

به نام خدا

ارگونومی کامپیوتر

ویژه کارکنان دانشکده بهداشت
دانشگاه علوم پزشکی همدان

تهیه کننده:

دکتر مجید معتمدزاده
گروه ارگونومی

۱۳۹۰

مقدمه

پس از اختراع ماشین بخار و به تبع آن گسترش مکانیزاسیون و صنعتی شدن در دنیای کار، شاید هیچ پیشرفت تکنولوژیکی دیگری تا به امروز به اندازه اختراع کامپیوتر نتوانسته است نحوه کار انسان ها و سازمان ها را دگرگون سازد. در دنیای کار، کامپیوتر توانسته است روش کارکردن و سازماندهی امور را به طور اساسی تغییر دهد. کامپیوتر محیط کار و زندگی ما انسان ها را دچار تغییراتی شگرف نموده است و لذا به منظور مقابله با عوارض نامطلوب ناشی از این تغییرات وسیع، لازم است متخصصین ارگونومی به کمک طراحان بشتابند تا بتوان محیطی مناسب با قابلیت ها و توانایی های انسان ها طراحی نمود.

طی سه دهه گذشته، با گسترش و نفوذ کامپیوتر در تمامی عرصه های صنعتی و اجتماعی، آسیب های اسکلتی-عضلانی در اندام فوقانی به طور چشمگیری افزایش یافته است به طوری که هم اکنون بیش از نیمی از آسیب های مرتبط با کار، ناشی از کار با کامپیوتر می باشد. کار با کامپیوتر به خستگی عضلانی و ناراحتی بویژه در نواحی کمر، شانه، بازو و گردن منجر می شود. همچنین در صورتی که کار با کامپیوتر به صورت طولانی، در ایستگاه های کار غیر ارگونومیک و با وضعیتهای نامناسب بدنی انجام پذیرد، در دراز مدت شانس ابتلا به آسیب های اسکلتی-عضلانی در کاربران به میزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت.

ارگونومی عبارت است از علم تطبیق مشاغل با کارکنان با در نظر گرفتن ضرورت های شغلی و ظرفیت های جسمانی و روانی افراد. در طراحی ایستگاه های کار با کامپیوتر، به نحو گسترده ای از علم ارگونومی استفاده می شود. در شرایطی که ایستگاه کار به نحوی مناسب طراحی نشود، همچنین در صورتی که تجهیزاتی با طراحی غیر ارگونومیک مورد استفاده قرار گیرند و هنگامی که مشاغل و وظایف به خوبی سازماندهی نشوند، مواردی از مشکلات جسمانی ناشی از کار با کامپیوتر بروز خواهند کرد.

بخش اول: کلیات

وضعیت مطلوب قرارگیری بدن در حین کار با کامپیوتر

کار کردن با وضعیت بدنی خنثی، استرس وارده به ماهیچه ها، تاندون ها و سیستم اسکلتی را کاهش داده و ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی را کاهش می دهد. وضعیت بدنی خنثی (مطلوب) در حین کار با شرایط زیر محقق می شود:

- دست ها، ساعدها و مچ ها کاملاً صاف، همراستا و موازی با کف محل هستند
- سر کاملاً یا کمی خمیده به سمت جلو و صورت (دید) به سمت جلو و متعادل بوده و کلاً موازی با بالاتنه است
- شانه ها راحت هستند و بازو به نحو طبیعی و نرمال در کنار بدن قرار می گیرد
- آرنج ها نزدیک بدن قرار گرفته و بین ۱۰۰ تا ۶۰ درجه خم می شوند
- پاها کاملاً روی کف زمین قرار می گیرند و اگر ارتفاع میز غیرقابل تنظیم است از زیرپایی استفاده می شود
- پشت، هنگام نشستن به شکل عمودی یا کمی خمیده به سمت عقب بوده و کاملاً توسط پشتی صندلی مناسب حمایت می شود
- ران ها و لگن روی صندلی با نشیمنگاه مناسب و موازی با کف زمین قرار می گیرند
- زانوها تقریباً در ارتفاع لگن و پاها و کمی به سمت جلو هستند
- لبه بالایی مانیتور کاملاً یا تقریباً در زیر خط دید مستقیم چشم ها قرار می گیرند
- سر و گردن متعادل و همراستا با بالاتنه هستند
- آرنج ها نزدیک به بدن و بر روی تکیه گاه صندلی قرار می گیرند
- مهره های کمری ستون فقرات به پشتی صندلی تکیه داده اند
- مچ ها و دست ها همراستا با ساعد هستند
- فضای کافی برای صفحه کلید و موس در نظر گرفته شده است

وضعیت نامطلوب قرارگیری بدن در حین کار با کامپیوتر

حفظ وضعیت مناسب بدن مانند میج های صاف، آرنج های نزدیک به بدن و سر صاف و همراستا با بالا تنه، اغلب به دلیل اختلاف سطح بین موقعیت کاربر و اجزاء ایستگاه کار با کامپیوتر و همراستا نبودن آنها، دشوار است.

برای مثال مانیتوری که در ارتفاع بالا قرار داده شده می تواند کاربر را مجبور کند که سرش را به عقب خم کند و این کار پس از مدتی باعث خستگی ماهیچه های گردن و شانه ها می شود. میزهایی با صفحه کشویی خیلی کوچک، کاربر را مجبور می کند تا موس را جهت سهولت در استفاده به نقاط مختلفی از میز حرکت دهد. این کار آرنج ها را از بدن دور کرده و باعث می شود کاربر بر روی بازوهایش در حالتی که ارتفاع بیشتری دارند، به مدت نسبتاً زیادی تکیه کند.

وضعیت های نامطلوب بدن می توانند باعث کشیدگی تاندون ها، رگ های خونی و اعصاب روی لیگامان ها یا استخوان ها شوند، به گونه ای که فشرده و سخت شده و محدود گردند. همچنین ممکن است تاندون ها و غلاف آنها روی استخوان ها و لیگامان ها ساییده شوند، به گونه ای که باعث تحریک و تضعیف آنها شوند. این امر می تواند منجر به آماس (تورم) ناحیه ای محدود مانند تونل کارپال شود که در نتیجه، اعصاب و رگ های خونی آن را محدود نموده و سوزش و بی حسی انگشتان و دست ها و همچنین درد ناشی از التهاب تاندون و تورم غلاف آن را در پی خواهد داشت.

اعمال نیرو

از اعمال نیرو معمولاً به عنوان فعالیت های شدید فیزیکی مانند، بلند کردن بار سنگین یا هل دادن آن، تعبیر می شود. کار با کامپیوتر به ندرت به این نوع فعالیت های فیزیکی نیاز دارد. اما وظایفی وجود دارند که نیازمند نیرویی متمرکز هستند و می توانند گروهی از ماهیچه های کوچک تر موضعی را درگیر کنند. به عنوان مثال:

- اگر از وسایل مکان نمایی که در حساسیت بالا تنظیم شده اند استفاده می کنید، کنترل آنها بسیار دشوار بوده و ممکن است ماهیچه های انگشت و ساعد شما آزرده شوند.

- اگر موس در مکانی دورتر از دسترس شما قرار گرفته باشد، ماهیچه های گردن و شانه به طور مستمر برای دور کردن بازوها از بدن مورد استفاده قرار می گیرند.

- اگر مجبور باشید جهت دیدن مانیتوری که در ارتفاع خیلی بالا قرار گرفته، سر خود را به عقب خم کنید، ممکن است ماهیچه های پشت شما دچار کشیدگی شوند.

- اگر چه به هنگام بروز آسیب، معمولاً درد ابتدا در ماهیچه ها آغاز می شود، اما می تواند تاندونی را هم که به ماهیچه متصل شده تحت تاثیر قرار دهد.

دردهای موضعی، سفتی و نرمی می توانند علائم خوبی از اعمال نیروی فراتر از ظرفیت ماهیچه ها یا تاندون ها باشند. جهت اجتناب از این مشکلات، نظم و چیدمان مناسب اجزا کامپیوتر و اجزاء آن در سطح کار، حفظ وضعیت های خنثی و تهیه وسایل قابل تنظیم برای به حداقل رساندن زمان سپری شده در یک وضعیت، توصیه می شود.

تکرار

برخی از کارهای کامپیوتری در ایستگاه کار بسیار تکراری هستند. ممکن است کاربر در سرعت زیاد، حرکت های مشابهی را با تکرار زیاد و تفاوت اندک انجام دهد. هنگامی که حرکت ها به صورت مکرر و در مدت زمان طولانی انجام می شوند، زمان کافی برای بازیابی (احیا) ماهیچه ها و تاندون ها وجود ندارد. انجام وظایف تکراری همزمان با وضعیت نامطلوب و اعمال فشار، ریسک ابتلا به آسیب ها را افزایش می دهد. در انجام کارهای کامپیوتری تنوع و تفاوت کمی وجود دارد. عمل تایپ کردن به مانند سال های گذشته شامل، اضافه کردن کاغذ یا جلو بردن مکانیکی صفحات، بسیار کم شده و یا حذف شده اند. کاربران می توانند بر روی صندلی خود نشسته و تایپ کردن یا کار با موس را به مدت طولانی انجام دهند. تحت این شرایط، تایپیست ماهر می تواند به راحتی بیش از ۱۸۰۰۰ ضربه کلید در ساعت بزند. این حرکات تکراری می تواند موجب آسیب به تاندون ها و غلاف آنها شوند، مخصوصاً اگر مچ دست در حین کار خمیده باشد.

کارهای تکراری و مشابه هنگامی روی می دهند که کاربر با یک وسیله مکان نما مانند موس کار می کند. ممکن است در این حالت خطر بزرگ تر باشد، چرا که حرکت ها، اغلب روی چند انگشت دست متمرکز شده اند. در واقع ممکن است کاربر در تمام شیفت کاری خود، وضعیت یکسانی داشته باشد. این وضعیت به معدودی از ماهیچه ها فشار وارد می کند تا به صورت تکراری فعالیت نموده و وظایفی مانند، بالا نگه داشتن سر یا تمرکز بر صفحه مانیتور را انجام دهند. ایستگاه کار با طراحی ضعیف، باعث می شود کاربر به طور مکرر برای کار با موس یا جواب دادن به تلفن، به سمت آن وسیله حرکت کند. این کار باعث خستگی ماهیچه های شانه و تحریک تاندون ها می شود. کاربر می تواند با چیدمان مناسب ایستگاه کار و اجزاء آن، حرکات تکراری را کاهش دهد. برای مثال، موسی که در کنار صفحه کلید قرار گرفته، حرکات تکراری جهت استفاده از آن را به حداقل می رساند.

اگر کاربر وظایف متنوعی را انجام می دهد بهتر است، در صورت امکان، انجام آنها را در طول روز کاری تقسیم کند و انجام کارهای مداوم و پرحجم کامپیوتری در زمان های طولانی را با انجام کارهای غیر کامپیوتری نظیر کپی گرفتن، کار با تلفن و... به حداقل برساند. همچنین به دلیل این که در حین انجام کارهای یکنواخت به استراحت کوتاه مدت و تکرار شونده نیاز دارد، کاربر می بایست فرصت های استراحت کوتاه مدت نظیر نگاه کردن به اطراف، بلند شدن، راه رفتن و حرکات کششی را برای خود فراهم نماید. هر یک ساعت کار با کامپیوتر حداقل به ۵ دقیقه استراحت نیاز دارد. این فواصل استراحت کوتاه به ماهیچه ها و تاندون ها این فرصت را می دهند تا احیا شوند.

مشکلات بهداشتی ناشی از کار با کامپیوتر

مشکلات بینایی

شکایت از مشکلات بینایی، شایع ترین شکایت در میان کاربران کامپیوتر است. به طور عمده مشکلات بینایی منجر به بروز ناراحتی های فیزیکی می شوند. همه ما تمایل داریم حالت نشستن خود را به گونه ای تنظیم کنیم که بتوانیم به راحتی تصاویر روی مانیتور، صفحه کلید و اسناد را ببینیم. بنابراین اگر دید ما تار باشد به سمت جلو خم می شویم و گردن خود را برای دیدن بهتر به سمت مانیتور متمایل می کنیم. چنین حالت هایی، ریسک ابتلا به اختلالات جسمانی را افزایش می دهند. در چنین شرایطی معاینه منظم چشم ها حائز اهمیت است. علاوه بر این، کار با کامپیوتر روند وخیم تر شدن سایر مشکلات بینایی را شدت می بخشد. عینک های مخصوصی در بازار وجود دارند که می توانند در هنگام کار با کامپیوتر مفید باشند. روشنایی کافی و ممانعت از خیرگی در حین استفاده از کامپیوتر نیز نقش مهمی در جلوگیری از بروز این قبیل مشکلات ایفا می کنند.

اختلالات اسکلتی - عضلانی

گزارش به موقع و سریع علائم و نشانه های اختلالات اسکلتی-عضلانی حائز اهمیت است. چرا که مانع از آسیب های جدی و زیان های دائمی می شود. ممکن است کاربرانی که از کامپیوتر استفاده می کنند یک یا چند مورد از علائم زیر را تجربه نمایند:

- بی حسی یا احساس سوزش در دست
- کاهش قدرت چنگش در دست
- تورم یا سفتی مفاصل
- درد در مچ ها، ساعدها، آرنج ها، گردن یا پشت

- کاهش دامنه حرکت در شانه، گردن یا پشت
- خشکی، خارش یا زخم در چشم ها
- تیرگی و ابهام در دید یا دو بینی
- درد، خارش و سوزش و صدا دادن مفاصل به هنگام حرکت
- گرفتگی عضلات وضعف

اگر چه ممکن است این علائم لزوماً منجر به بیماری اسکلتی-عضلانی نشوند، اما اگر کاربر آنها را تجربه نموده باید در شرایط کلی و

جزئیات ایستگاه کار خود تجدید نظر نماید.

بخش دوم:

ملاحظات ارگونومی در اجزای ایستگاه کار با کامپیوتر

۱-مانیتور

انتخاب مانیتور مناسب و قرار دادن آن در جای مناسب به کاربر کمک می کند تا فشارهای شدید، وضعیتهای بدنی نامطلوب و خیرگی را کاهش دهد. این امر، به پیشگیری از اثرات احتمالی بر سلامت کاربر مانند خستگی مفرط، فشار چشمی و درد پشت و گردن کمک می کند. جهت ارتقاء ایستگاه کار با کامپیوتر باید به موارد زیر در مورد مانیتور توجه نمود:

- فاصله چشم ها تا مانیتور
- زاویه و ارتفاع دید
- زمان دید
- وضوح دید

همچنین به نحوه قرار گرفتن مانیتور در کنار سایر اجزا ایستگاه کار شامل صفحه کلید، میز و صندلی توجه نمایید.

فاصله چشم ها تا مانیتور

خطرات بالقوه

مانیتورها در فاصله ای دور یا نزدیک نسبت به کاربر قرار می گیرند وضعیت نامطلوبی را به کاربر تحمیل کرده و منجر به وارد آمدن فشار به چشم ها می شود. نگاه کردن به فواصل خیلی دور باعث می شود کاربر به جلو خم شده و برای دیدن متن های با فونت ریز با مشکل مواجه شود. این وضعیت چشم ها را خسته کرده و به بالا تنه فشار وارد می کند، زیرا پستی صندلی مدت زیادی در تماس با پشت کاربر قرار نمی گیرد. نگاه کردن به فواصل بسیار نزدیک نیز باعث می شود چشم کاربر تلاش بیشتری برای تطابق و تمرکز داشته و کاربر را مجبور نماید تا در وضعیت های نامطلوبی بنشیند. برای مثال، کاربر سر خود را به عقب خم کرده یا صندلی خود را از صفحه مانیتور دور می کند که در این حالت مجبور است با دست های کشیده کار کند.

راه حل های ممکن

در فاصله ای مناسب از مانیتور بنشینید، طوری که بتوانید به راحتی تمام متن ها را با وضعیت سر و بالا تنه صاف و عمودی بخوانید و به پشتی صندلی تکیه نمایید. به طور کلی، فاصله دید مناسب، بین ۱۰۰ تا ۵۰ سانتیمتر از چشم ها تا سطح صفحه مانیتور است (شکل زیر).



فضای کافی مورد نیاز بر روی میز، بین کاربر و مانیتور را فراهم کنید. اگر فضای کافی روی میز وجود ندارد به موارد زیر توجه نمایید:

- با فاصله دادن میز از دیوار یا پارتیشن و ایجاد فضای بیشتر در پشت مانیتور، بیشتر از فضای اتاق استفاده کنید.
- از نمایشگر Flat-panel که ابعاد کمتری نسبت به نمایشگرهای معمولی دارد و فضای کمتری بر روی میز اشغال می کند، استفاده نمایید.
- مانیتور را در گوشه فضای کار قرار دهید. گوشه ها اغلب فضای بیشتری بر روی میز نسبت به میزهایی که مستقیماً رو به روی کاربر هستند، ایجاد می کنند.
- کمی از میز فاصله بگیرید و صفحه کشویی و قابل تنظیم برای صفحه کلید نصب نمایید تا سطح کاری بیشتری فراهم شود.

زاویه و ارتفاع دید

خطرات بالقوه

کار با سر و گردن متمایل به طرفین در زمان طولانی باعث عدم توازن و انحراف عضلات و افزایش خستگی و درد گردن می شود.

راه حل های ممکن

کامپیوتر خود را مستقیماً در مقابل خود قرار داده و سر و گردن و بالا تنه را به هنگام نگاه به صفحه مانیتور به سمت مقابل نگه دارید. مانیتور نباید به سمت چپ یا راست بیشتر از ۳۵ درجه انحراف داشته باشد.



مانیتور مستقیماً در مقابل صورت کاربر

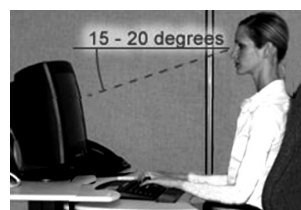
اگر کاربر عمدتاً با مطالب پرینت یا چاپی شده کار می کند، مانیتور را به طور جزئی به طرفین منتقل کند و مطالب چاپ شده را مستقیماً در مقابل خود قرار دهد و تا حد امکان مطالب چاپ شده را نزدیک به مانیتور نگاه دارد.

خطرات بالقوه

صفحه نمایش هنگامی که خیلی بالا یا پایین است، باعث می شود که کاربر با وارد آوردن فشار بر سر، گردن و شانه ها کار کند و حتی پشت وی در وضعیت نامطلوب قرار گیرد. هنگامی که مانیتور بسیار بالاست، کاربر مجبور می شود با سر و گردن خم شده به عقب کار کند. کار با این وضعیت های نامطلوب در مدت طولانی ماهیچه های نگهدارنده سر را خسته می کند.

راه حل های ممکن

لبه بالایی مانیتور باید در راستای خط مستقیم بینایی یا کمی پایین تر باشد. مرکز صفحه مانیتور باید به نحوی نرمال بین ۲۰ تا ۱۵ درجه زیر خط مستقیم دید چشم ها قرار گیرد. در وضعیت نشسته خط دید مستقیم و رو به جلو، با کف موازی نخواهد بود به نحوی که ممکن است زاویه رو به پایین دید را افزایش دهد. همچنین استفاده از مانیتورهای بسیار بزرگ نیز این زاویه را افزایش می دهد. کاربر باید همه یا بخشی از تجهیزات (کیس کامپیوتر و محافظ آن، دو راهی، سه راهی و...) را که می تواند در کنار مانیتور قرار گیرد، حذف نماید. به طور کلی قرار دادن مانیتور در بالای کیس، ارتفاع آن را حتی برای دیدن قد بلندترین کاربران افزایش خواهد داد. می توان خط دید را با بالا بردن صندلی افزایش داد و مطمئن شد که فضای کافی برای ران ها در زیر میز وجود دارد و پاها بر روی زمین یا زیرپایی قرار دارند.



زمان دید

خطرات بالقوه

نگاه طولانی مدت به مانیتور می تواند باعث خستگی و خشکی چشم ها شود. اغلب کاربران در هنگام نگاه به مانیتور، کمتر از سایر اوقات پلک می زنند.

راه حل های ممکن

- به طور مرتب و متناوب به چشم های خود با تمرکز بر اشیاء دور (برای مثال ساعت روی دیوار که فاصله دارد) استراحت دهید.
- نگاه کردن را متوقف کرده و در فواصل منظم برای مرطوب کردن چشم ها، پلک بزنید.
- به طور متناوب انجام کارهای کامپیوتری را با انجام سایر وظایف غیر کامپیوتری نظیر پر کردن فرم ها، تلفن کردن یا پاسخ گویی به مراجعه کنندگان و .. جایگزین کنید تا فرصت هایی برای استراحت چشم های شما فراهم شود.

وضوح دید

خطرات بالقوه

در مانیتورهایی که به میزان زیادی به طرف اپراتور یا دور از آن خم می شوند مطالب و آیکن ها بر روی صفحه نمایشگر غیرطبیعی به نظر رسیده و دیدن و خواندن آنها مشکل می شود. همچنین وقتی مانیتور به عقب خم می شود، نور چراغ سقف باعث ایجاد درخشندگی و در نتیجه خیرگی در حین نگاه به صفحه مانیتور می شود.

راه حل های ممکن

مانیتور را تا جایی که عمود بر خط دید شما باشد، کج کنید. معمولاً نباید بیشتر از ۲۰ تا ۱۰ درجه کج شود. اگر مانیتور پایه ای با قابلیت خم شدن و چرخیدن داشته باشد، این کار به راحتی انجام می گیرد.

۲- صفحه کلید

به هنگام ارزیابی ایستگاه کار با کامپیوتر باید به فاکتورهای زیر توجه شود:

- جانمایی صفحه کلید- ارتفاع

- جانمایی صفحه کلید - فاصله

- طراحی و استفاده

- استفاده از صفحه کلید با دست چپ

در هنگام انتخاب صفحه کلید می بایست به تلفیق آن با دیگر اجزا ایستگاه کار مانند موس و پد موس توجه نمود.

جانمایی صفحه کلید - ارتفاع

خطرات بالقوه

ممکن است کلیدها، وسایل مکان نما یا سطوح کاری که بسیار بالا یا پایین هستند منجر به وضعیت نامطلوب مچ، بازو و شانه ها شوند. برای مثال وقتی صفحه کلید خیلی پایین است کاربر با مچ های خمیده به سمت بالا تایپ می کند و هنگامی که صفحه کلید خیلی بالا است، کاربر می بایست برای بالا آوردن دست های خود، شانه هایش را بالا بیاورد. کار با صفحه کلید در وضعیت های نامطلوب نظیر موارد فوق، منجر به ناراحتی دست ها، مچ ها و شانه ها می شود.

راه حل های ممکن

ارتفاع صندلی و ارتفاع سطح کار باید تنظیم گردد تا وضعیت خنثی بدن حفظ شود. آرنج ها باید ارتفاعی برابر با ارتفاع صفحه کلید داشته و به راحتی در کنار بدن آویزان باشند. شانه ها راحت بوده و مچ ها نباید به طرف بالا یا پایین یا طرفین خم شوند. اگر کاربر نمی تواند صندلی خود را به دلیل فضای ناکافی بین کتف و بالای ران ها به اندازه کافی بالا بیاورد، بهتر است کتف و وسط در میزهای قدیمی را خارج نماید. به طور کلی ضخامت سطح کار نباید از ۵ سانتیمتر بیشتر باشد. همچنین صفحه کشویی یا جایگاه ثابت صفحه کلید مورد نیاز خواهد بود. اگر نمی توان سطح کار یا صندلی را به نحو مناسبی تنظیم کرد، این صفحه باید:

- در ارتفاع یا زاویه قابل تنظیم باشد

- فضای کافی برای پاها فراهم کند و فضای کافی برای چند وسیله (مانند صفحه کلید و موس) داشته باشد.

جانمایی صفحه کلید - فاصله

خطرات بالقوه

صفحه کلید یا موس هنگامی که خیلی به کاربر نزدیک یا از آن دور است، باعث می شود کاربر با وضعیت های نامطلوب مانند کشیدن دست ها، خم شدن نیم تنه به جلو و آرنج هایی با زاویه زیاد فعالیت کند. این وضعیت های نامطلوب می توانند منجر به اختلالات اسکلتی - عضلانی آرنج ها، شانه ها، دست ها و مچ ها شوند.

راه حل های ممکن

صفحه کلید باید مستقیماً روبروی کاربر و در فاصله ای که قادر باشد آرنج ها را نزدیک به بدن و ساعدها را تقریباً موازی با کف محل قرار دهد، تنظیم گردد. اگر کاربر سطح کار محدودی روی میز دارد یا این که صندلی دسته داری دارد که مزاحم حرکت و تغییر راحت اوست، استفاده از صفحه کشویی زیر صفحه کلید می تواند مفید باشد.

طراحی و استفاده

خطرات بالقوه

صفحه کلید معمولی می تواند کاربر را مجبور کند مچ دستانش را از پهلو خم کند تا به تمامی کلیدها دسترسی داشته باشد صفحه کلیدهای شیبدار باعث می شوند مچ دست ها به سمت بالا خمیده شوند.



خم شدگی مچ به طرفین و به سمت بالا

راه حل های ممکن

زاویه نامطلوب مچ از طریق بالا آوردن یا پایین آوردن صفحه کلید یا صندلی کاهش می یابد تا مچ کاربر به وضعیت خنثی برسد. کاربر باید عقب یا جلوی صفحه کلید را جهت رسیدن به وضعیت خنثی مچ بالا بیاورد. برای مثال، اگر کاربر نسبت به صفحه کلید در موقعیت پایین تری نشسته، کمی بالا آوردن قسمت عقب صفحه کلید می تواند به حفظ وضعیت خنثی مچ کمک کند. همچنین بالا آوردن جلو صفحه کلید در کاربرانی که صفحه کلید آنها پایین تر است، می تواند به حفظ وضعیت های خنثی مچ کمک کند. اگر پایه های صفحه کلید باعث افزایش خمیدگی مچ می شوند از پایه های صفحه کلید استفاده نکنید. صفحه کلید قابل ریزی به کاربر اجازه می دهد تا کلیدها را به دلخواه خود تعریف کند. صفحه کلیدهای مجزا را جهت بهبود وضعیت های خنثی مچ مورد توجه قرار دهید. این صفحه کلید را می توان بر اساس مورد به مورد تهیه کرد. کاربران جهت عادت کردن به این وسایل به زمان احتیاج دارند.



صفحه کلیدهای مجزا به کاربر اجازه می دهند تا Keypad و موس را کنار صفحه کلید قرار دهد.

صفحه کلید مجزا برای تطابق بیشتر با وضعیت دست ها و مچ ها در حین تایپ کردن طراحی شده اند. در واقع به جای تطابق دست ها با صفحه کلید، صفحه کلید با وضعیت خنثی دست ها، ساعد، مچ و انگشتان در حین تایپ کردن تطبیق داده شده است. صفحه کلید مجزای ارگونومیک به نحوی طراحی شده است که تعدادی از کلیدها را در یک طرف و تعداد دیگری از آنها را در طرف مقابل صفحه کلید داشته باشد.

۳- موس

هنگام ارزیابی ایستگاه کار با کامپیوتر فاکتورهای زیر در ارتباط با موس مورد توجه قرار گیرند:

- جانمایی موس

- اندازه، شکل و تنظیم موس

جانمایی موس

خطرات بالقوه

هرگاه موس نزدیک صفحه کلید نباشد، هنگام استفاده از این وسیله کاربر در معرض وضعیت های نامطلوب، استرس تماسی یا اعمال فشار زیاد به دست قرار می گیرد. کار در این وضعیت در مدت طولانی باعث وارد آمدن استرس بر شانه ها و دست ها شده و احتمال این که کاربر وضعیت نامطلوب مچ و شانه به خود بگیرد را افزایش می دهد و این وضعیت در نهایت منجر به بروز اختلالات اسکلتی عضلانی خواهد شد.



فاصله زیاد موس و صفحه کلید از کاربر

راه حل های ممکن

نحوه قرار گرفتن موس باید به کاربر اجازه دهد تا مچ ها را در وضعیت خنثی و صاف نگه دارد. ممکن است این حالت نیاز به تنظیم صندلی، میز، صفحه کشویی زیر صفحه کلید (پایه) و .. داشته باشد. اگر سطح صفحه کشویی زیر صفحه کلید به اندازه کافی برای نگه داشتن موس و صفحه کلید بزرگ نبود از صفحه کشویی برای موس در کنار صفحه کشویی صفحه کلید استفاده شود. صفحه کشویی برای موس نزدیک به صفحه کشویی زیر صفحه کلید نصب شود.



محل مناسب قرار گرفتن موس

- صفحه کشویی که زیر صفحه کلید نصب می شود به اندازه ای بزرگ باشد که هم صفحه کلید و هم موس را بر روی خود جا دهد.
- استفاده از صفحه کلید جایگزین کار با موس گردد مانند **Ctrl+S** برای ذخیره اطلاعات و...

اندازه، شکل و تنظیم موس

خطرات بالقوه

شکل و اندازه نامناسب موس می تواند استرس وارده را افزایش داده و باعث ایجاد وضعیت های نامطلوب و در نتیجه فشار بیش از حد گردد. برای مثال، استفاده از موسی که خیلی کوچک یا خیلی بزرگ است، باعث می شود به انگشت کاربر فشار وارد شده و مچ دست را در وضعیت نامطلوب خم کند. استفاده از دست چپ برای کار با وسیله ای که برای استفاده با دست راست طراحی شده، باعث اعمال فشار و ایجاد مشکل در وضعیت مچ شده و استرس بر بافت نرم کف دست را در پی خواهد داشت.

راه حل های ممکن

موسی انتخاب شود که متناسب با دستی که کاربر با آن کار می کند، باشد. برخی از مدل های راست دست/چپ دست و در اندازه های متناسب با دست های کوچک و بزرگ در بازار موجود هستند. وسیله ای که برای استفاده هر دو دست طراحی شده مطلوب تر است، چرا که امکان تغییر کار با دست راست به کار با دست چپ و بالعکس جهت استراحت دستی که بیشتر کار کرده را فراهم می آورد. کاربر باید قبل از خریدن وسیله آن را امتحان کرده و از تناسب و راحتی آن اطمینان حاصل کند.

خطرات بالقوه

وقتی که حساسیت برای وسیله ورودی به طور متناسب تنظیم نشده باشد، کاربر نیاز دارد که از نیروی بیش از حد و وضعیت های نامطلوب دست برای کنترل وسیله استفاده کند. برای مثال موسی که خیلی حساس است، نیاز به اعمال نیروی ممتد و بیش از حد انگشت برای کنترل کافی نشانگر دارد. موسی که حساسیت کافی ندارد احتیاج به انحراف زیاد مچ برای حرکت نشانگر بر روی صفحه دارد. اعمال نیروی طولانی یا خم شدن مکرر مچ دست می تواند ماهیچه های دست و بازو را خسته کرده و خطر ابتلا به آسیب های اسکلتی عضلانی را افزایش دهد.

راه حل های ممکن

حساسیت و سرعت (این که چطور به هنگام حرکت دادن موس، نشانگر سریعاً بر روی صفحه کامپیوتر حرکت می کند) باید راحت و قابل تنظیم باشد. موس باید به گونه ای تنظیم شود تا تمام صفحه نمایشگر را هنگامی که مچ در وضعیت صاف و خنثی قرار دارد، پوشش دهد.

حساسیت باید به نحوی تنظیم شود که کاربر بتواند وسیله موس را با حداقل لمس کنترل کند. اکثر این وسایل، قابلیت تنظیم حساسیت دارند که می توان آن را از طریق control Panel تنظیم نمود. باید از چنگش محکم موس برای کنترل آن اجتناب کرد. سطح باز یک Trackball باید حداقل ۱۰۰ درجه باشد. این وضعیت باید به کاربر احساس راحتی داده و برای هر نوع حرکتی در تمام جهات بچرخد.

۴- تکیه گاه مچ / کف دست

تنظیم مناسب صفحه کلید و موس به ایجاد ایستگاه کاری راحت و ثمربخش کمک می کند. همچنین استفاده از تکیه گاه مچ یا کف دست نیز راحتی کاربر را افزایش می دهد. اگر چه نظرات متفاوتی در ارتباط با استفاده از تکیه گاه مچ/کف دست وجود دارد اما استفاده مناسب از آن باعث کاهش فعالیت ماهیچه ها شده و حفظ زاویه خنثی برای مچ را تسهیل می کند.

طراحی و استفاده

خطرات بالقوه

کار کردن با کلیدهای صفحه کلید بدون تکیه گاه، می تواند زاویه ای که تحت آن مچ کاربران خمیده می شود را افزایش دهد. افزایش زاویه خمش باعث افزایش استرس تماسی و تحریک تاندون و غلاف آن می شود. این حالت خصوصاً در تکرار زیاد یا کار طولانی مدت با صفحه کلید روی می دهد. همچنین کار با صفحه کلید بدون استفاده از تکیه گاه مچ می تواند باعث افزایش استرس تماسی بین مچ کاربر و اجزای سفت و تیز ایستگاه کار شود.

راه حل های ممکن

جهت حفظ وضعیت صاف مچ و به حداقل رساندن استرس تماسی در حین عمل تایپ کردن از تکیه گاه مچ استفاده شود.

۵- هولدر (نگهدارنده) برگه ها

نگهدارنده برگه ها، داده ها و اطلاعاتی را که نیاز است تایپ شده یا وارد کامپیوتر شوند، نزدیک به کاربر و مانیتور نگه می دارد. جانمایی مناسب نگهدارنده برگه ها به وظیفه محوله و نوع برگه ها، اسناد و مدارکی که مورد استفاده هستند، بستگی دارد. این جانمایی مناسب می تواند

خطر فاکتورهایی نظیر، وضعیت های نامطلوب سر و گردن، خستگی، سردرد و فشار چشمی را حذف یا کاهش دهد. در جانمایی مناسب نگهدارنده برگه ها به این عامل توجه نمائید:

- موقعیت سند

موقعیت سند

وضعیت نگهدارنده برگه ها به وضعیت قرار گرفتن مانیتور، صفحه کلید و صندلی بستگی دارد.

خطرات بالقوه

برگه هایی که خیلی دور از مانیتور جا گرفته اند، هنگام نگاه از مانیتور به برگه و برعکس، باعث ایجاد وضعیت نامطلوب سر و حرکت های تکراری سر و گردن می شوند. این وضعیت های نامطلوب منجر به خستگی و ناراحتی ماهیچه های سر، گردن و شانه ها می شوند.

راه حل های ممکن

نگهدارنده باید به کاربر اجازه دهد برگه ها را در فاصله و ارتفاعی حدوداً مشابه با صفحه مانیتور قرار دهد و هنگامی که برگه های سنگین مانند کتاب های درسی روی آن قرار می گیرند، ثابت و محکم باشد. هولدر برگه می تواند مستقیماً زیر مانیتور قرار گیرد. این وضعیت هنگامی که برگه ها و اسناد مهم تاپ می شوند و کاهش حرکت های سر، گردن یا پشت مدنظر است، سطح قابل اطمینانی برای برگه ها فراهم می آورد.



نگهدارنده برگه، هم راستا با مانیتور و صفحه کلید است

۶- میز

میز با طراحی و تنظیم مناسب، فضای کافی برای پاهای کاربر را فراهم آورده و فضای لازم برای جانمایی اجزاء و لوازم کامپیوتر و فشارهای نامطلوب را به حداقل می رساند. در جانمایی و تجهیز راحت و مناسب میز در ایستگاه های کار با کامپیوتر باید این ملاحظات مدنظر قرار گیرند:

- فضای روی میز یا سطح کار

- فضای زیر میز یا زیر سطح کار

فضای روی میز یا سطح کار

خطرات بالقوه

فضای محدود در سطح کار می تواند باعث شود کاربران، اجزاء کامپیوتر و سایر وسایل را در موقعیتی نامناسب جای دهند. ممکن است این جانمایی، هنگام استفاده از موس یا نگاه به مانیتوری که دقیقاً در مقابل کاربر قرار نگرفته، باعث وضعیت نامطلوب شود.



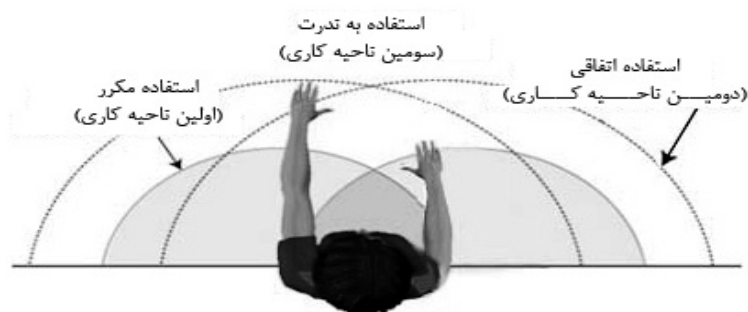
جانمایی نامناسب موس و صفحه کلید

راه حل های ممکن

ابعاد سطح کار باید به کاربر اجازه دهد:

- به مانیتور در فاصله حداقل ۵۰ سانتیمتری خود نگاه کند.
- بهترین زاویه دید کاربر به مانیتور، هنگامی است که مستقیماً در مقابل آن قرار گرفته است.
- استفاده از گوشه ها نسبت به میزهای کاملاً مستقیم، فضای بیشتری جهت جانمایی بهتر مانیتورهای بزرگ یا اجزای چندگانه آنها فراهم می آورد.

وسایلی که به طور دائم مورد استفاده قرار می گیرند (صفحه کلید، تلفن و موس) باید در محل استفاده مکرر (اولین ناحیه کاری) قرار گیرند.



نواحی پیشنهادی برای اجزاء ایستگاه کار

خطرات بالقوه

برخی میزها و اجزاء کامپیوتر زوایایی دارند که به لبه های آنها ختم شده و با بازو، ساعد یا مچ کاربران در تماس هستند. این حالت می تواند باعث ایجاد استرس تماسی شود که اعصاب و رگ های خونی را تحت تاثیر قرار داده و احتمالاً باعث سوزش، خارش و زخم شدن انگشتان می شود.



استرس تماسی با لبه میز

راه حل های ممکن

برای به حداقل رساندن استرس تماسی:

- لبه های میز باید با بالشتک یا لایه ای نرم از موادی که هزینه زیادی ندارند (مانند لوله عایق) پوشانده شوند و به مچ ها استراحت داده شود و وسایلی با لبه های گرد خریداری شوند.

نواحی زیر میز یا زیر سطح کار

خطرات بالقوه

فضای ناکافی در زیر سطح کار می تواند نتیجه طراحی ضعیف یا بی نظمی زیاد باشد. صرف نظر از علت، این امر می تواند باعث ایجاد ناراحتی ها و ناکارآمدی هایی شود، مانند:

- احساس درد در شانه ها، پشت و گردن که باعث می شود کاربران برای انجام کارهای کامپیوتری در فاصله دورتری از اجزاء کامپیوتر بنشینند و احساس خستگی عمومی، محدود شدن گردش خون و استرس تماسی به دلیل فشارهای حرکتی و ناتوانی در تغییر مکرر

وضعیت



محدود شدن فضای مورد نیاز پاها و حرکت صندلی با بی نظمی در زیر سطح کار

راه حل های ممکن

در حد امکان ، فضای کافی برای تغییرات مکرر وضعیت های کاری فراهم گردد. این فضا باید خالی از اجزایی مانند فایل ها، CPU ها، کتاب ها و .. باشد. باید اطمینان حاصل شود فضاهای کافی در زیر تمام سطوح کاری، حداقل با دو وضعیت از وضعیت های کاری مرجع مطابقت دارند. تعداد وسایلی که در زیر سطح کار نگهداری می شوند باید محدود گردد. در فضای مورد نیاز برای پاهای کارکنان نباید هیچ وسیله ای نگهداری شود.

- خطرات بالقوه

میزهایی که سطح کار آنها خیلی کم یا خیلی زیاد هستند منجر به وضعیت هایی نامطلوب مانند بازوهای کشیده جهت استفاده از صفحه کلید و شانه های بالا رفته می شوند.

راه حل های ممکن

- اگر ضرورت دارد ارتفاع سطح کار با گذاشتن تخته یا بلوک های محکم در زیر پایه های میز بیشتر شود.
- اگر ضرورت دارد کسوهای مرکزی میزهای معمولی از میز خارج شوند تا فضای کافی برای ران ها ایجاد شود.
- اگر ضرورت دارد ارتفاع سطح کار با بریدن پایه های میز کمتر شود. اگر امکان پایین آوردن سطح کار وجود ندارد، جهت تطابق کاربر با میز، ارتفاع صندلی بیشتر شود. همچنین اگر نیاز است از زیرپایی استفاده شود.
- فضا برای پاها در زیر میز عموماً باید بین ۷۲ - ۵۰ سانتیمتر ارتفاع داشته باشد.

۷- صندلی

صندلی که خوب طراحی و به نحو مناسبی تنظیم شده باشد، یکی از عناصر اصلی ایستگاه کار ایمن با بهره وری بالاست. صندلی مناسب تکیه گاه لازم برای پشت، پاها، کمر، نشیمنگاه و دست ها را فراهم کرده و باعث کاهش مواجهه با وضعیت های نامطلوب، استرس تماسی و اعمال نیروی شدید می گردد. قابلیت تنظیم بالا، تناسب بهتر را برای کاربر تضمین کرده و حمایت کافی از انواع مختلف وضعیت های نشستن را فراهم می آورد و به کاربر اجازه می دهد در طول روز کاری در موقعیت های متنوعی بنشیند. به ویژه این قابلیت، هنگامی که چند کاربر به طور مشترک از صندلی استفاده می کنند، اهمیت بیشتری دارد. جهت اطمینان از این که صندلی با بدن کاربر تناسب دارد، لازم است قبل از خریدن صندلی، صندلی های مختلفی امتحان شود. اجزا صندلی از عناصر مهم جهت ایجاد ایستگاه کار ایمن و راحت بالا هستند. این اجزا عبارتند از:

- پشتی صندلی

- نشیمنگاه صندلی

- تکیه گاه دست

- پایه

کاربر باید صندلی خود را با لحاظ موقعیت مناسب مانیتور، صفحه کلید و میز تنظیم نماید.

پشتی صندلی

خطرات بالقوه

تکیه دادن نامناسب پشت به صندلی و وضعیت های نامناسب می تواند به دلیل اندازه نامناسب پشتی صندلی، جنس آن یا جابجایی آن باشد. کار در این وضعیت ها منجر به درد پشت و خستگی می شود، برای مثال صندلی بدون پشتی مناسب و قابل تنظیم، تکیه گاه مناسبی برای کمر تامین کرده و به حفظ انحنا طبیعی و S شکل ستون مهره ها کمک نمی کند.

راه حل های ممکن

اگر صندلی کاربر تکیه گاه کمر ندارد، از حوله یا بالشک قابل جابجایی برای تکیه دادن موقت و حفظ انحنا طبیعی ستون مهره ها استفاده شود. از صندلی با پشتی که به آسانی قابل تنظیم بوده و پشت را در وضعیت های مختلف نشستن حمایت می کند، استفاده شود. پشتی صندلی باید دارای موارد زیر باشد:

- تکیه گاه کمری که ارتفاع قابل تنظیم داشته و متناسب با ناحیه کمر و مهره های پایینی ستون فقرات باشد. انحناى خارجى پشتى صندلى باید متناسب با گودی (فرورفتگی) ستون فقرات (به داخل) باشد.
- تنظیم صندلی به گونه ای که به کاربر اجازه دهد تا ۱۵ درجه از خط قائم به سمت عقب خم شود. پشتی صندلی باید در جای خود محکم شده یا جابجایی قابل تنظیم داشته باشد تا مقاومت کافی در برابر حرکت مهره های پایینی ستون فقرات را داشته باشد.
- وسیله ای که آن را قادر به حرکت به سمت جلو و عقب کند. این قابلیت به کاربران کوتاه تر اجازه می دهد تا مقابل پشتی صندلی بنشینند بدون این که لبه جلویی نشیمنگاه صندلی با پشت زانوی آنها برخورد داشته باشد. کاربران بلندتر، قادر خواهند بود با پشت خود در مقابل پشتی صندلی بنشینند در حالتی که لگن و ران های آنها کاملاً حمایت می شود.



صندلی و پشتی قابل تنظیم آن

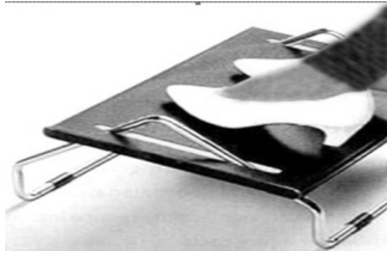
نشیمنگاه صندلی

خطرات بالقوه

استفاده از صندلی با نشیمنگاه خیلی بلند، می تواند کاربر را مجبور کند تا در شرایطی که پاهای کاربر بر روی زمین یا زیر پای تکیه نکرده اند، کار کند، یا باعث می شود به جلو صندلی متمایل شده و از پشتی صندلی فاصله بگیرد که در این صورت حفظ انحناى طبیعی شکل ستون مهره ها مشکل خواهد بود. این وضعیت نامطلوب منجر به خستگی، محدودیت در گردش خون، تورم، بی حسی و درد می شوند.

راه حل های ممکن

اگر نمی توان نشیمنگاه صندلی را پایین تر آورد (برای مثال اگر صفحه کلید یا مانیتور خیلی بالاست، از زیرپایی جهت تکیه گاه مناسب پاها استفاده گردد.



نمونه ای از زیرپایی مناسب

صندلی با نشیمنگاه قابل تنظیم تهیه شود، طوری که اندازه کافی برای حمایت از انواع وضعیت های نشستن را فراهم آورد. توصیه می شود نشیمنگاه صندلی:

- ارتفاع قابل تنظیم داشته باشد، مخصوصاً در شرایطی که بین چند کاربر به طور مشترک مورد استفاده قرار گیرد. ارتفاع صندلی هنگامی مناسب است که تمام پاشنه پا روی کف زمین بوده و پشت زانو کمی بالاتر از نشیمنگاه صندلی قرار گیرد.
- به اندازه کافی بزرگ باشد تا ابعاد آن با ابعاد لگن افراد درشت تر مطابقت داشته باشد. برای کاربران درشت تر باید صندلی هایی با نشیمنگاه بزرگ تهیه شود.

خطرات بالقوه

نشیمنگاه صندلی در صورتی که اندازه نامناسبی نداشته باشد راحت نبوده، تکیه گاه مناسبی برای پاها را فراهم نمی آورد و در نتیجه حرکت را محدود می کند. نشیمنگاه صندلی که خیلی کوتاه است می تواند بر لگن کاربر بلند قامت فشار وارد کند. صندلی های خیلی بلند می توانند بر ناحیه زانوی کاربران کوتاه تر فشار وارد کرده و تکیه گاه پشت را به حداقل برسانند. صندلی هایی که خیلی کوچک هستند حرکت و جابجایی کاربر را محدود کرده و تکیه گاه کافی و مناسب را فراهم نمی آورند. استفاده طولانی مدت از این صندلی ها می تواند جریان خون به پاها را محدود کرده و ایجاد تحریک و درد نماید.

راه حل های ممکن

نشیمنگاه صندلی باید ارتفاع قابل تنظیم داشته باشد تا کاربران با قدهای کوتاه و بلند با تنظیم آن به پشتی صندلی تکیه کنند. نشیمنگاه صندلی باید بدون ایجاد تماس بین پشت زانوی کاربران و لبه جلویی نشیمنگاه صندلی، تکیه گاه مناسبی برای ران های کاربران فراهم نماید. به منظور بالا آوردن جزئی زانوها و کاهش فشار بر پشت پاها از زیرپایی استفاده شود.

تکیه گاه دست

در ارتباط با استفاده از تکیه گاه دست فاکتورهای زیر حائز اهمیت هستند:

- مدت زمانی که کاربر در طول روز کاری کارهای کامپیوتری انجام می دهند
- این که کاربر اختلالات اسکلتی - عضلانی یا علائم آن را تجربه کرده یا در حال تجربه آن است
- ملاحظات کاربر

خطرات بالقوه

تکیه گاه دستی که قابل تنظیم نبوده یا آنهایی که به طور مناسب تنظیم نشده اند، می توانند کاربر را در معرض وضعیت های نامطلوب قرار داده یا تکیه گاه مناسب را تامین نکنند. به عنوان مثال تکیه گاه های دستی که:

- خیلی پایین هستند، باعث می شوند کاربر برای تکیه آرنج ها و ساعدها بر روی آنها به طرفین خم شود. این وضعیت می تواند منجر به وضعیت های نامطلوب خستگی، گردن، شانه ها و پشت شود.
- خیلی بالا هستند، باعث می شوند شانه ها بالا نگه داشته شوند، که منجر به کشیدگی ماهیچه ها و خستگی گردن و شانه ها می شود.
- خیلی عریض هستند، باعث می شوند که کاربر آرنج های خود را دراز کرده و برای تکیه به سمت جلو خم شود. این حالت باعث دور شدن دست ها از بدن و در نتیجه خستگی ماهیچه های گردن و شانه ها می شود.
- خیلی نزدیک هستند، می توانند حرکت و جابجایی را بر روی صندلی و اطراف آن محدود کنند.
- خیلی بزرگ هستند یا به نحو نامناسبی جا گرفته اند، می توانند در جابجایی و حرکت صندلی اختلال ایجاد کنند. اگر نمی توان صندلی را به اندازه کافی به صفحه کلید نزدیک کرد، باید بر روی صندلی به سمت جلو خم شد. این حالت می تواند باعث خستگی و فشار بر مهره های پایینی ستون فقرات، دست ها و شانه ها شود.



شانه ها در موقعیت های مختلف

تکیه گاه های دستی که از موادی با جنس سخت ساخته شده اند یا گوشه ها و لبه های تیز دارند، می توانند اعصاب و رگ های خونی ساعد را تحریک کنند. این تحریک بدون ایجاد درد و سوزش در انگشتان دست و بازو صورت می گیرد.

راه حل های ممکن

اگر تکیه گاه های دست صندلی کاربر، درست تنظیم نشده یا مزاحم کار کاربر در ایستگاه کار می شوند باید از صندلی جدا شده یا از آنها استفاده نشود. تکیه گاه های دست قابل تنظیم تعبیه شود، زیرا تکیه گاه ساعدهای کاربر را فراهم نموده و باعث می شوند بازوها نزدیک بدن باقی بمانند. تکیه گاه های دست با تنظیم مناسب:

- باید به اندازه کافی عریض باشد تا اجازه دهد کاربر با تکیه بر آن به راحتی روی صندلی نشسته و از روی آن بلند شود.
- باید به اندازه کافی نزدیک باشد تا تکیه گاه مناسبی برای ساعدها فراهم کرده و کمک کند تا بازوها نزدیک به بدن نگه داشته شوند.
- باید به حدی پایین باشد تا شانه های کاربر در حین کار راحت باشند، تکیه گاه صندلی باید طوری تنظیم گردد که با ساعد های کاربر هنگامی که راحت در طرفین وی قرار گرفته اند، تماس داشته باشد.
- به اندازه کافی بلند باشد تا تکیه گاه مناسبی برای ساعدهای کاربر هنگامی که به راحتی در کنار وی قرار گرفته اند، باشد. اگر تکیه گاه دست خیلی کوتاه یا غیر قابل تنظیم است، کاربر می تواند از بالشک مناسب بر روی تکیه گاه های دست استفاده نماید.

تکیه گاه های دست باید به اندازه ای بزرگ باشند تا تکیه گاه مناسبی برای ساعد اغلب کاربران باشند و باید به اندازه ای کوچک باشند که مزاحم جابجایی و حرکت صندلی نشوند. تکیه گاه های دست باید از موادی نرم ساخته شده و لبه های گرد داشته باشند.

پایه

صندلی های دارای پایه های چهار پر یا کمتر تعادل کافی نداشته و پتانسیل واژگون شدن را دارند. چرخ های کوچک نامناسب یا صندلی فاقد چرخ، جابجایی و تغییر موقعیت صندلی نسبت به میز را مشکل می کند. این حالت کشیدگی و خم شدن به سمت اجزاء کامپیوتر را افزایش داده و منجر به استرین ماهیچه و خستگی آن می گردد. صندلی باید دارای پایه پنج پر (پنج قسمتی) محکم باشد. اطمینان حاصل شود صندلی هایی که چرخ کوچک دارند با نوع کف ایستگاه کار متناسب هستند.

۸- تلفن

امروزه بسیاری از کارهای اداری پیرامون استفاده از تلفن و کامپیوتر به عنوان اجزا کلیدی ایستگاه کار متمرکز شده اند. برای مثال، کار کارکنانی که ذخیره سازی اطلاعات را انجام می دهند، از این قبیل هستند به گونه ای که اطلاعات را از مشتریان گرفته و آن را به کامپیوتر منتقل می کنند، همچنین اطلاعات را از کامپیوتر استخراج نموده و از طریق تلفن در اختیار مشتری قرار می دهند.

تلفن ها به لوازم و تسهیلات ایستگاه کار اضافه می شوند. تلفن دارای سیمی است که پیچیده شده و به سمت بالا باز می شود. این پیچ خوردگی سیم باعث تحمیل وضعیت نامطلوب به کاربر می شود. به منظور پیشگیری از ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی باید به موارد زیر توجه گردد:

- جانمایی و استفاده

جانمایی و استفاده

خطرات بالقوه

قرار دادن تلفن در فاصله خیلی دور باعث می شود جهت دسترسی به آن کار تکراری در وضعیت نامطلوب انجام شده و در نتیجه به شانه ها، بازو ها و گردن استرس وارد می شود.

راه حل های ممکن

تلفن باید بر اساس الگوهای استفاده در ناحیه های اول و دوم کاری قرار گیرد. این امر، دسترسی تکراری را به حداقل رسانده و باعث کاهش امکان آسیب دیدگی می شود. سیم تلفن را باید خارج از فضای کاری قرار داد تا خطر گیر کردن آن به وسایل سطح کار حذف شود.

خطرات بالقوه

مکالمه طولانی با تلفن به ناحیه بین شانه ها و سر فشار وارد کرده و باعث ایجاد استرس و درد گردن می شود.

راه حل های ممکن

اگر کاربر زمان زیادی را صرف صحبت با تلفن می کند از هدفون و Hands-free استفاده نماید. بلندگوی تلفن هم گزینه مناسبی است و اگر باعث ناراحتی همکاران نمی شود مانند هدفون کارآیی مناسبی دارد.

بخش سوم:

ملاحظات ارگونومی در سازماندهی و طراحی محیط کار (با کامپیوتر)

مقدمه

حتی هنگامی که طراحی ایستگاه کار اصولی بوده و عوامل محیطی در بهترین حالت خود باشند، ممکن است کاربران در حین انجام وظایف سازمانی با خطراتی مواجه شوند که این خطرات تاثیر وضعیت های نامناسبی نظیر تکرار را تشدید نمایند. به علاوه ناتوانی در تشخیص به موقع علائم هشدار دهنده باعث می شود مشکلات کوچک تبدیل به آسیب های جدی شوند. توجه کافی به فاکتورهای سازمانی و اطلاعات پزشکی می تواند در به حداقل رساندن خطر بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی و کنترل آسیب ها، کمک مناسبی باشد.

وظایف یکنواخت و تکراری

خطرات بالقوه

کار با کامپیوتر چه به عنوان شغل و چه به عنوان تفریح (غیرشغلی)، به تلاش فیزیکی اندکی نیاز دارد. اما وضعیت بدن را ثابت نگه داشته یا در دوره های کاری طولانی باعث انجام کار تکراری می گردد که منجر به بروز مشکلاتی در نواحی موضعی بدن می شود. برای مثال استفاده از موس برای دقایق کوتاه، در اکثر کاربران مشکلی ایجاد نمی کند، اما انجام این عمل برای ساعت های نامحدود می تواند ماهیچه های کوچک و تاندون های دست را در معرض صدها یا حتی هزاران فعالیت (تکراری) قرار دهد. ممکن است زمان کافی در بین فعالیت ها برای استراحت و تجدید نیرو وجود نداشته باشد. این وضعیت منجر به خستگی موضعی، فرسایش و پارگی های جزئی می شود. همچنین حفظ وضعیتهای ثابت مانند نگاه به مانیتور برای مدت طولانی و بدون استراحت می تواند باعث خستگی ماهیچه های نگهدارنده سر، گردن و شانه ها شود.

راه حل های ممکن

کاربر باید ایستگاه کاری با وظایف متنوع برای خود فراهم نماید تا بدن زمان کافی برای بازیابی پس از فعالیت، داشته باشد. چندین روش به منظور فراهم آوردن زمان بازیابی برای ماهیچه هایی که بیش از اندازه مورد استفاده قرار گرفته اند، وجود دارد:

- ایستگاه کار قابل تنظیم استفاده گردد. به این دلیل که می توان به راحتی وضعیتهای کاری را در آن تغییر داد. برای مثال، استفاده از لوازم قابل تنظیم به کاربر اجازه می دهد مرتباً وضعیت نشستن خود را تغییر دهد، همچنین به گروه های مختلف ماهیچه ها اجازه می دهد تا هنگام استراحت ماهیچه های درگیر، فعالیت کنند.

- اطمینان حاصل شود که فضای کار کافی به منظور استفاده کاربر از موس با هر دو دست و به طور جایگزین وجود دارد. این وضعیت به ماهیچه ها و تاندون های دست آزاد اجازه می دهد تا استراحت کنند.
- استفاده از صفحه کلید، جایگزین کار با موس شود، مانند Ctrl+S برای ذخیره کردن و Ctrl+P برای پرینت، مخصوصاً اگر در انجام کار نیاز فراوانی به استفاده از موس می باشد.

آموزش ناکافی

خطرات بالقوه

کارکنانی که آموزش کافی در ارتباط با تشخیص خطرات یا شناخت فعالیت های کاری با طراحی مناسب ندیده اند، بیشتر در معرض آسیب قرار دارند. بدون دانسته ها و آموخته های کافی پزشکی، به علائم و نشانه های اختلالات اسکلتی - عضلانی توجه کافی نخواهد شد. برای مثال در کاربرانی که متوجه خطر وضعیتهای نامناسب برای بدن خود نیستند یا با مهارت و فعالانه از خود محافظت نمی کنند، تاخیر در شناسایی و گزارش علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی می تواند منجر به آسیب های شدیدتر شود.

راه حل های ممکن

- کاربران کامپیوتر باید زمانی را صرف فراگیری آموزش ها و اصول کلی ارگونومی در این موارد نمایند:
- فاکتورهای مرتبط با اجزاء خاص کامپیوتر که ممکن است باعث افزایش ناراحتی ها یا ریسک ابتلا به آسیب ها شوند.
- داشتن آگاهی از علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار با کامپیوتر
- نحوه استفاده صحیح از اجزاء کامپیوتر و فاکتورهای محیطی

عوامل محیطی

- قرار دادن منابع مناسب روشنایی و انتخاب سطح مناسب نور می تواند توانایی کاربر در دیدن تصاویر مانیتور را افزایش دهد. برای مثال اگر روشنایی بیش از حد باشد یا باعث ایجاد خیرگی بر روی صفحه مانیتور شود، کاربر متحمل فشار چشمی و سردرد شده و مجبور خواهد شد برای دیدن صفحه نمایش در وضعیت نامناسب کار کند. سطح رطوبت و تهویه هوا در محیط کار نیز می تواند بر راحتی و بهره وری کاربر موثر باشد.
- روشنایی

- درخشندگی و خیرگی

- تهویه

روشنایی

خطرات بالقوه

نور روشن و درخشنده بر روی صفحه مانیتور، تصاویر را محو کرده و دیدن واضح و شفاف آنها را دچار مشکل می کند. استرین در حین دیدن صفحه مانیتور می تواند منجر به خستگی چشم ها شود.

راه حل های ممکن

باید ردیفی از لامپ ها، موازی با راستای دید بر روی سقف نصب شوند. از توزیع کننده های نور باید به نحوی استفاده شود که وظایفی که بر روی میز کار انجام می شوند (مانند نوشتن و خواندن)، با وجود روشنایی محدود کننده و مستقیم صفحه مانیتور به راحتی انجام شوند. اگر توزیع کننده ها یا منابع نور جایگزین در دسترس نیستند، برای کاهش میزان روشنایی به سطحی که با کارهای کامپیوتری سازگارتر باشد، لامپ های وسط لامپ های فلورسنت ۴ تایی خارج یا خاموش گردند. به منظور تامین روشنایی کافی در حین انجام کارهایی مانند خواندن و نوشتن و در شرایطی که روشنایی در اطراف مانیتور محدود است از روشنایی تکمیلی استفاده گردد.

خطرات بالقوه

منابع نور روشن در پشت نمایشگر باعث ایجاد مشکل در تباین شده و کاربر را در دیدن واضح مانیتور و سطح کار با مشکل مواجه می سازد.

راه حل های ممکن

از پرده یا پارچه بر روی پنجره ها جهت حذف روشنایی بیرون استفاده شود. پرده ها و چیدمان وسایل باید به نحوی باشد که نور، درون اتاق بماند اما مستقیماً در میدان دید کاربر نباشد. پرده های عمودی برای پنجره های شرقی / غربی محل کار و پرده های افقی برای پنجره های شمالی / جنوبی محل کار مناسب ترند.

در حد امکان از روشنایی غیر مستقیم و حفاظت شده استفاده شود و از نور شدید و متغیر در میدان دید کاربر اجتناب گردد. لامپ ها می بایست دارای محافظ درخشندگی یا حباب لامپ باشند به نحوی که نور را از راستای دید کاربر دور کنند. هنگامی که نور ناشی از پنجره ها به طور مستقیم به صفحه مانیتور تابیده می شود، کاربر باید جهت استقرار ایستگاه کار خود را مورد بازبینی قرار دهد.

خطرات بالقوه

ممکن است تباین زیاد بین نقاط تاریک و روشن صفحه مانیتور، سطح کار افقی و فضاهای اطراف آن منجر به خستگی چشم و سردرد شود.

راه حل های ممکن

برای کارهای کامپیوتری از نور با توزیع مناسب استفاده شود. مزیت توزیع مناسب نور در این است که نقاط داغ (یا سطح درخشنده) کمتری در میدان دید وجود دارد و تباین (کنتراست) راحت تر صورت می گیرد. از رنگ روشن و مات برای رنگ آمیزی دیوارها و سقف استفاده شود تا انعکاس غیر مستقیم را بهتر انجام داده و سایه های تیره و تباین را کاهش دهد.

خیرگی

خطرات بالقوه

منابع مستقیم نور (برای مثال پنجره ها و روشنایی سقفی) که باعث انعکاس نور بر روی صفحه مانیتور می شوند. دیدن تصاویر را مشکل نموده و باعث ایجاد خستگی و فشار چشمی می شوند.



خیرگی ناشی از منبع نور سقفی

راه حل های ممکن

صفحه نمایشگر باید نسبت به پنجره ها و منابع روشنایی در زاویه ۹۰ درجه قرار گیرد. از روشنایی موضعی (مانند لامپ روی میز) استفاده شود تا نور از صفحه نمایش منعکس نشود.



مانیتور در زاویه ۹۰ درجه با پنجره قرار گرفته است

صفحه نمایشگر باید به طور مرتب تمیز شود. لایه گرد و غبار می تواند درخشندگی را افزایش دهد. جهت کاهش خیرگی، از فیلترهای ضد درخشندگی که مستقیماً به صفحه مانیتور ضمیمه می شوند، استفاده گردد. فیلترهای درخشندگی، نباید به هنگام استفاده به میزان قابل توجهی وضوح صفحه نمایش را کاهش دهند. از حباب گنبدی یا تخم مرغی برای باز توزیع روشنایی سقفی استفاده شود. از موانع یا توزیع کننده های نور بر روی لوازم و وسایل ثابت جهت کاهش خیرگی ناشی از روشنایی سقفی استفاده گردد.

خطرات بالقوه

نور منعکس شده از سطوح صاف و صیقلی می تواند باعث اذیت و ناراحتی چشم ها یا کاهش دید و وضوح تصویر شود.

راه حل های ممکن

برای محدود کردن بازتابش نور از دیوارها و سطوح کار بر روی صفحه مانیتور، باید آنها را با رنگی که خاصیت بازتابش ندارد (و از لحاظ غلظت متوسط است) رنگ آمیزی نمود. چیدمان ایستگاه کار و روشنایی به نحوی انجام گیرد تا مانع درخشندگی بر روی صفحه مانیتور یا سطوح اطراف آن شود. مانیتور اندکی به سمت پایین خم شود تا از انعکاس روشنایی سقف بر روی آن جلوگیری شود. صفحه مانیتور باید در حالت آیکون های تیره بر روی زمینه روشن تنظیم شود. تاثیر پذیری این حالت از بازتابش، کمتر از حالتی است که آیکون های روشن بر روی زمینه تیره تنظیم شده باشند.

تهویه

خطرات بالقوه

کاربران احتمالاً ناراحتی ناشی از طراحی یا عملکرد ضعیف سیستم تهویه را تجربه می کنند. مثلاً دستگاه های تهویه مطبوع یا گرم کننده هایی که هوا را به طور مستقیم بر روی کاربر می دمند. ممکن است در هوای خشک چشم ها خشک شوند (مخصوصاً اگر کاربر از لنزهای تماسی استفاده می کند. گردش ضعیف هوا منجر به شرایط خفه و راکد در محیط کار می شود. دماهای بالاتر یا پایین تر از سطوح راحتی استاندارد، می توانند بر راحتی و بهره وری کاربران کامپیوتر تاثیر گذار باشند.

راه حل های ممکن

میزها، صندلی ها و سایر لوازم اداری نباید به طور مستقیم زیر دریچه های سیستم تهویه قرار گیرند، مگر این که این دریچه ها طوری طراحی شده باشند که جریان هوا را به نواحی دورتر هدایت کنند. از سیستم های تهویه دارای توزیع کننده هوا یا موانع، جهت هدایت دوباره و ترکیب جریان هوا استفاده گردد. سرعت جریان هوا بین ۱۵ تا ۷/۵ سانتیمتر بر ثانیه تنظیم گردد. این سرعت جریان های هوا به سختی قابل توجه بوده یا اصلاً قابل توجه نیستند. رطوبت نسبی هوا بین ۶۰ تا ۳۰ درصد نگه داشته شود. بازه توصیه شده دمای محیط داخل ساختمان بین ۷۴ تا ۶۸ درجه فارنهایت (۲۳/۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد) در فصول گرم و ۷۸ تا ۷۳ فارنهایت (۲۶ تا ۲۳ درجه سانتیگراد) در طول فصول سرد سال است.

خطرات بالقوه

تماس با مواد شیمیایی، ترکیبات آلی فرار و بی ثبات، ازن و ذراتی که از کامپیوتر و لوازم جانبی آن (مثلاً پرینتر لیزری) جدا می شوند، می توانند باعث بروز مشکلاتی برای سلامتی افراد در معرض تماس با آنها شوند.

راه حل های ممکن

پتانسیل انتشار آلاینده ها از کامپیوتر و لوازم جانبی آن بررسی شود. پس از مشخص شدن وسایلی که دارای این پتانسیل هستند، می بایست آنها را در مکانی با تهویه مناسب قرار داد.

همچنین باید تهویه مناسب به منظور اطمینان از وجود ذخیره کافی هوای تازه فراهم گردد.

بخش چهارم:

نرمش های مناسب در کار با کامپیوتر

مقدمه

از مهم ترین عواملی که می تواند به بدن آسیب برساند، نشستن و ثابت بودن در یکجا به مدت طولانی است. در این فصل با نرمش هایی آشنا خواهید شد که از بروز آسیب های مرتبط با کارهای کامپیوتری پیشگیری می کنند. لازم است این نرمش ها به طور منظم انجام شوند تا تاثیر ماندگاری داشته باشند. این نکته حائز اهمیت است که کاربر به هنگام انجام این تمرینات به بدن خود توجه کرده و تمرکز نماید و در حین انجام نرمش ها و حرکات مختلف، تنفس منظم را فراموش نکند.

هنگام انجام نرمش ها توجه به موارد زیر ضروری است:

- کاربر باید سعی کند در هر ساعت حداقل ۵ دقیقه از کامپیوتر فاصله بگیرد.
 - نرمش ها و کشش های مذکور به آرامی انجام شوند تا به کاربر صدمه وارد نشود.
 - کاربر باید سعی کند نرمش ها را روزانه به صورت مرتب انجام دهد.
- این نرمش ها حاوی تمریناتی است که کاربر می تواند آنها را هر روز در محل کار خود انجام دهد.

نرمش های سر و گردن

نشستن طولانی جلوی کامپیوتر یا میز کار اغلب باعث گرفتگی عضلات گردن، پشت و شانه ها می شود. نرمش های مذکور را هر ساعت، روزانه و یا مواقعی که به مدت طولانی در جایی نشسته اید، انجام دهید. گاهی از پشت میز بلند شده و به اطراف قدم بزنید. مطمئناً احساس بهتری خواهید داشت. کشش ماهیچه های گردن باعث از بین رفتن خستگی ناشی از وضعیتهای نامطلوب می شود. برای انجام نرمش های گردن به ترتیب زیر عمل نمایید:

الف) کاملاً راحت و در حالتی که شانه های شما راحت و چانه شما به سمت سینه است، روی صندلی بنشینید. چانه خود را به اندازه ای که راحت هستید به طرف شانه راست بچرخانید. پشت گردنتان را متقبض نکنید. این وضعیت را به مدت ۳۰ ثانیه نگه داشته و سپس برای طرف دیگر تکرار کنید.



ب) کاملاً راحت روی صندلی بنشینید. شانه هایتان راحت باشند. گوش راست خود را به سمت شانه راست خود خم کرده و تا حد امکان گردنتان راحت باشد. کشش در طرف مقابل را حس کنید. حدود ۳۰ ثانیه این وضعیت را نگه داشته و سپس رها کنید. این حرکت را برای طرف مقابل هم تکرار کنید.



ج) کاملاً راحت روی صندلی بنشینید. استخوان استرنوم و چانه را به سمت بالا حرکت دهید. اجازه دهید سرتان تا حدی که راحت هستید به سمت عقب خم شود. شانه ها را راحت نگه دارید. هوا را از ریه های خود تخلیه نمایید. سپس سر را به جای خود برگردانده و چانه را به سمت سینه پایین بیاورید. اجازه دهید پشت گردن شما کشیده شود. در این حالت نگه داشته و سپس آزاد کنید.

نرمش های چشم

ماهیچه های چشم نیز شبیه هر نقطه دیگر بدن، نیاز به نرمش دارند. نرمش چشم ها کمک می کنند تا ماهیچه های چشم قوی و فعال بمانند. همچنین به تسکین فشار ناشی از نگاه طولانی مدت به صفحه نمایش کامپیوتر کمک می کنند. برای انجام نرمش چشم به موارد زیر توجه نمایید:

ا. پشت و گردنتان را صاف و سر را ثابت نگه دارید. تا حد امکان به بالا نگاه کرده و سپس به پایین نگاه کنید. این حرکت را ۱۰ بار

تکرار کنید. قبل از انجام نرمش بعدی، چشم های خود را به مدت ۳۰ ثانیه بسته و به آنها استراحت دهید.

ب. چشم ها را کاملاً باز کنید. تا حد امکان به دورترین نقطه در سمت راست خود نگاه کرده و سپس به دورترین نقطه در سمت چپ نگاه

کنید. این حرکت را ۱۰ مرتبه انجام دهید. چشم هایتان را بسته و حدود ۳۰ ثانیه به آنها استراحت دهید.

ج. چشمانتان را به صورت یک دایره کامل ساعتگرد به اطراف بچرخانید. این کار را حداقل ۱۰ مرتبه انجام دهید. سپس این حرکت را در

خلاف جهت عقربه های ساعت تکرار کنید. پس از این حرکت چشم ها را بسته و به آنها استراحت دهید.



نرمش شانه ها

باعث کشش شانه، گردن و شانه هایی که به سمت جلو خم شده اند، می شود. برای انجام نرمش های شانه به ترتیب زیر عمل نمایید:

الف) بر روی صندلی بنشینید. کف پا را کاملاً روی زمین قرار دهید. به ستون فقرات خود اجازه دهید تا کشیده شود.

ب) نفس عمیق بکشید و شانه ها را به سمت بالا و عقب بلند کنید.

ج) هوای درون ریه ها را تخلیه نموده و شانه ها را پایین بیاورید. این حرکت را ۵-۴ مرتبه انجام داده و سپس به حالت عادی برگردید.

د) دست ها را روی شانه ها گذاشته و آرنج ها را در مقابل سینه جمع کنید و بعد آنها را به طرف بالا، تا حد امکان عقب و سپس پایین

بیاورید.

ه) تیغه های شانه را آزادانه حرکت دهید. این حرکت را چندین بار به آهستگی و با تمرکز و در بازه حرکتی کامل، تکرار کنید.



کشش پهلوها:

باعث کشش ماهیچه های ستون فقرات و پهلوها می شود. برای این منظور به ترتیب زیر عمل کنید:

الف) کاملاً راحت روی صندلی بنشینید. کف پاها را روی زمین قرار دهید. نفس عمیق کشیده و دست ها را تا بالاتر از پیشانی بالا بیاورید.

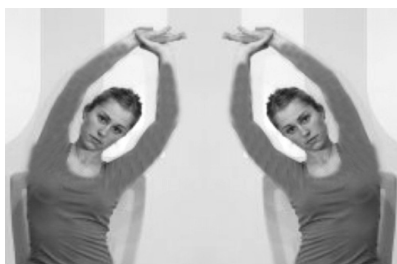
ب) مچ چپ را با دست راست گرفته و نگه دارید (کف دست چپ چسبیده به پشت دست راست).

ج) با تنفس بعدی، از طریق دست چپ خود تا حد امکان بالا تنه را بکشید. زیر بغل سمت چپ را بالا بیاورید. به طور مرتب برای هر دو طرف بدن این حرکت را انجام دهید.

د) هوای درون ریه خود را تخلیه نمائید و به سمت راست خم شوید تا حدی که کشش کامل در سمت چپ بدن خود را حس کنید.

ه) نفس خود را نگه دارید، همزمان با کشش عمل دم و همزمان با خم شدن به طرفین عمل بازدم را انجام دهید.

و) اکنون عمل دم را انجام داده و به حالت عادی (وسط) برگردید. برای سمت دیگر نیز این حرکت را تکرار نمائید.



کشش شانه ها به سمت بالا در حالت نشسته

ماهیچه های شانه ها، پشت و طرفین را کشیده و از حالت انقباض آزاد می کند.

الف) بر روی صندلی بنشینید. کف پاها موازی با هم و کاملاً بر روی زمین قرار گیرند.

ب) انگشتان دو دست را به هم متصل کرده و کف دست ها را رو به بیرون نگه دارید. دستانتان را از آرنج خم کرده و به سمت بالا بکشید.

ج) همزمان با عمل دم شانه های خود را به عقب بکشید.

د) همزمان با بازدم دستان خود را کاملاً صاف و به بالا کشیده، کف دستان خود را به سمت بالا فشار دهید.

ه) به آرامی و یکنواخت تنفس کنید. همزمان با بازدم دستان خود را به سمت پایین بیاورید.



خم شدن به جلو

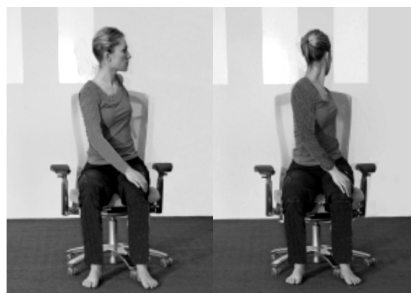
انقباض عضلات کمر را آزاد کرده و ستون فقرات را باز می کند.

کاملاً راحت روی صندلی بنشینید. کف پاها موازی با هم و در حال استراحت روی کف زمین باشند. دست ها را روی زانوها قرار داده و پشت و گردن خود را بکشید. از لگن به سمت جلو خم شوید. دست ها را آزاد روی زمین گذاشته و سینه روی زانوها استراحت کند. ۱۰ ثانیه در این حالت مانده و سپس به آرامی بلند شوید.

چرخش پشت

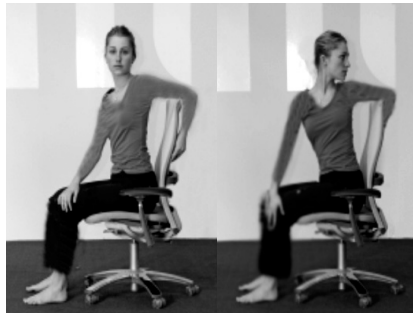
ماهیچه های ستون فقرات را کشیده و هر گونه کشش و سفتی را بر طرف می نماید. اعصاب نخاعی تغذیه شده و قفسه سینه باز می شود.

بر روی صندلی بنشینید. وزن شما اندکی به سمت جلو باشد. کمر خود را نشکند و در حالت صاف بنشینید. طوری که قسمت جلوی بدن شما کشیده شده و سینه شما باز شود.



سپس بدون حرکت دادن لگن به سمت راست چرخیده و با دست راست خود پشتی صندلی را نگه دارید و پشت دست چپتان را در برابر ران راست خود قرار دهید. زانوهای خود را همراستا با لگن نگه دارید. همانطور که می چرخید، شانه های خود را پایین بیندازید و اجازه دهید پشت

شما از لگن به سمت بالا کشیده شود. این حالت را ۳۰ ثانیه نگه دارید. استراحت کرده و برای طرف دیگر نیز این حرکت را انجام دهید.



کشش ستون فقرات در حالت نشسته

تحرك لگن و كمر شما را افزایش داده و سینه را باز می کند. تنفس را افزایش داده و گردش خون را تقویت می نماید.

بر روی قسمت جلوی صندلی بنشینید. کف پاها موازی با هم و کاملاً بر روی زمین قرار گیرند. پشت خود را صاف کنید. دستان خود را روی زانوها قرار دهید. همزمان با عمل دم شانه های خود را به عقب بکشید. سرتان را بلند کرده و سینه خود را به سمت جلو و بالا بکشید. پشت خود را قوس دهید (تحدب به سمت داخل).

همزمان با بازدم، سرتان را پایین بیندازید، با دستان خود بر روی زانوها فشار بیاورید، پشت خود را به سمت سقف بچرخانید. شکم خود را به سمت داخل بیاورید. ۴ مرتبه این حرکت را انجام داده و سپس به حالت عادی نشستن برگردید.



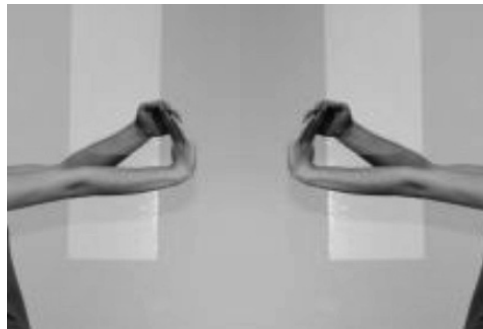
کشش مچ و انگشتان

دست ها، مچ و انگشتان سفت را نرم می کند. چنانچه به طور کامل ظرف چند ماه انجام شود باعث افزایش انعطاف پذیری دست ها می شود.

- از دست راست شروع کرده و به آرامی انگشتان دست را یکی یکی به عقب بکشید.



- سپس همه انگشتان را یک مرتبه به عقب بکشید. این حرکت به کشش کف دست باز شما کمک می کند. این حرکت را چند مرتبه انجام دهید.



- انگشت شست خود را به سمت میچ دست بگیرید. سپس آن را با کشش آرام و محکم جلو بیاورید. هرگز فشار بیش از حد وارد نکنید.
- با مشت کردن و سپس باز کردن آهسته، انگشتان و شست خود را تا حد امکان بکشید.
- کف دست ها را به هم بچسبانید و نوک انگشتان را به طرف بالا نگه دارید. انگشتان خود را کشیده و کف دست ها را محکم به هم فشار دهید. همان طور که کف دست ها را به همدیگر فشار می دهید، به تدریج دست ها را پایین بیاورید تا آرنج ها و ساعدها افقی شوند.



- سپس دست ها، انگشتان و کف دستانتان را با هم پایین بیاورید. در این حالت شما احساس کشش در درون میچ ها و انگشتان خواهید داشت. به مدت چند ثانیه نگه داشته و سپس تکرار کنید.