

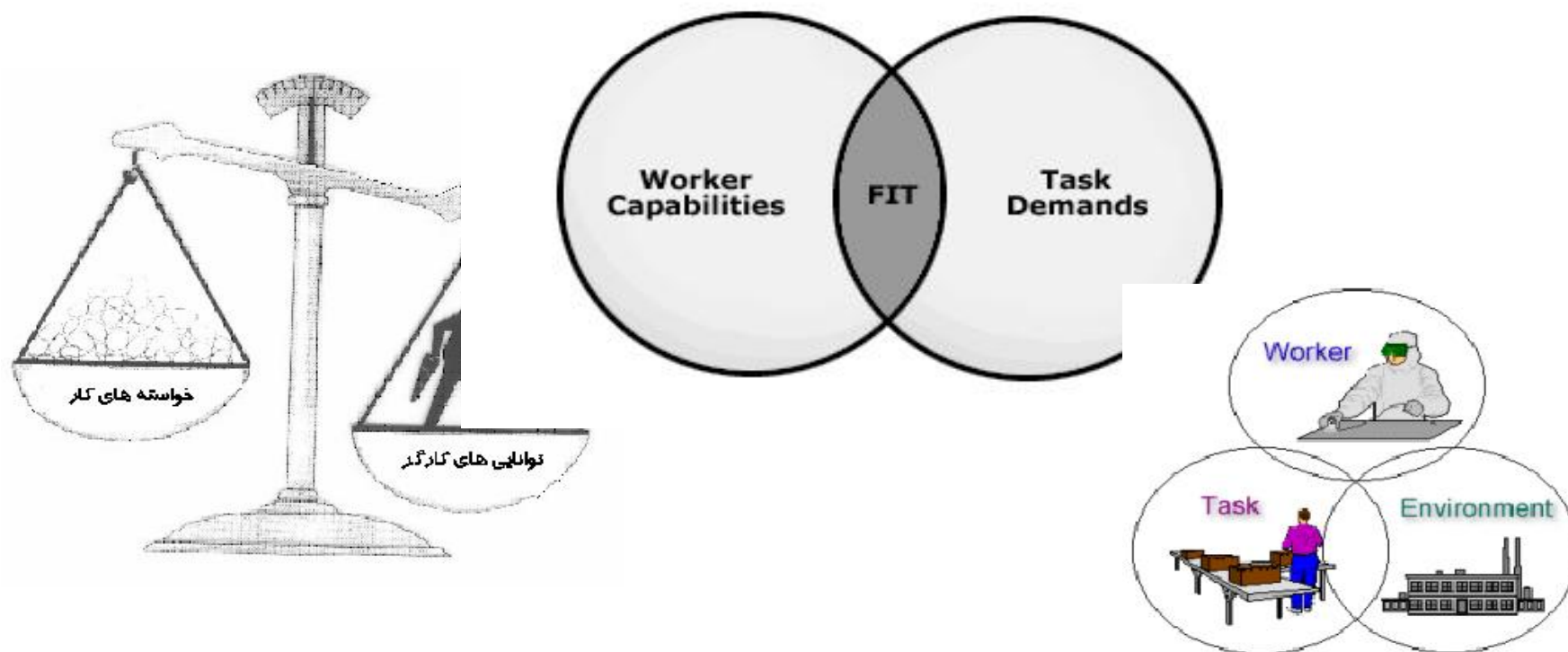
مباحث دوره آموزشی ارگونومی در محیط کار

- مفهوم ارگونومی و اهمیت آن
- اختلالات اسکلتی عضلانی در محیط کار
- عوامل موثر بر اختلالات اسکلتی عضلانی
- اصول کلی طراحی محیط و ایستگاه های کار
- اصول ارگونومیک در حمل دستی بار
- فیزیولوژی کار، خستگی های ناشی از کار
- آنترپومتری و کاربرد آن در طراحی
- ارگونومی ابزارهای دستی
- ارگونومی شرایط محیطی کار



ارگونومی (قاعده صحیح انجام کار)

- ارگونومی یا مهندسی فاکتورهای انسانی از دو کلمه یونانی ارگو به معنی کار و نوموس به معنی قانون و قاعده مشتق شده است و در لغت به معنی قانون و قاعده کار است.
- ارگونومی عبارت است از مطالعه علمی انسانها در ارتباط با محیط کارشان و تطابق علمی کار و محیط کار با مشخصات فیزیکی و روانی انسان و کاربرد اطلاعات علمی موجود درباره انسان برای حل مشکلات طراحی.
- ارگونومی علمی است که برای تطبیق و تناسب محیط ، وظایف یا روشهای کاری با کاربران به کار می رود



تعریف ارگونومی

۱. ارگونومی علم و مهارت طراحی مشاغل و محیط های کار برای تطابق با توانائیها و محدودیت های انسان.
۲. ارگونومی به مفهوم "تناسب کار با انسان" است
۳. ارگونومی علم متناسب کردن شرایط محیط کار و نیازمندیهای شغل با توانائی های فرد است.
۴. ارگونومی توانائی ها و محدودیت های جسمانی و روانی کارگر را که با ابزارآلات، تجهیزات، روشهای کار، وظایف و محیط کار در تعامل است مورد توجه و بررسی قرار می دهد.

✓ سازمان بین‌المللی کار (ILO): مناسب کردن کار و شغل برای انسان است

✓ سازمان بهداشت جهانی: ارگونومی علم مطالعه انسانها در حین انجام کار، برای درک ارتباط پیچیده میان افراد و جنبه های فیزیکی و روانشناختی محیط کار، نیازهای شغلی و روشهای کار می باشد

✓ ساندرز: ارگونومی علمی است که انسان و تعامل آن را با محصولات، تولیدات، تجهیزات، امکانات، روش ها و محیط کار و زندگی مورد مطالعه قرار می دهد و علیرغم علوم فنی – مهندسی (که عمدتاً به تکنیک ها و فنون می پردازد) بر انسان و طراحی وسائل برای افراد تاکید دارد

✓ مارتین هلاندر: ارگونومی عبارتست از کاربرد اطلاعات علمی موجود درباره انسان (و روش های علمی کسب چنین اطلاعاتی) برای حل مشکلات طراحی

✓ انجمن بین‌المللی ارگونومی: ارگونومی علمی است که دانش حاصل از علوم انسانی را با مشاغل، سیستم‌ها، محصولات و محیط زیست با توجه به توانایی های جسمانی و روانی و محدودیت‌های انسانی مرتبط می سازد

منافع ارگونومی

۱. افزایش کارایی بازده انجام کار
۲. افزایش ایمنی
۳. کاهش خستگی و تنش
۴. افزایش مقبولیت نزد کاربر و افزایش میزان رضایت شغلی
۵. بهبود کیفیت زندگی
۶. کاهش آسیبهای جسمی
- ☐ کاهش خطاهای انسانی / دوباره کاری (بهبود کیفیت)
- ☐ کاهش روزهای کار از دست رفته
- ☐ کاهش گردش شغلی
- ☐☐ بهبود ارتباطات

نتایج به کارگیری دانش ارگونومی در محیط کار

- پیشگیری از اختلالات اسکلتی و عضلانی در بین
- کمک به پیشگیری از حوادث شغلی.
- افزایش میزان رضایت مندی کارکنان.
- افزایش رفاه و آسایش کارکنان.
- کمک به افزایش بهره وری در کار.

اگر به ارگونومی عمل نکنیم :

- یک روز غیبت باندازه ۲ تا ۳ برابر حقوق روزانه هزینه دارد.
- خسارت ناشی از بیماریها و حوادث ناشی از کار در غرب ۵ تا ۱۰ درصد سود صنایع است.
- هزینه فوق برای جامعه در حد ۲ تا ۳ درصد درآمد ناخالص ملی است.
- تقریبا ۵۰ درصد بیماریها ، حوادث و غیبت ها بدلیل عوامل خطر ارگونومیکی ایجاد می شوند.
- هزینه نقصان کیفیت ناشی از عدم رعایت ارگونومی ۳۰ تا ۴۰ درصد سود است .

ماهیت چند رشته ای ارگونومی

- طراحی صنعتی
- بهداشت حرفه ای
- پزشکی
- روانشناسی
- آناتومی
- فیزیولوژی
- بیومکانیک

نخستین کاربردهای ارگونومی

طراحی ابزار

طراحی تجهیزات

طراحی ایستگاه کار

حمل و نقل

شعار ارگونومی:

طراحی مبتنی بر کاربر

طراحی و بیماری

ناراحتی

کمر ، پاها

گردن شانه ها و کمر

شانه ها ، اندام فوقانی

ناحیه گردنی

ناحیه کمری

وضعیت قرارگیری بدن

ایستادن

نشستن

حد دسترسی

خمش گردن به عقب

خمش تنه به سمت جلو

وضعیت اختلالات اسکلتی _ عضلانی در جهان

- براساس طبقه بندی NIOSH اختلالات اسکلتی _ عضلانی در میان مشکلات بهداشتی و عوارض ناشی از کار دارای رتبه دوم می باشد.
- براساس آمار ملی فنلاند ۳۱ درصد کل بیماریهای ناشی از کار را بیماریهای اسکلتی _ عضلانی تشکیل می دهند.
- براساس گزارش اداره آمار کار آمریکا ، ۴۶ درصد از بیماریهای ناشی از کار به دستگاه اسکلتی _ عضلانی مربوط بوده است.
- بنابر گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۲ ، کمردردها ۳۷٪ از عوامل خطرزای شغلی را تشکیل می دهند که جایگاه اول را بین بیماریها و مخاطرات ناشی از کار دارا می باشند. سازمان جهانی بهداشت دهه اول هزاره سوم را به نام دهه مبارزه با عوارض اسکلتی عضلانی(به عنوان اپیدمی خاموش) نام گذاری کرد.

وضعیت اختلالات اسکلتی _ عضلانی در ایران

- بر پایه مطالعه ملی بار بیماریها و عوامل خطرزا در ایران در سال ۲۰۰۴ اختلالات اسکلتی عضلانی پس از بیماریهای قلبی عروقی در رتبه دوم بیماریهای ناشی از کار شناخته شده است.

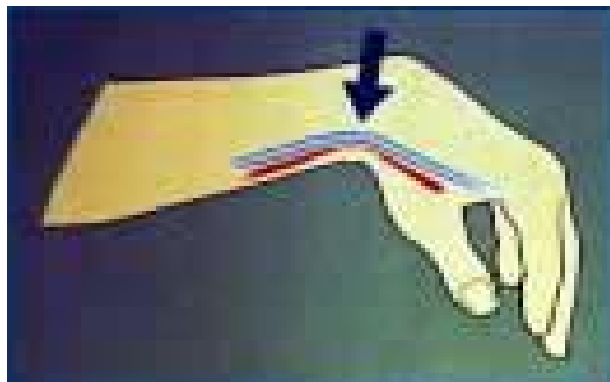
شایعترین بیماریها و آسیبهای شغلی و علت اصلی از کارافتادگی کارگران



بیماریهای عضلانی اسکلتی:

- ۷ درصد کل بیماریها در جامعه
- ۱۴ درصد مراجعین به پزشکان
- ۱۹ درصد موارد بستری در بیمارستان

اختلالات اسکلتی عضلانی (MSDs)



علائم و نشانه های MSDs

- درد ، بی حسی ، احساس سوزش و خارش
- گرفتگی عضلات
- التهاب و سفتی مفاصل
- کاهش دامنه حرکت

انواع متداول MSDs عبارتند از :

- بیماریهای ترومای تجمعی
- صدمات ناشی از حرکات تکراری

□ اختلالات اسکلتی - عضلانی

Work Related Musculoskeletal Disorders

گروهی از وضعیت های پاتولوژیک که عملکرد طبیعی بافت نرم سیستم اسکلتی عضلانی را آسیب می رساند :

- اعصاب
 - تاندون ها
 - عضلات
 - ساختمان های حمایت کننده (دیسک های بین مهره ای)
- می تواند بر روی بسیاری از اندام های بدن از جمله اندام هایی نظیر پشت ، گردن ، شانه ها ، دستها و پاها اثر بگذارد.
- اختلال اسکلتی - عضلانی است که محیط کاری یا ماهیت کار
- علت ایجاد کننده
 - عامل تشدید کننده آن اختلال باشد

عوامل شغلی ایجاد کننده اختلالات اسکلتی عضلانی اندام فوقانی

۱- عوامل فیزیکی :

- کار دستی سنگین
- حمل دستی بار
- وضعیت های نامناسب
- کار استاتیک
- ارتعاش (کل بدن / دست و بازو)
- سر خوردن و افتادن

۳-عوامل فردی :

- سن

- وضعیت اجتماعی - اقتصادی

- مصرف دخانیات

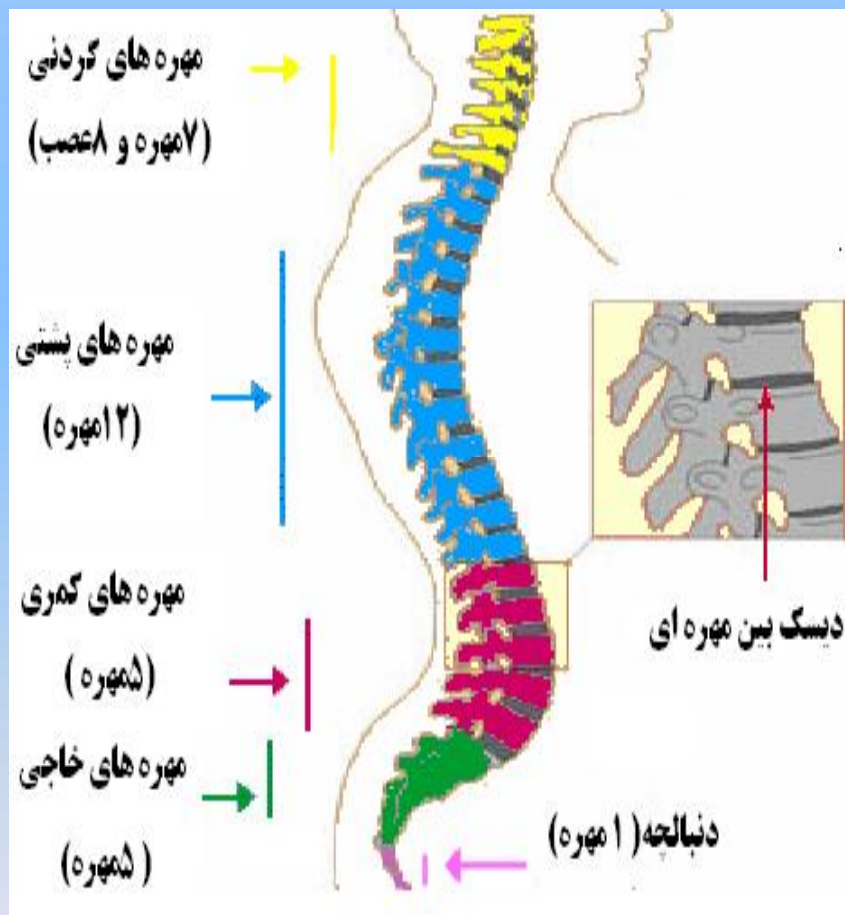
- سوابق پزشکی فرد

- جنس

- ملاحظات آنترپومتری

- فعالیت فیزیکی

❑ کمردردهای ناشی از کار



✓ عوامل خطرزای کمردرد شغلی

- کار جسمانی سنگین
- وضعیت کاری ایستا و بدون تحرک
- خم شدن و چرخیدن مکرر
- بلند کردن و جابجایی ناصحیح اشیاء
- کشیدن و هل دادن اجسام
- کار تکراری
- ارتعاش
- عوامل روحی روانی - روانی اجتماعی

❑ کمردردهای ناشی از کار

✓ عوامل افزایش دهنده خطر

- عوامل خطرزای بیومکانیکی
- شغل های مستلزم پشت میزنشینی
- باغبانی و سایر کارهای مشابه
- شرکت در فعالیتهای ورزشی نرمشی بخصوص اگر نا منظم باشد
- چاقی

مطالعات نشان می دهند که :

➤ در میان کارگران شاغل در صنایع سنگین و مشاغلی که نیازمند نیروی جسمانی هستند میزان کشیدگی و آسیب عضلات و لیگامان های پشت و کمر درد بیشتر است.

➤ اهمیت توجه به دیسک به عنوان یک علت کمر درد، توجیهی ندارد.

➤ فتق دیسک تنها مسئول درصد کمی از مشکلات کمر می باشد و برطبق آمار ۱ تا ۵ درصد علت کمر دردها را تشکیل می دهد.

علامت بالینی فتق دیسک :

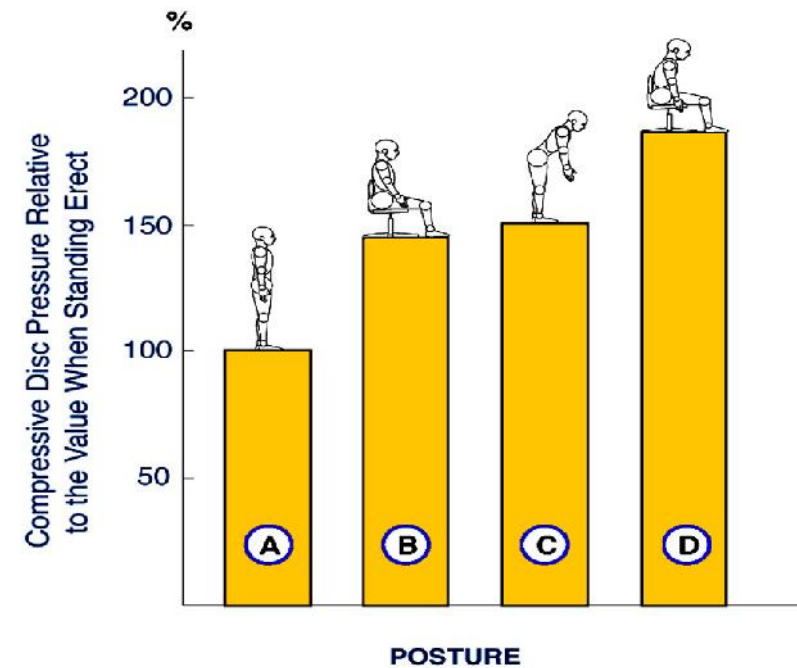
سیاتیک (درد انتشاری ریشه های عصبی) که معمولاً همراه با کمردرد یا پس از کمردرد می باشد

کمتر از یک درصد بیماران مبتلا به فتق دیسک کمری دچار بیرون زدگی شدید مواد هسته ای می باشند
اختلال کنترل عصبی عملکرد روده و مثانه (بی اختیاری مدفوع و اختلال ادرار) ←

این اثر بیرون زدگی دیسک که نادر است به سندرم دم اسبی موسوم بوده و یک اورژانس واقعی جراحی می باشد، زیرا تعلل در رفع این ضایعه می تواند منجر به فقدان دائمی کنترل روده و مثانه شود.

بسیار مهم است که بدانیم:

حتی بارهای سبک اگر دور از بدن نگهداشته شوند می توانند ایجاد استرس
کمری و صدمه نمایند.



درمان کمردرد :

• بر طرف نمودن درد

با استفاده از ضد دردهای مثل استامینوفن یا داروهای غیر استروئیدی مثل بروفن

• استراحت

استراحت در بستر را باید محدود به یک تا سه روز نمود . (دوره های طولانی تر مدت ناتوانی را افزایش می دهد.)

• شروع فعالیت زود هنگام

ورزش و فعالیت سیر بهبودی را تسریع می بخشد.

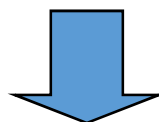
• درمان فیزیکی

ورزش ، دیاترمی ، اشعه مادون قرمز ، کیسه یخ ، ماساژ و کشش

• دخالت جراحی

اگر کارگر با کمردرد ساده ظرف ۳ ماه به سر کار خود باز نگردد باید به یک متخصص ارتوپدی یا جراح مغز و اعصاب برای بررسی بیشتر ارجاع داده شود.

تماس مکرر با عوامل ایجاد کننده ضربه های خفیف



صدمات تجمعی (انباشتگی)

در اندام فوقانی ، تحتانی و ستون فقرات (عمدتا در اندام فوقانی)



اختلالات تجمعی ناشی از ترومای اندام فوقانی (CTDs)

Cumulative Trauma Disorders

با علائم : محدودیت حرکت ، درد ، سوزش ، خواب رفتگی و مورمور

عوامل ایجاد کننده CTDs :

- فعالیت های تکراری (قطعه کاری ، پرس کاری مکرر با فواصل زمانی کوتاه)
- وضعیت های نامناسب بدنی در حین فعالیت (بدن خارج از حالت طبیعی ، مدت زمان طولانی خم شدن بیش از حد کمر ، بالا بودن طولانی مدت دستها)
- وضعیت های ثابت و محدود (موقعیت کاری ثابت مانند ایستادن ، نشستن و چمباتمه زدن)
- نیروی زیاد
- نداشتن استراحت یا استراحت ناکافی
- استرس روحی - روانی
- استرس های مکانیکی و فشار بیش از حد به یک عضو (ضربه مکرر به یک عضو)

- ارتعاش (استفاده از چکش های بادی ، تراکتور و لیفتراک)
- دمای نامناسب
- تجربه ناکافی در کارهای دستی
- سن بالا و به دنبال آن انعطاف پذیری کم
- عدم رضایت شغلی
- وجود بیماری های زمینه ای

تعریف جدید NIOSH از اختلالات تجمعی ناشی از تروما :

ضایعه تجمعی ناشی از تروما عبارت است از یک یا چند علامت نظیر درد ، مورمور شدن ، خواب رفت ، سوزن سوزن شدن ، سفتی و محدودیت حرکت در یکی از چهار ناحیه مفصلی اندام فوقانی (گردن ، شانه ، آرنج ، ساعد و میچ دست) که بیشتر از یک هفته طول کشیده یا حداقل ماهی یکبار در طی سال گذشته تکرار شده باشد، مشروط بر اینکه صدمه حاد و آسیب قبلی برای مفصل مربوطه وجود نداشته و علائم مشخصا در ارتباط با شغل فعلی شخص باشد.

• علل افزایش CTDs در سالهای اخیر :

- مکانیزه و خود کار شدن کارها و افزایش سرعت آنها
- انجام حرکات سریع و تکراری
- تولیدات بیشتر توسط کارگران کمتر و اجبار کارگر برای انجام فعالیت تکراری و منحصر به فرد به مدت طولانی
- کار یکنواخت تکراری در یک ایستگاه کاری
- افزایش سن کارگر

ریسک فاکتورهای مهم شغلی ایجاد کننده CTS

- ✓ حرکات تکراری میچ / انگشت با فشار بر تاندون ها در کانال کارپال
- ✓ انقباض شدید تاندون های میچ دست
- ✓ خم شدگی شدید به طرف جلو و یا عقب میچ دست
- ✓ ایجاد وضعیت غیر ماهرانه در میچ دست
- ✓ گرفتن اجسام با انگشتان
- ✓ استرس مکانیکی به عصب مدین در کف دست
- ✓ ارتعاش آسیب عصب مدین
- ✓ دستکش های نامناسب

علائم بالینی CTS :

○ در مراحل اولیه سوزن سوزن شدن متناوب ، کاهش حس یا افزایش حس در مناطق انتشار

عصب مدین

○ علائم در شروع در دست غالب (دست راست) و سپس دو طرفه می شود.

○ معمولا انگشت میانی یا انگشت نشانه و میانی درگیر هستند.

○ در بیش از ۱۵٪ بیماران درد و بی حسی ممکن است به بازو و شانه انتشار یابد.

○ علائم درد ، سوزن سوزن شدن و بی حسی عمدتاً در شبها رخ می دهد و ممکن است فرد را

از خواب بیدار کند (تکان دادن دست ، ماساژ دادن و ریختن آب سرد یا گرم ←

تسکین)

- از دست دادن مهارت و ناتوانی در تشخیص سردی و گرمی
- با پیشرفت علائم بی حسی ، درد پیشرونده و لاغری عضله دست ممکن است ظاهر شود.
- کاهش تعریق در مناطق عصب دهی عصب مدین

CTD: درمان

❖ استراحت



راه های پیشگیری از CTS :

- ❖ کنترل تکرار حرکات دست با استفاده از کمک های مکانیکی و اتوماتیک کردن
- ❖ آنالیز مشاغل برای حذف حرکات بیهوده
- ❖ کاهش اضافه کاری و کارهای تکراری
- ❖ کنترل نیرو توسط کاهش سایز و وزن وسایل
- ❖ هماهنگ کردن مرکز ثقل بار با مرکز در دست گرفتن آنها
- ❖ انتخاب ابزار با سطح کافی تماس جهت در دست گرفتن آنها
- ❖ کنترل وضعیت های ناجور با تصحیح work station مناسب
- ❖ انتخاب وسایل به گونه ای که میچ دست در وضعیت نرمال باشد
- ❖ آموزش
- ❖ کاهش ارتعاش با استفاده از عایق و کنترل زمان مواجهه
- ❖ استراحت کافی
- ❖ کنترل تماس با سرما

✓ درمان سندرم تونل کارپال

۱- درمان بیماری زمینه ای

۲- درمان اولیه : استراحت مچ دست برای حداقل ۲ هفته

سرد کردن موضعی

۳- درمان دارویی : داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی : آسپرین ، ایبوپروفن

کورتیکواستروئیدهای تزریقی و خوراکی

ویتامین ب ۶

۴- ورزش های کششی و قدرتی در زمان برطرف شدن درد تحت نظر متخصص

۵- جراحی : جراحی باز و آزاد کردن عصب

جراحی آندوسکوپیک

عوامل موثر در ایجاد اختلالات تجمعی

● استرسهای تماسی (ضربه)

سرما

● استراحت ناکافی

نیرو

پوشش نامناسب



تکرار

ریسک فاکتورهای فردی

تعدادی از ریسک فاکتورهای فردی وجود دارند که در پیشرفت MSDs ها موثرند. این ریسک فاکتورها عبارتند از :

- شرایط فیزیکی

- استرسورهای فیزیولوژیکی

- جنس

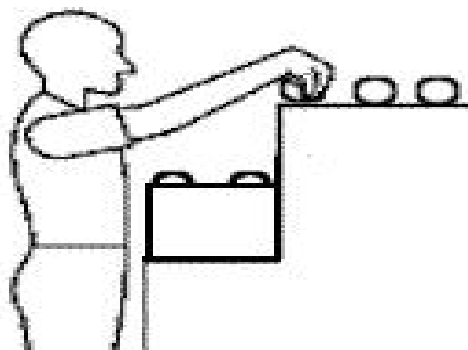
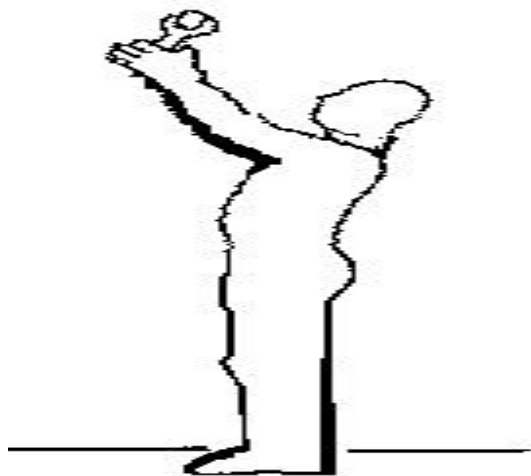
- سن

- ابعاد بدن

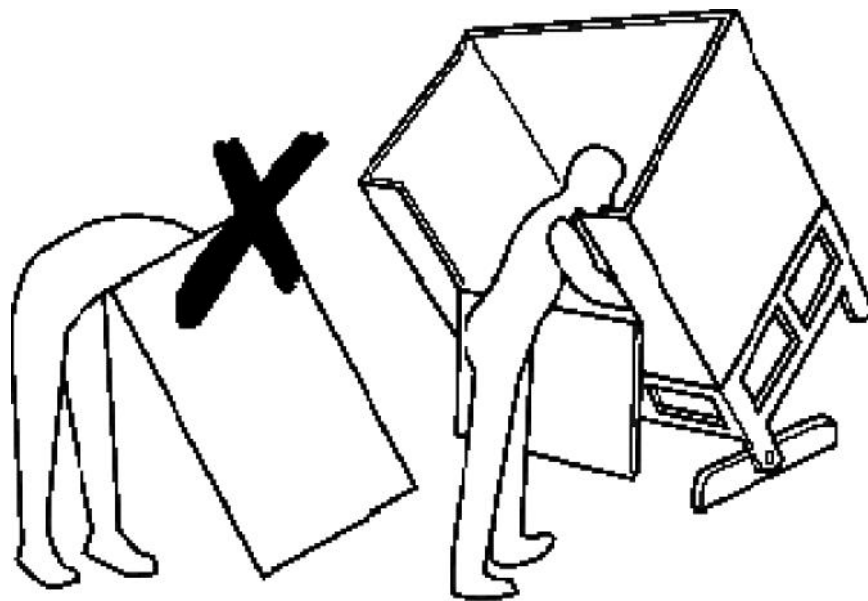
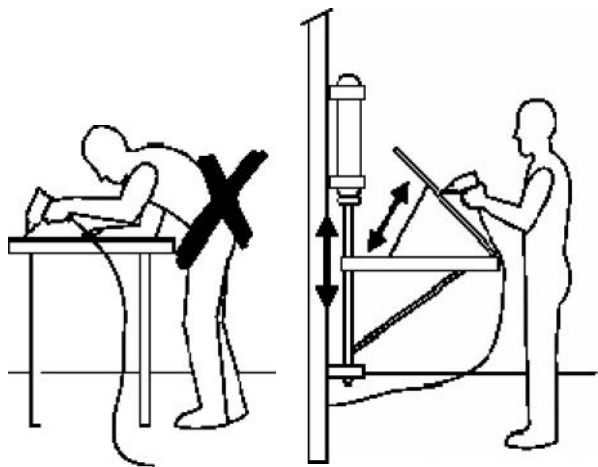
- وضعیت پزشکی

WMSDs ریسک فاکتور های بروز

- قرار گرفتن دست بالای سر
- قرار گرفتن آرنج بالای شانه



وضعیت های نا مناسب بدن هنگام انجام کار



وضعیت نامناسب بدن حین انجام کار

وضعیت بدن یک عامل مهم می باشد ، بطوریکه انجام کار در وضعیت های بدنی نامطلوب یک ریسک فاکتور برای MSDs به شمار می رود.



وضعیت نامناسب بدن عبارتست از وضعیتی که در آن بدن در حالت خمشی و یا پیچشی کار کند و یا دستها بالای سر قرار گرفته و بازوها بالای شانه ها قرار گرفته باشند.



وضعیت مناسب بدن



**وضعیت نشسته با کمر
راست که تنه و گردن تقریباً
بصورت عمودی و در یک امتداد
قرار دارند و پاها از قسمت ساق
پا به پایین به حالت عمودی
هستند.**

وضعیت مناسب بدن



یک وضعیت مناسب برای کار ایستاده با رایانه حالتی است که در آن پاها، تنه و گردن تقریباً در امتداد یک محور عمودی هستند.

حرکات تکراری

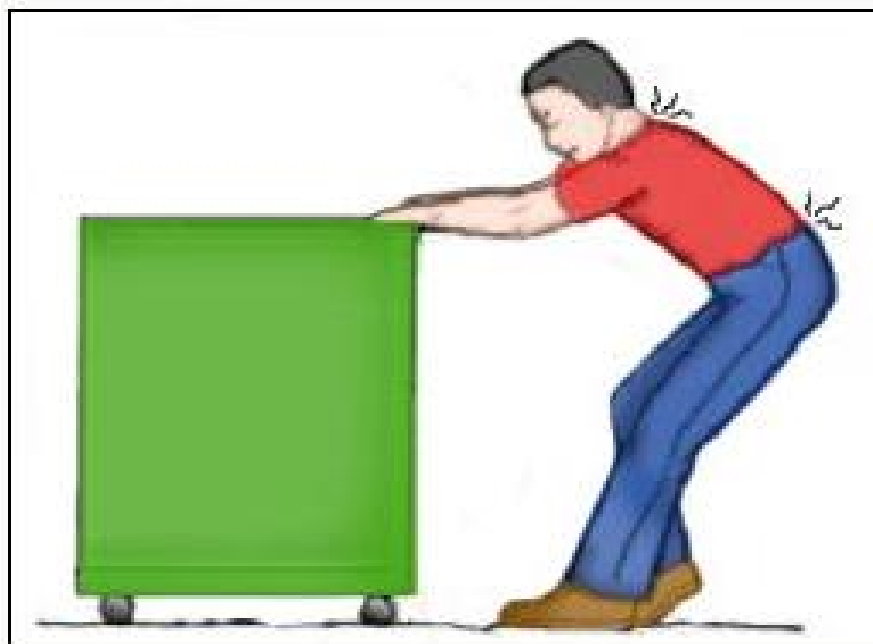


Repetitive work tasks

در برخی مشاغل ممکن است نیاز به انجام
حرکات مشابه
در دفعات متعدد باشد، حرکات تکراری باعث
تحریک تاندون ها و افزایش فشار بر روی
اعصاب می شود.

نیرو

نیرو عبارتست از مقداری از تلاش عضلانی که برای انجام کار صرف می شود. مصرف مقدار بیش از حد نیرو می تواند منجر به خستگی و آسیب فیزیکی به بدن شود.



استرس تماسی

استرس تماسی داخلی :

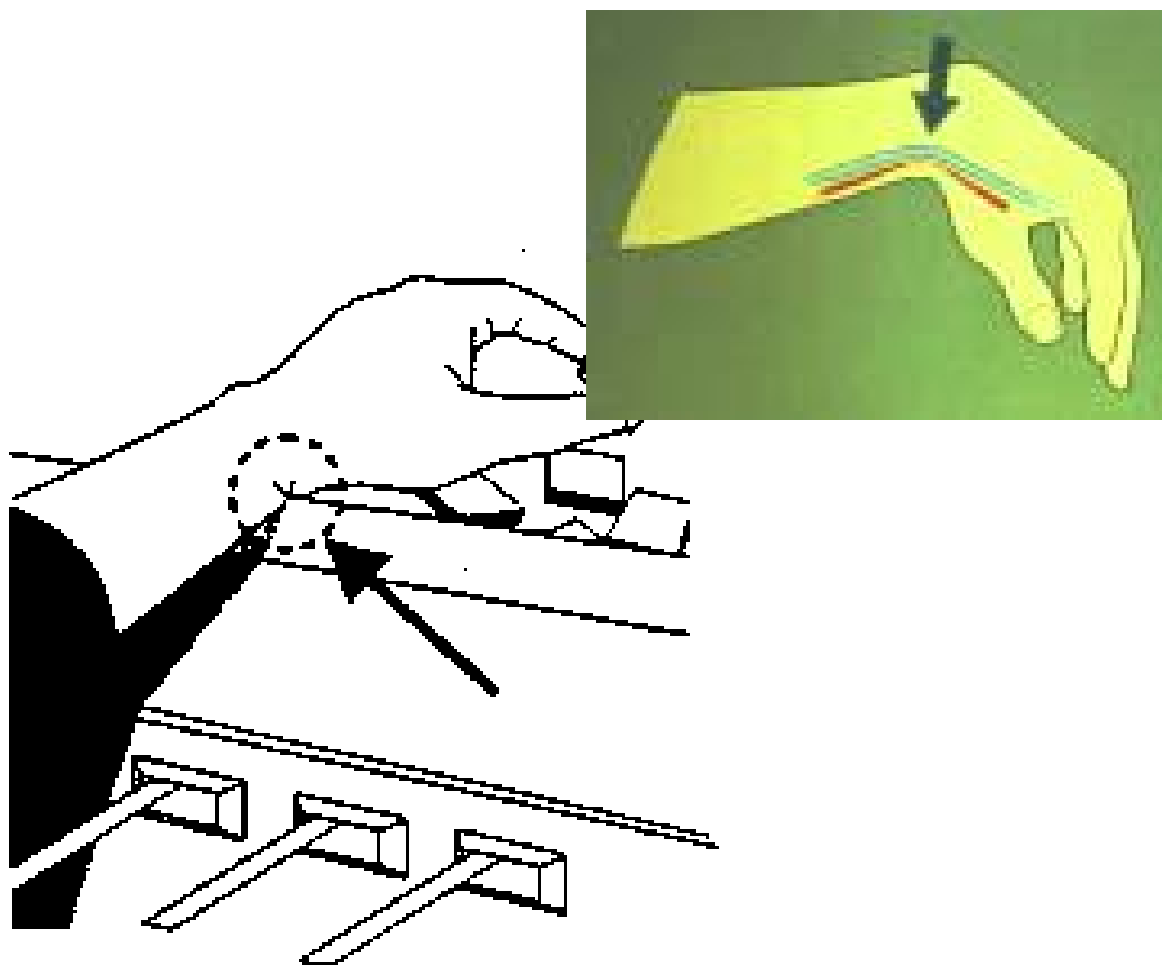
این نوع استرس ، وقتی که یک تاندون ، عصب یا رگ خونی کشیده شده یا حول استخوان یا تاندون خم شده باشد اتفاق می افتد.

استرس تماسی خارجی :

این نوع استرس ، وقتی که قسمتی از بدن با یک شیء سخت یا تیز مانند لبه یک میز تماس داشته باشد اتفاق می افتد.



برخورد دست با لبه ها



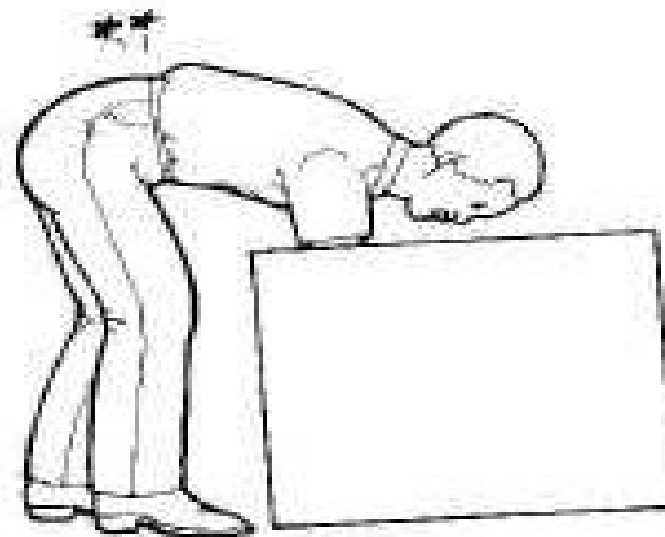
ارتعاش

ارتعاش های بیش از حد موجب کاهش فشار خون
و صدمه به اعصاب شده و خستگی عضلات را
افزایش میدهد.

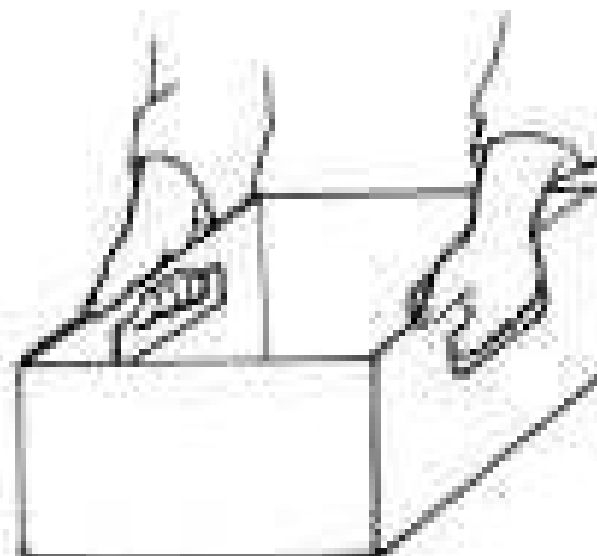
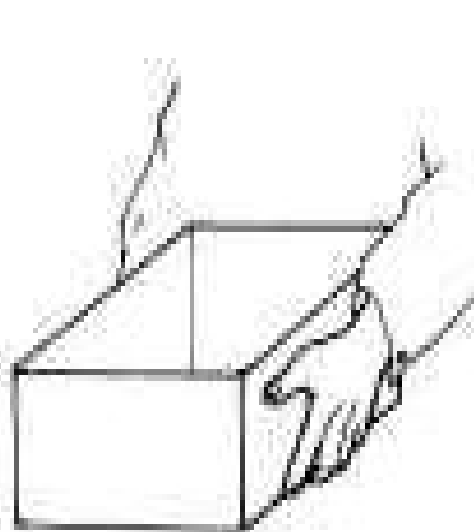


اصول دهگانه ارگونومی

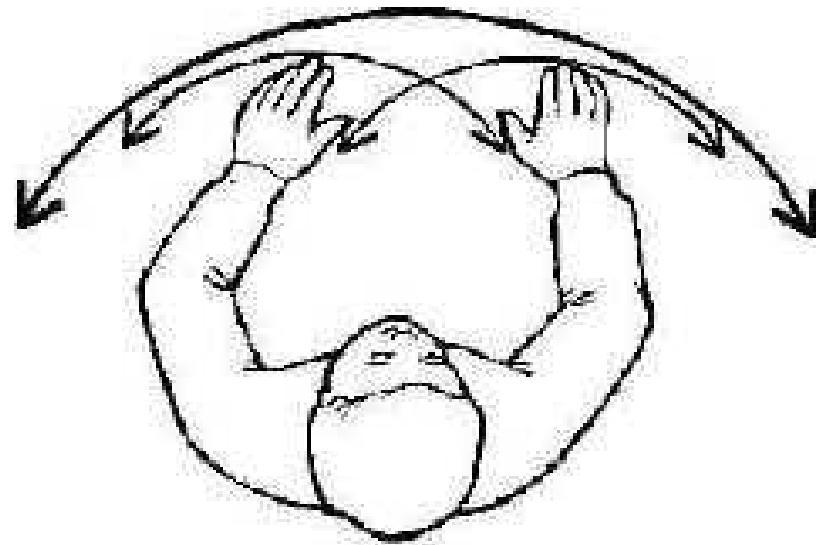
• □ - هنگام کار در وضعیت طبیعی بدن قرار بگیرید



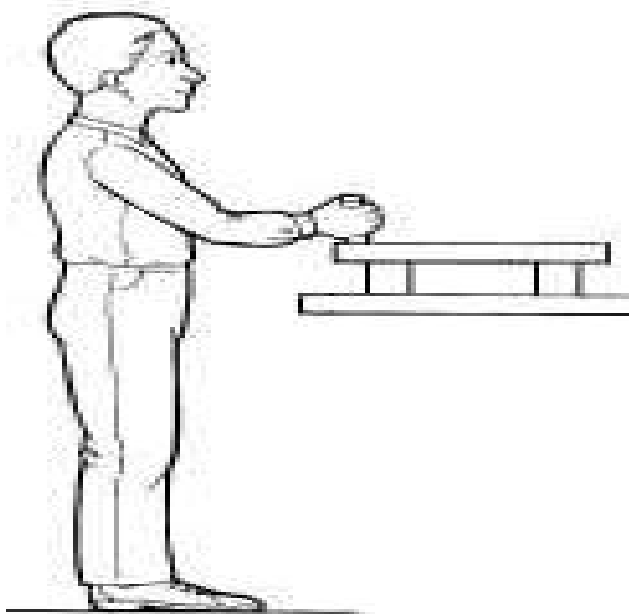
• □ - فشار بیش از حد را کاهش دهید



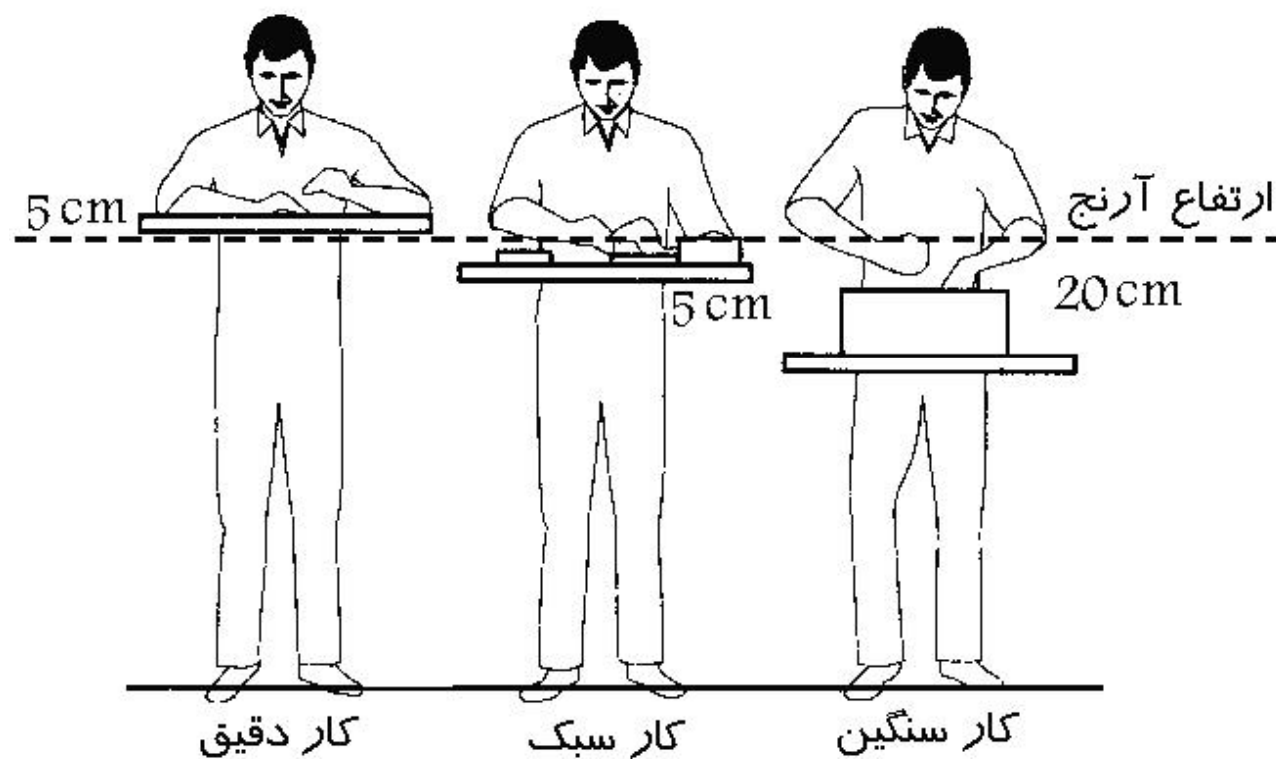
• □ - همه چیز را در محدوده دسترسی خود قرار دهید



• □ -کار را در ارتفاع صحیح انجام دهید.



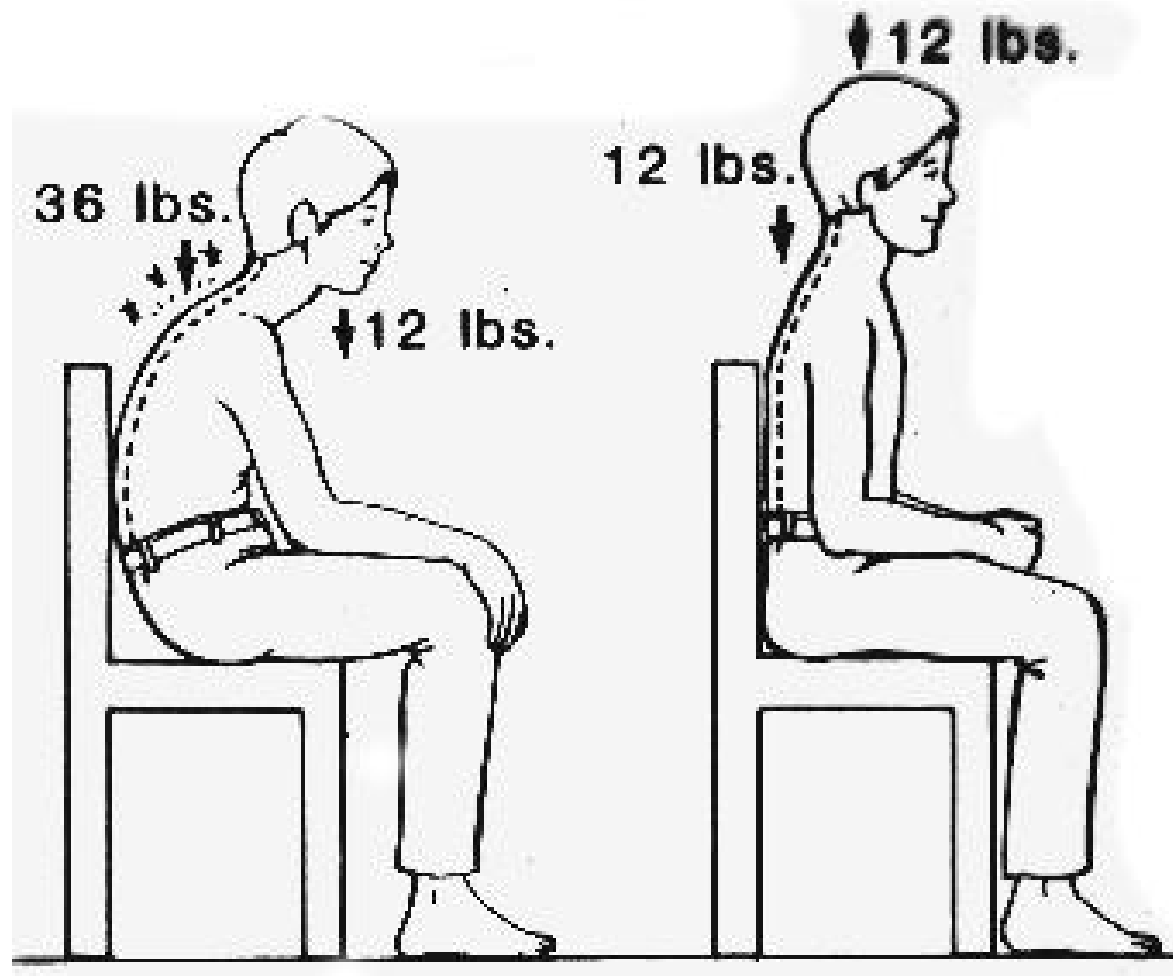
طراحی بر مبنای ارتفاع آرنج



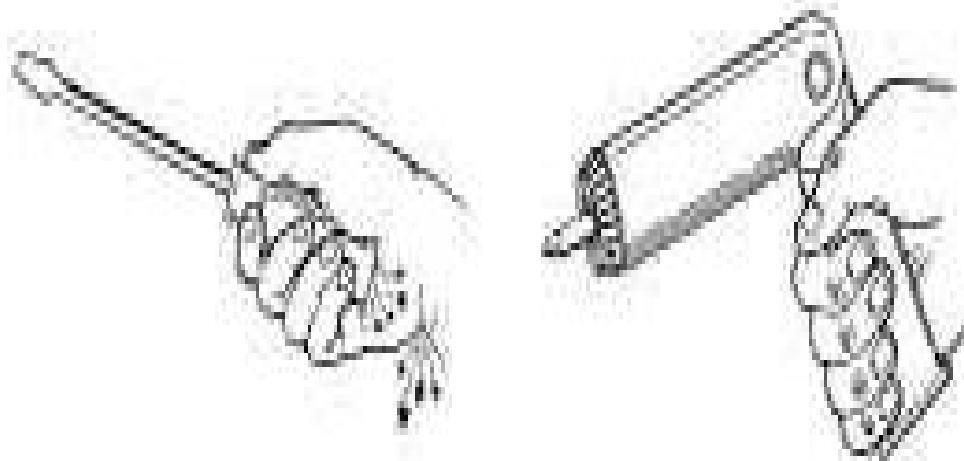
کار نشسته

- فشار وارد بر دیسک های بین مهره ای در وضعیت نشسته □□ بار بیشتر از حالت ایستاده است.
- بیشترین فشار روی مهره پنجم کمری است که تقریباً نقطه ثقل بدن است و فشار زیاد بر این دیسک موجب فتق دیسک در ناحیه کمر می شود.

اثر پوسچر نامناسب بر گردن



• □ - حرکات اضافی را کاهش دهید



• □ -خستگی و بار استاتیک را به حداقل برسانید



-نقاط تحت فشار را به حداقل برسانید.

- -نقاط تحت فشار را به حداقل برسانید.



- □ - فضای کافی برای کار در نظر بگیرید.



• □ -حرکت کنید و عضلات را منقبض و منبسط نمایید.



- □□ -یک محیط کار راحت و قابل انعطاف را فراهم نمایید.



۱. استراحت های کوتاه

- پس از انجام یک فعالیت به زمان استراحتی حدود ۶۰ مدت تا ۹۰ ثانیه نیاز است که به آن استراحت کوتاه می گویند. می گویند .
- اگر نشسته اید بلند شوید و اگر ایستاده اید بنشینید ، دستان خود را در اطرافتان قرار دهید و چند نفس عمیق بکشید . اگر تکرار کارتان زیاد است وجود استراحت های در هر ۲۰ یا ۳۰ دقیقه برای شما توصیه می شود

دوری از وضعیت :



- وضعیت ایده آل به صورتی است که تنه مستقیم ،
دستان در حالت راحت در دو طرف قرار گرفته ، پاها
مستقیم و کف پا صاف روی زمین قرار گرفته باشد .

مزایای ورزش :



⑤ ارتقاء سطح سلامتی

⑤ تقویت بدن

⑤ کاهش استرس

⑤ افزایش دامنه حرکت

⑤ افزایش مقاومت بدن

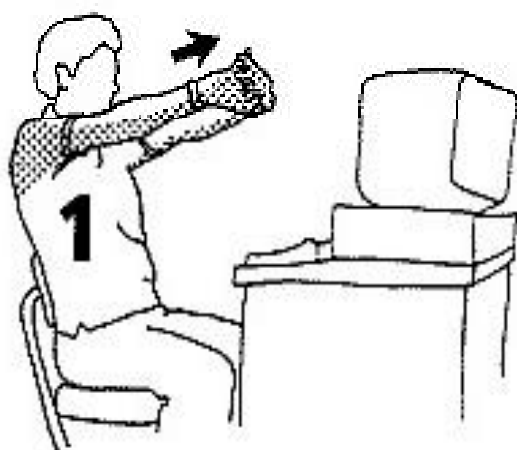
⑤ افزایش قدرت تحمل بدن

نتایج زندگی بدون ورزش :

- خستگی به سرعت ایجاد می شود
- عضلات ضعیف می شود
- فعالیت های سبک به راحتی به بدن آسیب می رساند .
- کاهش تحمل
- کاهش مقاومت در برابر بیماری ها

برای درد شانه :

- یکی از بزرگترین عوامل ایجاد صدمه حالت استاتیکی است .
- سعی کنید در هر ساعت حداقل □ دقیقه نرمش کنید .



10-20 seconds
2 times



10-15 seconds

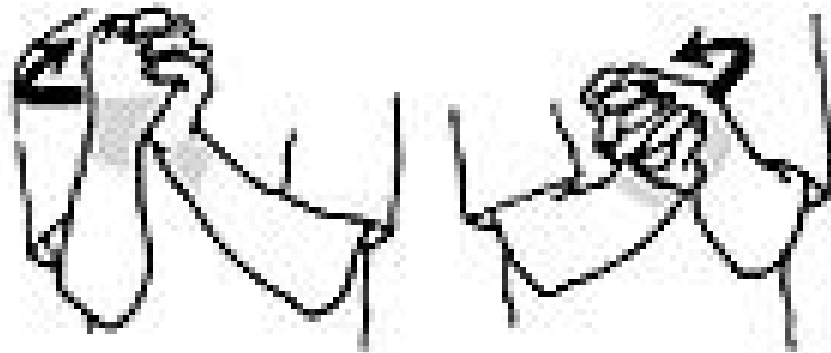


8-10 seconds
each side



15-20 seconds

برای درد مچ و کف دست :



برای درد مچ و کف دست :

انگشتانتان را مانند باد بزن باز و بسته نمایید.



اصول کلی طراحی سطح کار نشسته

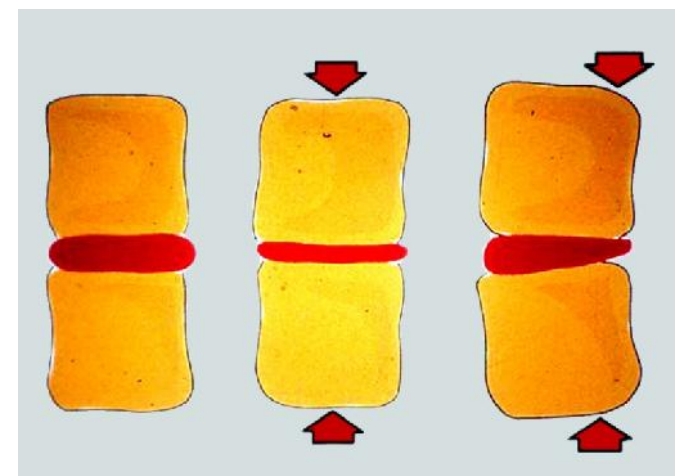
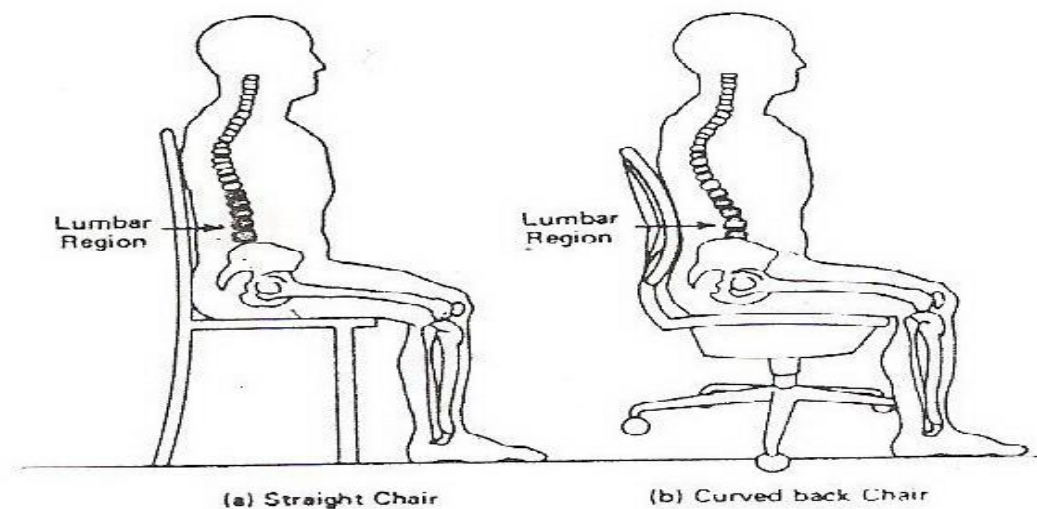
- تنظیم پذیری.
- ارتفاع سطح کار باید در سطحی باشد که ارتفاع کار کردن با ارتفاع آرنج همتراز باشد. (برای کارهای ظریف و دقیق ۵ cm و ۱۵ بالاتر از سطح آرنج با وجود تکیه گاه برای تکیه دادن دست نیز توصیه می شود.)
- سطح کار باید جای کافی برای قرار گرفتن رانهای شخص داشته باشد.

نوع تکلیف	مرد	زن
مونتاژ ظریف	۹۹-۱۰۵	۸۹-۹۵
کار خشن یا متوسط	۶۹-۷۲	۶۶-۷۰
خواندن و نوشتن	۷۴-۷۸	۷۲-۷۴





تأثیر پشتی صندلی بر وضعیت ستون فقرات در ناحیه لامبر
(a) صندلی پشت صاف
(b) صندلی با پشتی خمیده



پارامترهای مناسب برای یک صندلی ارگونومیک

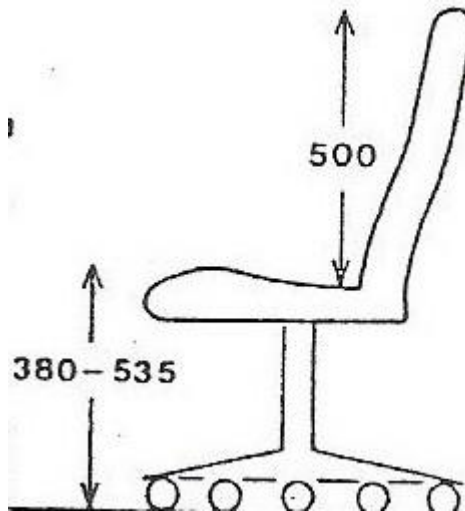


۱- ارتفاع نشستگاه

- ارتفاع صندلی باید از ارتفاع رگبی فرد کمتر باشد.
- صندلی همه منظوره با ارتفاع ثابت, باید در حدود ۴۳-۴۶cm ارتفاع داشته باشد.
- برای صندلی تنظیم پذیر ۴۰,۶-۵۲ cm ارتفاع مناسب است.

۲- عمق و عرض نشستگاه

- عمق صندلی باید برای اشخاص کوچک اندام مناسب باشد تا ماهیچه های ساق پا آزاد بوده و فشار وارد به ران کاهش یابد.
- عرض صندلی باید برای اشخاص تنومند مناسب باشد.
- گراندجین و همکاران توصیه می کنند عمق صندلی ها چند منظوره از ۴۳cm بیشتر نبوده و عرض آن از ۴۰cm کمتر نباشد.

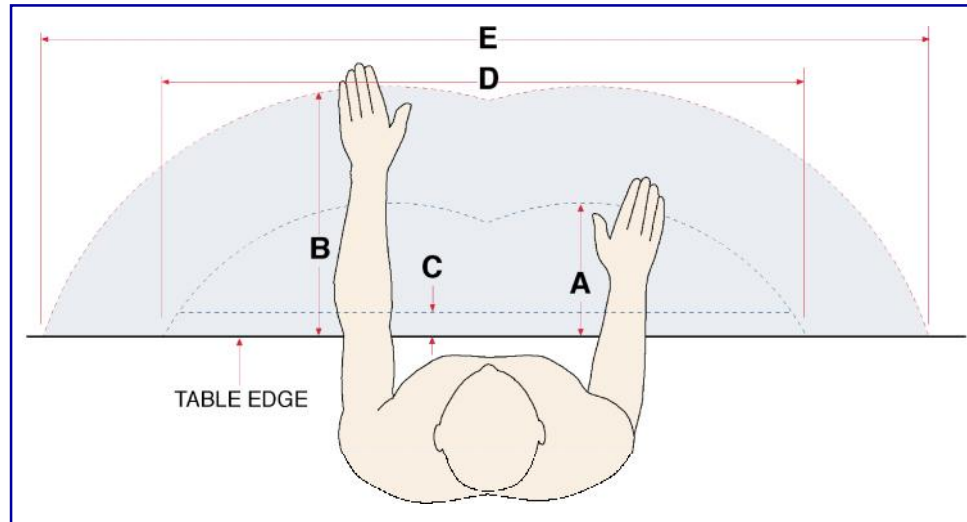


۳-طراح نرمی تشک

- **Rebiffe** عقیده دارد که صندلی باید طوری طراحی گردد که وزن بدن روی کل باسن توزیع شود و فشار وارد بر استخوانهای نشیمنگاه به طرف پیرامون باسن کاهش یابد.
- تشک های طرح دار یا برجسته می توانند به توزیع وزن بدن کمک کنند.
- تشک نباید به قدری نرم باشد که شخص در آن فرو برود و دمای بدنش افزایش یافته و جریان خون کاهش یابد.
- ضخامت تشک در حدود ۴-۵ cm توصیه می شود و رویه آن از جنسی باشد که اصطلاحاً بتواند تنفس کند.

ابعاد دسترسی

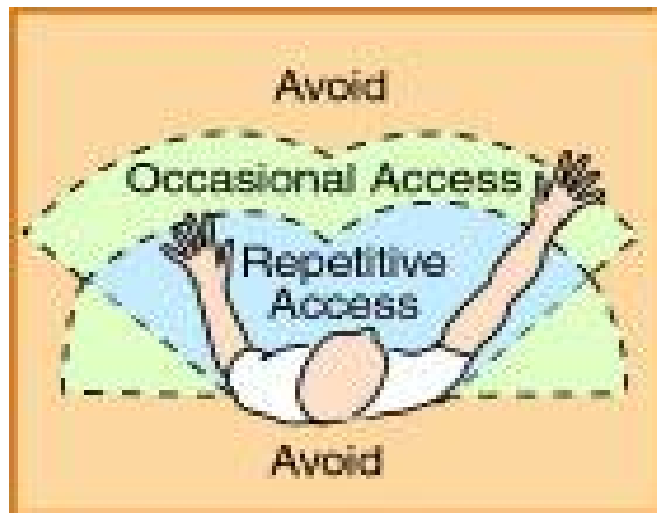
Design Guidelines



Criteria

Dimension

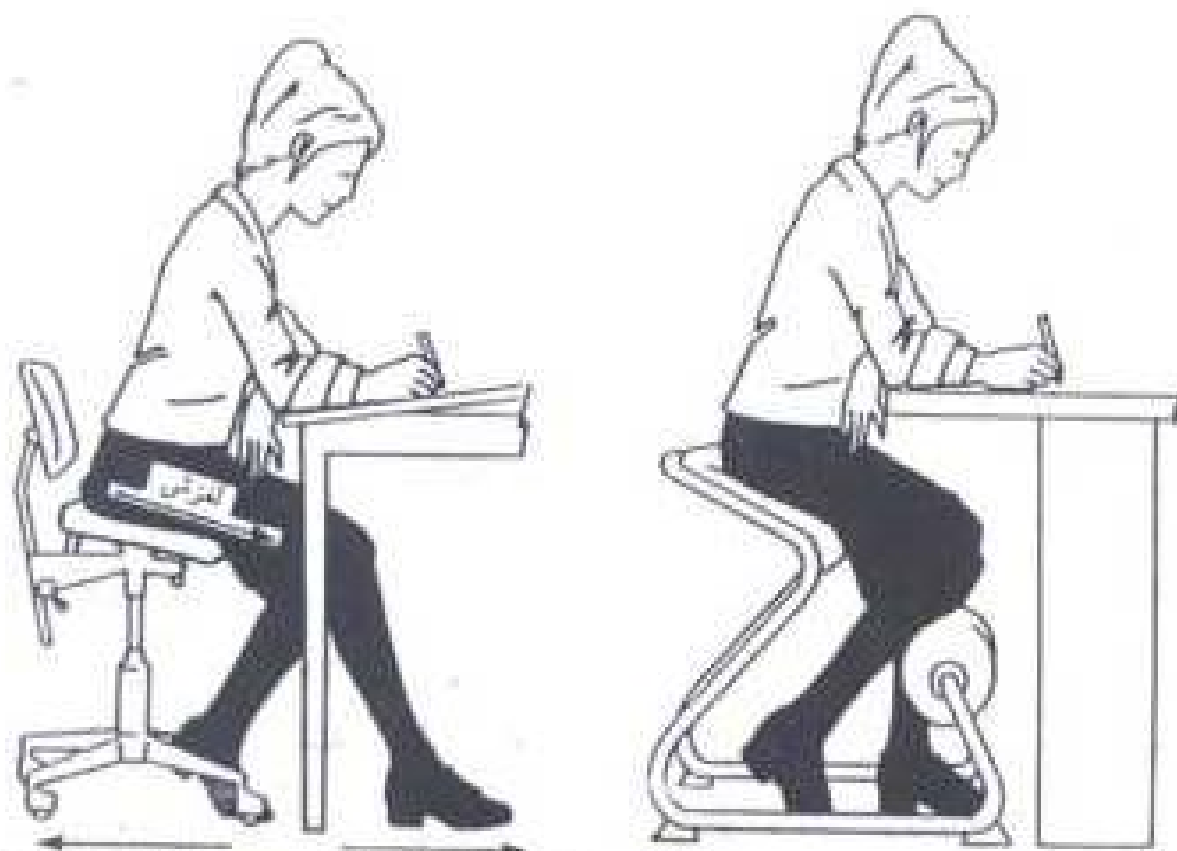
A. Normal Reach	Max. 12" (30 cm)
B. Extended Reach	Max. 18" (46 cm)
C. Work Distance	1 – 4" (2.5 – 10 cm)
D. Normal Reach Width	Max. 40" (102 cm)
E. Extended Reach Width	Max. 60" (152 cm)



وضعیت نامناسب

صندلی بدون پشتی
نباید استفاده گردد

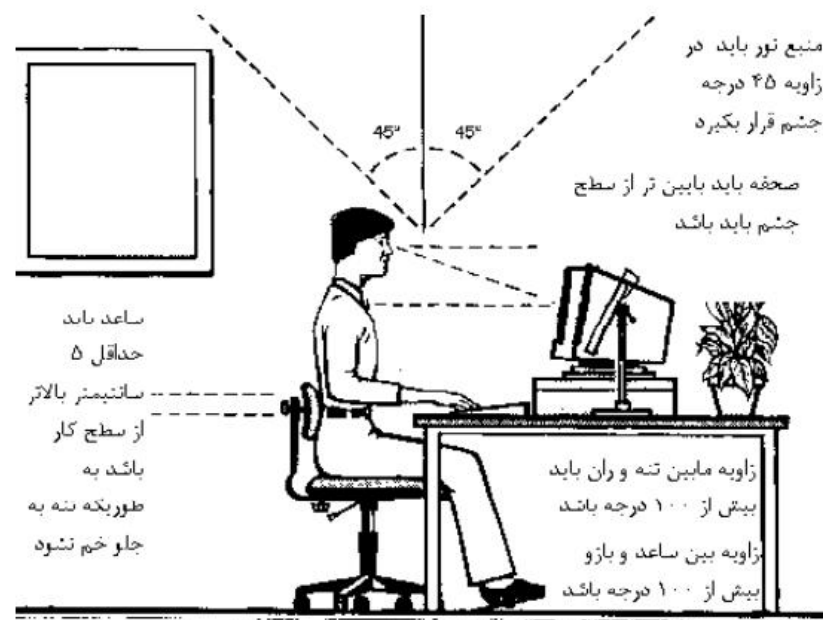




پساره (الغرض به عقب)
(فشار معکوس، فشار زیاد) فشار طولی

۹-۸-۳- رویکرد اساسی به مسأله طرح صندلی: صندلی با شیب رو به جلو (چپ) و صندلی زانویی (راست).

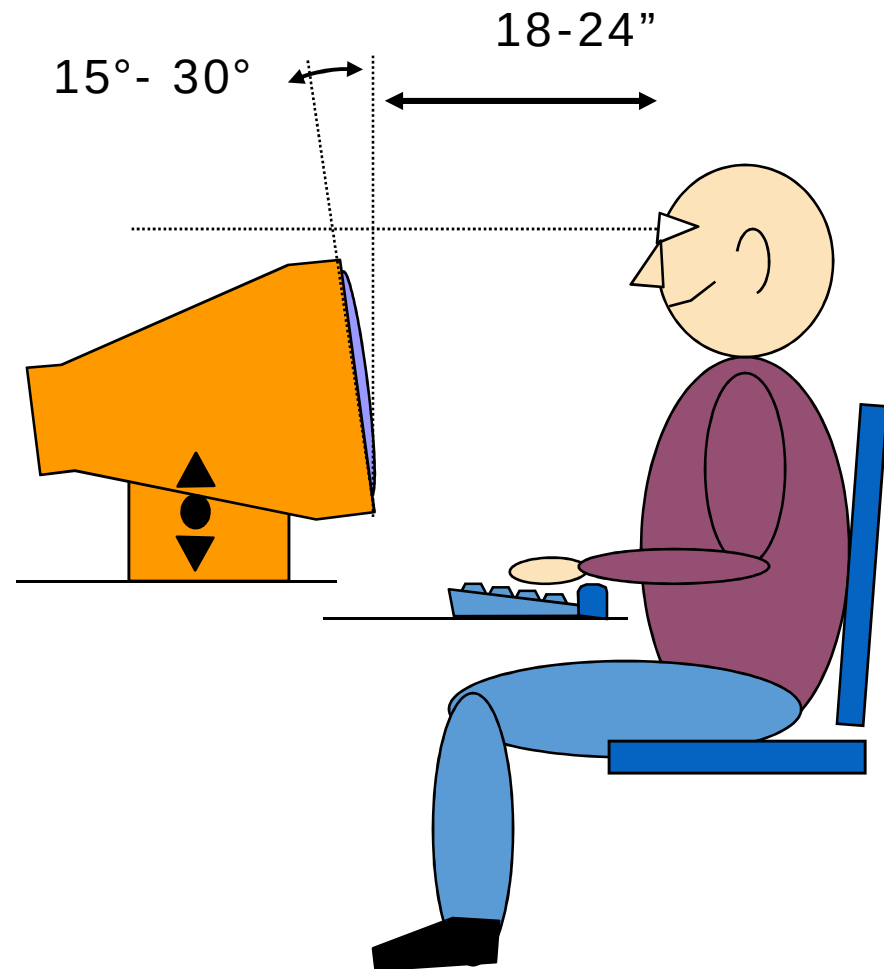
ارگونومی در کار با رایانه



روشنایی کار باید مخلوطی از نورسفید و زرد بوده (ترجیحاً از لامپ مهتابی استفاده شود) و شدت آن در حدود ۳۰۰ لوکس باشد

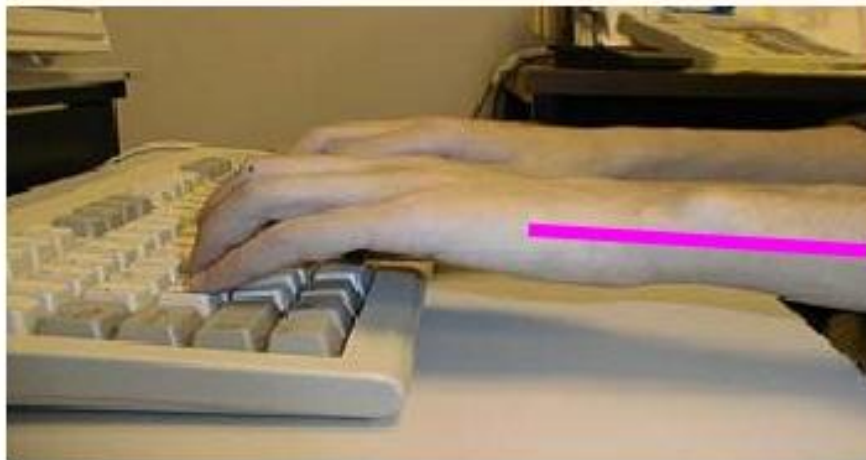
نحوه استفاده از نمایشگر مطابق اصول ارگونومی

- Vertically adjustable
 - Top of screen not to exceed the operator's eye level (preferably 1-2 inches below eye level)
 - Viewing angle 15° - 30° W/R to horizontal
- Horizontally adjustable
 - Directly in front
 - 18-24" distance
- Same for document holder

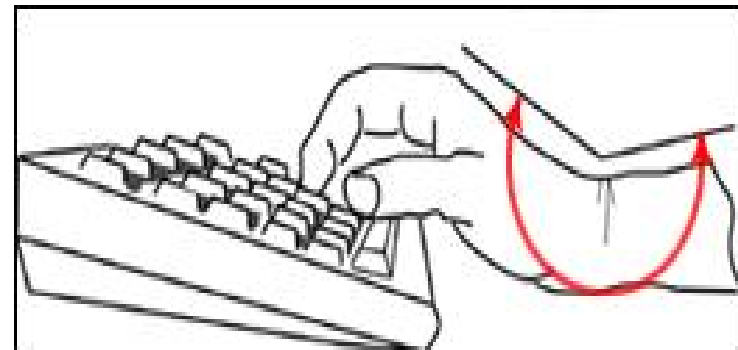
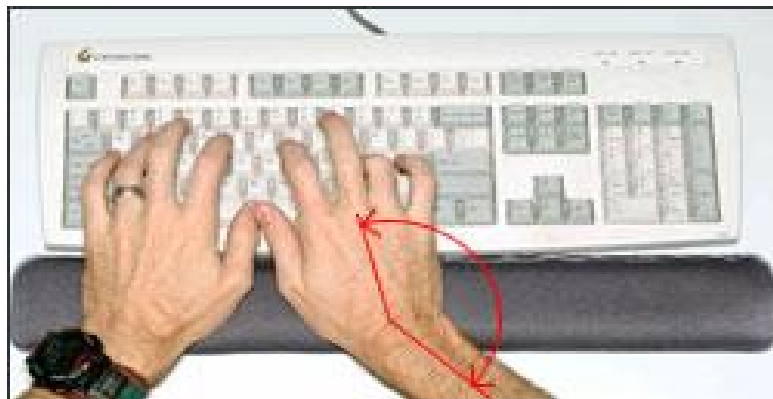




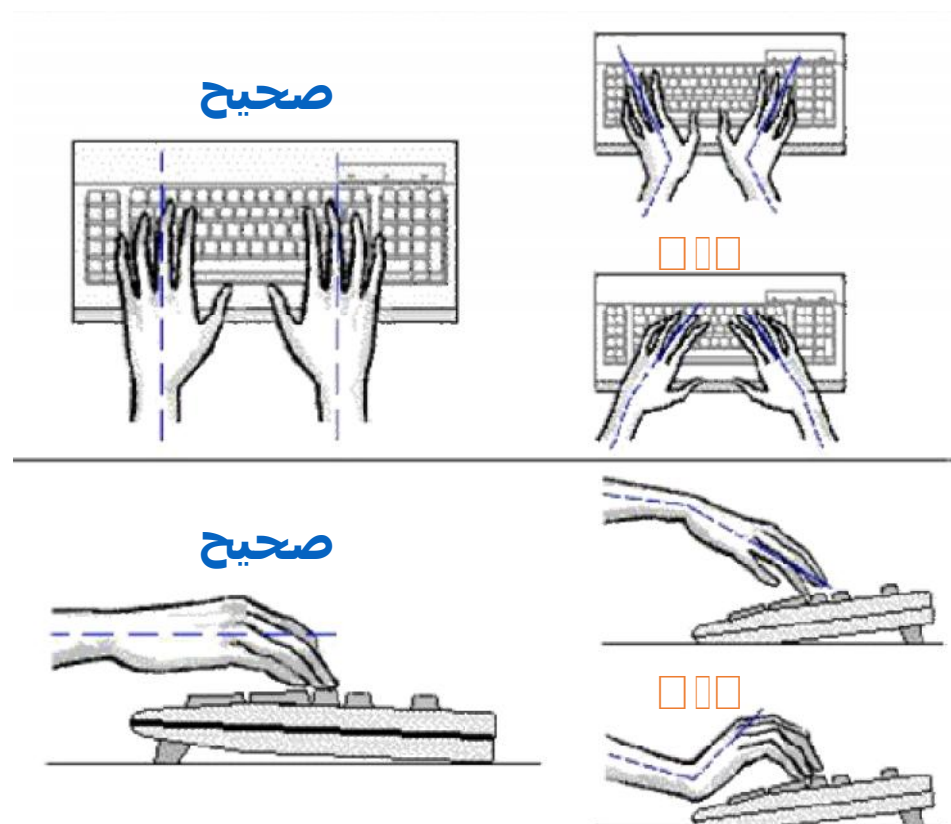
DON'T rest
your wrists on
the desktop



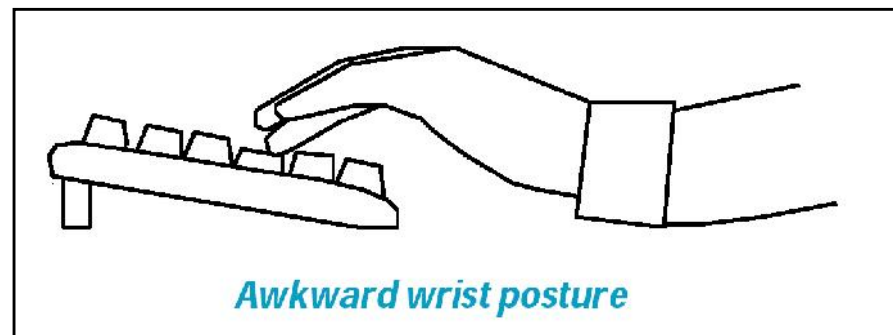
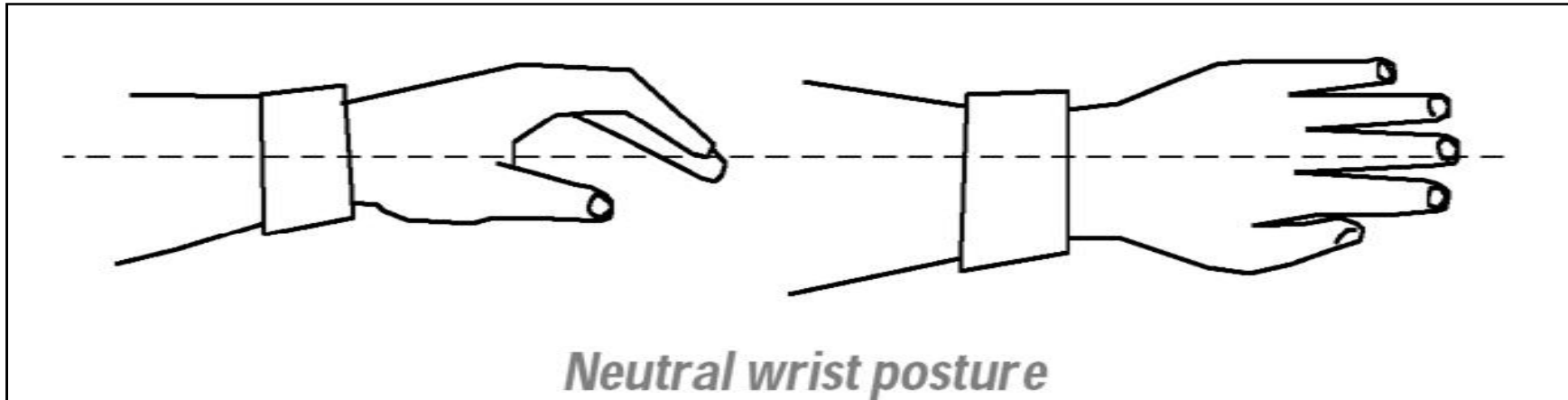
DO let your
wrists float



صفحه کلید

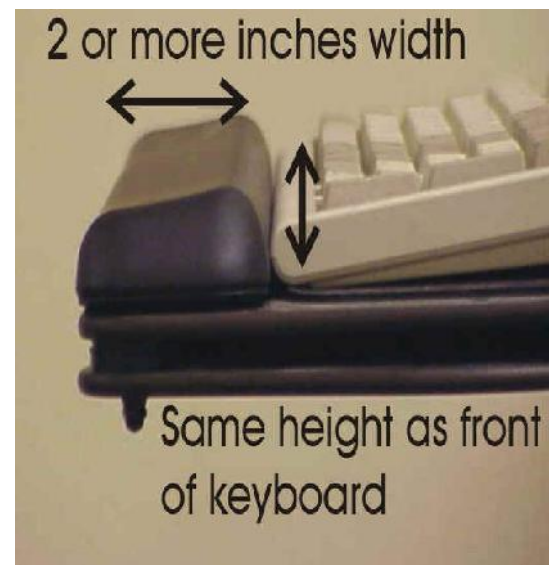


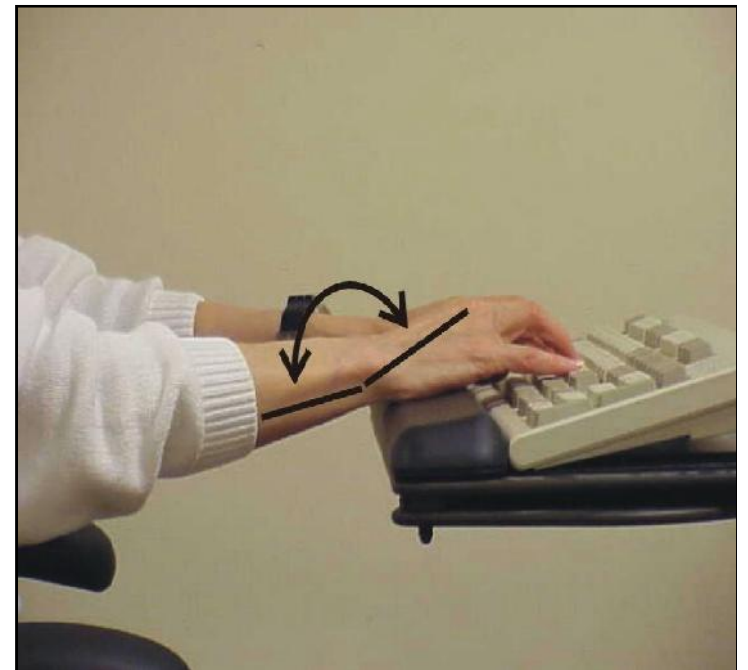
- ارتفاع تان را نسبت به صفحه کلید طوري تنظيم که لرنج با زاويه ي کمي بيشتتر از ۹۰ درجه قرار بگيرد. طبقه هاي قابل تنظيم صفحه کلید و موس کار را بسيار راحت مي کنند. سعی کنید براي تنظيم ارتفاع صفحه کلید و موس از لن ها استفاده کنید.
- شانه ها بايد راحت باشند و بازوها نزديک تنه قرار گیرند.



صفحه کلید

- □. کیبورد باید کاملاً مقابل کاربر قرار گیرد
- □. استفاده از تکیه گاه مچ
- تکیه گاه مچ باید نرم و جنس آن طوری باشد که اجازه تنفس را به پوست ناحیه بدهد.





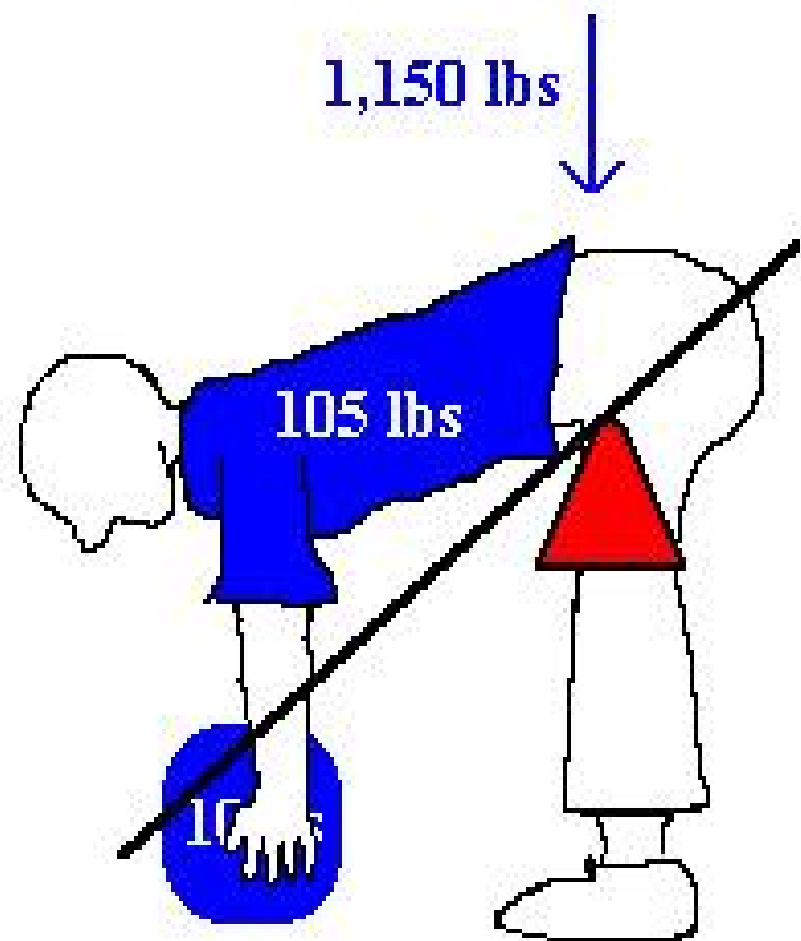
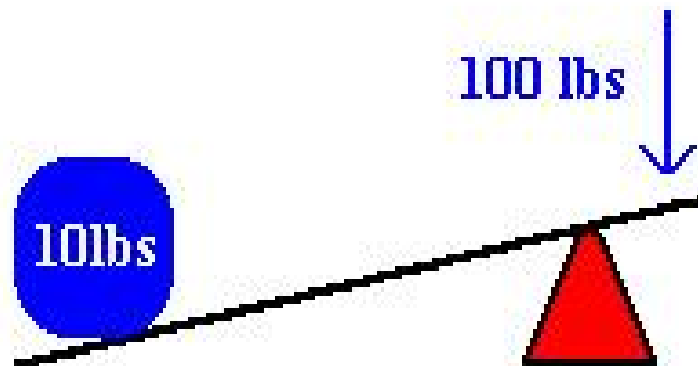
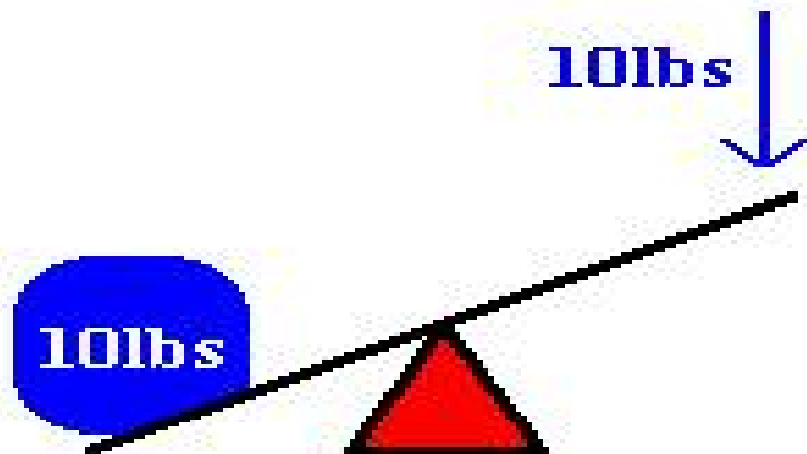
(ادامه) توصیه هایی برای انتخاب صندلی

- عمق کافی داشته باشد .
- فضای کافی بین لبه جلویی صندلی و پشت زانو وجود داشته باشد
- لبه جلوی صندلی بشکل آبشار باشد .
- برای جلوگیری از بیرون افتادن ، نشستگاه صندلی بین ۱ تا ۵ درجه به عقب شیب داشته باشد .
- زاویه بین پستی و نشستگاه ۱۰۰ درجه باشد .

بلند کردن و جابجایی دستی

- هر گونه فعالیتی که مستلزم اعمال نیرو توسط فرد برای بلند کردن، پایین آوردن، هل دادن، کشیدن، حمل یا نگهداشتن بار باشد حمل و جابجایی دستی نامیده می شود
- بار تا حد امکان به فرد نزدیک باشد
- دارای محل های چنگش باشد
- وزن آن مشخص و در حد مجاز باشد
- وضعیت بدن حین بلند کردن بار مناسب باشد.

Biomechanics.





نحوه صحیح حمل کارتن



نحوه حمل کیسه های سنگین



بیش از توان خود حمل نکنید. برای کاهش وزن بار از بسته های کوچکتر استفاده کنید.



استفاده از دستکش لاستیک دار



طراحی صحیح محل قرار گرفتن دستگیره ها باعث کاهش فشار روی مچ در موقع حمل است

طراحی ابزار برای حمل دستی بار:



طراحی ابزار برای حمل دستی بار:

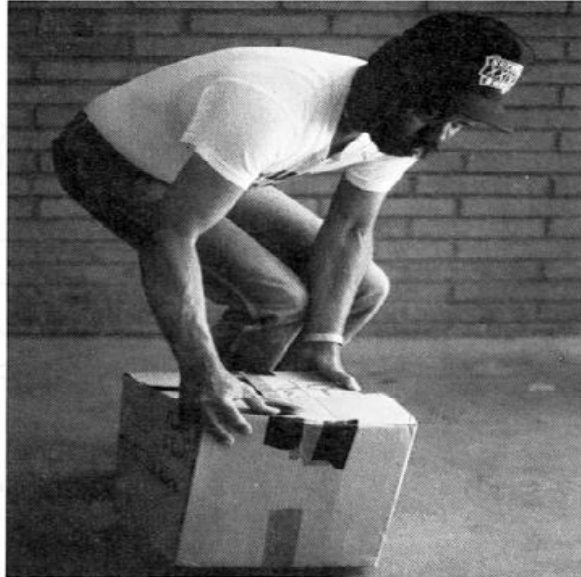


استفاده از دستگیره های
مناسب فشار روی
انگشتان و میچ را کاهش
می دهد.

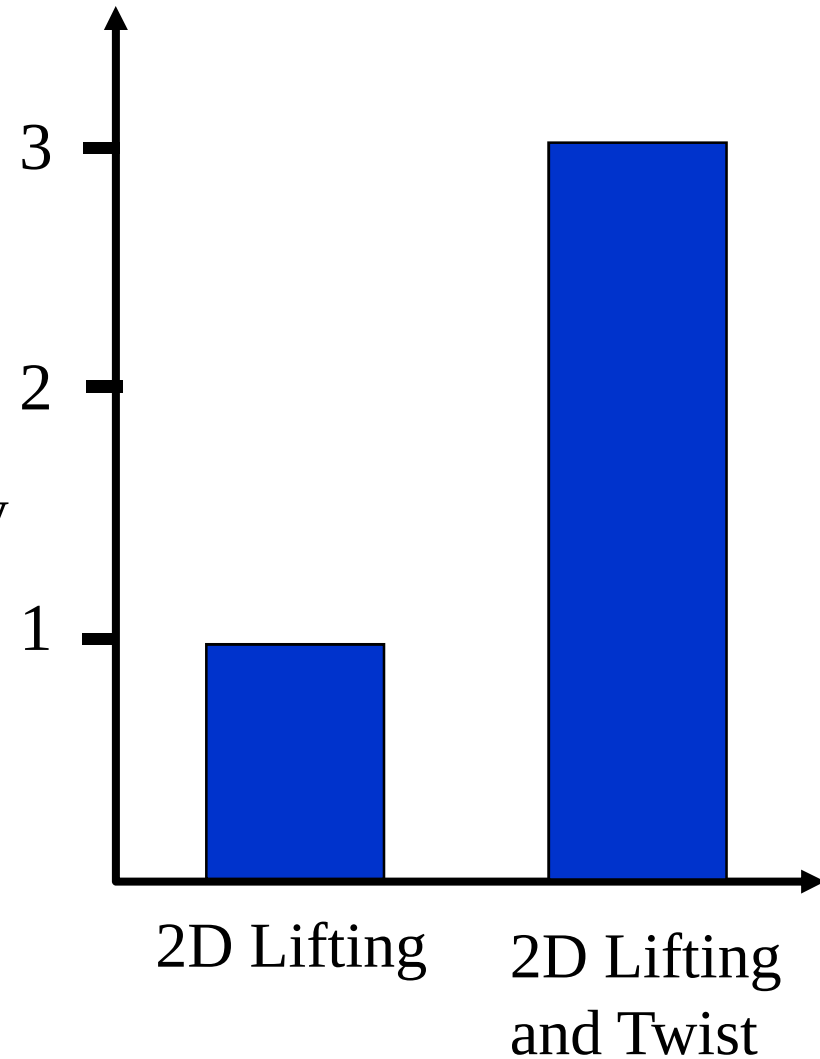
ایمن بلند کردن و حمل بار



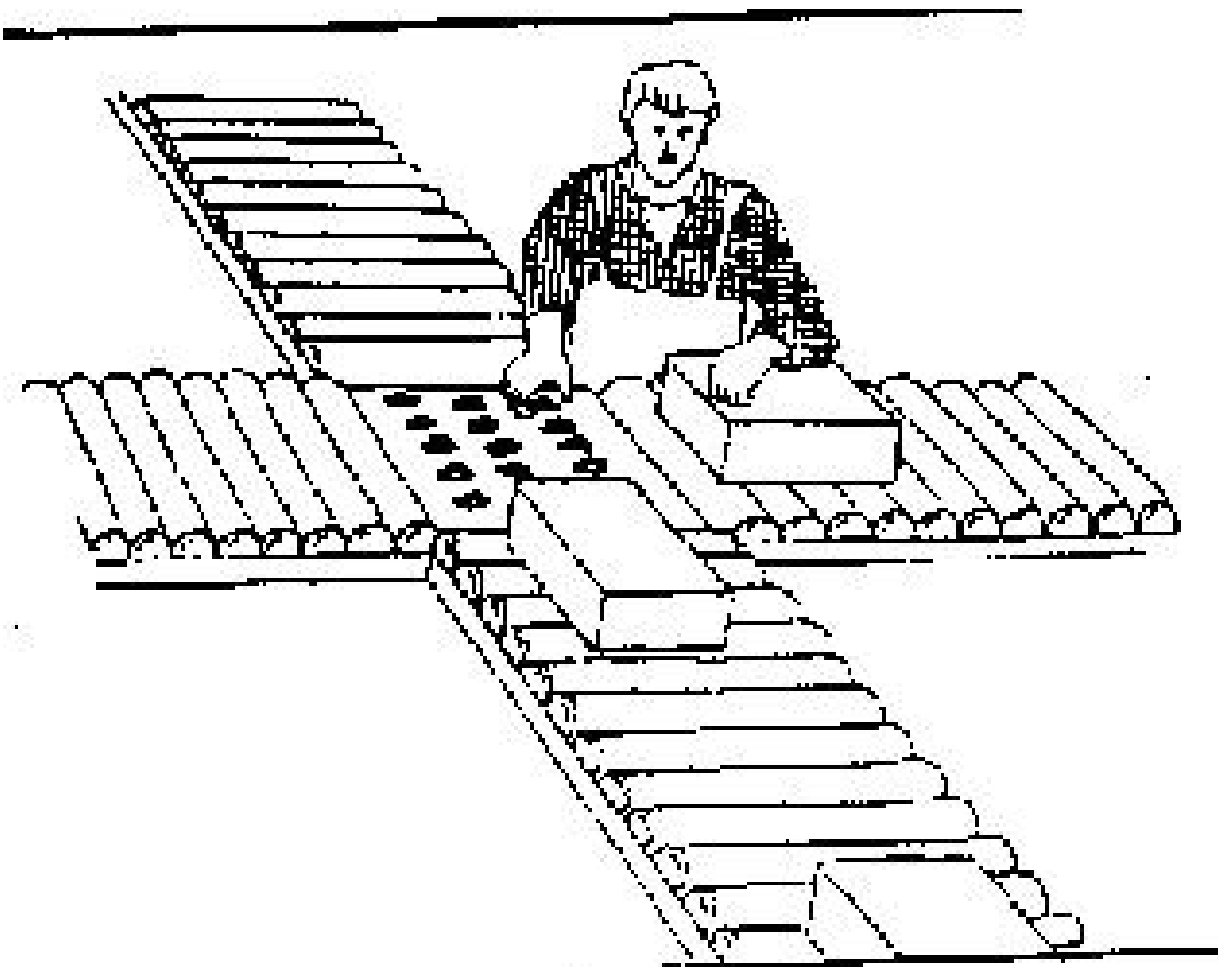
Lifting and Twisting



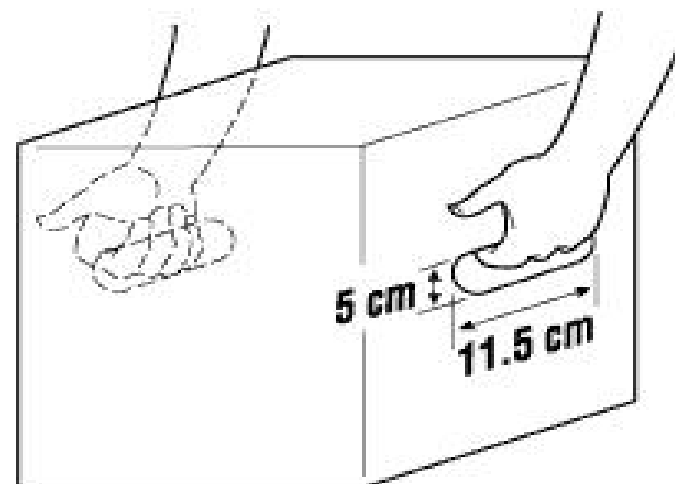
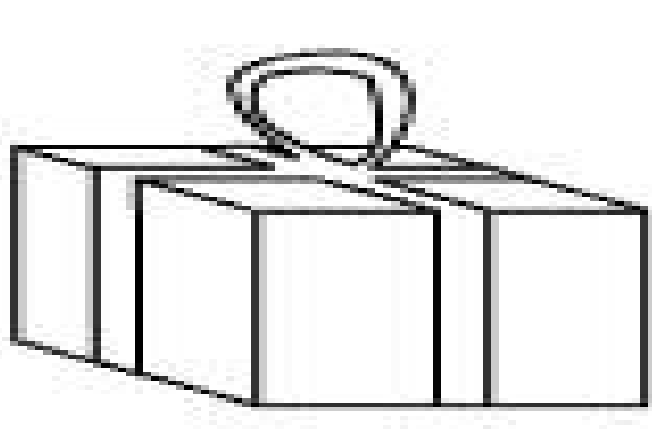
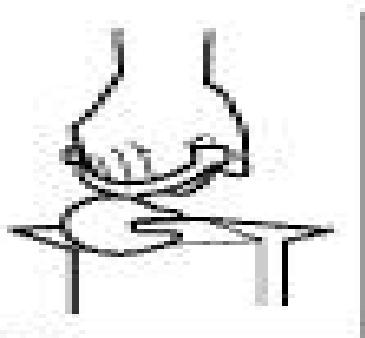
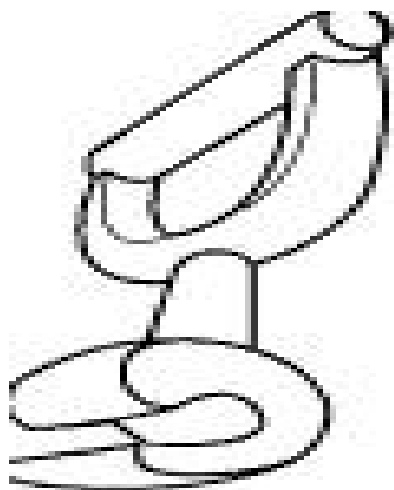
Disc
Force
(arbitrary
Units)



• جابجایی بار روی تسمه نقاله



ایمن بلند کردن و حمل بار



مثالهایی از جابجایی دستی



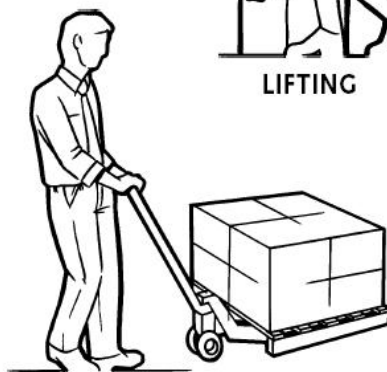
CARRYING



LIFTING



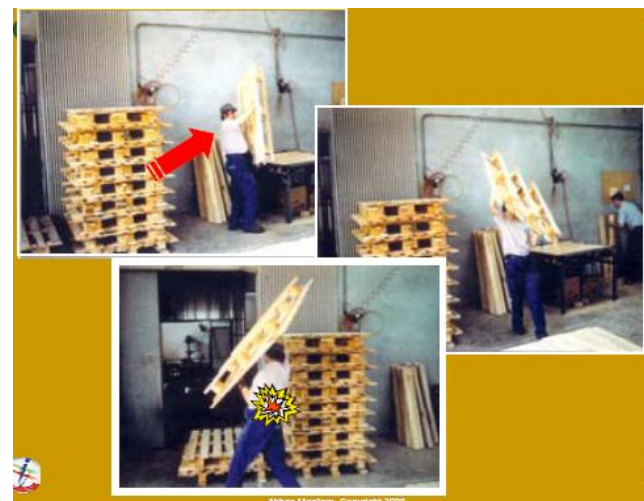
PUSHING



PULLING



HOLDING



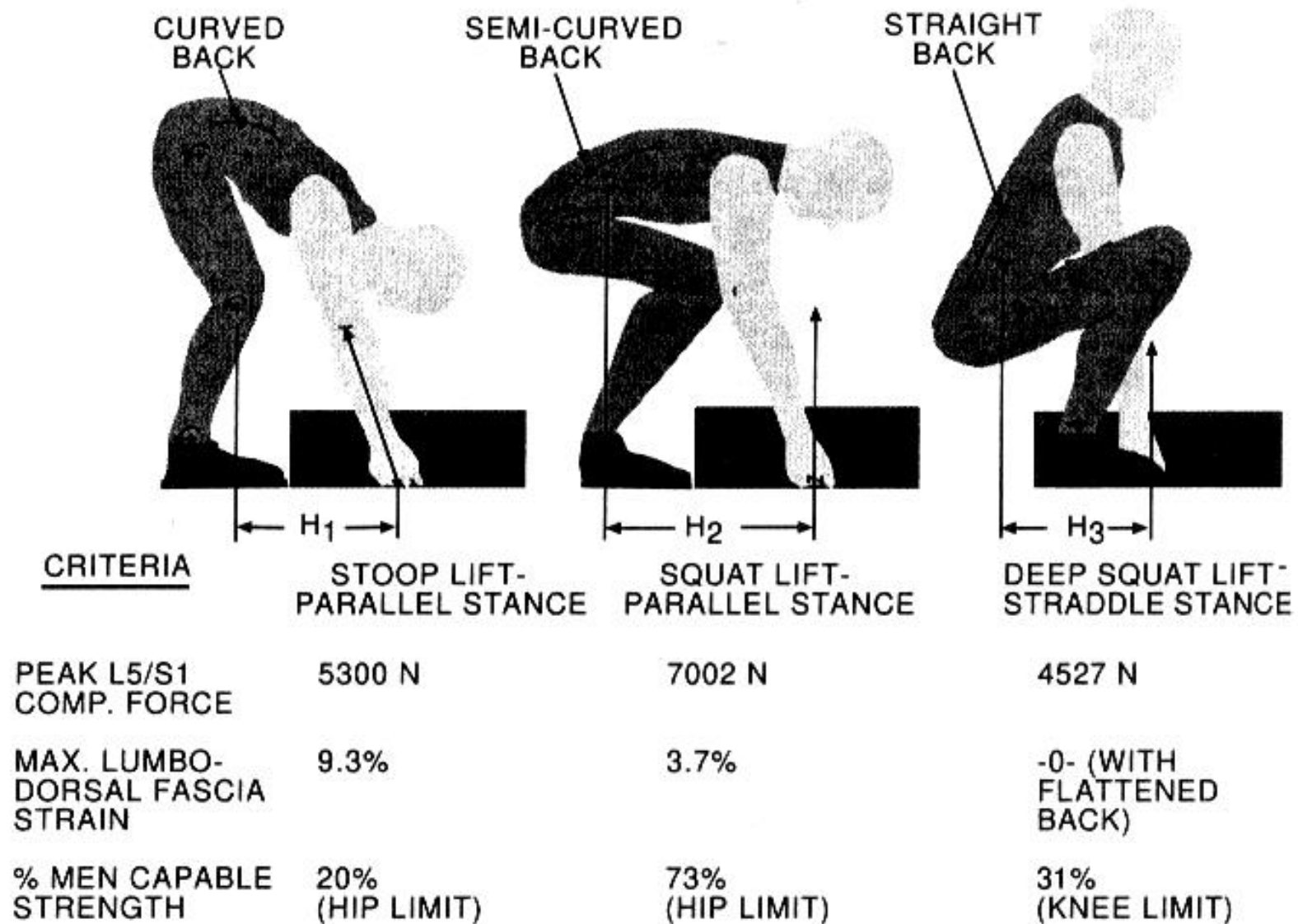
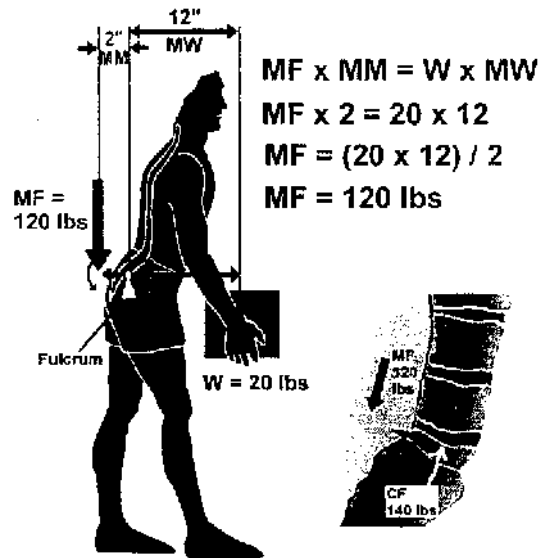


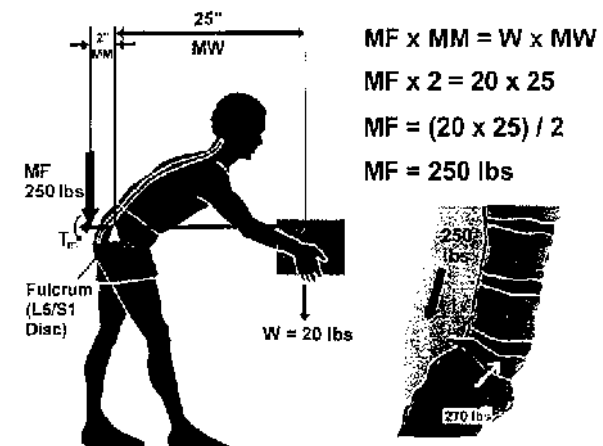
Figure 13.3 The typical “stoop lift” posture on the left is compared with two different types of squat lifting of a 400-N box (as adapted from Anderson and Chaffin, 1986).

کاهش فاصله بار از بدن

The low back as a lever



Effects of reaching on muscle and compressive forces



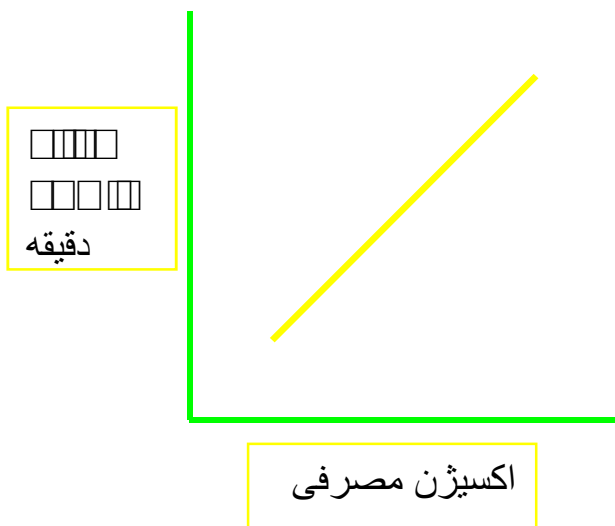
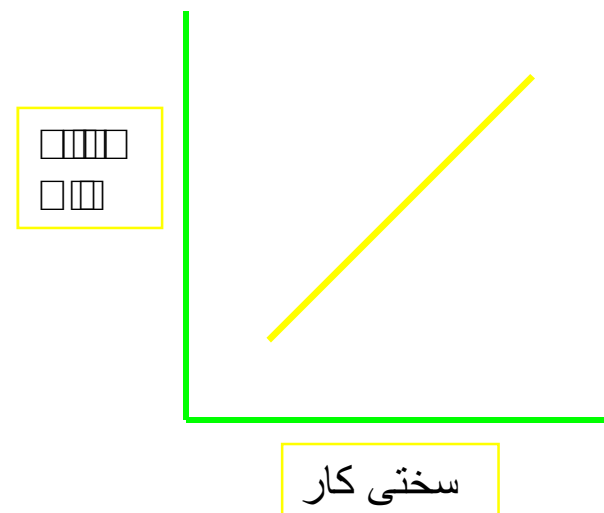
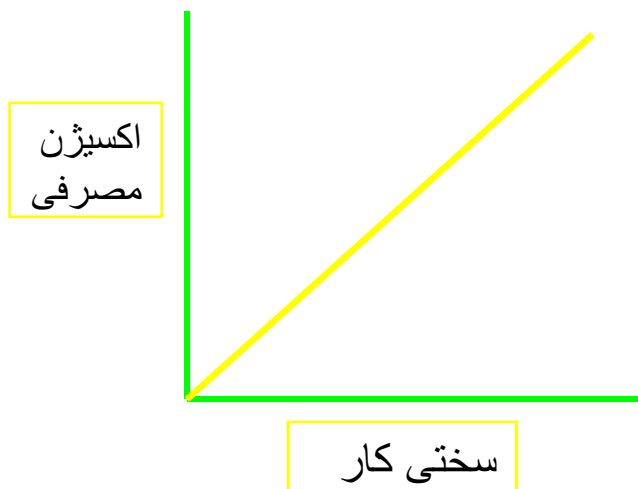
فیزیولوژی کار

❑ کار : فرایند ناشی از مصرف انرژی

❑ کار توسط عضلات به علت نیرویی که انجام می شود انجام می گیرد. افعال این نیرو توسط استخوانها انجام میشود یعنی استخوان ها نقش اهرم را دارند.

❑ هدف فیزیولوژی کار بدست آوردن تواناییها و محدودیتهای انسان

ارتباط سختی کار با اکسیژن مصرفی و ضربان قلب



با افزایش مصرف انرژی و اکسیژن میزان ضربان قلب افزایش می یابد. (رابطه مستقیم خطی)

گروه بندی ILO برای درجه سختی کارها

لیتر اکسیژن در هر دقیقه	کیلوکالری در دقیقه	
کمتر از ۱۱	کمتر از ۱۱	کار خیلی سبک
۱۱ - ۱۲	۱۱ - ۱۲	سبک
۱۲ - ۱۳	۱۲ - ۱۳	□□□□□
۱۳ - ۱۴	۱۳ - ۱۴	سنگین
۱۴ - ۱۵	۱۴ - ۱۵	خیلی سنگین
بیشتر از ۱۵	بیشتر از ۱۵	□□□□□ □□□□

فیزیولوژی کار

• فیزیولوژی کار

- شاخه ای از فیزیولوژی انسانی که تغییرات بافتها و اندامها در حین کار را بررسی می کند
- فیزیولوژی بر مباحث متابولیسم، محدودیت های انرژی در کار و خستگی بحث می کند.
- متابولیسم: یکی از پدیده های اصلی حیات است. به سوخت و ساز مواد غذایی که باعث تولید انرژی می شود متابولیسم می گویند. متابولیسم یکنوع احتراق آرام است که در کبد صورت می گیرد.
- متابولیسم پایه ۲۴۰۰ کیلو کالری در ۲۴ ساعت است.

فیزیولوژی کار (ادامه)

- فیزیولوژی بر مباحث متابولیسم، محدودیت های انرژی در کار و خستگی بحث می کند.
- متابولیسم: یکی از پدیده های اصلی حیات است. به سوخت و ساز مواد غذایی که باعث تولید انرژی می شود متابولیسم می گویند. متابولیسم یکنوع احتراق آرام است که در کبد صورت می گیرد.
- متابولیسم پایه 4 kcal/g کیلو کالری در 1 g 100 g 100 g .

انواع خستگی

- **خستگی ماهیچه ای:** ناشی از کار عضلانی باعث تجمع اسید لاکتیک در عضلات.
 - **خستگی روانی:** ناشی از فعالیتهای عصبی و فکری
 - **خستگی موضعی:** خستگی در یک عضو بدن مانند بینایی
 - **خستگی عمومی:** خستگی کلی بدن
 - **خستگی مزمن:** تجمع خستگی در زمانهای طولانی
 - **خستگی حاد:**
- عبارتست از تجمع اسیدهای متابولیک در عضله، اختلال موضعی تراز الکترولیت ها در مایع عضلانی، تورم تارهای عضلانی و زردپی و کاهش مستقیم انرژی.

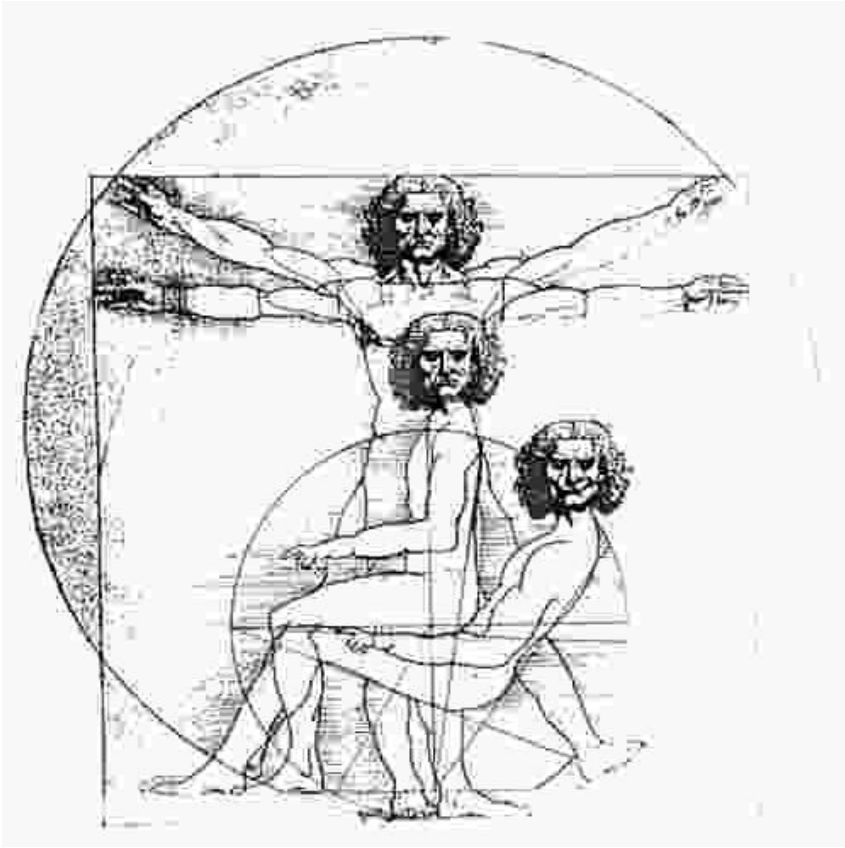
علل خستگی

- کار طولانی در طول روز
- خواب کم (بیدار شدن قبل از ساعت ۶ صبح و خوابیدن بعد از ساعت ۱۰ شب منجر به کسر خواب و تجمع آن می شود.)
- نوبت کاری (شب کاری یا شیفت عصر بدلیل برهم زدن ریتم سیرکادین)
- فعالیت کم، کارهای تکراری، وظایف پایشی و مراقبتی
- انجام کارهای سنگین جسمی یا کار فکری
- کار مداوم بدون استراحت
- شرایط محیطی نامساعد از قبیل گرما، صدا، هوای نامطلوب نیز خستگی را افزایش می دهد

اثرات خستگی

- برهم زدن اعمال شناختی (قضاوت و تصمیم گیری)
- کاهش هوشیاری
- بروز خطا و حوادث
- بهم خوردن تمرکز
- بد خلقی
- کاهش زمان واکنش
- افت مهارت
- اثرات فیزیولوژیکی خستگی شامل سردرد، گیجی، تپش قلب و بیخوابی است.

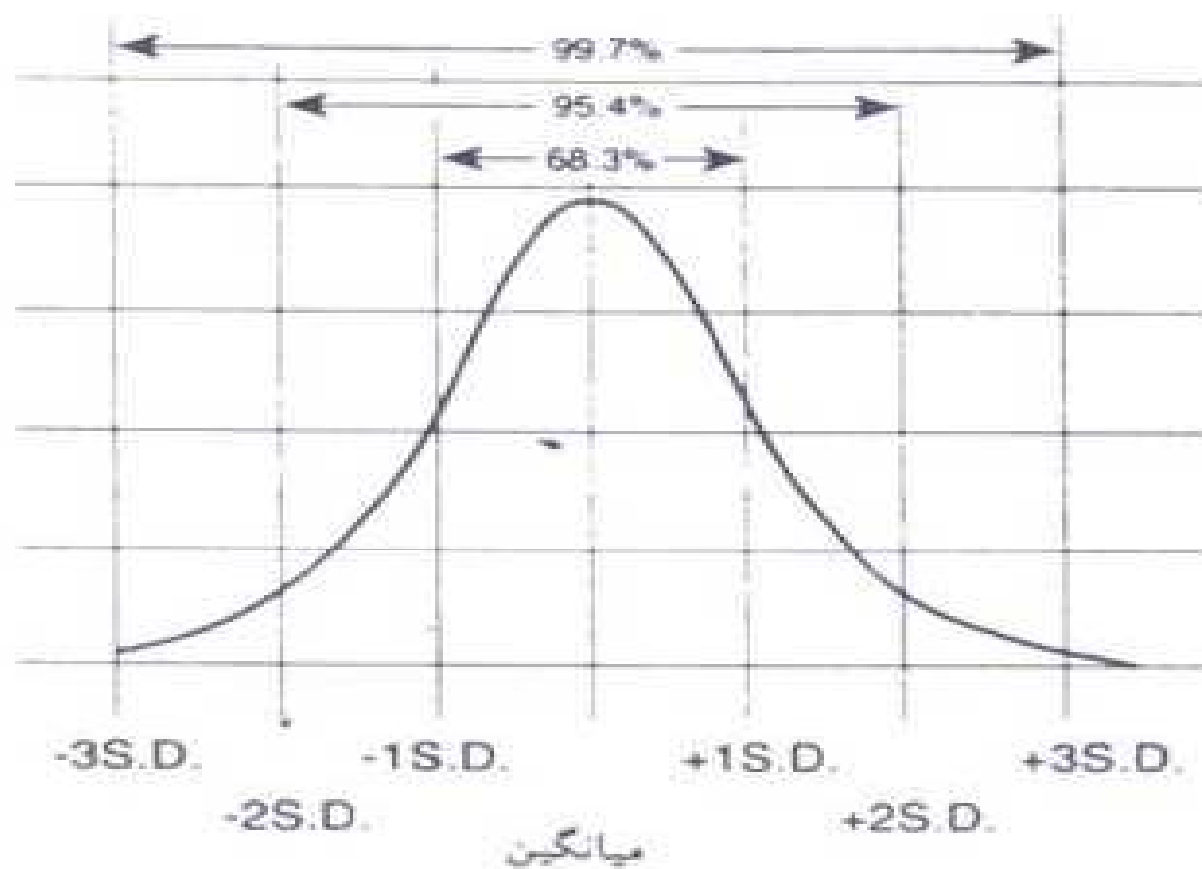
آنتروپومتری (ابعاد سنجی)



- آنتروپومتری به اندازه ها, ابعاد, قدرت عضلات و میدان حرکت اعضای بدن می پردازد.

اهداف داده های آنتروپومتری :

- طراحی برای انسان های حد.
- طراحی برای محدوده قابل تنظیم و سازگار
- طراحی برای انسان های متوسط.
- به طور کلی آنتروپومتری در دو زمینه کاربرد دارد
- برای تطبیق و تناسب ماشین با انسان در جهت راحتی و افزایش رانندگی کاربر.
- جهت استاندارد سازی وسایل و تجهیزات مورد استفاده برای یک فرد یا کل جامعه.



شکل ۶ - اطلاعات آنترابومتری که اغلب از پراکنشی طبیعی برخوردارند.

ابعاد آنترپومتریک به صورت صدک ها بیان می شود

پنج درصد از جمعیت کوچک تر از
آن هستند

پنجم

میانگین

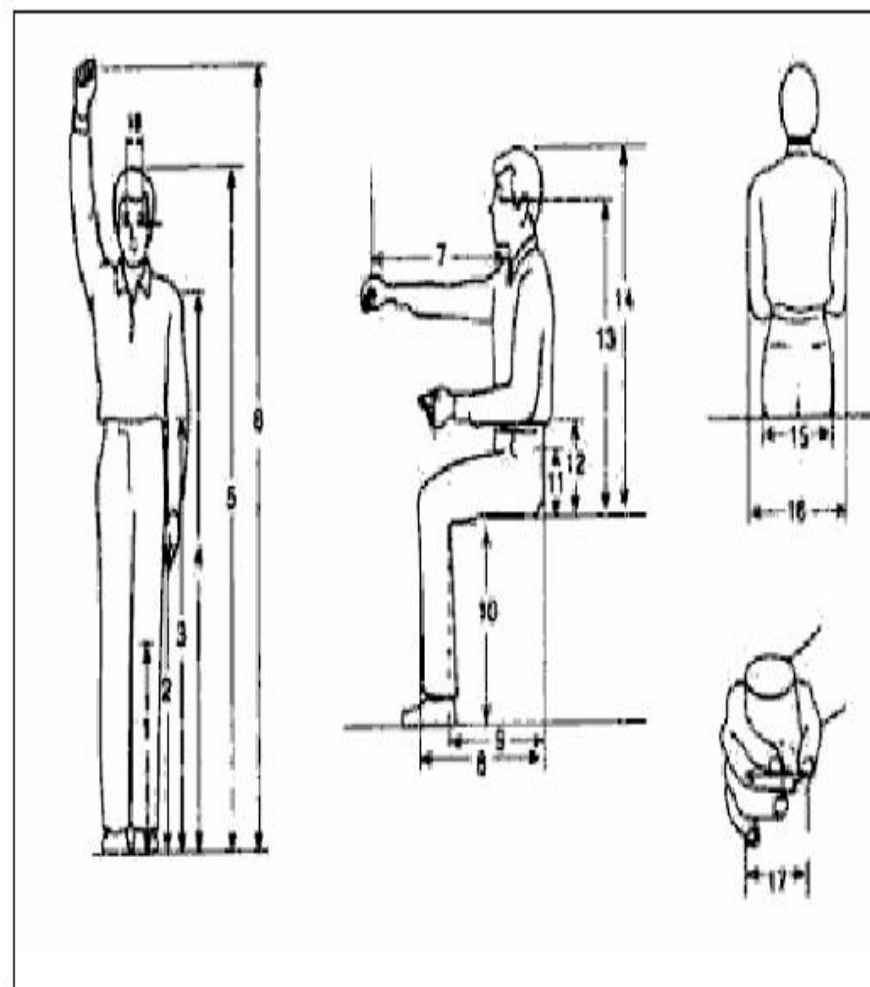
پنجاهم

نود و پنج درصد از جمعیت کوچکتر
از آن هستند

نود و پنجم

ابعاد آنتروپومتریک بدن انسان که هر گونه طراحی باید بر اساس آنها انجام گیرد. (اندازه ها ابعاد بر حسب سانتیمتر)

زنان			مردان			ابعاد
حد پایین حد متوسط حد بالا			حد پایین حد متوسط حد بالا			
۴۵/۲	۴۱/۷	۳۸/۱	۵۰/۹	۴۵/۹	۴۲/۲	ایستاده؛ ۱- ارتفاع درشت نی
۷۹/۵	۷۳	۶۶/۵	۸۲	۷۶	۷۰	۲- ارتفاع پرامدگی بند انگشت میانی
۱۰۷/۵	۱۰۰	۹۲/۵	۱۱۷	۱۰۹/۵	۱۰۲	۳- ارتفاع آرنج
۱۴۰	۱۳۲	۱۲۴	۱۵۶	۱۴۶/۵	۱۳۷	۴- ارتفاع شانه
۱۷۵	۱۶۳/۵	۱۵۲	۱۸۴/۵	۱۷۴/۵	۱۶۴/۵	۵- بلندی قد
۲۰۰	۱۸۶	۱۷۲	۲۲۰	۲۰۶	۱۹۲	۶- حد دسترسی عملی در بالای سر
۱۳۶/۵	۱۱۷	۱۰۷/۵	۱۳۳	۱۲۴/۵	۱۱۶	نشسته؛ ۷- حد دسترسی عملی به سمت جلو
۶۳/۵	۵۸	۵۲/۵	۶۴	۶۰	۵۶	۸- طول کفلی - زانو
۵۴/۵	۴۹	۴۲/۵	۵۴/۵	۴۹/۵	۴۴/۵	۹- طول کفلی - رگبی
۴۳/۵	۳۹/۵	۳۵/۵	۴۹/۵	۴۴/۵	۴۱/۵	۱۰- ارتفاع رگبی
۱۸/۵	۱۵/۵	۱۲/۵	۲۶/۵	۱۵	۱۲/۵	۱۱- فضای مورد نیاز برای رانها
۲۴/۵	۲۰/۵	۱۶/۵	۲۷/۵	۲۲/۵	۱۹/۵	۱۲- ارتفاع آرنج در حالت نشسته
۸۰	۷۴	۶۸	۸۵	۸۰	۷۵	۱۳- ارتفاع چشم در حالت نشسته
۹۳	۸۶/۵	۸۰	۹۷/۵	۹۲	۸۶/۵	۱۴- ارتفاع نشسته
۴۴/۵	۳۷/۵	۳۰/۵	۴۸/۵	۴۵	۴۱/۵	۱۵- پهناي پاسن
۴۴/۵	۴۰	۳۵/۵	۵۰/۵	۴۶/۵	۴۲/۵	۱۶- پهناي آرنج - آرنج
۴/۶	۴/۲	۴	۵/۶	۴/۸	۴/۲	ابعاد دیگر؛ ۱۷- پهناي چنگش ، قطر داخلی
۶/۵	۵/۸	۵/۱	۶/۸	۶/۲	۵/۵	۱۸- فاصله بین مردمک دو چشم



دو نوع اساسی از اندازه گیری

دو نوع اساسی از اندازه گیری :

- استاتیک : اندازه گیری ابعاد بدن فرد در شرایط ثابت و بی حرکت.
- دینامیک : اندازه گیری ابعاد بدن فرد در شرایط طبیعی و در حین انجام فعالیت که می تواند شامل ارتفاع تنه در وضعیت خمیده، ارتفاع خزیدن از ناحیه گردن تا زمین و..... باشد.

• به طور کلی آنترپومتری در دو زمینه کاربرد دارد :

- ۱ - برای تطبیق و تناسب ماشین با انسان در جهت راحتی و افزایش رانندگی کاربر.
- ۲ - جهت استاندارد سازی وسایل و تجهیزات مورد استفاده برای یک فرد یا کل جامعه.

اهمیت آنترپومتری در طراحی

یک وسیله ای که برای ۹۰٪ مردان آمریکایی طراحی شده می تواند برای:

• ۹۰٪ آلمانیها

• ۸۰٪ فرانسویها

• ۶۵٪ ایتالیائیها

• ۴۵٪ ژاپنیها

• ۲۵٪ تایلندیها

• ۱۰٪ ویتنامی ها قابل استفاده باشد.

طراحی ارگونومیک

روند متعادل در طراحی تجهیزات و وسایل ، طراحی برای گستره ای از جمعیت است که بین صدک پنجم

(اپراتور ریز نقش) تا صدک نودوپنجم (اپراتور درشت اندام) قرار می گیرند .

شعار آنتروپومتری در طراحی :

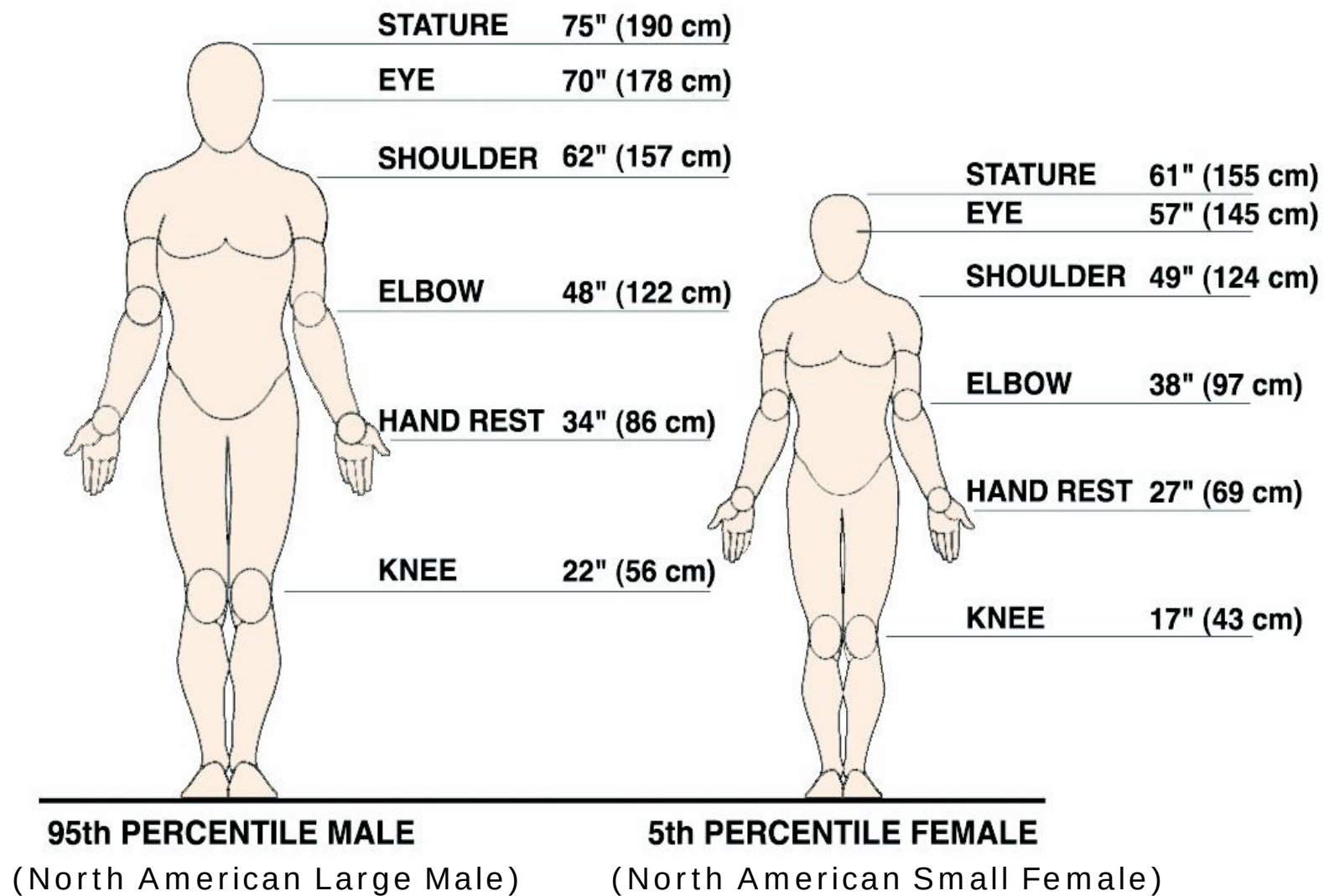
- به گونه ای طراحی کنید که وسایل ، تجهیزات و کنترلها در دسترس کوچکترین فرد باشد.

- به گونه ای طراحی کنید که طرح بدست آمده (فضای محیط کار) ، با بزرگترین فرد تطبیق داشته باشد.

{ این اصول به این نکته اشاره دارد که فاصله های دسترسی باید بر اساس ابعاد بدنی افراد ریز نقش (صدک پنجم) و ابعاد فضا ها برای جای گرفتن افراد بایستی بر اساس ابعاد بدنی افراد درشت اندام (صدک نودوپنجم) طراحی شوند. }

طراحی آنتروپومتریکی

1. Design for the RANGE
 - Adjustable car seat, elbow rest height
2. Design for the EXTREME
 - Height – design clearance for tall people
 - Reach – design to be reached by short people
3. Design for the AVERAGE
 - Public seating, designed to accommodate the median of the population in use



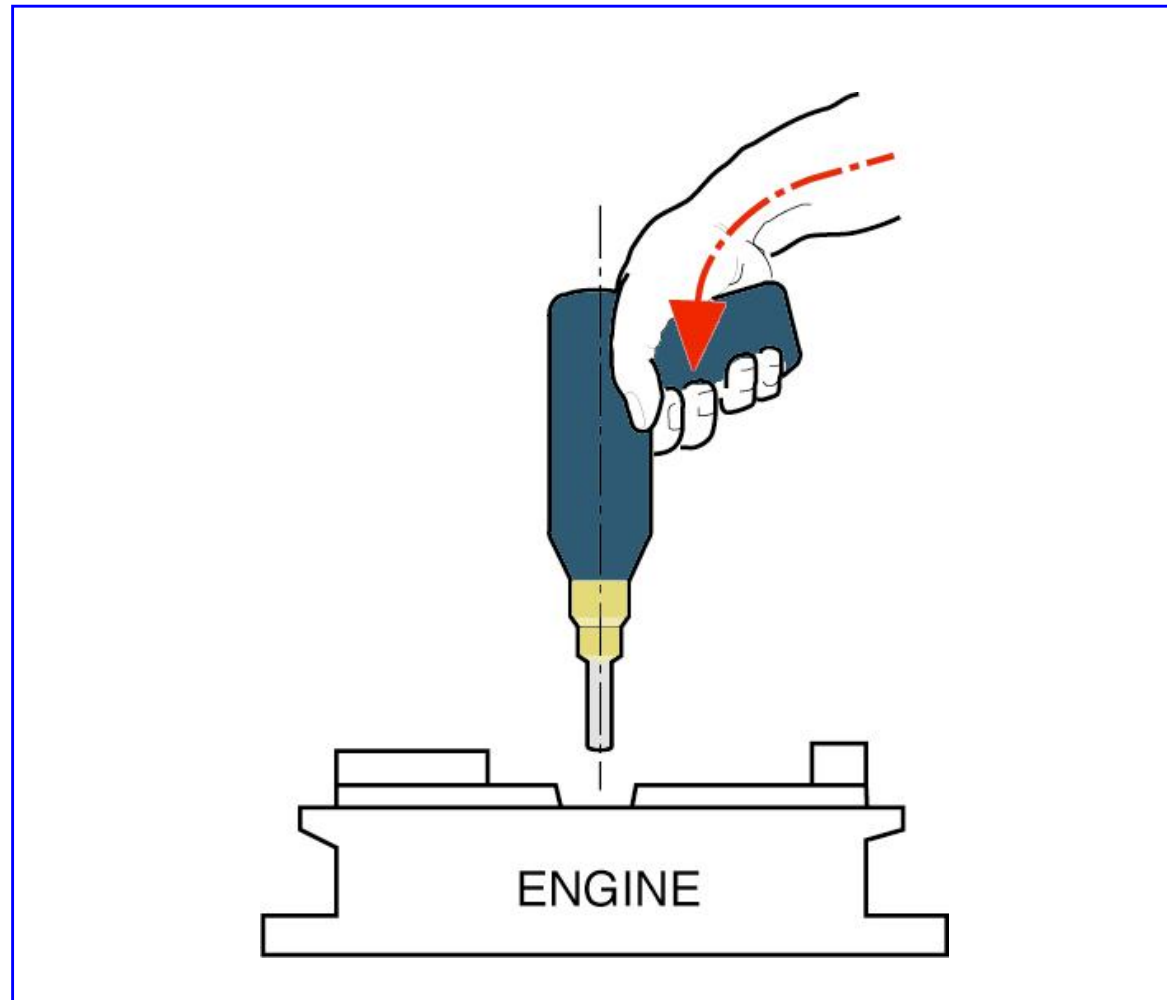
ارگونومی ابزارهای دستی

'Man is a tool-using animal, without tools he is nothing'

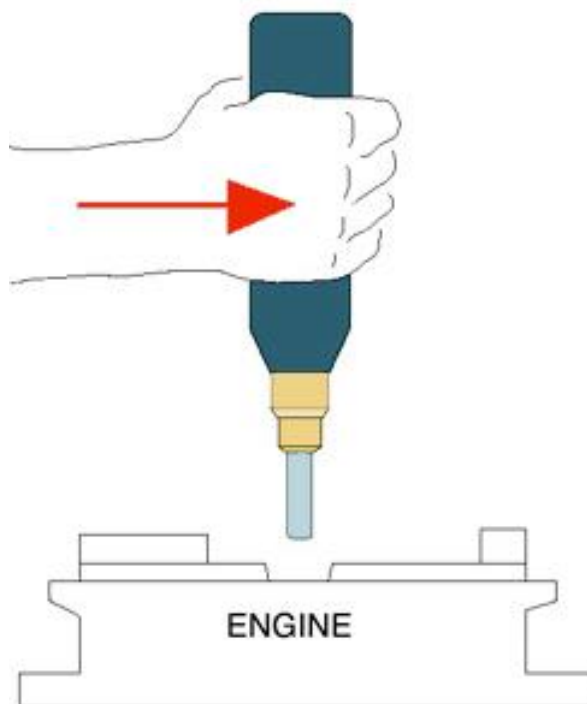
Thomas Carlyle (1795-1881),
Historian, philosopher, author,
archaeologist, from Scotland



Tool/Target

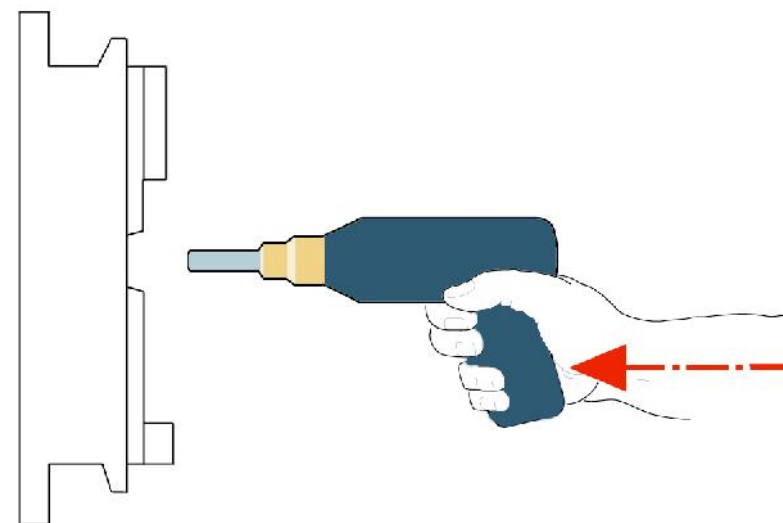


**IN-LINE
TOOL**

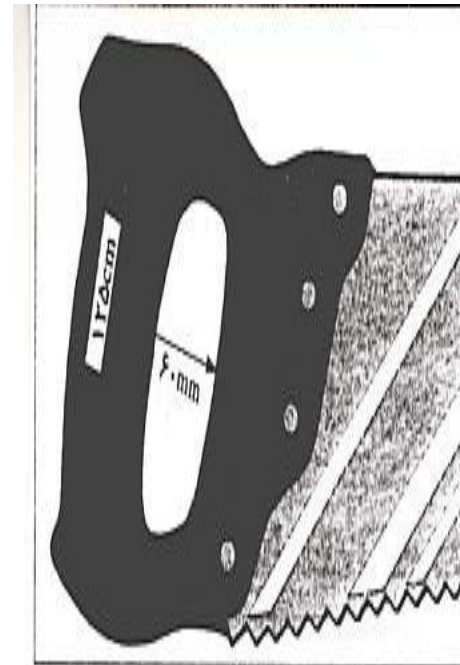


**TARGET
CHANGED 90°**

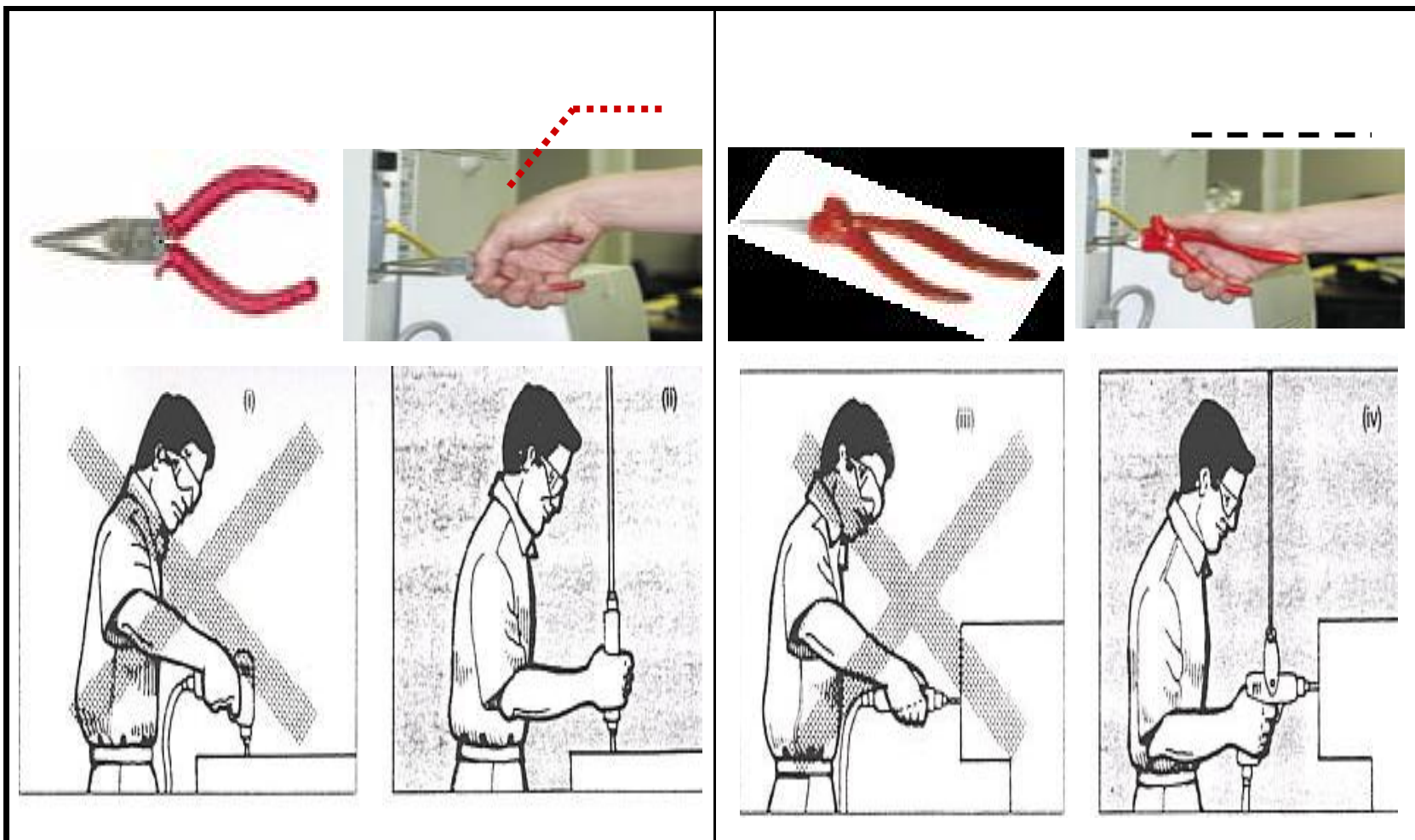
ENGINE



طراحی ابزار کار بر اساس داده های آنتروپومتریکی



طراحی ابزار کار بر اساس داده های آنتروپومتریکی



ایا این ابزار دستي ارگونوميك است ؟

ابزار دستی وقتی ارگونومیک است که مناسب باکاری باشد که انجام می گیرد و بدون آنکه پوسچر نامناسب، فشار موضعی آسیب رسان و یا سایر خطرات ایمنی و بهداشتی را ایجاد نماید در دست جای گیرد.

اگر از ابزاری استفاده شود که مناسب دست نباشد ممکن است باعث آسیبهایی مانند سندروم تونل کارپ، التهاب تاندون یا تنش عضلانی شود. این آسیبها با یکبار استفاده ایجاد نمی شوند بلکه نتیجه حرکات تکراری هستند که در طول زمان و بصورت مزمن ایجاد می شوند و باعث ایجاد آسیب در قسمتهای مختلف دستگاه اسکلتی-عضلانی می گردند.

تعاریف



پوسچر نامطلوب:

پوسچرهایی که به شانه، آرنج، مچ دست و کمر فشار وارد می کنند. خمش، قوز کردن، چرخش و انحراف به طرفین مثالهایی از پوسچر نامطلوب هستند.

تعاریف

فشار موضعی:

فشارهای ناشی از نقاط، سطوح و لبه
های تیز بر بدن



تعاریف

چنگش قدرتی:

نوعی چنگش در دست که همراه با حداکثر قدرت دست برای اعمال نیروست.



تعاریف

چنگش نیشگونی:

نوعی چنگش در دست که همراه با کنترل دقیق است



تعاریف

ابزارهای تک دسته :

ابزارهایی با یک دسته لوله ای شکل
که با طول و قطر مشخص ساخته می شوند



تعاریف

ابزارهای دو دسته:

ابزارهایی شبیه انبردست که دارای دو دسته با طول و فاصله معین هستند



بهترین ابزار

بهترین ابزار ابزاری است که:

مناسب با شغل مورد نظر باشد
مناسب با فضای کار باشد
نیروی مورد نیاز را کاهش دهد
در دست بخوبی جای گیرد
در وضعیت کاری راحت قابل استفاده باشد

نشانه هاي مشكل در دست

سوزش
التهاب مفاصل
كاهش توانايي حركتي
كاهش قدرت
درد
خستگي عضلاني
سفتي عضلات
مور مور شدن
تغير رنگ پوست دست

ریسك آسیب خود را با انتخاب ابزار مناسب کاهش دهید:

- الف- شغل را شناسایی کنید.
- ب- نگاهی به فضای کار بیندازید.
- ج- پوسچر کار را بهبود دهید.
- د- ابزار مناسب را انتخاب کنید.

الف- شغل را شناسایی کنید.

قبل از آنکه ابزاری را انتخاب کنید در باره کاری که می خواهید انجام دهید فکر کنید.

ابزارها برای کاربردهای خاص طراحی شده اند. استفاده از ابزار به منظورهای دیگر، اغلب باعث صدمه به ابزار و ایجاد درد، ناراحتی و آسیب می شود.

می توان شانس آسیب را با انتخاب ابزار مناسب با کار کاهش داد.

الف- شغل را شناسایی کنید.

نمونه ابزارهایی که غالبا مورد استفاده هستند:

Struck or hammered tools

Examples:

- Punches
- Chisels
- Nail sets



با توجه به قدرت و یا دقت مورد نیاز، ابزار مناسب را با توجه به قطر دسته و فاصله دو دسته انتخاب کنید.

در کارهای قدرتی - ابزار تک دسته
قطر دسته برای کارهای قدرتی $\frac{2}{3}$ تا $\frac{1}{5}$ سانتیمتر

Single-Handle Tools



**HANDLE
DIAMETER**
for power tasks
is 1 1/4 inches to
2 inches

با توجه به قدرت و یا دقت مورد نیاز، ابزار مناسب را با توجه به قطر دسته و فاصله دو دسته انتخاب کنید.

در کارهای قدرتی-ابزار دو دسته-باز
حداکثر فاصله دو دسته ۹/۸ سانتیمتر

OPEN GRIP SPAN

for power tasks is not
more than 3 1/2 inches



با توجه به قدرت و یا دقت مورد نیاز، ابزار مناسب را با توجه به قطر دسته و فاصله دو دسته انتخاب کنید.

در کارهای قدرتی-ابزار دو دسته - بسته
حداقل فاصله دو دسته ۱/۵ سانتیمتر

CLOSED GRIP SPAN

for power tasks is not
less than 2 inches



با توجه به قدرت و یا دقت مورد نیاز، ابزار مناسب را با توجه به قطر دسته و فاصله دو دسته انتخاب کنید.

در کارهای دقیق-ابزار تک دسته
قطر دسته ۶/۰ تا ۳/۱ سانتیمتر

Single-Handle Tools



HANDLE DIAMETER for precision tasks is 1/4 inch to 1/2 inch

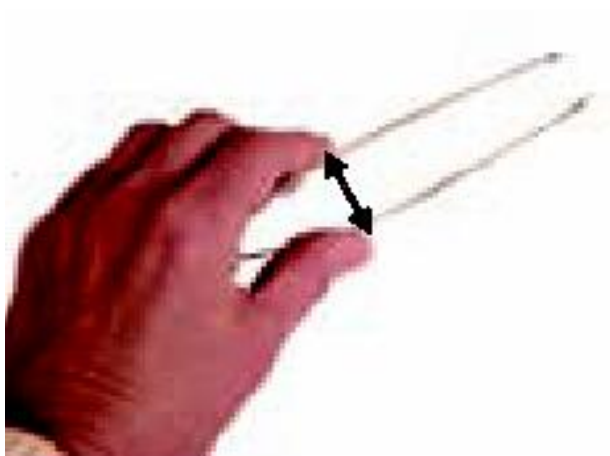
با توجه به قدرت و یا دقت مورد نیاز ، ابزار مناسب را با توجه به قطر دسته و فاصله دو دسته انتخاب کنید.

در کارهای دقیق-ابزار دو دسته- باز

حداکثر فاصله دو دسته ۶/۷ سانتیمتر

OPEN GRIP SPAN

for precision tasks is
not more than 3 inches



با توجه به قدرت و یا دقت مورد نیاز ، ابزار مناسب را با توجه به قطر دسته و فاصله دو دسته انتخاب کنید.

در کارهای دقیق -ابزار دو دسته- بسته
حداقل فاصله دو دسته ۵/۲ سانتیمتر

CLOSED GRIP SPAN

for precision tasks is not
less than 1 inch



ج- پوسچر کار را بهبود دهید.

پوسچرهای نامناسب باعث تحمیل فشار بیشتر بر بدن می شوند. محل قرارگیری قطعه کار هم می تواند پوسچر شانه ، لرنج ، مچ دست و پشت را متاثر سازد. تا حد امکان ، از ابزاری استفاده کنید که کمترین نیروی پیوسته را نیاز دارد و بدون تحمیل پوسچر نامناسب قابل استفاده است.

ج- پوسچر کار را بهبود دهید.

از بالا آوردن شانه و لرنج خودداری کنید. شانه ها و لرنج در حالت خنثی راحت ترند و اعمال نیرو به سمت پایین در این حالت آسانتر است.

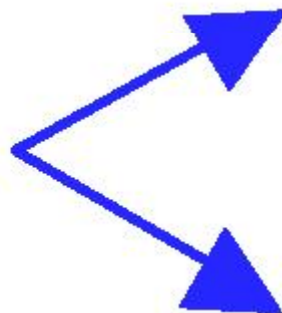
If you are sitting ...



Stand

ج- پوسچر کار را بهبود دهید.

If you are standing ...



Reposition your
work piece



Work on a lower
work surface

د- ابزار مناسب را انتخاب کنید

در دراز مدت ، پوسچره‌های نامناسب و نقاط فشار موضعی می‌تواند به آسیب منجر شود.

می‌توان با انتخاب ابزاری که مناسب شغل مورد نظر است ریسک آسیب را کاهش داد.

۱۱ توصیه برای انتخاب ابزارهای دستی

۳- برای ابزارهای دو دسته (مثل انبردست) که برای کارهای قدرتی بکار می روند:
ابزاری انتخاب کنید که فاصله دو دسته آن هنگامی که بسته می شود حداقل ۱/۵ سانتیمتر و
هنگامی که باز می شود حداکثر ۹/۸ سانتیمتر باشد
به هنگام اعمال نیروی پیوسته ، استفاده از ضامن یا قفل دسته ضروری است.



Closed grip span



Open grip span

۱۱ توصیه برای انتخاب ابزارهاي دستي

۴- برای ابزارهاي دو دسته که برای کارهاي دقيق بکار مي روند:

ابزاري انتخاب کنید که فاصله دو دسته لن هنگامی که بسته می شود حداقل ۵/۲ سانتیمتر و هنگام باز شدن حداکثر ۶/۷ سانتیمتر

-



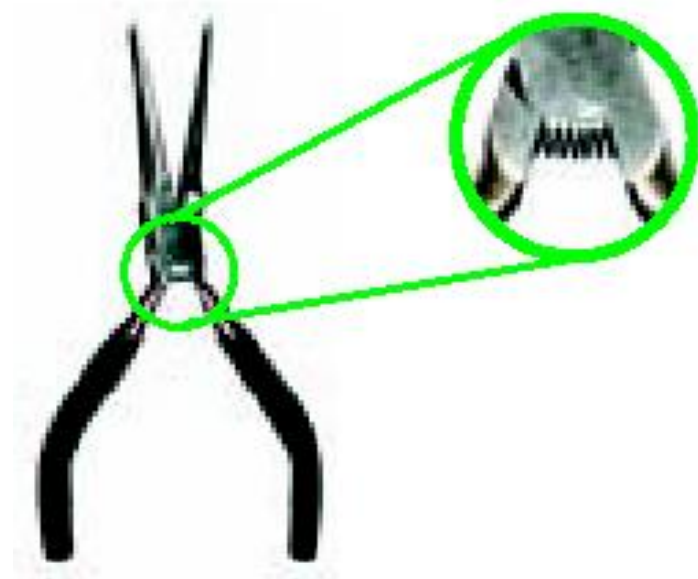
Closed grip span



Open grip span

۱۱ توصیه براي انتخاب ابزارهاي دستي

۵- در ابزارهاي دو دسته كه براي گرفتن يا برش بكار مي روند:
ابزاري انتخاب كنيد كه مابين دسته ها مجهز به فنر بوده و دسته را به حالت اول برمي گرداند.



۱۱ توصیه براي انتخاب ابزارهاي دستي

۸- با توجه به زاويه دسته ابزار ، ابزاري را انتخاب كنيد كه اجازه دهد مچ در وضعيت مستقيم قرار گيرد.

ابزارهاي داراي دسته مستقيم هنگامی كه نیرو بصورت عمودي اعمال می شود بهتر از ابزارهاي داراي دسته خمیده هستند.



Straight handle



Bent handle

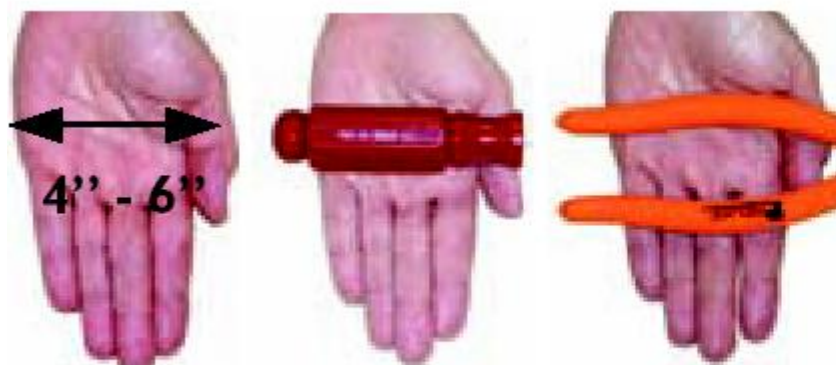
۱۱ توصیه براي انتخاب ابزارهاي دستي

۹- ابزاري انتخاب كنيد كه با دست غالب يا هر دو دست قابل استفاده باشد.



۱۱ توصیه برای انتخاب ابزارهای دستی

۱۰- برای کارهایی که نیازمند اعمال نیرو هستند ابزاری انتخاب کنید که طول دسته لن بلندتر از عریض ترین قسمت کف دست باشد (۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر). اگر دسته کوتاه باشد انتهای دسته به کف دست فشار وارد می کند و باعث آسیب می شود.



If the handle is too short, the end will press against the palm of your hand and may cause an injury.



۱۱ توصیه براي انتخاب ابزارهاي دستي

۱۱- ابزاري انتخاب كنيد كه سطح دسته لن از مواد غير لغزنده ساخته شده باشد. افزودن روکش به دسته ابزار باعث بهبود سطح دسته مي شود. بمنظور پيشگيري از لق زدن ابزار در درون روکش دسته ، قبل از استفاده لن را كنترل كنيد.



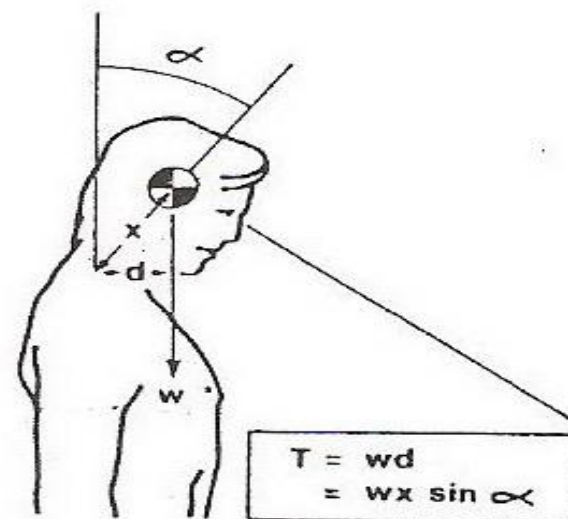
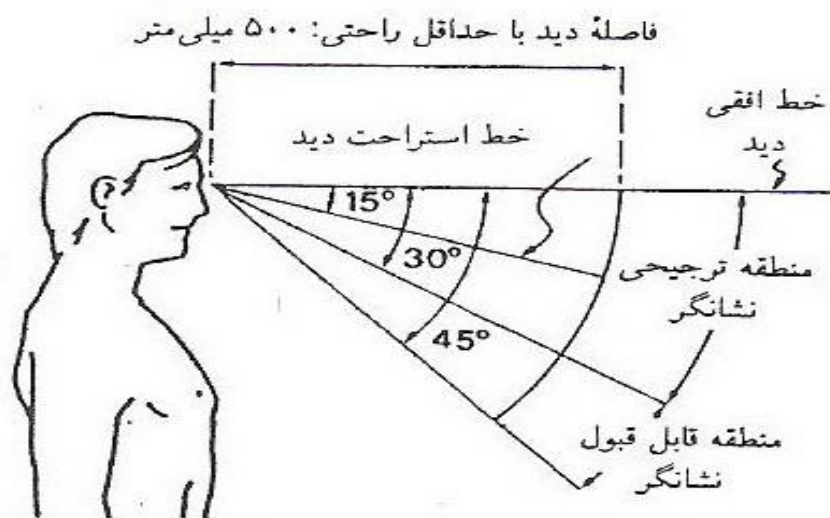
Tools and sleeves

طراحی نمایشگرها

هدف يك نمایشگر انتقال اطلاعات از ماشین به انسان است بگونه اي نیازهاي سیستم انسان-ماشین برآورده شود.

يك نمایشگر خوب اطلاعات را بگونه اي به فرد منتقل مي کند که دارای سه ویژگی سرعت ، دقت و حساسیت باشد.

- در نگاه به دور اگر فاصله بیش از ۶ متر باشد چشم کاملاً در حالت استراحت است. و کاهش بیش از اندازه این فاصله باعث خستگی، سوزش چشم و سر درد می شود.
- کارشناسان فواصل ۳۵، ۵۰، ۷۰ cm را پیشنهاد می کنند.



طراحی نمایشگرها

انواع اطلاعاتی که از طریق نمایشگرها منتقل می شود:

۱. اطلاعات کمی Quantitative information

مقدار کمی یک متغیر مورد اندازه گیری نظیر درجه حرارت ، سرعت و ...

۲. اطلاعات کیفی Qualitative information

مقدار تقریبی از روند ، نرخ و جهت تغییرات یک متغیر

۳. اطلاعات حالتی Status information

شرایط و حالت یک سیستم نظیر حالت روشن و خاموش یک ماشین

۴. اطلاعات اخباری و اضطراری Signal and warning information

حالت‌های اضطراری و یا شرایط نامطمئن ، یا حضور و عدم حضور یک شیء در شرایط مورد بررسی نظیر چراغی که اتمام بنزین را اعلام می کند و یا لژیون اعلام خطر

طراحی نمایشگرها

انواع اطلاعاتی که از طریق نمایشگرها منتقل می شود:

۵. اطلاعات تصویری Representation information

اطلاعات از طریق سیستمهای تصویری یا اشکال گرافیکی منعکس می شود نظیر ضربان قلب که بر روی صفحه یک اسیلوسکوپ دیده می شود

۶. اطلاعات شناسایی Identification information

اطلاعات مربوط به شناسایی یک وضعیت ، یک شیء و یا یک شرایط خاص مانند تابلو های راهنمایی در جاده

۷. اطلاعات سمبلیک و الفبائی Symbolic and alphanumeric Information

با استفاده از اعداد ، حروف الفبا و کدهای خاص ارائه می شوند ، نظیر برجسبها ، پلاکارتها ، کدهای موجود در جداول اطلاعاتی ، لرم سازمانها و ...

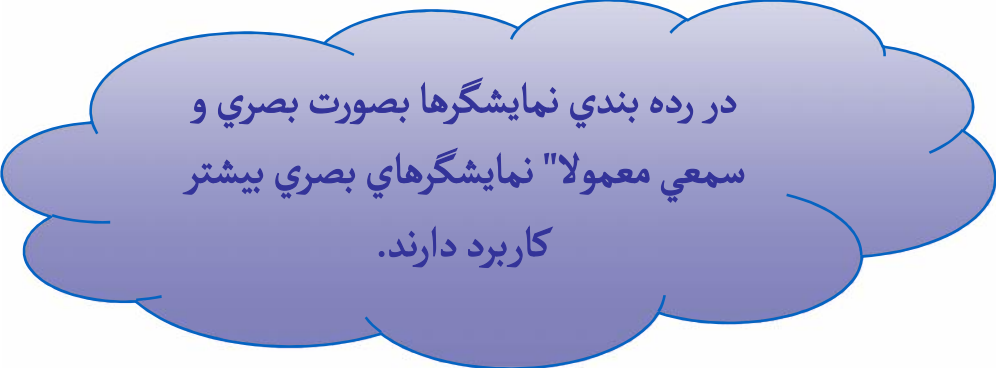
۸. اطلاعات زمانی مرحله ای Time-phased information

در این از علائم و سیگنالهایی که طبق فاصله معین زمانی ارسال می شوند ، جهت انتقال اطلاعات استفاده می شود ، نظیر مرس در تلگراف

طراحی نمایشگرها

انواع نمایشگرها

بسته به نوع دریافت اطلاعات بوسیله انسان نمایشگرها به دو گروه سمعی (Auditory) و بصری (Visual) تقسیم بندی می شوند.



در رده بندی نمایشگرها بصورت بصری و سمعی معمولاً "نمایشگرهای بصری بیشتر کاربرد دارند."

طراحی نمایشگرها

موارد کاربرد نمایشگرها

انتخاب سیستم بصري	انتخاب سیستم سمعي
اگر پیام پیچیده باشد اگر پیام يك عكس العمل نوري و سريع نیاز نداشته باشد اگر نتوان مطلب را با يك زبان مشخص منتقل کرد اگر پیام طولاني باشد اگر ضرورت شغلي استقرار در يك نقطه را ايجاب کند اگر محیط کار داراي سر و صدا باشد اگر بتوان پیام را به تاخير انداخت اگر پیام در ارتباط با نقطه اي در فضا است اگر سیستم سمعي شخص محدود شده باشد	اگر پیام ساده باشد اگر نیاز به عكس العمل نوري و سريع باشد اگر بتوان مطلب را با يك زبان مشخص منتقل کرد اگر پیام کوتاه باشد اگر ضرورت شغلي حرکت را ايجاب نکند اگر سیستم از نظر روشنائی و تشخیص مشکل داشته باشد اگر نتوان پیام را به تاخير انداخت اگر پیام در ارتباط با مقطعي از زمان است اگر سیستم بصري شخص محدود شده باشد

طراحی نمایشگرها

نمایشگرهای بصری براساس نوع استفاده به دو گروه تقسیم می شوند:

✓ نمایشگرهایی که هیچ کنترلی به همراه ندارند ، مانند ساعت معمولی و یا **Dial** های موجود در اتاق کنترل کشتی ، در این نوع موارد اپراتور می تواند اطلاعات را ثبت یا اقدام دیگر انجام دهد.

✓ نمایشگرهایی که ابزار کنترل با آنها همراه بوده و اپراتور قادر است هر نوع تنظیمی را انجام دهد. مانند پیچ تنظیم رادیو که موج آنرا نشان می دهد.

طراحی نمایشگرها

انواع نمایشگر بصري

مهمترین نوع این نمایشگرها يك مقیاس مدرج است که از روي يك عقربه مقدار مورد نظر خوانده مي شود که به این نوع نمایشگرها **Dial** میگویند.

سایر ابزارهاي عقربه دار ممکن است مقياس مدرجي نداشته و صرفاً وضعیت سیستم را نشان دهند. مانند شیر گاز ، که این وسایل را **Indicator** می نامند.

به نمایشگرهاي بصري که تغییرات سیستم را به اپراتور نشان مي دهد ابزارهاي اخطاري (**Warning device**) می گویند.

وسیله اي که مستقیماً اطلاعات را بصورت شماره عرضه مي کند **Counter** خوانده مي شود.

طراحی نمایشگرها

از نظر نوع اطلاع رسانی نمایشگرهای بصری به سه گروه تقسیم می شوند:

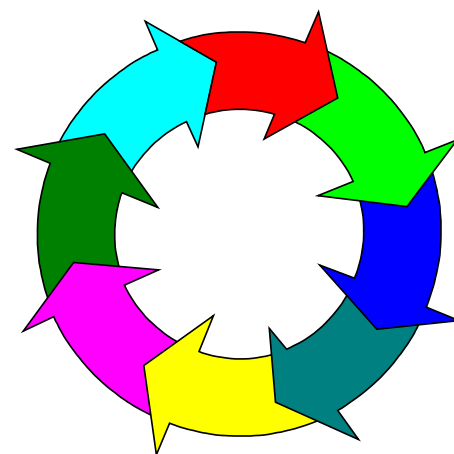
➤ نمایشگرهای کمی

➤ نمایشگرهای کیفی

➤ نمایشگرهای تصویری

اصول استاندارد رنگ شناسي

آبي ←	• آب
قرمز تيره ←	• بخار
سفيد ←	• هوا
زرد روشن ←	• گاز
بنفش يا خاکستري ←	• اسيد
قهوه اي ←	• روغن
قرمز يا زرد روشن ←	• برق



روش های آنالیز پوسچر های کاری

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

Step 1a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or onto side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist

If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A.

Step 6: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes):
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
 If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B.

Step 13: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes):
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	5	5	5
	2	3	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	5	5	5	6	6	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	8	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Table B: Trunk Posture Score

Neck Posture Score	1		2		3		4		5		6	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	1	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	1	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	1	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	1	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	1	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	8	8	1	9	9	9	9	9

Table C: Neck, trunk and leg score

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	5	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)
 1 or 2 = acceptable posture
 3 or 4 = further investigation, change may be needed
 5 or 6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

Upper Arm Score

Lower Arm Score

Wrist Twist Score

Posture Score A

Muscle Use Score

Force/Load Score

Wrist & Arm Score

Neck Score

Trunk Score

Leg Score

Posture Score B

Muscle Use Score

Force/Load Score

Neck, Trunk & Leg Score

Final Score