

۲

سخن آغازین

۳

مختصری پیرامون وضعیت اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی
از کار در ایران و جهان

۴

ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی

۶

مفاهیم پایه پیرامون اتیولوژی اختلالات اسکلتی عضلانی

۸

ارزیابی ریسک اختلالات اسکلتی - عضلانی به روش RULA

۹

شیوه های کنترل و پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی

۱۱

ارزیابی ریسک به روش RULA (روش کار و کار برگ)

۱۵

همکاران این شماره

سخن آغازین

▪ دکتر آرام تیرگر، سردبیر

از رسالت های هر نشریه اعم از علمی، فرهنگی، اجتماعی، و نظایر آن این است که به فراخور مخاطبان خود به ارائه اطلاعات مرتبط پرداخته و در صدد ارتقاء آگاهی آنان پیرامون موضوعاتی باشد که از اهمیت زیادی برخوردارند. از سویی، از اهداف وجودی هر مرکز تحقیقات و موسسه علمی آموزشی است که در راستای نیازهای جامعه بکوشد و برای کاستن از آلام مردم و ارتقاء توانمندی آنان کمر همت بگمارد .

نظر به اینکه اختلالات اسکلتی عضلانی (Musculoskeletal Disorders-MSDs) و مخصوصاً " نوع مرتبط با کار آن (Work-related musculoskeletal Disorders-WMSDs) در دهه های اخیر گروه های گسترده ای از نیروهای کار را آزرده و یا همچنان می آزند، بر گروهی چون اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات اختلال حرکت در دانشگاه علوم پزشکی بابل است که بخشی از توان خود را صرف تحقیق و مسلماً " آموزش در این خصوص نماید. از اینرو در این شماره از نشریه داخلی مرکز تحقیقات اختلال حرکت بر آن شده ایم تا به فراخور برگزاری " کارگاه آموزشی پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار " طی روز چهارم خرداد ماه ۱۳۹۶، به ارائه اطلاعاتی پیرامون وضعیت موجود در ایران و جهان، معرفی عوامل خطر، شیوه ای از شیوه های ارزیابی خطر، سبب شناسی اختلالات و علائم و نشانه های آن، و در نهایت راهکارهای کنترل و پیشگیری از آن بپردازیم. امید است در سایه عنایت حق تعالی و تلاش یکایک متخصصین و مسئولان به هدف کنترل این دسته از عوامل آسیب زای شغلی نائل آمده و طی این کارگاه آموزشی بتوانیم در کنار دیگر فعالیتهای مراکز پژوهشی دانشگاه قدمی ولو کوچک در جهت کاستن از مشکلات هموطنان برداریم. انشالله.

مختصری پیرامون وضعیت اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار در ایران و جهان

▪ دکتر آرام تیرگر

دانشیار و عضو هیات علمی گروه پزشکی اجتماعی

با توجه به شواهد و آمارهای موجود اختلالات اسکلتی عضلانی از جمله آسیب های شغلی و ناتوان کننده در کشورهای صنعتی و در حال توسعه به شمار می آیند که با احساس درد و ناراحتی آغاز شده اما تدریجا" به سوی بیماری پیش می روند. موسسه ایمنی و سلامت شغلی آمریکا (NIOSH) در طبقه بندی خود از بیماری ها و عوارض ناشی از کار بر اساس شیوع، شدت و امکان پیشگیری، اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار را پس از بیماری های تنفسی در رتبه دوم قرار داده است. البته این اختلالات از نظر میزان هزینه و آسیب های اقتصادی، همچنین از نظر بروز و میزان درد و رنجی که بر مبتلایان خود تحمیل می کنند، از رتبه نخست برخوردارند. بر اساس یافته های پژوهشی در آمریکا، هر ساله حدود ۶۰ درصد از کل موارد جدید بیماری در محیط کار را اختلالات اسکلتی عضلانی به خود اختصاص داده اند به گونه ای که میزان بروز آنها در دهه های گذشته با رشدی بسیار زیاد از ۵ درصد در سال ۱۳۸۱ به ۳۰ درصد در سال ۱۳۹۱ رسید. در اروپا نیز برآوردها از ابتلاء بیش از ۳۰ درصد از نیروهای کار به اختلالات اسکلتی عضلانی حکایت داشته است.

در ایران نیز بر اساس گزارش معاونت درمان سازمان تامین اجتماعی طی سال های ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۳ بیماری های اسکلتی عضلانی علت ۱۴/۴ درصد از کارافتادگی های کلی کشور بوده اند. که در این رابطه پس از بیماری های مغز و اعصاب (۱۶/۸ درصد)، بیماری های روانی (۱۶/۱ درصد) و سرطان (۱۶ درصد)، در رتبه چهارم بوده اند. بر اساس گزارش همین سازمان در سال ۱۳۷۹ بیشترین تعداد مراجعه ها به کمیسیون های پزشکی، به علت ناراحتی های اسکلتی عضلانی بوده است.

ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی

▪ دکتر آرام تیرگر

دانشیار و عضو هیات علمی گروه پزشکی اجتماعی

با توجه به بررسی های بعمل و مستندات موجود طی دهه های اخیر، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار عمده ترین عامل از بین رفتن زمان کار، افزایش هزینهها و آسیبهای انسانی در صنایع و دیگر مشاغل بوده و در عین حال از جمله معضلات مهمی است که متخصصان علم ارگونومی در سراسر جهان دغدغه مقابله با آنها دارند.

بنابه تعریف اختلالات اسکلتی-عضلانی عبارت است از آسیبها و اختلالاتی که یک یا چندین جزء از اجزاء دستگاه اسکلتی-عضلانی اعم از استخوانها، ماهیچهها، تاندون ها، رباط ها، غضروفها، اعصاب یا عروق خونی را متأثر ساخته و با انواع متنوعی از علائم و نشانه ها مانند ناراحتی، درد، خستگی، ورم، خشکی، اختلالات حسی، مورمور شدن، محدود شدن دامنه حرکتی و کاهش کنترل حرکتی در بخش های مختلف سیستم اسکلتی عضلانی خود را نمایان می سازد. هنگامی که محیط کار و انجام وظیفه در شغل خاصی به وقوع اختلالات اسکلتی-عضلانی کمک کنند این اختلالات، اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار خوانده میشوند .

ریسک فاکتورهای فیزیکی و مکانیکی متفاوتی عامل بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی یا پیشرفت آنها شناخته می شوند که از جمله آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد.

- پوسچر یا وضعیت نامناسب بدن. مثلاً " آیا در زمان کار، کمر خمیده یا پیچیده است؟
- وضعیت ثابت و اساتیک برای مدت های طولانی،
- اعمال نیروی زیاد در زمان انجام کار،
- تکرار بیش از اندازه حرکات. بعنوان مثال آیا در تمام روز، یک وظیفه یا وظایف مشابه پیوسته تکرار می شوند؟
- بلند کردن و حمل بار سنگین. بطور نمونه آیا وزن بار نیازمند حمل دستی ۲۳ کیلوگرم یا بیشتر است؟
- فشارهای موضعی وارد به نقاط خاصی از بدن (استرس های تماسی)،
- ارتعاش وارد به تمام بدن یا دست ها. بطور مثال آیا انجام کار مستلزم استفاده از ابزارهای دستی مرتعش است؟
- مواجهه با دماهای پایین و بالا، (مثل کار تحت شرایط دمایی سرد)
- روشنایی کم و نامناسب و . . .
- عوامل روانی اجتماعی از جمله استرس و یا پایین بودن امنیت شغلی، میزان حمایت از سوی همکاران و . . .
- فاکتورهای سازمانی نظیر استراحت ناکافی، سرعت زیاد کار، میزان کنترل اندک بر کار،
- عوامل فردی مانند وضعیت آمادگی جسمانی، وزن، تغذیه، سبک زندگی، وضعیت سلامت و بیماری،
- در مجموع و بطور خلاصه ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی را میتوان در چهار گروه دسته بندی کرد :
- عوامل ژنتیکی،

○ عوامل ریختشناسی (مورفولوژیک)،

○ عوامل روانی- اجتماعی و

○ عوامل بیومکانیکی

از میان چهار دسته عوامل مؤثر در بروز آسیبهای اسکلتی- عضلانی تنها عوامل بیومکانیکی و عوامل روانی- اجتماعی قابل مداخله هستند. از اینرو در یک برنامه مداخله ارگونومی تمرکز برنامه ها و اصلاحات بر همین عوامل استوار است.

پوسچر نامطلوب یا همان وضعیت بدنی نامناسب خطری برای سلامت و ایمنی در محیط کار است. این موضوع هم در کارهای استاتیک که در آنها فرد ناگزیر به اتخاذ وضعیتی ثابت و ایستا برای مدت طولانی است و هم در کارهای دینامیک که همراه با تحرک و اعمال نیروست، صادق است. در کارهای استاتیک فشار وضعیتی بر ماهیچهها و مفاصلها منجر به خستگی ماهیچه‌ای، درد و دراز مدت سبب تغییرات تجمعی بافتی و آسیب میشود. در کارهای دینامیک (همراه با اعمال نیرو) فشارهای بیومکانیکی ناشی از بار خارجی و فعالیت ماهیچه‌های به همراه فشار وضعیتی سبب بروز آسیب میگردد .

گردن، کمر، شانه، ساعد و زانو از جمله نواحی و اندامهایی هستند که در معرض بیشترین اثرات سوء ناشی از پوسچر نامطلوب قرار دارند. در بین عوامل و ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار، پوسچر نامطلوب از مهمترین جایگاه برخوردار است. از اینرو در بسیاری از شیوه های ارزیابی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار، پوسچر نیروی کار هنگام فعالیت شغلی مورد مطالعه قرار گرفته و اصلاح وضعیت بدنی اساس اقدامات مداخله ای به منظور حذف یا کاهش آسیب قلمداد می شود.

شیوه‌های گوناگونی برای ارزیابی مواجهه شغلی با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی وجود دارد. به کمک این روشها میتوان مشاغلی که خطر ابتلا به اینگونه اختلالات در آنها بالاست را شناسایی نمود:

- شیوه های مشاهده ای (شیوه های قلم کاغذی و شیوه فیلم برداری و واکاوی کامپیوتری)
- شیوه های دستگاهی یا مستقیم،
- شیوه های خودگزارشی

روش های مشاهده ای متعددی نظیر OWAS، RULA، REBA، PLIBEL، HAMA و QEC در سال های اخیر مورد استفاده قرار گرفته اند که همه آنها بر پایه ارزیابی پوسچر هنگام کار استوارند و توصیه هایی جهت بهبود آن ارائه میکنند. در این شماره به معرفی روش RULA پرداخته شده است.

مفاهیم پایه پیرامون اتیولوژی اختلالات اسکلتی عضلانی

▪ دکتر محمد تقی پور

دانشیار و عضو هیات علمی گروه فیزیوتراپی

امروزه آسیبها و اختلالات مزمن ناشی از عوامل شغلی درصد بالایی از مشکلات جسمی و متعاقب آن روحی افراد را تشکیل میدهند. این آسیبها در بین افراد شاغل به دلیل سختی کار، زمان های طولانی کار، سطوح نامناسب کار و همچنین اتخاذ وضعیت های نامناسب در حین کار بسیار چشمگیر می باشد. احساس درد و ناراحتی در قسمتهای گوناگون دستگاه اسکلتی عضلانی از مشکلات عمده در محیط کار است، به طوریکه علت اصلی غیبتها را تشکیل می دهند. مطالعات مختلف نیز نشان داده اند که این اختلالات از نظر اقتصادی بسیار هزینه سازند .

اختلالات فوق از نظر بروز درد و رنجی که گریبانگیر مردم می نمایند در رتبه نخست قرار داشته و از میان آنها، کمردرد جایگاه اول را به خود اختصاص داده است. سازمان بهداشت جهانی اعلام کرده است ۳۷ درصد کمردردها از عوامل خطرزای شغلی نشأت می گیرند که جایگاه اول را در بین بیماریها و مخاطرات ناشی از کار، به خود اختصاص داده اند. بالا بودن آمار این گونه عوارض در سطح بین المللی، سازمان جهانی بهداشت را بر آن داشت تا دهه اول هزاره سوم را به نام دهه مبارزه با عوارض اسکلتی عضلانی به عنوان "اپیدمی خاموش" نام گذاری کند. بدین ترتیب اختلالات اسکلتی عضلانی را می توان یکی از عوامل اصلی آسیب منابع انسانی، کاهش بهره وری و زیان های اقتصادی دانست. 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 بیماری های قلبی عروقی در رتبه دوم بیماری های ناشی از کار شناخته شده است .

در خصوص سیستم عضلانی اسکلتی دو نوع مکانیسم ضایعه وجود دارند که شامل آسیب های ضربه ای بزرگ (حاصل از ضربه) و ضربه ای کوچک (حاصل از خستگی و تکرار) هستند. آسیب ماکروترومائی بدین صورت تعریف می شود: آسیب یکباره ای که نشاندهنده آنست که ساختارهای آناتومیکی قبل از آسیب طبیعی بوده و بدنبال آسیب دچار تغییرات غیر طبیعی شدند؛ بطوریکه زمان، مکان و مکانیسم ضایعه در اغلب موارد بخوبی مشخص است. مثال های این نوع از آسیب شامل پارگی لیگامان متقاطع قدامی (A.C.L) در زانو، شکستگی ران، در رفتگی پاتلا، در رفتگی قدامی شانه و غیره می باشند. آسیب میکروترومائی بعنوان نتیجه روندی از آسیب تدریجی بر اساس باراضافی (Overload) تعریف می شود که در آن مکانیسم های سلولی قادر به از عهده بر آمدن نیاز های التیام نیستند. در مورد اخیر آسیب سلولی، نقص تولید ماده زمینه ای و ترمیم و اختلالات عملکردی تدریجی ارگانه های ثانویه به نقص سلولار می توانند وجود داشته باشد. البته پدیده اخیر در اکثر وارد روندی طولانی مدت بوده و ممکن است با تطابقتی در انعطاف پذیری، قدرت، بیومکانیک و عملکرد همراه شود. مثال هائی از این دست شامل تاندونیت پاتلار، اسپرین های مزمن زانو، تغییرات تخریبی مفصل (Degenerative Joint Disease) و غیره میباشند .

ریسک فاکتورهای آسیب عضلانی اسکلتی ناشی از کار شامل حرکات تکراری، حرکات قوی، وضعیت های بدنی نامناسب (۳۶ درصد شاغلین کشور در حین کار از وضعیت بدنی نامناسب برخوردارند)، اعمال نیرو زیاد و استرس های تماسی می باشند.

انواع اختلالات اسکلتی عضلانی در بر گیرنده اسپرینها و استرینها (رگ به رگ شدگی ها)، پارگی ها، دژنراسیون، گیر افتادگی اعصاب محیطی، شکستگی ها، التهاب تاندونها (تاندونیتها)، التهاب بورسها (بورسیتها)، درگیریهای مفصلی مانند انواع دیسفانکشن ها و اختلالات عملکردی، آسیب مینیسک و رباطها، درگیریهای عضلانی و بافت مایوفاشیال، آسیب دیسکهای بین مهره ای و غیره هستند .

شایع ترین اختلالات عضلانی اسکلتی ناشی از کار شامل موارد زیر می باشد :

الف) Myofascial Pain Disorder

ب) Lower Back Pain

ج) Cervical Spondylosis

د) DeQuervain's Disease

ه) Carpal Tunnel Syndrome

و) Herniated Spinal Disc

ز) Guyan tunnel syndrome

ک) سردردهای تنشنی

ل) آرتروز شست

ک) سردردهای تنشنی

ل) آرتروز شست

ارزیابی ریسک اختلالات اسکلتی – عضلانی به روش RULA

▪ مهندس احسان سمایی

کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای – بیمارستان آیت الله روحانی

روش ارزیابی وضعیت بدنی RULA (Rapid Upper Limb Assessment) که از دسته روش های مشاهده ای قلم کاغذی است در سال ۱۹۹۳ میلادی توسط مک آتمنی و کورلت، دو تن از متخصصان ارگونومی در دانشگاه ناتینگهام انگلستان ارائه شد. این روش قادر است با امتیاز گذاری تعداد حرکات، کار ماهیچه ای استاتیک، وضعیت اندام ها و وضعیت اعمال نیرو با ارائه یک عدد نهایی، تصویری آنی از وضعیت مواجهه با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی در اختیار گذارد. البته شایان ذکر است که این روش برای تشخیص وجود یا عدم وجود اختلالات اسکلتی عضلانی اندام های فوقانی در یک جمعیت کاری نبوده و تنها ابزاری جهت تعیین ریسک اختلالات مذکور و با هدف پیشگیری طراحی شده است .

RULA به گونه ای طراحی شده است که از طریق مشاهده یک نیروی کار هنگام کار با حداقل اندازه گیری و پرسش می توان خطر بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در اندام های فوقانی را برآورد کرد. در حقیقت نتایج ارزیابی به این روش مشخص خواهد ساخت که مداخله های ارگونومیک می بایست در کجا و در چه جهتی انجام پذیرند. البته از این روش به منظور ارزیابی اثربخشی اقدامات مداخله ای ارگونومیک نیز می توان استفاده نمود.

اطلاعات بیشتر در رابطه با این روش، شیوه کار و جداول مورد استفاده در صفحات پایانی همین شماره ارائه شده است.

شیوه های کنترل و پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی

▪ دکتر پیام سعادت

متخصص مغز و اعصاب و ستون فقرات

همزمان با رشد پدیده صنعتی شدن، الگوی بیماری هایی که سلامت انسان ها را تهدید می کرد، تغییر یافت. بطوریکه از اواسط قرن بیستم شاهد کاهش بیماری های عفونی و افزایش بیماری ها و وقایع مرتبط با سبک زندگی مثل حوادث و بیماری های قلبی و عروقی و بیماری های عضلانی اسکلتی می باشیم.

پدیده دیگری که در دنیای صنعتی، سلامت انسان را تهدید میکند و روز به روز با آن بیشتر روبرو می شویم، مسئله ای به نام بیماری های شغلی می باشد. بیماری های ناشی از کار یا در ارتباط با کار، گروه بسیار گسترده ای از بیماری ها را شامل می شود که سردسته آنها بیماری های عضلانی اسکلتی است. از عوامل ایجاد کننده اختلالات عضلانی اسکلتی میتوان به وضعیت نامناسب بدن، حرکات تکراری، انقباضات عضلانی با قدرت، ارتعاش شامل ارتعاش دست _ بازو و ارتعاش همه بدن، حمل بار سنگین و کار با وضعیت ثابت و استاتیک اشاره کرد.

به منظور پیشگیری از اختلالات فوق بطور خلاصه مراحل پیشگیری در محیط کار عبارتند از:

۱- پیشگیری اولیه

۲- جایگزینی

۳- کنترل مهندسی

۴- اقدامات مدیریتی

۵- وسایل حفاظت فردی

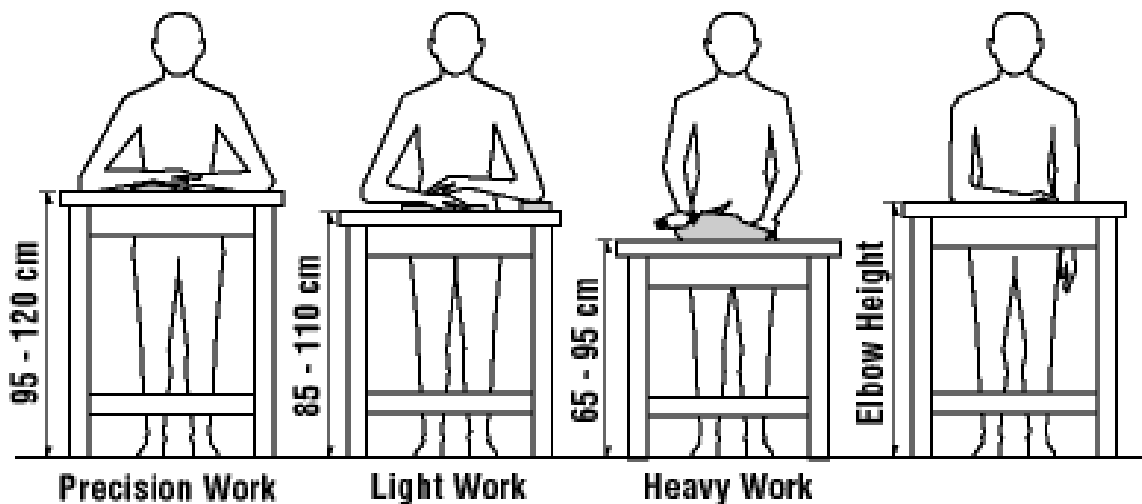
در راستا پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی شاید اولین اقدام لازم، آموزش عوامل تهدید کننده و شرایط مخاطره آمیز است. از اینرو آموزش گروه های در معرض پیرامون عوامل خطر از جمله اقداماتی است که به منظور کنترل و پیشگیری از آسیب های شغلی در محیط های کار می بایست بکار بسته شود.

از دیگر عوامل بسیار مهم پیشگیری میتوان به جایگزینی روش های مکانیزه با روش های دستی اشاره کرد مانند استفاده از لیفتراک برای جابجایی و حمل بار، یا تراکتور برای شخم زنی و یا بالابر برای حمل بار بین طبقات .

در قسمت کنترل مهندسی از جمله اقدامات مهم، اعمال اصلاحات ارگونومیک است. کاربرد اصول و دانش ارگونومی (مهندسی عوامل انسانی) در حفظ و ارتقاء سطح سلامتی کارگران و پیشگیری از آسیب های اسکلتی عضلانی تاکنون بسیار چشمگیری بوده است.

طی سالیان گذشته و تحقیقات انجام شده مشخص گردید که کاربرد اصول ارگونومی می تواند در کاهش ناراحتی های عضلانی اسکلتی، افزایش بهره وری، بهبود کیفیت زندگی کاری، ایمنی و کارایی کلی سازمان موثر باشد.

- بطور کلی به منظور پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی رعایت نکات زیر از سوی نیروهای کار توصیه می گردد :
- * از انجام حرکات ناگهانی و خشن و تند خودداری نمایید.
 - * از حفظ یک وضعیت بدنی ثابت بمدت طولانی پرهیز کنید.
 - * از نگه داشتن ستون فقرات در وضعیت های نادرست پرهیزید.
 - * از بلند کردن اجسام سنگین و حمل آنها به تنهایی خودداری نموده و برای چنین اموری از دیگران کمک بگیرید .
 - * با انجام حرکات ورزشی مناسب عضلات تنه را تقویت نمایید .
 - * از اضطراب و نگرانی های بی مورد پرهیزید.
 - * در هنگام رانندگی مراقب وضعیت تنه خود باشید.
 - * در ایستادن های طولانی مدت یکی از پاها را روی چهارپایه ای قرار داده سپس جای آنها را عوض کنید.
 - * هنگام ایستادن و راه رفتن از کفش های مناسب و راحت استفاده کنید.
 - * از میز و صندلی و یا ابزار آلات مناسب و متناسب با خود استفاده کنید.
 - * هنگام کار کردن، سطوح کار را مناسب با قد و اندازه های بدن خود تنظیم کنید.
 - * هنگام بلند کردن اشیا سنگین، جسم را تا حد امکان به بدن خود نزدیک کنید.



Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

روش ارزیابی وضعیت بدنی RULA در سال ۱۹۹۳ میلادی توسط مک آتمنی و کورلت، دو تن از متخصصان ارگونومی در دانشگاه ناتینگهام انگلستان ارائه شد. این روش جهت ارزیابی سریع مواجهه افراد با عوامل خطر اختلالات اسکلتی عضلانی در اندام فوقانی توسعه یافته و قادر است با محاسبه یک عدد نهایی، تصویری آنی از وضعیت یک وظیفه از حیث تعداد حرکات، کار ماهیچه ای استاتیک، وضعیت اندام ها و وضعیت اعمال نیرو ارائه نماید

کاربرد روش:

روش RULA را می توان جهت ارزیابی وظایفی که در آن ها کارگران عمدتاً از اندام های فوقانی خود برای انجام کارشان استفاده می کنند، بکار برد. بدین ترتیب وظایفی که در آن ها کارگران نشسته باشند و یا ایستاده بدون حرکت زیاد در حین انجام کار باشند را می توان با این روش مورد ارزیابی قرار داد. نمونه وظایفی که از این روش برای ارزیابی آن ها می توان استفاده کرد عبارتند از: وظایف کار با کامپیوتر، رانندگی، امور دفتری و اداری، مونتاژ، اپراتور تلفن، دندانپزشکی، بسته بندی، رفوگری، صنعت خودرو، صنایع فلز و مواردی از این دست.

بخش های بدنی مورد ارزیابی:

اندام فوقانی (دست، مچ، آرنج و شانه) و همچنین کمر و گردن .

مراحل ارزیابی:

در این روش یا بدترین پوسچرها برای ارزیابی انتخاب شده و نمونه گیری می شوند و یا پرتعدادترین پوسچرها مورد ارزیابی قرار می گیرند.

در این روش به طور کلی بدن به دو گروه A (شامل بازو، ساعد و مچ) و B (شامل گردن، تنه و پاها) تقسیم می شود. سپس پوسچر مورد نظر مشاهده شده و امتیاز هر اندام از گروه A و B با توجه به دیاگرام A و B و سپس جداول A و B محاسبه می شود.

شکل ۱: دیاگرام A متد ارزیابی پوسچر RULA (چگونگی امتیاز گذاری پوسچر بازو، ساعد و مچ دست)

موقعیت بازو	موقعیت ساعد	موقعیت مچ
<p>افزودن مقدار مربوط به حالت شانه‌ها و فاصله‌ی بازو از بدن</p> <p>اگر شانه‌ها به سمت بالا کشیده شده‌اند. +۱ اگر بازو از بدن دور شده‌است. +۱ در صورتی که بازو‌ها دارای تکیه گاه هستند. -۱</p>	<p>افزودن مقدار مربوط به چرخش دست از قسمت آرنج به سمت بیرون:</p> <p>در صورتی که دست‌ها از قسمت آرنج به سمت بیرون چرخش داشته باشند. +۱</p>	<p>افزودن مقدار مربوط به چرخش مچ</p> <p>اگر مچ به سمت طرفین خم شده‌است +۱ اگر چرخش مچ به مقدار حد واسط آن است. +۱ اگر چرخش مچ بیش از مقدار حد واسط آن است. +۲</p>

*مراحل فوق را برای دو سمت بدن انجام می شود.

پس از بررسی وضعیت بدنی نواحی بازو، ساعد و مچ دست، امتیاز A از جدول ۱ بدست خواهد آمد.

		جدول ۱: مقدار مربوط به A							
بازو	ساعد	۴		۳		۲		۱	
		چرخش مچ		چرخش مچ		چرخش مچ		چرخش مچ	
		۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
۱	۱	۱	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۳
	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۳
	۳	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴
۲	۱	۲	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۴
	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۴
	۳	۲	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۵
۳	۱	۳	۳	۴	۴	۴	۴	۵	۵
	۲	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۵
	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۵
۴	۱	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۵
	۲	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۵
	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۶	۶
۵	۱	۵	۵	۵	۵	۵	۶	۶	۷
	۲	۵	۶	۶	۶	۶	۷	۷	۷
	۳	۶	۶	۶	۷	۷	۷	۷	۸
۶	۱	۷	۷	۷	۷	۷	۸	۸	۹
	۲	۸	۸	۸	۸	۸	۹	۹	۹
	۳	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹

شکل ۲: دیاگرام B متد ارزیابی پوسچر RULA (چگونگی امتیاز گذاری پوسچر تنه و گردن)		
<p>افزودن مقدار مربوط به گردش یا خم شدن گردن به اطراف</p> <p>در صورتی که گردن چرخیده است. +۱ در صورتی که گردن به اطراف خم شده است. +۱</p>	<p>+1 0-10° +2 10-20° +3 20°+ In extension +4</p>	موقعیت گردن
<p>افزودن مقدار مربوط به گردش یا خم شدن بالا تنه به اطراف</p> <p>اگر بالاتنه چرخش دارد. +۱ اگر بالاتنه خمش دارد. +۱</p>	<p>+1 0° +2 0-20° +3 20-60° +4 60°+</p>	وضعیت تنه
<p>اگر پاها وزن بدن را پشتیبانی می کنند نمره +۱ در غیر این صورت نمره +۲</p>		وضعیت پاها

پس از بررسی وضعیت بدنی نواحی گردن، تنه و پا، امتیاز B از جدول ۲ بدست خواهد آمد.

جدول ۲: مقدار مربوط به B												
نمره‌ی وضعیت گردن	۱		۲		۳		۴		۵		۶	
	پاها		پاها		پاها		پاها		پاها		پاها	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
۱	۱	۳	۲	۳	۳	۴	۵	۵	۶	۶	۷	۷
۲	۲	۳	۲	۳	۴	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۷
۳	۳	۳	۳	۴	۴	۵	۵	۶	۶	۷	۷	۷
۴	۵	۵	۵	۶	۶	۷	۷	۷	۷	۷	۸	۸
۵	۷	۷	۷	۷	۷	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸
۶	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۹	۹	۹	۹	۹

پس از محاسبه امتیاز گروه A و گروه B، امتیاز نیرو و فعالیت ماهیچه ای که در جداول زیر آمده است به ترتیب زیر به گروه A و B اضافه می شود. و در نهایت امتیاز C و امتیاز D به دست می آید.

جدول ۳: مقدار مربوط به فعالیت ماهیچه ای و نیروی اعمال شده	
امتیاز فعالیت ماهیچه ای	در صورتی که پوسچر به صورت استاتیک است (برای مثال بیش از ۱۰ دقیقه ثابت است). +۱ و یا حرکت تکراری که بیش از ۴ بار در دقیقه تکرار می شود. +۱
امتیاز نیروی اعمال شده	اگر نیروی اعمال شده کمتر از ۲ کیلوگرم است. +۰ اگر نیروی اعمال شده بین ۲ تا ۱۰ کیلوگرم است. +۱ اگر نیروی اعمال شده بین ۲ تا ۱۰ کیلوگرم است و به صورت تکراری یا استاتیک است. +۲ اگر نیروی اعمال شده بیش از ۱۰ کیلوگرم است. +۳

<p>امتیاز نیرو + امتیاز فعالیت ماهیچه ای + امتیاز اندام های گروه A = امتیاز C</p> <p>امتیاز نیرو + امتیاز فعالیت ماهیچه ای + امتیاز اندام های گروه B = امتیاز D</p>

در انتها با توجه به اعداد بدست آمده C و D، مقدار نهایی از جدول ۴ محاسبه می گردد.

جدول ۴: مقادیر نهایی							
عدد مربوط به مقدار C	عدد مربوط به مقدار D						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷+
۱	۱	۲	۳	۳	۴	۵	۵
۲	۲	۲	۳	۴	۴	۵	۵
۳	۳	۳	۳	۴	۴	۵	۶
۴	۳	۳	۳	۴	۵	۶	۶
۵	۴	۴	۴	۵	۶	۷	۷
۶	۴	۴	۵	۶	۶	۷	۷
۷	۵	۵	۶	۶	۷	۷	۷
۸+	۵	۵	۶	۷	۷	۷	۷

در انتها با استفاده از مقادیر بدست آمده سطح اقدامات کنترلی از جدول ۵، تعیین می شود.

جدول ۵: سطح اقدامات اصلاحی		
اقدام اصلاحی	امتیاز نهایی	سطح ریسک
شخص می سازد که اگر پوسچر برای مدت زمان طولانی ثابت حفظ نشود یا به شدت تکرار نگردد قابل قبول است.	۱ تا ۲	۱
شخص می سازد که مطالعه فزونتتری در این زمینه لازم است و ایجاد تغییرات و مداخله ارگونومیک ممکن است ضروری باشد.	۳ تا ۴	۲
مشخص می سازد که مطالعه فزونتتری، ایجاد تغییرات و مداخله ارگونومیک در آینده نزدیک بایسته است.	۵ تا ۶	۳
مشخص می سازد که مطالعه فزونتتری، ایجاد تغییرات و مداخله ارگونومیک فوراً بایسته است.	۷	۴

چک لیست ارزیابی روش RULA ضمیمه شده است.

نشریه حرکت و سلامت

گاهنامه علمی - خبری

تحت حمایت علمی و مالی معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی بابل

صاحب امتیاز: دانشگاه علوم پزشکی بابل

مرکز تحقیقات اختلال حرکت، معاونت پژوهشی

سر دبیر: دکتر آرام تیرگر

حیطه فعالیت نشریه: علوم پزشکی

همکاران این شماره:

دکتر آرام تیرگر

دکتر محمد تقی پور درزی

دکتر پیام سعادت

مهندس سید احسان سمایی

صفحه آرائی:

مریم خلیل ارجمندی

ناشر: انتشارات معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بابل

آدرس مرکز: بابل، خیابان گنج افروز، دانشگاه علوم پزشکی بابل، معاونت تحقیقات و فناوری، پژوهشکده سلامت، مرکز تحقیقات اختلال حرکت

E-mail: mirbabol@yahoo.com