

## ارزیابی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی و آنالیز پوسچر کاری کارکنان اداری دانشکده علوم پزشکی کرج به روش RULA با استفاده از نرم افزار Ergo Intelligence - UEA و پرسشنامه استاندارد نوردیک

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۲/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۱۷

آذر موسوی فرد<sup>۱</sup> و فاطمه زارعی<sup>۲\*</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** از مهمترین سرمایه‌های هر سازمان نیروی انسانی آن است. از این رو سلامت هر کدام از کارکنان بر کارایی سازمان اثر مستقیم دارد. با توجه به اهمیت فوق‌العاده ایستگاه کاری و پوسچر کاری مناسب در پیشگیری از رخداد اختلالات اسکلتی عضلانی و بالطبع افزایش بهره‌وری و ارتقای سلامت نیروی انسانی، این مطالعه به بررسی پوسچرهای کاری مرتبط با وضعیت نشستن کارکنان دانشکده علوم پزشکی کرج پرداخته است.

**مواد و روش کار:** این مطالعه توصیفی - تحلیلی بر روی کل کارکنان دانشکده علوم پزشکی کرج (۳۶ نفر) انجام گرفت. میزان اختلالات اسکلتی عضلانی و درجه نایمن بودن پوسچر کاری کارکنان به ترتیب توسط پرسشنامه استاندارد نوردیک و با استفاده از نرم افزار Ergo Intelligence - UEA و روش استاندارد RULA محاسبه گردید. استفاده از این نرم افزار به جای روش‌های قلم کاغذی منجر به صرفه‌جویی زمان و کاهش خطای کاربر می‌شود. داده‌های به دست آمده به کمک آزمون‌های ANOVA، T-Test، ضریب همبستگی پیرسون، کندال و با نرم افزار SPSS16 مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** بیشترین این اختلالات مربوط به زانو با ۶۷٪، کمر با ۵۸٪ و گردن با ۵۳٪ می‌باشد. بین سن و بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی رابطه معناداری ( $P < 0.05$ ) وجود داشت ولیکن بین سایر پارامترها ارتباط معنی داری مشاهده نشد. امتیاز کسب شده توسط هر شغل ۵ تا ۷ بوده و سطح ریسک مورد ارزیابی در تمامی مشاغل به غیر از دبیر خانه که نمره ۴ گرفته همگی ۳ می‌باشند.

**نتیجه‌گیری:** این مطالعه نشان داد که پوسچر کاری قابل قبولی در بین مشاغل مورد بررسی وجود ندارد و با توجه به جوان بودن کارکنان شاید در زمان حاضر شکایت اسکلتی - عضلانی بالایی دیده نشود ولیکن در آینده‌ای نزدیک مشکلاتی را برای کارکنان ایجاد خواهد کرد.

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران  
<sup>۲</sup> کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

\* نویسنده مسئول: کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

۰۲۶-۳۴۴۴۳۲۵۴

E-mail: z.karajuni@gmail.com

**کلمات کلیدی:** ارزیابی پوسچر، RULA، پرسشنامه نوردیک، نرم افزار Ergo Intelligence - UEA

### مقدمه

یکی از مهمترین سرمایه‌های هر سازمانی نیروی انسانی آن سازمان است. از این رو سلامت هر کدام از کارکنان بر کارایی سازمان اثر گذار است. توسعه علمی و صنعتی منجر به افزایش تولید شده که با عوارض جانبی مختلفی همراه است، اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار یکی از مشکلات مهم شغلی می‌باشد. در کشورهای توسعه یافته این اختلالات یکی از علل شایع

غیبت از کار محسوب می‌شوند.<sup>۱</sup> پرسنل اداری با توجه به نوع وظایفشان بیشتر در معرض این آسیب‌ها قرار دارند. عواملی از قبیل نشستن‌های طولانی مدت در طی ساعات کاری، وضعیت بدنی نامناسب حین کار، استرس‌های روانی شغلی در بروز و شیوع این اختلالات مؤثر می‌باشند. بر اساس گزارش موسسه بین‌المللی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا اختلالات اسکلتی - عضلانی رتبه دوم را در بین بیماری‌های ناشی از کار از نظر اهمیت، فراوانی، شدت و

تحقیق به منظور افزایش بهره وری و ارتقای سلامت نیروی انسانی به بررسی پوسچرهای کاری مرتبط با وضعیت نشستن کارکنان دانشکده علوم پزشکی کرج با تلفیقی از پرسشنامه استاندارد نوردیک و روش استاندارد ارزیابی پوسچر کاری RULA و با استفاده از نرم افزار ErgoIntelligence - UEA پرداخته است، مزیت استفاده از این نرم افزار به جای روش های قلم - کاغذی صرفه جویی در وقت و کاهش خطای کاربر می باشد.

### مواد و روش ها

این مطالعه توصیفی - تحلیلی بر روی کلیه کارکنان اداری دانشکده علوم پزشکی کرج (۳۶ نفر) مستقر در ۸ واحد کتابخانه، رایانه، دبیرخانه، تلفن خانه، آموزش، دانشجویی - فرهنگی، آزمایشگاه و دفتر مدیریت انجام گرفت. ۹۴/۴٪ جامعه آماری را خانم ها و ۵/۶٪ را آقایان تشکیل می دادند. میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۳۰ سال و میانگین سابقه کار آنها ۷ سال می باشد. داشتن حداقل ۱ سال سابقه کار معیار ورود به مطالعه در نظر گرفته شد. ابتدا توسط پرسشنامه نوردیک اطلاعات اولیه و همچنین اطلاعاتی درباره بیماری های اسکلتی - عضلانی کل اندام ها و بیماری های زمینه ای به دست آمد و بدین ترتیب کانون های اصلی درگیر که کارکنان بیشترین شکایت را از ناراحتی های اسکلتی - عضلانی داشتند مشخص شد. در مرحله بعد به منظور بررسی ریسک بهداشتی هر یک از فعالیت های کاری ابتدا آن کار به اجزای کوچکتر تبدیل شده و سپس برای هر یک از اجزاء کار اقدام به محاسبه درجه نایمن بودن پوسچر کاری با استفاده از نرم افزار ErgoIntelligence - UEA و روش استاندارد RULA گردید. در این نرم افزار روش های RULA، REBA، SI، CTD Risk Index تعبیه شده است که با توجه به هدف مطالعه روش RULA مورد استفاده قرار گرفت. در این نرم افزار موقعیت مچ، ساعد، بازو، گردن و کمر و میزان درجه انحراف به چپ و راست و بالا و پایین به صورتی که در شکل ۱ نشان داده شده لحاظ گردیده است که با انتخاب هر یک از حالت ها امتیازات محاسبه شده و در نهایت امتیاز نهایی توسط نرم افزار اعلام می گردد. فاصله زمانی بین ثبت شاخص ریسک هر یک از وظایف، ۳۰ ثانیه و مدت زمان انجام

احتمال پیشروی به خود اختصاص داده است بطوری که اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار عمده ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه و آسیب های انسانی نیروی کار می باشد.<sup>۲</sup> امروزه، به سبب اهمیت این موضوع، بخش بزرگی از تحقیقات حوزه علم مهندسی انسانی، به روش های ارزیابی پوسچرهای کاری و ارائه شیوه هایی به منظور جلوگیری از آسیب های اسکلتی - عضلانی متمرکز شده است. یکی از روش های سریع ارزیابی پوسچر روش RULA می باشد. محمدی و همکاران در مطالعه ای در سال ۱۳۹۰ به بررسی پوسچرهای کاری و اختلالات اسکلتی عضلانی به روش RULA در یکی از صنایع تهران پرداختند. طبق امتیاز بندی RULA ۶/۳۸٪ از شاغلین در ایستگاه های کاری دارای امتیاز ۷، ۳۶/۱۷٪ دارای امتیاز ۵، ۱۷/۰۲٪ دارای امتیاز ۶ و حدود ۶۰٪ دارای امتیاز ۳ و ۴ بوده اند. در نتیجه اصلاح ایستگاه های کاری و اجرای برنامه های ورزشی و آموزش پوسچر برای پرسنل توصیه گردید.<sup>۳</sup> حمید رضا کنگرلو و همکاران در مطالعه ای توصیفی - تحلیلی در سال ۱۳۸۵ به بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در بین کارکنان اداری نیروی هوایی ارتش پرداختند. نتایج نشان داد که ستون فقرات با ۶۶/۲٪ از بیشترین ناراحتی برخوردار بوده و بعد از آن میزان ناراحتی اندام تحتانی با ۱۴/۲٪ و اندام فوقانی با ۳/۵٪ ثبت گردید.<sup>۴</sup> A. Grandavodi و همکاران در سال ۲۰۰۷ پوسچر کاری دانشجویان دندان پزشکی استفاده کننده از دو نوع صندلی Bambash saddle و Convention به روش RULA را بررسی نمودند. نتایج نشان داد دانشجویانی که از صندلی های Convention استفاده می کردند ریسک بالاتری در مقایسه با دانشجویانی دارند که از صندلی های Bambash saddle استفاده می کردند، لذا صندلی های Bambash saddle جهت بهبود پوسچر کاری پیشنهاد گردید.<sup>۵</sup> حبیبی و همکاران مطالعه ای را به منظور ارزیابی وضعیت ارگونومیکی کارکنان ایستگاه های کاری آزمایشگاه های بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام دادند. ارزیابی های انجام گرفته توسط پرسشنامه نوردیک نشان داد افرادی که بین ۴۱ تا ۷۰ ساعت در هفته کار می کنند جزء آسیب پذیرترین گروه از نظر ناراحتی های اسکلتی - عضلانی می باشند که فعالیت کاری بیش از زمان استاندارد تعیین شده (۶/۵ ساعت در روز) و انجام اضافه کاری های مکرر از عوامل مهم محسوب می شود.<sup>۶</sup> این

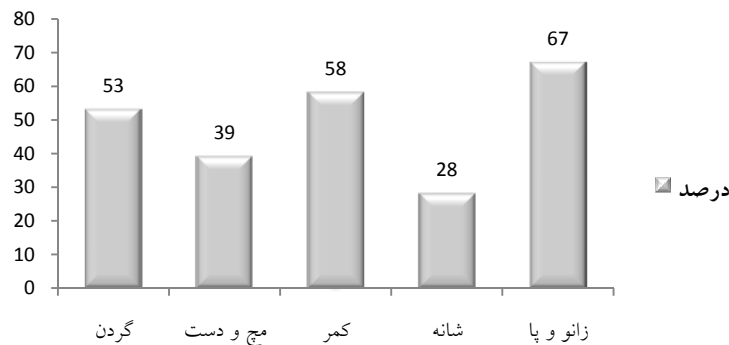
نشان می‌دهد. لازم به ذکر است در این نرم‌افزار موقعیت پاها و همچنین حالت استاتیک هر پوسچر و میزان بار وارده، خمش و چرخش میچ و کمر به پهلوها نیز مد نظر قرار گرفته است. در انتها پس از جمع آوری اطلاعات، داده‌های به دست آمده به کمک آزمون‌های T-Test، ANOVA، ضریب همبستگی پیرسون و کوندال مورد بررسی قرار گرفتند.

مشاهده برای هر پست کاری ۱۰ تا ۲۰ دقیقه بوده است. مزیت این نرم‌افزار نسبت به روش‌های قلم-کاغذی صرفه جویی در زمان نمونه‌برداری و کاهش خطای کاربر می‌باشد با توجه به اینکه تمامی پوسچرها به صورت تصویر بیان شده است و کاربر زمانی را جهت احتساب عدد مربوطه صرف نمی‌کند می‌تواند جایگزین مناسبی برای روش‌های قلم-کاغذی باشد. شکل ۲ امتیاز بندی مذکور را

شکل ۱. نرم‌افزار ErgoIntelligence – UEA/ RULA

Body Parts	Posture	RULA Score		
Wrist	0 to -20	2		
Wrist	In mid-range of wrist twisting range	1		
Wrist	Side Bent	1		
Upper Arms	46 to 90	3		
Lower Arms	> 90	2		
Neck	11 - 20	2		
Neck	Neck is twisting	1		
Neck	Neck is side bending	1		
Trunk	0 - 20	2		
Trunk	Twisting	1		
Legs	Legs/feet not supported + uneven	2		
Body Parts	Posture Score	Muscle Score	Force Score	Total
Arm+Wrist	4	1	0	5
Neck+Leg+Trunk	4	1	0	5
<b>RULA Grand Score: 6</b>				
Recommendation: Further investigation and changes are required soon.				

شکل ۲. نمونه آنالیز انجام شده توسط نرم‌افزار



نمودار ۱. درصد ناراحتی‌های گزارش شده در اعضای مختلف بدن

### یافته‌ها

میزان شیوع این اختلالات در نواحی مختلف بدن در نمودار ۱ بیان شده است. بیشترین این اختلالات مربوط به زانو با ۶۷٪ کمر با ۵۸٪ و گردن با ۵۳٪ می‌باشد.

کلیه کارکنان مشاغل مورد ارزیابی در دانشکده به جز تلفنخانه در طی یک سال گذشته حداقل در یکی از اعضای بدن خود اختلالات اسکلتی عضلانی را تجربه کرده بودند.

میانگین سنی و سابقه کار (۳۲ و ۷/۷) در افرادی که اختلالات اسکلتی - عضلانی را گزارش کردند نسبت به آن دسته از کارکنان که اختلال را گزارش نکرده‌اند (۲۸ - ۵/۲) بیشتر می‌باشد. آزمون t-test بین سن و اختلالات اسکلتی - عضلانی رابطه معنی داری را نشان داد ولیکن بین سابقه کار با اختلالات اسکلتی - عضلانی

ارتباط معنی داری مشاهده نشد. آزمون ANOVA میان شغل و امتیاز RULA ارتباط معنی داری را نشان نداد. ضریب همبستگی پیرسون نیز ارتباط معنی داری میان سن و سابقه کار و امتیاز RULA نشان نداد. براساس ضریب همبستگی Kendall نیز رابطه معنی داری میان شغل و اختلالات اسکلتی - عضلانی دیده نشد. امتیاز کسب شده توسط هر شغل ۵ تا ۷ بوده و سطح ریسک مورد ارزیابی در تمامی مشاغل به غیر از دبیرخانه که نمره ۴ گرفته همگی ۳ می‌باشند (جدول ۱).

توزیع فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در گروه‌های سنی طی ۱۲ ماه گذشته در نواحی مختلف بدن افراد مورد مطالعه در جدول ۲ بیان شده است.

جدول ۱. سطح ریسک در مشاغل مختلف (N=۳۶)

شغل	امتیاز	سطح ریسک
واحد آموزش	۶	۳
واحد دانشجویی	۶	۳
آزمایشگاه	۵	۳
دبیرخانه	۷	۴
کتابخانه	۵	۳
تلفنخانه	۵	۳
مسئول دفتر مدیریت	۶	۳
رایانه	۵	۳

جدول ۲. توزیع فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در گروه‌های سنی طی ۱۲ ماه گذشته

نواحی بدن	سن (سال)		
	کمتر از ۳۱	۳۱ - ۴۰	۵۰ - ۴۱
گردن	۵۵/۶	۳۸/۹	۵/۶
مچ و دست	۴۶/۲	۴۶/۲	۷/۷
کمر	۴۵/۰	۴۵/۰	۱۰/۰
شانه	۵۵/۶	۴۴/۴	۰/۰
زانو و پا	۵۴/۲	۴۱/۷	۴/۲

## بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی بدست آمده از این مطالعه مشخص شد میانگین امتیاز RULA برای گردن تنه و پاها ۳/۸۶ می‌باشد و برای بازو ساعد و مچ ۳/۸۹ است. در حالی که میانگین نمره گردن تنه و پاها در مطالعه انجام شده توسط Shuval و همکارانش در سال ۲۰۰۵ بر روی کاربران کامپیوتر ۴/۷ و برای بازو ساعد و مچ ۴ بیان شد.<sup>۷</sup> در مطالعه ای دیگر توسط آقای مهران قلعه نوعی در سال ۲۰۰۳ این میانگین به ترتیب ۳ و ۲ گزارش شده است.

۴۷/۲٪ پرسنل دانشکده علوم پزشکی کرج نمره ۶ را کسب نموده اند که نیاز به اقدام اصلاحی در اسرع وقت دارند. ۱۶/۷٪ از کارکنان نمره ۷ را کسب نموده اند که بیان کننده پوسچرهای خطرناک می‌باشد و ایستگاه‌های کاری آنها باید فوراً اصلاح شود. سطح ریسک کسب شده توسط مشاغل گوناگون نیز ۳ و در یک مورد (دبیرخانه) نیز ۴ می‌باشد که می‌بایست کار متوقف و اقدامات اصلاحی آغاز گردد. بنابراین هر برنامه مداخله‌ای برای اصلاح شرایط کار باید بر روی حذف پوسچر نامناسب از نواحی ذکر شده متمرکز شود. بین امتیاز RULA به دست آمده برای هر شغل و بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در اعضای مختلف بدن رابطه معنی داری بدست نیامد و می‌توان علت این امر را جوان بودن جامعه آماری در نظر گرفت. مطالعه ای که توسط حبیبی و همکاران بر روی کارکنان آزمایشگاه‌های بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان صورت گرفت نشان داد که بیشترین مشکل مربوط به ناحیه گردن با ۵۵/۲٪ می‌باشد. که در مطالعه حاضر اختلال در این ناحیه ۵۳٪ گزارش شده است، از طرفی بین درد در ناحیه گردن و شانه نیز ارتباط معنادار مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). در مطالعه Shuval و

همکارانش در بین کاربران کامپیوتر، ناحیه گردن و شانه ۴۷/۱۶٪ و ناحیه دست/مچ/انگشتان ۳۲/۱٪ بیشترین مشکلات را برخوردار بودند.<sup>۷</sup> با توجه به فراوانی مشکلات اسکلتی - عضلانی در نواحی ذکر شده می‌بایست هرگونه برنامه پیشگیری و کنترل خطر را ابتدا در این قسمت‌ها اعمال نمود. با توجه به آزمون T-Test نمی‌توان رابطه معنی داری بین گروه‌های سنی مختلف و بروز اختلالات اسکلتی عضلانی به تفکیک عضو در طی ۱۲ ماه گذشته پیدا کرد. اما بین سن و بروز اختلالات اسکلتی عضلانی بطور کلی، رابطه معناداری ( $P < 0.05$ ) وجود دارد. این موضوع بیانگر این امر است که با افزایش سن شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی نیز افزایش پیدا می‌کند. البته برخی از مطالعات نتایج متفاوتی را ارائه کرده اند. بررسی نتایج RULA نشان داد که امتیاز هیچ یک از پرسنل گروه‌های مختلف کمتر از ۵ نبوده این امر نشان دهنده آن است که پوسچر کاری قابل قبولی در بین مشاغل مورد بررسی وجود ندارد و با توجه به جوان بودن کارکنان شاید در زمان حاضر شکایت اسکلتی - عضلانی بالایی دیده نشود ولیکن در آینده‌ای نزدیک مشکلاتی را برای کارکنان ایجاد خواهد کرد. بنابراین باید اقداماتی در جهت کاهش اختلالات اسکلتی - عضلانی صورت گیرد که از آن جمله می‌توان به کاهش ساعات کاری، تغییر ایستگاه‌های کاری به طوری که صندلی‌ها و میزهای سفارش داده شده منطبق با اصول ارگونومی و متناسب با ابعاد بدنی افراد طراحی شده باشند تا از بروز ناراحتی‌ها جلوگیری کنند، استفاده از زیرپایی‌های مناسب، تعیین زمانی جهت ورزش کارکنان و ارائه دوره‌های آموزشی به کارکنان به منظور رعایت پوسچرکاری مناسب در هنگام کار با رایانه می‌تواند این پتانسیل را به طور معناداری کاهش دهد.

## تقدیر و تشکر

بدین وسیله از معاونت محترم آموزشی و پژوهشی دانشگاه

علوم پزشکی البرز و سایر همکارانی که ما را در جهت انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

## References

1. heidari j. et al. Evaluation of muscle - skeletal disorders in computer users to compared with office workers. Journal of Iranian Occupational Health 2010[In Persian]
2. hasanzade m. CTS . perspective of ergonomics and Occupational Medicine. tehran institute publications hayan Aba Saleh. 2004
3. mohamad n, mahmod t, saeed y, sajad g. review of working posture and musculoskeletal disorders with rulla method in tehran industry
- ۱۱th conferance of knowledge and health of shahrod medical science university. 2011.
4. bahram hrksmkasz. Prevalence of muscular - skeletal lead to disability in the personnel of Army Air Force Journal of army Medical Sciences university. 2006;volume 4(2).
5. Gandavadi A, Ramsay JR, Burke FJ. Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology- a pilot study. British dental journal. Comparative Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. 2007;203(10):601-5.
6. ehsanolah h. evaluation of ergonomic status of staffs workstations in a hospital labs in an esfahan university of medical science autumn and winter 2006;3(3-4).
7. K.Shuval MD. "Prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms and ergonomics risk factors at a Hi-Tech company in Israel" industrial ergonomic. 2005;35:569-81.