

Ergonomické požadavky na pracoviště s počítačem

Prostorové řešení a pracovní nábytek

Důležitou a účinnou prevencí před onemocněním z nadměrné jednostranné zátěže je vytvoření takového pracovního prostředí, ve kterém se budeme cítit co nejlépe a co nejméně budeme vystaveni škodlivým vlivům

Prostorové požadavky

Rozměry pracovního místa musí umožňovat :

- snadný přístup, změny pracovní polohy a vykonávání pohybu.
- uživatelé počítače nesmí mít v zorném poli nezastíněné plochy s velkým jasem.
- Pro zamezení nepříjemných odlesků na obrazovce je nejvhodnější nepřímé osvětlení a při nižší intenzitě osvětlení (200 – 250 luxů), než je obvyklé v běžné kanceláři, je nutné použít oddělené přídavné osvětlení pro čtení dokumentů.
- Při volbě pracovního místa v místnosti s více počítači - při uspořádání pracovních míst za sebou, musí být vzdálenost mezi zády uživatele a zadní stěnou monitoru minimálně 0,5 m.

Pracovní stůl

- Současné kancelářské pracoviště zahrnuje řadu různých činností - zpracování podkladů a písemností na PC, vedení a zařazování – dokumentace, práci se skenery a tiskárnou, telefonování apod. - **doporučení uspořádání pracovních stolů ve tvaru L či C.**
- Pracovní plocha musí být dostatečně velká, aby umožňovala flexibilní rozmístění monitoru, klávesnice, myši, dokumentů a dalších technických prostředků. **Minimální doporučená délka stolu je 120 cm, šířka 75 cm. Výška desky stolu by měla být stavitelná v rozmezí 60 – 80 cm.**
- Výhodou je samostatná vysunovatelná deska pro klávesnici a myš (příp. jen pro klávesnici). Výška této pracovní plochy by měla umožňovat uvolněné držení šíje, paží, předloktí a rukou při práci s PC.
- Pohodlný sed a změna pracovní polohy musí být zajištěny dostatečným prostorem pro dolní končetiny (min. 60 cm). **Povrch pracovní desky musí být matný, hladký, snadno čistitelný se zaoblenou přední hranou.** Barevně se na povrch desky stolu doporučují spíše světlejší odstíny.

Pracovní židle

- Dostatečně stabilní - pětiramenný stojan
- Možnost volného pohybu a příznivá pracovní poloha.
- Stavitelná výška sedáku, tak aby poloha těla při sezení respektovala požadavek umístění nohou, tzn. pravý nebo větší úhel mezi stehenní a holenní částí nohou.
- Opěrky pro předloktí (odpočinek paží mimo pracovní činnost) – nejlépe stavitelné jak do výšky tak do šířky
- Plocha sedadla musí být dostatečně prostorná (alespoň 40 x 46 cm) a přední hrana sedadla zaoblená.
- V oblasti, kde spočívají hrboly kostí sedacích, by měla být určitá tvrdost i elasticita polstrování a potahu
- Výška sezení musí být koordinována i s výškou stolu, na kterém máme položenou klávesnici.
- Výškově stavitelná s možností klopení v předozadním směru zádová opěra, dostatečně dlouhá a pohodlná (zadní typ sezení)
- Opěrka hlavy (nejlépe oddělená)
- Při fixním sklonu sedadla - podložka na sezení ve tvaru klínu, (za optimální postavení kyčelních kloubů při sezení je považováno takové, kdy kyčle svírají s trupem úhel přibližně 130 stupňů, tak jak je tomu při sezení v koňském sedle)., anatomicky profilovaná tak, aby zajistila oporu v bederní oblasti páteře..

Alternativní možnosti sezení

Klekačka

Výhody klekačky:

- navození fyziologického prohnutí bederní páteře v důsledku překlopení pánve dopředu
- zachování vzpřímeného držení trupu a zlepšení držení i v oblasti krční páteře
- udržení stability v jednotlivých segmentech páteře
- aktivace zádového a břišního svalstva
- omezení zkracování prsních svalů
- příznivé ovlivnění dýchání
- zlepšení bdělosti a pozornosti
- snížení překrvení a stlačení břišních orgánů

Nevýhody klekačky

- chybějící opora pro relaxaci zádového svalstva
- zvýšení diskomfortu v oblasti dolních končetin a kolen
- relativně nepohodlnější usedání a vstávání
- menší možnosti střídání poloh
- zkracování svalstva na zadní straně dolních končetin v důsledku pokrčení dolních končetin v ostrém úhlu

Gymball

Výhody gymballu:

- Aktivní „dynamické“ sezení - vyhneme se dlouhodobé, monotónní poloze.
- Vzpřímené sezení, které šetří páteř, je na míči snazší než na jakékoliv židli. Míč podporuje
- Optimální sklon pánve. Při sedu na míči nemůžeme přehazovat nohu přes nohu, čímž nedochází ke stlačování dolních končetin a tlak na ploténky je po celé délce páteře rovnoměrný.
- Míč je sedátko dosti nestabilní, takže svaly musí být stále aktivní a sed stabilizovat.
- Zásobení plotének živinami, pomalejší opotřebení
- Pérováním na míči a menšími pohyby můžeme rozptýlit neklid a nervozitu.

Zásady pro používání gymballů:

- míč by měl být zpočátku používán k sezení jen na krátkou dobu (cca. 10 min), dlouhodobý sed na míči vede k únavě svalstva trupu a tím opět ke zhroucenému držení těla
- k zajištění správné polohy sedu na míči je potřebná instrukce správného, vzpřímeného sedu
- správný sed je podmíněn správnou velikostí míče – průměru míče, měl by být přibližně jako výška postavy minus 100
- míč by měl být optimálně nafouknut – při usednutí na míč je rovina pánve o něco výš než rovina procházející kolenními klouby, tzn. že kolena s holenními kostmi svírají větší úhel než pravý
- z hlediska bezpečnosti by se míč neměl používat na kluzkém povrchu

Overball – soft gym

- Stejně jako gymball je míček dynamická balanční pomůcka, která při podložení na sedadlo, může stejně jako gymball aktivovat hluboké, reflexně řízené svalové vrstvy.
- Míček se používá nafouknutý přibližně tak, aby při stlačení míčku dlaněmi, byl stlačen cca na 20 – 25 cm. Způsob sezení a výhody balančního míčku jsou více méně stejné jako u gymballu.

Rehabilitační poduška

- Umožňuje dynamické sezení a jako balanční plocha přispívá k posilování hlubokého stabilizačního systému
- Lze ji využít buď jako podložku pod hýždě a stehna nebo jako opěrku mezi záda a tvrdé opěradlo židle
- Využití má i jako tréninková balanční podložka pro stoj
- Poduška je opatřena masážními bodlinkami a zlepšuje prokrvení zatížených partií

Monitor

Konstrukce monitoru musí umožňovat:

- regulaci výšky obrazovky nad pracovním stolem, regulaci sklonu a otáčení kolem svislé osy (nachýlení monitoru 5° dolů a 20 ° nahoru).
- Vzdálenost očí uživatele a obrazovky v závislosti na velikosti znaků 400 – 750 mm.
- Orientačně: vzdálenost očí od obrazovky by měla být 2 – 3 x větší než je velikost úhlopříčky obrazovky.
- Horní řádek textu má být přibližně v úrovni očí, popř. mírně pod úrovní očí.
- Pohled na obrazovku by měl být kolmý.
- Dostatečná frekvence obnovy obrazu.
- Při převládající práci s obrazovkou je vhodné ji umístit do středu proti pracovníkovi a písemnosti a držák na dokumentace na straně, pokud převládá práce s dokumentací, můžeme dle podmínek umístit monitor stranou. ***Umístění monitoru stranou předpokládá otočnou židli, na které se můžeme natočit tak, aby pohled na obrazovku byl kolmý.***

Doporučení pro práci s monitorem

- jedna z nejméně vhodných barevných kombinací je primární barva modrá zobrazená na temném pozadí
- velikost zobrazeného písma by měla být co největší (používání menšího typu písma vede ke zvýšení krevního tlaku a vyšší úrovni stresování uživatelů)
- jasnost pozadí by měla být ztlumena natolik, že není možné rozeznat rastr obrazovky
- není vhodné používat příliš temné pozadí na obrazovce, protože kontrast mezi úrovní jasu obrazovky a dalších pracovních ploch v zorném poli uživatele (zejména bílý papír) může způsobovat potíže při čtení písemných dokumentů, se kterými pracujeme – minimální úroveň jasu pozadí na obrazovce by měla být 300 – 500 luxů

Doporučení pro práci s monitorem

- celkový charakter osvětlení pracovního místa by měl zamezit odrazu na obrazovce nebo jasných plochách kolem ní, což může vést k oslnění – vhodné je použití antireflexních filtrů
- pro sezení před obrazovkou není vhodná poloha proti oknu ani zády k němu
- okna je nutno osadit regulovatelnými stínidly (žaluziemi) umožňujícími upravovat množství světla přicházejícího zvenku
- rovněž nábytek a stěny by měly být z málo odrazivých materiálů zamezujících vznik odlesků a odrazů
- Pozitivní obraz nabízí dle výzkumů lepší čitelnost

Klávesnice

- Klávesnice musí být oddělená od tělesa obrazovky, aby bylo možno ji individuálně umístit na pracovním stole.
- Měla by být umístěna o něco níže než je rovina pracovního stolu, aby nedocházelo k extenzi ruky a zápěstí a k nepřírozené poloze předloktí (úhel předloktí a paže by měl být cca 110 stupňů).
- Přední hrana klávesnice má být zaoblená.
- Před klávesnicí by měl být zajištěn dostatečný prostor (min. 8 cm) k poskytnutí opory ruky, pro tyto účely je vhodné využít speciálních, měkkých podložek – opěrek. Výhodné jsou pohyblivé opěrky předloktí s kloubovou konstrukcí, které se uplatní zejména při intenzivní práci s klávesnicí.
- Při psaní na klávesnici nesmí zápěstí nečinně spočívat na podložce, nýbrž musí aktivně spolupracovat s prsty

Myš

- Velikost a tvar myši musí vyhovovat individuální velikosti a tvaru ruky a respektovat jak případné leváky tak levostranné umístění myši.
- Myš by měla být umístěna co nejbližší klávesnici a ve stejné výšce.
- Při častém užívání myši se doporučuje, pokud je to možné, používat klávesové zkratky. Rovněž by se uživatel měl naučit ovládání myši i druhou rukou, tak aby v případě únavy ruky mohl myš ovládat druhou rukou. Použití přílnavých podložek pro lepší pohyb myši po stole je individuální.
- Cenově dostupná a z ergonomického hlediska výhodná je speciální gelová podložka pro zápěstí, kombinující jak měkkou polohu zápěstí tak snadný pohyb myši po podložce.

Doplňky

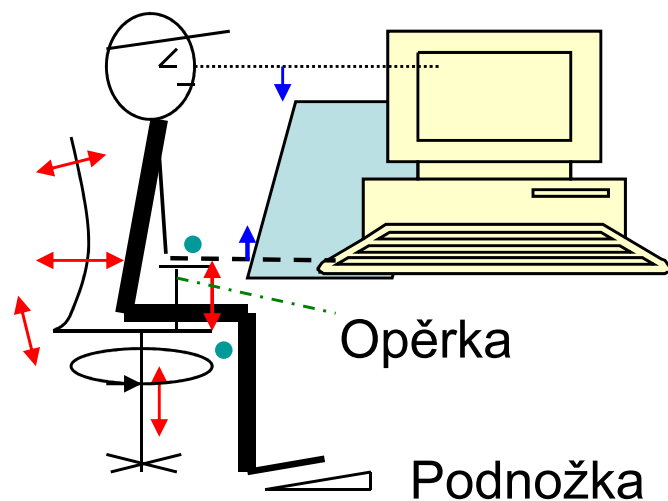
- ***Držák dokumentů – je žádoucí zejména u činností spojených s přepisováním textů, zlepšuje držení těla a snižuje zrakovou zátěž, způsobenou častou akomodací při střídavém sledování monitoru a dokumentace.***
- ***Musí být tuhý a stabilní a jeho poloha by měla být taková, aby se minimalizovala potřeba nepohodlných pohybů hlavy a očí*** (tzn. Umístění ve stejné výši jako obrazovka)
- Výběr držáků je od jednoduchých stolních držáků až po různé kloubové či s ramenem nebo s ovládáním posuvného pravitka chodidlem.
- ***Podložka pod nohy – opěrka chodidel***
Podložky pod nohy snižují statickou zátěž dolních končetin, mohou zlepšit držení těla a vyrovnat rozdíly v tělesné výšce uživatelů.
- ***Musí být dostatečně široké, s neklouzavým povrchem a nastavitelným sklonem.***
- Ze zdravotního hlediska je velmi příjemná podložka pod nohy ve tvaru masážní kolébky, vybavené kuličkovými ložisky, která podvědomě podněcuje dolní končetiny k mírnému kolébavému pohybu, obdobně jako houpací křeslo podněcuje k houpání. Tento houpavý pohyb zaměstnává většinu svalů dolních končetin a podporuje krevní oběh. Nohy si odpočinou a jsou-li správně podepřeny, rovněž dochází k uvolnění tlaku v dolní části zad.

Při návrhu interiéru a výběru počítače je třeba barevně sladit barvu stěn, koberce a nábytku (pozadí), povrchu monitoru a vzít v úvahu i barvu nejčastěji užívané aplikace.

V prostředí by neměly vznikat ostré kontrasty, na které by se pohled samovolně zaměřoval.

Rovněž důležité je umístění přídatných zařízení (tiskárna, skener apod.) s ohledem na hluk.

Schéma pracovního místa



Předloha v přibližně stejné poloze jako obrazovka

↑ Může být až o 15 stupňů zvednuto

↓ Může být až o 15 stupňů níže

↕ Přestavitelné v uvedeném směru

• Přibližně pravý úhel

Obrazovka >80 Hz, nevyzařuje, alespoň 17'', raději LCD, kvalitní

Stehna vodorovně, dotyk se sedákem po celé délce
Nastavitelné opěrky

Pozor na vyzařování sousedů (zadní strany monitorů)

Ergonomický doplněk (monitory, klávesnice, myš

- Pracovní místa blízko vedle sebe -. Blikání obrazovky narušuje periferní zrakové pole ostatních pracovníků
- Displej se světlým overscanem je důležitý na monitorech s pozitivním pozadím, minimalizuje kontrasty, čistý homogenní obraz s dobrým vyvážením prosvětlení
- Displeje s pozitivní polaritou – doporučené osvětlení: 250 – 500 lux
- Není vhodné mít pozitivní a negativní typ displeje ve stejném pracovním prostoru, mohou vyžadovat různé stupně osvětlení

- pozitivní obraz je méně náchylný k reflexům než negativní
- Znaký musí být dobře definovány a písmena přesně uzpůsobena
- Velikost písmen adekvátní, dostatečné mezery (mezi písmeny, i řádky)

Klávesnice:

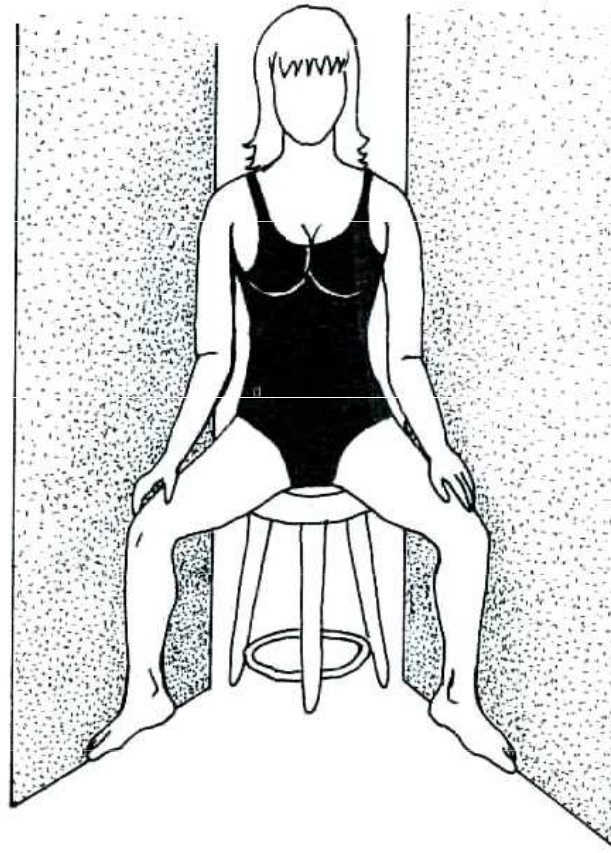
Klávesa DELETE by neměla být blízko často používaných kláves

Klávesy SHIFT, ENTER, 0 by měly mít větší formát než ostatní písmena

Ovládání kláves doplněno hmatovou nebo sluchovou zpětnou vazbou

Pokud uživatel používá vícero klávesnic, měla by být stejná síla stisku

Pracovní sektor



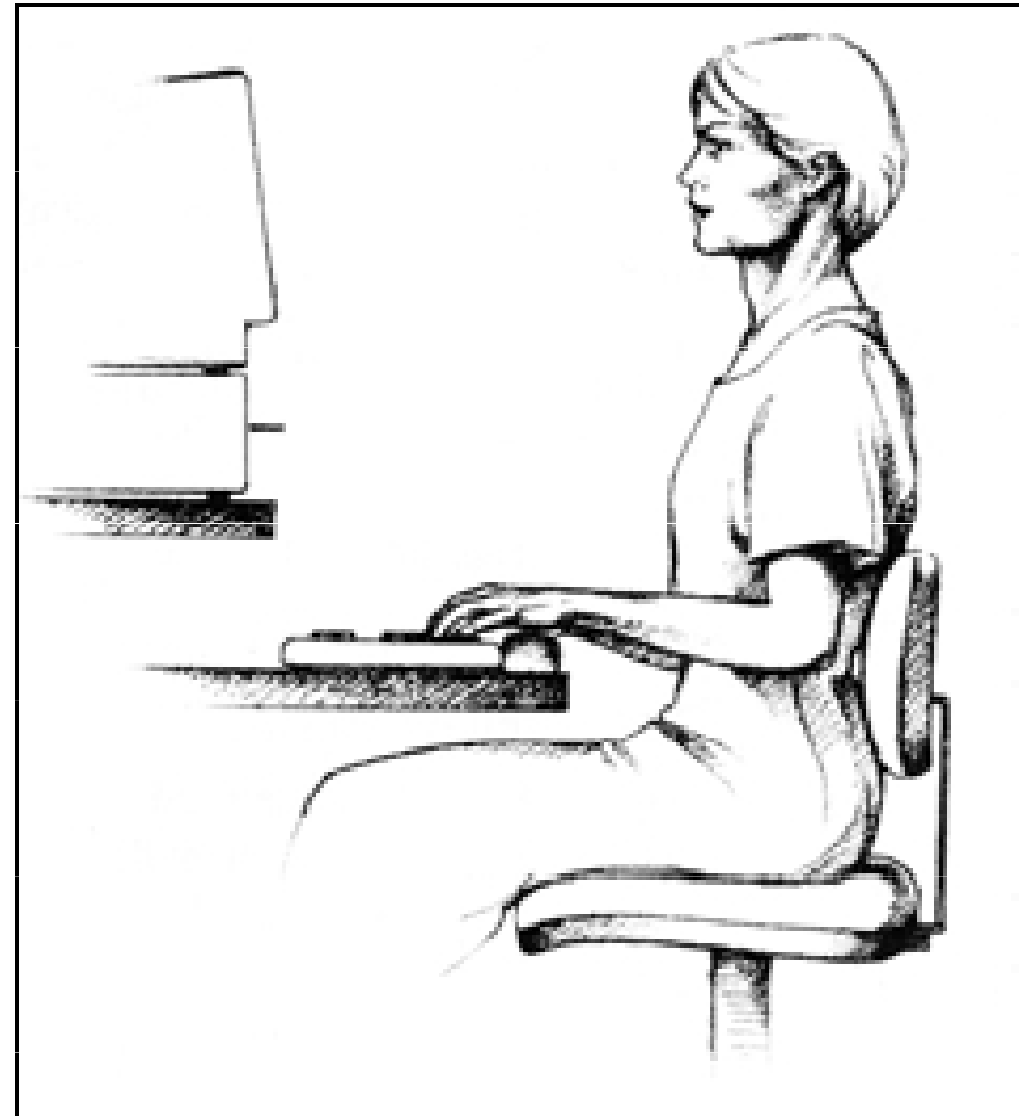
Nesprávné sezení

- Vznik napětí v ohybu v krční a bederní oblasti, zkrácení přední strany trupu, především přímého břišního svalu .
- zvýšení napětí celého hrudního koše, omezené dýchání, které je způsobeno stlačením břišních orgánů a převažuje tzv. dýchání horního typu (okysličení mozku je při dlouhodobém sezení v této poloze sníženo, rychlejší nástup únavy).



Správné sezení

- Při vzpřímeném držení těla v sedě je páteř zatížena axiálně (ve vertikální ose)
- Temeno hlavy je tažena za pomyslný provázek vzhůru ke stropu, takže brada a hrudní kost svírají pravý úhel (držení ale není křečovité, nýbrž měkké a volné)
- Hmotnost hlavy a trupu je rovnoměrně rozložena na obratlová těla
- Nedochází k nerovnoměrnému rozložení sil na meziobratlové ploténky, k jejich útlaku a tím k napínání vazů spojujících jednotlivé obratle



Typy sezení

- Přední sezení
- Střední sezení
- Zadní sezení

Přední sezení

- Trup je nakloněný směrem dopředu, zatížení trupu na sedací plochu se přenáší směrem dopředu před hrboly sedacích kostí a na zadní stranu stehen.
- Některé typy židlí umožňují přední sezení se vzpřímenými zády, pokud mají regulovatelný sklon sedací plochy směrem dopředu.
- Tato poloha lépe navozuje vzpřímené držení překlopením pánve dopředu – nicméně i v této poloze lze sedět s kulatými zády. Nevýhodou při této poloze je, že při nesprávném čalounění může docházet ke sklouzávání hýždí a trupu směrem dopředu a k přesunu zátěže na chodidla.
- Pokud sedíme v této poloze dlouhodobě bez opěry zad, dochází k zvýšenému statickému zatížení zádového svalstva. Odlehčením je částečné přesunutí zátěže na horní končetiny a to opřením předloktí o stůl či opěrky.

Střední sezení

- při středním sezení spočívá trup na sedací ploše na čtverci tvořeném hrboly sedacích kostí a zadní plochou stehen, nejvyšší tlak na sedací plochu bývá obvykle v oblasti sedacích hrbolů.
- Tento typ sezení dovoluje jak vzpřímené držení tak i kulaté sezení. Zorný úhel je při tomto způsobu sezení přibližně horizontální, což může vést k předsunutí či předklonu krční páteře a tím k jejímu přetěžování.
- Při vzpřímeném držení zad bez jejich správné opory dochází rovněž ke zvýšené statické zátěži zádového svalstva.

Zadní typ sezení

- při zadním sezení je trup skloněn dozadu v úhlu větším než 95 stupňů od vertikály. Při správném podepření pánve a páteře je tato poloha nejméně únavná, považuje se za polohu odpočinkovou a relaxační s nejnižším tlakem na meziobratlové ploténky bederní páteře.
- Umožňuje opření zad o opěradlo a tím relaxaci zádového svalstva, snižuje stlačení břišních orgánů a úhel v kyčelních kloubech je zde vyšší. Při nesprávném podepření pánve však vede k oploštění bederní lordózy, což je způsobeno překlopením pánve vzad.
- Jako pracovní poloha může být využita částečně, omezuje pohyblivost hlavy a paží a může opět ovlivňovat předsunuté držení krční páteře.

Nevhodné držení hlavy

- Potíže - bývají úzce spojeny s vnucenou polohou hlavy a trupu při sledování obrazovky a s postavením a pohyby horních končetin při ovládání klávesnice, myši, trackballu či jiného zařízení. Mohou souviset i se zrakovými potížemi (nevhodné umístění předlohy, počínající nebo pokročilá dalekozrakost).
- Předsunutá poloha hlavy způsobuje vznik ohybového napětí v oblasti krční páteře (hmotnost hlavy nepůsobí v ose krčních obratlů),
- přispívá ke zkracování šíjových svalů především horní části trapézu a k ochabování hlubokých ohýbačů krku.

- Při sledování obrazovky a písemností, popř. i klávesnice dochází zpravidla k předklonu hlavy a krku v úhlu 15–45°, a to mnohdy s rotací krční páteře. Neúměrně a jednostranně jsou zatěžovány šíjové svaly, které aby udrželi hlavu v této poloze, musí vyvinout značnou sílu. Aktivita šíjových svalů dosahuje při předklonu hlavy 50–75 % svých maximálních schopností.
- Dlouhodobá námaha šíjových svalů vede později k vývinu svalových kontraktur (zkrácenin) zejména v horní části trapézových svalů.
- Aktivitu svalů ramenního pletence ovlivňuje výška manipulační roviny vsedě. Při zvýšené manipulační rovině dochází podle typu pracovního stereotypu k zvýšené aktivaci horní části trapézových svalů při zvednutí ramen nebo k zvýšené aktivaci pažního svalu při zvýšené abdukci v rameni.

Poruchy hybnosti ruky a prstů

- Tyto poruchy se často vyskytují zejména u osob, které intenzivně používají klávesnice pro psaní textů anebo zanášení údajů do počítače. Síla potřebná ke stisku klávesnice u moderní výpočetní techniky je zcela nepatrná. To vede k tomu, že do ovládání kláves se nezapojují svaly předloktí, nýbrž pouze zápěstí a prstů. Obrovský počet pohybů, provedených např. ohýbači a natahovači prstů bez odpočinkových mikropauz, je zdrojem mechanického přetížení svalových vláken, šlach a jejich pochev a úponů a může vést k jejich mikrozaněním.
- Dlouhodobá statická zátěž svalstva předloktí a pažního pletence vede k nepřiměřenému a dlouhodobému zvýšení svalového tonu – nepříznivé ovlivnění krevního zásobování zatěžovaných svalů

Poloha předloktí a ruky při ovládnání klávesnice

- fyziologicky nevhodná a nežádoucí je zejména zvýšená extenze ruky v zápěstí směrem nahoru a dozadu, spojená s takovou polohou předloktí, kdy dlaně jsou vodorovně vychýleny od středové polohy k malíku (tzv. ulnární abdukce).
- Extenze ruky v úhlu více než 30° je již pokládána za polohu nevhodnou, až nebezpečnou z hlediska vzniku obtíží.
- Extenze v úhlu cca 45° je škodlivá. Blokuje krevní oběh, ztěžuje prokrvení svalových oblastí a znesnadňuje průběh nervových procesů, sloužících k ovládnání pohybů a k vnímání.
- Ke zvýšení potíží může přispět nevhodné umístění klávesnice či její velký sklon, dále zvednutá ramena, nebo příliš ostrý úhel loketního kloubu a dlouhodobé opírání zápěstí o ostrou hranu klávesnice nebo stolu.

Problémy s myší

- U osob, které při práci na počítači používají více myš než klávesnici, se po určité době dostávají bolesti svalů předloktí. Ty jsou způsobovány strnulým statickým držením myši ve stejné poloze prstů a ruky, která jen málo umožňuje střídání svalového napětí s potřebným uvolněním.
- Při krátkých pohybech ruky, mnohdy při zvýšeném vychýlení lokte do strany, dochází k nadměrnému statického napětí svalů předloktí a paže, k jejich zhoršenému prokrvení a k nárůstu únavy. Svalové úpony mohou být přitom přetíženy. Vzniklé bolesti jsou tím větší, čím déle je horní končetina udržována v nevhodné poloze.
- Ke zhoršení těchto potíží, může přispívat i **nevhodný tvar či povrch myši (špatně sedí v ruce), omezený prostor na stole, který nutí k vychýlení ruky do strany více než o 10° od středové polohy, popřípadě nevhodná podložka**