

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ارگونومی حمل دستی بار

مهندس همت جو

مسئول برنامه ارگونومی استان

نام سند	ارگونومی - ارگونومی حمل دستی بار
نگارش	ویرایش اول
تاریخ صدور	۱۳۹۰
نام کامل فایل	ارگونومی حمل دستی بار
شرح سند	آموزش شیوه صحیح حمل دستی بار
نویسنده / مترجم	یوسف همت جو- کارشناس بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت استان

مقدمه:

مطالعات NIOSH (انیستیتو ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای) نشان می دهد که در بین بیماریهای شغلی، بیماریهای اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار پس از بیماریهای تنفسی شغلی در رتبه دوم قرار دارد. بیماریهای اسکلتی عضلانی از نظر اقتصادی نیز بسیار هزینه سازند به طوری که در اروپا حدود ۵/ تا ۲ درصد تولید ناخالص ملی صرف هزینه های آن می شود

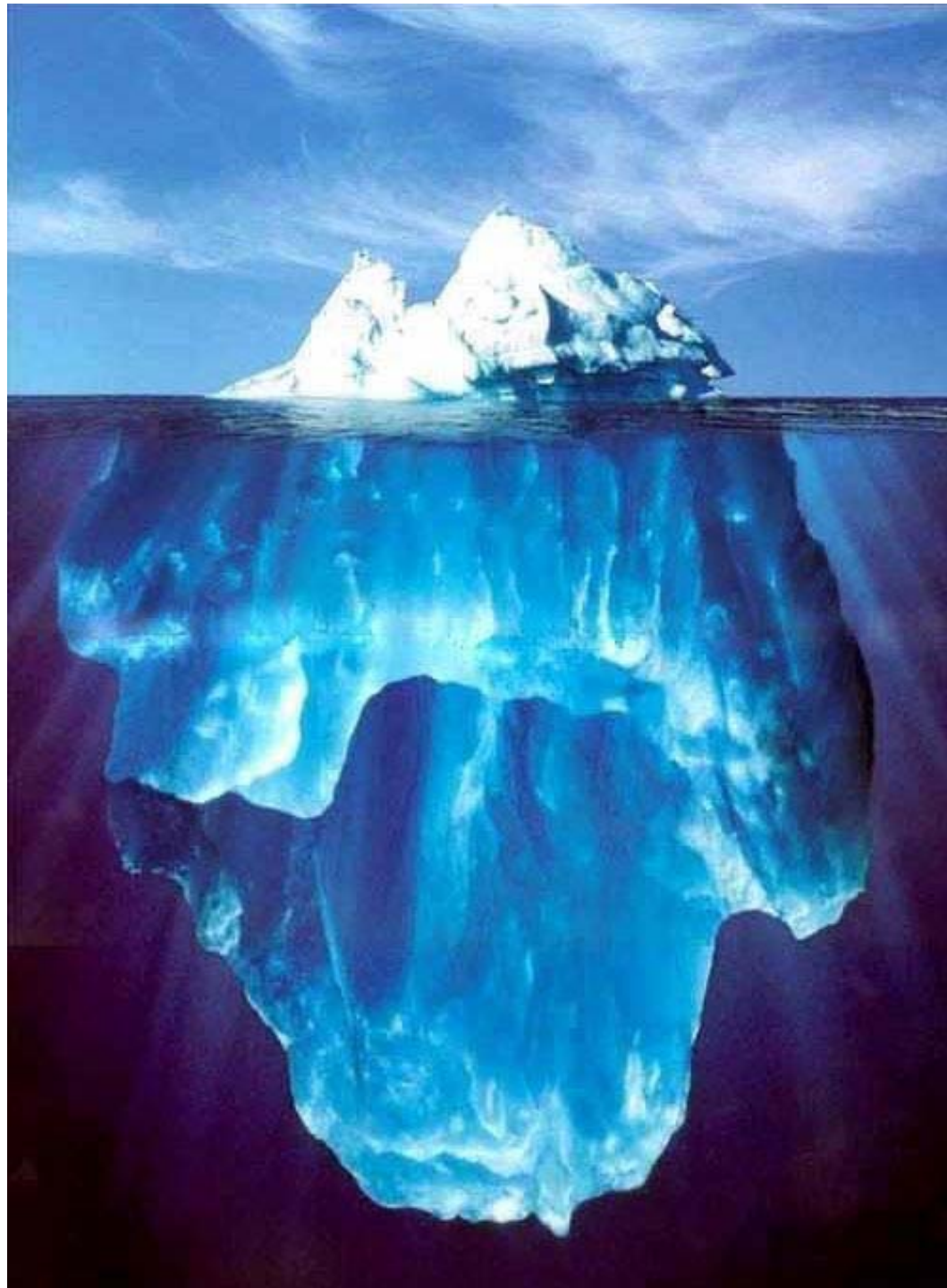
در ایران نیز اختلالات اسکلتی عضلانی از شیوع بالایی برخوردار است بطوریکه مطابق گزارش سازمان تامین اجتماعی بیشترین تعداد مراجعه به کمسیونهای پزشکی بدوی سازمان تامین اجتماعی به علت اختلالات اسکلتی-عضلانی بوده است.

عدم رعایت اصول **ارگونومی** در محیط کار یکی از مهمترین **ریسک فاکتورهای** بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی می باشد.

وضعیت اختلالات اسکلتی _ عضلانی در ایران



بر پایه مطالعه ملی بار بیماریها و عوامل خطرزا
در ایران در سال ۲۰۰۴ که توسط اداره برنامه
های سلامت مرکز توسعه شبکه صورت گرفت
اختلالات اسکلتی عضلانی پس از بیماریهای قلبی
عروقی در رتبه دوم بیماریهای ناشی از کار
شناخته شده است.



2002

Direct cost of serious workplace injuries is \$49.6 B

+

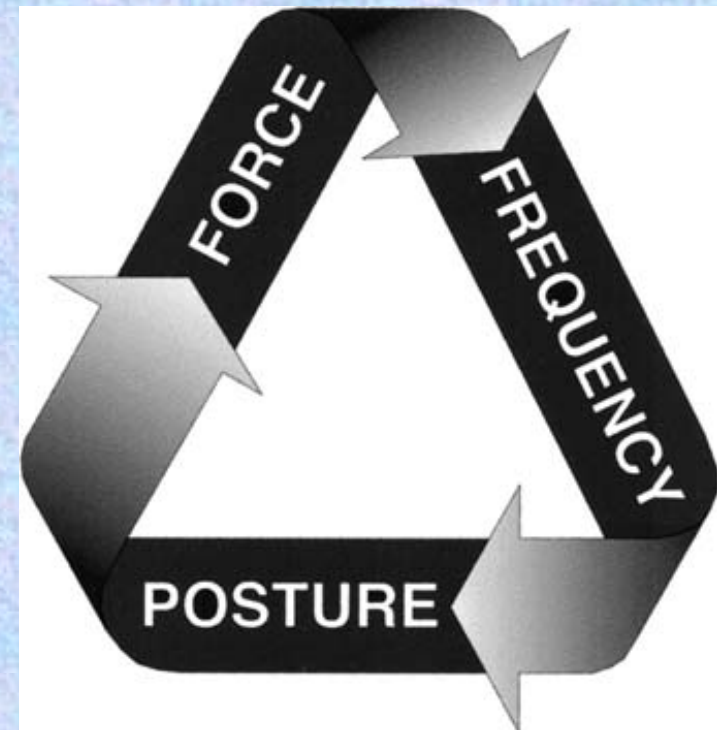
Indirect cost of serious workplace injuries is estimated at \$198.4 B

=

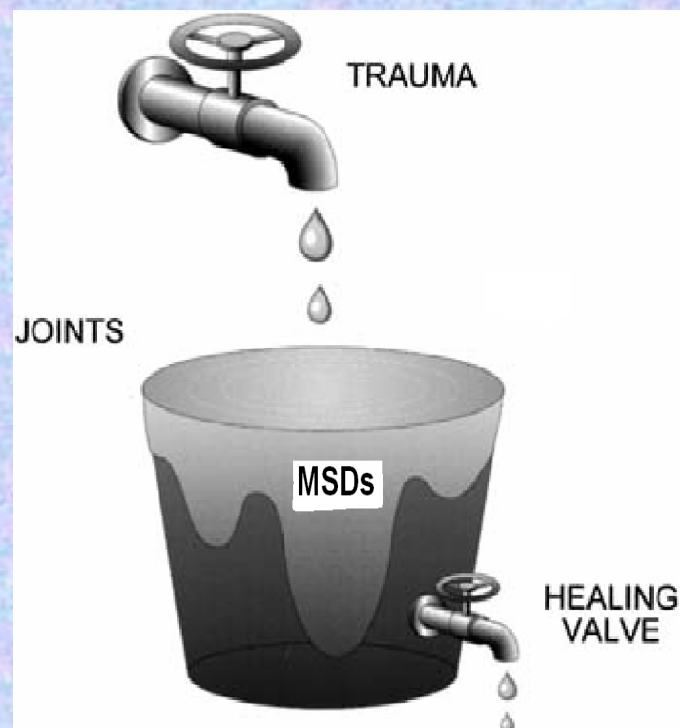
Total estimated cost of
\$248,000,000,000

اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار-علل

- Repetition
- Force
- Awkward Posture
- Static Posture
- Contact Stress
- Temperature Extremes
- Vibration
- Psycho Social



اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار-علل



این ریسک فاکتورها در اثر برخی ویژگی‌های سازمانی نظیر چرخه کار- استراحت نادرست، سرعت زیاد انجام کار، مدت زمان طولانی انجام کار، کارهای ناآشنا، نبود تنوع در کار، کارهایی که سرعت آنها را ماشین تعیین می‌کند، دریافت دستمزد براساس شمار قطعه‌های تولیدی و ... شدت می‌یابند.

Lifting Injuries Aren't Just Back Injuries

Lifting results in:

30% of
Shoulder
WMSDs

43% of
Back
WMSDs



22% of
Elbow
WMSDs

13% of
Hand/Wrist
WMSDs

WMSD = Work Related Muscular Skeletal Disorder

Source: SHARP technical report No. 40-6-2002

Principles for reducing heavy lifting

- Reduce the weight
- Use mechanical assistance
- Slide instead of lift
- Team lifting



Reducing heavy lifting



Reduce the weight of the load
(plastic pallets)



This example shows using lightweight plastic pallets, which weigh anywhere from 13 to 30 pounds for a standard 40" x 48" unit (the one in the picture is about **20** pounds). The traditional wooden 40" x 48" pallets weigh approximately **60** pounds.

Costs: about \$30 more per unit compared with wooden pallets

Savings: Reduced shipping costs (empty pallets are nestable so more can be shipped back in one trailer)

Reduced pallet repair and replacement costs (plastic is easier to clean when used in food processing)

Fewer splinter/loose nail injuries

Reducing heavy lifting

Use mechanical assistance



This example shows a mobile pneumatic conveyor that can be used to move powdered and granular materials from any type of container (bags, barrels, bins, totes, etc.) to a hopper or other part of a mixing system. The discharge (funnel shaped silver part at the top) is height adjustable.

Reducing heavy lifting



Slide instead of lift

This example is moving heavy duty batteries from one pallet to another when picking an order.

Large truck and marine batteries can weigh up to 110 pounds (this one weighs about 75 pounds). By taking the time to set the order pallet to the same height as the storage pallet, the battery can be slid rather than lifted.



Reducing heavy lifting



Team lifting

Team lifting works better on larger objects, such as the wallboard shown here. There is a labor cost involved with team lifting, although in some jobs there is always another person around out of necessity.

Reducing frequent lifting

Use mechanical assistance



The example shown is palletizing using a vacuum lift at a paper mill that produces bundles of grocery bags. The vacuum lift costs around \$10,000, but in this case it increases productivity by allowing one employee to palletize on more than one line at a time without getting fatigued. It also allows rotation of all employees through this job, since physical capacity isn't a limiting factor.

Reducing frequent lifting



Use mobile storage

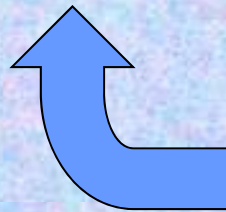
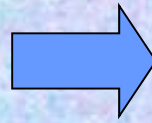
The example is a mobile parts rack from a gas and wood stove manufacturer. The metal parts can be fairly heavy (20 to 52 pounds). They go through several finishing and inspection steps before final assembly. By placing them on mobile racks, the parts can be moved from process to process with minimal lifting.

Principles for reducing duration of lifting

- **Rotate to other jobs**
- **Use mechanical assistance**



Reducing duration of lifting



A link to a guide to job rotation can be found in the appendix at the end of this slide show

Rotate to non-lifting tasks

Reducing awkward lifting

- reaching -

Remove obstacles



This shows lifting in and out of a tote with the side cut out. This can reduce the reach in many cases, although there will still be some awkward lifting. It's one of the cheapest solutions, since it just requires the time to cut out the side of the tote. Bins with flip-down sides are also available, so that as they fill up the sides can be flipped-up into place to hold the boxes in place.

Reducing awkward lifting

- reaching -

Slide objects closer

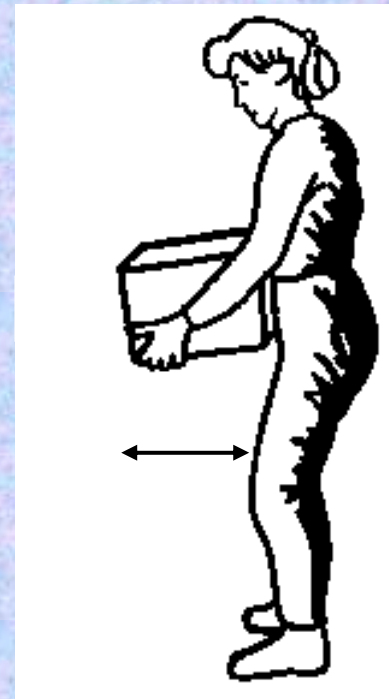
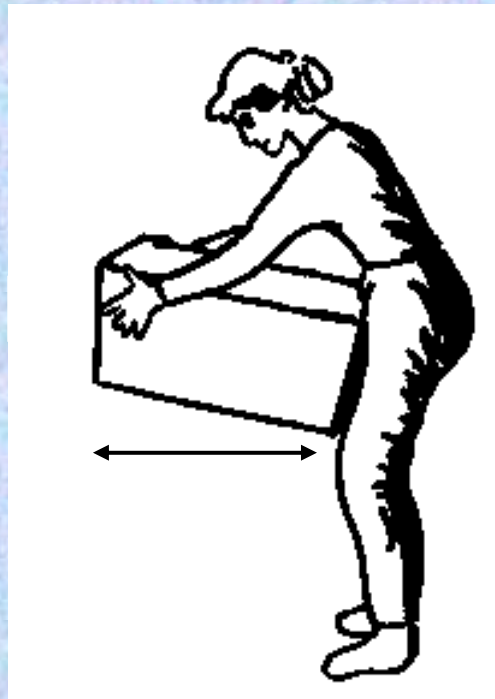


This example shows an order picking using an inexpensive (~\$15), metal hook, made in-house, to pull a box close to the edge of the shelf before lifting it. This works well for lighter items. Heavier items would need to be stored lower and slid closer using both hands.

Reducing awkward lifting

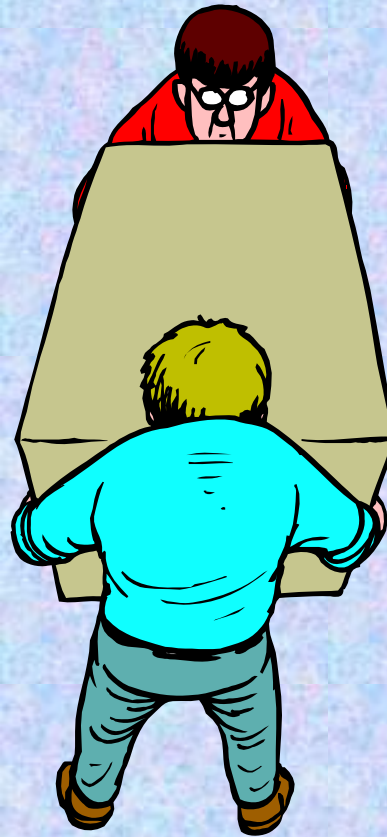
- reaching -

Reduce package size



The drawings show the difference between lifting a large box with many items in it versus lifting a smaller box with fewer items in it. Not only will this reduce the weight, but it will also reduce the reach necessary to pick up the box. Costs to implement this idea will vary. If you're the customer, you can request smaller packaging from the supplier and probably pay a little more per item due to their increased packaging costs.

Reducing awkward lifting - reaching -



Team lifting

Team lifting can help to reduce the reach required to pick up a large object, since workers no longer need to place their hands at the object's center of gravity (balance point). Remember, it's not as effective as a piece of lifting equipment and an employee who is trained in how to use it properly.

Reducing awkward lifting

- bending -

Use mechanical assistance to raise the load



This is a relatively common device used in industry – a scissor-lift cart. The height of the cart is adjusted hydraulically, in this case with a foot pedal, although powered adjustment mechanisms are also available. These carts cost about \$1500.

Workers can bring objects up to a better height for lifting, although the best use is to place the cart at the same height as the shelf or table the object is being transferred to or from, and then slide it over rather than lifting. Carts with rollers or roller balls are available to help make the sliding transfer easier.

Reducing awkward lifting

- bending -

Add handles



This shows the difference in lifting posture between picking up a box from the bottom, and picking it up using handles near the top of the box. In this case, this product is shipped in a box with pre-cut handles, so it doesn't cost anything to use them. There's still some bending, but the box is now lifted from above the knees, rather than below them.

There are a couple of other good ideas in this photo as well. The box has been stacked on an empty pallet to raise it up a little (sometimes even raising something just 6" can make a difference in posture). The bottom pallet has also been designed with some toe space below the load deck to allow workers to get closer to the objects they're lifting.

Reducing awkward lifting
- bending -

Avoid unnecessary lifting



Reducing awkward lifting – reaching above shoulders -

Use mechanical assistance

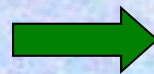


The device shown is a stacker, which is like a hand truck with a hand-cranked winch to move the platform up and down so that loads can be mechanically raised to the height they are shelved or removed from shelves. Stackers are available with lift heights up to 12 feet. A model with a foot brake to keep it from moving when sliding loads is around \$780.

Reducing awkward lifting

– reaching above shoulders -

Use mechanical assistance



This example shows using a carton clamp on a forklift to split/combine two halves of a stack of bins, rather than un-stacking/stacking the top layers over shoulder height.

Reducing awkward lifting – reaching above shoulders -



Use a rolling stair

This is a simple solution, although safety is a concern when using anything like this. WISHA rules don't allow going up and down ladders while carrying loads, so a rolling stair or "safety ladder" (50 degree slope or less) is required, or in this case a place to put the load down before going up or down the steps. The example is a cart with a stair attached (or a stair with a cart attached) and costs less than \$400. The advantage is that the steps are always there, so no need to find a ladder, and they can set the load down as they go up and down the stairs.

Reducing awkward lifting – twisting -










Use conveyors

Conveyors such as this one are especially useful when changing directions, to help avoid twisting. This picture shows a gravity conveyor used to unload trucks in a shipping department. It allows the receiver to bring the boxes over to the computer to scan in the information and inventory the contents. The boxes can then be slid directly onto carts to be put away. Lifting only needs to occur twice, once to take the box from the truck and place it on the conveyor, and once to put the box away. This conveyor set up (gravity rollers) costs about \$600

چک لیست ارزیابی وضعیت بدن در حین کار

در هر حرفه و شغل ابتدا ریسک فاکتورهای آن شغل را شناسایی کرده و در صورتیکه خطری وجود داشته باشد بایستی تا زیر سطح آسیب رسان و تا درجه ای که از نظر فنی و اقتصادی قابل قبول باشد نسبت به کاهش این ریسکها اقدام لازم صورت گیرد.

نام کارگاه/کارخانه:	تعداد کل کارگران:	خطر وجود دارد <input checked="" type="checkbox"/>	حرکات و با وضعیت بدنی که به طور مرتب انجام شده و در حقیقت قسمتی از آن شغل محسوب شده و بیشتر از یک روز در هفته یا بیش از یک هفته در سال اتفاق می افتد
نظریه کارشناس	تعداد شاغلین در معرض خطر	وضعیت بدن در حین کار	پوسچر نامناسب
		<p>کارکردن هنگامیکه دو دست بالای سر قرار داشته و یا آرنجها بالاتر از شانه قرار دارد</p> <p><input type="checkbox"/> بیش از ۴ ساعت در روز</p>	
		<p>بالا بردن مکرر دست (دستها) به بالای سر و یا آرنج (آرنجها) به بالای شانه بیش از یکبار در دقیقه</p> <p><input type="checkbox"/> بیش از ۴ ساعت در روز</p>	
		<p>کارکردن با کردن خمیده به زاویه بیش از ۴۵ درجه (بدون تکیه گاه یا توانایی تغییر دادن حالت بدن)</p> <p><input type="checkbox"/> بیش از ۴ ساعت در روز</p>	
		<p>کارکردن با کمر خمیده به سمت جلو بازو به بیش از ۳۰ درجه (بدون تکیه گاه یا توانایی تغییر دادن حالت بدن)</p> <p><input type="checkbox"/> بیش از ۴ ساعت در روز</p>	
		<p>کارکردن با کمر خمیده بازو به بیش از ۴۵ درجه (بدون تکیه گاه یا توانایی تغییر دادن حالت بدن)</p> <p><input type="checkbox"/> بیش از ۲ ساعت در روز</p>	
		<p>همپاشنه زدن (قوز کردن)</p> <p><input type="checkbox"/> بیش از ۴ ساعت در روز</p>	
		<p>زانو زدن</p> <p><input type="checkbox"/> بیش از ۴ ساعت در روز</p>	

چک لیست ارزیابی حد مجاز بلند کردن دستی بار « مرکز سلامت محیط و کار »

نام و نام خانوادگی ارزیاب:

تاریخ ارزیابی:

نام کارخانه/کارگاه:

شغل:

۳ - باتوجه به تعداد دفعات بلند کردن بار در هر دقیقه و نیز مدت زمانیکه درطول روز صرف بلند کردن بار می شود (برحسب ساعت) عدد مورد نظر را از جدول ذیل انتخاب کنید.

نکته: برای بلند کردن بار به میزان کمتر از یک بار در ۵ دقیقه مقدار این عدد را ۱ در نظر بگیرید.

تعداد دفعات بلند کردن بار در دقیقه			چند ساعت در روز	
کمتر یا مساوی ۱ ساعت	۲-۳ ساعت	بیشتر یا مساوی ۴ ساعت		
۱	۰.۹۵	۰.۸۵	یک بار بلند کردن بار بین ۲ تا ۵ دقیقه	
۰.۹۵	۰.۹	۰.۷۵	یک بار بلند کردن بار در هر دقیقه	
۰.۹	۰.۸۵	۰.۶۵	۲ تا ۳ بار بلند کردن بار در هر دقیقه	
۰.۸۵	۰.۷	۰.۳۵	۴ تا ۵ بار بلند کردن بار در هر دقیقه	
۰.۷۵	۰.۵	۰.۲۵	۶ تا ۷ بار بلند کردن بار در هر دقیقه	
۰.۶	۰.۳۵	۰.۱۵	۸ تا ۹ بار بلند کردن بار در هر دقیقه	
۰.۳	۰.۲	۰.۰	بیش از ۱۰ بار بلند کردن بار در هر دقیقه	

۴ - اگر فرد بیش از ۴۵ درجه هنگام بلند کردن بار چرخش داشته باشد عدد ۰.۸۵ را انتخاب در غیر اینصورت عدد ۱ را انتخاب نمایید.

۵ - اعداد انتخاب شده در مراحل ۲ تا ۴ را در فرمول زیر جایگذاری نمایید.

$$\frac{\text{حد مجاز بلند کردن بار kg}}{\text{عدد مرحله ۴}} \times \frac{\text{عدد مرحله ۳}}{\text{عدد مرحله ۲}} = \text{حد مجاز بلند کردن بار kg}$$

خطر وجود دارد ☐ خیر ☐

خطری وجود ندارد ☐ بلی ☐

۶ - آیا وزن بار بلند شده در مرحله ۱ کمتر از میزان حد مجاز بدست آمده در مرحله ۵ است؟

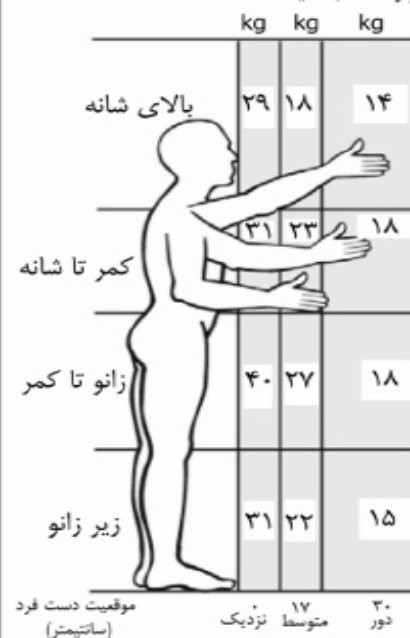
نکته: اگر شغلی مستلزم بلند کردن بارهایی باوزنهای مختلف باشد مراحل ۱ تا ۵ بالا را مطابق نکات ذیل انجام دهید:

- ۱ - در مرحله ۱ بیشترین وزن باری که توسط فرد بلند می شود را قرار می دهیم .
- ۲ - در مرحله ۲ عمل بلند کردن بار را در بدترین وضعیت بدنی در نظر می گیریم .
- ۳ - در مرحله سوم متداولترین روش انجام بلند کردن بار که معمولاً اجرا می شود را در نظر گرفته و از فرکانس و مدت زمانیکه برای تمام مراحل بلند کردن (بار) در یک روز کاری استفاده می شود بکار برید.

وزن بار مورد نظر
برحسب کیلوگرم:

۱ - وزن بار موردنظر را در کادر بالا وارد کنید.

۲ - باتوجه به موقعیت دست فرد در زمان شروع بلند کردن یا پایین آوردن بار یکی از اعداد موجود در مستطیل های شکل زیر را انتخاب کنید.



Tips to reduce risk of injury for lifting/lowering

- Weight
- Location
- Twisting
- Frequency

Reduce weight by:

- طراحی تولید برای بارهایی با وزن کمتر
- بسته بندی در مقادیر کوچک تر
- استفاده از ظروف سبک تر برای بسته بندی
- استفاده از سیستمهای مکانیکی
- جایگزینی حمل و نقل با هل دادن و کشیدن
- استفاده از دو نفر و یا بیشتر در حمل و نقل وسایل سنگین

Vertical location recommendations

- استفاده از سطح کار قابل تنظیم (هیدرولیک ، برقی ، پالت قیچی).
- استفاده از میزهای کار در ارتفاع مناسب .
- بالا بردن سطح کار.
- انبار نمودن اشیا و تجهیزات در ارتفاع مناسب (زانو تا کمر)
- توجه به میزان استفاده از وسایل برای انبار نمودن
- استفاده از یک گاری با پلت فرم قابل تنظیم.
- طراحی مجدد محیط کار برای همسان نمودن سطوح انتقالی

Horizontal location reduction recommendations

- **Reduce reach distance** or distance that the load is from the body by:

- استفاده از اندازه کوچکتر بسته بندی بطوریکه نزدیک به بدن باشد.
- ذخیره سازی اشیاء در روی سکو برای کاهش فاصله دسترسی.
- چیدمان دوباره محل کار به منظور کاهش فاصله برای بارهای.
- کشیدن بار به سمت خود قبل از بلند کردن (استفاده از قلاب ، غلطک و غیره)
- آموزش کارگر برای حفظ جسم نزدیک به بدن تا حد ممکن.
- پوشیدن لباس مناسب برای بلند کردن اشیاء کثیف.
- اطمینان حاصل کنید که جسم خیلی داغ یا سرد نیست و یا لبه های تیز ندارد. (یعنی به حداقل رساندن عواملی که منجر به آسیب می شود).

Twisting

- **Reduce twisting by:**

- تغییر layout محل کار طرح به منظور فراهم کردن دسترسی به شیء از همه طرف (بلند کردن باید از مقابل انجام می شود و پیچش در حداقل باشد).
- استفاده از نوار نقاله ، غلطک ، turntables ، اسلاید ، و غیره را به تغییر مسیر از مواد.
- از بین بردن انسداد و محدودیتهای برداشتن اجسام.
- آموزش کارگران.
- فضای کافی برای پای کارگران.
- افزایش فاصله افقی بهتر از پیچش می باشد.
- توجه : با این کار مصرف انرژی ، به خصوص در فرکانس بالا افزایش می یابد.

Frequency

- **Reduce frequency by:**

- حذف بلند کردن و پایین آوردن
- افزایش مدت زمان صرف شده برای جابجایی (مثال : از ۱ ساعت به ۲ ساعت)
- استفاده از سیستمهای خودکار و یا دستگاه های مکانیکی (بالابر ، جرثقیل ، کامیون ، لیفتراک ، جک ، chutes ، غلتک ها یا تسمه)
- جایگزینی بلند کردن / یا پایین آوردن وسایل با هل دادن و یا سر خوردن (غلطک ، ball castors ، غیره)
- اختصاص بیشتر کارگران به کار.
- اجتناب از قطعه کاری و یا طرح های تشویقی تولید بیشتر.

Frequency

- Increase allowable frequency by:

- چرخش کردن شغلی
- برنامه کار - استراحت
- طراحی مجدد محل کار به ارتفاع اولیه برای بلند کردن و پایین آوردن ۷۵ cm یا بیشتر. (موقعیت ایده آل برای بلند کردن و پایین آوردن بین زانو و ارتفاع شانه)

- [http://www2.worksafebc.com/calculator/lc/li
ftlower/Default.htm](http://www2.worksafebc.com/calculator/lc/li
ftlower/Default.htm)
- [http://www2.worksafebc.com/ppcc/default.ht
m](http://www2.worksafebc.com/ppcc/default.ht
m)



با آرزوی موفقیت برای تمام عزیزان