

دانشگاه علوم پزشکی مشهد

دانشکده بهداشت

ارگونومی در محیط کار و منزل

راهنمای پیشگیری از عوارض اختلالات اسکلتی عضلانی

گرد آوری و تدوین: دکتر رمضان میرزایی

فروردین

۱۳۹۹

فهرست مطالب

۱.....	مقدمه.....
۲.....	تعریف ارگونومی.....
۲.....	چگونه می توان محیط های کار را بر اساس اصول ارگونومی اصلاح کرد.....
۳.....	تقسیم بندی ارگونومی.....
۳.....	انواع کار از نظر فیزیولوژی.....
۴.....	برخی عوامل موثر بر نیروی عضلات شامل.....
۵.....	نتایج بکارگیری اصول ارگونومی در محیطهای کاری.....
۶.....	اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار.....
۶.....	برخی ویژگی های ستون فقرات.....
۷.....	وضعیت بدنی صحیح در حالت ایستاده، نشسته و راه رفتن.....
۱۱.....	وضعیت سر و گردن در برخی فعالیت های بدنی.....
۱۷.....	وضعیت صحیح نشستن.....
۲۰.....	مهده های کمر و دیسک ها.....
۲۱.....	بلند کردن بار.....
۲۵.....	روش بلند کردن بار (۱ نفره و چند نفره).....
۴۱.....	فاصله فرد تا صفحه نمایشگر (تلویزیون).....
۴۲.....	ارتفاع جابجایی بار و فعالیت.....
۴۹.....	استراحت در منزل.....
۵۱.....	کفش و سلامت ستون فقرات.....
۵۳.....	اصول ارگونومی در محیط کار اداری.....
۶۷.....	ایجاد محیط مطلوب در محیط کار.....
۷۲.....	چند پیشنهاد برای استفاده از تلفن همراه.....
۷۲.....	نمونه هایی از عوارض شایع اختلالات اسکلتی عضلانی.....
۷۵.....	ارگونومی و ورزش.....
۷۸.....	منابع.....

مقدمه

براساس اطلاعات مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۰ حدود ۶۹ درصد کارمندان دولت مرد و ۳۱ درصد زن بوده‌اند که این نسبت در سال ۹۵ به ۵۹ درصد مرد و ۴۱ درصد زن تغییر یافته است. براساس سالنامه آماری سال ۱۳۹۵، کارمندان دولت تابع قانون خدمات کشوری و قانون کار، در مجموع ۲ میلیون و ۳۴۱ هزار و ۷۲۶ نفر هستند از طرفی بر اساس همین آمار در سال ۱۳۹۵، ۱۸ درصد کارکنان در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مشغول فعالیت بوده‌اند درصدی از آمار کارکنان وزارت بهداشت را کارکنان دانشگاه علوم پزشکی مشهد شامل می‌شود.

کارهای اداری در سال‌های اخیر متحمل تغییرات اساسی شده است. تغییرات تکنولوژیکی منجر به وضعیتی شده است که در آن کاربران دلائل اندکی برای ترک جایگاه کاری خود دارند (محل کار خود). قبلا هر کسی که در یک دفتر کار می‌کرد، طیف وسیعی از وظایف برای انجام دادن داشت محل پرکردن فرم‌ها، گرفتن فتوکپی، فکس کردن، جمع‌آوری و خواندن اطلاعات مرجع، شرکت در جلسات، سر و کار داشتن با نامه و وظایفی از این قبیل. دفاتر امروز به گونه‌ای مدیریت می‌شود که کارکنان می‌توانند تقریباً به همه چیز با استفاده از سیستم کامپیوتر خود دسترسی داشته باشند. آنها به ندرت نیاز به جمع‌آوری مدارک مرجع دارند، چون از طریق اینترنت شرکت می‌توانند آنچه را که نیاز دارند دریافت کنند. آنها نیاز به سروکار داشتن با نامه یا شرکت در جلسات زیاد ندارند، چون به وسیله ایمیل با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، فکس‌ها را می‌توانند مستقیماً از کامپیوترها ارسال کنند و نیاز به قدم زدن تا دستگاه فکس از راه دور حذف می‌شود، انواع بسیار زیادی از مشاغل وجود دارند که کارکنان مجبور به کارکردن با هیچ‌گونه مدرکی نیستند.

تنها مشکل این روش این است که کار تکراری و یکنواخت شده و در نتیجه آن بسیاری از کارکنان شروع به ابراز نارضایتی و درد ناشی از ماهیت تکراری وظایف می‌کنند، که معمولاً همراه با کمبود استراحت و عدم تنوع کاری می‌باشد. زمانی که یک کار دارای تنوع نمی‌باشد در نهایت بدین معنی است که بدن یا بخش‌های کوچکی از بدن مانند دست‌ها و بازوها بطور مکرر به یک شکل به کار گرفته شده‌اند، با این روش کار در طول یک روز کاری و از روزی تا روز دیگر تکرار می‌شود، در نتیجه این نوع کار بار زیادی روی سیستم اسکلتی عضلانی وارد می‌کند.

در این شرایط عدم توجه به اصول ارگونومی و رعایت نکردن آنها در محیط کار و منزل هزینه‌های بسیار زیادی را هم برای اداره مورد نظر و هم برای کارکنان به دنبال خواهد داشت و موجب کاهش کارایی، کاهش سلامت کارکنان و کاهش بهره‌وری آنها خواهد شد. کارشناسان ارگونومی در طراحی کار و شرایط روزمره زندگی در محیط‌های کار و زندگی انسان را محور قرار می‌دهند و با توجه به توانایی جسمی و روانی و همچنین محدودیتهای انسانی شرایط کار را بهبود می‌بخشند. در ارگونومی عوامل متعددی مثل وضعیت و حرکات بدن (نشستن، روشنایی، شرایط جوی، مواد شیمیایی)، اطلاعات و عملیات (اطلاعاتی که از راه بینایی یا سایر حواس کسب می‌شوند)، کنترل‌ها (ارتباط بین نمایشگرها و کنترل) و به همان نسبت وظایف و مشاغل مورد توجه قرار می‌گیرد و بر اساس آنها به اصلاح شرایط کار متناسب با انسان می‌پردازد. اگر اصول ارگونومی در محیط کار و منزل به درستی به کار گرفته شود می‌تواند ضمن حذف یا کاهش صدمات و مشکلات بهداشتی و ایمنی شغلی در محیط کار و منزل، موجب افزایش سلامتی و کارایی آنها شود. در این مجموعه سعی خواهد شد تا اصول کاربردی و عملکردی ارگونومی به روش تصویر با حداقل مطالب، ساده و روان و علمی به نمایش گذاشته شود تا همه کارکنان با هر مقطع و درجه تحصیلی دانشگاه و خانواده‌هایشان با صرف وقت محدود، بهترین روش‌های کاری و وضعیت‌های بدنی را در زندگی روزمره در جهت حفظ سلامتی خود بکار گیرند و از روش‌ها و وضعیت‌های بدنی نامناسب خود داری نمایند. این مجموعه همچنین با توجه به اجرای برنامه عملیاتی استقرار بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در دانشگاه که یکی از برنامه‌های اعلام شده از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می‌باشد، تدوین شده است.

دکتر رمضان میرزایی

استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار

تعریف ارگونومی

واژه ارگونومی از دو لغت یونانی Ergon به معنی کار و Nomos به معنی قاعده و قانون مشتق شده است. از نظر لغوی ارگونومی به معنی قاعده و قوانین مربوط به کار است. در تعریفی می توان گفت ارگونومی به تناسب کار، ابزار، تجهیزات، محیط و شغل با انسان گفته می شود و دو هدف اصلی ارگونومی افزایش تولید و بهره وری و بهبود ایمنی، بهداشت و سلامت و راحتی انسان می باشد. ارگونومی در شاخه های بیومکانیک شغلی، روان شناسی یا فیزیولوژی محیطی، آنتروپومتری و فیزیولوژی کار فعالیت می کند. در فیزیولوژی کار، تطبیق انسان با کار را در مصرف انرژی و همچنین تغییرات پارامترهای فیزیولوژیکی بدن در حین انجام کار مورد توجه قرار می دهد. به عبارتی میزان سختی کار را اندازه می گیرد و آن را با توانایی ها و قدرت فرد متناسب می سازد. در بیومکانیک شغلی با استفاده از قوانین فیزیکی مکانیک برای بدن این امکان به وجود می آید که در هنگام یک وضعیت خاص در بدن و حرکت آن، میزان فشار مکانیکی موضعی اعمال شده بر عضلات و مفاصل ها مورد توجه قرار گیرد. در روان شناسی فاکتورهای محیطی فیزیکی و شیمیایی مانند سر و صدا، ارتعاش، روشنایی، آب و هوا و مواد شیمیایی تاثیر گذار بر روی ایمنی، سلامتی و آسایش افراد بررسی می شود و در آنتروپومتری جمع آوری و تفسیر داده های مربوط به شکل و اندازه ابعاد بدن انسان (ابعاد طولی، عرضی، محیطی و وزن) مورد توجه قرار می گیرد. از دیدگاه اقتصادی، علم ارگونومی در صورت پیاده شدن در تمام سازمان ها باعث ایجاد بهره وری، افزایش تولید، کارایی بیشتر و جلوگیری از غیبت ها و خستگی در کار می شود و در نتیجه سبب افزایش درآمد ملی کشورها می شود.

استفاده از اصول ارگونومی در محیط کار و منزل باعث خواهد شد تا با اقدامات پیشگیری بیماری ها، حوادث و صدمات کاهش یابد. فعالیت در شغل از طریق متناسب کردن فرد با شغل آسانتر شده و با کاهش استرس های جسمی و روانی، شغل مطلوب تر و در نهایت کار آیی و بهره وری افزایش یابد. در ارگونومی فاکتور های محیطی مربوط به شنوایی، بینایی، آسایش عمومی و بهداشتی، که منجر به مسایل مختلف از قبیل سندرم ساختمان، افزایش صدا، روشنایی نامناسب، دمای نامناسب و فاکتورهای استرس فیزیکی تاثیر گذار بر قسمتی از بدن (مفصل، عضله، استخوان، اعصاب) بدلیل انجام کار های تکراری، وضعیت های بدنی نامناسب، جایجایی نامناسب بار و.. مورد ارزیابی قرار می گیرد. اختلالات اسکلتی عضلانی، تروما های تجمعی مثل سندرم تونل کارپال، بورسیت و... از عوارض ناشی از فاکتور های استرس فیزیکی می باشد.

چگونه می توان محیط های کار را بر اساس اصول ارگونومی اصلاح کرد

به کمک اجرای اصول مهندسی انسانی می توان عوامل مکانیکی و تنش های عضلانی را تا حدود قابل توجهی کنترل نمود، به بیان دیگر با کمک روش های ارگونومیک می توان ضمن طراحی مناسب ایستگاه های کار، وضعیت استقرار بدن را تصحیح نمود البته لازم به توضیح است که فاکتورهای موثر در چگونگی وضعیت استقرار بدن در حین کار متنوع هستند که برخی از آنها عبارتند از: ویژگی های فیزیکی کاربر، نیازهای شغلی، شرایط ایستگاه کار که برای اصلاح این فاکتورها لازم است تا:

مسئولین مرتبط هزینه برای بهبود شرایط فیزیکی و حفظ سلامت کارکنان را سرمایه گذاری برای سازمان بدانند.

برای افزایش آگاهی های فردی کارکنان و اعضای خانواده آنها برنامه ریزی آموزشی کاربردی داشته باشند.

هزینه های ضروری برای بهبود شرایط فیزیکی محیط های کار (سرمایه گذاری) را با کمک متخصصین بصورت علمی انجام دهند.

با افزایش آگاهی های ضروری و استاندارد های کاری احساس نیاز و انگیزه همکاری در بهبود ایستگاه های کاری و پوسچر (وضعیت های بدنی) های صحیح در حین انجام کار و فعالیت های روزانه در محیط کار وزندگی توسط افراد افزایش یابد

مسئولین برای افزایش کارایی سیستم سلامت افراد را شرط اصلی و اساسی بدانند.

تقسیم بندی ارگونومی

گاهی ارگونومی را در دو دسته ماکرو ارگونومی و میکرو ارگونومی و گاهی ارگونومی در سه شاخه شناختی، فیزیکی و سازمانی مورد بررسی قرار می گیرد. ارگونومی شناختی: که با فرآیندهای مغزی، مانند ادراک، پردازش اطلاعات در انسان و پاسخ عصبی ارتباط دارد و با موضوعات ادراک، توجه، بارکاری، تصمیم گیری، پاسخ عصبی، مهارت و حافظه و یادگیری مرتبط می باشد.

ارگونومی فیزیکی: با تطابق آناتومی، سنجش ابعاد بدن، فیزیولوژیک و بیومکانیکی (بکارگیری اصول مهندسی در حرکات انسانی) انسان و پارامترهای استاتیکی (ساکن) و دینامیکی (متحرک) کار فیزیکی مرتبط است و با موضوعاتی مثل وضعیت بدنی کاری، حمل و نقل مواد، حرکات تکراری، اختلالات اسکلتی عضلانی (درد در اعضای بدن، التهاب، کشیدگی و هر نوع آسیب دیدگی در اسکلت و عضلات بدن) ناشی از کار، سلامتی و بهداشت ارتباط دارد.

ارگونومی سازمانی یا اجتماعی: با بهینه سازی سیستمهای کاری، شامل ساختارهای سازمانی، خط مشی ها و فرآیندها ارتباط دارد و با موضوعات مثل ملاحظات انسان-سیستم (محیط، انسان و ماشین) در ارتباطات، مدیریت منابع انسانی، طراحی و مدیریت کار، کارگروهی، طراحی مشارکتی، کار مشارکتی، مدیریت کیفیت جامع ارتباط دارد.

انواع کار از نظر فیزیولوژی

از نظر فیزیولوژی دو نوع کار (فعالیت) وجود دارد: کار ساکن (استاتیک) و کار متحرک (دینامیک)، در فعالیت متحرک (دینامیک) اکسیژن به اندازه کافی به سلول می رسد و گلوکز و اکسیژن به عنوان مواد اصلی مورد نیاز سلول در حالت هوازی به دی اکسید کربن، آب و ۳۹ واحد انرژی تبدیل می شود (هر واحد انرژی حدود ۷/۵ تا ۱۲ کیلو کالری انرژی می باشد). فعالیت متحرک مثل حرکت دست، عملکرد انگشتان در موقع تایپ، جابجایی فرمان ماشین و... می باشد. در این وضعیت آب از طریق ادرار و گاز دی اکسید کربن از طریق هوای بازدمی به بیرون از بدن هدایت می شود و انرژی لازم برای انجام کار تولید می شود. در این حالت خون به مقدار مورد نیاز وارد عضلات شده و کار دینامیک صورت می گیرد.

در فعالیت استاتیک مثل نگهداشتن یک وزنه در دست عضله منقبض شده و خون رسانی به عضله (خون زیادی در عضله نیاز می باشد ولی مقدار کمی وارد می شود) و در نتیجه اکسیژن رسانی به سلول ها کند می شود و گلوکز به همراه اکسیژن که مواد اصلی برای سوخت و ساز در عضله برای انجام کار است، طی فرایندی به به اسید لاکتیک که عامل اصلی خستگی می باشد تبدیل می شود و یک سیزدهم انرژی در وضعیت حضور اکسیژن بدلیل فقدان اکسیژن در این فرایند ایجاد می شود. عضله بدلیل این کاهش انرژی و تجمع اسید لاکتیک احساس خستگی می کند. مثل زمان مچ انداختن دو فرد که در مدت زمان کوتاهی (بر اساس میزان آمادگی فرد اکثراً کمتر از ۵ دقیقه) عضلات بازوی هر دو نفر به همین دلیل خسته می شود. حال اگر این افراد مدتی به عضله خود استراحت دهند چهار پنجم اسید لاکتیک جمع آوری شده در عضله به گلوکز تبدیل شده و یک پنجم باقیمانده به دی اکسید کربن و آب تبدیل و از بدن دفع می شود و خستگی نیز به مرور رفع می گردد.

وقتی فردی می ایستد عضلات ساق پا، پشت و گردن حالت ساکن دارند و وقتی می نشینند در صورتیکه در وضعیت صحیح بنشینند عضلات ساق پا و تا حدودی ران در حالت استراحت بوده اکسیژن رسانی بخوبی انجام می شود و خستگی کمتر از حالت ایستاده خواهد بود. در حالت خوابیده وضعیت استراحت عضلات بیشتر بوده و به کمترین مقدار انرژی نیاز خواهد داشت (حدود ۱۲۰۰ کیلو کالری در ۲۴ ساعت). در فعالیت هایی که برای انجام آن ها به نیروی زیادی نیاز باشد یا محل انجام کار بطور مکرر تغییر می یابد کار بصورت ایستاده انجام می گیرد. لذا برای حفظ سلامت فرد گفته می شود فرد در بین کار بایستد، بنشیند و راه برود به عبارت دیگر بطور دائم ایستاده کار ننماید. ایستادن به مدت

طولانی سبب خستگی عضلات کمر و پاها می گردد و در طولانی مدت باعث آسیب به آن قسمت ها خواهد شد. اگر کار به مدت طولانی در وضعیت ایستاده انجام می گیرد، بهتر است کار با وقفه هایی بصورت نشسته یا در حالت راه رفتن انجام گیرد و جود چهار پایه در محل نیز می تواند به سلامت فرد کمک نماید.

در کار سبک نیم لیتر در دقیقه و در کار متوسط نیم تا یک لیتر در دقیقه اکسیژن نیاز می باشد برای مثال در کار های دستی مثل نوشتن در هر ساعت ۲۴ کیلو کالری در ساعت و در کار تایپ ۵۴ کیلو کالری در ساعت انرژی نیاز می باشد. شکل یک میزان خون مورد نیاز عضله و مقدار جریان خون را در انواع کار فیزیولوژیکی نشان می دهد مطابق شکل در کار دینامیک خون مورد نیاز عضله زیاد می باشد و به همان مقدار خون وارد عضله می گردد ولی در کار استاتیک عضله به خون زیادی نیاز دارد ولی مقدار بسیار کمی وارد عضله می شود.

 <p>خون مورد نیاز جریان خون</p>	 <p>خون مورد نیاز جریان خون</p>	 <p>خون مورد نیاز جریان خون</p>
 <p>استراحت</p>	 <p>کار دینامیک</p>	 <p>کار استاتیک</p>

شکل ۱ مقدار خون مورد نیاز عضله و مقدار جریان یافته به عضله در انجام فعالیت های مختلف

انقباض عضله به حالت فیزیولوژیکی عضله (بدون تغییر، کوتاه شدن و بلند شدن) گفته می شود. تاثیر تمرینات ورزشی می تواند باعث افزایش قدرت و تحمل عضله شود که به صورت ضخیم تر شدن فیبر های عضلانی خواهد بود. با ورزش میزان میوگلوبین فیبر ها افزایش می یابد سیستم انرژی در میتوکندری سلولهای عضلانی بهبود یافته، عروق خونی عضلات بیشتر می شود و اکسیژن بیشتری به فیبر ها خواهد رسید لذا ورزش قدرت و تحمل عضله را افزایش می دهد.

برخی عوامل موثر بر نیروی عضلات شامل

جنس:

مردان از قدرت عضلانی بیشتری برخوردارند. در مردان عضلات کمر و شانه حدود ۲ برابر زنان، حد اکثر نیروی تولید شده در عضله حدود ۴ کیلوگرم به ازای هر سانتیمتر مربع از بیشترین سطح مقطع آن است مثلاً سطح مقطع عضله چهار سر رانی که در یک وزنه بردار جهانی ۱۵۰ سانتی متر مربع می باشد قادر به تولید نیرویی تا حدود ۶۰۰ کیلوگرم خواهد بود. یا اگر سطح مقطع عضله بازوی مردی ۱۰ سانتیمتر مربع باشد قدرت تحمل آن حدود ۴۰ کیلوگرم خواهد بود. در مجموع در شرایط یکسان سطح مقطع عضلات زن و مرد قدرت عضلانی در زنان حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد کمتر از مردان می باشد. یکی از علتها وجود هورمون تستوسترون است که تشکیل و توسعه بافت عضلانی و همبند را در مردان افزایش می دهد و عضلات زن ها بافت چربی بیشتری نسبت به مرد ها دارد البته این ارقام عمومیت ندارد.

۲- سن:

حداکثر قدرت عضلانی در سنین ۳۰-۲۰ سالگی حاصل می شود. در سن ۶۵ سالگی به حدود ۸۵-۸۰ درصد سن ۳۰-۲۰ سالگی می رسد (البته این ارقام عمومیت ندارد).

۳- ورزش و تغذیه:

تغذیه بهتر باعث هیپر تروفی عضلانی (افزایش حجم فیبرهای عضلات) می شود. در صورتی که درصد پروتئین غذا کم باشد شخص عضلات خود را متابولیزه و هضم می کند تا به مصرف غذا و تولید انرژی برساند این حالت را آتروفی عضلانی گویند.

۴- عوامل هورمونی و ژنتیکی

هورمونهای بی مثل تیروکسین، آندروژن، استروئیدها و تستوسترون و عوامل ژنتیکی در ترشح هورمون ها نیز از عوامل تاثیر گذار می باشند.

۵- رابطه وزن بدن و قدرت عضلانی

معمولاً با افزایش وزن قدرت عضله افزایش می یابد.

نتایج بکارگیری اصول ارگونومی در محیطهای کاری

- پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی در بین شاغلین (مانند کمر درد، سندرم تونل کارپال یا درد شدید در مچ دست، گردن درد ناحیه زانو یا آرنج و ...)

- کمک به پیشگیری از حوادث شغلی

- افزایش میزان رضایتمندی کارکنان

- افزایش رفاه و آسایش کارکنان

- کمک به افزایش بهره وری در کار

اختلالات اسکلتی - عضلانی در کار اداری معمولاً در بافتهای نرم شامل عضلات، تاندونها، لیگامانها، اعصاب و عروق خونی بروز می کند و علائم آن شامل ناراحتی، درد، خستگی، کرخی و مور مور شدن در اندامهاستریسک فاکتورهایی که باعث بروز این علائم می شوند شامل:

حرکات تکراری مانند تایپ، کار با موس، نگاه مداوم به مانیتور، پانچ و منگنه زدن طولانی، کار با ماشین حساب

وضعیت استاتیک که در یک پوزیشن (پوسچر) خاص اتفاق می افتد و موجب کاهش حرکت خون در اندامها و ایجاد تشش در ماهیچه ها و عضلات می شود مانند نشستن طولانی و عمودی بدون تکیه گاه پشت، نگه داشتن گوشی با گردن

پوسچر نامناسب: که در آن مفاصل دچار خمیدگی یا انحناء می شوند مانند خم نمودن مچ دست در حین تایپ یا خم کردن سر برای دیدن مانیتور علاوه بر موارد فوق عوامل دیگری نیز در بروز پوسچرهای نامناسب تأثیر گذار هستند بعنوان مثال پاهایتان را خم کرده و در زیر صندلی قرار دهید. خواهید دید که تدریجاً بدنتان خم شده و از پشتی صندلی فاصله می گیرد. این حالت در زمانیکه ارتفاع مانیتور پایین تر از حد نصاب باشد نیز رخ می دهد. بنابراین در تنظیم ایستگاه کار دقت نمایید تا متناسب با پوسچر طبیعی بدنتان باشد.

۴. فشارهای مکانیکی :

ناشی از فشار وارده از سطوح یا اشیاء سخت به بافت‌های نرم مانند فشار وارده از لبه میز بر روی مچ ها و یا فشار وارده از دسته های صندلی بر روی آرنج ها

اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار

برخی اختلالات عضلانی اسکلتی مرتبط با کار معمولاً "باعث درگیری کمر، ستون فقرات گردنی و اندام‌های فوقانی می گردد و شامل:

۱- بی حسی انگشتان نشانه بیماری اسکلتی عضلانی است.

۲- بی حسی پشت رانها موقعی که صندلی نامناسب باشد.

۳- مشکل در حرکت انگشتان (سخت باز و بسته می شود)

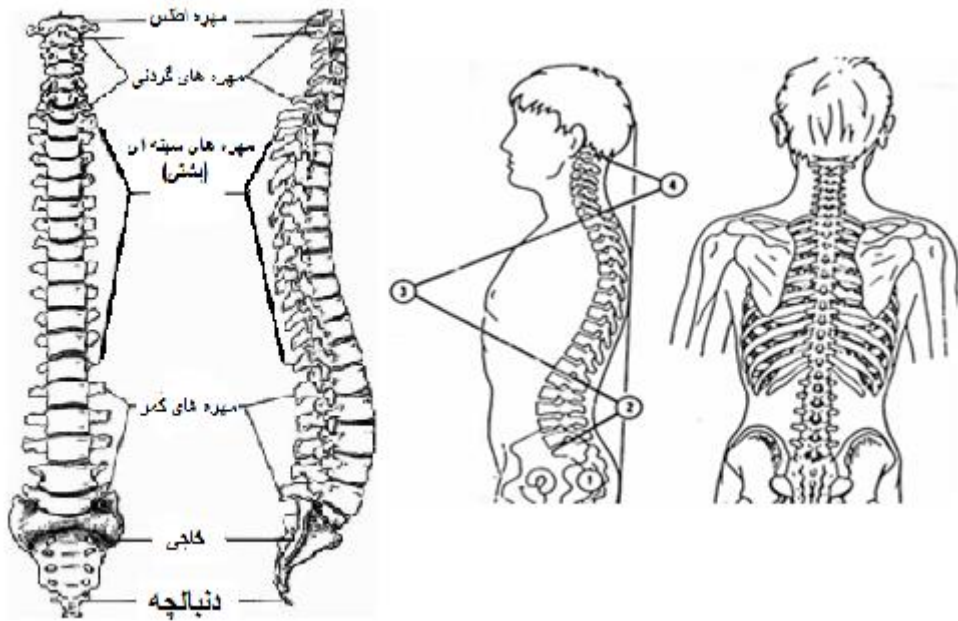
۴- درد مفاصل و تاندونها و سفیدی مفاصل

۵- کمردرد و درد در پشت و گردن

آسیب های گردن، آسیب های شانه، آرنج، مچ دست و دست، ستون فقرات، لگن، زانو، مچ پا و پا

برخی ویژگی های ستون فقرات

ستون فقرات به عنوان محور اسکلت بدن در نظر گرفته می شود و در بالا به جمجمه و در پایین به لگن و استخوان ران وصل می شود. مهمترین وظیفه آن شکل گیری تته و حفاظت از نخاع می باشد. از ۲۴ مهره مجزا (۷ مهره گردنی، ۱۲ مهره پستی و ۵ مهره کمری) دو قوس گردنی و کمری با انحنا به جلو و یک قوس به عقب پستی (قوس وسطی) را ایجاد می کند. قوس کمری که شامل ۵ مهره است وزن تته را تحمل می کند و به همین علت کمر درد بیشتر در این محل احساس می شود. شکل ستون فقرات در نوزادان راست و همزمان با بزرگ شدن نوزاد شکل آن به حالت S مطابق شکل ۲ می گردد لذا نگهداری و مراقبت از این شکل ستون فقرات در حالت فعالیت های مختلف راه رفتن، نشستن و کار در سلامت آن بسیار اهمیت دارد. بنابر این ستون فقرات ۲ نوع ضربه گیر دارد یکی شکل S شکل آن که قوس های ستون فقرات مثل فنری هستند برای مهره ها که باعث میرایی ارتعاش و ضربات می شود. و یکی هم بالش های نازک به نام دیسک که بین هر دو مهره قرار دارد و باعث محافظت از ستون فقرات می شوند. وقتی دیسکی به علت فشار وارده جابجا می شود باعث فشار به اعصاب و شروع درد در کمر و پاها می شود.

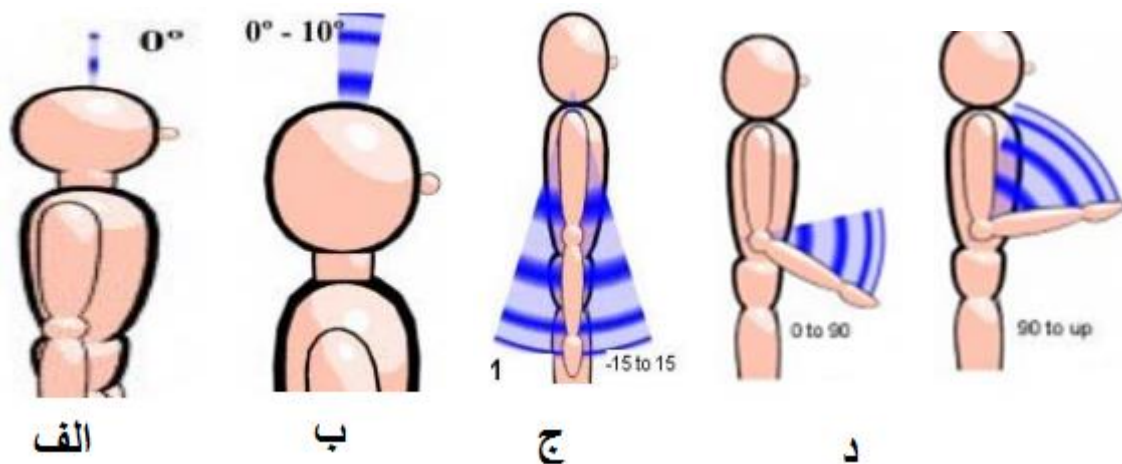


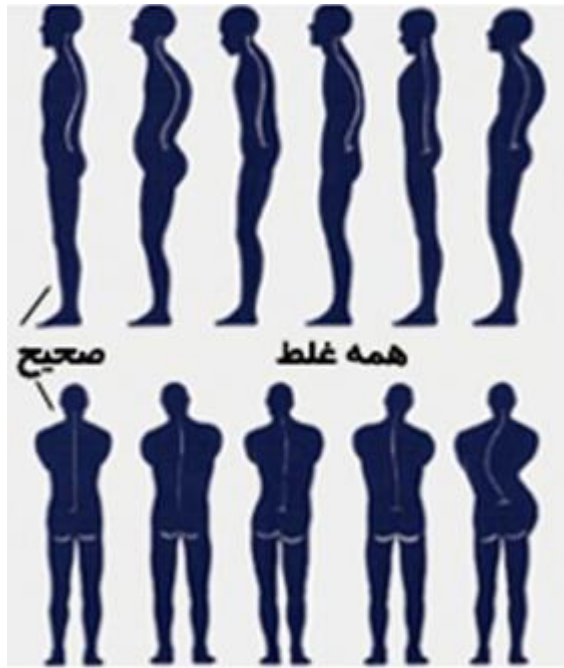
شکل ۲ وضعیت طبیعی ستون مهره ها در دو نمای جانبی و مستقیم

وضعیت بدنی صحیح در حالت ایستاده، نشسته و راه رفتن

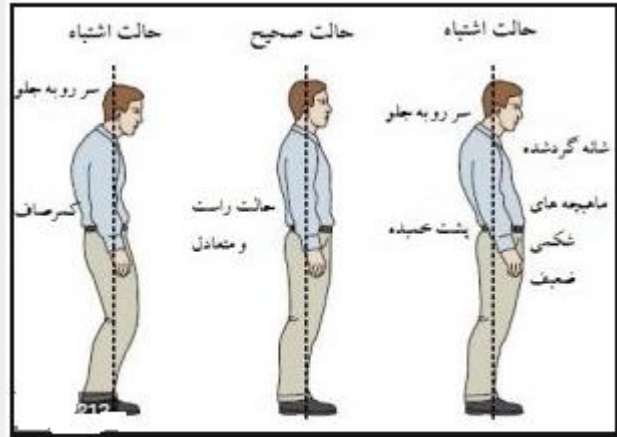
بدن فرد باید توازن قدرت عضلانی را در دو سمت ستون فقرات حفظ کند به عبارتی بدن در وضعیت های مختلف کاری شرایط طبیعی خود را حفظ نماید. نماد های شکل ۳ وضعیت مناسب تنه، سر و گردن، بازو و ساعد را نشان می دهد. مطابق شکل ۳ تنه مستقیم، گردن در وضعیت صفر تا ۱۰ درجه، بازو در وضعیت ۱۵ تا ۱۵- درجه به جلو و عقب و وضعیت مناسب ساعد نشان داده شده است. این حالت ها در ارزیابی پوسچر های بدن نمرات مناسب دریافت می کنند. در ادامه با توجه به این وضعیت های بدنی وضعیت ایستادن صحیح نیز بصورت نمادین در شکل ۲ "ه" و "و" نشان داده شده است. در وضعیت ایستاده صحیح اگر در مقابل یک آینه تمام قد بایستیم:

شانه های باید هم سطح و تراز باشند. سر راست و مستقیم باشد و به جلو و عقب خمیده و افتاده نباشد. دو سمت نشیمنگاه فرد باید هم سطح بوده و کشکک های پاها مستقیم رو به جلو باشند. فاصله میان بازوها در دو طرف بدن یکسان بوده و قوزک پاها مستقیم و راست باشند.





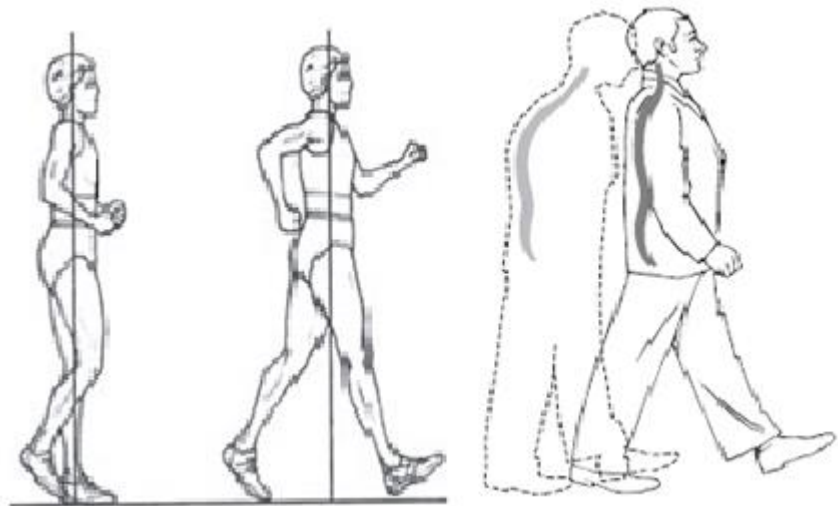
۵



۶

شکل ۳ وضعیت مناسب تنه، سر و گردن، بازو و ساعد در اشکال نمادین الف تا و

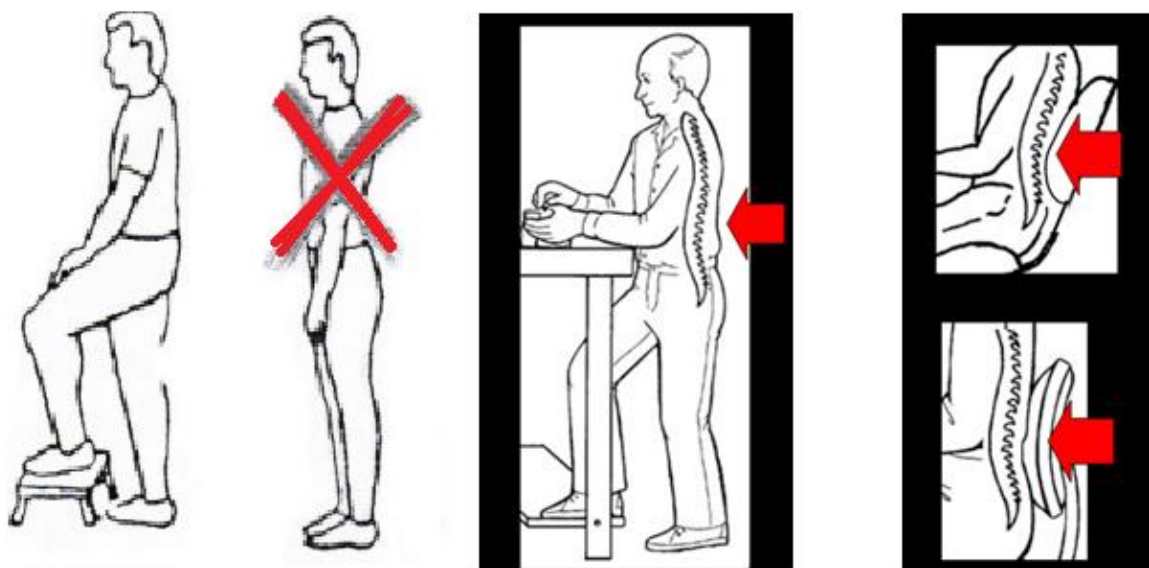
در موقع راه رفتن سر بالا و مستقیم باشد. شانه‌ها هم سطح و سایر اندام کشیده و در راستای بدن قرار گیرند. از حرکت طبیعی بازوها هنگام راه رفتن جلوگیری نشود و پاها را در یک راستا و موازی هم قرار داده و به اطراف منحرف نشود (شکل ۴).



شکل ۴ وضعیت صحیح راه رفتن

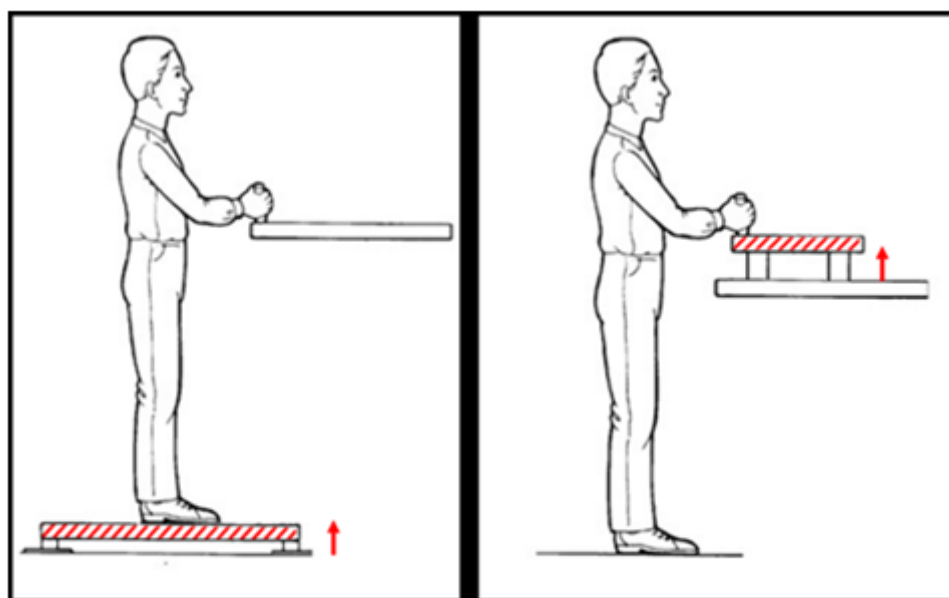
وضعیت های ستون مهره ها در حالت های صحیح نشستن و کار ایستاده در شکل ۵ نمایش داده شده است. در حالت ایستاده عضلات ساق، ران، پشت و گردن در حالت انقباض بوده و بدلیل کاهش جریان خون در وضعیت انقباض عضلات و کاهش اکسیژن رسانی به سلول های عضلانی میزان اسید لاکتیک در سلول ها افزایش یافته و باعث خستگی خواهد شد. لذا فرد باید سعی کند طولانی مدت در یک وضعیت نایستید. کار خود را به حالت نشسته، ایستاده

همراه با حرکت و در صورت اجبار به انجام کار ایستاده، یک پای خود را با قرار دادن روی یک بلندی یا چهار پایه، بالاتر نگه داشته و پس از مدتی جای آنها را با یکدیگر عوض نماید.



شکل ۵ وضعیت های مناسب ستون مهره ها در وضعیت های کاری نشسته و ایستاده

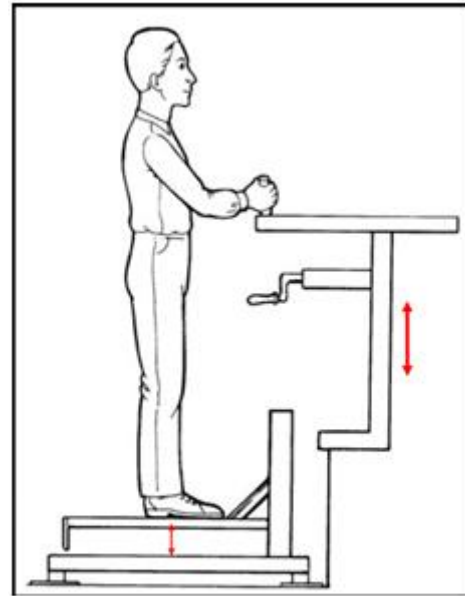
شکل ۶ متناسب سازی سطوح کار با فرد را در چند فعالیت مختلف نشان می دهد. متناسب سازی سطح کار با ابعاد فرد بخشی از تعریف ارگونومی می باشد که در نمونه اشکال "الف" تا "و" شکل ۶ به تصویر کشیده شده است.



الف



ب



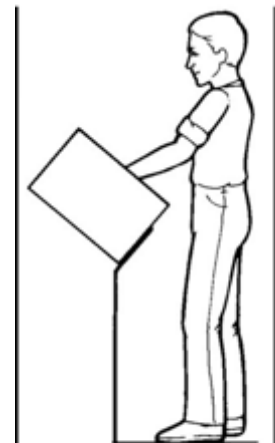
ج



د



ه



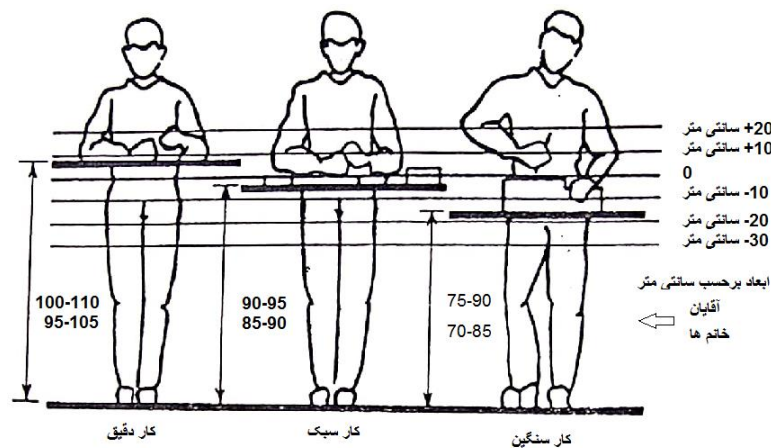
و

شکل ۶ حالت های صحیح برای حفاظت از ستون فقرات در انجام فعالیت های مختلف ایستادن با انتخاب سطح کار مناسب

در وضعیت الزام به ایستاده، سر و قفسه سینه بالا نگه داشته شود، شانه ها در حالت طبیعی و راحت حفظ گردد. زانوها صاف نگه داشته شود و وزن بدن در حالت ایستاده بطور مساوی روی پاها تقسیم شود و درکارهای ایستاده طولانی مدت بهتر است یکی از پاها روی چهار پایه ای قرار داده شود و سپس جای آنها عوض شود، ایستادهای طولانی مدت سبب خستگی عضلات مهره ها و عضلات ران و افزایش فشار بر دیسکهای بین مهره ای می شود که با نشستن روی صندلی این حالت تخفیف می یابد.

ارتفاع سطح کار توصیه شده برای سطح کار در وضعیت ایستاده با توجه به نوع کار متفاوت است. شکل ۷ ارتفاع مناسب سطح کار ایستاده را برای آقایان و خانم ها در انواع کار های دقیق (ظریف) مثل ساعت سازی، نقشه کشی و...، کار سبک و کار سنگین مثل اهر کاری، سنباده زنی و... را نشان می دهد. مطابق شکل ۷ در انواع فعالیت های ایستاده، شانه ها آزاد بوده و در وضعیت طبیعی خود قرار دارد و در هیچ نوع کاری شانه ها

نباید تحت فشار به سمت بالاتر از وضعیت طبیعی خود قرار گیرند. ارتفاع رفرنس (صفر در شکل ۷) ارتفاع آرنج می باشد. ارتفاع آرنج ایستاده برای آقایان ۱۰۴ و برای خانم ها ۹۸ سانتی متر در نظر گرفته شده است. سطح میز کار براساس ارتفاع آرنج در وضعیت ایستاده برای هر فرد، ملاک تعیین ارتفاع میز کار قرار می گیرد به نحوی که وقتی در وضعیت ایستاده ساعد بر بازو عمود نگهداشته می شود پشت کف دست با سطح میز مماس باشد.

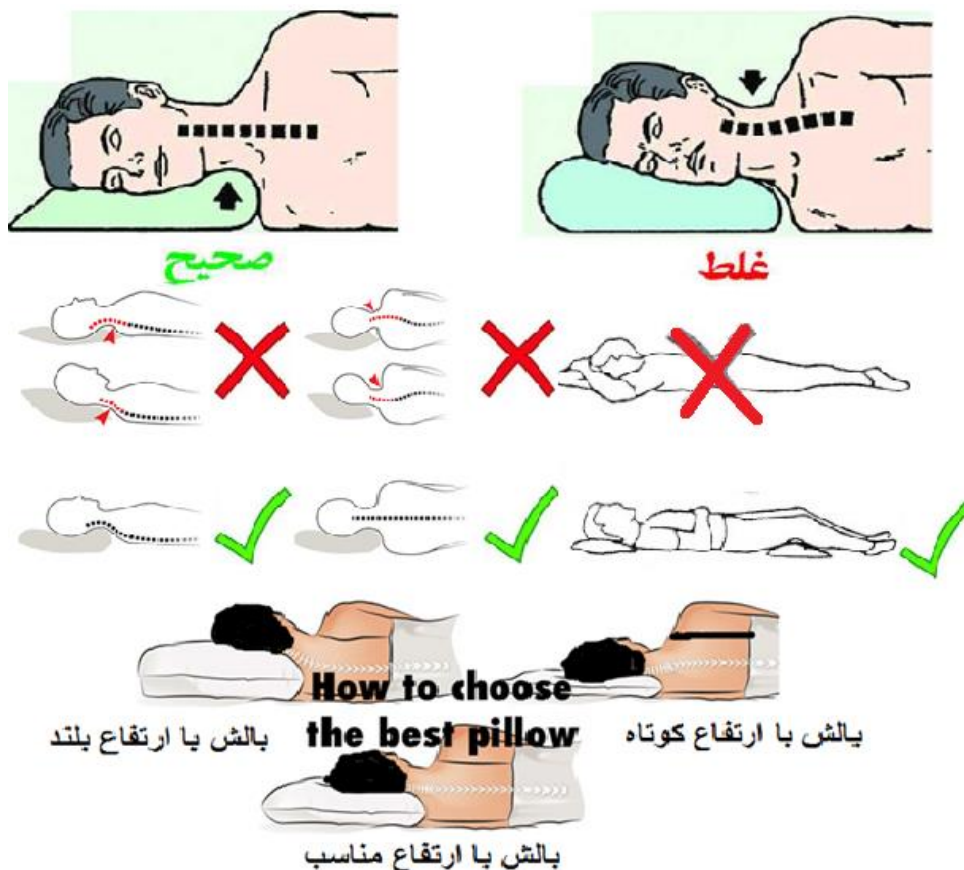


شکل ۷ متوسط ارتفاع توصیه شده سطح کار برای فعالیت های ایستاده

ارتفاع مناسب برای میز کار در فعالیت های اداری (نشسته) یعنی ارتفاع کف زمین تا بالای سطح میز کار براساس ارتفاع آرنج در وضعیت نشسته ملاک تعیین ارتفاع میز کار قرار می گیرد به نحوی که وقتی در وضعیت نشسته ساعد بر بازو عمود نگهداشته می شود پشت کف دست با سطح میز مماس باشد. البته در انجام فعالیت های ایستاده و نشسته ارتفاع قطعه کار نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

وضعیت سر و گردن در برخی فعالیت های بدنی

برای حفاظت از ستون مهره ها در ناحیه گردن باید ارتفاع متکای زیر سر بگونه ای انتخاب شود تا وضعیت کلی ستون فقرات در شکل طبیعی خود باقی بماند. ارتفاع متکا در ناحیه گردن نه بلند باشد که گردن در کشش قرار گیرد و نه کوتاه که گردن کج باشد و باید باندازه ای باشد که انحناى ستون فقرات در گردن را حفظ نماید (شکل ۵). البته اقدامات دیگری برای حفظ سلامت این ناحیه از بدن از جمله انجام ماساژ روزانه سر و گردن و همچنین حرکات کشش گردن ضرورت خواهد داشت. شکل ۶ وضعیت های صحیح و نامناسب بالش زیر سر برای حفظ سلامت ستون مهره ها در ناحیه گردن را نشان می دهد. انتخاب ارتفاع بالش باید بگونه ای انجام گیرد که وضعیت های صحیح نمایش داده شده در شکل ۸ رعایت گردد. در صورتی که می خواهید به پشت (طاق باز) بخوابید یک بالش کوچک زیر زانوی خود قرار دهید. خوابیدن بر روی شکم باعث تغییر انحناى ستون فقرات شده و با اختلال در کار ماهیچه دیافراگم باعث مشکل تنفس می شود. البته در هنگام بیدار شدن هم باید با آرامش و پس از زمانی توقف در حالت نشسته، اقدام به بلند شدن نمود.



شکل ۸ وضعیت های مناسب و نامناسب بالش زیر سر برای حفظ سلامت ستون مهره ها در ناحیه گردن

برای پیشگیری از کمر درد، گردن درد و اندام های انتهایی می توانید با رعایت و اصلاح وضعیت های خود در انجام فعالیت های درسی، مکالمه تلفنی و فعالیت های مختلف روزانه سلامت آن را حفظ نمایید. البته انجام تمرین های درست نیز می تواند در حفظ سلامت گردن، و کمر به شما کمک نماید. اصلاح وضعیت نشستن، راه رفتن قدم بعدی است چراکه با حالت قوز کرده نشستن و راه رفتن خمیده، باعث کشیدگی عضلات سر و گردن و تنه شده منجر به درد های مختلف گردن و حتی سردرد های استرسی نیز می گردد لذا فرد در انجام فعالیت های روزانه خود همواره باید مواظب این عضو از بدن باشد و بگونه ای فعالیت نماید تا شکل آن در وضعیت مناسب حفظ گردد و موقع راه رفتن سر را برافراشته و در زمان نشستن و خوابیدن به وضعیت درست آن توجه ویژه ای انجام گیرد. باید توجه داشت که وزن سر حدود ۷ درصد وزن بدن می باشد (جدول ۱) یعنی یک فرد با وزن ۶۰ کیلوگرم وزن سرش حدود ۴ کیلو و دو بیست گرم و یک فرد ۷۰ کیلوگرمی وزن سرش حدود ۴/۹ کیلوگرم است. بر طبق قانون اهرم ها هرچه سر با زاویه بیشتری به جلو خم شود بر مهره های گردن نیروی بیشتری اعمال می شود. اگر وزن سر ۵/۵ کیلوگرم باشد و فرد سرش را در وضعیت درست (راست و در زاویه صفر تا ۱۰ درجه نسبت به محور بدن) نگهدارد. نیروی وارد به دیسک های مهره های گردن حدود ۵/۵ کیلوگرم نیرو خواهد بود در صورتیکه زاویه دار باشد هرچه زاویه بیشتر باشد نیروی وارده مانند شکل ۹ بیشتر خواهد بود. در زاویه ۶۰ درجه همان ۵/۵ کیلو حدود ۲۷ کیلو گرم نیرو و در زاویه بیشتر حتی تا ۳۵ کیلو گرم نیرو وارد خواهد شد (شکل ۹). در بین روحانیون که عمامه در روی سر قرار می دهند و سایر افرادی که از کلاه های سنگین یا شبیه به عمامه استفاده می نمایند وزن عمامه هرچقدر باشد در زاویه ۶۰ درجه حدود ۶ برابر وزنش به مهره های گردن نیروی اضافه بر وزن سر وارد می کند. یعنی اگر فرد در زاویه صفر تا ۱۰ درجه سر را نگهدارد نیروی وارده همان وزن واقعی عمامه مثلا ۳۰۰ گرم ولی اگر ۶۰ درجه شود حدود ۲ کیلوگرم نیرو به ۲۷ کیلو گرمی که در مثال گفته شد به گردن نیروی بیشتری وارد خواهد شد.

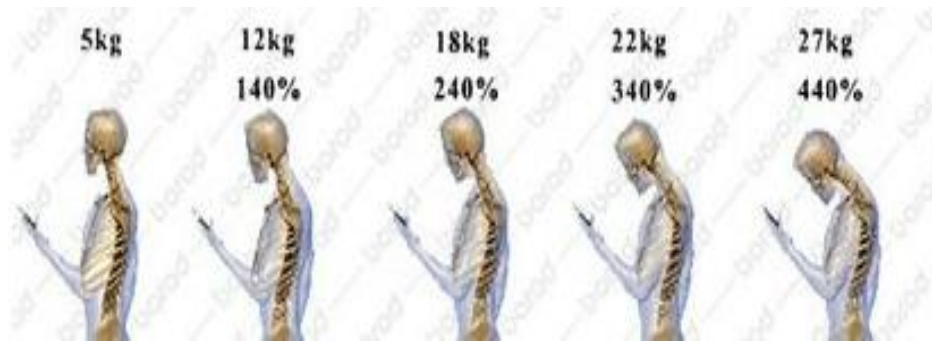
جدول ۱ درصد حدودی اعضای بدن نسبت به وزن بدن یک فرد

عضو بدن	درصد وزن عضو نسبت به وزن بدن
سر و گردن	۷
تنه	۴۳
بازو ها	۷
ساعد و دست	۶
ران ها	۲۳
ساق و پا	۱۴



شکل ۹ میزان نیروی وارد بر مهره ها و مصلات گردن در موقعیت های مختلف

شکل ۱۰ میزان نیروی وارد بر مهره ها و عضلات گردن در موقعیت های مختلف کار با تلفن همراه را نشان می دهد. فردی با وزن سر ۵ کیلوگرم موقعی که وضعیت سرش در حالت مناسب باشد فقط ۵ کیلوگرم نیروی در وضعیت های نامناسب با توجه به میزان خم شدگی سر به جلو یا عقب درصد فشار واره به ستون فقرات گردن بر اساس قوانین اهرم ها افزایش خواهد یافت. یعنی در وضعیت درست و صحیح نگهداری سر (مستقیم) میزان نیروی وارده به مهره های گردن ۱۰۰ درصد وزن سر (در مثال بالا ۵ کیلوگرم) و در درجه خمش بیشتر تا ۴۴۰ درصد وزن سر یعنی ۲۷ کیلوگرم نیروی بر مهره های گردنی وارد خواهد شد.



شکل ۱۰ میزان نیروی وارد بر مهره ها و مصلات گردن در موقعیت های مختلف کار با تلفن همراه

در شکل ۱۱ نحوه صحیح و نامناسب کار با تلفن همراه را برای محافظت ستون فقرات در ناحیه گردن نشان داده شده است. لازم بذکر است که استفاده از تلفن همراه به عنوان یک فعالیت از مجموع فعالیت های فرد به عنوان مثال آورده شده است برای سایر فعالیت ها نیز باید وضعیت صحیح سر در موقع فعالیت حفظ شود حتی در فعالیت های عبادی مثل نماز وضعیت صحیح سر فرد در شکل ۱۲ به تصویر کشیده شده است.



شکل ۱۱ نحوه صحیح و نامناسب کار با تلفن همراه را برای محافظت ستون فقرات در ناحیه گردن



شکل ۱۲ وضعیت سر و گردن در زمان قنوت و دیگر مراحل ایستاده نماز

شکل ۱۳ وضعیت های نامناسب مکالمه تلفنی را که هریک از ما در طول فعالیت های روزانه انجام می دهیم نشان می دهد. برای حفظ این ناحیه از ستون مهره ها و برای محافظت از سلامت خودمان باید از عادت های غلط و نامناسب پر هیز نماییم و مطمئن باشیم که بعد از ایجاد اختلال بهبود آن راحت نخواهد بود.



شکل ۱۳ وضعیت های نامناسب سر و گردن در زمان مکالمه تلفنی

مطابق اشکال آورده شده در شکل ۱۱ هر یک از فردی در طول روز انواع فعالیت ها را انجام می دهد که در حین انجام هر یک از آنها، مراقبت از این عضو از بدن در حفظ سلامت فرد بسیار حیاتی خواهد بود و از انواع بیماری های بعدی مثل آرتروز گردن پیشگیری خواهد نمود. توجه نمایید که مکالمه طولانی تلفنی به عنوان یک فعالیت در طول روز در حالی که گوشی بین شانه ها و سر قرار دارد باعث وارد آمدن فشار و درد گردن می شود. لذا بهتر است در فعالیت های روزانه تلفن به اندازه کافی نزدیک کاربر قرار داشته باشد و در زمان مکالمه وضعیت نگهداری سر و گردن مناسب باشد.

برای حفظ سلامت گردن در همه فعالیت های روزانه باید مراقب باشیم تا سر را در وضعیت راست نگهداریم و از وارد آمدن فشار اضافی به ستون مهره های ناحیه گردن پیشگیری نماییم شکل ۱۴ نمونه های دیگری از فعالیت روزانه و حالت صحیح سر و گردن را نشان می دهد.

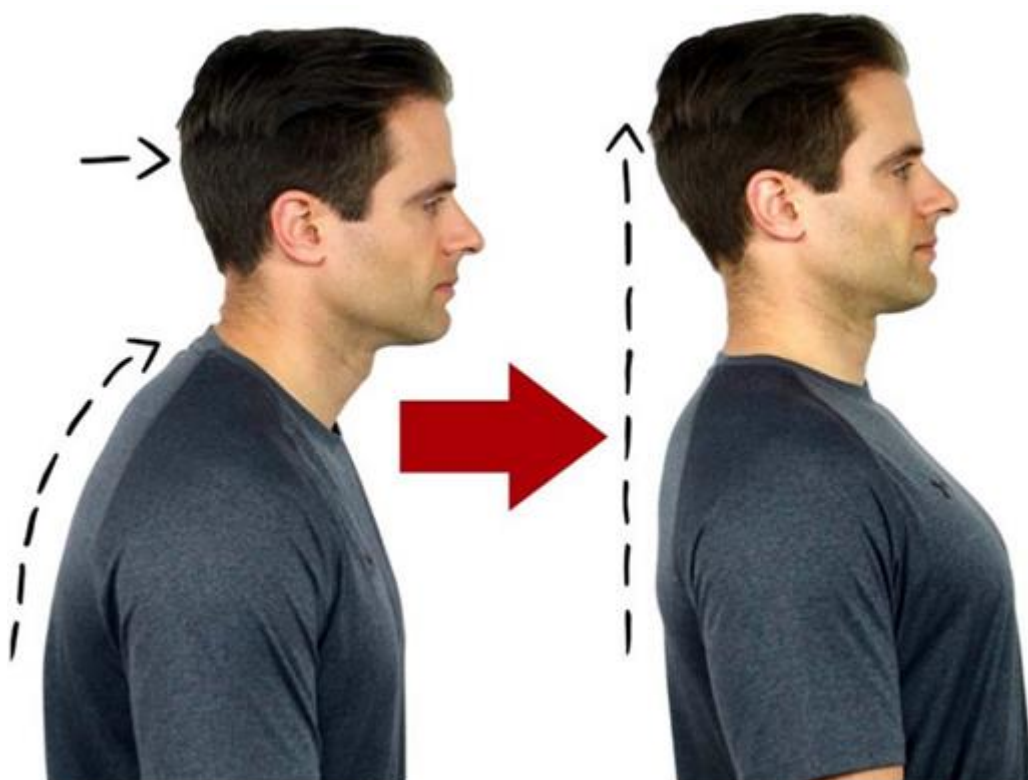


شکل ۱۴ وضعیت نگهداری صحیح سر در حالت ایستاده و نشسته برای مشاهده فعالیت مورد نیاز

البته برای افرادی که به دلیل کم توجهی به وضعیت بدنی (پوسچر) در فعالیت ها و زمان های مختلف زندگی خود مشکلی در حالت نرمال آنها ایجاد شده است وسایل کمکی در جهت اصلاح پوسچر پیشنهاد شده است که نمونه از آنها در شکل ۱۵ نمایش داده شده است و وضعیت قبل از استفاده و بعد از ۳۰ روز استفاده از آن در اصلاح پوسچر در شکل ۱۶ دیده شده است.



شکل ۱۵ وسیله کمکی پیشنهادی برای اصلاح پوسچر



شکل ۱۶ سمت چپ پوسچر فرد قبل از استفاده از وسیله کمکی و شکل راست بعد از مدتی استفاده

وضعیت صحیح نشستن

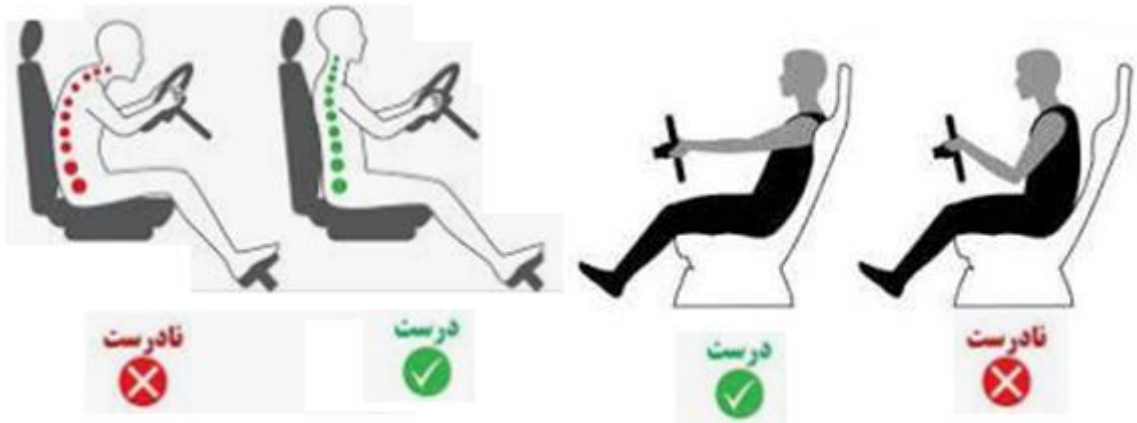
در هنگام نشستن روی صندلی وضعیت رانها نسبت به تنه باید تقریباً عمود باشد یعنی بدن مستقیم بوده و کمر راست باشد و انحنای کمر کاملاً حفظ شود. در وضعیت نشسته فشار بیشتری به مهره های کمری نسبت به حالت ایستاده وارد می شود پس اگر شاغلی سابقه درد کمر دارد باید ترکیبی از حالت نشسته و ایستاده را برای او در نظر گرفت شکل ۱۷ حالت های صحیح و نادرست نشستن در برخی فعالیت ها کاری را نشان می دهد (الف وضعیت صحیح نشستن در هنگام تایپ، ب وضعیت صحیح بدنی در هنگام رانندگی، ج وضعیت نادرست نشستن در هنگام استراحت، تماشای تلویزیون و کار اداری و "د" سایر فعالیت ها)

. در وضعیت نشسته برای حفظ حالت صحیح ستون مهره ها لازم است یک متکای کمری به قطر حدودی هفت تا ده سانتی متر در گودی کمر قرار گیرد و سر و گردن نیز راست باشد. روش صحیح نشستن در انجام فعالیت با کامپیوتر در قسمت های بعدی به تفصیل شرح داده خواهد شد. نحوه نشستن برای کار با رایانه بعداً به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

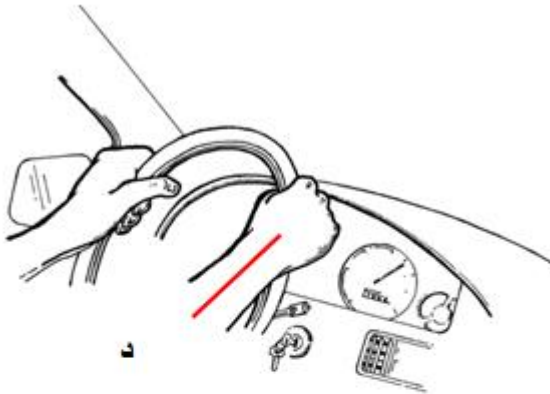


الف





۲۰



۲۱



۲۲



و



ز

شکل ۱۷ حالت های صحیح و نادرست نشستن در برخی فعالیت ها کاری

شکل ۱۷ "د" یک عادت رایج و نامناسب را در بین بسیاری از مردان جامعه نشان می دهد و آن قرار دادن کیف و وسایل مشابه در جیب پشتی شلوار می باشد توجه به شکل تاثیر این عادت بر تغییر شکل ستون فقرات نمایش داده شده است. با توجه به اثر زیان بار آن از خوانندگان این متن خواسته می شود تا در پیشگیری از این عادت اجتماعی نامناسب اقدام لازم در آگاه سازی جامعه انجام دهند.

برای بلند کردن بار باید کمرتان را مانند یک اهرم فرض کنید با نقطه اتکاء در وسط برای فهم بهتر جابجایی بار توضیحات مختصری در خصوص اهرم ها می دهیم تا با نسبت به اصلاح وضعیت بدنی در هنگام بلند کردن بار و جابجایی بار با دقت بیشتری در انجام این فعالیت ها داشته باشیم.

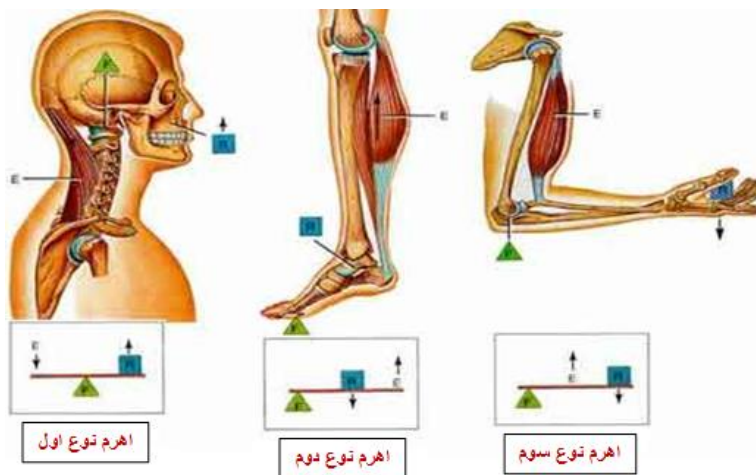
اهرم: استفاده از یک بازوی بلند و نیروی کم و تبدیل آن به یک نیروی قوی با بازوی کوچک اهمیت اهرم ها را بهتر نشان می دهد. اهرم ها سه نوع هستند: اهرم نوع اول - تعادلی، اهرم نوع دوم - قدرتی، اهرم نوع سوم - سرعتی

در اهرم نوع اول تکیه گاه در وسط و نیروی محرک و مقاوم در طرفین قرار دارد. برحسب طول بازوی مقاوم و محرک می توان مزیت مکانیکی را کوچکتر یا بزرگتر از یک نمود. ترازو اهرمی است با بازوهای مساوی تا تعیین جرم تسهیل شود ولی در الاکلنگ دو کودک ۲۰ و ۴۰ کیلوگرمی برای ایجاد تعادل نیاز به نشستن کودک سنگین تر در نیمه بازوی طرف خود دارد. شکل ۱۶ نحوه اعمال نیروی سر به مهره های گردن این نوع اهرم در بدن را نشان می دهد.

در اهرم نوع دوم نیروی مقاوم بین تکیه گاه و محرک قرار دارد در چنین سیستمی بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم و مزیت مکانیکی بزرگتر از یک می باشد. مثل در بازکن نوشابه و فرغون و ... (نیروی مقاوم بزرگتر از نیروی محرک است ولی در فاصله کوتاهتری اعمال می شود و دویرو جهت یکسان دارند) در شکل ۱۸ نحوه اعمال نیرو به کف پا در موقع ایستاده و حرکت این نوع اهرم را نشان می دهد.

در اهرم نوع سوم نیروی محرک بین تکیه گاه و مقاوم، بازوی محرک کوتاه تر و مزیت مکانیکی کوچکتر از یک و نیروی مقاوم همواره سریع تر و بیشتر از نیروی محرک ولی در همان جهت جابجا می شود مثل قفل درب و در بدن مطابق شکل ۱۶ نگهداری یک وزنه در دست در حالتی که ساعد بر بازو عمود است را نشان می دهد.

مثال دیگری از اهرم های نوع دوم در بدن فیبر های عضله ماضغه از جلوی دندان های آسیای بزرگ عبور می کند بنابراین این موقع جویدن غذا توسط دندان های فوق هنگامی که فك تحتانی به طرف بالا می رود لقمه غذایی به تکیه گاه یا مفصل فکی - گیجگاهی نزدیکتر از فیبرهای قدامی این عضله قرار می گیرد. اکثر قریب به اتفاق اهرم های بدن از نوع سوم می باشد. انقباض عضله خم کننده آرنج باعث حرکت در تکیه گاه مفصل شده و منجر به فلکسیون آرنج می گردد به عبارت دیگر باعث بلند کردن جسمی که در دست است به همراه وزن ساعد می شود.



شکل ۱۸ نمونه هایی از انواع اهرم ها در بدن انسان

موضوع دیگری که باید در خصوص بلند کردن بار به آن توجه شود آشنایی مختصر در خصوص مهره های کمری، دیسک ها و ماهیچه ها می باشد.

مهره های کمر و دیسک ها

دیسک بین مهره ای ساختمان غضروفی است که بین تنه مهره ها قرار گرفته است (شکل ۱۹ الف). دیسک ها باعث جذب و خنثی شدن نیروهای وارد شده به ستون فقرات می شوند. در واقع کار دیسک درست مانند کمک فتر است. به عبارت دیگر دیسک باعث انتقال نیروی وزن بدن و نیز نیروهایی که به ستون فقرات وارد می شوند، بطور مساوی و متقارن به تنه مهره در ستون فقرات وارد می شود (شکل ۱۹ ب) فشار درون دیسک بین مهره ای از بار بر روی دیسک ناشی می شود. فشردگی دیسک های بین مهره ای بر اساس قانون پاسکال صورت می گیرد. بر اساس این قانون در مایعات تراکم ناپذیرند هنگامیکه فشار بر یک مایع سر بسته اعمال می شود آن فشار بطور مساوی به هر بخش مایع و به دیوارهای ظرف در بر گیرنده مایع منتقل می شود. در خصوص فشار درون دیسک (شکل ۱۹ ب) نیز همین اصل برقرار است.

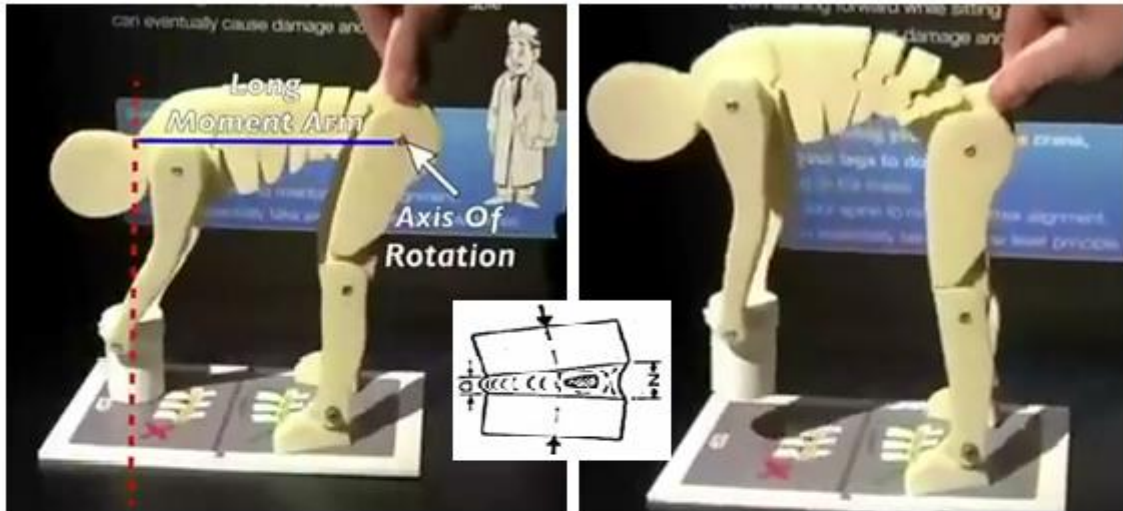


شکل ۱۹ مهره ها ، دیسک بین مهره ای و نحوه اعمال فشار به تنه مهره ای

ساختمان دیسک بطور کلی از فیبر و غضروف می باشد.

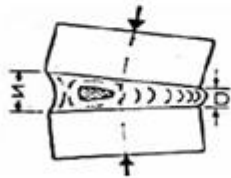
بلند کردن بار

در وضعیت برداشتن مناسب و نامناسب بار در شکل ۲۰ در حالت نامناسب برداشتن بار میزان فشار وارده بر روی دیسک را نشان می دهد. در این حالت فشار وارده به دیسک در قسمت جلو بیشتر بوده، یک حالت فشردگی در قسمت جلویی دیسک و کشیدگی در ناحیه پشتی مطابق شکل ۲۰ "ب" ایجاد می شود. در این حالت مطابق شکل ۲۰ "الف" و مطابق با قوانین اهرم ها، بازوی مقاوم بیشترین حالت بوده و نیروی وارد بر دیسک کمتری بالاترین مقدار (حدود ۸-۱۰ برابر) می گردد. مطابق جدول ۱ وزن تنه حدود ۴۳ در صد وزن بدن، وزن سر حدود ۷ درصد و وزن بازو ها، ساعد و دست ها حدود ۱۳ درصد وزن بدن می باشد که در مجموع ۶۳ درصد وزن بدن را اعضای بالای کمر تشکیل می دهد یعنی برای یک فرد ۶۰ کیلوگرمی $۳۷/۸$ کیلوگرم $(۳۷/۸ = ۶۳ * ۶۰)$ خواهد بود اگر این فرد، بدون برداشتن هیچ شیئی فقط خم شود با توجه به بازوی مقاوم بلند نیروی خیلی زیادی حدود ۳۷۸ کیلوگرم نیرو به دیسک پنجم مهره ۵ کمتری و یک خاجی وارد خواهد شد .

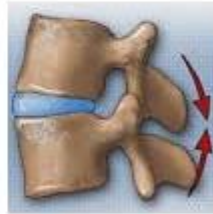


الف

ب



نحوه فشار وارد بر
دیسک بین مهره ای



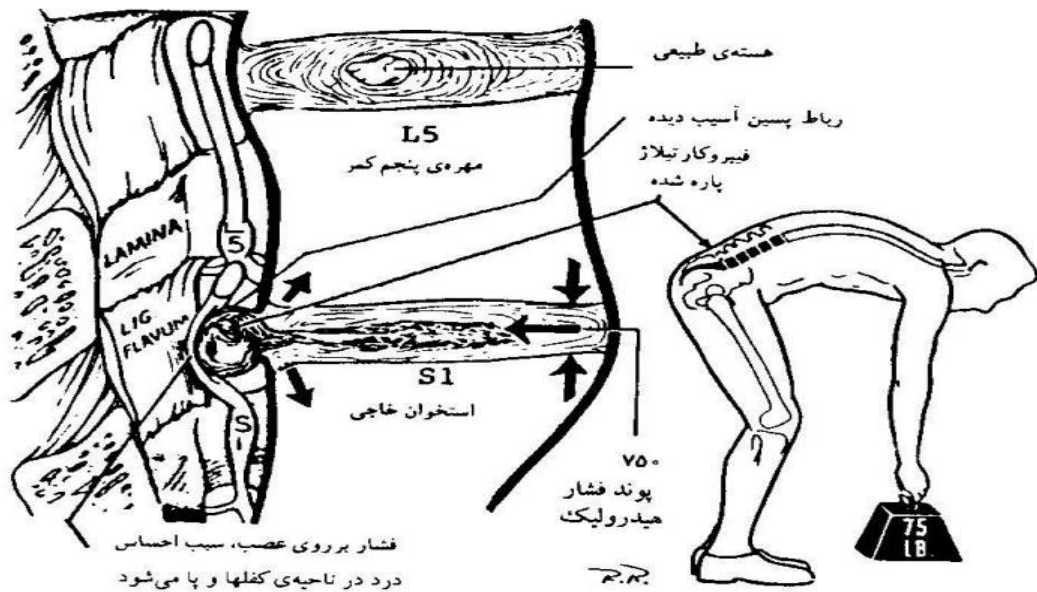
شکل ۲۰ وضعیت نادرست بلند کردن بار

اگر این فرد مطابق شکل ۲۱ در حالت صحیح بشیند و بار را بلند نماید بازوی مقاوم کوتاه شده و فقط نیرویی حدود $37/8$ کیلوگرم یعنی اندازه وزن بالاتنه فرد بر این دیسک یعنی حدود یک دهم حالت نامناسب نیرو به دیسک وارد خواهد شد. در این وضعیت میزان فشار وارد بر دیسک بین مهره ای در همه نقاط آن یکسان می باشد. البته اگر فرد بجز وزن خود بخواهد باری را بلند نماید وزن آن بار نیز به وزن بدن در اعمال نیروی وارده براساس قانون اهم ها اعمال می گردد. پس در موقع بلند کردن بار توجه به وضعیت مناسب بلند نمودن بار در کاهش ریسک های کمتری بسیار ضروری است.



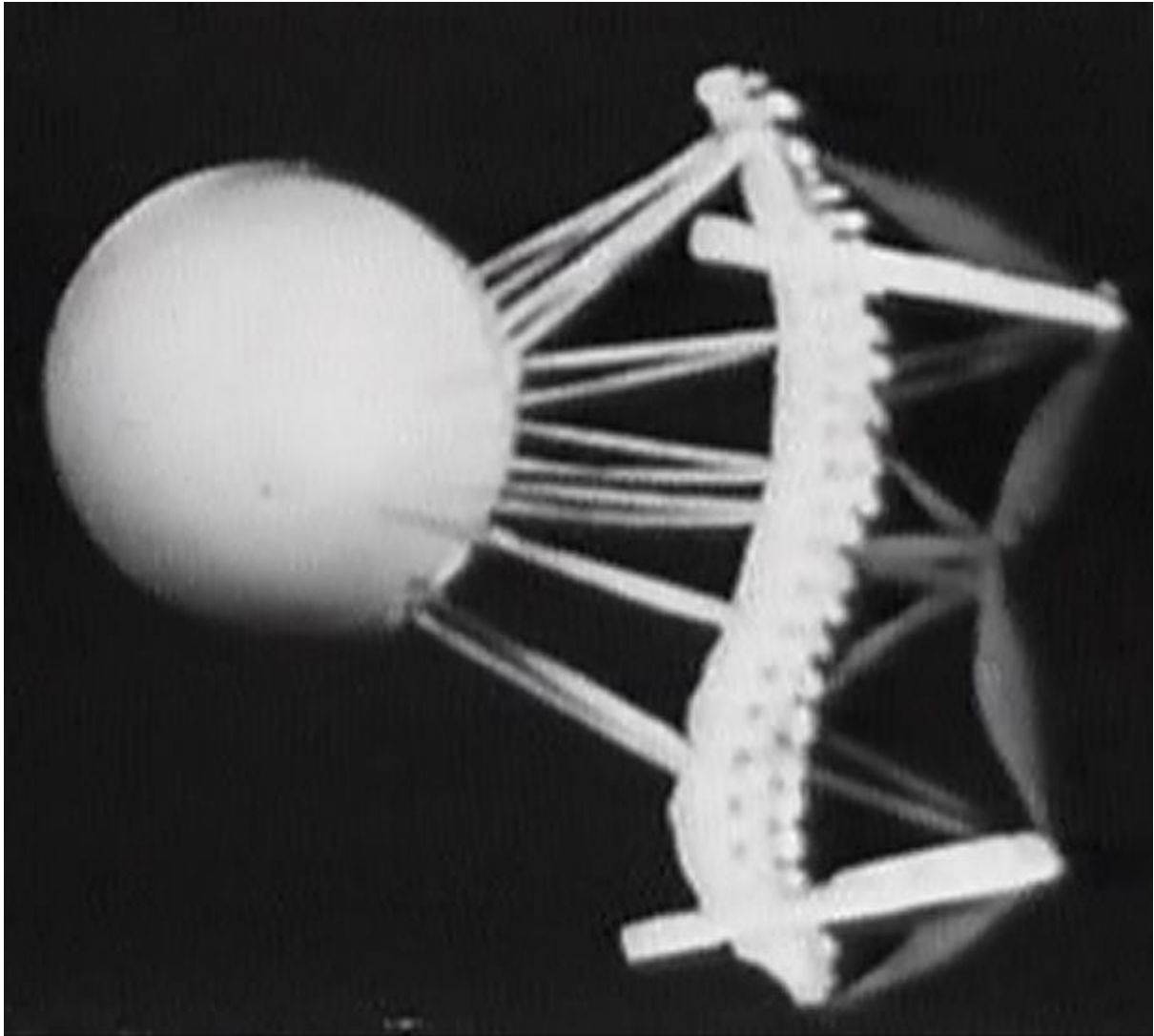
شکل ۲۱ وضعیت صحیح بلند کردن بار و اندازه بازوی مقاوم (خط آبی)

در شکل ۲۲ پارگی ناشی از بلند کردن بار به طریق نامناسب در دیسک میان مهره ای L5/S1 (مهره ۵ کمری و یک خاجی) نشان داده شده است.



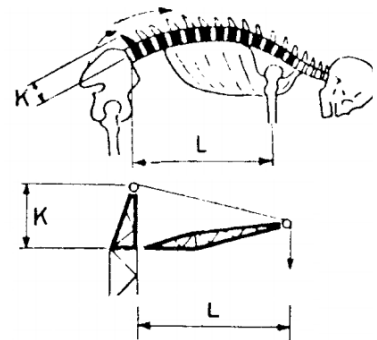
شکل ۲۲ پارگی ناشی از بلند کردن بار به طریق نامناسب در دیسک

البته خیلی از مواقع درد ناحیه کمر ناشی از ۴۰۰ عضله و رباط های آنها که برای حفاظت ستون فقرات طراحی شده، می باشد این عضلات در موقع جابجایی یا بلند نمودن بار برای محافظت از ستون فقرات منقبض شده و لی به علت استفاده نادرست از عضلات و وضعیت نامناسب بلند کردن بار فشار بیش از حد به عضلات و سیستم پیچیده عصبی وارد می شود. اگر وزن فرد متناسب با قدش نباشد وزن اضافی ناحیه شکم به عنوان سربار مطابق شکل ۲۳ عمل خواهد نمود و عضلات شکم بعد از مدتی خسته شده و عضلات پشت این وزن اضافی را تحمل می نمایند، مثل یک طبال که طبل بزرگی را حمل می کند. لذا عضلات پشت خسته شده و در یک حالت انبساط قرار گرفته و احتمال آسیب به ستون مهره ها را موجب می گردد. برای همین است که خانم ها بعد از هر بار حاملگی به علت وزن اضافی ناشی از افزایش وزن جنین و محتویات درون رحم ناشی از بارداری کمر درد می گیرند.



شکل ۲۳ وضعیت وزن اضافی شکم بر ستون مهره ها

در صورت بلند نمودن بار مطابق شکل ۲۴ نسبت بازوی مقاوم به محرک ($K:L$) در انسان ۱ به ۸ و در جرثقیل ۱ به ۳ می باشد. بلندی بازوی گشتاور از عضله راست کننده ستون فقرات تا دیسک مهره ۵ کمری و یک خاجی برابر ۶ سانتی متر است. با توجه به این فاصله و بازوی مقاوم و قوانین اهرم های نوع اول می توان میزان نیروی فشاری به دیسک را محاسبه نمود.



شکل ۲۴ نسبت بازوی مقاوم به محرک در انسان

برای بلند نمودن بار باید کمر را مانند يك اهرم با نقطه اتكاء در وسط فرض نمود. با توجه به توضیحات داده شده در خصوص اهرم ها در صفحه های بعد به نحوه بلند نمودن و جابجایی بار می پردازیم.

روش بلند کردن بار (۱ نفره و چند نفره)

برای بلند کردن یک نفره بار مطابق شکل ۲۵ کنار بار بنشینید و مطابق شکل ۲۶ و مراحل زیر بار را بلند نموده و بر زمین قرار دهید:

قبل از بلند کردن بار در مورد نحوه بلند کردن و جابجایی آن فکر کنید

نزدیک به جسم بایستید و پاهای تان را کمی بیشتر از عرض شانه ها از هم باز کنید.

عضلات شکم تان را منقبض کنید.

کمرتان را صاف نگه دارید، زانوها را خم کنید و در حالت چمباتمه به زمین نزدیک شوید. وقتی چمباتمه می زنید جسم بین زانوها قرار گیرد. پاها باید با هم موازی باشد یا اینکه یکی از پاها جلوتر از دیگری باشد.

با هر دو دست، جسم را محکم بگیرید.

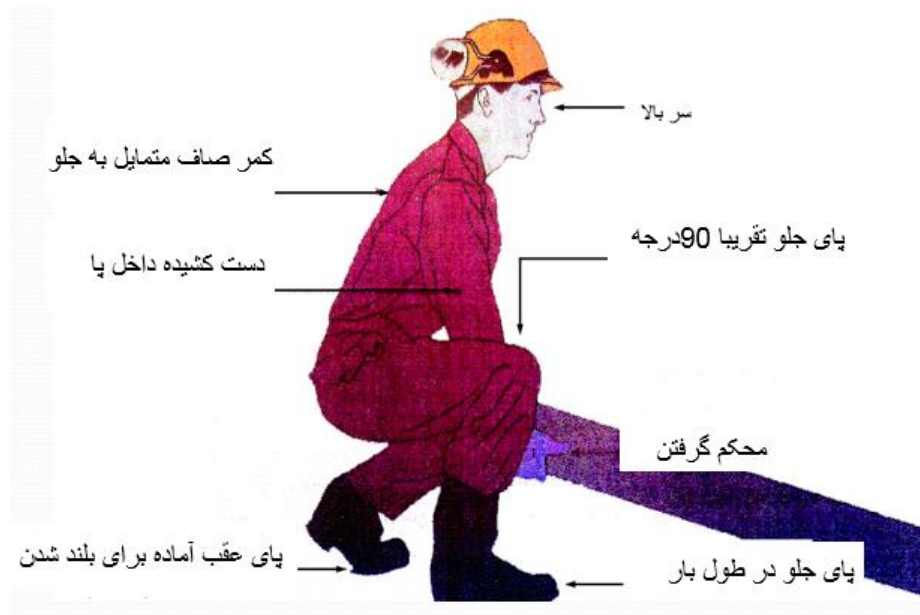
برای بلند شدن از عضلات پاهای تان استفاده کرده و جسم را نزدیک به بدن تان نگه دارید و از زمین بلندش کنید.

کمرتان باید هنگام بلند کردن، صاف بماند. فقط از عضلات پاهای تان برای بلند کردن جسم استفاده کنید.

هنگام حرکت دادن جسم، به بدن تان پیچ و تاب ندهید. در عوض، با چرخش کف پاهای تان و برداشتن قدم های کوچک سعی کنید در وضعیت درست قرار بگیرید.

در حالیکه می ایستید، مراقب باشید جسم را نزدیک بدن تان نگه دارید. منحنی طبیعی کمر را حفظ کرده و ماهیچه های هسته ای را منقبض کنید.

برای زمین گذاشتن جسم، باز هم زانوها را خم کرده و تنها از عضلات پاهای تان استفاده نمایید و جسم را در جای خودش قرار دهید.



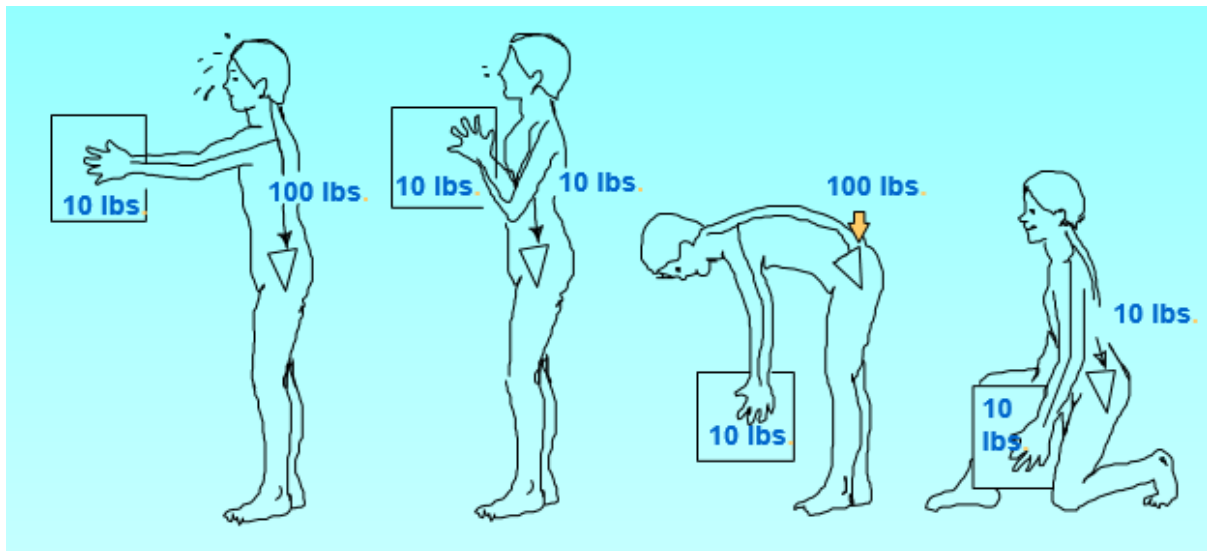
شکل ۲۵ وضعیت نشستن فرد در موقع بلند کردن بار



شکل ۲۶ مراحل بلند کردن بار

برای بلند کردن بار مطابق توضیحات اشکال ۲۰، ۲۱، ۲۵ و ۲۶ و توجه به قانون اهرم ها در حالتی که فرد مطابق روش توضیح داده شده در اشکال ۲۱، ۲۵ و ۲۶ و مرحله اول شکل ۲۷ می بینید که در این حالت برای بلند کردن يك بار ۱۰ پوندي (۴ و نیم کیلوگرم) فرد علاوه بر وزن

بالا تنه خود فقط فشار ۱۰ پوند را متحمل می شود (۱ پوند = ۴۵۳ گرم). وقتی بالا تنه انسان وزنی معادل ۱۰۵ پوند داشته باشد. می بینید که برداشتن یک جسم ۱۰ پوندي عملاً ۱۱۵۰ پوند (حدود ۵۲۱ کیلوگرم) فشار را بر روی قسمت پائین کمر شما وارد می کند. اگر شما ۳۰ پوند اضافه وزن پیدا کنید حدود ۳۰۰ پوند فشار را با هر دفعه خم شدن به کمرتان تحمیل کرده اید. همچنین با باید در نزدیکی بدن نگهداشته شود اگر باندازه دست باز از بدن شما دورتر نگهداشته شود کمر فشار بار حدود ۱۰ برابر را تحمل می کند. اگر بار ۱۰ پوندي باشد حدود ۱۰۰ پوند در حالت دور از بدن بر ناحیه دیسک های کمری فشار وارد می نماید (شکل ۲۷).



شکل ۲۷ وضعیت صحیح بدن در موقع بلند کردن بار و نگهداری آن به بدن و میزان فشار وارده در هر حالت

همچنین در موقع جابجایی بار بر اساس توضیحات شکل ۲۵، ۳۱، ۲۷ و حالت صحیح نگهداری بار باید بطور مساوی بر ستون مهره های کمری توزیع گردد و جابجایی بار مطابق اشکال ۲۸ تا ۳۰

برای جابجایی خرید منزل یا جابجایی حتی بار های سبک در اداره بهتر است از وسایل مکانیکی مثل چرخ دستی، فرغون، گاری استفاده نمایید ولی اگر امکان پذیر نبود برای حفظ سلامتی ستون مهره ها و کمر خود بار ها را بطور مساوی با دو دست حمل نمایید.



صحیح



غلط

شکل ۲۸ نحوه صحیح و نادرست ایجاد تعادل و جابجایی بار در موقع جابجایی بار



صحیح



صحیح

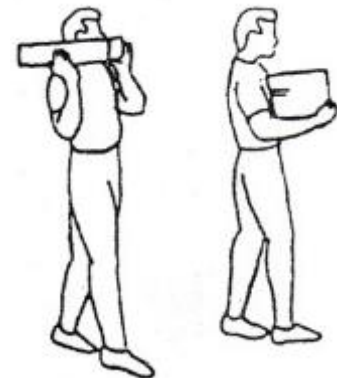
غلط

شکل ۲۹ نحوه صحیح و نادرست ایجاد تعادل و جابجایی بار در موقع جابجایی بار



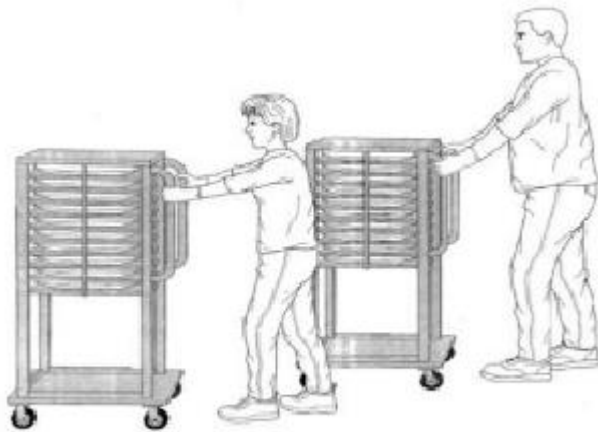
شکل ۳۰ جابجایی کودک در وضعیت تعادل ستون مهره ها

برای حمل بار با دو دست آن را در جلوی بدن قرار دهید، به خود نزدیک کنید و به شکم بچسبانید، عضلات شکم راست کنید و گودی کمر را صاف نگه داری می توانید همچنین می توان بار را به روش مناسب بر روی شانه ها حمل نمود(شکل ۳۱).

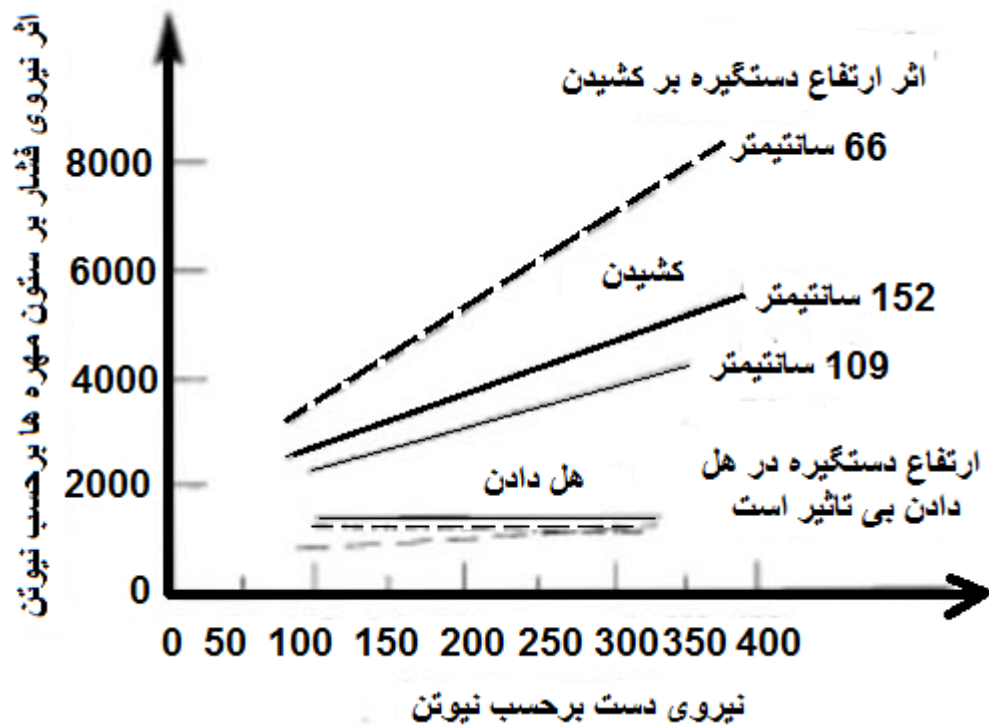


شکل ۳۱ حمل بار با دو دست جلوی بدن و شانه

اگر امکان استفاده از چرخ دستی و گاری مقدور بود همواره بار را در جلوی خود هل دهید و هیچ وقت بار را نکشید(شکل ۳۲). اولاً قدرت عضله در حالت انقباض کمتر از حالت انبساط و استراحت است لذا موقع کشیدن قدرت عضله کم می شود و به دلیل عدم توزیع بار به کل بدن در حالت کشیدن فشار وارده به ناحیه ستون مهره ها در ناحیه کمری بیشتر شده و با پیچش ستون مهره ها در ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی تاثیر گذار خواهد بود. در هنگام هل دادن دید جلویی بهتری خواهید داشت و در هل دادن ارتفاع دستگیره روی نیروی فشار بر مهره های ستون فقرات تاثیر ندارد ولی در کشیدن براساس معادله NIOSH تاثیر خیلی زیاد است (مطابق نمودار ۱ در ارتفاع ۱۰۹ سانتیمتر ۳۴۰۰ نیوتن ولی در ارتفاع ۱۵۲ سانتیمتر ۶۰۰۰ نیوتن است). برای هل دادن در سربالایی و سراسیمه وسیله باید به سیستم ترمز مجهز باشد و بهترین ارتفاع دستگیره ها برای هل دادن یا کشیدن ۸۱ تا ۱۱۴ سانتیمتر یعنی ارتفاع ران می باشد.



شکل ۳۲ هل دادن بار



نمودار ۱ مقدار نیروی دست و اثر نیروی فشار بر ستون مهره ها

در شکل ۳۳ وضعیت صحیح و نادرست بلند کردن بار نمایش داده شده است. با توجه به وزن بالای بار مورد جابجا، تصاویر شکل ۳۳ در وضعیت غلط ستون فقرات در ناحیه کمر فشار زیادی را تحمل خواهد نمود که در صورت عدم توجه به آن فرد دچار اختلالات اسکلتی عضلانی خواهد شد.



غلط



صحیح

شکل ۳۳ وضعیت صحیح و نادرست بلند کردن بار

همواره به این نکته توجه نمایید که در موقع بلند کردن و حمل بار از چرخش کمر خود داری نماییم (شکل ۳۴).



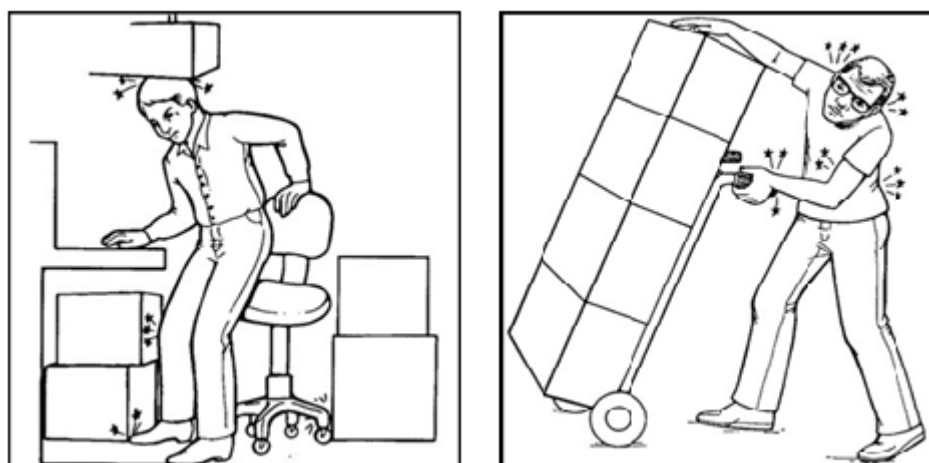
شکل ۳۴ چرخش کمر در حین بلند کردن و جابجایی بار

در جابجایی و حمل بار مواد شیمیایی یا مواد خطرناک علاوه بر موارد ذکر شده باید در ظرف مخصوص نیز حمل شود. همچنین نباید مایعات در آزمایشگاه در بالاتر از سطح چشم ذخیره شده و ظروف سنگین مواد در طبقات پایین نگهداری شود. نمونه ای ظروف حمل مواد شیمیایی در آزمایشگاه ها در شکل ۳۵ نشان داده شده است.



شکل ۳۵ ظروف مخصوص حمل مود شیمیایی در محیط های آزمایشگاهی

در موقع حمل بار ، وضعیت بدنی حامل بار، ارتفاع بار و موانع محدوده اطراف بار نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد تا سلامت حامل بار حفظ گردد(شکل ۳۶).



شکل ۳۶ ارتفاع، وضعیت بدنی حامل بار و موانع محدوده حمل بار

باید توجه داشته باشیم خم و راست شدن به تنهایی نیز حکم بلند کردن بار دارد لذا اگر می خواهیم سالم بمانیم و خیلی سریع ابتلا به کمر درد و اختلالات اسکلتی-عضلانی در این ناحیه نگردیم باید مواظب حرکات خود در همه فعالیت هایمان باشیم. شکل ۳۷ در خصوص مسح پا در موقع گرفتن وضو توجه نمایید و روش های صحیح را برای سایر فعالیت های بدنی حتی در موقع اعمال عبادی برنامه ریزی نمایید.



شکل ۳۷ وضعیت قرار گیری بدن برای مسح پا در هنگام وضو



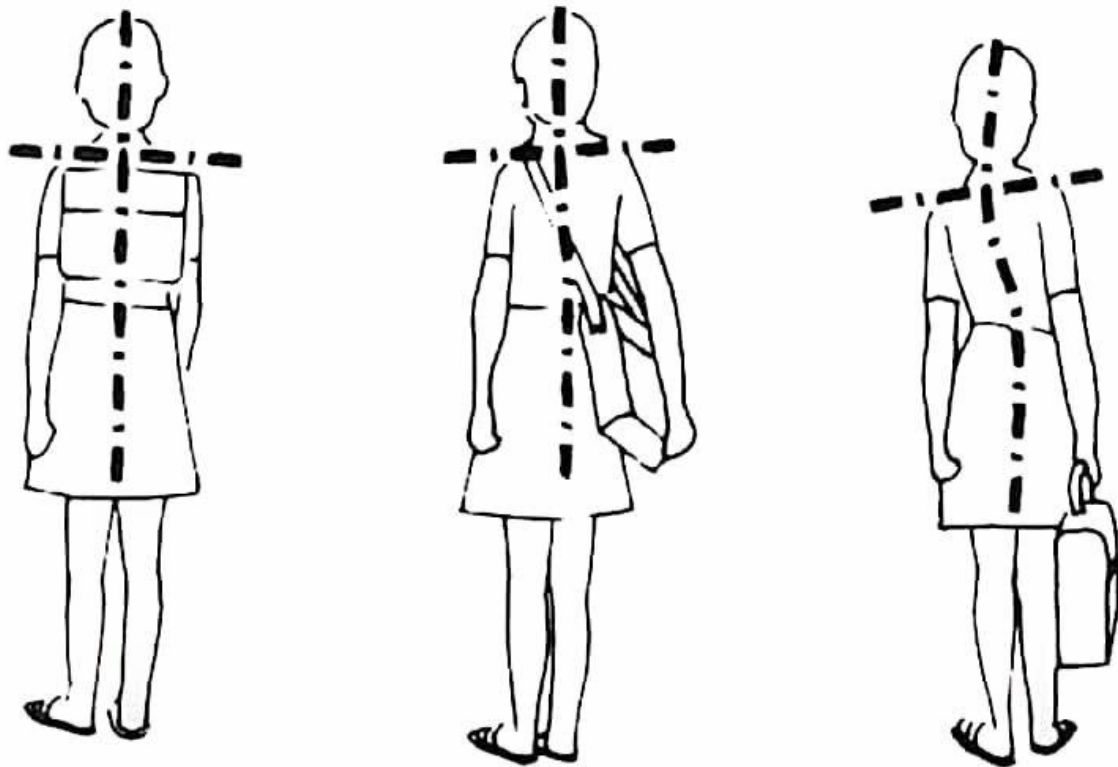
شکل ۳۸ وضعیت برداشتن یک شیئی کوچک مثل ورق کاغذ و پوشیدن کفش

مطابق شکل ۳۸ فرد در انجام همه فعالیت های خود می بایست به وضعیت نرمال ستون فقرات توجه نماید برای برداشتن یک ورق کاغذ در وضعیت نادرست (شکل سمت چپ در شکل ۳۸) با فرض اینکه این فرد ۶۰ کیلوگرم وزن داشته باشد مطابق داده های جدول یک وزن حدودی تنه، دستها(دست، بازو و ساعد) و سر و گردن (۶۱% * ۶۰) ۳۶/۶ کیلوگرم و فشار وارد بر دیسک ها برای برداشتن کاغذ یا بستن بند کفش حدود ۱۰ برابر این مقدار، یعنی ۳۶۶ کیلوگرم نیرو خواهد بود. در صورتیکه اگر این فرد در وضعیت صحیح شکل ۳۵ کاغذ را از زمین بردارد میزان فشار وارد بر دیسک کمری حدود ۳۶/۶ کیلوگرم نیرو یعنی برابر مجموع وزن تنه، سر، گردن و دست ها خواهد بود.

در شکل ۳۹ روش های درست استفاده از کلاه پستی در دانش آموزان و افراد بزرگسال نمایش داده شده است و برای حفظ سلامت دانش آموزان می بایست آموزش روش صحیح استفاده از کلاه پستی در مدارس و توسط والدین داده شود و دانش آموزان روش درست استفاده از آن را یاد گرفته و عمل نمایند تا با حفظ وضعیت ستون مهره ها در موقع حمل بار سلامت آن را برای مرحله بزرگسالی حفظ نماییم. مطابق شکل گرفتن کیف با یک دست، انداختن بند کیف روی یک شانه و تنظیم نکردن بن های کیف باعث تغییر تعادل و وارد شدن بار وارده به یک سمت از بدن بیشتر از سمت دیگر شده و در نهایت باعث تغییر در شکل طبیعی ستون فقرات شده و می تواند در دراز مدت باعث اختلالات اسکلتی مثل لوردوز (ایجاد گودی در کمر، کیفوز (قوز پستی) و اسکولیوز (انحراف ستون فقرات به سمت راست یا چپ) گردد. البته بی توجهی به هرنوع جابجایی بار که شرایط مناسب لحاظ نگردد می تواند این نوع اختلالات را ایجاد نماید. لذا توجه اعضای خانواده و جامعه به نحوه ایستادن در هر جایی و جابجایی بار در محیط های کار و منزل برای هر منظوری در پیشگیری این نوع اختلالات موثر بوده و در حفظ سلامت جامعه موثر خواهد بود. افراد هیچ وضعیتی را نباید کم اهمیت بدانند و توجه داشته باشند که کاهش سلامت هر فرد در اثر کم توجهی به نحوه انجام درست فعالیتها، حرکات و وضعیت استراحت و تفریحش ناشی می شود و بالعکس با توجه کافی به اصول ارگونومی حرکات و انجام صحیح فعالیت ها میزان سلامتی فرد افزایش خواهد یافت.

البه وزن بار نیز در جابجایی بار باید مورد توجه قرار گیرد براساس استاندارد سازمان بین المللی (ISO) ۱۱۲۲۸ وزن مجاز دودستی و در شرایط ایده آل برای ۹۵ درصد مردان ۲۵ کیلوگرم و برای ۹۵ درصد خانم ها ۱۵ کیلوگرم می باشد. شرایط ایده آل یعنی ایستادن در وضعیت متقارن، بدون محدودیت، تنه صاف و بدون چرخش، فاصله دسترسی به شیئی کمتر از ۲۵ سانتی متر، ارتفاع گیرش کمتر از ۲۵ سانتی متر بالای مچ پا، وضعیت مچ در حالت طبیعی و گیرش محکم شیئی، مدت بلند کردن کمتر از یک ساعت در روز و کمتر از دو دهم بار در دقیقه در شرایط محیطی مطلوب، تعریف شده است.





شکل ۳۹ وضعیت های صحیح و نادرست استفاده از کلاه پشتی و کیف مدرسه

در شکل ۴۰ وضعیت صحیح و نادرست ستون مهره ها در موقع جابجایی یک گلدان نمایش داده شده است. با توضیح بالا اگر وزن گلدان ۵ کیلوگرم باشد میزان بار وارده به دیسک کمره در مثال بالا ۳۶۶ با اضافه ۵۰ کیلوگرم نیرو (۴۱۶ گیلوگرم نیرو) خواهد بود و در وضعیت صحیح ۳۶۶ با اضافه ۵ کیلوگرم یعنی میزان فشار وارده به دیسک کمری ۴۱۶ کیلوگرم نیرو خواهد بود.



غلط



صحیح

شکل ۴۰ نحوه بلند کردن یک شیئی مثل گلدان

شکل ۴۱ وضعیت صحیح و نادرست بلند نمودن کودک را برای مادر نشان می دهد. با توجه به وزن کودک و تکرار بلند کردن کودک توسط والدین و دیگر اعضای خانواده، میزان فشار وارده به دیسک های ناحیه کمر یکی از دلایل شیوع کمر درد ها بخصوص در مادران می باشد لذا آموزش وضعیت های درست کودک به والدین مخصوصا در زمان بارداری به هنگام آموزش های در حال انجام واحد بهداشت مادران باردار می تواند سلامت ستون فقرات مادران را حفظ نموده و در پیشگیری از کمردرد های مادران موثر باشد. برای حفظ سلامت ستون فقرات و پیشگیری از درد های کمر و پاها می بایست هر فرد مجموع فعالیت های روزانه خود را لیست نماید و شکل صحیح آنها را فرا گیرد و نسبت به اصلاح تک تک آنها اقدام نماید.



شکل ۴۱ وضعیت صحیح و نادرست بلند نمودن کودک

در شکل ۴۲ شکل انجام صحیح چند نمونه فعالیت دیگر نمایش داده شده است. به آنها توجه نموده و برای انجام صحیح سایر فعالیت های خود برنامه ریزی نمایید.



صحیح



صحیح



غلط



غلط



غلط



غلط



غلط

در شکل ۴۲ وضعیت صحیح و نادرست کمر و پشت در انجام برخی فعالیت های روزانه
موقع خالی کردن محتوی یک ظرف می توان آن را به شیئی یا پایه ثابت تکیه داد(شکل ۴۳).



شکل ۴۳ کمک از تکیه گاه برای خالی نمودن محتوای یک ظرف

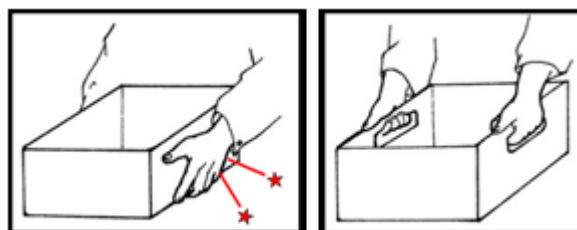
اگر روی زمین می‌نشینید حتماً به جایی تکیه دهید، هیچ‌وقت قوز نکنید و برای جلوگیری از آسیب به کمر و زانوهایتان سعی کنید هر بیست دقیقه یک بار از جای خود بلند شوید و حداقل به مدت یک دقیقه راه بروید.

نظر باینکه اجسام اشکال و ماهیت متفاوت دارند در جابجایی بار مراحل و نحوه صحیح بلند کردن و جابجایی یک کارتن و یک کیسه را در اشکال ۴۴ و ۴۵ نمایش داده شده است. البته برای حمل کارتن بهتر است محلی برای گیرش دست داشته باشد (شکل سمت چپ ۴۵). و شکل ۴۶ برای بلند کردن بار های کیسه ای نمایش داده شده است.



شکل ۴۴ مراحل بلند کردن و جابجایی کارتن

مطابق شکل ۴۵ نحوه گرفتن بار با دست می‌تواند باعث کاهش نیرو گردد. بار به طریق ایمن تر جابجا شود.



شکل ۴۵ نحوه گرفتن بار و طراحی مناسب بسته های حمل



شکل ۴۶ مراحل بلند کردن و جابجای یک کیسه بار (برنج، گچ، سیمان و...)

در اشکال ۴۷ تا ۵۰ نحوه بلند کردن بار سنگین در وضعیت نادرست و وضعیت صحیح کمر و پشت بار توسط ۲ نفر، ۳ نفر و چهار نفر نمایش داده شده است. مطابق اشکال نشان داده شده بلند کردن بار یک نفره و ۲ نفره از نظر وضعیت پشت و کمر و قرار گرفتن پاها و سر و گردن با بلند کردن افراد بیشتر مشابه می باشد.



غلط



صحیح



شکل ۴۷ نحوه بلند کردن بار سنگین در وضعیت صحیح و نادرست کمر و پشت (۲ نفره)



صحیح



غلط



صحیح

شکل ۴۸ نحوه بلندکردن بار سنگین در وضعیت صحیح و نادرست کمر و پشت (۲ نفره)



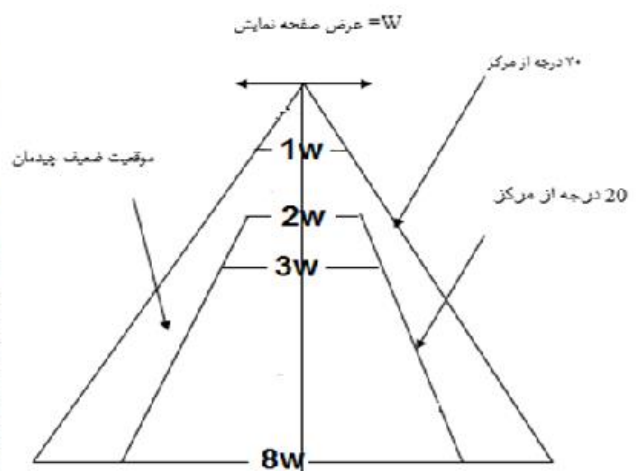
شکل ۴۹ جابجایی صحیح سه نفره از نظر اصول ارگونومی



شکل ۵۰ جابجایی صحیح چهار نفره از نظر اصول ارگونومی

فاصله فرد تا صفحه نمایشگر (تلویزیون)

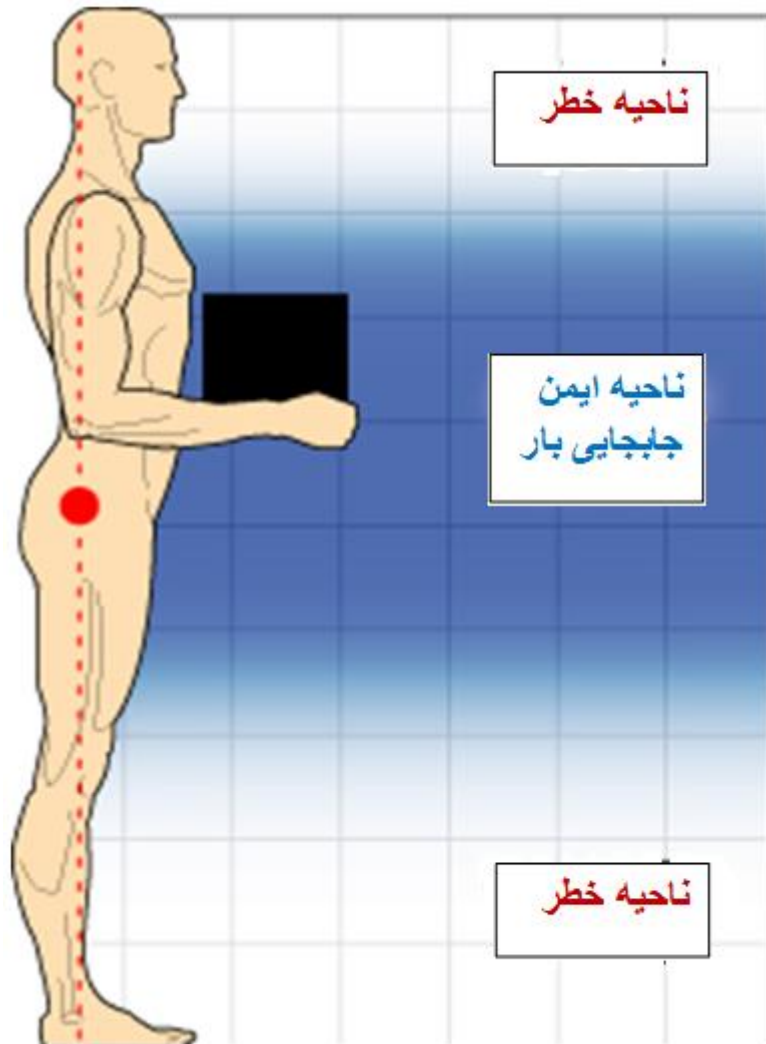
یکی از اصول ارگونومی در منزل و محیط های آموزشی فاصله بین صفحه نمایشگر و فرد می باشد. در منزل فاصله مناسب بین افراد و صفحه تلویزیون می باشد. صفحه تلویزیون علاوه بر تشعشعات مضر به دلیل تعداد نوسانات جریان برق برای سلامتی از اهمیت برخوردار است. پیشنهاد داده شده است با توجه به عرض صفحه تلویزیون بهترین منقطع نشستن در مقابل صفحه در زاویه ۲۰ درجه از مرکز صفحه تلویزیون سمت چپ و ۲۰ درجه سمت راست و حداکثر در ۳۰ درجه با فاصله ۳ تا ۸ برابر عرض صفحه می باشد یعنی اگر تلویزیون ۳۲ اینچ استفاده می نمایم عرض صفحه نمایش ۷۰ سانتیمتر می باشد. فاصله پیشنهادی از ۲ متر تا ۶ متر مناسب تر است. یعنی اگر کسی قالی ۴*۳ استفاده می نماید و تلویزیونش در یک طرف قالی قرار گرفته است، محل پیشنهادی برای نشستن کودکان از وسط گل قالی به بعد و در محدوده ۶۰ سانتیمتر دو طرف مرکز تلویزیون خواهد بود (شکل ۵۱). بنابر این چیدمان مبلمان و زاویه قرار گرفتن تلویزیون در منازل از اهمیت بالایی برخوردار است.



شکل ۵۱ فاصله و زاویه پیشنهادی بین صفحه نمایشگر با فرد

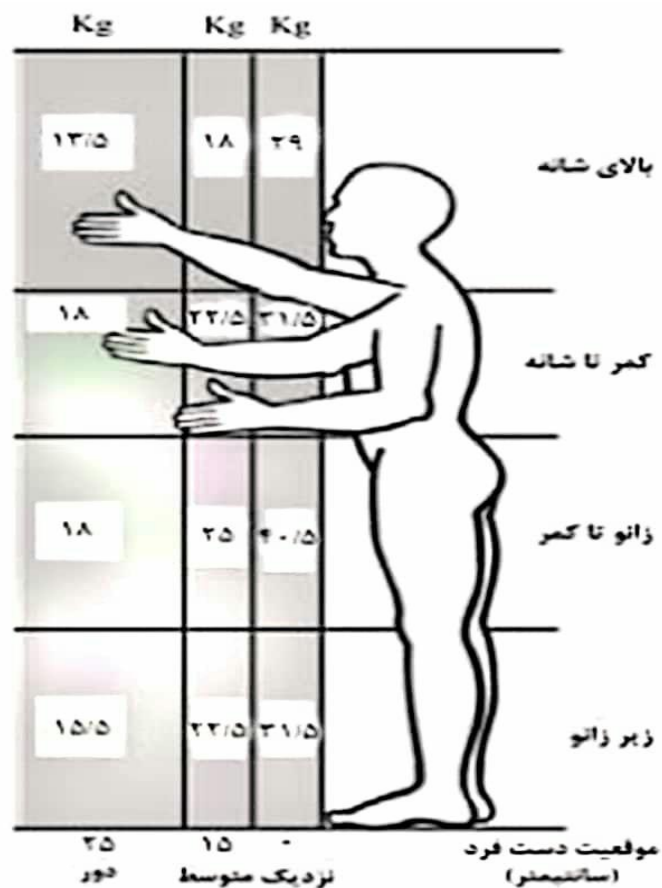
ارتفاع جابجایی بار و فعالیت

ارتفاع بار از سطح زمین یکی از موضوعات مهمی است که در انجام فعالیت مربوطه بایستی به آن توجه شود. توان بلند کردن بار بر حسب ارتفاع عمودی بار از زمین کاهش می یابد و همینطور برداشتن بار از ارتفاع بالاتر از شانه و از ارتفاع پایین تر از زانو مناسب نبوده و پیشنهاد می شود ارتفاع جابجایی بار در محدوده زانو و شانه انجام گیرد. مطابق شکل ۵۲ بر اساس قد انسان سه محدوده از روی زمین تا ارتفاع بند انگشت در حالت ایستاده، از ارتفاع بند انگشتان تا شانه و از شانه تا نهایت دسترس تعیین شده است که جابجایی بار فقط در محدوده نوک انگشتان تا شانه محدود و ایمن تعریف شده است.



شکل ۵۲ محدوده ایمن جابجایی بار و نواحی خطر

روشهای مختلفی برای تعیین حد مجاز بلند کردن دستی بار وجود دارد. مثل روش HSE که بر اساس فشار داخل شکمی به عنوان شاخص غیر مستقیم برای فشار وارده بر ستون فقرات تدوین شده و با استفاده از شکل ۵۳ براساس ناحیه ای که بار در آن ناحیه ایجاد جابجا می شود، فرکانس بلند کردن، مدت زمان استمرار فعالیت و میزان چرخش در زمان بلند کردن بار تعیین می شود.



شکل ۵۳ نواحیه بندی وزن بار در روش HSE برای تعیین حد مجاز بلند کردن دستی بار

ولی با توجه باینکه این متن برای فهم عموم افراد نوشته شده است، در متن تهیه شده به نحوه کار با این روش اشاره نخواهد شد و فقط به ارائه مثال هایی وضعیت های صحیح و نادرست انجام فعالیت نمایش داده خواهد شد. اشکال ۵۴ و ۵۵ ناحیه های جابجایی بار را بر اساس ارتفاع مناسب و وضعیت های نامناسب نشان می دهد.



صحیح



غلط

شکل ۵۴ ارتفاع مناسب و وضعیت بدنی مناسب و نامناسب برای بلند نمودن و جابجایی بار با اصلاح ایستگاه کار



صحیح



غلط

شکل ۵۵ ارتفاع مناسب و وضعیت بدنی مناسب و نامناسب برای بلند نمودن و جابجایی بار

بار را نباید در ارتفاع بالاتر از شانه حمل یا جابجا نماییم در این حالت فشار وارده تشدید می شود. شکل ۵۶ ناحیه مناسب و نامناسب برای برداشتن و جابجایی بار را نشان می دهد.



صحیح



غلط



غلط

شکل ۵۶ جابجایی بار بطور صحیح و نامناسب با توجه به منطقه بار

یکی از فعالیت های مستمر خانواده ها اتوزدن لباس ها می باشد اشکال ۵۷ و ۵۸ وضعیت های درست بدنی افراد را نشان می دهد.



صحیح



غلط

شکل ۵۷ ارتفاع مناسب و حالت مناسب و نامناسب اطوکاری

لازم به توضیح است که پیچش و خمش در اعضای بدن (کمر، مچ دست، انگشتان و...) در هر فعالیتی در صورت تداوم و طولانی مدت می تواند باعث ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی شود. شکل ۵۵ نمونه از فعالیت های اکثر خانم های خانه دار، آشپز، کمک آشپزها و کارکنان اداری مسئول تمیز نمودن میزها می باشد که در صورت تداوم و کم توجهی در اصلاح شرایط می تواند برای مچ دست و بند انگشتان بر اثر فشار برتاندون ها و اعصاب مچ دست، باعث بی حسی، درد، کرخی در دست ها شود.



شکل ۵۸ پیچش و خمش در مچ دست و انگشتان در برخی فعالیت ها



شکل ۵۹ ارتفاع مناسب و روش صحیح اطوژدن

وضعیت بدنی صحیح برای استفاده از جارو برقی های معمول در شکل ۶۰ نشان داده شده است.



صحیح



غلط



صحیح

شکل ۶۰ روش صحیح و نامناسب استفاده از جارو برقی برای جارو زدن محیط کار و منزل

برای انجام همه فعالیت های فردی توجه به وضعیت بدنی مناسب ضرورت دارد. در شکل ۶۱ نحوه تمیز نمودن زمین و در وضعیت بدنی صحیح و نحوه برداشتن نامناسب یک شیئی از یک ارتفاع نشان داده شده است (شکل ۶۱).



غلط



صحیح

شکل ۶۱ وضعیت بدنی مناسب و نامناسب برای انجام یک فعالیت با توجه به ناحیه فعالیت

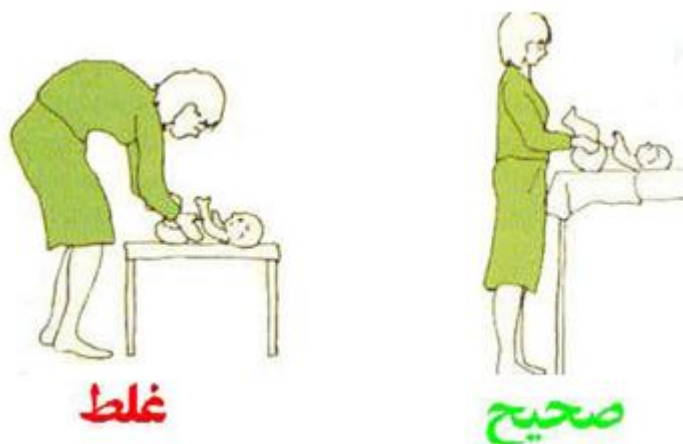
برای چیدمان مناسب وسایل در کابینت های آشپزخانه ها و تناسب سازی ارتفاع کابینت و ظرفشویی ها با افراد استفاده کننده نیاز به آموزش های عمومی خانواده ها می باشد. با توجه باینکه در کشور ایران بیشتر فعالیت ها در آشپزخانه ها بوسیله خانم ها انجام می گیرد. برای تعیین ارتفاع مناسب ظرفشویی ها و کابینت از راهنمای کار سبک در شکل ۷ استفاده شود.



شکل ۶۲ ارتفاع نامناسب برای جابجایی بار در محیط آشپز خانه

در محیط آشپزخانه بهتر است وسایلی که استفاده بیشتری از آنها می شود در محدوده زانو تا شانه چیدمان شود. وسایل سنگین در فضاهای پایین تر و وسایل سبک در فضا های بالاتر چیدمان گردد(شکل ۶۲).

با توجه به تکرار تعویض پوشک بچه در طول شبانه روز، مادران برای حفظ سلامتی و پیشگیری از کمردرد خود، بایستی کودکش را در ارتفاع مناسب قرار دهد و نسبت به تعویض پوشک کودک خود اقدام نمایند(شکل ۶۳).



شکل ۶۳ ارتفاع مناسب یک فعالیت بر اساس اصول ارگونومی

در صورتیکه نیاز به بغل کردن کودک به مدت نسبتاً طولانی هستیم. مثلاً در موقع خرید، تفریح و... برای مسافت طولانی استفاده از آغوشی برای توزیع فشار روی دیسک های ستون فقرات و ایجاد تعادل و جابجایی بار در ناحیه مناسب بار از خستگی و احتمال ایجاد کمر درد پیشگیری خواهد شد. (شکل ۶۴)



شکل ۶۴ استفاده از آغوشی برای توزیع فشار وارده به کل بدن

استراحت در منزل

موضوع دیگری که باید به آن توجه شود استفاده نادرست از مبل های راحتی، کاناپه ها و تشک های ابری است که باعث آسیب فراوان به ستون فقرات، به دلیل تغییر وضعیت مهره ها، دیسک ها و فشار تدریجی در وضعیت قرار گرفته می گردد (شکل ۶۵). در شکل ۶۵ "الف" وضعیت استراحت ظاهری برخی از افراد جامعه روی مبل راحتی نمایش داده شده است و ۶۵ "ب" وضعیت ستون فقرات را در حالت ۶۵ "الف" نشان می دهد. همانطور که مشاهده می کنید ستون فقرات در وضعیت بسیار نامناسب می باشد و تکرار چنین حالت هایی برای فرد می تواند وقایع ناگواری برای فرد ایجاد نماید. شکل ۶۶ الف و ب نیز حالت های تماشای نامناسب تلویزیون در منازل را نشان می دهد که می بایست برای حفظ سلامت ستون فقرات اعضای خانواده از انجام چنین وضعیت هایی ممانعت نمایند.



الف



ب

شکل ۶۵ "الف" و "ب" تغییر شکل ستون مهره ها در استفاده نامناسب از مبل راحتی

شکل ۶۶ "الف" وضعیت تماشای برخی از افراد جامعه روی زمین و ۶۶ "ب" وضعیت نامناسب نشستن افراد روی کاناپه را نشان می دهد.



الف



ب

شکل ۶۶ "الف" و "ب" وضعیت نادرست تماشای تلویزیون بسیاری از افراد

البته تشک نرم مثل تشک های ابری نرم یا تشک هایی که شرایط مشابه آن را داشته باشند نیز برای ستون فقرات مناسب نبوده و می تواند باعث فرورفتن در تشک و بهم خوردن حالت طبیعی انحنای ستون فقرات شده و در ایجاد آسیب تاثیر گذار باشد. شکل ۶۷ وضعیت نامناسب ستون فقرات را وضعیت خواب استفاده کننده از کاناپه و تشک های نامناسب نشان می دهد.



شکل ۶۷ وضعیت نامناسب ستون فقرات در وضعیت خواب روی کاناپه و تشک های ابری

لازم به توضیح است که بی توجهی به استرس های محیطی و کاری و عدم تمرینات ورزشی نیز منجر به ضعف و خستگی سریع تر عضلات پشت شده و در نهایت در ایجاد درد های کمری و پشتی تاثیر گذار خواهد بود.

کفش و سلامت ستون فقرات

معمولا موقع ایستادن مرکز ثقل قسمت فوقانی بدن در جلوی محور عرضی مهره ها قرار می گیرد که در نتیجه قاعدتا باید قسمت بالا تنه به جلو خم شود عاملی که مانع سقوط شخص می شود خاصیت ارتجاعی لیگامانی خلفی و کشش غیر فعال یا پسیو عضلات واقع در بخش خلفی مهره های پشتی است.

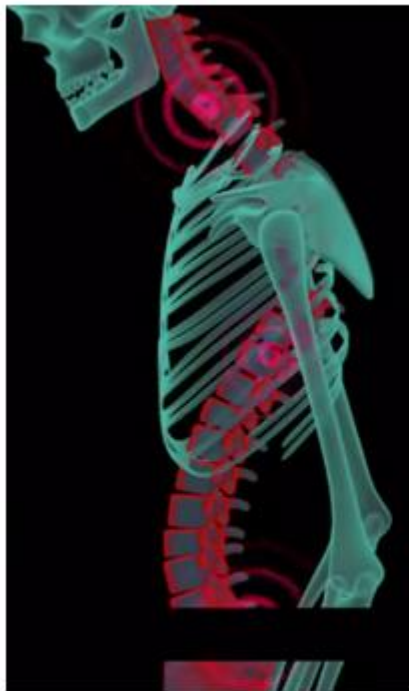
از طرفی استفاده از کفش های مناسب با پاشنه ۲ تا ۳ سانتی متر، وزن بدن را بطور مناسب روی استخوان های پا تقسیم می کند در این حالت اگر فردی ۶۰ کیلوگرم باشد ۲۵ کیلوگرم آن روی قسمت جلوی پا و ۳۵ کیلوگرم وزن به ناحیه پاشنه وارد می شود اما برای فردی که کفش های پاشنه بلند می پوشد ۷۶ درصد وزن بدن به قسمت جلوی پا وارد می شود این درصد برای فردی با وزن ۶۰ کیلوگرم حدود ۴۵ کیلوگرم خواهد بود. در این وضعیت نقطه ثقل بدن برخلاف شکل ۶۸ به جلوی بدن منتقل شده و باعث می شود کلیه عضلات ناحیه شکم و پشت برای حفظ تعادل منقبض شده و مانع از افتادن فرد به جلو شود. این وضعیت تهدید جدی برای بروز التهاب مفصلی شده در این حالت استخوان قلم پا دچار پیچش شده و به داخل خم می شود. مفاصل و استخوان های انگشتان پا تحت فشار قرار گرفته و تغییر شکل می دهد و ستون فقرات در ناحیه گردن و کمر تغییر شکل داده و وضعیت غیر طبیعی پیدا می کند. معمولا پس از مدتی به علت انقباض طولانی کاهش جریان خون، کاهش گلوکز و اکسیژن عضله خسته شده و باعث افزایش فشار به دیسک ها و در مرور زمان آسیب به دیسک ها و مهره ها و فشار به اعصاب می گردد. کفش پاشنه بلند علاوه بر بد فرم شدن انگشتان و رشد بیش از حد استخوان های پا بر ستون مهره ها نیز اثر سوء دارد. با عنایت به این که سلامتی بزرگترین سرمایه هر انسانی است، نباید آن را فدای زیبایی و باور های غلط و چشم وهم چشمی نمود.



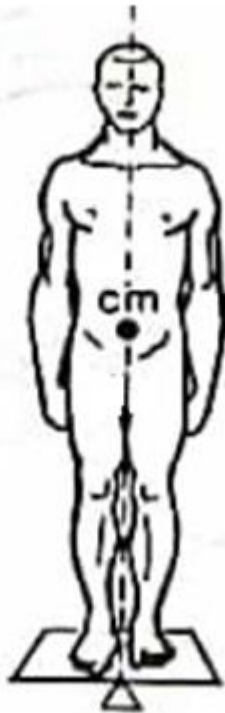
الف

ب

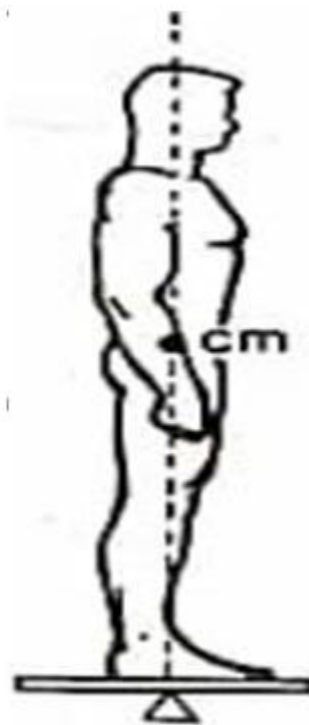
ج



د



ه

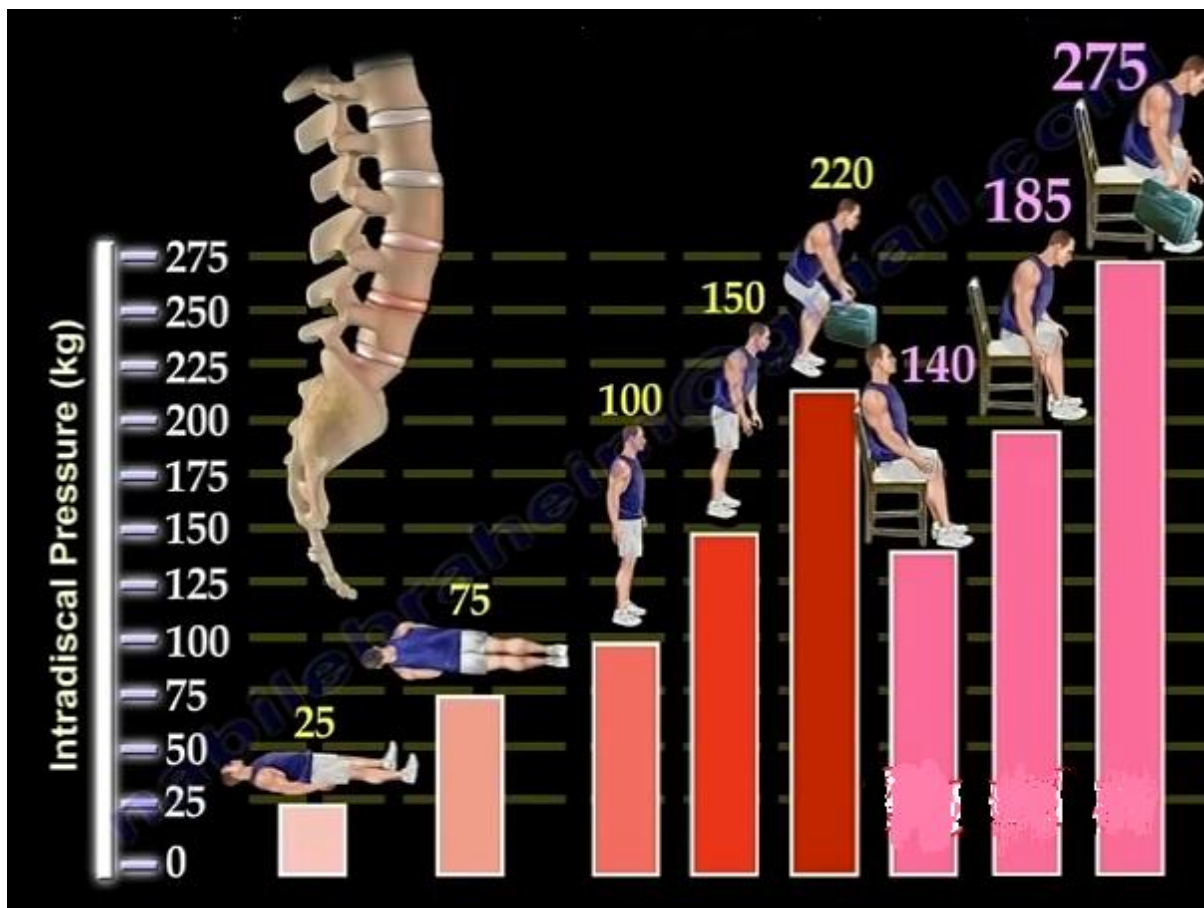


و

شکل ۶۸ "الف، ب" وضعیت توزیع بار روی قسمت های مختلف پا "ج" د" محل های اثر و "ه" وضعیت تعادل در حالت ایستاده فرد

لازم به توضیح است که مرکز گرانش کل بدن هنگامیکه دستها و پاها بطور مستقیم قرار دارند مثل ایستادن معمولی بر روی لگن قرار می گیرد. تاندون ها یا وترها ادامه بافت های همبند ی هستند که تار، دسته یا عضله کامل را پوشانده اند و خیلی محکم به ضریع استخوان متصل شده و به عنوان رابط بین عضلات اسکلتی و استخوان انجام وظیفه می کند و ترها طول اتصال عضلات را به استخوان افزایش داده و می توانند در مقابل نیروهای کششی و مالشی (اصطكاك) خیلی قوی مقاومت کنند. بدون نیروی ماهیچه ای نمی توان بدن را در یک وضعیت نگه داشت. بزرگی نیروی ماهیچه به مقدار تحریک عصبی و تعداد واحد های حرکتی فعال شده بستگی دارد. خط عمل را می توان در سراسر زرد پی های ماهیچه قرار داد، نقاط عمل در اتصالات استخوانی هستند که در هر انتهای ماهیچه وجود دارند. جهت در هر انتهای اتصالات ماهیچه ای به سمت شکم ماهیچه متمایل است.

مطابق شکل ۶۹ در وضعیت خوابیده به پشت کمترین نیروی وارده (۲۵ کیلوگرم) و در حالت نشسته در حال برداشتن بار بیشترین فشار (۲۷۵ کیلوگرم) بر دیسک ها و مهره های کمر وارد می شود. این فشار در حالت دراز کش به یک طرف ۷۵ و در حالت ایستاده ۱۰۰ کیلوگرم می باشد. بنابر این می توان گفت افرادی که مشکل کمر درد دارند اگر می توانند خوابیدن در وضعیت طاق باز، کمترین فشار دیسکی و خوابیدن به یک طرف در مرحله دوم قرار دارد (در خصوص وضعیت بدن در حالت خوابیدن به شکل ۸ مراجعه شود). میزان فشار وارده بر دیسک ها در سایر وضعیت های کاری در شکل نمایش داده شده است.



شکل ۶۹ میزان فشار وارده بر دیسک ها در وضعیت های مختلف بدنی بر حسب کیلوگرم

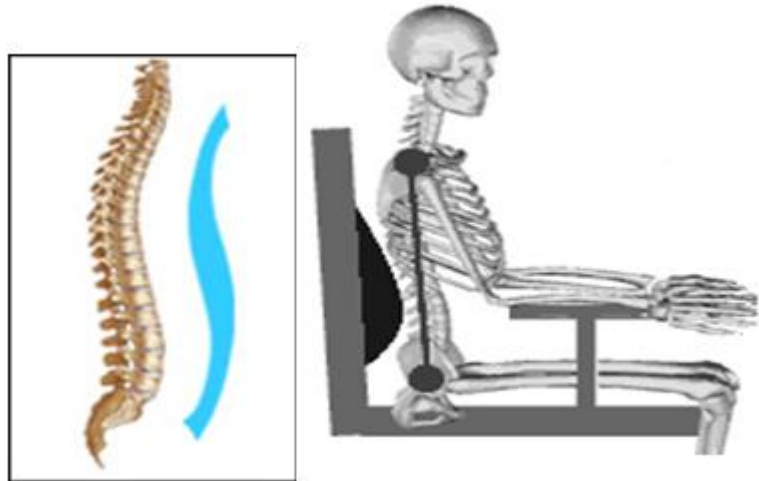
از طرفی ستون فقرات و عضلات متصل به آنرا می توان مانند دکل و بادبان های نگهدارنده دکل در یک کشتی فرض کرد. مجموع ستون فقرات و ساکرم را دکل کشتی و عضلات طرفین را که به مهره ها و زوایید عرضی آنها می چسبند باد بان های کشتی می دانند. در هر حال عمل انقباضی عضلات تنه باعث حفظ تعادل و مهار و پایداری ستون فقرات می شود و یکی از ویژه گیهای ستون فقرات خاصیت ارتجاعی آن است که آنرا در مقابل تحمل بار گذاری از نوع فشاری مقاوم می سازد و برای این منظور مهره ها از بالا به پایین بزرگتر می شود لذا حداکثر تحمل وزن و بیشترین تنش ها در فقرات تحتانی (کمری) صورت می گیرد همچنین وجود قوس ها در ستون فقرات بر مقاومت آن در برابر تحمل نیروهای محوری می افزاید و در افزایش خاصیت دینامیکی ستون فقرات موثر است.

اصول ارگونومی در محیط کار اداری

در دنیای امروز به دلیل شرایط محیط های کار و الکترونیکی شدن اکثر فعالیت های اداری، وسایل و تجهیزات مورد نیاز هر فرد اداری شامل کامپیوتر، پرینتر، موس، کیبورد، مونیتر و میز و صندلی می باشد. و اکثر افراد در محیط های اداری پوسچر (وضعیت بدنی هنگام کار) ثابتی دارند. این مسئله یکی از عوامل ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی در محیط های اداری می شود. افرادی که با کامپیوتر کار می کنند و کار نشسته دارند هر ۲ ساعت نیاز به ۱۰ تا ۱۵ دقیقه انجام حرکات کششی و حرکت در محیط کار دارند. زمانی که بار کاری بیشتر باشد برای هر یک ساعت ۱۰ دقیقه استراحت و انجام حرکات کششی پیشنهاد می شود. فشار وارد بر مهره های کمری توسط عضلات حرکتی و وزن قسمت

های بالاتر هر مهره را در حالت نشسته می توان محاسبه نمود. فشار وارد به هر مهره و دیسک مربوطه در ناحیه کمری مطابق شکل ۶۵ در حالت نشسته که تنه به سمت جلو خم شده است، حدود ۱۴۰ و در وضعیت ایستاده حدود ۱۰۰ کیلوگرم می باشد. یعنی در وضعیت نشسته فشار وارد بر مهره و دیسک حدود ۴۰ درصد بیشتر از حالت ایستاده می باشد. برای کاهش این فشار پیشنهاد می شود از پشته های مناسبی استفاده شود تا گودی ناحیه کمری را پر نموده و از ستون فقرات در این ناحیه حفاظت نماید.

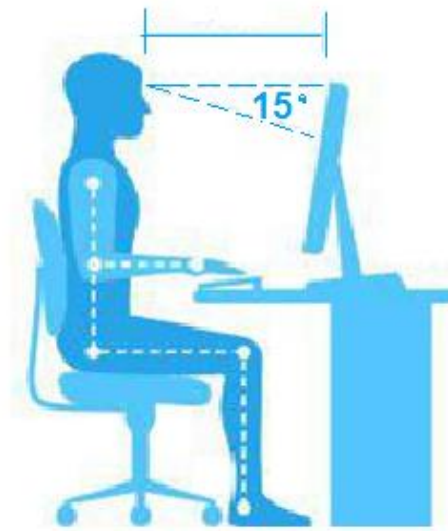
در وضعیت نشسته باید دسترسی به تمام منطقه کاری میسر باشد تا از کشیدگی یا چرخش های غیرضروری در ماهیچه ها و اندام ها جلوگیری شود. یک وضعیت نشسته خوب حالتی است که فرد به صورت صاف در مقابل و نزدیک به ایستگاه کاری خود نشسته باشد (شکل ۷۰).



شکل ۷۰ پستی گودی کمر

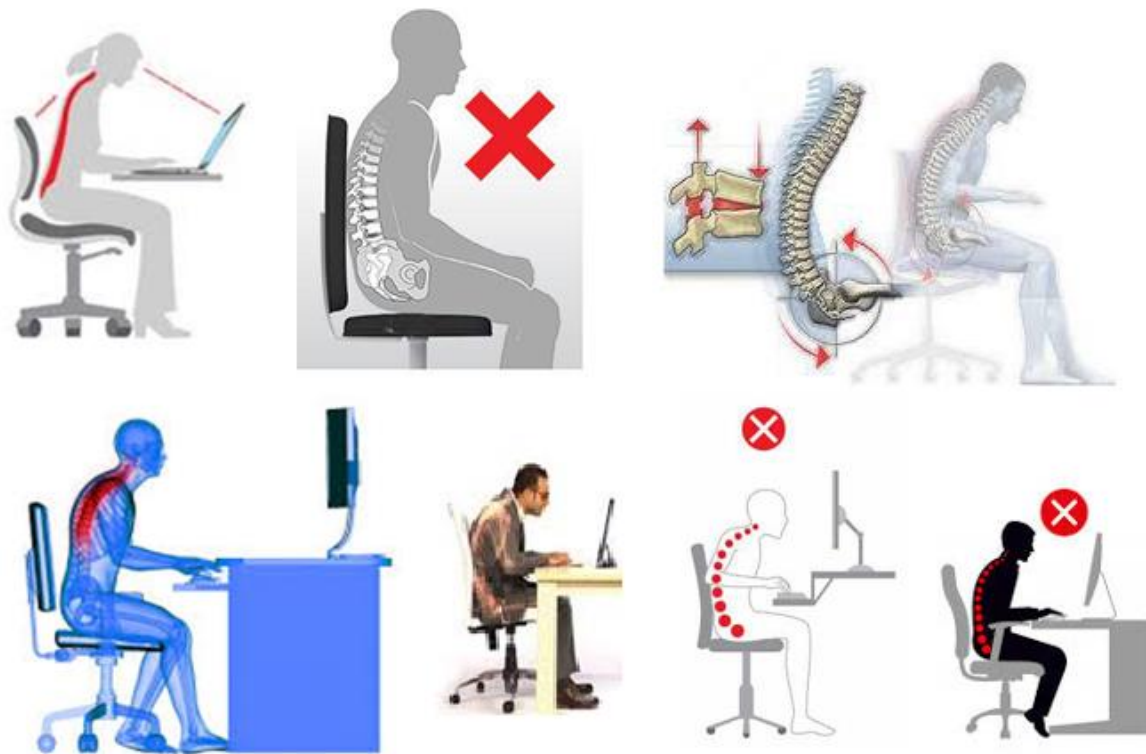
پستی صندلی مطابق با انحنای طبیعی ستون مهره ها بوده و تکیه گاه کمر در ارتفاعی مناسب و ۱۵ درجه دور از حالت عمودی به عقب حرکت شیب داشته و تا زاویه ۱۰۵ درجه باشد.

صندلی و میز کار باید به نحوی طراحی شوند که در سطح آرنج باشند و فرد در حالتی کاملاً صاف نشسته باشد و شانه ها در حالت استراحت باشند. در مورد کارهای دقیق باید از تکیه گاه برای ساعد، دست یا بازو استفاده کرد و این تکیه گاه ها باید قابل تنظیم باشند. صندلی مناسب برای کار نشسته باید به گونه ای باشد که بتواند نیازهای اساسی را برطرف کند. همچنین باید برای کار مورد نظر مناسب باشد و ارتفاع آن مناسب و قابل تنظیم باشد. همچنین باید فضای کافی برای پاها وجود داشته باشد تا پاها به راحتی بتوانند جابجا شوند. بهتر است صندلی به گونه ای باشد که پاها روی زمین باشند و به اصطلاح کف پا روی زمین قرار بگیرد. اگر این امر غیر ممکن است می توان از زیرپایی استفاده کرد. اما زیرپایی باید دارای اندازه کافی و مناسب باشد. شکل ۷۱ وضعیت های مناسب یک ایستگاه کاری در هنگام کار با کامپیوتر را نشان می دهد.



شکل ۷۱ وضعیت صحیح نشستن برای انجام کار کامپیوتری

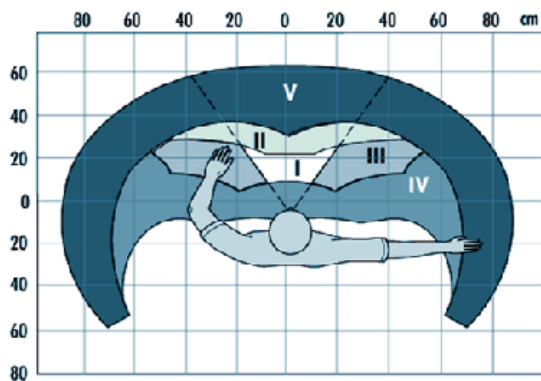
شکل ۷۲ وضعیت های نامناسب نشستن در انجام کار با کامپیوتر را نشان می دهد.



شکل ۷۲ وضعیت های نامناسب نشستن برای انجام کار کامپیوتری

نظر باینکه امروزه تقریباً تمامی مشاغل اداری به نحوی با موبیتور کامپیوتر سروکار دارند ارتفاع نامناسب موبیتور بطور مستقیم و غیر مستقیم در افزایش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی، سردرد، درد چشم ها، اشک ریزش و تاری دید تاثیر گذار می باشد. اگرچه موبیتور به عنوان ابزاری برای انجام فعالیت های اداری امری ضروری شده است ولی حفظ سلامت کارکنان و افزایش بهره وری با استفاده از طراحی ایستگاه های کاری با استفاده از اصول ارگونومی ضروری تر می باشد. از نظر فیزیولوژیکی دونوع کار وجود دارد. کار استاتیک و کار دینامیک. موقعی که روشنایی محیط کم باشد برای دیدن مناسب یک شنی عضلات چشم با انقباض خود باعث ورود نور به اندازه کافی می شوند در صورت انقباض طولانی کاهش جریان خون به عضله وعدم انتقال ضایعات سلولی و افزایش اسید لاکتیک باعث خستگی عضلانی و در صورت تکرار افزایش زمان با سردرد، تاری دید، اشک ریزش همراه خواهد بود. همینطور وقتی سر به مدت طولانی برای انجام فعالیت دیدن از موبیتور به دلیل عدم تنظیم ارتفاع موبیتور به سمت جلو و یا عقب انجام گیرد به دلیل انقباض طولانی عضلات گردن و شانه و وضعیت بدن نامناسب برای انجام فعالیت اداری ابتدا باعث خستگی عضلات و بعد از مدتی فشار به مهره های گردن، پشت و کمر شده و ضمن فشار بر تارهای عصبی در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی تاثیر می گذارد و کارکنان از درد عضلات شانه، گردن، پشت، ران و کمر رنج می برند یقیناً با کاهش بهره وری کاری نیز همراه خواهد بود. بنابر این برای انجام فعالیت با موبیتور کامپیوتر و طراحی ایستگاه های کاری رعایت چند اصل ارگونومی ضرورت دارد.

شلوغ نبودن سطح میز کار و چیدمان ابزار مورد استفاده در منطقه اصلی ایستگاه کاری و استفاده درست از مناطق ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ مطابق شکل ۷۳ برنامه ریزی شود (فرض شود که منطقه شطرنجی شده ابعاد سطح میز کار می باشد).

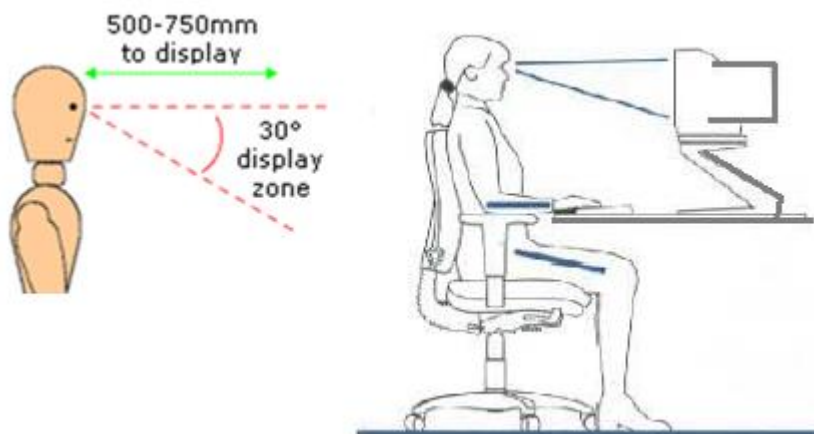


شکل ۷۳ نحوه چیدمان و برنامه ریزی از سطح میز کار برای انجام فعالیت های اداری

مطابق شکل ۷۳ چیدمان کار باید طوری انجام گیرد که در منطقه ۱ وقت زیاد و انجام کار مکرر، منطقه ۲ تکرار کمتر از منطقه یک، در منطقه ۳ وقت کمتر، منطقه ۴ هم تکرار کم و هم وقت کم و از انجام کار در منطقه ۵ باید اجتناب شود.

محل قرارگیری مانیتور:

ارتفاع مانیتور را به نحوی تنظیم کنید که لبه بالایی صفحه در سطح چشم ها یا اندکی پایین تر از چشم ها باشد. شیب مانیتور را به نحوی تنظیم کنید که از ایجاد خیرگی های احتمالی جلوگیری شود. اساساً سیستم بینایی ما به نحوی توسعه یافته است که زمانی که لبه فوقانی سطوح بصری به عقب شیب دارند، بهتر عمل می کند. فاصله مانیتور از فرد باید تقریباً معادل با طول بازو باشد. یکی از دلایل اصلی استرین های چشمی در ارتباط با مانیتور، نزدیکی آن به چشم است. هر چقدر اشیا بی که به آنها می نگرید دورتر باشند استرین کمتری در تطابق و همگرایی ایجاد می شود. کاهش استرس های چشمی باعث کاهش احتمال بروز استرین چشمی می شود شکل (۷۴).



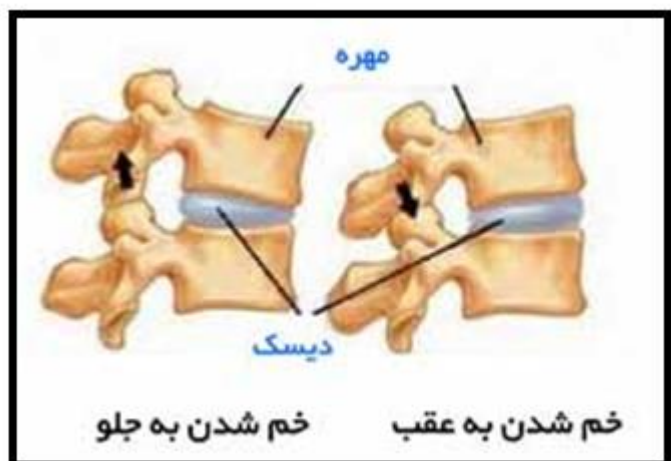
شکل ۷۴ ارتفاع سطح مانیتور و چشم

با استفاده از پایه قابل تنظیم و با تنظیم درست ارتفاع مونیتور می توان از اختلالات اسکلتی عضلانی پیشگیری نمود (شکل ۷۵). فشار وارده بر دیسک در حالت خم شدن به جلو یا عقب با تنظیم درست مونیتور تا حد زیادی پیشگیری می شود.



شکل ۷۵ پایه قابل تنظیم مونیتور

درد شانه یکی از بیشترین تشخیص های اختلالات اسکلتی عضلانی در محل کار است. زمانی که سر به جلو خم نیست و نسبتاً راست است، گردن در وضعیتی قرار می گیرد که فعالیت ماهیچه ای حداقل برای ماهیچه های گردن نیاز است و بنابراین خستگی به حداقل می رسد. در کار با کامپیوتر معمولاً برای شانه ها مشکل به وجود می آید چرا که وقتی که سطح کار مرتفع است، شانه ها باید بالا بروند. بنابراین باید به فکر یک تعامل بین این دو عضو بود. وگرنه وضعیت مطلوب شانه قربانی وضعیت گردن می شود چراکه نیازهای بصری کار، بیشتر است (شکل ۷۶).



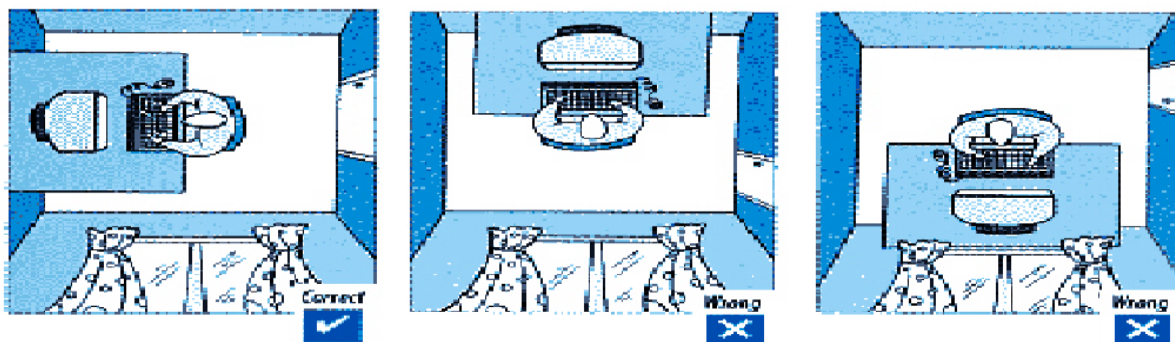
شکل ۷۶ درد گردن به دلیل وضعیت نامناسب سر و گردن در کار با کامپیوتر

برای اینکه سر در موقعیت مناسب قرار گیرد، فاصله مانیتور از چشمان باید ۴۶ تا ۷۶ سانتی متر یا به اندازه طول بازوی فرد باشد.

بالای صفحه مانیتور باید هم سطح چشم ها یا پایین تر باشد به گونه ای که با یک نگاه به پایین برآحتی بتوان کار را انجام داد.

اگر نور لامپ های فلورسنت ایجاد مشکل می کنند، بعضی از لامپ ها را خاموش کنید.

مانیتور را در زاویه عمود بر پنجره و منابع نوری قرار دهید. لامپ در محل کار را طوری قرار دهید که بر روی مانیتور بازتاب نداشته باشد و از پرده در جلوی پنجره ها برای کاهش بازتابش استفاده شود (شکل ۷۷).



شکل ۷۷ وضعیت صحیح صفحه کامپیوتر نسبت به پنجره ها

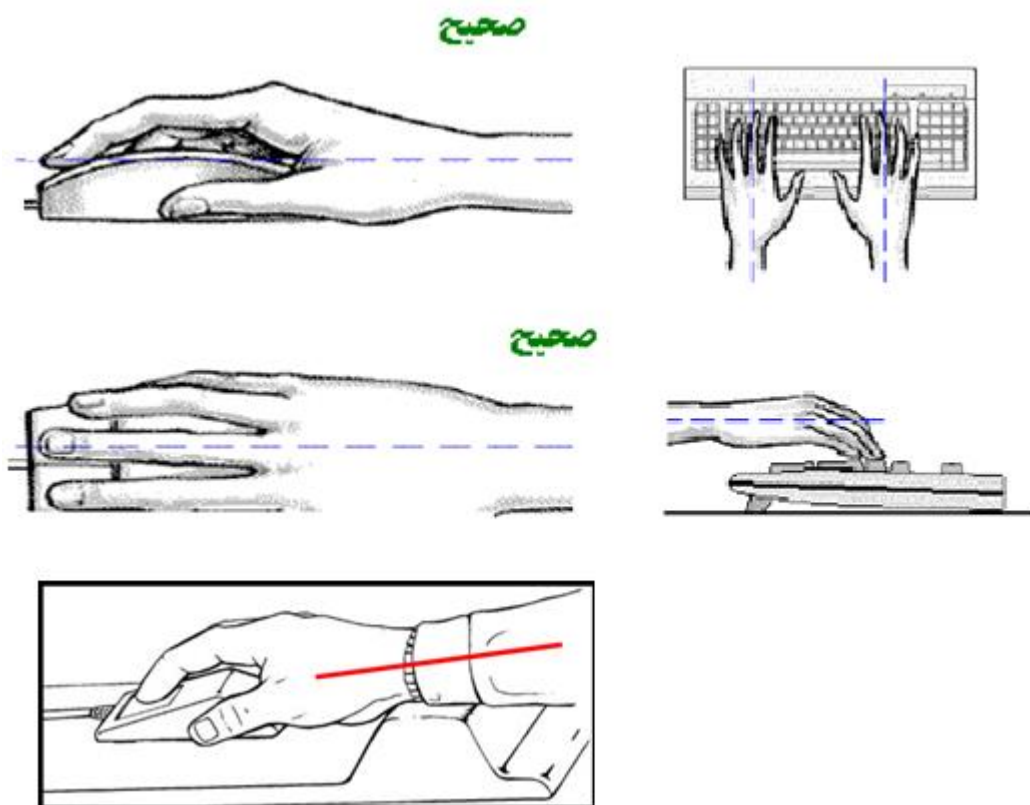
صفحه مانیتور بگونه ای تنظیم شود تا از بازتابش منابع نور به داخل صفحه نمایش اجتناب شود (شکل ۷۸).



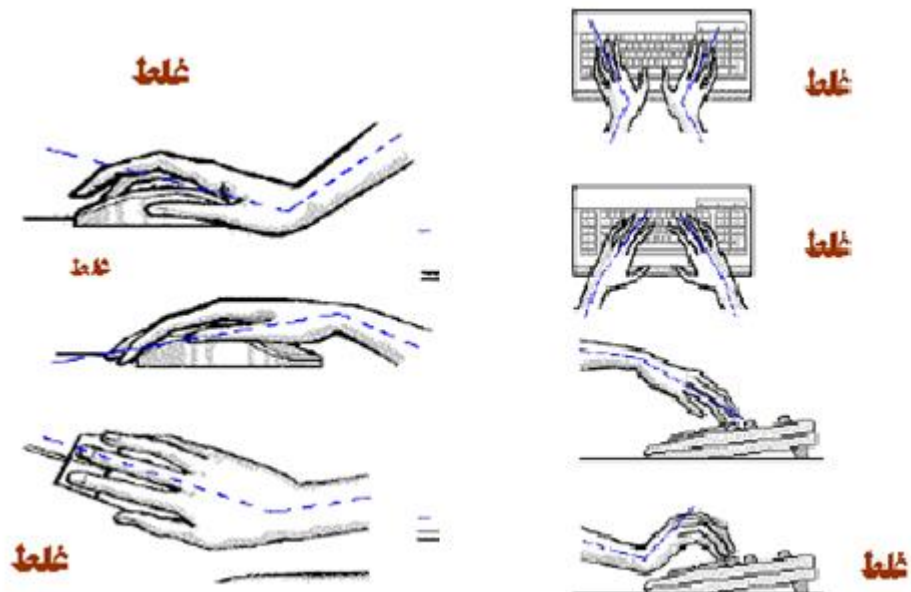
شکل ۷۸ بازتابش نور داخل صفحه مانیتور و ارتفاع نامناسب مانیتور

یکی از ریسک فاکتورها، وضعیت های انحراف میچ دست است که سبب کاهش حجم تونل کارپال می شود و بنابراین باعث افزایش اصطکاک تاندون می شود. علاوه بر آن قدرت چنگش به طور برجسته ای با وضعیت انحراف های میچ دست، کاهش میابد. شکل شماره زیر نشان می دهد که هرگونه انحراف از وضعیت طبیعی میچ دست به طور معناداری قدرت چنگش دست را کاهش می دهد. دومین عامل خطر، افزایش

تکرار چرخه کار است که به عنوان یک ریسک فاکتور برای اختلالات ترومای تجمعی تعریف می شود (شکل ۷۹ و ۸۰). مچ و دستها باید هم راستا با آرنج و موازی با سطح زمین باشند. حتی المقدور ماوس و صفحه کلید هم سطح باشند و در هنگام کار با موس، مچ دست و ساعد بایستی دارای تکیه گاه باشند.



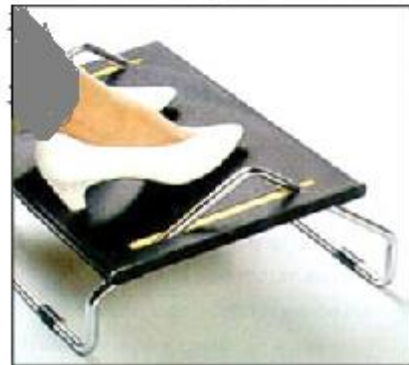
شکل ۷۹ وضعیت صحیح مچ دست و کار با صفحه کلید و موس



شکل ۸۰ وضعیت نادرست مچ دست و کار با صفحه کلید و موس

زیر پای

ارتفاع نشیمن صندلی باید به حدی باشد که کف هر دو پا کاملاً روی زمین قرار گیرند و رانها عمود بر ساقها باشند. پاها باید کاملاً بر روی کف اتاق یا بر روی زیرپایی قرار بگیرند (شکل ۸۱). پشت کاربر درحین نشستن بصورت عمودی و همچنین در هنگام تکیه دادن باید توسط پشتی صندلی حمایت شود. ران و مفصل ران بر روی کف صندلی قرار بگیرد و موازی کف اتاق باشد و زانوها هم ارتفاع با مفصل ران بوده و پا اندکی جلوتر قرار بگیرد.



شکل ۸۱ زیر پای مناسب در زمان نشستن روی صندلی

فضای زیر سطح کار یا میز باید در حدی باشد که پا بتواند آزادانه به اطراف حرکت کند و فضای جلو پا نیز باید اجازه حرکات کششی پا را بدهد. معمولاً عمق حدود ۷۵ سانتیمتر برای سطح کار چهارگوش (عمق سطح کار یا میز باید در حدی باشد که مانیتور در فاصله حداقل ۵۰ سانتیمتر از چشمها قرار گیرد و کیبورد، برگه نگهدار و ماوس نیز روی آن در فاصله مناسب قرار گیرند.)

سطح میز باید پرداخت مات و رنگ غیر براق داشته باشد. لبه سطح کار باید گرد و بدون نقاط تیز و رویه آن نرم باشد.

فرد بطور مستقیم و کشیده بر روی یک سطح افقی نشسته و بدن خود را تا حد اکثر ارتفاع بالا می کشد و مستقیم به جلو نگاه می کند شانه در وضعیت آزاد است بازوها به طور عمودی آویزان و ساعدها در حالت افقی قرار می گیرند زاویه ساعد و بازو 90 درجه است.

ارتفاع سطح نشستگاه طوری تنظیم می شود که رانها در حالت افقی و ساقها به طور عمودی قرار گیرند زوایای زانو و مچ پا برابر با 90 درجه است. قسمت جلوی کفی نیز باید اندکی به طرف بالا متمایل باشد تا در هنگام نشستن بر روی آن، صندلی کاملاً شما را در بر بگیرد و فرد احساس نکند که به طرف جلو سر می خورد. بهتر است لبه صندلی که زیر زانوان قرار می گیرد، جنس نرمی داشته باشد تا پس از مدتی در آن ناحیه احساس ناراحتی نکند. همچنین پهنای سطح نشستن گاه باید به اندازه ای باشد که بخشی از بدن از آن بیرون نزنند.

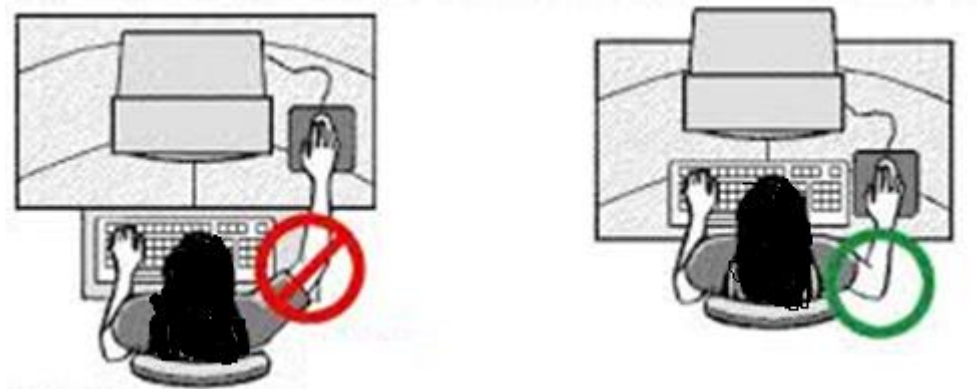
ارتفاع تکیه گاه آرنج و ساعد باید مناسب باشد و برای انجام فعالیت ساعد بر بازو عمود شده و بازو ها به حالت آزاد در دو طرف بدن بحالت آویزان قرار گیرد (شکل ۸۲). در این شکل تکیه گاه نفر سمت راست دور از بدن می باشد. نفروسط ارتفاع تکیه گاهش بالا بوده و باعث بالا بردن شانه ها از از وضعیت طبیعی شده است.

دست، مچ و ساعد کاربر باید در يك خط مستقیم و تقریباً موازی کف زمین و سطح کار قرار بگیرند. سر مستقیم و اندکی به جلو باشد و در حالت کلی با تنه در يك خط مستقیم قرار گیرد و شانه ها باید در حالت آزاد بوده و بازوها بصورت طبیعی در کنار بدن قرار بگیرند. در نهایت پیشنهاد می شود تکیه گاه آرنج قابل تنظیم باشد. ارتفاع دسته صندلی یا مبل نباید به قدری بلند یا کوتاه باشد که برای تکیه دادن آرنج و یا ساعد خود به آن مجبور باشید دست خود را بیش از اندازه بالا یا پایین ببرید چون در این صورت نواحی کتف، شانه ها و گردن شما دچار درد می شوند.



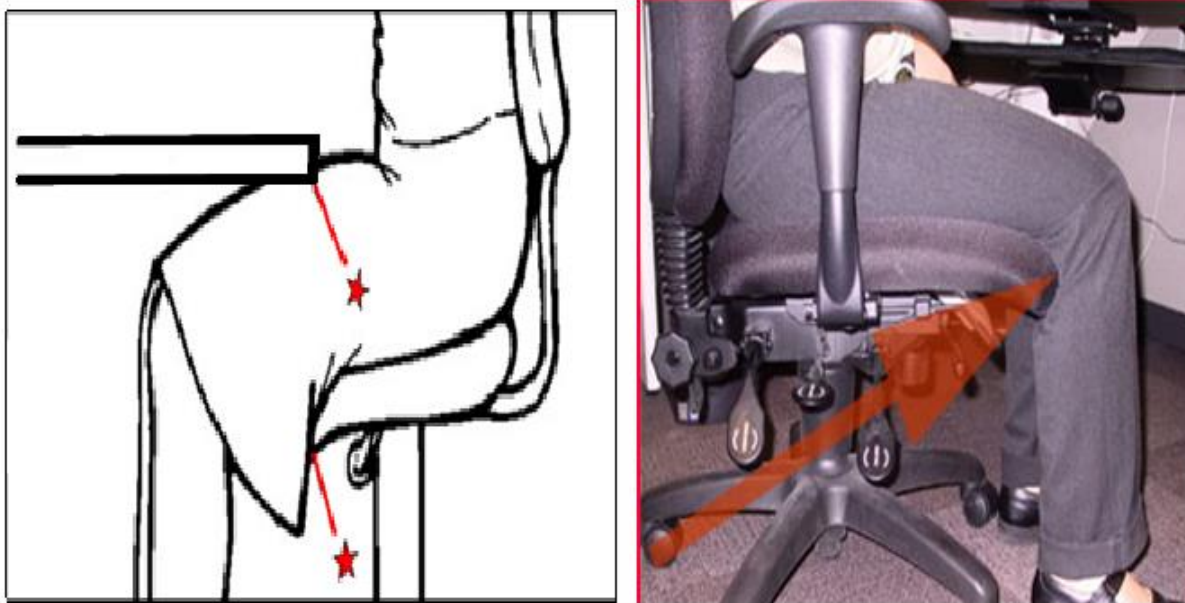
شکل ۸۲ وضعیت مناسب تکیه گاه آرنج در حالت نشستن روی صندلی

شکل ۸۳ وضعیت مناسب شانه، بازو و ساعد کاربر کامپیوتر را نشان می دهد.



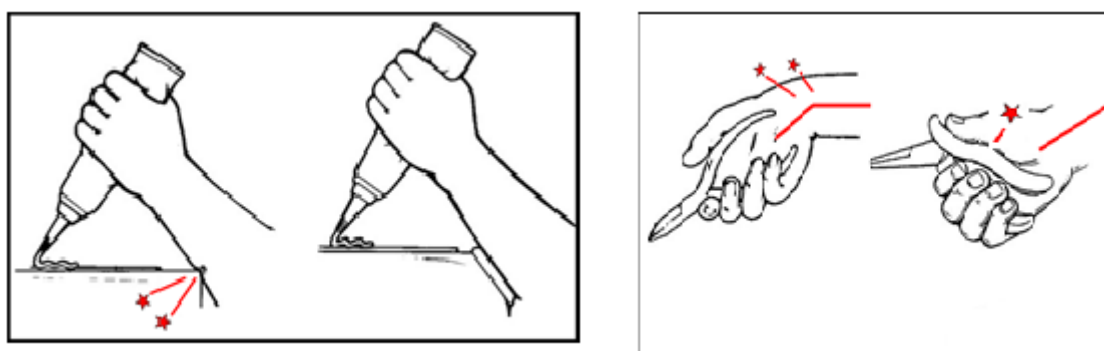
شکل ۸۳ وضعیت مناسب شانه و آرنج

همچنین ارتفاع سطح کار یا میز باید قابل تنظیم باشد و بالشتک نشیمن صندلی باید قابل تنظیم بوده به اندازه کافی بزرگ با لبه گرد به سمت پایین باشد. جنس بالشتک و پستی آن محکم و در عین حال انعطاف پذیر باشد و نقاط فشار در ایستگاه کاری حذف گردد (شکل ۸۴).



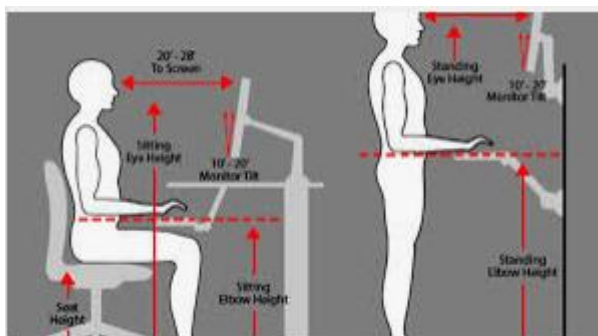
شکل ۸۴ نقاط فشار در وضعیت نشسته

نقاط فشار اعضای دیگر بدن نیز بایستی مورد توجه کارکنان اداری مورد توجه قرار گیرد به عنوان مثال لبه میزها و ابزار مورد استفاده با دست نمونه از نقاط فشار است که در شکل ۸۵ نشان داده شده است.



شکل ۸۵ نقاط فشار در استفاده از ابزار و نقاط تماس با میز

شکل ۸۶ ویژه گی های یک ایستگاه کاری نشسته و ایستاده در کار با رایانه را نشان می دهد در حالت نشسته ارتفاع نشستگاه برابر با ارتفاع تا زانو در نظر گرفته می شود (شکل ۸۶) ارتفاع سطح میز برای کار نشسته برابر ارتفاع ارنج در حالتیکه بازو بر ساعد عمود باشد و ارتفاع سطح کار در حالت ایستاده همین حالت در وضعیت ایستاده می باشد (شکل ۸۷)



شکل ۸۶ ارتفاع سطح کار دست در وضعیت ایستاده و نشسته



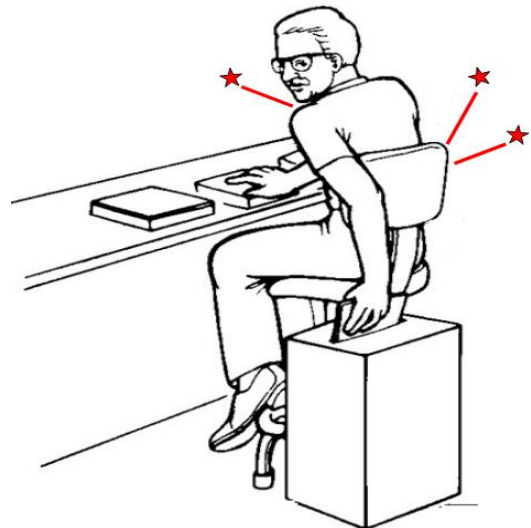
شکل ۸۷ تعیین ارتفاع نشسته با ارتفاع زانوی هر فرد

اشیایی که اغلب به آنها احتیاج دارید مانند تلفن، مداد، خودکار، فنجان قهوه و ... باید در فاصله نزدیک باشند تا مانع کشیدگی بیش از حد بدن شود اگر وسیله ای در فاصله دورتر قرار دارد، بایستید و آن را بردارید (شکل ۸۸).



شکل ۸۸ ابزار کار دور از دسترس مناسب کاربر

در زمان پاسخگویی به افراد و همکاران در یک محیط کاری، منزل یا محیط‌های جمعی همواره به پوسچر (وضعیت بدنی) و نقاط تحت استرس بدن خود توجه داشته باشیم. (مثل شکل ۸۹)



شکل ۸۹ نقاط تحت فشار در هر وضعیت

یکی از ابزارهای لازم برای اصلاح وضعیت بدنی کاربر استفاده از نگهدارنده کاغذ می باشد تا کاربر مجبور به تغییر پوسچر مکرر خود در حین انجام تایپ نباشد (شکل ۹۰). نگهدارنده سند باید به کاربر این امکان را بدهد که اسناد را در ارتفاع و فاصله یکسان با مانیتور قرار دهد و به اندازه کافی پایدار باشد تا تحمل بار سنگین تر مانند کتاب را داشته باشد. نگهدارنده سند را می توان مستقیماً در زیر مانیتور قرار داد که با این کار می توان صفحه محکم که قابل نوشتن است را پدید آورد اگر نوشتن در حین کار ضروری است این کار (قرار دادن نگهدارنده سند در زیر

مانیتور) باعث کاهش جابجایی مکرر سر و گردن و پشت می شود.



شکل ۹۰ نگهدارنده کاغذ برای انجام متن برای تایپ

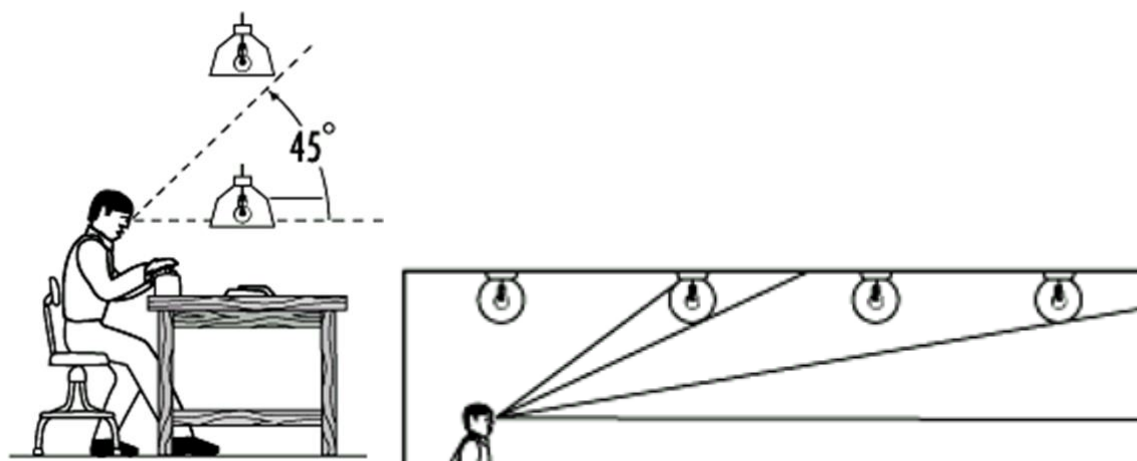
ایجاد محیط مطلوب در محیط کار

بر اساس ارزیابی های ارگونومی ایستگاه های کار بطور عمده به سه دسته نشسته، ایستاده، نشسته ایستاده تقسیم می شوند. در طراحی هر يك از آنها بایستی به ابعاد بدن، حدود دسترسی فرد، نوع فعالیت، زمان و سایر فاکتورهای مرتبط توجه شود. در صورت عدم رعایت اصول ارگونومی در هنگام فعالیت در ایستگاه های کاری باعث صدمات جسمانی و کاهش راندمان می گردد. بسیاری از مشکلات جسمانی ناحیه ستون فقرات (بویژه کمر)، ناراحتی های اندام فوقانی (بویژه مچ دست و شانه ها) و حتی عوارض بینایی در اثر کار در شرایط نامناسب ایستگاه های کار رخ می دهد. بسیاری از اشکالی که تا این قسمت از مطالب این نوشته آورده شده است در خصوص اصلاح وضعیت های بدنی در هنگام کار فردی بوده است اما شرایط محیط کار مثل تشعشعات، روشنایی، صدا، شرایط جوی بیولوژیکی و شیمیایی همه عوامل تاثیر گذار بر سلامت کارکنان می باشد. در این قسمت بطور خلاصه به برخی از این عوامل که بهبود آنها می تواند بر روی پوسچر کای و سلامت افراد اثر گذار باشد اشاره خواهد شد. برای دسترسی راحت تر به وسایل داخل اتاق کار بهتراست جلوی درها و کشورهای میز و قفسه ها - ۸۰ سانتیمتر فضای خالی وجود داشته باشد.

هوای اتاقهای کار باید بطور مرتب با هوای آزاد تازه شود و درعین حال از ورود باد جلوگیری گردد.

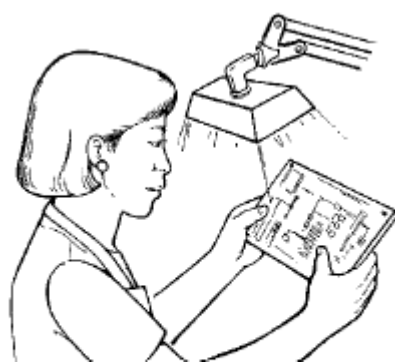
گیاهان داخلی، هوای داخل اتاق های کار را مطبوع تر می کنند.

خیره گی محدوده خیرگی از حد ناراحت کننده تا کوری گذرا تغییر می کند. اهمیت ظاهری آن به اندازه، تعداد، وضعیت و درخشندگی منابع خیره گی و درخشندگی که چشم با آن سازگاری یافته بستگی دارد. ناحیه زاویه ای اندازه گیری شده از محور عمودی پایین چراغ معمول ترین نوع خیرگی است. برای کاهش خیرگی منبع نور باید زیر خط بینایی یا بالای خط ۴۵ درجه نسبت به خط افق نصب شود (شکل ۹۱). درعین حال باید از تابش نورهای خیره کننده و براق جلوگیری کرد. تا حد ممکن از نور طبیعی برای خواندن و پانوشتن استفاده شود.



شکل ۹۱ محل نصب منابع روشنایی برای پیشگیری از خیره گی

موضوع دیگری که در ایستگاه کاری باید به منابع روشنایی توجه شود، پیشگیری از انعکاس های پنهانی است. نور هایی که از منابع نور و پنجره ها به صفحه مونیتر برخورد و به سمت چشم انعکاس پیدا می کند. یا قرار دادن شیشه بر روی میز ها که باعث انعکاس نور منابع روشنایی به سمت چشم کاربر می شود (شکل ۹۲). جنس روی میز نباید براق و یا قابل انعکاس باشد.

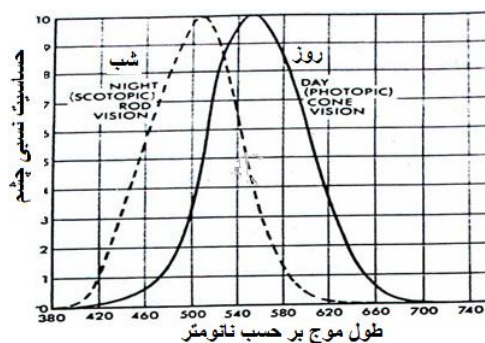


تأمین روشنایی کافی



شکل ۹۲ وضعیت نامناسب منابع نور

در نوردهی اتاق ها باید به ضریب انعکاس سقف، دیوار ها و کف توجه شود همچنین تاریکی و روشنایی (آفتاب و سایه) در محیط کار با توجه به تغییر منحنی حساسیت نور (شکل ۹۳) بر اساس فعالیت سلول های چشم (استوانه ای و مخروطی) باعث کاهش تشخیص رنگ سمت نور بنفش در تاریکی (سایه) و کاهش تشخیص محدوده رنگ قرمز در آفتاب می شود که در برخی محیط های می تواند باعث اشتباه، خطا و در محیط های کار منجر به حادثه شود و مواردی مثل شاخص تجلی رنگ منبع روشنایی، کم و زیاد بودن شدت روشنایی از عوامل مهمی است که باید در محیط های کار به آنها توجه شود.



شکل ۹۳ منحنی حساسیت چشم بر اساس سلول های بینایی و اثر پورکینجه

رنگ و دمای نور نیز از اهمیت بالایی برخوردار است نور خورشید بهترین نور برای کار بینایی است نور مصنوعی مناسب برای فعالیت بینایی نور روز می باشد. این نور دمای رنگ حدود ۴۰۰۰ درجه کلوین دارد نور معروف به آفتاب دمای رنگ حدود ۶۰۰۰ و نور معروف به مهتاب حدود ۳۰۰۰ درجه کلوین دارد. لذا پیشنهاد می شود بجای استفاده از لامپ های آفتاب و مهتاب از لامپ های نور روز یا ترکیبی از لامپ های نور روز و مهتاب استفاده شود.

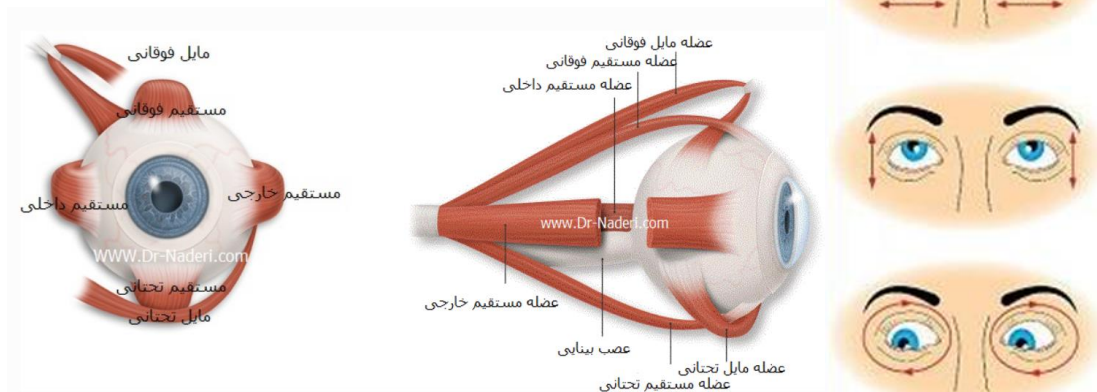
یکی از ویژگی های نور مصنوعی تجلی رنگ آن است یعنی نوری که بتواند رنگ اجسام را به رنگ واقعی خود نشان دهد. شاخص تجلی رنگ مناسب برای فعالیت های مرتبط به بینایی شاخص تجلی رنگ بین ۸۰ تا ۹۰ می باشد. که لامپ های نور روز معمولاً از چنین شاخصی برخوردارند.

برای فعالیت های مربوط به بینایی بهتر است از روشنایی موضعی که از سمت چپ و پشت فرد تابیده می شود استفاده شود.

می توان گفت ضعف درسی کودکان و بی میلی افراد بزرگسال به مطالعه همواره فردی نیست بلکه روشنایی نامناسب باعث خستگی و بی میلی به مطالعه می گردد پس بهتر است برای افزایش مطالعه در جامعه به این موضوع نیز توجه شود.

از طرفی در محیط های کار و انجام فعالیت هایی که با دیدن ارتباط دارد باید رعایت سلامت چشم توجه بیشتری شود. مهم ترین حسی که روزانه با آن سر و کار داریم بینایی است. در محیط های اداری و منزل ممکن است چشم ما چندین ساعت در روز، روی صفحه یک نمایشگر متمرکز شود، از کامپیوتر شخصی گرفته تا لپ تاپ، تلفن یا تلویزیون که منجر به معضلی به نام خستگی چشم در افراد می شود. خستگی چشم زمانی رخ می دهد که عضلات چشم بیشتر از آنچه که لازم است کار کنند. یا نورکافی در محیط کار نباشد.

حرکات کره چشم به وسیله ۶ عضله (شکل ۹۴) خارج کره چشمی که به اطراف کره چشم می چسبند کنترل می شود. اختلال حرکتی و یا عدم هماهنگی آن ها می تواند منجر به انحراف چشم یا لوچی شود.



شکل ۹۴ انواع حرکات و عضلات چشم

برای عضله از نظر فیزیولوژی دو نوع کار تعریف می کنند .

کار دینامیک مثل حرکت فرمان ماشین، در کار دینامیک عضله به خون، اکسیژن و گلوکز (غذای) زیادی نیاز دارد و به همان مقدار نیز خون رسانی صورت می گیرد

۲- کار استاتیک مثل مچ انداختن با کسی. در کار استاتیک خون رسانی، اکسیژن و گلوکز به سلول های عضلانی به حداقل ممکن می رسد در حالیکه عضله به خون زیادی نیاز دارد . بنابر این سالم ماندن چشم باید از انجام فعالیت هایی که منجر به کار استاتیک می شود خود داری نمود.

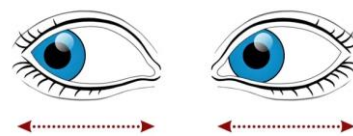
وقتی روشنائی محیط مطالعه یا فعالیتی که نیاز به بینایی دارد کم باشد، برای اینکه چشم بتواند عمل دیدن را بخوبی انجام دهد عضلات منقبض می شوند تا نور کافی به اتاقک تاریک چشم وارد شود. یا اینکه فرد مجبور است کتاب را نزدیک چشم یا چشم را نزدیک کتاب ببرد. بنابر این برای انجام هر فعالیتی نور کافی باید فراهم گردد برای مطالعه حداقل ۳۰۰ لوکس نور لازم می باشد . برای تامین این مقدار نور با استفاده از منابع دیواری و سقفی مصرف انرژی زیادی لازم است و امکان فراهم کردن این مقدار نور برای همه مناطق اتاق ممکن نیست لذا بهتر است از چراغ مطالعه یا اگر امکان تهیه چراغ مطالعه نبود میز مطالعه در نزدیکی لامپ های دیواری جفتی قرار گیرد و در ارتفاع ۷۰ تا ۷۵ سانتی متری انجام فعالیت های مربوط به بینایی و مطالعه انجام گیرد . در صورت کافی نبودن نور برای مطالعه و نوشتن خستگی چشم ایجاد خواهد شد که علائم خستگی شامل : خارش چشم، خشکی چشم ، سردرد، تاری دید و دید دوگانه

امروزه فاصله کاری چشم ها به خاطر استفاده از کامپیوتر، تلفن، آی پد و غیره کمتر شده و با وجود نور آبی صفحه های نمایش، خستگی چشم یکی از مشکلات رایج زندگی امروزه شده است.

برای پیشگیری از خستگی باید فرد عادت کند تا هر روز زمانی را برای استراحت دادن به چشم ها اختصاص دهد. برای چند دقیقه در هر دو تا سه ساعت چشم هایش را ببندد و به آنها استراحت بدهد. چشم پزشکان برای حفظ سلامت چشم ها پیشنهاد می کنند دو ساعت قبل از خواب به صفحه تلویزیون، کامپیوتر یا گوشی تلفن همراه نگاه نکنید. و برخی تمرینات ورزشی را برای سلامت چشم ها مفید می دانند. برخی از این تمرین ها شامل:

- ۳۰ تا ۶۰ ثانیه در حالیکه بجایی خیره شده اید پایین ، بالا و چپ و راست سرتان را حرکت دهید و نگاهتان را ثابت خیره نگاه دارید.

- ۳۰ تا ۶۰ ثانیه به چپ و راست نگاه کنید. تمرین ها را آرام انجام دهید (شکل ۹۵).



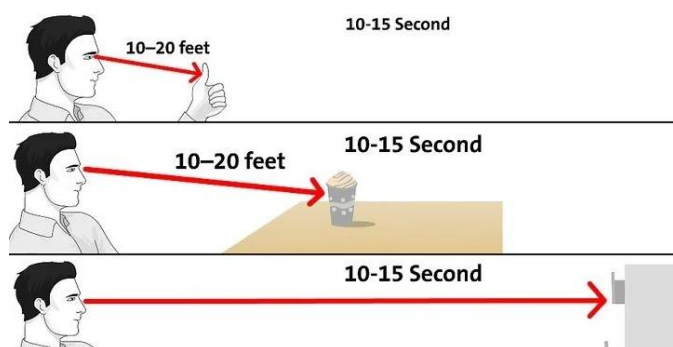
شکل ۹۵ حرکت چشم به سمت راست و چپ

حداقل ۳۰ ثانیه چشمانتان را ببندید به جایی تکیه بدهید و به چیز هایی که دوست دارید فکر کنید. و به خودتان آرامش بدهید.

چشم های خود را باز و بسته کنید این تمرین باعث افزایش خون رسانی و آرام کردن عضلات کمک می کند به عضلات می شود و چشم ها را ۵ ثانیه ببندید و بعد باز کنید و ۷ بار انجام دهید.

پلک های خود را ببندید و چشم های خود را بالا و پایین کنید. این تمرین را آرام ۸ تا ۱۰ مرتبه تکرار کنید.

به دور و نزدیک نگاه کنید، روی صندلی بنشینید و به انگشتان دستتان در ۲۵ سانتی متری ۱۰ تا ۱۵ ثانیه نگاه کنید و سپس به اشیایی که ۱ تا ۳ متر از شما فاصله دارند نگاه کنید و بعد از آن روی جسمی که ۳ تا ۶ متر از شما فاصله دارد نگاه کنید (شکل ۹۶) ۱۰ تا ۱۵ ثانیه تمرکز کنید



شکل ۹۶ نگاه کردن به نزدیک و دور

تغذیه خوب هم برای چشم ها مفید است.

وقتی بیرون از منزل هستید تمرین کنید تا به نقاط دوردست خیره شوید.

روی یک جسم دور که نزدیک زمین است، تمرکز کنید.

پیشنهاد می شود کار بران با رایانه از حروف تیره و زمینه سفید یا روشن در موبایل ها استفاده نمایند و تا حد ممکن از موبایل های بزرگ استفاده نموده و با دور کردن نگاه از موبایل و نگاه کردن به اشیاء دورتر، هر از چند گاهی تمرین مناسبی برای چشم ها انجام دهند.

اگر صدای محیط کار اداری کمتر از ۴۰ دسی بل باشد شرایط عالی، تراز فشار صدای ۴۵-۴۰ خیلی خوب، ۴۵-۵۰ خوب و ۵۰-۵۵ قابل قبول و بیشتر از آن برای محیط های اداری مناسب نمی باشد.

چند پیشنهاد برای استفاده از تلفن همراه

تا حد ممکن از تلفن های ثابت و پیامک استفاده نموده و استفاده از اینترنت را کاهش دهید. با توجه باینکه در زمان اتصال موبایل به اینترنت داده ها دائماً در حال ارسال و دریافت هستند و تشعشعات ناشی از این اتصال، تا شعاع یک متری مضرات زیادی را بر روی افراد می گذارند. برای کاهش آسیب های امواج موبایل تا جایی که ممکن است زمان اتصال خود به اینترنت را کاهش دهید.

تا برقراری تماس و پاسخ کاربر مقصد صبر کنید. بیشترین وضعیت تشعشعات موبایل در زمان تلاش برای برقراری تماس و پیش از پاسخ کاربر مقابل است. اگرچه در حین برقراری تماس تشعشعات به بالاترین میزان قدرت خود می رسند اما هرچه از گوشی خود فاصله بگیرید این مضرات شدیداً کاهش می یابد که یکی از راه های دور ماندن از گوشی استفاده از هندزفری است.

گوشی موبایل را در جیب شلوار و یا بر روی کمر قرار ندهید

زمانی که گوشی موبایل شما در جیب لباستان قرار دارد، به محض زنگ خوردن گوشی، نخستین BTS در واقع آنتن شهری موجی به سوی گوشی شما می فرستد یعنی گوشی شما تجمیع کننده موج فرستاده شده توسط آنتن شهری است که این تجمیع دقیقاً بر روی قلب شما اتفاق می افتد.

سعی کنید دستگاه های بدون سیم را از کودکان دور کنید. گوشی های خود را در محافظ های فلزی قرار ندهید. در واقع محافظ های فلزی مانند یک گیرنده قدرتمند امواج بیشتری را به خود جذب می کند و تاثیر منفی بیشتری را هم بر سلامتی شما می گذارند .

میزان اس ای آر موبایل (میزان جذب اشعه برای بدن) را کنترل کنید و و تا حد ممکن زمان مکالمه خود را کاهش دهید.

از آنتی اکسیدان ها استفاده کنید

آنتن موبایل خود را نپوشانید. پوشش در برابر آنتن موبایل موجب می شود تا دستگاه مجبور به استفاده از نیروی بیشتری برای ایجاد کیفیت بهتر می شود و در نتیجه پرتوهای بیشتری را منتشر می کند.

در زمان عدم استفاده، گوشی موبایل را از خود دور کنید همچنین در حالت آفلاین گوشی را استفاده کنید

گوشی های موبایل را از خانم های باردار دور نگه دارید.

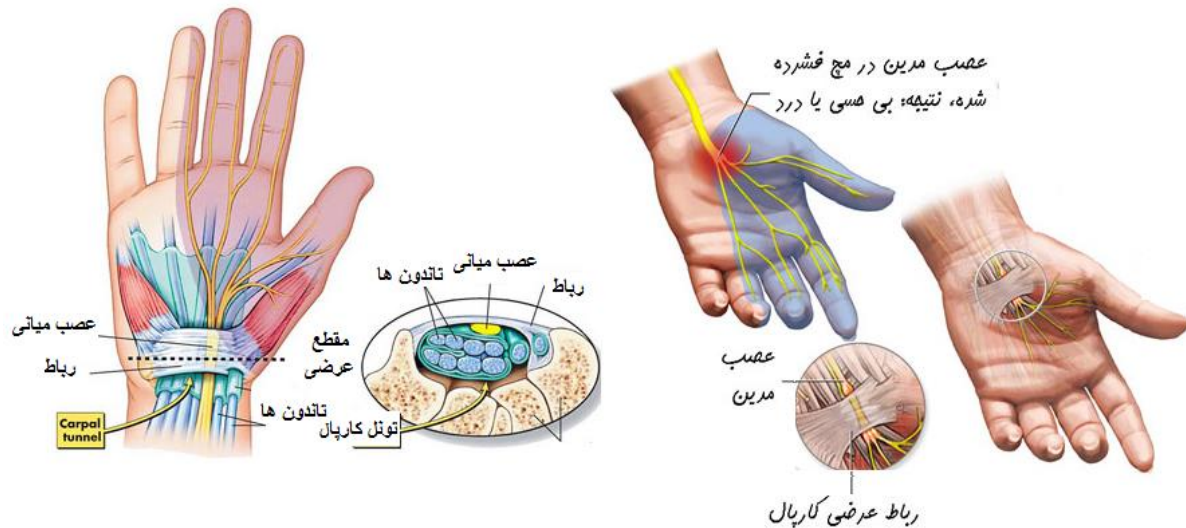
در وسایل نقلیه از گوشی موبایل استفاده نکنید. در حین حرکت با وسایل نقلیه آنتن های تلفن همراه تلاش بیشتری برای برقراری ارتباط با ایستگاه پایه به خرج می دهند. این امر موجب می شود تا میزان تشعشعات مضر نیز به میزان قابل توجهی افزایش پیدا کند. از سوی دیگر دیواره های وسایل نقلیه عمدتاً از جنس فلز ساخته می شوند که از نرخ جذب بیشتری برخوردارند.

نمونه هایی از عوارض شایع اختلالات اسکلتی عضلانی

اختلالات اسکلتی - عضلانی به شرایطی اطلاق میشود که عضلات، اعصاب و تاندون ها آسیب دیده و علائم به صورت درد، ناراحتی و کرختی تورم در اندام ها ظاهر میشود. با توجه به تعدد آنها به یکی از موارد شایع که کمتر مورد توجه افراد قرار می گیرد اشاره خواهد شد.

سندرم کارپال

سندرم تونل کارپ با درد و خواب رفتگی دست‌ها همراه می‌باشد بدلیل درگیری عصب مدین در میچ دست ایجاد می‌شود (شکل ۹۷) که با گرفتن نوار عصب می‌توان آن را تشخیص داد. تونل کارپ یک فضای بسته در میچ دست است که عصب میانی (مدین) تاندون انگشتان و سایر بافت‌های نرم مثل رگ‌های خونی و رباط‌ها از میان آن عبور می‌کند.



شکل ۹۷ تونل کارپال و اجزای مرتبط

این تونل توسط رباط و استخوان‌های متعددی احاطه شده و نمی‌تواند بزرگتر شود بنابراین بروز هرگونه مشکلی در این فضای بسته سبب ایجاد فشار بر عصب میانی مربوط به سه انگشت شصت، نشانه و میانی می‌شود. در اغلب موارد غشای تاندون‌ها ملتهب و متورم شده و با ایجاد فشار بر روی عصب مدین تغذیه آن مختل شده و عملکرد طبیعی آن از بین می‌رود این مسئله سبب ایجاد درد، خواب رفتگی، بی‌حسی، سوزش گزگز شدن دست (سه انگشت شصت، نشانه و میانی که به سمت بازو گسترش می‌یابد) و یا ضعیف شدن دست می‌شود در نتیجه عدم توانایی در گرفتن اشیاء و افتادن اشیاء از دست مشاهده می‌شود. این علائم در هنگام خواب شدیدتر است. اگر عصب بمدت طولانی تری تحت فشار قرار گیرد بدلیل تخریب سلول‌های عصبی اختلالات ایجاد شده غیر قابل برگشت خواهد شد. در اینگونه موارد بدلیل این که سیگنال‌های عصبی به عضلات نمی‌رسد عضلات مربوط به انگشت شصت، لاغر می‌شود و پزشک در مراحل اولیه با تجویز میچ بند و تزریق ضد درد و در مراحل بعد نیاز به عمل جراحی خواهد داشت برای پیشگیری از این اختلال نیاز به یک سرسی حرکات ورزشی در حین فعالیت‌هایی مثل نوشتن، تایپ، و در فعالیت‌های دیگر مثل رانندگی، نوازندگان، تایپیست‌ها ضرورت دارد البته در ایجاد این سندرم عوامل متعددی (دیابت، فشار خون بالا، ضربه به میچ دست، ...) دخالت دارد. یکی از این عوامل فعالیت‌های کاری مداوم با میچ دست در فعالیت‌های تایپ، نوازندگی و... می‌باشد. تعدادی از این حرکات که در پیشگیری آن پیشنهاد می‌شود و پیشنهاد می‌شود در طول انجام فعالیت‌های فردی انجام گیرد در زیر نمایش داده خواهد شد (شکل ۹۸).

یک بازو را مستقیم و کشیده در جلوی خود نگه دارید. آرنج تان صاف و میچ دستتان خم به سمت بالا باشد و انگشت‌های تان رو به زمین باشند. به آرامی انگشتان تان را از هم باز کنید و از دست دیگران استفاده کنید تا فشار کمی را به دستی که رو به بالا است بیاورید و تا آنجا که ممکن است میچ دست و انگشتان تان را بکشید.

وقتی به حد نهایت انعطاف پذیری رسیدید، برای ۲۰ ثانیه در آن حالت بمانید.

این حرکت را برای دست دیگران تان تکرار کنید



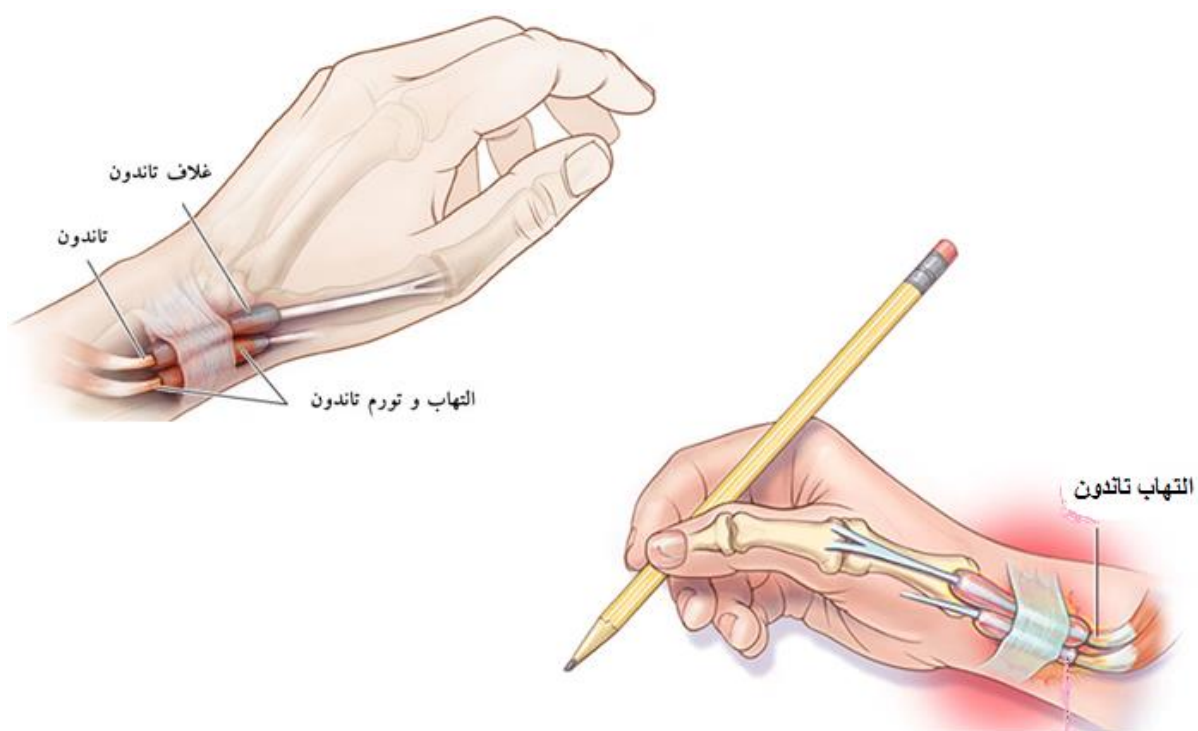
شکل ۹۸ تعدادی از تمرین های مخصوص سندرم تونل کارپال

سندرم دکورون

حرکت مفصل شست دست به توسط تاندون هایی انجام میشود. تاندون ها بافت هایی به شکل طناب هستند که بین عضله و استخوان قرار میگیرند. با انقباض عضله، تاندون کشیده میشود و استخوان و مفصل هم حرکت میکنند.

گاهی بعضی تاندون ها و غلاف آنها به عللی متورم میشوند. در این حالات حرکت تاندون در داخل غلاف به سختی و با درد انجام میشود. در بیماری دکورون تاندون هایی که از مچ دست عبور کرده و به شست میرسند و کارشان حرکت دادن شست است دچار این مشکل میشوند (شکل ۹۹).

معمولاً علت بیماری دکورون حرکت زیاد مچ دست است که موجب التهاب تاندون های شست و غلاف آنها میشود.



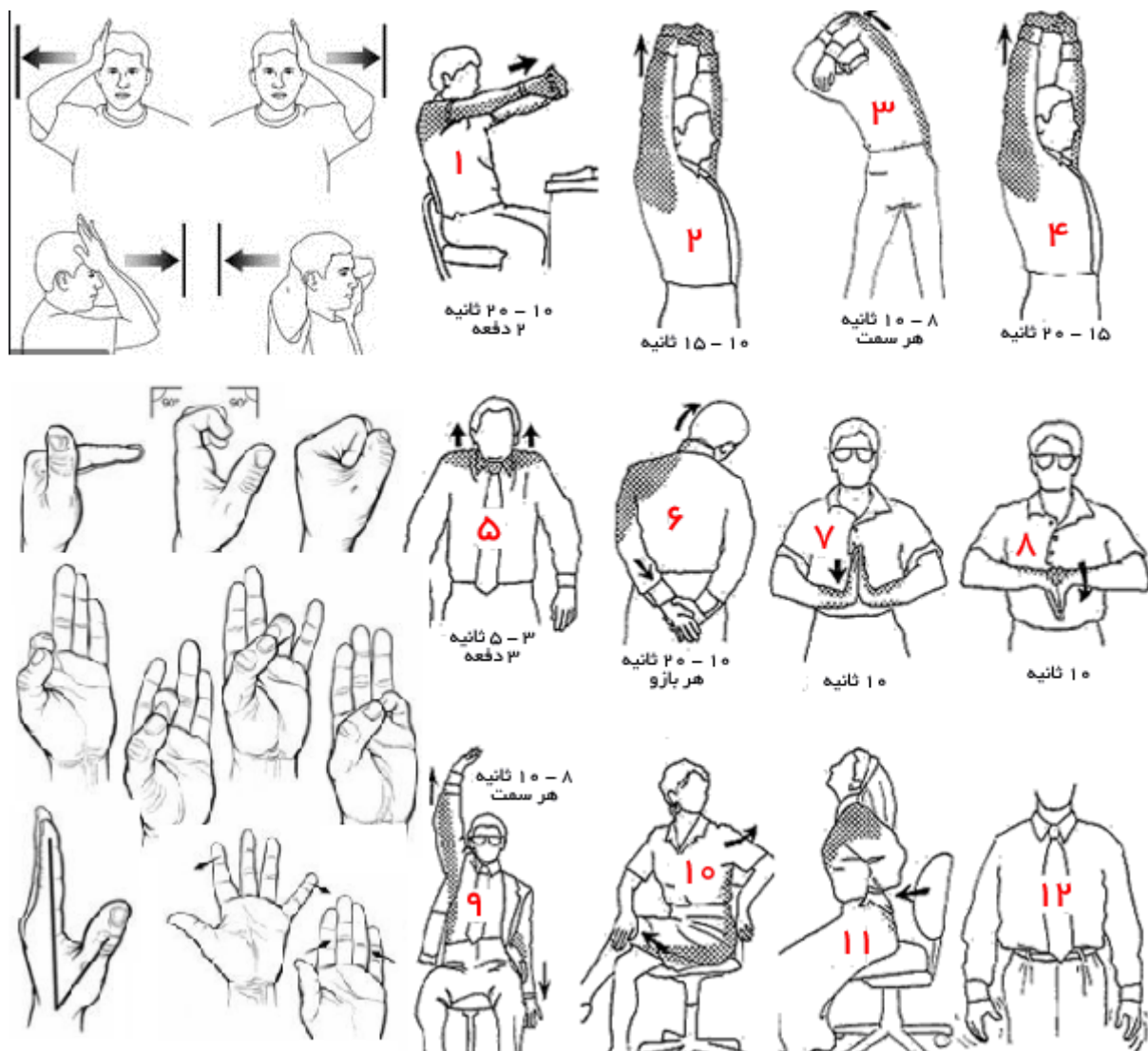
شکل ۹۹

ارگونومی ورزش

خستگی باعث می شود شخص رغبت خود را نسبت به انجام کار و وظایف محوله از دست بدهد. بنابر این خستگی حالتی است که باعث کاهش کارایی فرد در انجام وظایف خود می شود. برای جلوگیری از خستگی و اثرات سوء آن علاوه بر استراحت های کوتاه مدت در طول روز کاری، انجام حرکات ورزشی کوتاه مدت نیز ضرورت دارد. تا از خستگی و عوارض ناشی از کار که معمولاً در صورت تداوم باعث اختلالات اسکلتی-عضلانی می شود پیشگیری شود. بنابر این نرمش در هنگام استراحت و بین کار برای کل کارکنانی که با رایانه کار می کنند سودمند است. بمنظور رفع خستگی می توان حرکات کششی را مطابق اشکال ۱۰۰ و ۱۰۱ انجام داد.

برای انجام حرکات ورزشی مطابق زیر انجام شود:

در همه حالات اشکال در حالت کاملاً صاف نشسته و دست ها در کنار بدن قرار گیرد و به آرامی هر یک از حرکات حداقل با ۵ ثانیه مکث انجام گیرد و حداقل سه دقیقه پس از هر یک ساعت کار این حرکات تکرار شود.



هر حرکت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه و ۲ یا ۳ بار در روز و بالا بردن شانه ها ۲۰ بار با فاصله

اشکال ۱۰۰ مجموعه حرکات ورزشی برای کارکنان اداری

نمونه دیگری از ورزش های برای کارکنان اداری در شکل



اشکال ۱۰۱ مجموعه حرکات ورزشی برای کارکنان اداری

منابع

- https://www.worksafe.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0006/83067/guide-ergo-comp-workstations.pdf
- Macleod d, The Rules of work, A pratical engineering guide to ergonomics. Taylor&Francis, 2000.
- Mckeown C. Office ergonomics practical applications. CRC Press. Taylor&Francis, 2008.
- DHHS (NIOSH)Publication No. 2007-131. Ergonomic Guidline for manual material handeling.
- Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Henderick H. Handbook of Human factors and ergonomics Methods. CRC Press, 2005.
- <http://www.newdesign.ir/search.asp?id=514&rnd=4969>
- صادقی نائینی، حسن. ۱۳۷۹. اصول ارگونومی در طراحی سیستم های حمل دستی کالا، انتشارات آسانا، تهران.
- ولی پور، فیروز، علی خوانین، غلامحسین پور تقی، مرتضی ایزدی، مهناز مذهبلی (۱۳۸۸): اندازه گیری ظرفیت کار فیزیکی پرسنل دانشگاه بقیه الله (عج) در شرایط آب و هوایی آزمایشگاهی نرمال و خیلی گرم و مرطوب، نخستین کنفرانس بین المللی ارگونومی.
- اللهیاری ت، راهنمای جامع حمل دستی بار. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. ۱۳۹۰
- ابراهیم نجف آبادی. ک، باقری. ک، ارگونومی در منزل. انتشارات پارس ایلیا. ۱۳۹۰
- رحمانی. خ، زیوداری. ب. راهنمای آموزشی ارگونومی در محیط کار. مرکز سلامت محیط کار. ۱۳۹۱
- سایر سایت های اینترنتی
- فیلم های آموزشی