

## بررسی میزان شیوع و ارزیابی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی مهمانداران هواپیماهای مسافربری

سیما شماعی، دکتر ممدعلی لیمی

دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی تهران

### چکیده

مهمانداران هواپیماهای مسافربری از جمله شاغلین صنعت حمل و نقل هوایی محسوب می شوند که بر اساس تحقیقات انجام شده در معرض عوامل زیان آوری متعددی قرار دارند که نتیجه تماس با این عوامل، بروز عوارض مختلفی می باشد. این پژوهش به منظور بررسی میزان شیوع و ارزیابی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در مهمانداران شاغل در سازمان هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران (هما) در سال ۱۳۸۱ انجام پذیرفت.

مطالعه حاضر با روش توصیفی بر روی ۶۰ نفر از مهمانداران و ۶۰ نفر از شاغلین بخشهای اداری سازمان هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران (هما) انجام گرفت. گردآوری اطلاعات با استفاده از یک پرسشنامه سه بخشی انجام پذیرفت که شامل پرسشنامه ویژگیهای فردی و شغلی، پرسشنامه نوردیک و پرسشنامه ارزیابی میزان ناراحتی اندامها (Body Discomfort Assessment Method) بود، انجام شد. به منظور مقایسه نسبتها و میانگینها و تعیین همبستگی متغیرهای وابسته از نرم افزار آماری SPSS با ویرایش ۹ و جهت حذف اثر متغیرهای مداخله گر (آزمون متیل هنزل) و سنجش میزانهای خطرپذیری و محاسبه نسبت شانسیها (Odds-Ratio) از نرم افزار Epi info ویرایش ۶ استفاده گردید.

در این بررسی تفاوت آماری معنی داری به لحاظ خصوصیات فردی (سن، جنس و سابقه کار) میان مهمانداران و گروه شاهد وجود نداشت ولی دو گروه از لحاظ ویژگیهای شغلی متفاوت بودند. میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی آرنج با  $P_{Value} < 0/05$  و  $OR = 2/77$ ، کمر با  $P_{Value} < 0/01$  و  $OR = 2/78$  و زانو با  $P_{Value} < 0/01$  و  $OR = 4/93$  در مهمانداران بیش از گروه شاهد بود که پس از حذف عوامل مداخله گر نیز نتایج نسبتاً مشابهی حاصل گردید. میزان ناراحتی و درد در نواحی شانه و کمر با  $P_{Value} < 0/05$  و پشت، آرنج، مچ دست و زانو با  $P_{Value} < 0/01$  در مهمانداران بیش از گروه شاهد بود. در مهمانداران نیز بسیاری از فاکتورها مانند ساعت پرواز و استراحت میان پروازها می تواند سبب بروز و یا تشدید درد در اندامها گردد.

بطور کلی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در مهمانداران به تفکیک اعضا عبارتند از: در آرنج فاکتورهای سن، سابقه کار، خم شدن مکرر و ارتعاش و در کمر، خم شدن مکرر بعنوان مهمترین فاکتور و فاکتورهای حمل دستی بار، نگرانی و استرس در کار و نامناسب بودن تجهیزات و در زانو، خم شدن مکرر، کشیدن و هل دادن اشیاء و نامناسب بودن تجهیزات بعنوان مؤثرترین فاکتورها به شمار می روند.

**کلمات کلیدی:** اختلالات اسکلتی-عضلانی، مهمانداران، ریسک فاکتور، پرسشنامه نوردیک

## مقدمه

روند رو به رشد صنعتی شدن جهان و در نتیجه آن درگیر شدن روز افزون کارکنان با عوامل متعدد زیان آور محیط کار، زمینه بروز بیماریها و عوارض شغلی را به عنوان یکی از معضلات دنیای کنونی افزایش داده است. صنایع هواپیمایی به عنوان یکی از مهمترین ارکان حمل و نقل که وظیفه جابجایی مسافران و کالا را بر عهده دارد نیز از این امر مستثنی نبوده و شاغلین در این صنعت نیز در معرض استرسها و عوامل زیان آور متعددی قرار دارند که بر حسب گروههای شغلی مختلف موجود در این صنعت متفاوت هستند.

مهمانداران هواپیماهای مسافربری از جمله شاغلین صنعت حمل و نقل هوایی محسوب می شوند که بر اساس تحقیقات انجام شده در معرض عوامل زیان آوری همچون عوامل ارگونومیکی، تغییرات شدید فشار هوا، ارتعاش، پرتوها، تغییرات دما و... قرار دارند. نتایج تحقیقات انجام شده بر روی این گروه شغلی عوارضی همچون اختلال در ریتم سیرکادین و ساعت بیولوژیکی بدن بعلافت فعالیت در ساعات مختلف شبانروز، اختلالات سایکوسوماتیک شامل اختلالات قلبی- عروقی، گوارشی، تنفسی، پوستی، اختلال در دستگاه اعصاب مرکزی و اختلالات اسکلتی- عضلانی را نشان داده است.

این تحقیق با توجه به شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی و نیز ویژگیهای شغلی و وظایف مهمانداران هواپیماهای مسافربری، به منظور بررسی شیوع اختلالات مزبور در این گروه شغلی و تعیین ریسک فاکتورهای مربوط به این اختلالات در مهمانداران هواپیماهای مسافربری شاغل در سازمان هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران (هما) در سال ۱۳۸۱ انجام پذیرفت.

## مواد و روشها

تحقیق حاضر از جمله مطالعات توصیفی- تحلیلی است که بر روی ۶۰ نفر از مهمانداران هواپیماهای مسافربری و ۶۰ نفر از کارکنان غیر پروازی شاغل در بخشهای اداری سازمان هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران (هما) انجام پذیرفت.

روش نمونه گیری در گروه مورد بصورت انتخاب گروهها و نمونه های در دسترس بود و برای انتخاب نمونه های گروه شاهد، افرادی مطابق با گروه مورد از لحاظ جنسیت و سابقه کار از میان پرسنل اداری سازمان انتخاب گردید.

گردآوری اطلاعات نیز بر اساس پرسشنامه ای که از سه بخش زیر تشکیل می گردید، انجام پذیرفت :

### الف- پرسشنامه بررسی ویژگیهای فردی و شغلی :

این پرسشنامه شامل دو بخش ویژگیهای فردی و ویژگیهای شغلی می باشد که در بخش ویژگیهای فردی مواردی همچون سن، جنس، میزان تحصیلات، قد، وزن و... و در بخش ویژگیهای شغلی مواردی از قبیل نوبت کاری، میزان ساعات کار و استراحت، بروز نگرانی و استرس در حین کار، عوامل زیان آور محیط کار، حمل دستی بار، ارتفاع سطح کار و... مورد بررسی قرار گرفتند.

اعتبار محتوایی<sup>۱</sup> این پرسشنامه توسط اساتید و اعضاء هیأت علمی دانشگاه تهران و مسئولین سازمان

هواپیمایی ایران (هما) مورد بررسی و تأیید قرار گرفت.

جهت بررسی قابلیت اعتماد<sup>۲</sup> این پرسشنامه از آزمون دو بار تست<sup>۳</sup> استفاده گردید

<sup>۱</sup> Validity

<sup>۲</sup> Reliability

**ب- پرسشنامه نوردیک<sup>۴</sup> :**

این پرسشنامه، سیستم حرکتی بدن انسان را به ۹ ناحیه شامل گردن، شانه ها، آرنجها، مچها/ دستها، کمر، باسن/ران، زانوها و قوزکها/ پاها تقسیم می کند و با استفاده از سئوالاتی، سابقه بروز درد در نواحی فوق مورد بررسی قرار می گیرد.

از این پرسشنامه میتوان در بررسیهای اپیدمیولوژیک اختلالات اسکلتی-عضلانی استفاده کرد ولی نمیتوان آن را به عنوان وسیله ای جهت بیماریابی در پزشکی مورد استفاده قرار داد. همچنین این پرسشنامه می تواند با بررسی نشانه های اسکلتی-عضلانی بعنوان ابزاری مناسب برای تجزیه و تحلیل محیط کار، ایستگاههای کاری و طراحی ابزار و بررسی میزان انطباق میان کارگر و شغل یا ابزار مورد استفاده قرار گیرد.

**ج- پرسشنامه ارزیابی میزان ناراحتی اعضای بدن<sup>۵</sup> :**

در این تحقیق از روش پیشنهادی استراکر<sup>۶</sup> و همکاران استفاده شد. در این روش به منظور تعیین موقعیت ناراحتی از نقشه نقاط بدن<sup>۷</sup> و به منظور تعیین شدت ناراحتی از مقیاسهای تشابهی بصری<sup>۸</sup> استفاده می شود. تصویر شماره ۱ پرسشنامه ارزیابی موقعیت و شدت ناراحتی اعضای بدن که بوسیله استراکر و همکاران مورد استفاده قرار گرفت را نشان می دهد.

در این پرسشنامه برای تعیین میزان ناراحتی، مقیاسهایی برای هر بخش بدن تعبیه شده است که حد پایینی آن نشانگر عدم وجود ناراحتی و حد بالایی آن نشانگر ناراحتی شدید آن اندام بوده و آزمون شونده با علامت گذاری بر روی این مقیاس، وضعیت ناراحتی خود را در عضو مزبور مشخص می کند.

در خصوص پدیده ناراحتی و وجه تمایز آن با درد، طبق تحقیقات باتس<sup>۹</sup> و همکاران در حالتی که ناراحتی سیر صعودی خود را شروع می کند، درد وجود ندارد و به عبارتی در حالتی که سطح تحریک و آسیب پایین باشد، تنها باعث احساس ناراحتی می گردد. (تصویر شماره ۲)

<sup>۲</sup> Test-Retest Method<sup>۴</sup> The Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)<sup>۵</sup> Body Discomfort Assessment Method<sup>۶</sup> Straker<sup>۷</sup> Body Part Map<sup>۸</sup> Visual Analog Scales<sup>۹</sup> Bates

**Visual Analogue Discomfort Scale**

Do you have any discomfort anywhere? NO  YES

If YES, please shade in the appropriate area(s) on the body diagram and mark on a line the amount of discomfort you feel for each body part which presently feels discomfort.

Left

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

Right

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

no discomfort | extreme discomfort

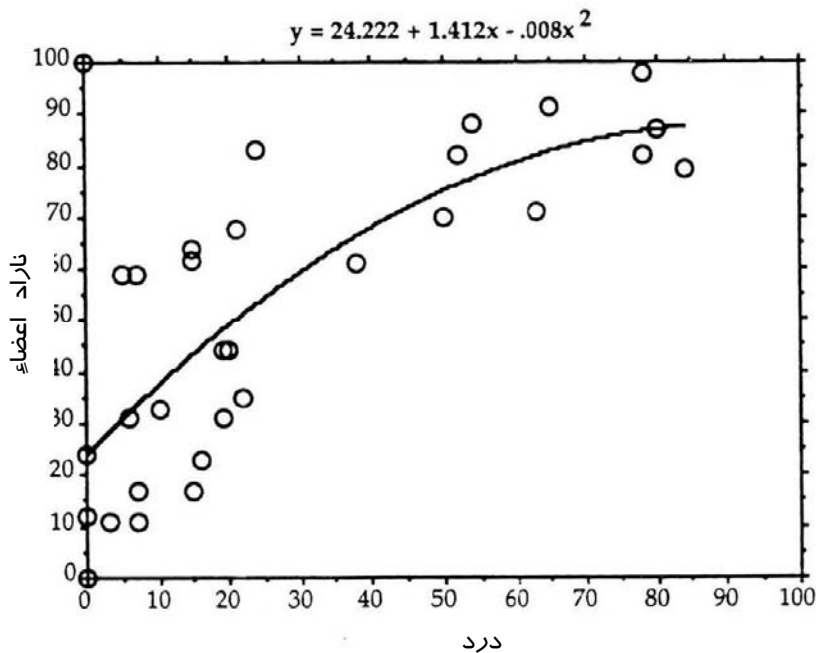
If you have any comments, please write them over the page.

Date:

Subject:

Condition:

تصویر شماره ۱ : پرسشنامه ارزیابی موقعیت و شدت ناراحتی اعضای بدن مورد استفاده بوسیله استراکر و همکاران



تصویر شماره ۲ : ارتباط میان ناراحتی اعضاء و درد

پس از گردآوری اطلاعات به تجزیه داده‌ها پرداخته شد که برای این منظور از دو نرم‌افزار آماری استفاده گردید. جهت انجام آزمونهای آماری مجذور کای<sup>۱۰</sup> برای مقایسه نسبتها، از آزمونهای T-Test و آزمون من ویتنی<sup>۱۱</sup> برای مقایسه میانگین ها و نیز تعیین ضریب همبستگی<sup>۱۲</sup> متغیرهای وابسته از نرم افزار آماری SPSS ویرایش ۹ استفاده گردید.

همچنین به منظور انجام آزمونهای مربوط به حذف اثر متغیرهای مداخله گر احتمالی مانند سن، جنس، سابقه کار و ... و یا شناسایی اثر عوامل و ریسک فاکتورهای شغلی مانند حمل دستی بار، خم شدن مکرر در طی کار و ... از آزمون منتل هنزل<sup>۱۳</sup> استفاده شد. برای سنجش میزانهای خطرپذیری افراد جهت دچار شدن به اختلالات اسکلتی - عضلانی به محاسبه نسبت شانسه یا OR<sup>۱۴</sup> و یافتن حدود اعتماد ۹۵٪ آن اقدام گردید. این مرحله از کار توسط نرم افزار Epi info ویرایش ۶ انجام پذیرفت.

## نتایج

نتایج حاصل از پرسشنامه ویژگیهای فردی و شغلی نشان داد که بطور کلی افراد دو گروه مورد و شاهد در بسیاری از خصوصیات فردی از جمله جنس، میانگین سن و سابقه کار و ... به یکدیگر شباهت دارند. لیکن از لحاظ ویژگیهای شغلی چون حمل دستی بار، ارتفاع کار، امکان نشستن هنگام انجام کار ایستاده، خم شدن مکرر در طول شیفت کار، هل دادن و کشیدن تکراری بار ( $P_{Value} < 0/05$ ) تفاوتهای زیادی دارند که این اختلافات می توانند در بروز درد در اندامهای مختلف به عنوان ریسک فاکتورهای مؤثر عمل نمایند.

نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک نشان داد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در نواحی آرنج با  $P_{Value} < 0/05$  و  $OR = 2/77$  و  $CI (1/12 - 6/97)$ ، کمر با  $P_{Value} < 0/05$  و  $OR = 2/78$  و  $CI (1/25 - 6/25)$  و زانو با  $P_{Value} < 0/001$  و  $OR = 4/93$  و  $CI (2/09 - 11/79)$  در گروه مورد بطور معنی داری بیش از گروه شاهد است.

همچنین میزان ناراحتی در نواحی شانه با  $P_{Value} < 0/05$ ، پشت با  $P_{Value} < 0/001$ ، کمر با  $P_{Value} < 0/05$ ، آرنج با  $P_{Value} < 0/001$ ، مچ دست با  $P_{Value} < 0/01$ ، زانو با  $P_{Value} < 0/001$ ، اختلاف آماری معنی داری را میان دو گروه مورد و شاهد نشان می دهد.

در مهمانداران نیز رابطه معنی داری میان سن با میزان ناراحتی گردن، پشت، آرنج و مچ دست و سابقه کار با میزان ناراحتی گردن و مچ دست وجود دارد. بعلاوه میان نوبت های کاری در ماه و میزان ناراحتی در اندامهای گردن، شانه، پشت و کمر؛ بین تعداد ساعت در هر نوبت کاری و میزان ناراحتی پشت، مچ دست و زانو؛ میان تعداد پرواز در هر نوبت کاری و میزان ناراحتی شانه؛ بین میزان استراحت میان دو پرواز و میزان ناراحتی شانه و میان وزن باری که باید هل داده شود و ناراحتی مچ دستها، رابطه آماری معنی داری مشاهده می شود. ( $P_{Value} < 0/05$ )

همچنین در مهماندارانی که سفرهای داخلی و خارجی را بطور توأم انجام می دهند، شیوع درد در ناحیه گردن و پشت بیش از گروهی است که تنها به سفرهای داخلی اعزام می شوند. ( $P_{Value} < 0/05$ )

<sup>۱۰</sup> Chi-Square  
<sup>۱۱</sup> Mann Whitney  
<sup>۱۲</sup> Corrolation Coefficients  
<sup>۱۳</sup> Mantel-Haenszel  
<sup>۱۴</sup> Odds-Ratio

از آنجایی که احتمال داده می‌شد که تعدادی از متغیرهای فردی مانند جنس، وضعیت تأهل، کشیدن سیگار، انجام ورزش روزانه و ... بر نتیجه این بررسی اثر گذاشته باشند، با حذف اثر این متغیرها ملاحظه شد که همچنان شیوع درد در نواحی آرنج، کمر و زانو در گروه مورد بطور معنی‌داری بیش از گروه شاهد است. بررسیهای دقیقتر به منظور شناسایی ریسک فاکتورهای شغلی مؤثر بر اختلالات اسکلتی-عضلانی بدین صورت انجام گرفت که به ترتیب اثر هر یک از عوامل شغلی که در بروز درد در اندامهای مختلف مؤثر به نظر می‌رسید از تحقیق حذف گردیدند و در هر مرحله که معنی‌دار بودن تفاوت آماری میان دو گروه غیر معنی‌دار گردید و یا بالعکس، آن فاکتور بعنوان یک ریسک فاکتور مؤثر بر شیوع درد آن اندام قلمداد گردید. نتایج حاصل از این بخش از آزمونها و بطور کلی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی شناخته شده در این تحقیق به تفکیک اندامهای مختلف عبارتند از :

**آرنج :** شیوع درد در ناحیه آرنج با  $OR=2/77$  و  $CI(1/12 - 6/97)$ ، بطور معنی‌داری در گروه مورد بیش از گروه شاهد است که پس از حذف اثر متغیرهایی چون نگرانی و استرس شغلی، امکان نشستن در کار ایستاده، خم شدن مکرر و ارتعاش تفاوت معنی‌دار مشاهده شده قبلی بین دو گروه غیر معنی‌دار می‌شود. بنابراین فاکتورهای فوق از عوامل ایجاد درد آرنج هستند.

**کمر :** شیوع کمردرد با  $OR=2/78$  و  $CI(1/25 - 6/25)$  بطور معنی‌داری در گروه مورد بیش از گروه شاهد است. که با حذف اثر متغیر خم شدن مکرر در کار، تفاوت معنی‌دار قبلی بین دو گروه غیر معنی‌دار می‌شود. یعنی اگر دو گروه از نظر خم شدن شبیه یکدیگر شوند، تفاوت بین دو گروه در بروز کمردرد غیر معنی‌دار می‌شود. پس خم شدن مکرر عامل اصلی ایجاد کمردرد است هر چند که به نظر می‌رسد فاکتورهایی چون حمل دستی بار، نگرانی و استرس، امکان نشستن در کار ایستاده، هل دادن و کشیدن بار، ارتفاع نامناسب کار می‌توانند به عنوان عوامل کمکی در بروز درد در این ناحیه عمل نمایند.

**زانو :** بطور کلی شیوع درد زانو با  $OR=4/93$  و  $CI(2/09 - 11/79)$  بطور معنی‌داری در گروه مورد بیش از گروه شاهد است. نتایج حاصل پس از حذف اثر متغیرهایی چون خم شدن مکرر، نگرانی و استرس، امکان نشستن در کار ایستاده، هل دادن و کشیدن بار، ارتفاع نامناسب کار، و ارتعاش نشان داد که شیوع درد همچنان میان مهمانداران بیش از سایرین است. بنابراین هیچیک از عوامل فوق دلیل اصلی بروز درد زانو در مهمانداران نبوده است. با توجه به این که پس از حذف عامل خم شدن مکرر  $OR=3/22$ ، با حذف فاکتور نامناسب بودن تجهیزات  $OR=3/58$ ، پس از حذف عامل نگرانی و استرس  $OR=3/76$  و با حذف فاکتور حمل دستی بار  $OR=4/49$  گردید، به نظر می‌رسد که مجموعه‌ای از عوامل فوق سبب این عارضه شده‌اند. هر چند که این احتمال نیز وجود دارد که عاملی غیر از فاکتورهای فوق عامل اصلی بروز درد زانو در مهمانداران باشد (مثلاً وجود عامل فشار هوا و ...)

## بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که بطور کلی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی - عضلانی در مهمانداران هواپیماهای مسافر بری به تفکیک اندامهای مختلف عبارتند از :

در آرنج، سن، سابقه کار، نگرانی و استرس شغلی، عدم امکان نشستن در کار ایستاده، خم شدن مکرر و ارتعاش را میتوان بعنوان ریسک فاکتور قلمداد کرد. در کمر، مؤثرترین فاکتور در بروز درد کمر، خم شدن مکرر در

حین کار است، ضمن اینکه به نظر می رسد که فاکتورهای دیگری نیز وجود دارد که به بروز درد این ناحیه کمک کنند. در زانو، مجموعه ای از فاکتورها هستند که می توانند در بروز درد در این ناحیه موثر باشند که خم شدن مکرر، کشیدن و هل دادن اشیاء، نامناسب بودن تجهیزات، موثرترین این فاکتورها هستند.

طبق نتایج حاصل از این تحقیق و بررسی های محیطی انجام شده یکی از مشکلات اصلی مهمانداران استفاده از چرخهای دستی (ترولی) و سینی های چرخ دار است. این چرخها وزنی حدود ۱۰۰ تا ۱۴۰ کینو گرم داشته و مهمانداران بایستی نیروی زیادی را جهت هل دادن، کشیدن و کنترل آنها صرف نمایند. ضمن اینکه کمی عرض معابری که این تجهیزات بایستی از میان آنها عبور داده شوند، مشکلات بیشتری را برای مهمانداران ایجاد می نماید. بعنوان مثال عرض این معابر در هواپیمای بوئینگ ۷۴۷ معادل ۵۰/۸ CM ، در هواپیمای بوئینگ ۷۲۷ معادل ۴۴/۵ CM و در هواپیمای فوکر معادل ۴۹/۵ CM می باشد.

پیشنهاداتی که برای رفع این مشکل میتوان ارائه نمود به ترتیب عبارتند از :

- ۱- طراحی و ساخت چرخ دستی هایی با طراحی جدید با در نظر گرفتن فاکتورهای ارگونومی
- الف - طراحی چرخ دستی ها بر اساس آنترپومتری افرادی که از این چرخه استفاده می نمایند.
- ب - طراحی چرخ دستی هایی که در آنها برای بالا آوردن سینی غذا از بالا بر مکانیکی استفاده شود تا مهمانداران مجبور به خم و راست شدن مکرر نشوند.
- ج - طراحی چرخها به نحوی که سینی های آن در ارتفاع بالاتری نسبت به چرخ دستی های موجود قرار گرفته باشند و افراد برای برداشتن سینی غذا مجبور نشوند که خم و راست شوند.
- د - تغییر وضعیت دسته چرخها از وضعیت افقی به حالت عمودی تا افراد با با صدکهای متفاوت بتوانند به راحتی و بدون خارج شدن از پوسچر طبیعی از آنها استفاده نمایند.



تغییر وضعیت دسته چرخها از وضعیت افقی به حالت عمودی و سهولت بکارگیری آن توسط افراد با صدکهای متفاوت

۲- استفاده از چرخ دستی های سالم و بازدیدمرتب از آنها از لحاظ کنترل چرخها، ترمز و ...

۳- بازدید مرتب از کف هواپیما از جهت وجود دست انداز و برآمدگیهای احتمالی

نتایج دیگری که در این تحقیق حاصل گردید نتایجی بود که از استفاده توأم پرسشنامه های نوریک و پرسشنامه ارزیابی میزان ناراحتی در اعضای بدن ( روش پیشنهادی استراکر) حاصل گردید و نشان داد که در کلیه مواردی که در پرسشنامه نوردیک میان درد در اندامها در دو گروه مورد و شاهد اختلاف آماری معنی داری وجود داشت، در روش ارزیابی میزان ناراحتی نیز این پاسخ مشابه بود، با این تفاوت که در روش دوم، در مورد وجود ناراحتی میان دو گروه مورد و شاهد، اختلافات آماری معنی داری دیده شد که در روش نوردیک آن اختلافات

ملاحظه نمی شد. با توجه به اینکه شروع درد در اندامها ابتدا با ناراحتی در آن عضو آغاز می شود، می توان مواردی همچون ناراحتی پشت، که در پرسشنامه ارزیابی میزان ناراحتی معنی دار بوده ولی در روش نوردیک معنی دار نشده است را زنگ خطری برای شروع درد در آن اندام دانست.

همچنین با توجه به اینکه نتایج حاصل از روش ارزیابی میزان ناراحتی در اندامها به صورت کمی بیان می شود، میتوان از این نتایج در تحلیلهای آماری که جهت بررسی متغیرهای کمی انجام می شوند، استفاده نمود.

## منابع

- 1- Armstrong, T. & Kilbom, A. – Occupational Ergonomics (Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Upper Limb and Back – Taylor & Francis Inc. – 2000
- 2- Baron, S. & Hales, T. and Hurrell, J. – Evaluation of Symptom Surveys for Occupational Musculoskeletal Disorders – Am. J. Ind. Med. – 29(6) : 609-617 – 1996
- 3- IATA (International Air Transport Association) – Cabin Services Manual – IATA Publication - 1999
- 4- International Labour Organization - ILO Encyclopaedia of Occupational Safety and Health – ILO Publications - 1998
- 5- Iran Air's Information System Dept. – Iran Air Annual Report - 2000
- 6- Karwowski, W. and Marras, W.S. – The Occupational Ergonomics Hand Book – CRC Press LLC – P. 1239-1252 - 1999
- 7- Kilory, N. and Dockrell, S. – Ergonomic Intervention (Its Effect on Working Posture and Musculoskeletal Symptoms in Female Biomedical Scientists – Br. J. Biomed. Sci. – 57(3) : 199-206 – 2000
- 8- Kuorinka, I & Jonsson, and B. Kilbom, A – Standardised Nordic Questionnaires for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms - – Applied Ergonomics – 18(3) : 233-237 – 1987
- 9- Mayer, T.G. & Gatchel, R.J. and Poltin, P.B. – Occupational Musculoskeletal Disorders, Function, Outcomes and Evidence – CRC Press LLC - 2000
- 10- Reynolds, J.L. & Drury C.G. and Broderick R.L. – A Field Methodology for the Control of Musculoskeletal Injuries – Applied Ergonomics – 25(1) : 3-16 – 1994
- 11- U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention (CDC), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) – NIOSH Testimony to OSHA (Comments on the proposed Ergonomics Program) – 1999