

# حمل دستی بار



مدیریت

بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

**حمل دستی بار**

۱۳۸۹

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۱۳۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط

زیست

**عنوان:** حمل دستی بار

**تهیه کننده:** مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

**ناشر:** انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۸۹  
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

## فهرست عناوین

۵	پیشگفتار .....
۶	مقدمه .....
۷	وضعیت بدن به هنگام بلند کردن بار .....
۹	کشیدن و هل دادن .....
۹	خطرات ناشی از حمل دستی بار .....
۱۰	بیرون زدگی دیسک .....
۱۱	توصیه‌هایی برای حمل بار .....
۱۲	بلند کردن و پایین آوردن بار .....
۱۳	استفاده از سطوح منتقل کننده به جای حمل دستی بار .....
۱۳	شیوه‌های درست بلند کردن بار .....
۱۶	منابع .....

سفید

## پیشگفتار

۲۵ درصد از کل آسیب دیدگی‌های صنعتی در نتیجه جابه‌جایی دستی مواد، رخ می‌دهند. در آمریکا سالانه ۱۲ میلیون روز کاری بر اثر این آسیب دیدگی‌ها از بین می‌رود و بیش از یک میلیارد دلار غرامت پرداخت می‌شود. بدیهی است که انجام فعالیت‌های بدنی حتی اگر در محیطی اتفاق افتد که هیچ‌گونه عوامل مخاطره‌آمیزی وجود نداشته باشد، ممکن است به خودی خود مشکل‌آفرین باشد. با توجه به ضرورت حفظ و صیانت از نیروی کار و افزایش بهره‌وری آن، لازم است شیوه‌های صحیح فعالیت بدنی در محیط کار آموزش داده شود.

## مقدمه

روزانه در مشاغل مختلف صنعتی و غیرصنعتی و حتی زندگی روزمره، قطعات گوناگونی جابه‌جا، کشیده یا برداشته می‌شود و یا به روش حمل دستی جابه‌جا می‌شود. بدیهی است بسته‌هایی که جابه‌جا می‌شوند ممکن است کوچک یا بزرگ، دارای شکل و فرم ثابت یا نرم بوده، بدون دستگیره و یا دارای دستگیره‌های مناسب باشند، لبه‌های نرم، تیز یا برنده داشته باشند. البته جابه‌جایی و حمل بارهای کوچک و سبک نیز می‌تواند باعث ایجاد صدمه شود زیرا خم کردن بدن، حرکات بدنی هنگام حمل بار، وارد کردن نیرو، استفاده از انگشتان، بازوان، پاها و تنه در انجام چنین اموری اتفاق خواهد افتاد، از این رو حمل بارهای سنگین می‌تواند استرس‌های بیشتری را ایجاد کند. وارد کردن نیرو در حمل دستی بار باعث فشار بر مچ و دست‌ها، آرنج، شانه، تنه و به ویژه پاها و ناحیه کمر می‌شود. آمار نشان می‌دهد ۲۵ تا ۳۰ درصد کل صدمات صنعتی و بیش از ۲۲۰۰۰ ضایعات پشت و کمر، ناشی از صدمات حمل بار است. در حمل بار، مسیر و دامنه وارد کردن نیرو متغیر بوده و به وضعیت بدن هنگام بلندکردن بار، موقعیت قرارگیری بار و راستای اعمال نیرو بستگی دارد. از دیدگاه بیومکانیک و فیزیولوژی کار، ناحیه کمر و دیسک‌های بین مهره‌ای از اولین سطوحی هستند که در حمل دستی بار تأثیر می‌پذیرند.



## وضعیت بدن به هنگام بلند کردن بار

از عوامل مهم در بلند کردن بار، روش برداشتن جسم و چگونگی بلند کردن بار است که روش‌های مختلف آن عبارتند از:

۱- **وضعیت استوپ:** حالتی است که نیروی وارد شده برای بلند کردن بار، از طرف عضلات پشت تأمین می‌شود، در این حالت زانوها خم نمی‌شوند و فشار زیادی به ناحیه ستون فقرات وارد می‌آید.

۲- **وضعیت اسکات:** حالتی است که برای بلندکردن جسم، عضلات پاها بیشترین سهم را در فعالیت دارند. به بیان دیگر در این وضعیت زانوها خمیده و پشت، کشیده و راست می‌شود. از این رو نیروهای وارد شده بر دیسک‌های بین مهره‌ای نسبت به حالت استوپ بسیار کمتر خواهد بود.

۳- **وضعیت آزاد:** حالتی بینابینی یا نیمه اسکات است که فرد با شرایطی دلخواه جسم را برمی‌دارد. در اکثر موارد، این حالت وضعیت مناسبی تلقی می‌شود.

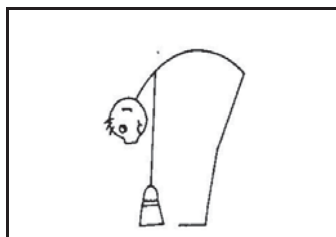
از دیدگاه بیومکانیک، استرس‌های اعمال شده بر بدن در وضعیت اسکات کمتر از وضعیت استوپ است. اما در وضعیت استوپ میزان مصرف انرژی متابولیکی کمتر از حالت اسکات است. ضمناً در وضعیت نیمه اسکات خستگی ایجاد شده در بدن نسبت به دو حالت دیگر کمتر است.

از آنجا که یکی از اهداف کنترل شرایط کار به هنگام بلندکردن اجسام، کاهش نیروهای فشار وارد شده بر دیسک‌های بین مهره‌ای است، از این رو وضعیت اسکات، حالتی مناسب محسوب می‌شود. این روش در مقابل روش استوپ قرار دارد، یعنی حالتی که دیسک‌های بین مهره‌ای در معرض ریسک بالایی قرار خواهند گرفت. معمول‌ترین شکل بلندکردن بار در صنایع، روش اسکات و بلندکردن بار در فاصله بین زانوها است، اما در مورد جابه‌جایی بسته‌های حجیم، چون نمی‌توان بار را به خوبی در حد فاصل زانوها نگه داشت،

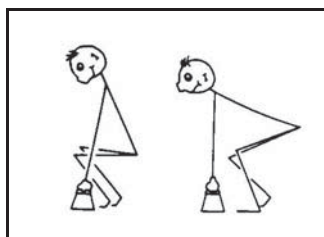
این وضعیت عملی نیست. اگر بار این گونه برداشته شود فشار زیادی بر اندام‌های فرد وارد می‌آید. در چنین مواردی به علت زیاد بودن فاصله بین مرکز جرم بدن و جسم، نیروی زیادی بر دیسک‌های بین مهره‌های وارد می‌شود.

در حالت اسکات، فرد مجبور است علاوه بر بلندکردن جسم، وزن خویش را هم به بالا حرکت دهد، از این رو بسیاری از افراد قادر نیستند بار را بدین روش بلند کنند، در چنین شرایطی اگرچه از وارد آمدن فشار زیاد به مهره‌های کمر جلوگیری می‌شود اما بر بخش‌های دیگر بدن از جمله سیستم استخوانی - عضلانی اندام تحتانی، فشار زیادی وارد می‌شود.

با توجه به آنچه مطرح شد و لزوم کنترل نیروهای وارد شده بر ستون فقرات و محاسبات یاد شده، «وضعیت آزاد» بهترین روش است، به این نکته مهم باید توجه داشت که با وجود این که بلندکردن بار در حالت اسکات، حالت ایمن فرض می‌شود، اما در شرایط صنعتی و در مواردی که حمل بار به عنوان یک شغل تکراری ( و نه اتفاقی ) برای کارگر تعریف شده باشد، به هیچ وجه نمی‌توان سیستم حمل دستی بار را به شکل اسکات طراحی کرد، چرا که پس از چند مرتبه نشستن و برخاستن، خستگی شدید عضلات پا بروز کرده و فرد قادر به ادامه فعالیت نخواهد بود.



بلند کردن بار به روش استوپ



بلند کردن بار به روش اسکات

### کشیدن و هل دادن بار

چنانچه بار سنگین بوده در ارتفاع مطلوبی واقع شده باشد اما در دست گرفتن آن چندان ساده نباشد، کشیدن و هل دادن، بر بلندکردن بار اولویت دارد. با طراحی ارگونومیک ایستگاه‌های کار و انجام تمرینات حرفه ای می‌توان از خم شدن و بلندکردن بار با پاهای کشیده و ستون مهره‌های خمیده و چرخش ستون مهره‌ها پرهیز کرد.

### خطرات ناشی از حمل دستی بار

مهم‌ترین مشکلات مربوط به پشت و کمر در محیط‌های کاری، از موارد زیر ناشی می‌شود:

- حمل بار با وزن بیش از حد
- حمل غیر اصولی بار
- وضعیت کار نامناسب

### اندام‌های در معرض خطر:

تمامی بخش‌های بدن در حمل دستی بار متأثر می‌شوند اما مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- کمر

● شانه‌ها

● بازوها

● دست‌ها

حمل و نقل و بلند کردن دستی بار، یکی از علت‌های اصلی کمر دردهای ناشی از کار است. بلند کردن بار و خم شدن، علت یک سوم آسیب‌های کمبری است. مسئله اساسی در بلند کردن بار این است که نیروی ناشی از بار بلند شده، در ستون مهره‌ها ۱۰ برابر می‌شود.

آسیب کمر در صورتی رخ می‌دهد که بار بسیار سنگین یا بزرگ باشد یا غیر قابل مهار بوده و در دست گرفتن آن دشوار باشد.

خطرناک‌ترین حرکت هنگام بلند کردن بار، پیچش و چرخشی است که در پی خم شدن صورت می‌گیرد. ترکیب خم شدن و پیچش/چرخش، نیروی گشتاور بزرگی را به ستون فقرات وارد می‌کند و احتمال بروز آسیب‌های کمبری را افزایش می‌دهد. در صورتی که وقوع این حالت‌ها اجتناب‌ناپذیر باشد باید وزن بار کاهش یابد. مثلاً برای خم شدن ۹۰ درجه، وزن شیء باید تا ۵۰ درصد و برای چرخش ۹۰ درجه وزن آن باید به میزان ۲۰ درصد کاهش یابد.

**بیرون‌زدگی دیسک:** این یک واژه اشتباه است و در اصطلاح عوام چنین

تعبیر می‌شود که دیسک مثل یک بسته است و از بین مهره‌ها بیرون می‌زند. بیرون‌زدگی دیسک به مفهوم برآمدگی دیسک به علت افزایش فشار (خم شدن) و یا حتی ترک برداشتن لایه غضروفی است که باعث بیرون‌زدگی قسمت مرکزی دیسک می‌شود. این آسیب می‌تواند به صورت مکانیکی یا در اثر تحریک و تاثیر مواد شیمیایی ایجاد شود.

متناسب با میزان آسیب به دیسک، حالات مختلفی مانند درد، کرخی، سوزن سوزن شدن و ضعف در ناحیه پشت، باسن، کشاله ران و پاها عارض می‌شود.

### توصیه‌هایی دربارهٔ حمل بار

- برای حمل بار از وسایل مکانیکی مثل کانوایرها یا تراک‌های دستی استفاده کنید.
- بهتر است بارها را به جای بلند کردن هل دهید (از کشیدن بهتر است)
- بارهای بیش از ۱۷ کیلو گرم را به تنهایی حمل نکنید.
- برای بلند کردن بار آن را ارزیابی کنید. چنانچه خارج از توان شماست، اصلاً سعی در بلند کردن آن نکنید.
- برای کمر از پاها برای بلند کردن بار استفاده کنید.
- نخست شکل بار، محل‌های دستگیری و فاصله حمل را ارزیابی کنید.
- برای بلند کردن بار به آن نزدیک شده و یک پا را به جلو بگذارید.
- زانو را خم کرده و در کنار بار بنشینید.
- سر به سمت افق و چانه باید به سمت داخل باشد.
- هم‌زمان با برخاستن، بار را از زمین بلند کنید. از کمر استفاده نکنید.
- از هر دو دست برای حمل بار استفاده کنید.
- بار را تا حد امکان به بدن نزدیک کنید.
- از پیچش‌ها و حرکات‌های ناگهانی در هنگام حمل بار به شدت بپرهیزید.
- هنگام زمین گذاشتن بار، مراحل فوق را بر عکس طی کنید.
- تعداد فعالیت‌هایی را که مستلزم بلند کردن بار به صورت دستی است، محدود کنید.
- بهترین شرایط را برای بلند کردن بار پدید آورید.
- وزن بار همیشه باید کمتر از ۲۳ کیلوگرم باشد.
- برای بلند کردن بار، محیط را مساعد کنید.
- بار باید دارای دسته‌های مناسب باشد.
- بار باید شکل مناسبی داشته باشد.

- فنون صحیح بلند کردن بار را به کار برید.

- بار را محدود کنید.

- از حمل بارهای بلند خودداری کنید.

### بلند کردن و پایین آوردن بار

به طور کلی مشاغلی که در آنها فعالیت‌های بلندکردن بار انجام می‌گیرد، مشاغلی هستند که از نظر طراحی، نامناسب و ضعیف تلقی می‌شوند. در هر حال حمل و جابه‌جایی بار در سطوح مختلف و بلندکردن بار در کارگاه‌ها یا کارخانه‌ها باید با استفاده از تجهیزات مناسب، تسهیل شوند.

● اگر حمل دستی بار اجتناب ناپذیر باشد، باید تا حد امکان بار در مقابل و نزدیک تنه قرار گیرد و در فاصله بین لگن خاصره و سینه حمل شود.

● اگر لازم باشد که بار از روی زمین برداشته شده یا به روی زمین انتقال داده شود، باید آن را تا حد امکان در فاصله بین پاها قرار داد و حرکات اصلی و فعالیت عضلات از طریق پاها انجام بگیرد نه از طرف عضلات پشت و کمر (یعنی باید با خم کردن زانوها و کشیده نگه داشتن ستون مهره‌ها، بار را برداشت) ● از بلند کردن و پایین آوردن بارها در مقابل زانوها باید پرهیز کرد. زیرا با وجود چنین شرایطی، تنه به جلو خم می‌شود. بنابراین کمر تحت تأثیر نیروهای خارجی زیادی قرار گرفته و آسیب می‌پذیرد.

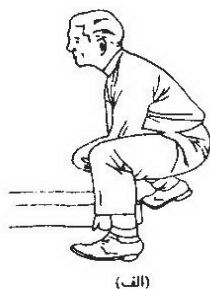
● برای بلندکردن بار در مقابل تنه و بین پاها، باید ابعاد آن مناسب باشد و راحت و ایمن در دست قرار بگیرند. از این رو، طراحی ارگونومیک دستگیره‌ها بسیار مهم است. بدیهی است هر چه فعالیت‌های دستی بلندکردن بار کمتر اتفاق بیفتد، استرس‌ها و خستگی‌های عضلانی کمتر بروز می‌کند.

### استفاده از سطوح منتقل کننده به جای حمل دستی بار

- از استوانه‌ها و نوارهای انتقال دهنده به جای نیروی عضلانی می‌توان استفاده کرد. مثلاً با یک گاری مسطح یا نوار نقاله (در انواع مختلف) که تجهیزات بسیار ساده‌ای محسوب می‌شوند می‌توان حمل بار را آسان و سریع کرد.
- برای جابه‌جایی بار در سطوح و سکوهاى غیرهم سطح می‌توان از بالابرها استفاده کرد.

### شیوه‌های درست بلند کردن بار

الف) چمباتمه زدن هنگام بلند کردن بار. زاویه زانوی پای جلو تقریباً ۹۰ درجه است، دست‌ها در نزدیک بدن قرار می‌گیرند و کمر راست و مستقیم است. پیش از بلند کردن بار، چانه بالا نگه داشته می‌شود. این کار موجب می‌شود که هنگام بلند کردن، بار بیشتر راست شود. پس از بلند کردن بار، فرد، با استفاده از حرکت ناشی از وزن بدن خود، به سرعت آماده حرکت در جهت افقی است.



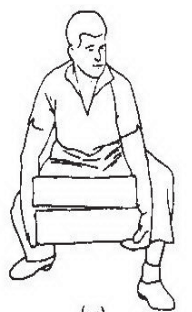
(الف)

ب) بار را باید با دست‌ها و بازوهای راست و کشیده، حمل کرد. این حالت، باعث کاهش تنش وارده بر ماهیچه‌های بازو و شانه می‌شود.



(ب)

پ) دسته و بازوها، هنگام بلند کردن بار باید در حالت راست و کشیده حفظ شوند. برای آمادگی حرکت رو به جلو، پاها باید جدا از هم قرار گیرند.



(پ)

ت) این تصویر نشان می‌دهد که چگونه می‌توان بار را، با استفاده از ماهیچه‌های پا، تا ارتفاع میز کار بالا آورد و به این ترتیب، خطر تنش کمر را کاهش داد.



(ت)



شیوه صحیح جابه‌جایی بشکه‌های نفتی



### منابع:

- ۱- حبیبی، احسان اله. ۱۳۷۷. ارگونومیک شغلی (دست‌یابی و ارتقای سطوح ایمنی و بهداشت از طریق طراحی محیط کار. مجله صنعت و ایمنی ۶۳.
  - ۲- چوبینه، علیرضا و دیگران. ۱۳۷۸. ارگونومی در عمل. تهران: مرکز.
  - ۳- رشیدی، رجب. ۱۳۷۳. ارگونومی. مجله صنعت و ایمنی ۳۵.
  - ۴- ساندرز، مارک، اس. و دیگران. ۱۳۷۸. ارگونومی. ترجمه محمدرضا افضلی. تهران: علوم دانشگاهی.
  - ۵- صادقی نائینی، حسن. ۱۳۷۹. اصول ارگونومی در طراحی سیستم‌های حمل دستی کالا، تهران: آسانا.
  - ۶- صادقی نائینی، حسن. ۱۳۷۷. شیوه‌های عملی ارتقاء بهره‌وری نیروی انسانی، بخش کاربرد اصول مهندسی فاکتورهای انسانی. تهران: مرکز آموزش مدیریت دولتی
  - ۷- فیزنت، استیفن. ۱۳۷۵. انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی. ترجمه علیرضا چوبینه و دیگران. تهران: مرکز.
  - ۸- کارزار جدی، رضا. ۱۳۷۹. نقش ارگونومی و تاثیر آن در مقدار تولید ( مطالعه موردی: شرکت فرآورده‌های - غذایی گل بهان ). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی - گرایش تولید، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.
  - ۹- هلاندر، مارتین. ۱۳۷۵. مهندسی عوامل انسانی در صنعت و تولید (ارگونومی). ترجمه علیرضا چوبینه. شیراز: راهبرد.
10. Hunchinson and Dale. New Horizons for Human Factors in Design. Mc Graw-Hill.
  - 11- Sanders, M., and Mc Cormick, E. 1998. Human Factors Engineering in Design.
  - 12- W.H.O. 1978. A Training Guige for Community Health Workers in Occupational Health. New York: Wiley.

این مجموعه حاوی اطلاعات مفیدی در خصوص وضعیت بدن حین بلند کردن بار، خطرات ناشی از حمل دستی بار، توصیه هایی جهت حمل دستی بار، شیوه های درست بلند کردن بار است.

