být součástí některých metabolických onemocnění jako je homocystinurie nebo hyperlysinemie nebo i revmatických onemocnění, nejčastěji revmatoidní artritidy. (Simpson, 2006)

Patologická generalizovaná hypermobilita

Patologická generalizovaná hypermobilita se vyskytuje u některých kongenitálních neurologických onemocnění (Marfanův syndrom, Ehlers-Danlos syndrom, osteogenesis imperfecta). (Lewit, 2003)

Konstituční hypermobilita

Konstituční hypermobilita má normální variantu, avšak za určitých zatěžujících podmínek může mít patogenetický význam. Obecně bývá pohyblivost největší v dětství a věkem ubývá. Stejně tak ženy mají větší pohyblivost než muži. (Lewit, 2003)

Konstituční hypermobilita se u většiny lidí projevuje pouze zvýšeným rozsahem pohybu v kloubu nad běžnou normu, celkovou lehkou svalovou hypotonií a nízkou svalovou silou. Dokonce se může stát velkou výhodou a proto je žádoucí zejména u hudebníků, tanečníků a jiných sportovců. Hypermobilita je symetrická nebo téměř symetrická co do lateralizace, může však být vyjádřena v horní, nebo v dolní polovině těla. Výraznější symptomatologie na horní polovině těla je častější (Janda, 2001)

3.2.7 Porucha pohybového stereotypu

„Porucha pohybového stereotypu je nejdůležitější příčinou funkční blokády“ (Lewit, 2003, 41). Vlivem poruchy centrálního řízení dojde ke změně svalové koordinace. Pohybový stereotyp již není tak ekonomický, vyžaduje mnohem větší přísun energie. Na druhé straně je pohybový stereotyp individuální záležitostí charakteristická pro každého jedince, je vytvářen během ontogeneze jako systém podmíněných a nepodmíněných reflexů nebo programů. (Lewit, 2003)

V souvislosti s pohybovými stereotypy nelze nezmínit, že pravidelně existují svaly s tendencí k hyperaktivitě a tuhosti a naopak svaly s tendencí k ochabnutí. Následkem toho vznikají typické dysbalance, které jsou tak konstantní a charakteristické, že mluvíme o syndromech.

3.2.8 Syndromy podle Jandy

Dolní zkřížený syndrom. Při tomto syndromu zjišťujeme dysbalanci mezi těmito svalovými páry:

- slabými mm. glutei maximi a zkrácenými flexory kyčlí,
- slabými přímými břišními a zkrácenými bederními vzpřimovači trupu,

- slabými mm. glutei medii a zkrácenými tenzory fasciae latae i mm. quadrati lumborum.

Jak je z uvedeného patrné, nejde pouze o antagonisty, ale také o substitute. Při tomto syndromu je narušen mechanismus odvíjení trupu při posazování z lehu a při narovnání z předklonu. Výsledkem je zvětšený sklon pánve a bederní hyperlordóza. (Lewit, 2003)

Horní zkřížený syndrom. Při tomto syndromu se svalová dysbalance týká těchto svalových skupin:

- mezi horními a dolními fixátory ramenního pletence,
- mezi mm. pectorales a mezilopatkovým svalstvem,
- mezi hlubokými flexory šíje (m. longissimus cervicis, m. longissimus capitis a m. omohyoideus a m. thyrohyoideus) na jedné straně a extenzory šíje (krční část vzpřimovače trupu a m. trapezius) na druhé straně a také kývači.

Kromě toho může dojít ke zkrácení horní části ligamentum nuchae, které působí fixovanou hyperlordózu v horní krční oblasti. Oslabení dolních fixátorů ramenního pletence vede ke zvýšené aktivitě a napětí v horních fixátorech. Zvýšené napětí prsních svalů způsobuje kulatá záda a předsunuté držení ramen, krku i hlavy; slabé hluboké flexory šíje spolu se zkrácenými vzpřimovači způsobují zvýšenou lordózu hlavně v horní cervikální části. Kromě typických změn pohybových stereotypů zpravidla nalézáme také horní typ dýchání s hyperaktivitou skalenů a TrP na bránici. (Lewit, 2003)

"Vrstvový syndrom". U tohoto syndromu se střídají oblasti (vrstvy) hypertrofických i oslabených svalů. Postupujeme-li ve směru kaudokraniálním, pozorujeme nejdříve hypertrofické ischiokrurální svalstvo, potom hypertrofické a chabé hýžděové svaly s málo vyvinutými bederními vzpřimovači trupu a nad tím mohutně se klenoucí hypertrofické vzpřimovače v oblasti torakolumbální; následuje ochablé mezilopatkové svalstvo a opět hypertrofické tuhé horní fixátory ramenního pletence. Na ventrální ploše se vyklenuje dolní část (ochablých) přímých břišních svalů, avšak dále laterálně bývá břišní stěna vtažena v místech hyperaktivních šikmých břišních svalů, ještě dále laterálně se opět může klenout do strany oblast pasu („pseudohernie“). Při tomto syndromu dochází k dysbalanci mezi oblastmi hypermobilními (chabými) a oblastmi

(vrstvami) se zvýšeným napětím a tuhostí; hypermobilita bývá nejvýraznější v křížové krajině. Významnou roli zde často hrají dysfunkční chodidla. Za normálního stavu výkyvy rovnováhy mají být podchyceny už pomocí prstů, chodidlem, tj. svalstvem chodidla a bérců. Následkem obuvi však tyto svaly bývají utlumeny a jejich úlohu přebírají stehna, hýždě i trup a stávají se hyperaktivními. (Lewit, 2003, 143–144)

3.3 Zdravotní aspekty práce s počítačem

Neustále se zvyšuje nutnost využívat informační a výpočetní techniku. Již děti v předškolním věku se seznamují se základy práce s počítačem prostřednictvím her, ve školním věku se pro ně počítač stává běžným vyučovacím prostředkem. Používání počítačů je rozšířeno do všech odvětví lidské činnosti. Mnoho uživatelů si dnes nedokáže představit svůj život bez počítače. O zdravotních důsledcích této práce a o doporučeních z hlediska uspořádání pracovního místa, vyšlo mnoho publikací, v praxi se však stále opakovaně setkáváme s řadou závad nejružnějšího charakteru, a to zejména ergonomické povahy.

3.3.1 První obavy týkající se důsledků práce s počítačem

V 60. a 70. letech se objevily první zprávy (v odborné i v populární literatuře) zabývající se vlivem práce s počítačem na zdraví. Některé z nich vyvolaly u uživatelů počítačů obavy, že monitor a obrazovka, jež jsou zdrojem záření, mohou způsobit předčasné porody, poškodit plod a ovlivnit průběh těhotenství. Další obavy se týkaly zhoršení zraku v důsledku dlouhodobého sledování obrazovky, možných kožních vyrážek na obličeji a rukou a konečně negativního vlivu na svalově – kosterní aparát, a to jak na páteř, tak i na horní končetiny. Výsledky většiny studií se shodují v tom, že nebyl prokázán negativní vliv záření na reprodukční funkci žen. Výskyt kožních vyrážek se přičítá spíše prachovým částicím v ovzduší než vlivu záření. Výskyt příznaků únavy a bolestí zad je za předpokladu splnění ergonomických požadavků na uspořádání pracovišť s obrazovkou přibližně obdobný jako u jiných

administrativních činností. Nicméně se uznává, že dlouhodobá, trvalá práce s klávesnicí může vést k přetížení horních končetin. (Gilbertová, Matoušek, 2002, 153)

3.3.2 Muskuloskeletální obtíže

Muskuloskeletální obtíže při práci s počítačem jsou uváděny jako jedny z nejčastějších. Existuje mnoho literárních odkazů sledujících vliv této práce na tyto zdravotní problémy. Nicméně z řady výše uváděných studií vyplývají určité souvislosti, které jsou více méně obdobné.

- jednoznačně prokázaná souvislost mezi muskuloskeletálními obtížemi a počtem hodin strávených u počítače,

(Ye, Honda, et al, 2007) Ve své studii upozorňuje na závislost mezi časem stráveným u monitoru a muskuloskeletálními symptomy, čím delší dobu pracujeme u počítače, tím vznikají větší obtíže, a naopak obtíže jsou tím častější, čím dodržujeme méně přestávky během práce. Studie byla provedena na 3070 administrativních pracovnících, z nichž 2327 byli uživateli počítače. (Příloha 1 – 4)

- v rámci bolestí převažují bolesti krční páteře, a horních končetin (Ye, Abe et al, 2007),
- obtíže z přetížení horních končetin jsou častější na pracovištích s trvalou obsluhou klávesnice,
- muskuloskeletální obtíže jsou často podmíněné nesplněním ergonomických požadavků a tím požadavků polohové – pohybové zátěže, jež určují interpretaci a povahu samotných dysfunkcí (nevhodná ergonomie prostředí, stereotypní činnost);
- obtíže jsou ovlivněny též nevhodnými zornými podmínkami, zrakovou vadou (Hlávková, 2006),
- psychosociální faktory (stres, nespokojenost s prací, sociální klima na pracovišti, organizace práce apod.) (Tomei, 2006).

Poruchy pohybové soustavy se netýkají jenom krční páteře. Čínská studie stability a reliability aplikovala švédský „katalog“ únavy spojené s prací (SOFI), kterým zjišťovala další obtíže účastníků. Uživatelé VDT si stěžovali na diskomfort v oblasti šíje 73,3%, ale

také ramen 61.9%, zápěstí 26.7%, na bolesti hlavy 23.8%, zad 15.2%, loktů 12.4%, dolních končetin 10.5% a především očí 81%. Studie byla aplikována na 104 účastnících majících více než osmi hodinovou pracovní dobu. 51% z nich pracovalo s VDT více než 4 hodiny. (Leung, Chan, He, 2004)

3.3.3 Diskomfort v šijové oblasti

Bolesti hlavy/ CC syndrom

Bolest hlavy není nemoc, ale příznak, který má mnoho příčin. „Bolest hlavy cervikogenního původu je poměrně častá. Lze hovořit o tzv. CC syndromu (cervikokraniálním). Prevalence těchto bolestí se podle různých literárních údajů pohybuje od 2 do 30 %.“ (Čečka, 2005, 45) Tenzní bolesti hlavy souvisejí s prací u počítače, jde o svalové dysbalance a poruchy statiky páteře, zejména když statická práce převládá nad dynamickou. Příčiny bolestí jsou ergonomické (zvýšená pracovní plocha, nemožnost opření rukou a předloktí), v důsledku zvýšené psychické tenze a stresu (práce přesčasová, termínovaná, ale i celková nespokojenost v práci) nebo vlivem přetěžování očí, nevhodné zorné podmínky. Důsledkem dlouhodobého předklonu hlavy nastávají tzv. "anteflexní (ligamentové) bolesti hlavy", které jsou způsobeny přetížením ligament v oblasti kraniocervikálního přechodu.

10 příčin CC syndromu:

1. Chybný svalový stereotyp, kdy pacient přetěžuje horní fixátory ramene a chybný stereotyp dýchání.
2. Předsunuté držení hlavy – statické poruchy v rovině sagitální.
3. Statické poruchy v rovině frontální.
4. Zvýšená tenze psychogenní příčinou.
5. Reflexní blokády krční páteře.
6. Hypermobilita krční páteře.
7. Blokády kloubů sternoklavikulárních, akromioklavikulárních a 1. žebra.
8. Reflexní spasmy šijových svalů následkem viscerálních poruch.
9. Bolest vycházející ze zadního oblouku atlasu.
10. Bolesti způsobené podrážděním arteria vertebralis. (Čečka, 2005, 46, cituje Lewita)

C-Th přechod

C-Th přechod je pro funkci celé páteře jedním z nejdůležitějších. Jednou z příčin poruch je mechanické namáhání tohoto přechodu, spojuje se zde nejpohyblivější část páteře – krční, s tuhou horní hrudní aperturou. C-Th přechod je úzce funkčně propojen s vegetativními centry, což může způsobovat poruchy prokrvení na horních končetinách, edémy, chladné nebo potící se prsty, ale také hemikranie, tenzní bolesti hlavy, nauzeu, zvracení, závratě, poruchy zraku (akomodace) i sluchu (včetně tinnitu). Projevy dysfunkce C-Th přechodu na horní končetině mohou vést k mylným diagnózám a následné špatné léčbě sy. karpálního tunelu, epikondylitidy, bolestivé rameno či jiných tunelových syndromů na horních končetinách. (Kříž, 2006)

Zdroje poruch C-Th

1. ze špatného uložení hlavy při spaní, (spaní na břiše, spaní na boku s nedostatečně podloženou hlavou, spaní na zádech, s hodně podloženou hlavou, spaní vsedě v dopravních prostředcích, na kulturních akcích, schůzích či u televize, "klimbnutí hlavy" při usnutí vsedě),
2. déletrvajícím natočením hlavy do strany (v práci, při poradách, besedách či schůzích, u televize či jiné obrazovky, pokud k ní člověk nesedí čelně, ale bokem),
3. dlouhodobým předklonem (eventuelně. i předsunem) hlavy při práci, řízení auta, čtení, pletení, vaření, při chůzi se sledováním podložky aj.,
4. jiným zdrojem jsou prudké pohyby hlavy, např. při pádech či dopravních úrazech,
5. také dlouhodobá extrémní poloha hlavy v záklonu při narkóze (ale též u kadeřnice nebo zubaře) může vyvolat dysfunkci C-Th přechodu. (Kříž, 2006, 103).

K výše uvedenému je třeba ještě doplnit nepříznivý vliv telefonování se sluchátkem přidržovaným úklonem hlavy (horší u mobilních telefonů – malá velikost přístroje).

3.3.4 Bolesti páteře

„Během svého života se s nějakým projevem bolesti v zádech, zejména v jejich křížové oblasti, setká většina dospělých. Roční prevalence bolestí zad u populace v produktivním věku činí zhruba 30 až 40 procent.“ (Kolář, 2006, 156)

Bolesti zad jsou dávány do souvislosti s hypokinezí a dlouhodobým sezením často ve vynucených polohách. Při delším sezení dochází ke sklopení pánve dozadu, oploštění

bederní lordózy, v oblasti hrudní páteře ke zvýšení hrudní kyfózy, k předsunu či předklonu krční páteře, protrakcí ramen. (Yoo, Kim, 2006)

Pro dlouhodobé sledování obrazovky počítače je typické držení s předsunutou hlavou. Dochází při tom k posunutí těžiště hlavy dopředu, a tím k dalším posturálním a svalovým změnám. Van Niekerk, Louw, Vaughan, Grimmer-Somers and Schreve (2008) sledovali postavení hlavy, krční páteře, ramen, pozice paží a hrudníku podle rentgenového snímku u studentů pracujících s počítačem. (Příloha 5)

Předsunutě držení hlavy může vést ke vzniku blokády hlavových kloubů, horních žeber a C/Th přechodu, funkčních poruch temporomandibulárních kloubů. A naopak postavení temporomandibulárního kloubu má vliv na postavení celé páteře. (Cuccia, Caradonna, 2009) (Příloha 6)

Nesprávné, uvolněné držení dále způsobí, že povrchové vzpřimovače trupu a musculus obliquus inferior jsou méně aktivovány, než při sedu či stoji zpříma. (Yoo, 2006) Sternum a symfýza se dostávají do průběhu těžnice trupu, čímž přebírají neadekvátní statické přetížení. Obecně se jedná o převahu flexorů. Je zde napětí horních fixátorů ramenního pletence, skalenů, musculus subscapularis, prsních svalů (pectoralis major i minor), převládá horní typ dýchání. Zvýšené napětí je rovněž v musculus psoas, quadratus lumborum, rectus abdominis, dále v adduktorech kyčlí, ischiokrurálních svalech, musculus quadriceps femoris a musculus triceps surae. Na horních končetinách je zvýšený tonus bicepsů a supinátorů, jakož i extenzorů prstů. (Mikula, 2002)

V důsledku oploštění bederní lordózy, dochází ke zvýšenému tlaku na meziobratlové ploténky bederní páteře. Gilbertová, Matoušek (2002,123) citují Nachemsonovu studii, která dokazuje, že: „jestliže je uvažován tlak na třetí meziobratlovou ploténku při vzpřímeném stoji jako 100 % (odpovídá 70 kp), při sezení dochází k jeho zvýšení o 40 %. Tlak na bederní ploténky se může lišit i v rámci samotného sezení, např. při zvýšeném předklonu trupu.“ Kyfotický sed způsobuje nerovnoměrný na přední straně ploténky vyšší tlak, než na straně zadní, tím dochází k její klínovité deformaci. Nucleus pulposus se posouvá dozadu a může stlačovat nervové kořeny. Vznikají tak charakteristické ploténkové obtíže, při nichž bolesti mohou vystřelovat až do periferie dolních končetin.

Hlavní ergonomické nedostatky, které jsou příčinou bolestí páteře, a to zejména krční páteře a ramenních pletenců, jsou:

1. nevhodná pracovní židle, nedostatečný prostor pro dolní končetiny,
2. nevhodně umístěný monitor:
 - vysoko – podmiňuje záklon hlavy (syndrom arteria vertebralis, retroflexní blokády hlavových kloubů, přetížení dolní krční páteře),
 - nízko – předklon hlavy (přetížení dolní krční páteře, ligament),
 - asymetricky od středu – rotace, úklon hlavy (zúžení intervertebrálního prostoru),
 - nevhodná zorná vzdálenost – předsun hlavy,
3. klávesnice:
 - vysoko – elevace, abdukce ramen (přetížení trapézů, ramenních pletenců, krční páteře),
 - nedostatečný prostor pro opření zápěstí – přetížení trapézů, ramenních pletenců,
 - obdobné důsledky má i příliš vysoká pracovní plocha stolu,
4. myš:
 - vysoko/daleko – flexe, abdukce a zevní rotace ramene (přetížení ramenního pletence, syndrom manžety rotátorů, přetížení dolní krční páteře),
5. další přispívající faktory:
 - chybí opěrky předloktí,
 - chybějící či nesprávně umístěný držák dokumentace, při dlouhodobém opisování,
 - nevhodná pracovní židle,
 - psychosociální faktory, stres (přesčasová práce, nedostatek přestávek, časté telefonování u zákaznických služeb, nespokojenost v zaměstnání),
 - nevhodné zorné podmínky (osvětlení, zorná vzdálenost, oslnění, nutnost časté akomodace, nevhodné brýle, zejména ve smyslu nesprávné korekce refrakčních vad apod.). (Gilbertová, 2005)

3.3.5 Přetížení horních končetin

K přetížení horních končetin dochází zejména při dlouhodobé obsluze klávesnice a myši. Síla potřebná ke stisku klávesnice je malá, to usnadňuje vysokou frekvenci pohybů ruky, ale zároveň redukuje mikropauzy, a tím snižuje relaxaci svalů. Polohová zátěž, zvýšená extenze zápěstí, ulnární deviace ruky, nežádoucí tlak při dlouhodobém opírání zevní strany zápěstí či předloktí o ostrou hranu klávesnice, nebo pracovního stolu, to jsou další negativní vlivy vedoucí k přetížení horních končetin. Práce je charakterizována jednostrannou flexí, abdukci a zevní rotací ramene, přičemž ruka uživatele je často v ulnární deviaci. Při nesprávném designu, velikosti či umístění myši, jejím křečovitém držení může dojít i k přetížení ruky a zápěstí. Klinicky se setkáváme s různými formami přetížení horních končetin. Patří sem tendinitidy a tendovaginitidy, epikondylitidy, úžinové syndromy nervů. Řada obtíží má nespecifický charakter a obtížnou objektivizaci, jako např. bolesti a napětí ve svalech, únavnost, parestezie, otoky. Ve světové literatuře je používán pojem RSI syndrom. RSI je zkratkou anglického Repetitive Strain Injury, volně přeloženo: poškození z opakujícího se přetěžování. Shrnuje skupinu příznaků, které mají společnou příčinu, a to opakované drobné pohyby při práci s klávesnicí. (Hladký, 2003)

Mezi nejčastější příčiny přetížení horních končetin patří:

- vysoká frekvence úderů na klávesnici, překračování norem, přesčasová práce,
- nemožnost či nevyužívání opěry rukou,
- nesprávné umístění ruky, předloktí a ramene v důsledku ergonomických nedostatků, ale též v důsledku nesprávného držení krční páteře (nadměrná flexe či extenze zápěstí, ulnární deviace ruky, zvýšená flexe předloktí, zvýšená abdukce či elevace ramen atd.),
- nesprávný pohybový stereotyp při ovládní klávesnice a myši (křečovitě držení ruky, vynakládání nadměrné síly, obsluha klávesnice prudkými pohyby, nesprávná koordinace pohybů,
- zvýšené napětí svalů palce či malíčku, ke kterému dochází, pokud nejsou při obsluze klávesnice používány,
- dlouhodobé opírání zevní strany zápěstí o ostrou hranu klávesnice či pracovního stolu (v tomto případě může dojít až ke kompresi ulnárního nervu v oblasti

Guyonova kanálku za hráškovou kostí (os pisiforme). (Gilbertová, Matoušek, 2002, 155)

Přetížení ramenního pletence

Bolesti ramenního pletence mají různou příčinu. Oblast ramene je anatomicky spojena s celým horním kvadrantem trupu a s krční páteří. Na pohybu v rameni se účastní hodně svalů, které začínají v oblasti krční a hrudní páteře a upínají se na různé části humeru. Šlachy některých z nich jsou součástí kloubního pouzdra. Prostřednictvím klavikuly lopatky je rameno kloubně spojeno s hrudním košem. Tyto všechny struktury, ale i burzy, vazy a kloubní pouzdro mohou být zdrojem bolesti. Častou příčinou těchto obtíží je právě opakované přetěžování. (Kříž, 2006; Rychlíková, 2002)

Klussmann, Gebhardt, Liebers, Rieger (2008) uvádí, že z 82 respondentů mělo 41 cervicobrachialní onemocnění, 33 syndrom rotátorové manžety, 16 syndrom cubitálního tunelu, 7 syndrom radiálního tunelu, zatímco epikondylitidu pouze 3 uživatelé.

Epikondylitidy

Bolest v oblasti radiálního či ulnárního epikondylu (tenisový či oštěpařský – nově golfový loket) jsou převážně následkem přetěžování flexorů či extenzorů v kombinaci s pronací nebo supinací, stejně tak je rovněž často iniciována poruchou v C-Th oblasti.

Kybernetická představa vertebrogenních poruch spočívá v tom, že svaly v důsledku pozměněných nervových impulzů pracují inkoordinovaně, a tudíž jejich bříška, šlachy, ale především úpony jsou zatěžovány nerovnoměrně. Je-li k tomu ještě porušena jejich trofika (což rovněž způsobuje vegetativní složka CB sy.), je jejich fragilita ještě větší. (Kříž, 2006, 101)

Funkční poruchy zápěstí

Při práci s VDD se setkáváme s funkčními poruchami zápěstí. Klussmann et al (2008) demonstruje, že disfunkcí zápěstí způsobenou opakovaným přetěžováním trpí převážně ženy. Z 82 respondentů mělo syndrom karpálního tunelu 10, peritendinitis/tenosynovitis zápěstí 8 a morbus de Quervain 7 uživatelů.

Morbus de Quervain je tenosynovitida musculus abduktor pollicis longus a musculus extensor pollicis brevis. Je omezená a bolestivá hybnost v zúženém místě na zápěstí ruky.

Příznaky syndromu karpálního tunelu jsou parestezie, bolest, poruchy cití a prokrvení, edém, poruchy jemné motoriky v oblasti ruky, které mohou postihovat všechny prsty, nejen ulnární nebo radiální nebo střední prsty, ale i kterýkoliv z nich jednotlivě. Jedná-li se opravdu o tento syndrom, neměly by být už žádné poruchy nad zápěstím, ani blokáda v oblasti C-Th přechodu. Ale i pravý syndrom karpálního tunelu" může mít primární příčinu v poruše C-Th přechodu. (Kříž, 2006, 101)

3.3.6 Dolní končetiny a dlouhodobé sezení u VDT

Dlouhá nečinnost při sezení je spojena se změnami v makro i mikrocirkulaci. Srdeční frekvence před koncem směny se při neaktivním sezení (bez pohybů nohou) oproti aktivnímu sezení (časté pohyby dolních končetin) urychluje, srdeční sval tak vykonává více práce. Po 5 hodinách průměrný arteriální tlak klesá v důsledku zvýšeného diastolického TK. Tyto změny jsou malé a pro zdravé lidi nemusí znamenat žádné riziko. Problémy však mohou mít těhotné ženy, osoby s varikózními žilami a klidovým diastolickým TK nad 90–95 mmHg. Nečinné sezení vede ke změnám mikrocirkulace v dolních končetinách. Žilní tlak se zvyšuje na úroveň hydrostatického tlaku odpovídajícího výšce sloupce krve do srdce. Po 8 hodinách neaktivního sezení se zvyšuje obsah intersticiální tekutiny a dochází k otokům nohou u 4–5 % zdravých žen. Tvorba otoků je krátkodobá, otoky mizí po nočním spánku. Každodenní sezení však může vést u predisponovaných osob k patologickým reakcím (varikózní žíly, trombóza, embolie plic). (Hladký, 2003)

Změny nejsou, ale jenom v cirkulaci krve. V důsledku sternosymfyzální zátěžové postury, které nastává při ohnutých zádech, kdy se sternum a symfýza dostávají do průběhu těžnice trupu, čímž přebírají neadekvátní statické přetížení, se zvyšuje napětí v musculus psoas, quadratus lumborum, rectus abdominis, dále v adduktorech kyčlí, ischiokrurálních svalech, musculus quadriceps femoris a musculus triceps surae. (Mikula, 2002)

Proto nejlepší obranou proti nepříznivým účinkům dlouhodobého sezení u obrazovek je změna polohy a pohyb.

3.3.7 Vliv VDT na zrak

Subjektivně pociťované příznaky zrakové zátěže, jako jsou bolesti očí a oční spojivky, zarudnutí, slzení, rozmazané vidění, chvění v očích, syndromu suchého oka, diplopii, byly v problematice zdravotních účinků práce s VDT první oblastí, již byla věnována pozornost v počátečních fázích hromadného používání počítačů.

Ustinaviciene, Januskevicius (2006) ve své studii, se 404 účastníky, z nichž 208 pracovalo s VDT, zjistily, že 88.5% (184) uživatelů má problémy s očima. 43% uživatelů se svých obtíží zbaví po dokončení práce, 45% uživatelů má problémy s očima ještě pár hodin po dokončení práce a 12% uživatelů má diskomfort v oblasti očí během následujícího dne.

Klasické monitory CRT (Cathode Ray Tube) vedly k symptomům očních poruch. (Sluka, 2006) Proto jsou vynalézány stále nové LCD monitory které mají takové vlastnosti, jež riziko poškození zraku minimalizují. (Podstufka, 2004)

Naproti tomu je logické, že při přechodu z předcházející pracovní činnosti, která nevyžadovala trvalé sledování obrazovky, se při používání VDT zvýší nároky na zrakový výkon.

Určitou úlohu mohou mít též psychologické faktory, jako jsou motivace, sociální klima na pracovišti, způsob organizace práce a další dlouhodobě působící stresory, které jsou příčinou pocitu diskomfortu a sekundárně tak ovlivňují zrakové funkce. (Tomei, et al., 2006)

Nejvýznamnější vlivy, které ovlivňují vznik zrakových obtíží:

- Individuální stav zraku – u lidí s chybnou korekcí zraku nebo se skrytou oční vadou jsou obtíže častější a po kratší době práce.
- Doba trvání práce u počítače – čím delší doba práce, tím větší výskyt obtíží, podle posledních výzkumů zraková únava u počítače začíná asi po 2 hodinách a zřetelně se projevuje už po 4 hodinách práce.
- Světelné podmínky na pracovišti – celkové i lokální osvětlení pracoviště musí zajistit dostatečné světelné podmínky a vhodný kontrast mezi obrazovkou a pozadím s přihlédnutím k typu práce a individuálním zrakovým požadavkům uživatele.
- Jednou z nejčastějších příčin zrakového diskomfortu je časté střídání pohledu na obrazovku, dokumenty a klávesnici.

- Rušivé oslňování a odlesky na obrazovce.
- Oslňování pracovníků světelnými zdroji (například okny).
- Nevhodné ergonomické uspořádání pracoviště a pracovního místa.
- Roli hrají i psychologické faktory jako je motivace k práci, sociální klima na pracovišti, organizace práce apod. (Hlávková, 2006)

3.3.8 Kožní projevy na obličeji a rukou uživatele VDT

Zarudnutí kůže, vyrážky, zvýšený kožní mazotok, svědění či svrbění kůže, pocit pálení suché kůže zejména na tváři či na rukou to jsou nespecifické kožní projevy, které mohou souviset s užíváním VDT. Příčina těchto projevů není jasná, nesouvisí totiž s přijatelným zářením (rentgenovým, ultrafialovým, či infračerveným), spíše se ukazuje závislost na pracovních podmínkách, stresu, na elektrostatickém, méně na elektromagnetickém poli. Zajímavé je, že těmito nespecifickými projevy na kůži trpí více muži než ženy, a to nejvíce mezi 40 – 49 rokem života. (Aminian, et al. 2005)

3.3.9 Vliv uvolněného sezení na dechový stereotyp

Při vzpřímeném sezení je dýchání volné, začíná od bránice, směřuje do bočních a zadních partií hrudníka, trup se rozšiřuje od pasu nahoru, bez zapojení horních fixátorů lopatek a jiných auxiliárních dýchacích svalů. (Lewit, 2003)

Nesprávné, uvolněné sezení způsobí šikmé nastavení osy bránice v sagitální rovině, hrudník se zavěsí na horní fixátory. Současně se zvýší napětí celého hrudního koše, což znemožňuje rozšíření mezižeberních prostor a rozvoj hrudníku v transverzální rovině. Je omezen pohyb bránice a dochází k aktivaci pomocných dechových svalů tzv. dýchání horního typu. Současně jsou stlačeny břišní orgány. (Kolář, 2007)

3.3.10 Psychosociální aspekty při práci s počítačem

Zavedení práce na počítačích znamenalo ve srovnání s tradičními činnostmi zásadní změnu v obsahu práce a v podmínkách na pracovišti. Zvýšily se požadavky na psychické procesy jako myšlení, rozhodování, představivost a podobně. Psychickou zátěž při práci se zobrazovací jednotkou ovlivňují kromě obecných faktorů psychické pracovní zátěže jako je časový tlak, sociální klima na pracovišti, motivační faktory i další faktory jako jsou např.:

- kombinace vysoké náročnosti práce s nízkou možností rozhodování,
- vysoké nároky na tvořivost a myšlení, často zpracovávání velkého množství informací, vysoká koncentrace pozornosti,
- monotónní a repetitivní úkoly,
- často konfliktní a nejednoznačné požadavky na pracovní roli,
- velké množství složitých informací,
- časté změny typu úkolu,
- speciálním druhem práce je vkládání dat do media počítače, v četných výzkumech bylo potvrzeno, že je-li tato práce prováděna jako celodenní zaměstnání, tak představuje nejhorší druh pracovní zátěže u obrazovky. Jde o vysoce monotónní typ práce s vysokými nároky na soustředění a pozornost. (Hlávková, 2006)

Vysoká psychická pracovní zátěž může vyvolat některé zdravotní obtíže, jako jsou neklid, deprese, nedostatek sociální podpory, psychosomatická onemocnění či agresivitu, které vedou ke snížení pracovní výkonnosti. Psychická zátěž je vyšší u uživatelů VDT a tuto zátěž hůře snášejí ženy. (Tomei, et al 2006)

3.4 Prevence zdravotních aspektů práce s počítačem

3.4.1 Způsoby sezení

Každý z nás sedí trochu jiným způsobem. Závisí to na mnohých okolnostech jak dlouho sedíme, jak často a na čem, jak máme uspořádané pracovní místo, jakou aktivitu při

sezení děláme, ale také, a to především, na individuálních schopnostech našeho organismu. Mezi nejběžněji používané způsoby sezení patří přední, střední a zadní sezení.

Přední sezení

Přední sezení je využíváno při činnostech náročných na pohybovou koordinaci (psaní na počítači a jiné kancelářské práce). U tohoto způsobu sezení je trup nakloněn dopředu, zatížení trupu na sedací plochu se přenáší směrem dopředu před hrboly sedacích kostí a na zadní stranu stehen. Tato poloha usnadňuje vzpřímené držení těla překlopením pánve dopředu. Řada typů kancelářského nábytku má regulovatelný sklon sedací plochy směrem dopředu, což má ještě více usnadnit vzpřímené držení trupu. Nicméně i v této poloze se nechá sedět sterno – symfyzálním zátěžovým způsobem. Nevýhodou tohoto způsobu sezení je (stává se to především u nevhodného čalounění) sklouzávání hýždí a trupu směrem dopředu, kdy dojde k přesunu zátěže na kolena a chodidla, jedinec si může stěžovat na „zařezávání kalhot“, na pocit diskomfortu. Sedíme-li v této poloze dlouhodobě bez opory zad, dochází k zvýšenému statickému zatížení zádového svalstva. Proto je doporučováno odlehčení a částečné přesunutí zátěže na horní končetiny, opřením předloktí o stůl či opěrky. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Střední sezení

Střední sezení je využíváno při méně náročných činnostech na pohybovou koordinaci (práce s myší na počítači) zorný úhel je přibližně horizontální. Musíme si dávat pozor na předsun či předklon krční páteře. Při středním sezení spočívá trup na sedací ploše, která má tvar čtverce, jenž je tvořen hrboly sedacích kostí a zadní plochou stehen. Tento typ sezení dovoluje vzpřímené i kulaté (sterno-symfyzální) zátěžové sezení. Při vzpřímeném držení zad bez jejich správné opory dochází ke zvýšené statické zátěži zádového svalstva. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Zadní sezení

Zadní sezení je využíváno jako pracovní jen v omezeném rozsahu (sledování monitoru, poslechu přednášky, telefonování). Při zadním typu sezení je trup skloněn dozadu v úhlu větším než 95° od vertikály. Je-li při sezení správně podepřena pánev a páteř, stává se tato poloha nejméně náročnou, považujeme ji za polohu odpočinkovou či relaxační s nejnižším tlakem na meziobratlové ploténky bederní páteře. Tato poloha

umožňuje nejlepší opření zad o opěradlo a umožní tím relaxaci zádového svalstva, sníží i stlačení břišních orgánů a je zde větší úhel v kyčelních kloubech. Nevýhodou je, že při nesprávném podepření pánve dochází k oploštění bederní lordózy, což je způsobeno překlopením pánve dozadu. Dále tato poloha omezuje pohyb hlavy a paží, výrazně vede k předsunutému držení krční páteře. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

3.4.2 Ekonomické sezení/ Brüggerův sed.

Švýcarský neurolog Dr. med. Alois Brügger je především spojován s tematikou správného držení těla, obecně známý je hlavně „Brüggerův sed“. Brügger představuje ucelený a velmi široký koncept diagnostiky a terapie funkčních poruch pohybového systému. Na základě diagnostiky stanoví hypotézu a následné terapeutické postupy, jejichž cílem je přeměnit změněné posturální a pohybové vzory, které jsou reflektorickou ochranou organismu. A tyto vzory mění na fyziologické. (Pavlů, 2000)

Klíčovou představou pro chápání tzv. globality pohybu, a tím i funkčních vzájemných vztahů týkajících se globálních pohybových programů, představuje v Brüggerově konceptu model ozubených kol. Model ozubených kol ukazuje vzájemnou provázanost tří primárních pohybů: 1. klopení pánve vpřed, 2. zvedání hrudníku a 3. protažení šije, s vybíhajícími a zpětně přicházejícími pohybovými impulsy na končetiny, respektive z končetin. (Pavlů, 2000)

Brügger charakterizuje vzpřímené držení těla jako takové držení, při kterém páteř funkčně vytváří dva lordotické úseky: 1. torako-lumbální lordóza (či torako-lumbální protažení), které probíhá od os sacrum po Th5, a 2. cervikokraniální protažení, které probíhá od Th5 směrem kraniálním. Při provádění vlastní korekce držení těla není cílem dosáhnout zvýšené lordózy v bederním úseku páteře, ale naopak cílem je dosáhnout harmonického protažení v oblasti páteře, s odstraněním tzv. kompenzačních úseků. Tato křivka by měla dosahovat v optimálním případě až do oblasti Th5. Dosažení či zaujmutí tohoto optimálního postavení je však možné jen za předpokladu, že pacient je schopen klopat pánev vpřed. Klopení pánve vpřed představuje velmi malý pohyb, který se v sedu děje kolem sedacích hrbolů, jež neztrácejí kontakt se sedací plochou. Jedná se spíše o pohyb, při kterém je důraz kladem na jeho kvalitu než kvantitu. V žádném případě se nejedná o anteverzi pánve, kterou navíc pacient při nesprávné instruktáži provádí jako první pohyb (navíc s uvolněním trupových

svalů), na nějž potom navazuje "prohnutí se v bedrech spojené s vyklenutím břišní stěny". Takové provedení, které by se dalo spíše charakterizovat bederní hyperlordózou, nemá nic společného s "Brüggerovým učením". Na základě výše uvedeného je zřejmé, že pro zaujmutí korigovaného či vzpřímeného držení těla je zapotřebí vzájemná souhra svalů v rámci svalových smyček či tzv. funkčních skupin svalů. (Pavlů, 2000,167)

Při korekci držení těla a je nutno rozlišovat jednotlivou funkci svalu a jeho funkci ve funkční skupině. Rovněž tak je třeba brát v úvahu skutečnost, že tytéž svaly mohou jednou pracovat pro systém tzv. nesprávného či zátěžového držení těla a za jistých dalších podmínek pro systém vzpřímeného držení těla. Brügger v souvislosti s tímto faktem hovoří o tzv. systémové změně. (Pavlů, 2000,168)

Nesprávné držení těla v sedu charakterizuje:

- nesprávné postavení dolních končetin (plná addukce či překřížení dolních končetin, nedostatečný kontakt plosek nohou s podložkou),
- sklopení pánve vzad,
- pokles hrudníku s výraznou kyfózou hrudní či celé páteře,
- protrakce pletence pažního
- předsun hlavy často následovaný extenzí v hlavových kloubech. (Pavlů, 2004,10)

Vzpřímené držení těla

Korekce držení těla proběhne již při prvním setkání terapeuta s pacientem a provází ho pak celou terapií, probíhá ve dvou fázích:

1. Korekce hrubá neboli verbální zahrnuje:

- instruktáž o správné výši sedací plochy (musí umožňovat klopení pánve vpřed),
- postavení os dolních končetin (je nutno vyloučit plnou addukci v kloubech kyčelních, aby bylo možné klopat pánev vpřed; pokud jde o velikost úhlu abdukce v kyčelních kloubech, přizpůsobuje se aktuálnímu stavu pacienta, striktní určení úhlu 45° je proto zásadní chybou, postavení bérců a vlastních nohou musí odpovídat funkčnímu nastavení os dolních končetin, se správným tříbodovým zatížením nohy),
- postavení horních končetin (doporučují se volně visící či volně položené na stehnech),

- povel pro pacienta „napřímít se“ (terapeut se informuje aspekty o možnostech a schopnostech pacienta zaujmout vzpřímené držení).

2. Korekce jemná, neboli taktilní: terapeut dopomáhá pacientovi manuálním kontaktem v rámci možností, s přihlédnutím k jeho aktuálnímu stavu, zaujmout vzpřímené držení těla. K dispozici jsou tři manuální kontakty, z nichž se používá ten, pomocí kterého dosáhne terapeut u pacienta optimální korekce držení (tzn. optimálního torako-lumbálního protažení). Používané tři manuální kontakty jsou: na spinae anteriores superiores, jedna ruka v oblasti mezi lopatkami a jedna ruka na kaudální části sternu, jedna ruka v oblasti brady a jedna ruka v oblasti protuberantia occipitalis externa. (Pavlů, 2000)

Ať již probíhá taktilní fáze korekce pomocí manuálního kontaktu z kterékoliv oblasti, má pacient za úkol současně vykonat povel "napřímít se", přičemž terapeut vede svým kontaktem pohyb (ve smyslu pohybů modelu ozubených kol). Je chybné, když pacient provádí pouze izolovaný pohyb pánve, hrudníku či hlavy, protože pohyb napřímění je pohyb globální. Při vlastní korekci musí vždy dojít „k přírůstku tělesné výšky“. (Pavlů, 2000,169)

Při provádění vlastní korekce je nutno se vyvarovat tzv. překorigování, které pacient subjektivně může pociťovat ve formě omezeného dýchání, možnosti polykání či dokonce pocitu bolesti. Objektivně většinou pozorujeme zvýšené až enormní napětí svalů na ventrální straně krku. Korigované držení, resp. zaujmutí vzpřímeného držení či "Brüggerova sedu" musí být pro pacienta přijatelné a není možné, aby byla tato pozice spojena s nepříjemnými či bolestivými pocity. To znamená, že „korigujeme pouze tolik, kolik je pro daný okamžik u pacienta vhodné“. S postupující terapií, která je průběžně u pacienta aplikována, se korekce pochopitelně mění a vždy se přizpůsobuje aktuálnímu stavu pacienta. (Pavlů, 2000,169)

Brüggerův sed není a ani nemůže být jediným terapeutickým elementem. Cílem terapie v Brüggerově konceptu je redukce rušivých faktorů. Postupy, které se za tímto účelem provádějí, jsou vždy aplikovány v korigovaném držení, ať se jedná o jakoukoli výchozí pozici (sed, stoj, nebo leh), vždy je cílem optimální pozice s harmonickou torakolumbální lordózou. (Pavlů, 2000,169)

3.4.3 Dynamické sezení

„Naše tělo není určeno ke statice, ale k dynamice“ (Pavlů 2000, 169, cituje Brüggera). Proto se doporučuje měnit pozice těla tak často, jak jenom to je možné, toto pravidlo platí i pro sed. Samozřejmě že preferovaná pozice je ve vzpřímené držení těla, ale zcela se nevyhýbáme ani tzv. flekčním pozicím.

V poslední době se stále častěji zdůrazňuje nutnost dynamizace sedu pomocí PC polštáře. Hornáček, Adamcová, Hlavačka a Čepíková (2005) dokazují, že dynamizace sedu u pacientů s funkční patologií pohybového systému, vede ke statisticky významnému ústupu pocitu bolesti už po měsíci sezení na PC polštáři. Dynamizace sedu v ergonomických pozicích, tak představuje důležitý terapeutický a preventivní prvek v komplexní rehabilitaci funkční patologií pohybového systému.

3.4.4 Prostorové řešení a pracovní nábytek

Pracovní místo má mít takové rozměry, aby umožňovalo snadný přístup, změny pracovní polohy a vykonávání pohybů. Hygienické předpisy doporučují minimální nezastavěnou podlahovou plochu 2 m² při denním a umělém osvětlení, 5 m² bez denního osvětlení. Vzdálenost mezi zády uživatele a zadní stěnou monitoru, při uspořádání pracovních míst za sebou, má být minimálně 0,5 m. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Pracovní plocha

Výška pracovní plochy je ovlivněna charakterem pracovní činnosti, práce vyžadující přesnost a jemnou koordinaci by měly mít manipulační rovinu vyšší, u pracovních stolů 3 – 5 cm nad výškou lokte. Vysoká pracovní plocha podporuje abdukci horních končetin a tím přetížení ramenních pletenců a krční páteře, nízká pracovní plocha povede ke kyfotickému držení těla. Některé činnosti preferují sklon pracovní desky, usnadňující vzpřímené držení těla, snižuje předklon krční páteře, snižuje nároky na akomodaci zraku. Sklon takovéto pracovní plochy by měl být regulovatelný s ohledem na charakter pracovní činnosti jedince, pro čtení se doporučuje sklon vyšší až 35°, pro psaní pak 10-15°. Šířka pracovní plochy je dána rozpětím loktů při práci vsedě, minimální šířka je 75 cm. Samotná pracovní deska má špatně vodit teplo, povrch nemá být lesklý, nesmí oslňovat, deska má být omyvatelná a přední hrana zaoblená. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Stojany

Stojany umožňují při práci alternativně sedět či stát. Současný architektonický trend při zařizování kanceláří klade důraz na vyšší využití alternativního nábytku, umožňujícího během pracovní činnosti operativně měnit pracovní polohu. Využívají se pro to různé pulty, stoly s nastavitelnou výškou a další flexibilní prvky.

Pracovní stůl

Pracovní stůl je přizpůsoben charakteru vykonávané práce. Kancelářské práce většinou zahrnují řadu různých činností od zpracování podkladů a dokumentace, komunikace, telefonování. Na stole bývají umístěny doplňkové komponenty počítače, to vše podstatně zvyšuje prostorové požadavky na pracovní stůl. V těchto případech se doporučuje pracovní stůl ve tvaru L či C. V současné době se doporučují delší a širší pracovní stoly, o minimální délce 120 cm a šířka 75 cm. Výška desky stolu by měla být stavitelná v rozmezí 62–82 cm, dnes se stále častěji setkáváme s výškově stavitelnými stoly pomocí elektromotorů a to do výšky 120 cm. Výzkumy naznačují, že není tak důležitá jeho absolutní výška jako spíše vzájemný poměr mezi výškou sedadla a manipulační roviny tak, aby nedocházelo k elevaci ramen a aby úhel v loktech byl roven anebo větší než 90 stupňů. Některé pracovní stoly mají klávesnici umístěnou o 3–5 cm níž, než je pracovní plocha na samostatné vysunovatelné desce. Povrch pracovní desky musí být matný, hladký, snadno čistitelný, přední hrana zaoblená, barevně se doporučují spíše světlejší odstíny. Pohodlný sed a změna pracovní polohy musí být zajištěny dostatečným prostorem pro dolní končetiny, který je měřen od přední hrany stolu minimálně 50 cm, optimálně však 70 cm. Při vzpřímeném sezení nesmí docházet ani k útlaku přední plochy stehien, proto je vzdálenost mezi podlahou a spodní plochou stolu 65–69 cm. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Hladký, 2003; Skřehot, 2009) (Příloha 7)

Monitor

Umístění obrazovky je ovlivněno charakterem práce na počítači. Monitory by měly mít stojany s výškovým nastavením, možností sklopení, natočení a rotace. Tyto stojany umožňují pohodlné a flexibilní přizpůsobení polohy panelu podle individuálních požadavků a potřeb každého uživatele. Při převládající práci s obrazovkou je vhodné ji umístit do středu proti pracovníkovi a dokumentaci na straně, pokud převládá práce

s dokumentací, je to ve středu. Vzdálenost očí uživatele a obrazovky v závislosti na velikosti znaků má být 50 až 70 cm. Orientačně můžeme říci, že vzdálenost očí od obrazovky by měla být 2–3 krát větší, než je velikost úhlopříčky obrazovky. Horní okraj obrazovky má být ve výšce očí, nebo lépe v úhlu 15°-20° pod úrovní očí. Pohled na obrazovku by měl být kolmý. (Zlatuška, 2009)

Pro některé profese se stalo výhodou využívat dotykové obrazovky. Výška obrazovky je závislá na poloze uživatele. Při sedu se má pohybovat výška obrazovky od země v rozmezí 76 – 106 cm (15,0 – 35,0 cm nad pracovní plochou) a ve stoje 92 – 137 cm. I pro dotykové obrazovky platí, že pohled by měl být vždy kolmý. (Swann, 2003)

Klávesnice

Klávesnice by měla být oddělena od tělesa obrazovky, aby bylo možno ji individuálně umístit na pracovním stole, pokud však jedinec pracuje s klávesnicí jen krátkodobě, lze tolerovat notebook. Výška středu klávesnice by měl být přibližně ve výšce loktů, aby nedocházelo k nepřírozené poloze předloktí a zápěstí. Přední hrana klávesnice má být zaoblená.

Při častém používání klávesnice je ideální zvolit ergonomickou, tj. lomenou nebo ohnutou klávesnici, které by měly zlepšit držení ruky v neutrální poloze a vyloučit její ulnární deviaci. (Marklin, Simoneau, 2001) Protože právě nevhodná pozice ruky při práci s klávesnicí může vést k přetížení zápěstí, k syndromu karpálního tunelu. (Rempel, Keir, Bach, 2008) Výhody z hlediska pracovní polohy byly sice potvrzeny, avšak za cenu přecvičování uživatelů s nižším a chybovějším výkonem. K jejich masovějšímu použití nedošlo. Vzhledem k tomu, že hlavním rizikovým faktorem postižení pohybového aparátu rukou při psaní na klávesnici je především trvání práce a poloha rukou je pouze jedním z dalších činitelů, není důvodů pro rozšiřování těchto klávesnic, které by vedlo k narušení tradic a zavedeného systému. Před klávesnicí by měl být zajištěn dostatečný prostor, minimálně 8 cm, k poskytnutí opory ruky pro tyto účely se doporučuje využít speciálních, měkkých gelových podložek. Výhodné jsou i pohyblivé opěrky předloktí s kloubovou konstrukcí, které se uplatní zejména při intenzivní práci s klávesnicí. (Hladký, 2003; Zlatuška, 2009) (Příloha 8)

Myš

Myš by měla být umístěna co nejbližší klávesnici a ve stejné výšce. Velikost a tvar myši by měl vyhovovat individuální velikosti a tvaru ruky a respektovat případné leváky. K usnadnění pohybu myši a jako prevence muskuloskeletálních onemocnění se používají pod myš přilnavé podložky či gelové opěrky zápěstí. (Skřehot, 2009)

Kromě standardní počítačové myši se dnes na trhu objevují i různé ergonomické či hendikep snižující varianty. Jako jsou třeba:

- BigTrack – jedná se o velké kulovité zařízení, nahrazující myš, které lze ovládat celou dlaní. Ke snadnějšímu ovládnutí přispívají velká tlačítka. (Příloha 9)
- ErgoMice – ergonomická myš, která umožňuje při práci vertikální polohu ruky, tlačítko pro kliknutí je umístěno pod palcem. (Příloha 11)
- Quillmouse – myš připomínající žehličku, která umožňuje velmi dobrou fixaci ruky od zápěstí k prstům. Při ovládnutí stačí aktivita pouze konečky prstů. Je vhodná pro osoby s třesem. (Příloha 10)
- Myš Evoluent – ergonomická myš, která umožňuje ovládnutí počítače při přirozené poloze zápěstí a ruky. (Příloha 12)
- Dnes již existují přístroje, které umožňují ovládat osobní počítač pomocí pohybů očí, případně hlavy. Zařízení snímá pohyby oka, hlavy uživatele a převádí je na pohyb kurzoru. (Občanské sdružení PETIT)

Ergorest- držák předloktí

Ergorest umožňuje „odložit si“ předloktí na opěrky tak, aby byly podepřeny v těžišti. Na udržení paží na opěrkách není třeba vyvíjet žádné úsilí, ruce „plují“ v horizontální rovině. Váha paží spočívá na opěrkách. Celá oblast ramen, šíje, trapézů se uvolní a zbaví zátěže, která způsobuje únavu a při dlouhodobějším namáhání i trvalé poškození. Opěrky se upevňují na pracovní desku stolu. Podložka pro myš je řešena tak, aby se vůbec nemuselo ohýbat zápěstí. (Kutička, 2006) (Příloha 13)

Držák dokumentů

Držák dokumentů se používá u činností spojených s rozsáhlým přepisováním textů, zlepšuje držení těla, snižuje zrakovou zátěž, způsobenou častou akomodací při střídavém

sledování monitoru a dokumentace. Držák by měl být umístěn pokud možno co nejbližší monitoru, a to v rovině vertikální i horizontální s nastavitelnou výškou i sklonem. Doporučují se typy s ovládáním posuvného pravitka chodidlem.

Podložky pod nohy

Podložky pod nohy snižují statickou zátěž dolních končetin, mohou zlepšit držení těla a vyrovnat rozdíly v tělesné výšce uživatelů. Opěrky by měly být dostatečně široké, s neklouzavým povrchem a nastavitelným sklonem.

3.4.5 Ergonomické požadavky na pracovní židli

Jedním ze základních požadavků na vhodné pracoviště je kvalitní pracovní židle, která by měla respektovat antropometrické parametry naší populace, ale měla by umět reagovat na individuální anatomické, fyziologické a biomechanické aspekty pohybového aparátu. Některé parametry sedacího nábytku může ovlivnit i samotný charakter pracovní činnosti. Při práci vyžadující časté otáčení trupu, bude výhodnější zádová opěra kratší, naopak při práci spojené s dlouhodobým sledováním obrazovky zvolíme zádovou opěrku delší. Pracovní židle musí být stabilní a bezpečná, proto má optimální sedadlo pětiramennou podnož. Židle je vybavena protiskluznými kolečky, přizpůsobenými charakteru podlahy, tvrdá kolečka pro měkký povrch a naopak. Při posazení by mělo dojít k tlumení prudkého sedu. Kvalitu sedadla ovlivňují i nastavitelné parametry, čím více jich je, tím lépe židle umožňuje přizpůsobení individuálním antropometrickým rozměrům. Nastavitelné prvky a ovládače musí být lehce dostupné a především spolehlivé. (Skřehot, 2009) (Příloha 14)

Výška sedací plochy

Výška sedací plochy má být tak vysoká, aby nestlačovala spodní část stehen, ale ani tak nízká, aby došlo ke kyfotizaci zad. Správnou výšku sedací plochy určujeme podle výšky podkolenní rýhy. Při správném nastavení výšky sedáku se při sezení s plně opřenými zády, chodidla lehce opírají celou plochou o podlahu. Doporučená nastavitelnost výšky sedací plochy činí obvykle 38–50 cm, pro pevné sedadlo se uvádí 43 cm. Smékal, Opavský, Urba a Mayer citují (2005, 60) „Janssen uvádí, že při užití vyšších židlí se

zmenšují momenty sil v kolenním kloubu (více jak o 60 %) a v kyčelním kloubu (více jak o 50 %). Větší výška židle zmenšuje nároky na rozsahy pohybu v kyčelním a kolenním kloubu, a tím usnadňuje vstávání ze sedu.“ Výšku sedací plochy ovlivňuje typ sezení, při předním sezení může být sedací plocha o něco vyšší, naopak u odpočinkového sezení by měla být sedací plocha o něco nižší, aby nedocházelo k nežádoucímu tlaku na spodní část stehen. Vyšší sedadlo usnadňuje zachování bederní lordózy při menším úhlu flexe v kyčelních kloubech, avšak může vést ke zvýšenému diskomfortu dolních končetin a tlaku na spodní část stehen. Nižší sedadlo, zvláště ve spojení s nižší pracovní plochou, spíše podporuje vznik kyfotického držení. Správnou výšku sedací plochy ovlivňuje i výška pracovního stolu a její rozdíl mezi výškou sedací a pracovní plochy, která má být 27–29 cm. Je-li tento rozdíl menší, nemůže být tak dobře zachována bederní lordóza, ale zatížení ramenních pletenců je nižší, naopak je-li tento rozdíl větší, zachování bederní lordózy je snazší, ale zatížení ramenních pletenců se zvyšuje. Ideálem by bylo, kdybychom mohli nejprve upravit výšku sedací plochy a pak přizpůsobit výšku pracovní plochy. Pokud toto není možné, je snazší upravit sed u osob s nižší tělesnou výškou pomocí nožních podpěrek, než sed u osob s vyšší tělesnou výškou při sedu u nízkých stolů. (Gilbertová, Matoušek, 2002; Skřehot, 2009)

Šířka sedací plochy

Šířka sedací plochy by měla být přibližně 38–42 cm. Tato vzdálenost zajistí dostatečný prostor pro boky a spodní část trupu. Pro dlouhodobě sedící je výhodnější sedací plocha o něco širší, aby umožňovala změnu polohy. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Hloubka sedací plochy

Hloubka sedací plochy má na jedné straně zabránit stlačení podkolenní oblasti a na druhé straně umožnit využití zádové opěry. Kromě hýždí mají na sedadle spočívat ještě dvě třetiny délky stehen. Při plném opření zad má být mezi přední hranou sedadla a podkolení oblastí mezera 5–10 cm. Doporučovaná hloubka sedadla se pohybuje od 35 cm do 50 cm, podle tělesné výšky jedince, pro fixní sedadlo je to přibližně 42 cm. Nevýhodou dlouhé sedací plochy je nesprávné využití zádové opěrky, sklouzávání trupu dopředu, kyfotizace zad, eventuálně k sezení na přední části sedadla, nebo stlačení zadní části lýtek. Příliš krátká sedací plocha stlačuje zadní část stehen a hýždí, snižuje pocit stability. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Sklon sedací plochy

Většina pracovních židlí má sklon sedací plochy v úhlu 3-5° směrem dozadu, ale existuje již celá řada sedadel s regulovatelným sklonem dopředu, která jsou vhodná zejména u činností s převažujícím předním typem sezení a u pracovních míst s vyšší pracovní rovinou. U sedadel se sedací plochou se sklonem dopředu vhodným čalouněním zabraňujeme sklouzávání trupu. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Další požadavky na sedací plochu

Další požadavky na sedací plochu jsou zaoblení přední hrany sedadla, aby nedocházelo k útlaku spodní části stehien. Vhodné čalounění zabraňující sklouzávání trupu po sedadlu, které je z porézního materiálu, umožňujícího odvod tepla. Dostatečně elastický a pružný povrch sedáku poskytuje trupu oporu, na rozdíl od měkkého, který neumožňuje dostatečnou stabilizaci a vede ke zvýšenému zapojení svalů. Příliš tvrdé čalounění pak znamená diskomfort v oblasti hýždí a kostrče, a to především u jedinců s nižší vrstvou podkožního tuku. V místě opření sedacích kostí se pružná vrstva nemá poddat do hloubky více než 1,5 – 2 cm. Lehce miskovitý tvar sedadla, s nejhlubším místem přibližně 12 cm od přední plochy zádové opěrky, usnadní rozložení hmotnosti trupu a podpoří správné držení těla. Miskovitý tvar sedáku při sezení způsobí, že tlak trupu spočívá na sedací ploše, o tvaru čtverce, jenž je tvořen hrboly sedacích kostí a zadní plochou stehien, zatímco kostrč není zatížena. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Zádová opěra

Zádová opěra je nedílnou součástí sedadla, správně řešená zádová opěrka snižuje aktivitu zádového svalstva a tlak na meziobratlové ploténky bederní páteře, podporuje vzpřímené držení těla, udržení bederní lordózy, zlepšuje stabilitu. Řada produktů má dnes dorzokinetické opěradlo, které umožňuje synchronní pohyb opěradla (popřípadě i sedadla) v závislosti na změnách polohy. Přitom lze každou polohu opěradla zaaretovat, což umožňuje střídavé naklání trupu dopředu a dozadu či sedět vzpřímeně. Tenzní systémem opěradla umožňuje nastavit opěru zad podle hmotnosti uživatele. Většina pracovních činností je vykonávána při vzpřímeném držení či s mírným náklonem trupu dopředu. Vyšší sklon opěradla směrem dozadu lze doporučit spíše u odpočinkového sezení. Zádová opěra zakloněná nad 105° podporuje předsunuté držení hlavy, s přetížením krční páteře a natažením paží dopředu. Proto je nutné při používání sedadel se zvýšeným sklonem

opěry dozadu více než 115° , zajistit oporu hlavy a současně odpovídající sklon sedací plochy dozadu. Optimální je doporučovaný úhel sklonu opěry $100-105^\circ$, vrchní část opěry může mít sklon o něco vyšší $15-20^\circ$. Sklon i výška zádové opěry jsou ovlivněny charakterem pracovní činnosti. U většiny pracovních činností nemá fixní zádová opěrka přesahovat přes dolní úhel lopatek, a to nejen kvůli volnému pohybu horních končetin, ale též aby bylo umožněno občasně protažení trupu směrem dozadu přes hranu opěradla. Vrchní část opěradla by se měla naklánět mírně dozadu, aby odtížila tělesnou hmotnost. Příliš vysoká opěrka, stejně jako příliš vertikálně stavěná, vede k podepření jen horní části páteře v oblasti lopatek, hrboly sedacích kostí se posunují dopředu a pánev se sklápí dozadu. Naopak příliš nízká a malá opěra může zvyšovat bodový tlak v oblasti bederní páteře, a to zejména pokud je její horní okraj ostrý. Šířka opěry nemá omezovat pohyby horních končetin. Obvykle se doporučuje šířka opěrky $36-40$ cm. Příliš úzká opěra napomáhá ke zhroucenému kyfotickému držení, příliš široká opěra může omezovat práci rukama. Komfort sedu je také dán anatomicky profilovanou a vhodně čalouněnou opěrou. Důležité je správné nastavení výšky bederní opory a to tak, aby horní okraj pánve byl správně podepřen a aby byla zachována bederní lordóza. Vertikální nastavení bederní části opěry je řešeno tak, aby nejvíc vyčnívající část opěry byla umístěna přibližně mezi 3. a 5. bederním obratlem, to odpovídá přibližně výšce $18-20$ cm nad sedadlem. Vzhledem k individuálním somatickým rozdílům, má být rozsah nastavitelnosti $15-23$ cm. Spodní část opěry by měla být tužší, aby udržela vhodné postavení bederní páteře, současně je vychýlena vzad za vertikálu. Pro správnou oporu zad je vhodné, aby byla opora vedena v místě maximálního bodu hrudní kyfózy, ale zároveň aby nedocházelo k omezení pohybu lopatek. Netolerovaná je tedy jak příliš vertikální, tak příliš profilovaná opěra zad. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Loketní opěrky

Loketní opěrky slouží k podepření horních končetin a tím sníží zátěže ramenních pletenců a krční páteře, k bočnímu podepření trupu, omezují sezení s kyfotickými zády, usnadňují vstávání a usedání. Smékal a spol. citují (2005, 60) „Janssen a spol. uvádějí, že výška židle, užití opěrek rukou a pozice dolních končetin jsou hlavními faktory ovlivňujícími stereotyp vstávání ze sedu. Autoři popisují, že při použití opory o ruce dochází ke snížení momentů sil v kyčelním kloubu až o 50 %. Mimo opory samotné, mohou horní končetiny napomáhat provedení stereotypu vstávání ze sedu jejich

koordinovaným zapojením v průběhu stereotypu, což usnadní přenos těžiště těla vertikálním směrem“. Proto jsou loketní opěrky vhodné u řady pracovních činností či u sezení odpočinkového. Některé činnosti mohou opěrky naopak omezovat, proto je vhodná jejich snímatelnost. Na loketních opěrákách hodnotíme výšku, šířku, délku, rozpětí a tvar. Příliš vysoké opěrky zvyšují zátěž trapézových svalů a ramenních pletenců, nízké napomáhá kyfotickému držení, širší opěrky lépe uvolní paže, široké rozpětí napomáhá opět kyfotickému držení. Výška lokte nad sedací plochou by měla být 19–25 cm, šířka opěrky 4–6 cm, délka u pracovních židlí přibližně kratší o 10 cm, než je přední okraj sedadla a rozpětí minimálně 45 cm, ale ne více než 52 cm. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Prostor pod sedadlem

Prostor pod sedadlem má umožňovat změnu polohy těla při sezení, občasné natažení dolních končetin dopředu či jejich umístění dozadu pod sedadlo. Prostor pod židlí také usnadňuje vstávání ze židle. Doporučuje se, aby nohy mohly být umístěny dozadu v úhlu přibližně 60° proti podlaze. Smékal a spol. (2005, 59) citují Carra a Shepherda, u zdravých jedinců je u přirozeně prováděného vstávání ze sedu pozice dolních končetin 10 cm dorzálně od imaginární vertikální linie spuštěné z kolenního kloubu“.

3.4.6 Alternativní typy sezení

Alternativní typy sezení byly vyvinuty především pro podporu správného držení těla a pro zvýšení dynamičnosti sedu. Tyto netradiční způsoby sezení nejsou doporučovány pro trvalý sed, nýbrž jako doplněk klasického sezení. Mezi alternativní způsoby sezení patří klekačky, balanční míče, PC polštáře, dynamické židle a jiné produkty.

Klekačka

Klekačka má sedací plochu nakloněnou v úhlu přibližně 15-20° dopředu, přičemž pro zamezení sklouzávání je opatřena opěrnou plochou pro kolena. Designéři klekaček vycházeli z fyziologických, biomechanických a klinických poznatků zaměřených na hodnocení držení těla a jeho vztahu k bolestem v zádech. Soustředili se na zachování fyziologické bederní lordózy a tím navození vzpřímeného držení těla a na zajištění optimálního postavení kyčelních kloubů, kdy kyčle svírají s trupem úhel přibližně 135°.

Výsledný produkt má řadu výhod jako jsou navození fyziologického bederní lordózy páteře v důsledku překlopení pánve dopředu, zachování vzpřímeného držení trupu a zlepšení držení i v oblasti krční páteře udržení segmentální stability páteře, aktivace zádového a břišního svalstva omezení zkracování prsních svalů příznivé ovlivnění dýchání zlepšení bdělosti a pozornosti, snížení překrvení a stlačení břišních orgánů. Bohužel tu je i nevýhodné chybění opěry k relaxaci zádových svalů, zvýšení diskomfortu v oblasti dolních končetin a kolen, relativně obtížnější usedání a vstávání, menší možnost střídání poloh a zkracování svalů na zadní straně dolních končetin. Mezi spíše konstrukční nedostatky patří nedostatečná stabilita, nemožnost regulace výškových a úhlových parametrů některých typů klekaček, klekací a sedací plocha bývá někdy plošně poddimenzována nebo nesprávně čalouněná. Klekačky se používají při různých pracovních činnostech, méně vhodné je jejich užití pro odpočinek vsedě. Jejich využití se zdá výhodnější u činností s nároky na jemnou pohybovou koordinaci či u činností duševních než u činností, jež kladou nároky na vyvinutí svalové síly. Bohužel i při používání klekačky lze sedět ve zhrouceném kyfotickém sedu, je-li pracovní plocha příliš nízká nebo při sezení s příliš ostrým úhlem v kolenních kloubech. Proto se doporučuje, aby jak sedací plocha klekačky, tak i výška pracovní plochy byla o něco vyšší, než je tomu u běžného sezení. Příznivý účinek na zachování vzpřímeného držení těla a krční páteře se zvyšuje při mírném sklonu pracovní plochy. Obecně platí, že klekačky jsou vhodné jako alternativní doplněk klasického způsobu sezení. Nedoporučují se pro sezení dlouhodobé, vhodná doba jejich používání je přibližně do 30 min. Použití klekaček se neosvědčilo u pacientů s akutními kořenovými syndromy bederní páteře. Relativní omezení platí i pro jedince s degenerativním onemocněním kolenních kloubů, cévním onemocněním dolních končetin, u obézních či hypermobilních. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Balanční míče

Balanční míče jsou využívány především v rámci léčebné tělesné výchovy či jiných sportovních aktivit, lze je též využít pro alternativní sed. Jejich výhodou je možnost dynamického sedu, při kterém se aktivují svaly na přední i zadní straně trupu a to zejména hluboké svaly zádové, a mohou tak zlepšit držení těla. Při používání míčů pro dynamický sed je nutno dodržovat určité zásady: míč má být k sedu doporučován jen na krátkou dobu (několik minut), dlouhodobý sed na míči vede k trvalé aktivaci trupového svalstva a tím

i jeho následné únavě, k zajištění správného sedu na míči je potřebná instrukce správného vzpřímeného sedu, tento sed na míči je podmíněn výběrem vhodné výšky míče (průměru v cm), která by měla být přibližně jako výška postavy minus 100, míč není vhodné používat na takovém povrchu, kde dobře nepřilne, hrozí uklouznutí a pád jedince. (Schwichtenberg, 2008)

PC polštáře, dynamické židle

Dynamika běžná při běhu, chůzi a stání nemohla být pomocí statických sedících systémů dosažena v požadovaném trojdimenzionálním rozsahu. Proto byly vynalezeny dynamické sedící systémy – PC polštáře a dynamické židle, které umožňují pohyby těla kolem všech tří os v prostoru. (Příloha 15)

Nové technologie

Řešení problematiky ergonomie v pracovním procesu je stále důležitější i pro zaměstnavatele (umožňuje optimalizovat výrobní procesy a prevencí snižovat náklady). Velmi zajímavé zařízení netýkající se přímo pracovníků s VDT představila na konci roku 2008 firma Honda. Jedná se o nové robotické sedící zařízení usnadňující chůzi a práci v částečném podřepu, které je primárně určeno pracovníkům na montážních linkách. Robot snižuje individuální zatížení kloubů dolních končetin, pomáhá oslabeným svalům. Zařízení se skládá z bot, nosné konstrukce a sedadla. Robot usnadňuje uživateli chůzi po rovině, v podřepu či chůzi do schodů. (gizmag, 2008). (Příloha 16)

Podobná zařízení využívající nejnovějších poznatků robotiky je možné v budoucnu očekávat i v oblastech práce s VDT (inteligentní robotické židle).

3.4.7 Fyzikální podmínky

Osvětlení

Pracoviště s obrazovkou mají mít vyhovující denní osvětlení pro pobyt, kdy okna, popř. jiné osvětlovací otvory, nezpůsobují přímé oslnění ani odrazy na obrazovkách. Zásadně nevhodné je umístění obrazovek proti okenním otvorům, neboť to způsobuje oslnění. Nevhodné je také umístění zády k oknu, protože na obrazovku dopadá příliš mnoho světla a jas okna se v obrazovce zrcadlí. Plocha obrazovky má být umístěna pokud možno kolmo

ke stěně s okny tak, aby na ni nedopadalo přímé sluneční světlo. Okna orientovaná na osluněné strany je nezbytné vybavit žaluziemi s regulací přímého slunečního světla. Minimální celková osvětlenost je 200 lx u pracovišť s okny a 300 lx u pracovišť bez oken. Při použití obrazovek s pozitivní polaritou je doporučena osvětlenost 250-500 lx.

Při umělém osvětlení jsou nejvhodnější denní nebo teplé bílé zářivky o teplotě světla 3000–3300 K. Musí však být rozmístěny tak, aby nebyly příčinou oslnění, a musí být vybaveny rozptylnými kryty. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Hluk

Při náročných činnostech by měla být ekvivalentní hladina hluku v rozmezí 45–55 dB. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Ovzduší

Optimální teplota vzduchu je v letním období 23°C, neměla by překročit 26°C, v zimním období 20–24 °C. Optimální rychlost proudění vzduchu je do 0,2 m/s. Relativní vlhkost vzduchu má být 40–60 %. Výměna vzduchu má činit minimálně 50 m³/h na pracovníka. Na pracovištích s umělým ovzduším bez přirozeného větrání se mohou vyskytovat určité příznaky označované jako sick building syndrome, jako je například vysychání nosních sliznic, ústní dutiny, pocity suchého vzduchu, celková únava, malátnost, časté záněty horních cest dýchacích. Příčiny těchto potíží nejsou dosud dostatečně vysvětleny a mohou spočívat v mikrobiálním znečištění vzduchu při nedostatečné údržbě klimatizačních zařízení, ve změnách elektroiontového mikroklimatu proti venkovnímu vzduchu, v uvolňování minerálních vláken ze zařízení a dalších látek ze stavebních materiálů. Svůj vliv mají i psychologické faktory, jako je pocit uzavřenosti (nemožnost otevřít okna), nedostatek intimity. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

3.4.8 VDT

Zorné podmínky

Zorné podmínky mohou nepříznivě ovlivňovat držení těla a pohybový systém, jsou dány zorným úhlem, zornou vzdáleností, ale i osvětlením. Zorný úhel tvoří horizontální rovina vedená okem a úhel pohledu od oka, podle charakteru práce je v rozsahu 15-40°.

Velikost zorné vzdálenosti závisí na velikosti sledovaného detailu. Pro nejjemnější práce s velkými nároky na zrak 12–25 cm, pro většinu administrativních prací 35–50 cm. Dětská populace spíše preferuje kratší zornou vzdálenost, vzhledem k lehké krátkozrakosti, která je ve školním věku fyziologická. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

Klasické a LCD monitory.

Klasické monitory CRT (Cathode Ray Tube) jsou používány již od 60. let minulého století, ale jejich funkční princip souvisí s vynálezem televizní obrazovky v roce 1897. Od té doby prošly monitory obrovským vývojem, ale některé negativní vlastnosti jako jsou objemnost, relativně velká spotřeba elektrické energie, změna geometrie obrazu, vysoká hodnota elektromagnetického záření a citlivost na okolní elektromagnetické pole zůstávají. Některé tyto vlastnosti vedou k bolesti očí a hlavy, hučení v uších, únavě, podrážděnosti, syndromu suchého oka či žaludeční neuróze. V krajních případech může dojít k poškození optické soustavy oka, sítnice nebo zrakového nervu. (Sluka, 2006)

Naproti tomu LCD monitory mají teprve 30-ti letou minulost, poprvé byly použity u mobilních osobních počítačů – notebooků. Jejich výhodou je nízká energetická spotřeba, malý rozměr, velká odolnost na vnější rušení elektromagnetickým polem, ostrost obrazu, vhodná geometrie, stabilita obrazu po celé ploše displeje, nedochází ke konvergentní chybě obrazu, není tu patrné blikání - flickr obrazu, vyšší hodnoty jasu, nižší kontrastní poměr a úhel pohledu který je možný, aniž by došlo ke změně kvality obrazu je od 90° až do 170°. (Podstufka, 2004).

Současnou novinkou na trhu s monitory je funkce vnějšího mikrosenzoru Auto EcoView pro snímání jasu okolního světla, panel umožňuje plně automaticky přizpůsobovat a optimalizovat jas podle aktuálních okolních světelných podmínek aby nedocházelo k nadměrné zrakové únavě uživatele v důsledku “přesvícení” nebo naopak “podsvícení” monitoru. Funkci automatické optimalizace jasu monitoru lze podle potřeby zapnout či vypnout. (Otaka, Takabayashi, 2008)

Software počítače

S vývojem operačních systémů počítačů se objevila nutnost řešit i problémy softwaru. Ovládání některých operačních systémů je spojeno se značnými nároky na uživatele. Programátor v podstatě modeluje činnost uživatele, řídí průběh jeho myšlení a rozhodování, vytváří nároky na jeho pozornost, představivost, paměť a učení, určuje jeho

motorické akce. Tvorba softwarových aplikací se tak specifickým způsobem setkává s oborem psychologie práce a s ergonomií. „Vytvořený softwarový produkt předpokládá určitou úroveň jak počítačové gramotnosti budoucích uživatelů, tak jejich věcné odborné způsobilosti“ (Hladký, 2004, 157)

Nejde jenom o vnímání textu na obrazovce, jeho zřetelnost, nezkreslenost, kvalitu kontrastu a jasů, o dobrou orientaci na obrazovce na základě vhodného grafického členění, správnou percepci a interpretaci díky vhodně zvoleným barvám, kdy přílišná barevnost vede k nepřehlednosti, ale také správné zpracování informací, rozhodování a ne příliš velké nároky na paměť a učení při tvorbě aplikací. (Hladký, 2004)

3.4.9 Pracovní režim

Všeobecně platí, že z hlediska pracovní zátěže i produktivity při práci s opakovatelnými pracovními úkony je výhodnější větší počet krátkodobých přestávek než jedna až dvě relativně delší. Toto pravidlo platí i pro trvalou práci s počítačem. A naopak příliš velký počet krátkodobých přestávek může nepříznivě ovlivnit rytmus práce, koncentraci a tím i produktivitu. Je vhodné, když po jedné až dvou hodinách rutinní činnosti následuje přestávka deseti minut. Proto byla vyvinuta funkce EyeCare Utility, která uživatele vyzve ke krátké přestávce zprávou v příslušném okně. (Otaka, Takabayashi, 2008)

Je vhodné využít přestávku ke kompenzačním pohybovým aktivitám, doplňkové práci bez zrakové náročnosti, k relaxaci. V rámci pracovní doby by neměla práce s počítačem přesáhnout šest hodin. Ve zbylé části pracovní doby se doporučuje vykonávat jinou činnost, než je sledování obrazovky. (Gilbertová, Matoušek, 2002)

3.4.10 Kompenzační pohybový režim

O pozitivním významu kompenzačního pohybového režimu pro snížení bolesti pohybového aparátu při práci s počítačem existuje mnoho publikací, řada z nich doporučuje konkrétní cviky. Z doporučených cviků je třeba si vybrat ty která splňují bezpečnostní kritéria daného provozu, neruší pracovní proces a respektují individuální

rozdíly či jisté zdravotní obtíže uživatele. Kompenzační pohyb bychom neměli provádět pouze v rámci pracovní doby, ale i mimo ni. Všeobecně lze říci, že je potřeba se zaměřit na nápravu chybných pohybových stereotypů, především správný stereotyp dýchání, posílení oslabených a naopak uvolnění přetížených svalových skupin. Vhodný je nácvik relaxace celého těla včetně okohybných svalů.

Při práci s počítačem platí určité zásady správné pracovní polohy horních končetin. Při obsluze klávesnice by mělo být zápěstí v neutrální poloze, prsty v mírně flekčním postavení, paže a zápěstí uvolněné. Je třeba vyloučit extrémní polohy zápěstí ve smyslu jak flexe, tak i extenze. Nevhodné jsou prudké a rychlé pohyby, nebo příliš dlouhé nehty, ty vedou ke zvýšenému napětí svalů ruky zejména extenzorů prstů. Myš by měla být držena uvolněně všemi prsty, zápěstí v neutrální poloze, při posunu myši pohybujeme celou paží, ne jen rukou. Je třeba vyloučit dlouhodobé opírání zápěstí o ostrou hranu klávesnice či stolu. Veškeré pohyby, které pacient provádí, by se však měly odehrávat v rámci jeho pohybového sektoru.

3.4.11 Zdravotní péče o zaměstnance

S ohledem na některé specifické podmínky práce s počítačem je třeba věnovat zvýšenou pozornost posouzení zdravotní způsobilosti k práci při vstupních a periodických prohlídkách. Zaměstnanci mají právo na vyšetření zraku před nástupem do práce a následně v pravidelných intervalech, při eventuálních zrakových obtížích. Za kontraindikaci práce s počítačem se považují chronické záněty očí a víček, epilepsie, vhodné je také posouzení stavu pohybového aparátu, zejména horních končetin. Pro zvýšení účinnosti zdravotní péče je vhodné, když zaměstnavatel věnuje vyšší pozornost informovanosti a výchově samotných zaměstnanců o správném uspořádání pracovního místa včetně znalostí o individuálním nastavení ergonomických parametrů, o legislativě spojené s prací u počítače.

3.5 Bezpečnostní požadavky a hygienické limity

3.5.1 Právní úprava zařazování zaměstnanců do kategorií

Práce se zobrazovacími jednotkami je rizikem pro zaměstnance sama o sobě, a to nejen pro jeho zrak, ale i pohybové ústrojí, proto musí být bezpečnosti a ochraně zaměstnanců vystavených tomuto riziku věnována zvýšená pozornost i v právní úpravě.

Vyhledáváním zdravotních rizik při práci na zařízeních se zobrazovacími jednotkami se zabývá směrnice Č. 90/270/EEC. Tato směrnice je však pouze rámcová, vzhledem k rychlému rozvoji této oblasti, a proto je blíže definována právní úpravou zařazování zaměstnanců do kategorií a nařízením vlády Č. 178/2001 Sb.

Právní úprava zařazování zaměstnanců do kategorií, dle § 37 až 44 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, stanovující míry výskytu faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců, a jejich rizikovosti pro zdraví. Práce se zařazují do čtyř kategorií, kritéria a limity pro zařazení prací do kategorií stanoví prováděcí předpis. Přičemž do první kategorie jsou zařazené práce vykonávané za podmínek, při nichž podle současné úrovně poznání není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví zaměstnance. Do druhé kategorie jsou zařazeny práce, při nichž ukazatele faktorů, jimž jsou zaměstnanci vystaveni, nepřekračují hygienické limity stanovené zvláštním právním předpisem, ale nelze vyloučit, že při této míře expozice se neprojeví u vnímavých jedinců nepříznivé účinky na zdraví. Práce se zobrazovacími jednotkami jsou podle této vyhlášky zařazeny do druhé kategorie a to z několika důvodů: základní pracovní poloha při hlavní pracovní činnosti je vsedě, z důvodu psychické zátěže a pro zrakovou zátěž. (Dandová Eva, 2002)

3.5.2 Nařízení vlády

Nařízení vlády Č. 178/2001 Sb. stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Dle § 134 zákoníku práce se ukládá zaměstnavatelům povinnost zajistit, aby pracoviště byla prostorově a konstrukčně uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci odpovídaly bezpečnostním požadavkům a hygienickým limitům. V příloze Č. 7 nařízení vlády Č. 178/2001 Sb. jsou velice popisnou metodou stanoveny 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 nakládání 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/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. Desky 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

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, 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 pracovních znalostí nebo zkušeností; bez vědomí zaměstnanců se nemá používat žádné kontrolní zařízení ke kvantitativní nebo kvalitativní kontrole zaměstnanců,
 - c) systém musí poskytovat pracovníkům zpětnou vazbu o jejich činnosti,
 - d) systémy musí zahrnovat informace v podobě a rychlosti, jež jsou přizpůsobeny operátorům,
 - e) musí být uplatňovány zásady ergonomie softwaru, zvláště při zpracování dat. (Dandová Eva, 2002, 4–5)

Dalším důležitým bodem tohoto nařízení je § 11, snižující zatížení při práci na zařízeních se zobrazovacími jednotkami během pracovní směny bezpečnostními přestávkami nebo změnami činnosti. Bezpečnostní přestávky v délce 5 až 10 minut musí být zařazeny po každých dvou hodinách nepřetržité práce. Tyto bezpečnostní přestávky se započítávají do pracovní doby a poskytuje se za ně náhrada mzdy. Účelem těchto bezpečnostních přestávek by měla být především změna polohy těla, aby si zaměstnanec mohl narovnat páteř, dále procvičení prstů u rukou a v neposlední řadě odpočinek očím. (Dandová Eva, 2002)

4 KASUISTIKA

4.1 Anamnéza

Dg : M de Quervain – zánět komplexu šlach palce s omezenou a bolestivou hybností v zúženém místě na zápěstí ruky

Muž: 33 let

PA: Sedavé zaměstnání u PC více než 8 hodin denně, koníčky: PC, zřídka kolo, plavání – prsa, kraul

RA: matka léčena na CC syndrom, otec astma

NO: bolestivost na palcové straně zápěstí ruky PHK, která se již objevuje i na LHK, to jej donutilo navštívit lékaře

4.2 Kineziologický rozbor před terapií

4.2.1 Vyšetření postavy zezadu

- Os calcanei – L jde do pronace, padá podélná klenba nohy
- Achillovy šlachy – P je kratší a širší, přetěžování musculus triceps surae
- Maleolus medialis et lateralis – mají se blížit frontální rovině, v L je odchylka
- Lýtka – P mohutnější
- Podkolení jamky, rýhy – laterální strana se zvedá kraniálně, hypertonie tractus iliotibialis
- DK – v zevní rotaci
- Stehna – P mohutnější
- Hrboly kostí sedacích jsou nad SI skloubeními – L výš-P SI blokáda
- Cristy iliaci – L výš
- Michaelisova routa –asymetrie
- Pánev – rotace v L, hypertonie tractus iliotibialis, šikmé postavení pánve
- Trup – valy paravertebrálních svalů symetrické, hypertonie Lp., blokáda 1. žebra, Th1-hypertonus musculi skaleni, C1-Th1 paravertebrálních svalů
- Taile – asymetrie P kratší, širší, výše

- Lopatky – honí protrakční postavení, stočení dovnitř podél osy longitudinální (kranio- kaudální)
- Pletenec ramenní – vnitřní rotace paží, L výš, hypertonus musculus trapezius horní část, zadní část musculus deltoideus, blokáda akromioklavikulárního kloubu v L
- Paže – bolestivost na palcové straně zápěstí ruky PHK, i LHK, hypertonie extenzorů předloktí, musculus triceps brachii
- Hlava – předsunuté držení

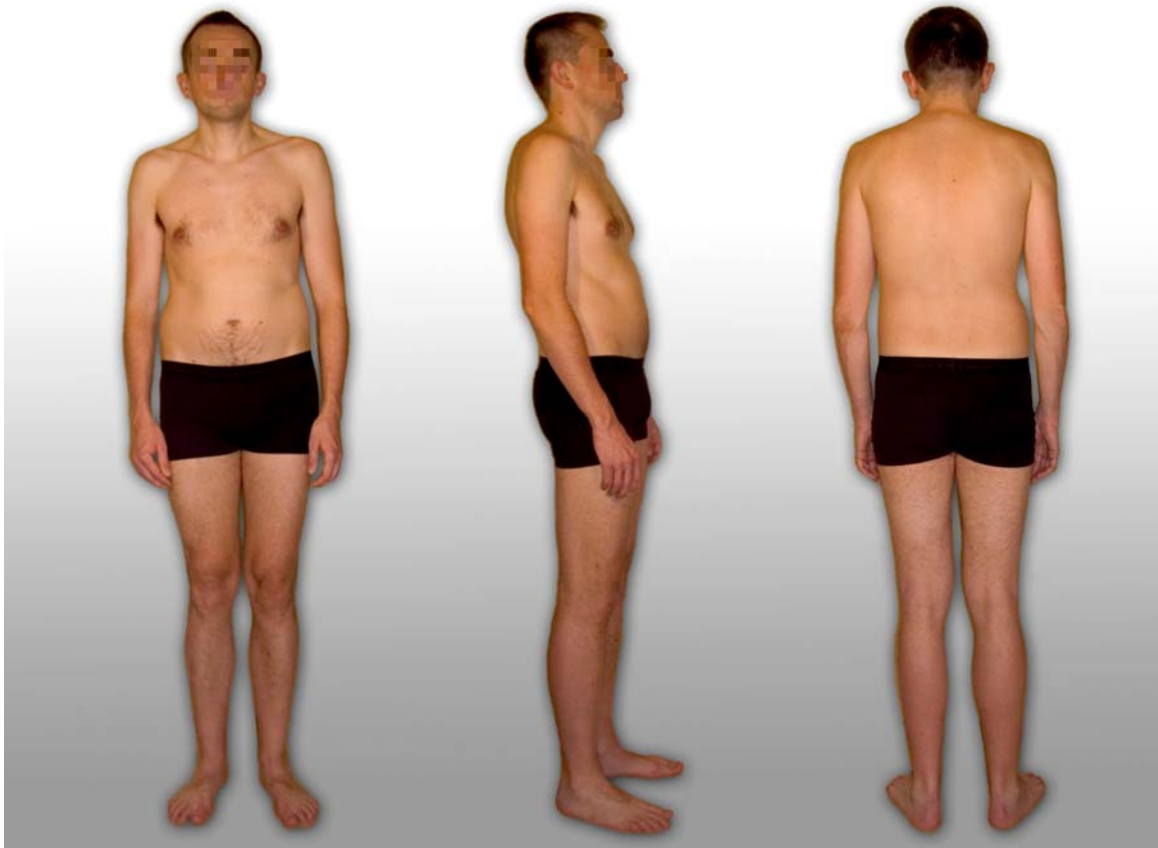
4.2.2 Vyšetření postavy zepředu

- DK – osy DK prochází spinou iliacou anterior superior, kyčelním kloubem, kolenním kloubem, středem hlezenního kloubu k 2. metatarzu
- Prsty – volné
- Hlavičky metatarzů – volné
- Maleolus mediális et lateralis – mají se blížit frontální rovině, v L je odchylka, padá podélná klenba nohy
- Lýtka – P mohutnější
- Tuberositas tibie – symetrické
- Patela – P je tažena laterálně hypertonem musculus tensor fascia latea
- Kondily kosti stehenní – symetrické
- Stehna – P mohutnější
- Trochanter maior – symetrický
- Spina iliaca anterior superior – z rotována v L, výš
- caput femoris – symetrické
- crista iliaca – L výš
- Pupek – symetrie
- Taile – asymetrie P kratší, širší, výše
- Bradavky – P výše
- Klíčky – L výraznější S forma- ventro dorzální prominence, acromiální část klíčku výš
- Ramena – v protrakci, zvýšené napětí horní části musculus trapezius, L výš

- Paže – volné ve vnitřní rotaci
- Hlava – předsunuté držení

4.2.3 Vyšetření postavy z boku

- Maleolus lateralis
- Caput fibulae
- Trochanter maior
- Pánev – spina iliaca anterior superior a spina iliaca posterior superior nejsou v jedné rovině, pánev je v retroverzi
- Trup – Lp má oploštělou lordózu, uvolněné břišní svaly
- Thp – výrazná hrudní kyfóza
- CTh přechod – kyfotický
- Hlava – výrazná Cp lordóza, reklinace hlavy, předsunuté držení



Obrázek 1 – Pohled na pacienta před terapií

4.2.4 Vyšetření sedu u počítače

- Postavení dolních končetin – zevní rotace dolních končetin, nedostatečný kontakt plosek nohou s podložkou
- Postavení pánve – klopení pánve vzad
- Postavení hrudníku – pokles hrudníku s výraznou kyfózou celé páteře
- Postavení pletence ramenního – protrakce
- Postavení hlavy – předsun hlavy, reklinace
- Postavení horních končetin – předloktí většinu času opřeno o předloktí, ulnární deviace ruky



Obrázek 2 – Pohled na pacienta vsedě u VDT před korekcí

4.2.5 Dynamické vyšetření

Adamsův test – lehká asymetrie paravertebrálních valů v Th páteři prominence v L

Schoberova vzdálenost – změna 5 cm (min. 4 cm)

Stiborova zkouška – zvětšení 7 cm (7 – 10 cm)

Čepojevova zkouška – zvětšení 1 cm (3 cm)

Forestierova flesh vstoje – je negativní

Ottův index inklinální – zvětšení 2,5 cm (3,5 cm)

Ottův index reklinální – zmenšení 3 cm (2,5 cm)

Thomayerova zkouška – pozitivní 15 cm

Lateroflexe – asymetrie v P o 2 cm méně

Trendelenburgova zkouška – pozitivní v L

Dýchání – horní hrudní

Chůze – rytmická, stabilní, délka kroku stejná, DK v ose, plosky odvíjí, souhyb horních končetin, nepoužívá pomůcky

4.2.6 Krátkodobý rehabilitační plán

Terapie pacienta byla zaměřena na nápravu pohybových stereotypů, dynamiky dýchání, centraci kloubů, uvědomění si svého těla, relaxaci, ale také na korekci polohy, především sedu, jeho dynamizaci. Pacientovy byly podány informace o ergonomii pracoviště a pracovního místa, o vhodném režimu práce a odpočinku.

4.3 Terapie, metodický postup

Na začátku terapie jsem pacienta seznámila s anatómií. Navodila jsem ideální polohu (centrace kloubů) pro terapii a nechala ho pohyb provést. Popsala jsem mu průběh pohybu, a také to, které svaly pohyb dělají a za jakých fyziologických podmínek, a naopak které svaly jsou nevhodně zapojovány v jeho případě, upozornila jsem jej na chyby. Pasivním pohybem jsem pacientovi navedla správný pohyb a jeho procítění, tím jsem mu dala správný impuls k pohybu a prostorovému uvědomění těla. Provedla jsem mobilizaci, uvolnění kloubních struktur. Navodila jsem korekci svalové nerovnováhy, protáhla zkrácené svaly, naučila pacienta svalové relaxaci. Důležitá pro mě byla zpětná vazba, jak pohyb cítí klient. Po pasivním vedení pohybu, jsem přešla k pohybu s postupnou aktivitou pacienta a následnému plnému samostatnému aktivnímu pohybu. V průběhu terapie jsem vyžadovala koncentraci klienta. Aby má terapie byla co nejúčinnější, provedla jsem instruktáž o ergonomii pracoviště, podmínkách dlouhodobě udržitelné práci u počítače.

4.3.1 Práce s trupem

Nejprve jsem pacientovi protáhla thoracolumbální fasii, obě části kraniální i kaudální, laterální facie a fascii krku, uvolnila podkoží v oblasti lopatek a paravertebrálních svalů. PIR jsem uvolnila svaly krku (musculus trapezius – horní část, musculus levator scapulae, musculus sternocleidomastoideus, muscoli scaleni, hluboké svaly krku).

Dalším postupem bylo navození správné polohy v leže na zádech. Nacvičily jsme pohyby hlavou kolem všech tří os, 1. transverzální, 2. sagitální, 3. longitudinální, totéž s pánví. Návčik axiálního prodloužení, s aktivitou pánevního dna a břišních svalů byl po instruktáži pacientovi uložen jako samostatný úkol pro domácí podmínky.

Dále navázala pro pacienta nejsložitější část terapie, uvědomění si správného dechového stereotypu, jeho návčik a zařazení do všedních denních činností.

Po zvládnutí a uvědomění si správného dechového stereotypu, byla pacientovi zmobilizována žebra a dále jsem s pacientem nacvičila rotaci trupu. Postupně byly přidávány vyšší polohy. Samostatným úkolem pro domácí podmínky byly v této fázi rotace trupu.

Pacientovi byl doporučen pohybový klid celé horní končetiny včetně extenzorů a flexory prstů, aby nedocházelo k iritaci a dalším reflexním změnám, do příští návštěvy (3 dny) studené obklady kolem zápěstí.

4.3.2 Práce s ramenním kloubem

Navedla jsem správnou výchozí polohu v leže na břicho (zádech, boku), nacvičila jsem pohyb lopatkou kolem všech tří os a umožnila prostorové uvědomění pohybů humeru. Zařadila jsem pohyby lopatkou do jiných poloh, spojila je s pohyby hrudníkem. Po zvládnutí jsem přidala návčik pohybů horní končetinou v centrovaném postavení ramenního kloub, zařadila končetinu do opory, uvolnila přetížené a zkrácené struktury.

Na konci cvičební jednotky bylo s pacientem nacvičeno uvědomění si správného sedu u počítače.

Při domácích úkolech opakoval naučené, přidala jsem cvičení s lopatkou a pasívní protažení svalů předloktí.

4.3.3 Práce s horní končetinou

Nejprve jsem pacientovi uvolnila flexory a extenzory ruky a předloktí. Provedla mobilizaci kloubů ruky, zápěstí, lokte a hlavičky rádia.

Zopakovala naučené pohyby pánví, hlavou, lopatkou a ramenem v leže a v kleku s oporou o horní končetiny.

Po zvládnutí zkusíme základní pohybové vzory opora ruky, ruka k ústům, pohyb paže při chůzi.

4.3.4 Práce s rukou

Nácvik koordinovaného úchopu se zřetelem na palec, posílení klenby ruky, osově napřímení předloktí s 3. prstem. Nácvik centrace a stabilizace zápěstí. Uvědomění si opozice palce – malíku. Na závěr uvědomění si pohybů celého těla při chůzi. Snaha o integraci nově naučených dovedností do každodenních pohybů, práce.

4.4 Výstupní kineziologický rozbor

4.4.1 Vyšetření postavy zezadu

- Os calcanei – L jde do pronace, padá podélná klenba nohy
- Achillovy šlachy – P je kratší a širší, přetěžování musculus triceps surae
- Maleolus medialis et lateralis
- Lýtka – P mohutnější
- Podkolení jamky, rýhy – laterální strana se zvedá kraniálně, hypertonie tractus iliotibialis
- DK – v přiměřené zevní rotaci
- Stehna – P mohutnější
- Hrboly kostí sedacích jsou nad SI skloubeními, SI volné
- Cristy iliaci – symetrické
- Michaelisova routa – symetrická
- Trup – valy paravertebrálních svalů symetrické, bez blokad žeber a páteře

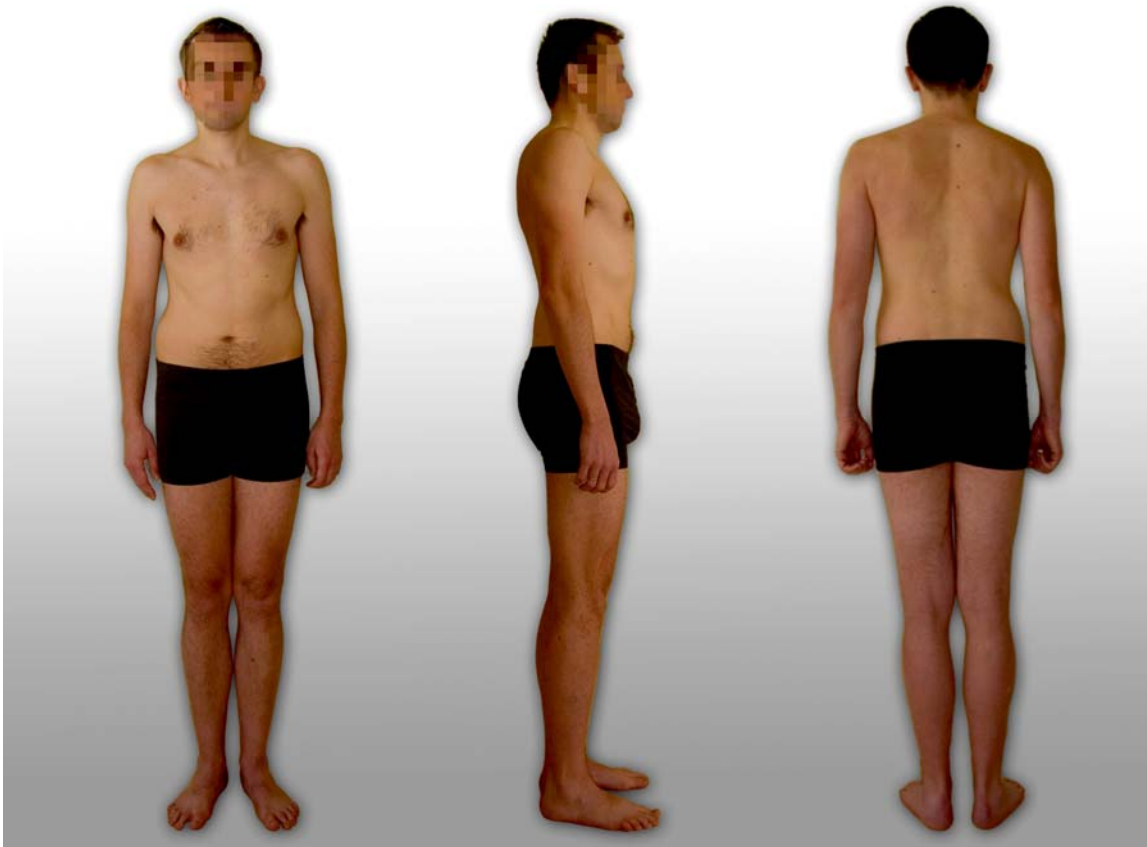
- Taile – asymetrie P kratší, širší, výše
- Lopatky – L výš
- Pletenec ramenní – vnitřní rotace paží, L výš
- Hlava – volná

4.4.2 Vyšetření postavy zepředu

- DK – osy DK prochází spinou iliacou anterior superior, kyčelním kloubem, kolenním kloubem, středem hlezenního kloubu k 2. metatarzu
- Prsty – volné
- Hlavičky metatarzů – volné
- Maleolus medialis et lateralis
- Lýtka – P mohutnější
- Tuberositas tibiae – symetrické
- Patela – P je tažena laterálně hypertonelem musculus tensor fascia latae
- Kondily kosti stehenní – symetrické
- Stehna – P mohutnější
- Trochanter maior – symetrický
- Spina iliaca anterior superior – symetrické
- caput femoris – symetrické
- crista iliaca – symetrické
- Pupek – tažen v P
- Taile – asymetrie P kratší, širší, výše
- Bradavky – L výše
- Klíčky – P výraznější S forma - ventro dorzální prominence, acromiální část klíčku výš
- Ramena – L výš
- Paže – volné ve vnitřní rotaci
- Hlava – volná

4.4.3 Vyšetření postavy z boku

- Maleolus lateralis
- Caput fibulae
- Trochanter maior
- Pánev – spina iliaca anterior superior a spina iliaca posterior superior jsou v jedné rovině
- Trup – Lp má oploštělou lordózu
- Thp – výraznější hrudní kyfóza
- CTh přechod – kyfotický
- Hlava – vzpřímená, svalové napětí na záhlaví je lehce zvýšené



Obrázek 3 – Pohled na pacienta po terapii

4.4.4 Vyšetření sedu u počítače

- Postavení dolních končetin – pohodlné stabilní roznožení, bérce stojí kolmo, kontakt plosek nohou s podložkou
- Postavení pánve – nulové postavení pánve
- Postavení hrudníku – napřímení hrudníku
- Postavení pletence ramenního – retropozice
- Postavení hlavy – protažení, inklinace krční páteře
- Postavení horních končetin – předloktí většinu času opřeno o předloktí, střední postavení ruky



Obrázek 4 – Pohled na pacienta vsedě u VDT po korekci

4.4.5 Dynamické vyšetření

Adamsův test – symetrie paravertebrálních valů

Schoberova vzdálenost – změna 5 cm (min. 4 cm)

Stiborova zkouška – zvětšení 8 cm (7 – 10 cm)

Čepojevova zkouška – zvětšení 3 cm (3 cm)

Forestierova flesh vstoje – negativní

Ottův index inklinální – zvětšení o 3,5 cm (3,5 cm)

Ottův index reklinální – zmenšení 3,5 cm (2,5 cm)

Thomayerova zkouška – pozitivní 5 cm

Lateroflexe – symetrie

Trendelenburgova zkouška – negativní

Dýchání – dolní hrudní

Chůze – rytmická, stabilní, délka kroku stejná, DK v ose, plosky odvíjí, souhyb HKK, nepoužívá pomůcky

4.4.6 Dlouhodobý rehabilitační plán

Dlouhodobý rehabilitační plán má za úkol stále zlepšovat fyzickou, ale i psychickou kondici pacienta, aby se bez obtíží mohl vrátit zpět do běžného života bez bolestí či omezení. Toho pacient docílí pravidelným cvičením a dodržováním určitých zásad, které se naučil v průběhu rehabilitace. Jako jsou:

- Dodržování ergonomických zásad pracoviště a pracovního místa.
- Vhodný režim práce a odpočinku (přestávky 5-10 minut po 1 - 2 hodinách práce, doba práce s VDT max. 6 hodin). Ideální je možnost individuálně volené přestávky dle potřeby.
- Efektivní využití přestávky - vstát, opatrně se protáhnout, zacvičit, projít.
- Během dne často obměňovat polohy těla (střídat typy sezení a stání).
- Organizovat si práci tak, aby byl nucen vstát (jít k tiskárně, doplnit papír nebo se poradit s kolegy).
- Dostatečný zácvik na všechny úkoly.

Pacient nesmí zapomenout význam kompenzačního pohybového režimu, který nemá jen léčebný efekt v době akutních obtíží, ale především preventivní. Stejně tak je velmi důležitá jakási „hygiena práce s VDT“. Jestliže náplní mé profese je práce s počítačem, tak si ve svém volném čase nemohu sednout opět před monitor, nýbrž musím umožnit relaxaci zrakovému a pohybovému aparátu.

4.4.7 Závěr kasuistiky

Na této kasuistice je dobře patrný fyzioterapeuticko ergonomický pohled na práci s VDT. Pacient přišel s diagnózou Morbus de Quervain, pokud bychom však řešili pouze problematiku zápěstí, uspokojujivé terapie s dlouhodobým pozitivním výsledkem bychom nedosáhli. Proto byla terapie zaměřena nejen na nápravu pohybových stereotypů, dynamiky dýchání, uvědomění si svého těla, relaxaci, ale také na korekci polohy, především sedu, jeho dynamizaci. Pacientovy byly podány informace o ergonomii pracoviště a pracovního místa, o vhodném režimu práce a odpočinku. Aktivní a zodpovědný přístup k terapii, vedl k pozitivnímu vývoji choroby. V současnosti je pacient bez obtíží. Další vývoj je podmíněn řadou dalších faktorů, pacient má časově náročné zaměstnání, u monitoru tráví víc než 8 hodin denně, zatěžuje zrak, psychiku. Proto se domnívám, že dodržování pravidel dlouhodobého rehabilitačního plánu a především kompenzační pohybový režim je podmínkou, aby mohla být vyloučena recidiva onemocnění.

5 DISKUZE

Práce s počítačem je dnes běžnou záležitostí. S počítačem se setkáváme prakticky všude, stal se neodmyslitelnou součástí našeho života. Již děti ve škole se učí základům práce s výpočetní technikou, v řadě domácností je počítač nepostradatelným členem rodiny. Počítač dnes patří ke standardnímu vybavení většiny pracovišť a práce s ním je u řady pracovníků jejich hlavní pracovní náplní. Podle dnešních znalostí nelze pochybovat o tom, že masové používání počítačů s sebou přináší i řadu zdravotních důsledků.

Podle Leunga et al. (2004) mají uživatelé VDT nejvíce symptomů v oblasti očí, až 81% uživatelů má potíže se zrakem, ale Ye et al. (2007) mluví pouze o 17 – 25%. Čím je dán tak markantní rozdíl? Nabízí se časový faktor, čím delší doba, tím větší je výskyt obtíží. Leung et al. (2004) provedli studii na lidech, kteří pracovali u monitoru více než 8 hodin denně, zatímco Ye et al. (2007) studoval uživatele, kteří trávili u počítače víc než 1 hodinu denně. Další možností je i typ monitoru, na kterém uživatelé pracovali. CRT monitor více ohrožuje zrak než LCD monitor. Tuto možnost však nelze ověřit, ve studii není uvedena. Oční poruchy závisí ale i na individuálním stavu zraku. Lidé s chybnou korekcí zraku nebo se skrytou oční vadou mají obtíže častěji a po kratší době práce. Důležité jsou též světelné podmínky na pracovišti. Příčinou zrakového diskomfortu může být časté střídání pohledu na obrazovku, dokumenty a klávesnici, rušivé oslňování a odlesky na obrazovce či oslňování pracovníků světelnými zdroji. I nevhodné ergonomické uspořádání pracoviště a pracovního místa zhoršuje zrakové funkce. Svou negativní roli hraje i vysoká psychosociální zátěž. (Hlávková, 2006)

Práce na počítači znamená ve srovnání s tradičními činnostmi změnu v obsahu práce a v podmínkách na pracovišti. Zvýšily se požadavky na psychické procesy, objevil se časový tlak, vysoké nároky na tvořivost a myšlení, vysoká koncentrace pozornosti, ale zároveň monotónnost a repetitivní opakování úkonů. To vede k vysoké psychické pracovní zátěži, která může vyvolat zdravotní obtíže jako jsou: neklid, deprese, agresivita, snížení pracovní výkonnosti (Tomei, et al 2006). Psychická zátěž může vést k psychosomatickým onemocněním, projevujícím se třeba zrovna muskuloskeletálními poruchami či změnami na kůži obličeje a rukou uživatele.

Jako jedny z nejčastějších obtíží při práci s počítačem jsou uváděny muskuloskeletální poruchy, dávány jsou do souvislosti s hypokinezí a dlouhodobým sezením, často ve vynucených polohách. Delší sezení vede ke sklopení pánve dozadu, oploští se bederní

lordóza, zvýší se hrudní kyfóza, předsune se krční páteř, ramena jsou v protrakci. (Yoo, Kim, 2006) Tím že se posune těžiště hlavy dopředu, nastanou další posturální a svalové změny. Může se objevit blokáda hlavových kloubů, horních žeber a C-Th přechodu, může vzniknout funkční porucha temporomandibulárních kloubů.

28% (z 89) uživatelů VDT mělo bolesti v oblasti čelisti. 28% (z 92 respondentů) mělo poruchy temporomandibulárních kloubů a 29% (z 92) bruxismus. (Perri, 2008)

Nesprávné uvolněné držení dále způsobí, že sternum a symfýza se dostávají do průběhu těžnice trupu, čímž přebírají neadekvátní statické přetížení. Zvýší se napětí horních fixátorů ramenního pletence, skalenů, m. subscapularis, prsních svalů (pectoralis major i minor), převládá horní typ dýchání. Na horní končetině můžeme nalézt zvýšený tonus bicepsu a supinátoru, ale i extenzorů prstů. Zvýšené napětí je rovněž v musculus psoas, quadratus lumborum, rectus abdominis, dále v adduktorech kyčlí, ischiokrurálních svalech, musculus quadriceps femoris a musculus triceps surae. (Mikula, 2002)

V důsledku oploštění bederní lordózy dochází ke zvýšenému tlaku na meziobratlové ploténky bederní páteře a k následným diskopatiím. (Gilbertová, Matoušek, 2002, citují Nachemsona)

Bolesti páteře u sedavých zaměstnání se častěji promítají do oblasti krční páteře, u počítačových pracovišť jsou uváděny častější bolesti hlavy. Když statická práce převládá nad dynamickou, jsou příčinou bolestí hlavy svalové dysbalance a poruchy statiky páteře.

Nesprávné držení krční páteře může vést také k přetížení horních končetin. Práce u VDT je charakterizována jednostrannou flexí, abdukci a zevní rotací ramene, přičemž ruka uživatele je často v ulnární deviaci. Nesprávným designem velikostí či umístěním klávesnice a myši způsobíme přetížení ruky a zápěstí. Mezi nejčastější příčiny přetížení horních končetin patří zejména vysoká frekvence úderů na klávesnici, nemožnost či nevyužívání opěry rukou, nesprávné umístění ruky, předloktí a ramene. Nevhodný pohybový stereotyp při ovládání klávesnice a myši, zvýšené napětí svalů nebo dlouhodobé opírání zevní strany zápěstí o ostrou hranu klávesnice či pracovního stolu vedou rovněž k přetížení horních končetin.

Lze tedy říci, že dlouhodobé sezení u počítače způsobí nesprávné uvolněné držení (Yoo, Kim, 2006), které často vede k převaze horního hrudního dýchání (Mikula, 2002) a k přetížení v C-Th oblasti a horních končetin (Kříž, 2006). Ale i naopak zvýšené používání pomocných dechových svalů vede po delší době až k cervikobrachiální symptomatologii, k postupné poruše držení těla (Velé, 2006).

Klinicky se setkáváme s různými formami přetížení horních končetin. Patří sem tendinitidy a tendovaginitidy, epikondylitidy, úžinové syndromy nervů. Řada obtíží má nespecifický charakter jako např. bolesti a napětí ve svalech, únava, parestezie, otoky. Pro poškození horních končetin z opakujícího se přetěžování využíváme pojem RSI syndrom.

Hlavním rizikovým faktorem postižení pohybového aparátu při psaní na klávesnici je především trvání práce. Ye et al (2007) provedl studii na 2327 uživatelích VDT z nichž pouze 2,5% pracovalo méně než 1 hodinu, 31,7 % 1–3 hodiny, 33,0 % 3–5 hodin, 21,0 % 5–7 hodin a 11,8% 7 a více hodin. Studie potvrdila, že s narůstající dobou strávenou před monitorem přibývají obtíže uživatelů.

Domnívám se, že velkou roli při přetížení pohybového aparátu prací u VDT bude hrát stav muskuloskeletálního systému. Trénovaný jedinec s téměř dokonalými pohybovými stereotypy bude mít jistě menší obtíže pohybového aparátu způsobené prací u počítače než netrénovaný jedinec s patologickými pohybovými souhrami. Bohužel pro tuto domněnku jsem nenašla podporu v literatuře.

Mezi další obtíže spojené s prací na VDT patří diskomfort v dolních končetinách. Dlouhá nečinnost při sezení je spojena se změnami v makrocirkulaci i mikrocirkulaci. U citlivých jedinců se zvyšuje obsah intersticiální tekutiny, dochází k otokům nohou, je zde riziko varikózních žil, trombózy či embolie plic. (Hladký, 2003)

Preventivních opatření jak snížit riziko práce s počítačem je mnoho, nejdůležitější je dostatečná edukace a informovanost uživatele o možnostech sedu, ergonomii a kompenzačních opatřeních.

Při práci s VDT často sedíme v zátěžovém kyfotickém sedu. Sed závisí to na tom, jak dlouho sedíme, jak často a na čem, jak máme uspořádané pracovní místo, jakou aktivitu při sezení děláme, ale také, a to především, na individuálních schopnostech organismu. V zásadě platí, že by sed měl být co nejvíce ekonomický pro zatížení muskuloskeletálního aparátu, taková kritéria umožňuje sed dle Brüggera. Práce popisuje, jak takový sed vypadá, jak lze nacvičit a jak se liší od zátěžového sedu. Aby byl Brüggerův sed skutečně ekonomický pohodlný a stal se zcela automatickým pohybovým stereotypem, vyžaduje poměrně dlouhodobou edukaci. Nácvik bude zcela jistě jednodušší pro uživatele, jenž pouze automaticky opisuje text, než pro jedince tvořícího na počítači myšlenkový produkt. Balci, Aghazadeh (2003) potvrzují, že při tvořivé činnosti je napětí ramenního pletence a hrudníku vyšší než při opisování textu. Nedostatkem tohoto konceptu je, podle Koláře

(2007), nedostatečně akceptována role hrudníku při tvorbě a kontrole nitrobřišního tlaku, dynamice dýchání a stabilizaci. Brüggerem doporučené postavení hrudníku, napřímění hrudní páteře se zvednutím hrudního koše neumožňuje z biomechanického hlediska potřebnou aktivitu bránice a tomu odpovídající koordinaci laterální skupiny břišních svalů, což předpokládá insuficienci přední stabilizace páteře. Stejně tak u pacientů s fixovanou hrudní kyfózou je v tomto konceptu pánev nastavena do nadměrné anteverze. Proto se Kolář (2007) ve svém konceptu snaží o ovlivnění schopnosti napřímění hrudní páteře při současném maximálním kaudálním postavení hrudníku. Graficky si to lze představit jako čtvrté ozubené kolo umístěné před druhým ozubeným kolem – hrudní páteří. Kolář (2007, 7) rovněž říká, že Brügger „nedostatečně přihlíží k úrovni a distribuci svalového napětí ve výchozích polohách, v průběhu cíleného cvičení i v běžných denních aktivitách“.

Ale i když bude náš sed sebeekonomičtější dlouhodobě nás stejně unaví, proto se doporučuje měnit pozice těla tak často, jak jenom to je možné. Proto byly vynalezeny různé alternativní způsoby sezení (klekačky, balanční míče, PC polštáře, dynamické židle a jiné produkty). Společný jmenovatel těchto pomůcek je časové omezení (20 – 30 minut), snaha o korigované vzpřímené držení a postupná edukace sedu na produktu, zpočátku nutnost značného soustředění na sed.

Ze zkušeností uživatelů pracujících u počítače více než 8 hodin denně vyplývá, že skutečně střídají dynamické sezení se statickými židlemi s krátkou opěrou a vysokou podpěrou až pod hlavu, ale překračují časový limit změny sedu.

Pracovní místo má mít takové rozměry, aby umožňovalo snadný přístup, změny pracovní polohy a vykonávání pohybů. V kapitolách 3.4.4 – 3.4.8 uvádím rozměry či výhodnost pracovní plochy, stojanů, podložek pod nohy, pracovního stolu, židle, alternativního sedacího nábytku, držáku dokumentů, ale také vlastností monitoru, klávesnice, myši, či softwaru počítače. Uvedené distance a vlastnosti jsou pouze informativní, podléhají totiž charakteru pracovní činnosti, individuálním proporcím jedince nebo zastavěné ploše zařízeními.

Z výše uvedených informací bych ráda rozporovala vzdálenost mezi zády uživatele a zadní stěnou monitoru. Gilbertová (2002) říká, že při uspořádání pracovních míst za sebou má být minimálně 0,5 m. Podle mého názoru je tato vzdálenost příliš malá, u uživatele může způsobit pocit nejistoty, obavu z úrazu, nepříjemné bude i odpadní teplo monitoru.

Ergonomické zásady pracoviště a pracovního místa určují hygienické předpisy. Tyto směrnice jsou, ale díky rychlému rozvoji této oblasti, pouze rámcové.

Specifické podmínky práce s počítačem vyžadují zvýšenou pozornost posouzení zdravotní způsobilosti k práci při vstupních a periodických prohlídkách. Zaměstnanci mají právo na vyšetření pohybového a zrakového aparátu před nástupem do práce a následně v pravidelných intervalech. Cílem vyšetření je předcházení možným zdravotním komplikacím.

Nejdůležitější složkou prevence je, podle mého názoru, kompenzační pohybový režim. Jeho cílem je snížit důsledky neadekvátního zatěžování při práci s VDT, nápravou pohybových stereotypů a dynamiky dýchání, uvědoměním si svého těla, nácvikem relaxace.

Další nedílnou součástí preventivních opatření je vhodný režim práce a odpočinku. Výhodné je, následuje-li po jedné hodině rutinní činnosti přestávka deseti minut. Při srovnání mezi třemi režimy práce a pauzy: 1. režim – 60 minut práce a 10 minut pauza, 2. režim – 30 minut práce a 5 minut pauza, 3. režim – 15 minut práce a mikropauza, bylo zjištěno, že 3. režim má nejmenší diskomfort šíje, bederní páteře a hrudníku. A 2. režim je výhodný pro nejnižší napětí očí. (Balci, Aghazadeh, 2003) Ale příliš velký počet krátkodobých přestávek nepříznivě ovlivňuje rytmus práce, koncentraci a tím i produktivitu. (Gilbertová, Matoušek, 2002) Přestávku lze využít ke kompenzačním pohybovým aktivitám, doplňkové práci bez zrakové náročnosti, k relaxaci. V rámci pracovní doby by neměla práce s počítačem přesáhnout šest hodin. Ve zbylé části pracovní doby se doporučuje vykonávat jinou činnost, než je sledování obrazovky.

Kasuistika 33- letého muže pracujícího s VDT, ukazuje komplexní fyzioterapeuticko-ergonomický přístup k terapii. Pacient má sedavé zaměstnání a před monitorem tráví více jak 8 hodin denně. Diagnóza, pro kterou byl odeslán na rehabilitaci, je morbus de Quervain. Pokud bychom však řešili pouze problematiku zápěstí, uspokojujivé terapie s dlouhodobým pozitivním výsledkem bychom nedosáhli. Proto byla terapie zaměřena komplexně na nápravu pohybových stereotypů, dynamiky dýchání, uvědomění si svého těla, relaxaci, ale také na korekci polohy. Pacientovy byli podány informace o ergonomii pracoviště a pracovního místa, o vhodném režimu práce a odpočinku. Aktivní a zodpovědný přístup k terapii vedl k pozitivnímu vývoji choroby.

6 ZÁVĚR

V úvodu této bakalářské práce byla vyslovena hypotéza, že monotónní práce v sedu u počítače má vliv na přetížení CTh páteře. Tato hypotéza byla v následujících kapitolách potvrzena. Kasuistika doplnila předpoklad vytyčený hypotézou. Pacient, který pracuje s počítačem více než 8 hodin denně, přišel s diagnózou Morbus de Quervain. Jeho hlavní problém bylo přetížení CTh páteře, problematika zápěstí byla už následek tohoto přetížení. Abychom docílili uspokojivé terapie s dlouhodobým pozitivním výsledkem, byla terapie zaměřena komplexně na nápravu pohybových stereotypů, dynamiky dýchání, uvědomění si svého těla, relaxaci. Pacientovi byly podány informace o ergonomii pracoviště a pracovního místa, o vhodném režimu práce a odpočinku.

Přetížení pohybového aparátu prací u počítače bude ovlivněno stavem muskuloskeletálního systému. Trénovaný jedinec s téměř dokonalými pohybovými stereotypy bude mít jistě menší obtíže pohybového aparátu způsobené prací u počítače a za delší časový úsek, než netrénovaný jedinec s patologickými pohybovými souhrmi. Tato domněnka v dostupné literatuře citována není. Proto bych si ráda tento předpoklad ověřila dalším výzkumem.

Práci jsem doplnila informačním letákem pro uživatele VDT obsahujícím jednoduché instrukce a preventivní cvičení na přetížený pohybový aparát.

SOUHRN

Tato bakalářská práce upozorňuje na zdravotní důsledky sedu a monotónní zátěže při dlouhodobé práci s monitorem. V úvodu stanovená hypotéza práce, že monotónní práce v sedu u počítače má vliv na přetížení CTh páteře, byla potvrzena.

Mezi specifické zdravotní problémy spojené s prací u počítače patří změny na pohybovém aparátu, a to především na krční a bederní páteři, postavení hlavy, hrudníku, lopatek, ramen a celých horních končetin. Dále je ovlivněn zrak, psychika, dechový stereotyp a kůže na obličeji a rukách uživatele. Příznaky spojené s prací u VDT jsou tím větší čím více hodin u monitoru uživatel stráví. Dále se na zátěži podílí psychická náročnost práce, nedodržování přestávek během práce, nevhodný režim práce a odpočinku, nedostatečný kompenzační pohybový režim, uspořádání pracoviště a pracovního místa, ale i chybná korekce zraku uživatele.

Při práci s monitorem lze zaujmout různé druhy sedu. Jednou z možností je ekonomický sed dle Brüggera. Práce popisuje, jak takový sed vypadá, jak ho lze nacvičit a jak se liší od zátěžového sedu. Dále připomíná širokou škálu preventivních opatření na uspořádání pracoviště a pracovního místa. Informuje o vhodném režimu práce a odpočinku, o kompenzačních opatřeních, kterými se snažíme řešit a hlavně předejít obtížím spojených s prací u počítače. Práce se zobrazovacími jednotkami je rizikem pro zaměstnance sama o sobě, proto je bezpečnosti a ochraně zaměstnanců vystavených tomuto riziku věnována zvýšená pozornost i v právní úpravě.

Teoretická část práce je doplněna kasuistikou, na jejímž základě je ukázán komplexní přístup při pozitivním ovlivnění zdravotních důsledků práce s VDT.

SUMMARY

The below presented bachelor thesis highlights health consequences of seated posture and monotonous burden after long term usage of a computer. The hypothesis that monotonous work when seating by a computer has influence on cervical spine surcharge, was stated in the introduction. This hypothesis was confirmed later on.

Among particular health problems caused by working with a computer belong changes on motoric system (in particular on cervical spine and lower spine), head posture, chest, bladebones, shoulders, and entire upper extremities. However, also eyes, psychics, breath stereotype and facial skin and hands are influenced. Symptoms caused by working with a computer are the bigger, the more time the user spends working with a computer. Moreover, mental exacting work, breach of breaks, wrong work and relaxation regime, poor compensatory regime, and work-place desing have high influence as well as wrong user's eyesight correction.

When working with a computer the user can sit in several positions. One of the possibilities is Brügger's economical posture. This thesis deals with the look of mentioned posture, how to practice it and also with the difference from inactive comfortable seat posture. Moreover the following thesis presents a wide range of precautions on how to desing work place, informs about suitable work-rest schedule and about compensational measures. By conducting these measures we can prevent problems acquired by sitting front of a computer. Work with display units itself represents threat to a worker and therefore an increased attention is dedicated to work safety workers' protection and also legal adjustment.

In theoretical part of work is added casuistry. On its basis is presented complex attitude in which it is possible to influence consequences of work with VDT positively.

POUŽITÁ LITERATURA

- AMINIAN, O., MANSOORI, P., SHARIFIAN, A., RAFEEMANESH, E., IRANIHA, M. M., IRANIHA, M. The relationship between video display terminals (VDTs) usage and dermatologic manifestations : a cross sectional study . *BMC Dermatology* [online]. 2005, [cit. 2009-3-15] Dostupný z WWW: <<http://www.biomedcentral.com/1471-5945/5/3>>. ISSN 14715945
- BALCI, R., AGHAZADEH, F. The effect of work-rest schedules and of task on the discomfort and performace of VDT users . *Ergonomics*, 2003, vol. 46, no 5, s. 455-65. ISSN 0014-0139
- CUCCIA, A., CARADONNA, C. The relationship between the stomatognathic system and body posture . *Clinics*, 2009, vol. 64, no.1 São Paulo, [cit. 2009-3-15] Dostupný z WWW: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322009000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=en> ISSN 1807-5932
- ČEČKA, F. Vztah bolesti hlavy k bolestivým svalovým spazmům . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2005, roč. 12, č. 1, s. 45-47. ISSN 1211-2658
- ČEMUSOVÁ, J. Krční páteř ve vztahu k etiologii poruch krčního regionu . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č. 1, s. 31-41. ISSN 1211-2658
- ČEMUSOVÁ J. Svalová dysbalance krčního regionu . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č. 4, s. 194-196. ISSN 1211-2658
- ČIHÁK, R. *Anatomie I : Druhé, upravené a doplněné vydání*. 2. vyd. Praha : Grada, 2001. 500 s. ISBN 80-7169-970-5
- DANDOVÁ, E. K právní úpravě ochrany zaměstnanců při práci s počítači . *Bezpečnost a hygiena práce*. 2002, č. 6, s. 4-5. ISSN 0006-0453
- DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R., MRÁZKOVÁ, O. *Funkční anatomie člověka*. Praha : Grada, 2000. 641 s. ISBN 80-7169-681-1
- ENGELBERT, R. H. H. Exercise Tolerance in Children and Adolescents With Musculoskeletal Pain in Joint Hypermobility and Joint Hypomobility Syndrome . *Pediatrics*. 2006, vol. 118, no. 3, s. e690-e696. ISSN 0031 4005.
- Ergointeriér [online]. [2008] [cit. 2009-3-15] Dostupný z WWW: <<http://www.ergonomicke-kancelare.cz/ergonomie/ergonomie-pocitacoveho-pracoviste/>>

- GILBERTOVÁ, S. Muskuloskeletální obtíže při práci s počítačem. *Praktický lékař*. 25.4.2005, roč. 85, č. 4, s. 212-213. ISBN 0032-6739
- GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O. *Ergonomie, optimalizace lidské činnosti*. Praha : Grada Publishing, 2002. 239 s. ISBN 80-247-0226-6
- Gizmag [online]. [2008] [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.gizmag.com/the-worker-assist-device-coming-to-a-workplace-near-you/10335/>>
- GRIM, M., DRUGA, R. *Základy anatomie : 1. Obecná anatomie a pohybový systém*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 2001. 159 s. ISBN 80-246-0307-1
- HAKALA, P., T. et al. Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents . *The European Journal of Public Health*. 2006, vol. 16, no. 5, s. 536-541. ISSN 1101-1262
- HLADKÝ, A. Ergonomické rizikové faktory zdravotních problémů u PC obrazovek - Část II. . *BOZP info- ochrana před riziky: České pracovní lékařství*. [online]. 2003 [cit. 2009-3-15] Dostupný z WWW: <http://www.bozpinfo.cz/knihovna-bozp/citarna/clanky/lidsky_cinitel/ergo2030731.html>
- HLADKÝ, A. Ergonomické zásady programování softwarových aplikací . *Psychologie v ekonomické praxi*. 2004, roč. 39, č. 3/4, s. 151-160. ISSN:0033-300X
- HLÁVKOVÁ, J. Zdraví a počítače . *Státní zdravotní ústav*. [online]. 2006 [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/zdravi-a-pocitace>>
- HORNÁČEK, K., ADAMCOVÁ, N., HLAVAČKA, F., ČEPÍKOVÁ, M. Dynamický sed zmierňuje bolesť a upravuje posturálnu funkciu u pacientov s funkčnou patológiou pohybového systému. *Rehabilitácia : Odborný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie*. 2005, roč. 42, č. 1, s. 31-36. ISSN 0375-0922.
- Forergo, : židle která léčí [online]. [2008] [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.forergo.cz/o-sezeni.asp>>
- JANDA, V. Hypermobilita . *Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně*. Doporučené postupy pro praktické lékaře. Projekt MZ ČR zpracovaný ČLS JEP za podpory grantu IGA MZ ČR 5390-3. 2001 [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.cls.cz/dokumenty2/postupy/r111.rtf>>
- KLUSSMANN, A. GEBHARDT, H., LIEBERS, F., RIEGER, M. Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: a cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations . *BMC*

- Musculoskelet Disord* [online]. 2008. [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/9/96>>
- KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č. 4, s. 155-170. ISSN 1211-2658
- KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2007, roč. 14, č. 1, s. 3-17. ISSN 1211-2658
- KŘÍŽ, V. Poruchy cerviko- thorakálního přechodu i jejich vzdálené příznaky . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č. 2, s. 99-104. ISSN 1211-2658
- KUTIČKA, P. *Podrobně o přednostech Ergorestu* [online]. 2006 [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <<http://greif.g-rex.cz/Ergorest/ergorest.htm>>
- LEUNG, A. W. S., CHAN, CH. C. H., HE, J. Structural stability and reliability of the Swedish occupational fatigue inventory among Chinese VDT workers . *Applied Ergonomics* . 2004 vol. 35, s. 233-241 ISSN 0003-6870.
- LEWIT, K. Vztah struktury a funkce v pohybové soustavě . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2000, roč. 6, č. 3, s. 99-101. ISSN 1211-2658
- MARKLIN, R. W., SIMONEAU, G. G. Effect of Setup Configurations of Split Computer Keyboards on Wrist Angle . *Physical therapy*. 2001.vol. 81, no. 4, s. 1038-1048. ISSN: 0031-9023
- MIKULA, J. Strategie, taktika a diagnostiku torakálních segmentových dysfunkcí a bolestí v oblasti hrudníku . *Odborný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie*. 2002, roč. 35, č. 2, s. 84-93. ISSN 0375-0922.
- OTAKA, I., TAKABAYASHI , K. VDT Work Monitors and Visual Fatigue . *EIZO NANO Corporeishe* [online]. 2008 [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <http://www.eizo.com/support/wp/pdf/wp_08-001.pdf>
- Občanské sdružení PETIT [online]. [2008] [cit. 2009-3-15] Dostupný z WWW: <http://www.petit-os.cz/poloh_zariz.htm>
- PAVLŮ, D. Co je skutečně „Brüggerův sed“. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2000, roč. 7, č. 4, s. 166-169. ISSN 1211-2658
- PAVLŮ, D. *Cvičení s Thera-Bandem se zřetelem ke konceptu dle Brüggera*. Brno: Akademické nakladatelství CERM. 2004, s. 99. ISBN 80-7204-334-X
- PERRI, R., et al. Initial investigation of the relation between extended computer use and temporomandibular joint disorders . *JCDA*. 2008, vol. 74, no. 7, s. 643-649, ISSN: 1488-2159

- PODSTUFKA, J. Zrak a monitor počítače.LCD displej : Závěrečná informace. *Česká oční optika*. 2004, roč. 45, č. 1, s. 20. ISSN: 1211-233X. Lit:3
- REMPEL, D. M., KEIR, P. J., BACH, J. M. Effect of Wrist Posture on Carpal Tunnel Pressure while Typing . *Journal of Orthopaedic Research*. 2008 September; vol 26, no 9, s. 1269–1273. ISSN 0736-0266
- RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin diagnostika a léčba*. Praha : Grada, 2002. 256 s. ISBN 80-2470237-1
- SCHWICHTENBERG, M. *Cvičení pro zdravé klouby*, Praha : Grada Publishing, 2008. 144s. ISBN 978-80-247-2173-6
- SIMONS, D., G., TRAVELL, J., G., SIMONS, L., S. *Myofascial pain and dysfunction the trigger point manual, volume 1. upper half of body*.Williams & Wilkins, 1999.664 s. ISBN 0-683-08363-5
- SIMPSON, M. R. Benign Joint Hypermobility Syndrome: Evaluation, Diagnosis, and Management . *JAOA*. 2006, vol 106, no 9 s. 531-536. ISSN 0098-6151.
- SKŘEHOT, P. Jaká má být výška pracovní plochy kancelářského stolu? . *BOZP info-ochrana před riziky*, : *VÚBP*, v. v. i. [online]. 2009 [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <http://www.bozpinfo.cz/rady/otazky_odpovedi/ochrana_pred_riziky/vyska_stolu090112.html>
- SLUKA, I. Displej s tekutými krystaly je ke zraku šetrnější . *Česká oční optika*. 2006, roč. 47, č. 2, s. 24-25. ISSN: 1211-233X. Lit:4
- SMÉKAL, D., OPAVSKÝ, J., URBAN, J., MAYER, M. Stereotyp vstávání ze sedu v klinické praxi . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2005, roč. 12, č.2, s. 55-61. ISSN 1211-265
- SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém podstata a klinická východiska . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č.3, s. 112-114. ISSN 1211-265
- SWANN, M. Ergonomic recommendations for work at a VDT workstations, *Ergonomic solutions* [online]. 2003 [cit. 2009-3-15]. Dostupný z WWW: <http://www.fpseries.com/pdf/ergonomic_recommendations_for_vdt_workstations.pdf>
- TICHÝ, M. Porucha funkce kloubu-decentrační teorie „funjční“ blokády . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2003, roč. 10, č.1, s. 28-29. ISSN 1211-265
- TOMEI, G., ROSATI, M. V., MARTINI, A., TARSITANI, L., BIONDI, M., PANCHERI, P., MONTI, C., CIARROCCA, M., CAPOZZELLA, A., TOMEI, F. Assessment of

- Subjective Stress in Video Display Terminal Workers . *Industrial Health*, 2006, vol. 44, no. 2, s. 291-295. ISSN 0019-8366.
- ŤUPA, F. Tuhost svalů a její komponenty . *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2000, roč. 6, č. 4, s. 162. ISSN 1211-2658
- USTINAVICIENE, R., JANUSKEVICIUS, V. Association between occupational asthenopia and psycho-physiological indicators of visual strain in workers using video display terminals . *Med Sci Monit*, 2006, vol 12, no 7, s. 296-301 ISSN 1234-1010.
- VAN NIEKERK, S., M., LOUW, Q., VAUGHAN, CH., GRIMMER-SOMERS, K., SCHREVE, K. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. 2008, Aug 20; 9:113, [cit. 2009-03-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=18713477>> ISSN 1471-2474
- VELÉ, F. *Kineziologie : Přehled klinické kineziologie a potokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy* 2. vyd. Praha : Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9
- YOO, W. YI, CH. KIM, M. Effects of a Proximity-Sensing Feedback Chair on Head, Shoulder, and Trunk Postures When Working at a Visual Display Terminal . *Journal of Occupational Rehabilitation*, 2006, vol 16, no 4, s. 631-637 ISSN 1053-0487
- YE, Z., HONDA, S., ABE, Y., KUSAMO, Y., TAKUMARA, N., IMAMURA, Y., EIDA, K., TAKEMOTO, T., AOYAGI, K. Influence of Work Duration or Physical Symptoms on Mental Health among Japanese Visual Display Terminal Users . *Industrial Health*. 2007, vol. 45 , no. 2 s. 328-333, ISSN 0019-8366.
- YE, Z., ABE, Y., KUSANO, Y., TAKUMARA, N., EIDA, K., TAKEMOTO, T., AOYAGI, K. The Influence of Visual Display Terminal Use on the Physical and Mental Conditions of Administrative Staff in Japan . *Journal of Physiological ANTHROPOLOGY*. 2007, vol. 26 , no. 2, s. 69-73, ISSN 1880-6791.
- ZLATUŠKA, J. Počítače a zdravotní rizika 5 . *Zpravodaj ÚVT MU* [online]. 1995, 11.2.2009, roč. V, č. 5, s. 7-10. [cit. 2009-03-13] Dostupný z WWW: <<http://www.ics.muni.cz/zpravodaj/articles/34.html>>. ISSN 1212-0901.

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1: Příznaky spojené s administrativní prací (tabulka)**
- Příloha č. 2: Aplikace přestávek a pauz při užívání VDT (tabulka)**
- Příloha č. 3: Příznaky spojené s administrativní prací vztažené k počtu hodin užívání VDT (tabulka)**
- Příloha č. 4: Příznaky spojené s administrativní prací vztažené k aplikaci přestávek a pauz při užívání VDT (tabulka)**
- Příloha č. 5: Rentgenový snímek předsunutého držení hlavy při dlouhodobém sledování obrazovky (obrázek)**
- Příloha č. 6: Vztah mezi orofaciální oblastí a postavením bederní lordózy (obrázek)**
- Příloha č. 7: Model vhodného pracoviště (obrázek)**
- Příloha č. 8: ergonomické klávesnice firmy Microsoft (obrázek)**
- Příloha č. 9: Alternativní myš Big track (obrázek)**
- Příloha č. 10: Myš Quillmouse (obrázek)**
- Příloha č. 11: Myš ErgoMice. (obrázek)**
- Příloha č. 12: Myš Myš Evoluent (obrázek)**
- Příloha č. 13: Ergorest (obrázek)**
- Příloha č. 14: Konstrukční vlastnosti kancelářské židle (obrázek)**
- Příloha č. 15: Dynamický sed (obrázek)**
- Příloha č. 16: Nové technologie alternativního sedu (obrázek)**
- Příloha č. 17: Informativní leták, obálka (obrázek)**
- Příloha č. 18: Informativní leták, 1. strana (obrázek)**
- Příloha č. 19: Informativní leták, 2. strana (obrázek)**

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Příznaky spojené s administrativní prací (upraveno podle Ye, Honda, et al, 2007)

| Příznaky spojené s administrativní prací | Počet (n=3070) | % |
|--|----------------|------|
| Oční únava | 506 | 16.5 |
| Bolesti hlavy, nebo krční páteře | 586 | 19.1 |
| Bolesti zad | 357 | 11.6 |

Příloha č. 2: Aplikace přestávek a pauz při užívání VDT (upraveno podle Ye, Honda, et al, 2007)

| Aplikace přestávek, pauz při užívání VDT | Počet (n=2327) | % |
|--|----------------|------|
| Aplikace přestávek i pauz | 799 | 34.3 |
| Aplikace přestávek, nebo pauz | 813 | 34.9 |
| Nevyužívání přestávek, ani pauz | 715 | 30.7 |

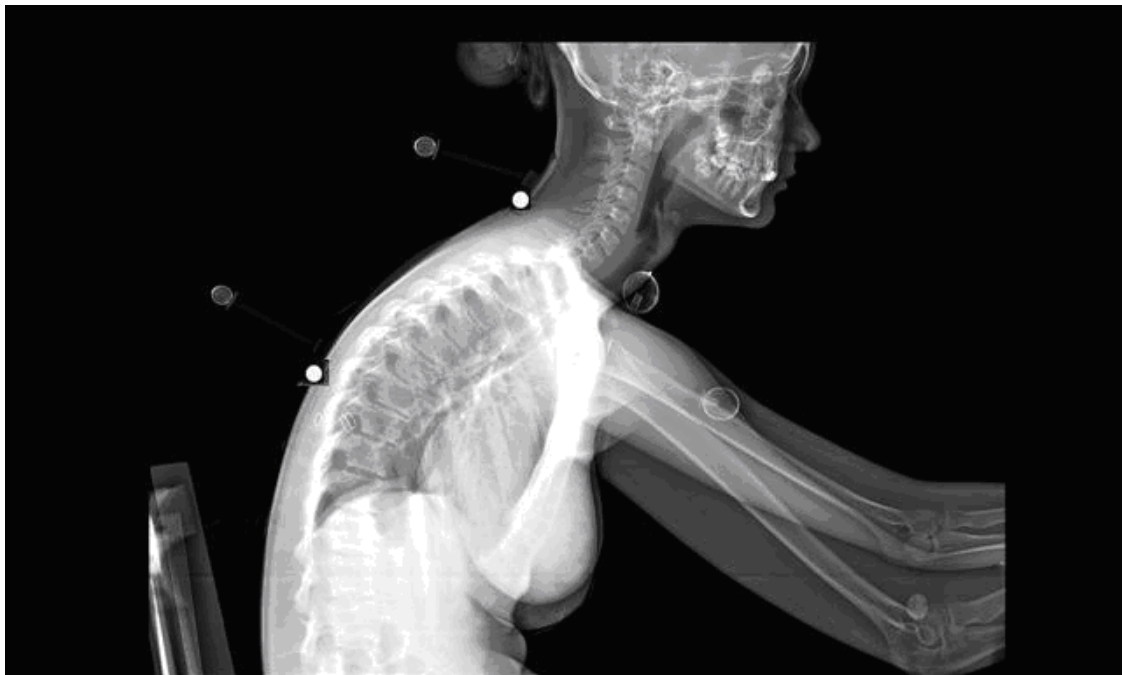
Příloha č. 3: Příznaky spojené s administrativní prací vztažené k počtu hodin užívání VDT (upraveno podle Ye, Honda, et al, 2007)

| Příznaky spojené s administrativní prací (n=3070) | Neuživatelé (n=743) | Uživatelé < 5 H (n= 1565) | Uživatelé ≥ 5 H (n=762) |
|---|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Oční únava | 50 (6.7) | 267 (17.1) | 189 (24.8) |
| Bolesti hlavy, nebo krční páteře | 80 (10.8) | 325 (20.8) | 181 (23.8) |
| Bolesti zad | 56 (7.5) | 197 (12.6) | 104 (13.7) |

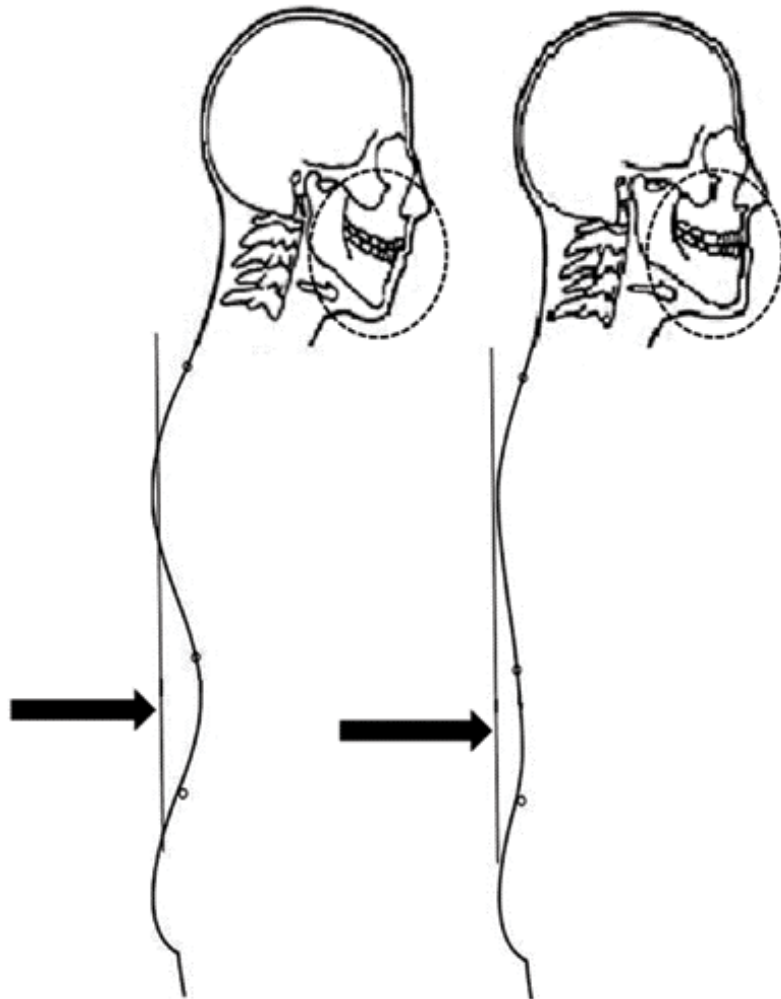
Příloha č. 4: Příznaky spojené s administrativní prací vztažené k aplikaci přestávek a pauz při užívání VDT (upraveno podle Ye, Honda, et al, 2007)

| Příznaky spojené s administrativní prací X aplikace přestávek, pauz | Neuživatelé (n=743) | Uživatelé s přestávkami i pauzami | Uživatelé s přestávkami, nebo pauzami | Uživatelé bez přestávek a pauz |
|---|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Oční únava | 50 (6.7) | 112 (14.0) | 169 (20.8) | 175 (24.5) |
| Bolesti hlavy, nebo krční páteře | 80 (10.8) | 136 (17.0) | 196 (24.1) | 174 (24.3) |
| Bolesti zad | 56 (7.5) | 88 (11.0) | 115 (14.2) | 98 (13.7) |

Příloha č. 5: Rentgenový snímek předsunutého držení hlavy při dlouhodobém sledování obrazovky (převzato VAN NIEKERK et al)



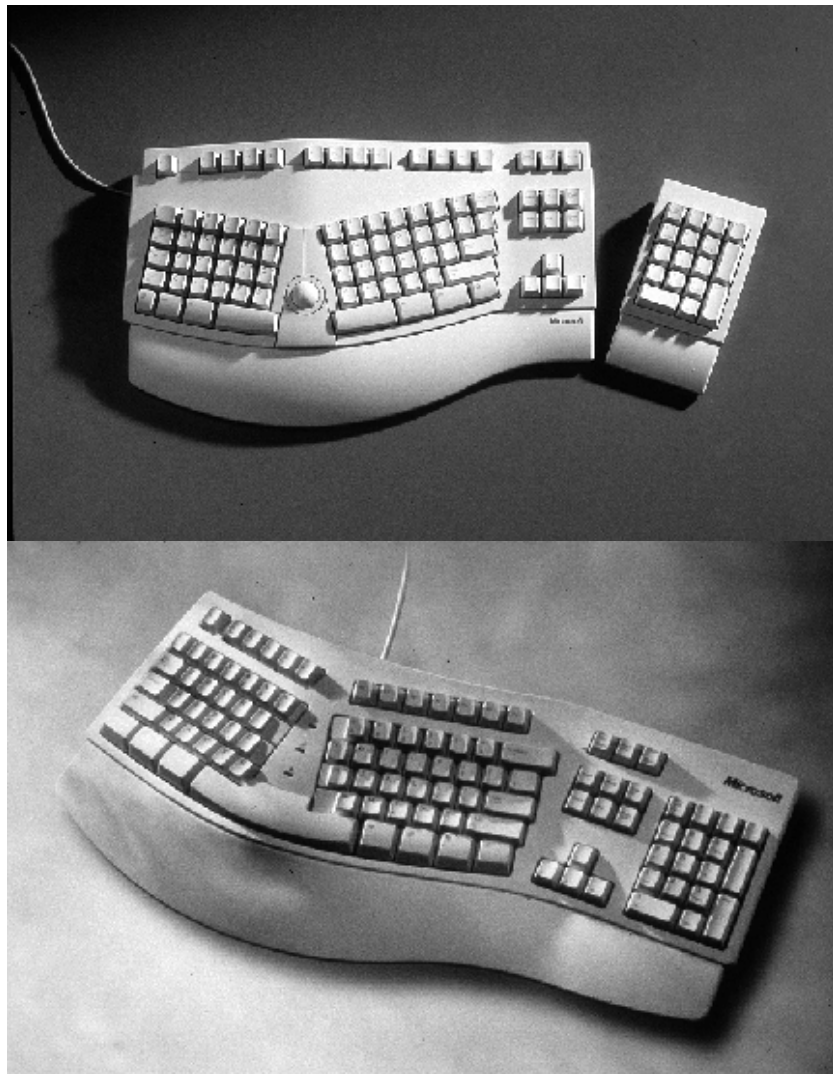
Příloha č. 6: Vztah mezi orofaciální oblastí a postavením bederní lordózy: pacient s polohou dolní čelisti distálně a vertikálně má výraznější hrudní kyfózu, bederní lordózu a úhel sklonu pánve; pacient s polohou dolní čelisti mesiálně a horizontálně má oploštělou hrudní kyfózu, bederní lordózu a úhel sklonu pánve je také menší. (Cuccia, Caradonna, 2009, figura upravena z Lippold et al.)



Příloha č. 7: Model vhodného pracoviště (Převzato z <http://www.ergonomicke-kancelare.cz/ergonomie/ergonomie-pocitacoveho-pracoviste/>)



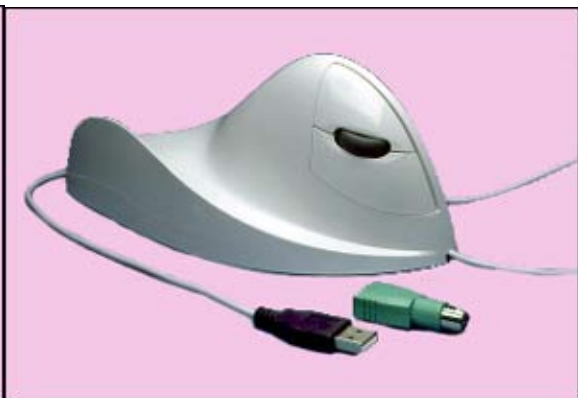
Obrázek č. 8: ergonomické klávesnice firmy Microsoft (Převzato z <http://www.ics.muni.cz/zpravodaj/articles/19.html>)



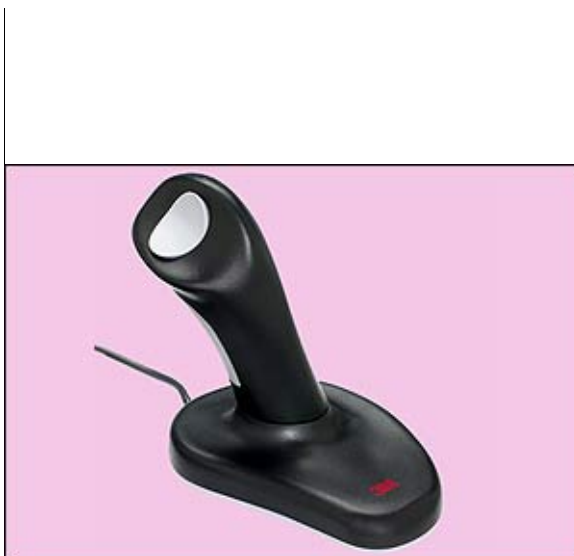
Příloha č. 9: Alternativní myš Big track
(Převzato z <http://www.petit-os.cz/>)



Příloha č. 10: Myš Quillmouse
(Převzato z <http://www.petit-os.cz/>)



Příloha č. 11: Myš ErgoMice
(Převzato z <http://www.petit-os.cz/>)



Příloha č. 12: Myš Myš Evoluent
(Převzato z <http://www.petit-os.cz/>)



Příloha č. 13: Ergorest (Převzato z <http://greif.g-rex.cz/Ergorest/ergorest.htm>)



Příloha č. 14: Konstrukční vlastnosti kancelářské židle (Převzato a modifikováno z <http://www.ergonomicke-kancelare.cz/ergonomie/ergonomie-pocitacoveho-pracoviste/>)



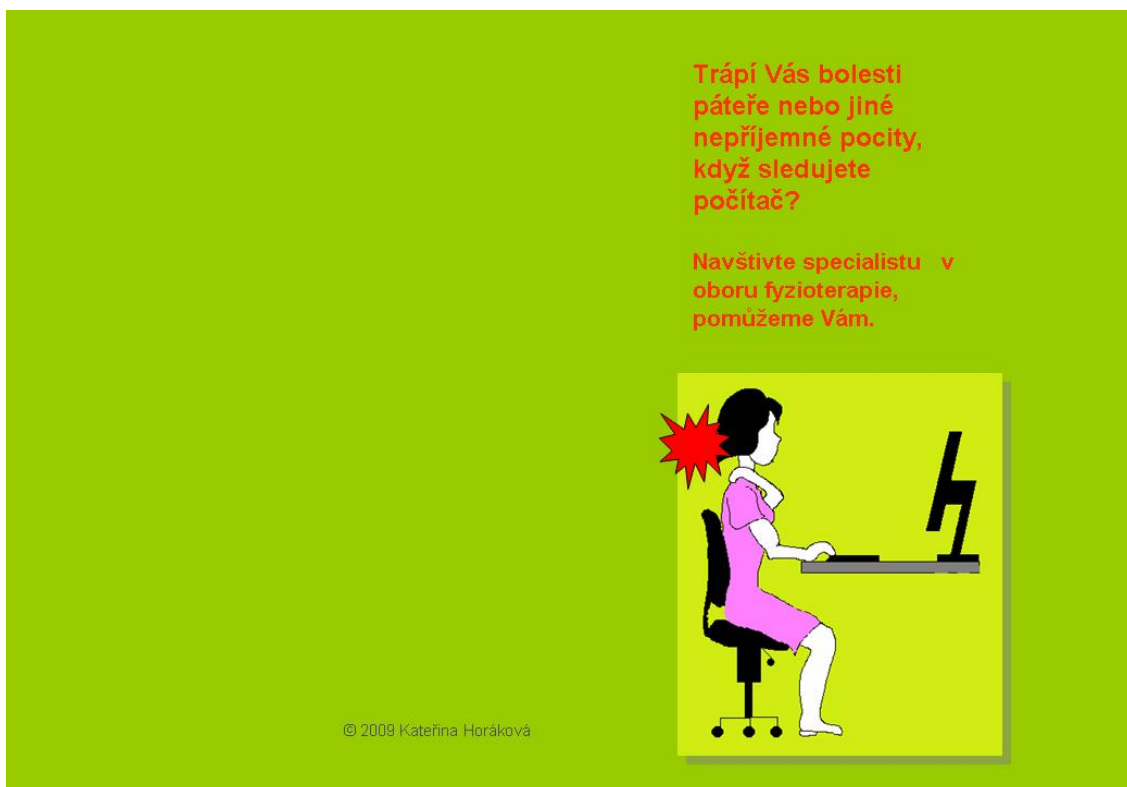
Příloha č. 15: Dynamický sed (Převzato z <http://www.forergo.cz/o-sezeni.asp>)



Příloha č. 16: Nové technologie alternativního sedu (Převzato z <http://www.gizmag.com/the-worker-assist-device-coming-to-a-workplace-near-you/10335/>)



Příloha č. 17: Informativní leták, obálka (autorský návrh – Kateřina Horáková 2009)



Příloha č. 18: Informativní leták, 1. strana (autorský návrh – Kateřina Horáková 2009)

1. Posadte se zpříma.
2. Srovnejte si výšku židle, stolu a monitoru.
3. Ověřte si vlastnosti monitoru.

4. Nechte si u lékaře zkontrolovat zrak.
5. Zacvičte si.

Provedte pomalé kroužky rameny, dopředu, nahoru, uvolnit dolů do šířky, zde vydržte 5 s, opakujte 3 - 5 x.

Posadte se zpříma, neprohýbejte se v bedrech, zasuňte hlavu v horizontále dozadu.

Ukloňte hlavu k pravému rameni, levé rameno nezvedejte, nádech výdrž 10 s, výdech výdrž 20 s, opakujte 3 - 5 x.

Překlopte pravou dlaň vzhůru, zatlačte s ní ke stropu, levá ruka Vás nepustí, výdrž 10 s, uvolnit pravou ruku, nechte ji klesnout gravitací výdrž 20 s, opakujte 3 - 5 x.

Ukloňte hlavu šikmo k pravému kolenu, nezvedejte levé rameno, nádech výdrž 10 s, výdech výdrž 20 s, opakujte 3 - 5 x.

Překlopte hřbet pravé ruky vzhůru, zatlačte s ním ke stropu, levá ruka Vás nepustí, výdrž 10 s, uvolnit pravou ruku nechte klesnout gravitací výdrž 20 s, opakujte 3 - 5 x.

Příloha č. 19: Informativní leták, 2. strana (autorský návrh – Kateřina Horáková 2009)

