

روش شاخص کلیدی برای ارزیابی و طراحی بار کار فیزیکی بلند کردن دستی، نگه داشتن و حمل بار (KIM-LHC)

مروری بر روش‌های شاخص کلیدی:

روش شاخص کلیدی برای ارزیابی بار کار فیزیکی در وظایف مختلف شامل:

- هل دادن و کشیدن دستی بار (KIM-PP)
- وظایف نیازمند حرکت دست و بازو (KIM-MHO)
- **بلند کردن دستی، نگه داشتن و حمل بار (KIM-LHC)**
- جابجایی بدنی (KIM-BM)
- وظایف نیازمند اعمال نیرو با تمام بدن (KIM-BF)
- پوسچرهای بدنی نامناسب (KIM-ABP)



گستره کاربرد این روش:

- این روش برای ارزیابی بار کار فیزیکی وظایف بلند کردن، نگه داشتن و حمل دستی بارهای بیش از ۳ کیلوگرم مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- بارها می‌توانند شامل اشیا، افراد یا حتی حیوانات باشند. بلند کردن بار شامل پایین آوردن بار و یا جابه‌جایی افقی بار نیز می‌گردد.
- فعالیتهای معمول: بارگیری/تخلیه کیسه‌ها، مرتب کردن بسته‌ها، بارگیری تجهیزات بدون وسایل کمکی حمل بار، چیدن، جابجایی کالاهای پالتی، انجام تعمیرات در ناحیه بالای سر، مراقبت از کودکان در مراکز مهدکودک و همچنین حمل دستی بیماران.

وجه تمایز نسبت به سایر روش‌های شاخص کلیدی شش‌گانه

- اگر نوع بار تغییر کند، روش KIM-BF و/یا KIM-MHO نیز باید بسته به مقدار نیروی مورد نیاز در نظر گرفته شوند.
- اگر بار در مسافت‌های طولانی‌تر (بیش از ۱۰ متر) یا در یک مسیر ناهموار (مانند خاک، چاه‌ها، نردبان‌ها، بالا رفتن، پله‌ها، سربالایی/سراسیمه بیش از ۱۰ درجه) حمل شود، روش KIM-BM نیز باید در نظر گرفته شود.
- اگر بار روی یک یا دو شانه (از جمله کوله پشتی‌ها) حمل شود، روش KIM-BM نیز باید در نظر گرفته شود.
- بلند کردن، نگه داشتن و حمل بارها با استفاده از تجهیزات، مانند انبر یا بیل بدون تغییر/پردازش کالاهای حمل شده یا گرفتن/پرتاب بارها، باید به روش‌های KIM-MHO یا KIM-BF بسته به مقدار نیروی مورد نیاز استفاده شود.
- این روش برای ثبت بار کار فیزیکی وظایف جابجایی، نگه داشتن یا حمل دستی استفاده می‌شود. فعالیتهای فرعی نظیر کار با ماشین‌ها، ابزارها و تجهیزات کاری مشابه که دستی هستند یا به بدن متصل می‌شوند، بسته به مقدار نیرو با استفاده از روش KIM-MHO یا KIM-BF ارزیابی می‌شوند.
- فعالیتهای مراقبتی که فراتر از تعاریف بلند کردن، نگه داشتن و/یا حمل دستی توصیف شده در این روش هستند، مانند انتقال بیماران، باید با استفاده از روش KIM-BF ارزیابی شوند.

فرم به همراه راهنمای مختصر

طرح اولیه برای آزمون عملی - نسخه ۱۲/۵ - از ۲۰۱۹-۴ - © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus

روش شاخص کلیدی برای ارزیابی و طراحی بار کار فیزیکی بلند کردن دستی، نگه داشتن و حمل بار
(KIM-LHC)

محل کار / فعالیت فرعی:		
مدت زمان روز کاری:	ارزیاب:	
مدت زمان فعالیت فرعی:	تاریخ:	

گام اول: تعیین امتیاز زمان

تکرار [تا ... بار در هر فعالیت فرعی و روز کاری]:	۵	۲۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۲۰	۳۰۰	۵۰۰	۷۵۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰
امتیاز زمان:	۱	۱٫۵	۲	۲٫۵	۳	۳٫۵	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰

گام دوم: تعیین امتیاز برای سایر شاخص‌ها

وزن بار مؤثر (کیلوگرم) ^۱	امتیاز بار برای مردان	امتیاز بار برای زنان
۳ تا ۵	۴	۶
< ۵ تا ۱۰	۶	۹
< ۱۰ تا ۱۵	۸	۱۲
< ۱۵ تا ۲۰	۱۱	۲۵
< ۲۰ تا ۲۵	۱۵	۷۵
< ۲۵ تا ۳۰	۲۵	۸۵
< ۳۰ تا ۳۵	۳۵	۱۰۰
< ۳۵ تا ۴۰	۷۵	
< ۴۰	۱۰۰	

۱) وزن بار مؤثر به بار کار فیزیکی اشاره دارد که کاربر واقعاً بایستی اعمال کند. هنگام کج کردن یک جعبه، فقط حدود ۵۰٪ از وزن بار در نظر گرفته می شود و هنگام حمل بار به صورت دو نفره، حدود ۶۰٪ از وزن بار برای هر نفر منظور می گردد. (در صورت افزایش نیازها در رابطه با کنترل بار و هماهنگی، باید بیش از ۵۰٪ فرض شود).

تعیین امتیاز شرایط حمل بار	امتیاز
بار با هر دو دست و به صورت متقارن حمل می شود	۰
بار به طور موقت با یک دست و/یا به صورت نامتقارن حمل می شود؛ توزیع نامتعادل بار بین دو دست	۲
بار عمدتاً با یک دست یا مرکز ثقل ناپایدار حمل می شود	۴

تعیین امتیاز پوسچر بدن ۲

حرکت می‌تواند در هر دو جهت انجام شود، به این معنا که نمادهای تصویری نشان داده شده می‌توانند هم به عنوان نقطه آغاز و هم به عنوان نقطه پایان جابجایی بار در نظر گرفته شوند. اگر چندین نماد تصویری در یک بخش قرار داشته باشند، این نمادها از نظر اهمیت برابر در نظر گرفته می‌شوند. علاوه بر این، چرخش/انحراف جانبی تنه، موقعیت بار/چنگش بار در فاصله از بدن، کار با دست‌های بالاتر از ارتفاع سر و چنگش بار در سطح شانه باید (به عنوان امتیازهای اضافی) در نظر گرفته شود.

آغاز/پایان	پایان/آغاز	امتیاز	آغاز/پایان	پایان/آغاز	امتیاز	پایان/آغاز	امتیاز	امتیازهای اضافی (حداکثر ۶ امتیاز) فقط در صورت مرتبط بودن:
		۰			۱۰ ^۳		۱	پیچش و/یا انحراف جانبی تنه گهگاهی قابل تشخیص
		۳			۱۳ ^۳		۳	پیچش و/یا انحراف جانبی تنه به طور مکرر/مدوم قابل تشخیص
		۵			۱۵ ^۳		۵/۰	مرکز بار و/یا دست‌ها گهگاهی از بدن فاصله دارند
		۷			۱۸ ^۳		۱	مرکز بار و/یا دست‌ها به صور مکرر/ثابت از بدن فاصله دارد
		۹ ^۳			۲۰ ^۳		۱	بازوها گهگاهی بالا می‌روند، دست‌ها بین ارتفاع آرنج و شانه
							۱	بازوها مکرر/ثابت بالا می‌روند، دست‌ها بین آرنج و سطح شانه
							۱	دست‌ها گهگاهی از ارتفاع شانه بالاتر می‌روند
							۳	دست‌ها مکرراً از ارتفاع شانه بالاتر می‌روند
								مجموع
								امتیازهای اضافی
								امتیاز پوسچر بدن

(۲) در این روش، باید به طور خاص پوسچرهای معمولی بدن هنگام برداشتن و گذاشتن بار را در نظر گرفت. انحرافات نادر را می‌توان نادیده گرفت. اگر کار بلند کردن/نگه داشتن در حالت نشسته انجام شود، مثلاً هنگام جابجایی یک بار، نمادهای تصویری باید متناسب با پوسچر استفاده شوند. هنگام حمل بار در حالت نشسته باید از بارهای سنگین‌تر اجتناب کرد.

(۳) لطفاً توجه داشته باشید: اگر این دسته انتخاب شد، توصیه می‌شود این فعالیت فرعی را همچنین با استفاده از **KIM-ABP** (پوسچرهای بدنی نامناسب) ارزیابی کنید!

مجموع (Σ IRP)	امتیاز متوسط (IRP)	تعیین امتیاز شرایط کاری نامطلوب (فقط در صورت وجود امتیاز اختصاص داده شود):
		شاخص‌هایی که در جداول ذکر نشده‌اند باید مناسب در نظر گرفته شوند. انحرافات نادر (وضعیت‌هایی که به ندرت رخ می‌دهند) را می‌توان نادیده گرفت.
		موقعیت و حرکت دست/بازو:
	۱	گهگاهی در حداکثر دامنه حرکت دست/بازو
	۲	مکرر/ثابت در حداکثر دامنه حرکت دست/بازو
	۱	انتقال/اعمال نیرو محدود شده: بارها به سختی قابل گرفتن هستند/نیروی بیشتری برای نگه داشتن مورد نیاز است/بدون دستگیره/از دستکش کار استفاده می‌شود.
	۲	انتقال/اعمال نیرو به طور قابل توجهی مانع شده است: بارها تقریباً غیرقابل چنگش هستند/لغزنده، نرم، لبه‌های تیز/بدون دسته/دسته نامناسب/از دستکش‌های کار استفاده می‌شود
	۱	شرایط محیطی نامطلوب: شرایط نامطلوب آب و هوایی و/یا فشارهای فیزیکی ناشی از گرما، باد، سرما، رطوبت
	۱	شرایط فضایی محدود شده: فضای کاری کمتر از ۱/۵ متر مربع، کف زمین به طور معمول آلوده و کمی ناهموار است، شیب جزئی تا ۵ درجه، تعادل بدنی کمی محدود شده، بار باید به دقت (در نقطه مشخص) قرار داده شود
	۲ ^۴	شرایط فضایی نامطلوب: آزادی حرکت شدیداً محدود شده است یا فضای کافی برای حرکت وجود ندارد، کار در فضاهای بسته، کف زمین بسیار آلوده، ناهموار یا سنگ‌فرش خشن، وجود پله/چاله در مسیر، شیب تندتر از ۵-۱۰ درجه، حفظ تعادل سخت است، بار باید بسیار دقیق قرار داده شود.
	۱	لباس‌ها: فشار فیزیکی اضافی ناشی از استفاده از لباس‌ها یا تجهیزات دست و پاگیر (مثلاً هنگام پوشیدن بارانی‌های سنگین، لباس‌های محافظ تمام بدن، تجهیزات حفاظت تنفسی، کیف کمری ابزار یا موارد مشابه)
	۲	مشکلات ناشی از نگه داشتن/حمل کردن: بار باید بین ۵ < تا ۱۰ ثانیه نگه داشته شود یا در مسافتی بین ۲ متر تا ۵ متر حمل شود.
	۵ ^۴	مشکلات قابل توجه ناشی از نگه داشتن/حمل کردن: بار باید < ۱۰ ثانیه نگه داشته شود یا در مسافتی < ۵ متر حمل شود.
	۰	هیچ کدام: هیچ شرایط کاری نامطلوبی وجود ندارد

امتیاز	تعیین امتیاز مربوط به تنوع و تکرار وظایف
۰	مطلوب: تنوع زیاد فعالیت‌های فیزیکی در طول شیفت کاری به دلیل انجام کارهای مختلف (شامل فعالیت‌هایی با ماهیت متفاوت). همچنین، در طول شیفت، هیچ‌گونه فعالیت سنگین و طولانی‌مدت با ماهیت تکراری وجود ندارد.
۲	محدود: تنوع کم در فعالیت‌های فیزیکی. همچنین، گاهی ممکن است فعالیت‌های سنگین کوتاه‌مدت با ماهیت تکراری وجود داشته باشد.
۴	نامطلوب: تنوع کم در فعالیت‌های فیزیکی. همچنین، در طول شیفت، فعالیت‌های سنگین، فشرده و تکراری با ماهیت یکسان انجام می‌شود که گاهی با افزایش ناگهانی شدت یا مدت کار همراه است.

گام سوم: محاسبه امتیاز سطح ریسک و اقدام اصلاحی

امتیاز نهایی	مردان	زن	=	وزن بار مؤثر	×	مجموع امتیازهای شاخص :	امتیاز زمان
				شرایط حمل بار +			
				پوسچر بدن (مجموع) +			
				شرایط کاری نامطلوب (مجموع) +			
				تنوع و تکرار وظایف +			

امتیاز ریسک محاسبه شده و جدول زیر، می‌توانند به عنوان مبنایی برای یک ارزیابی تقریبی استفاده شوند:					
ریسک	سطح ریسک	شدت بار *	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی (ب) پیامدهای احتمالی برای سلامتی	اقدامات	
۱	کمتر از ۲۰	پایین	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی کم است. ب) هیچ خطری برای سلامتی پیش‌بینی نمی‌شود.	نیازی نیست.	
۲	بین ۲۰ تا کمتر از ۵۰**	کمی افزایش یافته	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی برای افرادی که تحمل کمی دارند، وجود دارد. ب) خستگی، خستگی و اختلال سازگاری با شدت کم که در زمان فراغت جبران می‌شود.	برای افراد کم تحمل، بازطراحی محل کار و سایر اقدامات پیشگیرانه ممکن است مفید باشد.	
۳	بین ۵۰ تا کمتر از ۱۰۰	به‌طور چشمگیری افزایش یافته	الف) اضافه بار فیزیکی حتی برای افرادی با تحمل متوسط نیز ممکن است رخ دهد. ب) اختلالات (معمولاً همراه با درد) که ممکن است شامل اختلال در عملکرد اندام‌ها نیز باشد، در اکثر موارد موقتی هستند و تغییری در ساختار فیزیکی بدن ایجاد نمی‌کنند.	بازطراحی و سایر اقدامات پیشگیرانه باید مورد بررسی قرار گیرند.	
۴	برابر یا بیشتر از ۱۰۰	بالا	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی بالاست. ب) آسیب‌های ساختاری قابل توجه با عواقب بیماری‌زا، همراه با اختلالات عملکردی شدید.	بازطراحی الزامی است و سایر اقدامات پیشگیرانه نیز باید مدنظر قرار گیرند.	

(*) مرزهای بین سطوح ریسک به دلیل تفاوت در تکنیک‌های کاری و شرایط عملکرد افراد، انعطاف‌پذیر هستند. بنابراین، این طبقه‌بندی فقط می‌تواند به عنوان یک راهنمای کلی در نظر گرفته شود. اساساً باید در نظر گرفت که احتمال اضافه بار فیزیکی با افزایش امتیاز ریسک، افزایش می‌یابد.
(**) شامل خود ۵۰ نمی‌شود.

روش شاخص کلیدی برای ارزیابی و طراحی بار کار فیزیکی بلند کردن دستی، نگه داشتن و حمل بار (KIM-LHC)

هدف روش شاخص کلیدی:

هدف روش‌های شاخص کلیدی این است که شاخص‌های اصلی بار فیزیکی را به ساده‌ترین شکل ممکن ثبت کنند، رابطه بین آن‌ها را برای کاربر شفاف سازند و برآوردی تقریبی از احتمال اضافه بار فیزیکی ارائه دهند. از این طریق می‌توان پیامدهای احتمالی برای سلامت و نیاز به اقدامات اصلاحی را نیز شناسایی کرد.

لطفا توجه داشته باشید:

این روش به عنوان یک راهنما برای ارزیابی شرایط کاری در وظایف بلند کردن، نگه داشتن و حمل دستی بارها استفاده می‌شود. هنگام تعیین امتیازهای زمانی و همچنین امتیازهای شاخص‌های کلیدی (وزن مؤثر بار، شرایط حمل بار، پوسچر بدن، شرایط کاری نامطلوب و تنوع و تکرار وظایف)، دانش دقیق در مورد فعالیت فرعی مورد ارزیابی الزامی است. بدون چنین دانشی، انجام ارزیابی مجاز نیست. برآوردها یا فرض‌های تقریبی (به عنوان مثال برآورد تقریبی وزن بار یا فاصله جابه جایی بدون ابزارهای رایج) منجر به نتایج نادرست می‌شوند.

روش ارزیابی:

ارزیابی به طور کلی برای فعالیت‌های فرعی انجام می‌شود. اگر در یک فعالیت فرعی انحرافات جزئی، مثلا تغییرات در وزن بار یا پوسچر بدن، باید میانگین مقادیر محاسبه شود. در صورتی که تعدادی فعالیت فرعی با شرایط بسیار متفاوت در یک روز کاری انجام شود یا شرایط بسیار متغیری در یک فعالیت فرعی رخ دهد، ارزیابی باید به صورت جداگانه انجام شود. احتمال اضافه بار فیزیکی تنها در صورتی قابل ارزیابی است که تمامی بارهای کار فیزیکی که در طول یک روز کاری رخ می‌دهد، مورد ارزیابی قرار گیرند. برای ارزیابی کلی از چند وظیفه کاملا متفاوت از هم می‌توان از ابزار KIM-Multi-E استفاده کرد. (این ابزار در واقع یک فرم با قابلیت جمع‌بندی خودکار است که یک امتیاز کلی از چندین عدد ریسک حاصل از ارزیابی‌های مختلف ارائه می‌دهد.) در صورت وجود همپوشانی میان بارهای فیزیکی مختلف، لزوم بکارگیری روش‌های شاخص کلیدی جایگزین می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. (در این رابطه به آدرس زیر رجوع کنید:

<https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Risk-assessment/Key-indicator-method>)

ارزیابی شامل انجام ۳ (یا احتمالا ۴) مرحله است:

۱. تعیین امتیاز زمان
 ۲. تعیین امتیازهای شاخص‌های کلیدی و
 ۳. تعیین امتیاز سطح ریسک و اقدام اصلاحی. در نتیجه ممکن است
 ۴. انجام مرحله‌ای که شامل استخراج و اجرای اقدامات بازطراحی محل کار و ارائه مراقبت‌های پزشکی پیشگیرانه شغلی باشد، مورد نیاز گردد.
- امتیاز بار بر اساس جدول، به طور جداگانه برای مردان و زنان تعیین می‌شود. اگر بارهای سنگین با وزن‌های مختلف حمل شوند، محاسبه میانگین وزنی بر اساس فراوانی بارها مجاز است. اگر امتیاز بار بیش از ۲۵ به دست آمده باشد، دیگر میانگین‌گیری مجاز نیست که در این صورت وظیفه باید به عنوان فعالیت‌های فرعی جداگانه ثبت شوند. امتیاز سایر شاخص‌ها طبق روشی که در بالا توضیح داده شده است تعیین می‌شود. در تعیین امتیازها درون‌یابی به‌طور کلی مجاز است و می‌تواند به‌صورت هدفمند مورد استفاده قرار گیرد.
- امتیاز زمان هیچ‌وقت نباید کمتر از ۱ باشد (حتی اگر محاسبات عدد کمتری نشان دهد).

گام اول: تعیین امتیازهای زمانی:

امتیاز زمان بر اساس جدول و بسته به تکرار وظایف بلند کردن، پایین آوردن، جابجایی، نگه داشتن یا حمل بارها در فعالیت فرعی مورد ارزیابی تعیین می‌شود.

گام دوم: تعیین امتیازهای شاخص‌های دیگر:

امتیاز شرایط حمل بار، پوسچر بدن، شرایط کاری نامطلوب و تنوع و تکرار وظایف طبق روشی که در بالا توضیح داده شده است تعیین می‌شود. در تعیین امتیازها درون‌یابی به‌طور کلی مجاز است. فاصله بیش از ۱۷ سانتیمتر بین سینه و مرکز دست (مقدار ۵ درصدی، بر اساس استاندارد اروپایی) به‌عنوان فاصله دور از بدن در نظر گرفته می‌شود.

گام سوم: محاسبه امتیاز سطح ریسک و اقدام اصلاحی

هر فعالیت فرعی بر اساس امتیاز ریسک آن ارزیابی می‌شود. این امتیاز با جمع امتیازهای شاخص‌های کلیدی و ضرب آن در امتیاز زمان محاسبه می‌شود. سپس می‌توان این امتیاز ریسک را به سطح مشخصی از ریسک برای آن فعالیت نسبت داد. بر اساس این ارزیابی، احتمال اضافه‌بار فیزیکی، پیامدهای احتمالی برای سلامتی و نیاز به اقدامات اصلاحی مشخص می‌شود.

گام چهارم: بازطراحی محیط کار و مراقبت پزشکی پیشگیرانه شغلی:

همراه با اقدامات پیشگیرانه حاصل از ارزیابی ریسک، راهکارهای تکمیلی زیر پیشنهاد می‌شود:

- اگر سطح ریسک به ۳ برسد (به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته)، معمولاً نیاز به بازطراحی محیط کار و همچنین اجرای اقدامات پیشگیرانه جمعی و فردی وجود دارد. در آلمان، انجام مراقبت‌های پزشکی شغلی پیشگیرانه بر اساس آیین‌نامه مراقبت‌های بهداشتی شغلی (ArbMedVV) توصیه می‌شود. (جهت مطالعه بیشتر به این [لینک](#) مراجعه کنید).
- بازطراحی محیط کار و اجرای اقدامات پیشگیرانه برای گروه کارکنان آسیب‌پذیر (مانند نوجوانان یا افراد دچار محدودیت عملکردی)، باید بدون توجه به شدت فشار کاری و بر اساس شرایط خاص هر مورد انجام شود. به عنوان مثال، در صورتی که کارکنان درخواست خدمات پیشگیرانه پزشکی شغلی داشته باشند، این موضوع باید مورد توجه قرار گیرد.
- با بررسی بالاترین امتیازهای ریسک شاخص‌های کلیدی، می‌توان علل افزایش بارهای کار فیزیکی را شناسایی و تغییرات را آغاز کرد. نیاز به بازطراحی همچنین باید در صورتی که شاخص‌های فردی به حداکثر امتیاز برسند، در نظر گرفته شود. در صورت لزوم، محدودیت‌های عملیاتی مرتبط با امتیازدهی به هر شاخص به صورت جداگانه باید مدنظر قرار گیرد.