

Musculoskeletal Disorders Related to Physical Activities of the Military Training Course and a Preventive Ergonomic Solution: Review Study

Mahmoud Ghaderi¹, Behrad Semsar¹, Jamal Ahmadzadeh², Iraj Mohebbi^{2*}

¹ Department of Occupational Health, School of Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

² Social Determinants of Health Research Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

Received: 16 November 2016 Accepted: 8 August 2017

Abstract

Background and Aim: The most common type of injuries which occur during the military training are physical injuries most of which are musculoskeletal ones. The purpose of conducting the present research was to determine the musculoskeletal disorders related to physical activities of the military training course and presenting a preventive ergonomic solution for them.

Methods: In this review study, at first articles which had studied on previous researches on Musculoskeletal disorders related to physical activities of the military training course were extracted from five national and international databases including: Google Scholar, Pubmed, Scopus, Magiran and scientific information database without time range limitations. Then, the collected materials were summarized and discussed in two topics: 1. Epidemiology of physical disorders related to the military training course, 2. Preventive ergonomic solution.

Results: The results of the other studies in this field indicated that musculoskeletal injuries are the most common type of physical damages caused by military exercises during military training courses. Meanwhile, the most injuries occur in the lower extremities due to the lack of soft beds and a bumper on military boots as well as the nature and type of these trainings, especially during marching and running. As it has been proven, the usefulness of using in-shoe insoles in preventing injuries from lower limb dysfunction in various randomized clinical trials for soldiers, athletes, and people whose nature of work involve long standing periods and walking long distances. Therefore, the use of these insoles inside the shoes can be considered as one of the most inexpensive but optimal ergonomic solutions.

Conclusion: It is suggested that the Military Services and policy maker organizations consider using insole shoes along with other equipment and supplies for the soldiers right at the beginning of their training period. This can be effective on financial issues and also on the efficiency of human resources which are considered as the most important capital in every society.

Keywords: Basic Military Training, Musculoskeletal Disorders, Ergonomics, Shoe insole.

آسیب‌های اسکلتی - عضلانی شایع مرتبط با فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی و راهکاری ارگونومیک جهت پیشگیری از آنها: مطالعه‌ای مروری

محمود قادری^۱، بهراد سمسار^۱، جمال احمدزاده^۲، ایرج محبی^{۲*}

^۱ گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران
^۲ مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، مرکز طب کار، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

چکیده

زمینه و هدف: شایع‌ترین نوع آسیب‌های اتفاق افتاده طی دوره‌های آموزش نظامی، آسیب‌های فیزیکی و اغلب از نوع آسیب‌های اسکلتی - عضلانی می باشد. هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین آسیب‌های اسکلتی - عضلانی شایع مرتبط با فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی و همچنین ارائه راهکاری ارگونومیک جهت پیشگیری از آنها می باشد.

روش‌ها: در مطالعه مروری حاضر، نخست مقالات مربوط به پژوهش‌های انجام شده قبلی در خصوص آسیب‌های اسکلتی - عضلانی شایع مرتبط با فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی، از ۵ پایگاه اطلاعاتی ملی و بین المللی شامل: Google Scholar؛ Pubmed؛ Scopus؛ Magiran و پایگاه جهاد دانشگاهی بدون محدوده زمانی چاپ از گذشته تاکنون استخراج گردیدند، سپس مطالب جمع‌آوری شده در دو حیطه: ۱. همه‌گیری شناسی آسیب‌های فیزیکی دوره‌ی آموزشی خدمت سربازی و ۲. ارائه راه حل ارگونومیک پیشگیری کننده از این آسیب ها، خلاصه‌سازی گردیده و مورد بحث قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج بررسی‌های صورت گرفته در این زمینه نشان می دهد که آسیب‌های اسکلتی - عضلانی شایع‌ترین نوع آسیب‌های فیزیکی ناشی از تمرینات نظامی، طی دوره آموزشی خدمت سربازی می‌باشند. با توجه به عدم وجود بستری نرم و ضربه‌گیر در پوتین‌های نظامی و همچنین ماهیت و نوع این آموزش‌ها، که رژه رفتن و دویدن عمده‌ی آنها را تشکیل می‌دهد، بیشتر آسیب‌ها در اندام تحتانی رخ می دهد. از آنجایی که طی مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی انجام گرفته مختلف، سودمندی کاربرد کفی‌های داخل کفش ضربه‌گیر در پیشگیری از آسیب‌های ناشی از بیش‌کاری در اندام تحتانی در سربازان، ورزشکاران و افرادی که ماهیت کارشان ایستادن زیاد و پیمودن مسافت‌های طولانی می‌باشد، به اثبات رسیده است؛ بنابراین استفاده از این کفی‌های داخل کفش می‌تواند به عنوان یکی از راهکارهای ارگونومیک ارزان و در عین حال بهینه مطرح باشد.

نتیجه‌گیری: مسلماً مدنظر قرار دادن استفاده از کفی‌های داخل کفش از سوی ارگان‌ها و سازمان‌های سیاست‌گذار و فراهم آوردن آن در کنار سایر ملزومات و تجهیزاتی که در ابتدای خدمت سربازی در اختیار سربازان قرار می‌گیرد؛ ضمن اینکه نیل به هدف والایی همچون صیانت از سلامتی نیروی انسانی، که مهمترین سرمایه و ثروت ملی به شمار می‌رود، را میسر می‌نماید؛ منافع بسیاری را نیز از جنبه اقتصادی و بهره‌وری، برای ارگان و سازمان های مذکور به همراه دارد.

کلیدواژه‌ها: دوره آموزشی خدمت سربازی، آسیب‌های اسکلتی-عضلانی، ارگونومی، کفی داخل کفش.

مقدمه

دوره آموزشی خدمت سربازی؛ دوره‌ای است که در ابتدای خدمت سربازی و با هدف آشنا شدن سربازان با محیط‌های نظامی و افزایش تناسب جسمانی آنها گذرانده می‌شود. این دوره در ایران حدود ۸ هفته به طول می‌انجامد (۱). یکی از اصلی‌ترین بخش‌های آموزش سربازان در طول این دوره، تمرین‌های آماده‌سازی جسمانی است (۲) که هدف از انجام این تمرینات، تقویت سربازان به منظور انجام هر چه بهتر وظایف محوله و مأموریت‌های خود در هنگام جنگ یا مانور می‌باشد (۳). انجام این تمرین‌ها و برنامه‌های مختلف آماده‌سازی جسمانی طی دوره آموزشی خدمت سربازی، علاوه بر گسترش ظرفیت و ویژگی‌های لازم و ضروری برای یگان‌های نظامی جهت موفقیت در مأموریت‌ها و عملیات‌ها، به میزان زیادی در بهبود توان عضلانی، آمادگی قلبی-تنفسی، سرعت گردش خون، انعطاف‌پذیری سیستم عضلانی-اسکلتی و همچنین دفع مواد زائد بدن و کنترل چاقی در سربازان کمک کننده است. آموزش‌های در نظر گرفته در این دوره از نظر روانی نیز به کاهش تنش و اضطراب روزانه و افزایش سهم خواب عمیق سربازان کمک می‌نماید (۳-۵).

تمرین‌های فیزیکی دوره آموزشی خدمت سربازی در کنار سودمندی‌شان، ممکن است باعث بروز یک سری از آسیب‌ها در سربازان شود (۳-۵). از عوامل زمینه‌ساز بروز این آسیب‌ها می‌توان به: سطح پایین تحرک و فعالیت‌های فیزیکی، کم بودن تناسب جسمانی و سابقه آسیب در سربازان، قبل از اعزام به خدمت سربازی و همچنین افزایش غیر متعارف و شدید فعالیت‌های جسمانی طی این دوره اشاره نمود (۷). نتایج مطالعات مختلف نشان داده است که شایع‌ترین نوع آسیب‌های اتفاق افتاده طی دوره‌های آموزش نظامی، آسیب‌های فیزیکی و اغلب از نوع آسیب‌های اسکلتی-عضلانی بوده است (۳). میزان شیوع این آسیب‌ها تا حدی می‌باشد که از آن به عنوان همه‌گیر پنهان یاد می‌شود (۱).

حال نظر به اینکه آسیب‌های ناشی از فعالیت‌های جسمانی دوره‌ی آموزشی، به کاهش سلامت جسمانی سربازان، از دست رفتن زمان برای کسب مهارت‌های مورد نیاز نظامی، کاهش توان رزمی و همچنین وارد آمدن خسارت‌های اقتصادی فراوان به ارگان‌های نظامی، به دلیل هزینه‌ی درمان، توانبخشی و از کار افتادگی سربازان، منجر می‌گردد (۱،۷)، لذا ضرورت بهره‌گیری از دانش نوین و جهان شمول ارگونومی که اساساً رسالت آن؛ پیشگیری از آسیب‌ها و صدمات، حفظ سلامتی نیروی انسانی و ارتقاء بهره‌وری آنان، بر مبنای طراحی‌های انسان محور است، بیش از پیش احساس می‌شود؛ تا با اتخاذ راهکارهای ارگونومیک مناسب، از بروز این آسیب‌ها و صدمات پیشگیری به عمل آید.

در تعریف دانش ارگونومی می‌توان بیان نمود که ارگونومی؛ رشته‌ای بسیار گسترده و مرتبط با موضوعات مختلف است و بخشی از خانواده بزرگ علوم همچون طب کار و طب نظامی می‌باشد

که اساساً هدفشان حل مشکلات در حال ظهور برای انسان امروزی است و به پیش‌گیری و درمان بیماری‌ها و صدمات ناشی از کار در محیط‌های مختلف اعم از صنعتی یا نظامی می‌پردازد (۸).

دانش ارگونومی به خودی خود دانش جدیدی است و از دیدگاه تاریخی، نخستین بار در طی جنگ جهانی دوم که تکنولوژی به کار رفته در هواپیماهای نظامی از توانمندی‌های انسانی پیشی گرفت، اهمیتی شایان توجه یافت. ارگونومی رابطه‌ی متقابل انسان، محیط و تجهیزات و ابزار آلات را واکاوی می‌کند و در پی بهینه کردن تناسب آنها با یکدیگر است (۹). Chapins که یکی از متخصصین به نام این رشته می‌باشد، این دانش را بدین گونه تعریف کرده است که؛ ارگونومی اطلاعاتی را درباره‌ی توانایی‌ها، محدودیت‌ها، رفتارها و سایر مشخصه‌های انسان کشف می‌نماید و این اطلاعات را در طراحی ابزارها، دستگاه‌ها، سیستم‌ها، شغل‌ها و محیط‌های مختلف به کار می‌برد تا بیشترین بهره‌وری، ایمنی، راحتی و کارایی را در هنگام استفاده‌ی انسان داشته باشند (۱۰).

اگرچه دانش ارگونومی در کشورهای در حال توسعه بسیار نوظا و در موارد زیادی ناشناخته است، ولی در کشورهای پیشرفته‌ی جهان از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و بهره‌گیری از آن تا حدود زیادی به بهبود شرایط کار، افزایش بهره‌وری و بهبود کیفیت کار منجر شده است (۱۱ و ۱۰).

در زمینه نظامی نیز اکثر سازمان‌های نظامی دنیا در راستای طراحی ارگونومیک و تأمین تجهیزات، تسلیحات و ملزومات نظامی کارآمد و منطبق با توانایی‌ها و محدودیت‌های نیروهای نظامی، سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی را انجام داده‌اند، تا از یک طرف با کاهش فاکتورهایی که بر عملکرد سربازان‌شان تأثیر منفی می‌گذارد، سلامت و ایمنی آنها را تأمین کنند و از طرف دیگر، از تبعات منفی انسانی و اقتصادی این آسیب‌ها جلوگیری نمایند (۱۲ و ۱۳).

در راستای رفع مشکلات ارگونومیک، پیش نیاز هرگونه اقدام اصلاحی، شناخت دقیق مشکلات و عارضه‌یابی صحیح آنها می‌باشد (۱۰). بنابراین مطالعه مروری حاضر، جهت شناخت دقیق مشکل و عارضه‌یابی صحیح آن، نخست به بررسی میزان شیوع و نوع آسیب‌های فیزیکی ناشی از فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی می‌پردازد و در ادامه بر اساس نتایج مطالعات مختلف، راهکار ارگونومیک مناسب جهت پیشگیری از آنها، به عنوان یک اقدام اصلاحی، ارائه می‌گردد.

روش‌ها

در مطالعه مروری حاضر، برای یافتن مقالات چاپ شده مرتبط با آسیب‌های اسکلتی-عضلانی شایع مرتبط با فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی به روش سرشماری در نشریات خارجی و داخلی؛ در ابتدا با استفاده از ترکیبات مختلفی از کلید واژه‌هایی همچون: Initial training؛ Basic military training؛

مدون روتین به استخدام نیروهای نظامی و انتظامی در می‌آیند، سربازان وظیفه فقط از جهت نداشتن شرایط خاص بدنی مشمول معافیت پزشکی مورد بررسی قرار می‌گیرند، بنابراین افراد با زمینه‌های آسیب مختلف و آمادگی جسمانی متفاوت، وارد این دوره می‌شوند و محتوای آموزش‌های نظامی برای همه‌ی آنها یکسان است. در نتیجه احتمال بروز آسیب‌های اسکلتی - عضلانی و به ویژه آسیب‌های ناشی از افزایش بار، دور از انتظار نیست (۶). در همین راستا مطالعاتی هر چند اندک برای بررسی فراوانی، علل و عوامل خطرزای ایجاد این آسیب‌ها طی دوره‌ی آموزشی و بر مبنای الگوی بهره‌گیری سربازان از خدمات درمانی درمانگاه‌های نظامی صورت پذیرفته است. انواع مطالعات استخراج شده در مورد آسیب‌های اسکلتی - عضلانی شایع مرتبط با فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی در جدول ۱- خلاصه و ارائه گردیده است:

جان نثاری و همکاران در مطالعه‌ای که طی سال ۱۳۸۱ بر روی نیروهای رسمی و وظیفه ۳ پادگان آموزشی انجام دادند، شایع‌ترین علت مراجعه به درمانگاه پادگان‌های آموزشی را آسیب‌های فیزیکی (۷۲٪) و از نوع آسیب‌های اسکلتی - عضلانی (۶۰٪) گزارش کردند (۵). همچنین در مطالعه‌ای که نجفی مهری و همکاران با هدف بررسی میزان بروز آسیب‌های فیزیکی و عوامل ایجاد کننده آنها طی دوره آموزشی در ۳ پادگان آموزشی و در طول سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۳ انجام دادند، مشخص شد که مهم‌ترین علت مراجعه به درمانگاه و شایع‌ترین نوع آسیب فیزیکی نیروهای نظامی در حین آموزش، آسیب‌های اسکلتی - عضلانی (۹۶/۲٪) و بیشترین ناحیه آسیب دیده، مربوط به اندام تحتانی (۲۷/۶٪) است (۳).

اگرچه به نظر می‌رسد فراوانی این آسیب‌ها در ایران بیش از آمارهای منتشره غربی باشد و نیز نوع و شدت این صدمات بر حسب نوع آموزش‌ها و فرد مورد آموزش متغیر باشد (۶)، ولی طبق بررسی‌های سیستم نظارت پزشکی وزارت دفاع ایالات متحده نیز، آسیب‌های اسکلتی - عضلانی تنها علت عمده بستری‌ها و مراجعات سرپایی (بیش از یک سوم همه مراجعات) هستند (۳). دیگر تحقیقات انجام شده در نیروهای نظامی ایالات متحده نیز نشان می‌دهد، مهم‌ترین علت بستری شدن نیروهای نظامی در بیمارستان‌ها و مراجعات سرپایی به درمانگاه‌های نظامی، آسیب‌های فیزیکی حین تمرینات نظامی است، که شایع‌ترین نوع آسیب‌های فیزیکی گزارش شده، آسیب‌های اسکلتی - عضلانی هستند (۳).

در خصوص محل و نوع آسیب‌های اسکلتی - عضلانی؛ Heir و همکاران در مطالعه بر روی سربازان نروژی طی ۱۰-۶ هفته دوره آموزشی نظامی، گزارش کردند که بیشترین محل آسیب‌های اسکلتی - عضلانی در اندام تحتانی (۶۳٪) و بیشترین نوع آنها کمردرد و ضایعات زانو، ناشی از افزایش بار، بوده است (۱۴).

Musculoskeletal؛ Overuse injury؛ Physical training؛ Military medicine؛ Lower limb injury؛ disorders؛ Prevention؛ Ergonomics؛ Orthotic shoe insole؛ دوره آموزشی خدمت سربازی؛ دوره آموزشی نظامی؛ اختلالات اسکلتی عضلانی و ارگونومی، در پایگاه‌های اطلاعاتی Google Scholar؛ Pubmed؛ Scopus؛ Magiran و پایگاه جهاد دانشگاهی جستجوهای صورت گرفت. معیار ورود و انتخاب مطالعات در این مطالعه مروری؛ مقالات چاپ شده در یکی از بانک‌های اطلاعاتی مذکور به زبان انگلیسی بدون در نظر گرفتن محدوده زمانی بود که متن کامل آن‌ها در دسترس باشد. مطالعات خارج از بانک‌های اطلاعاتی مذکور و یا اینکه فقط خلاصه آن در دسترس بود از این مطالعه خارج شدند. در جستجوی اولیه، در مجموع، حدود ۷۰ مقاله یافت شد که از این تعداد حدود مقاله ۲۷ مقاله کاملاً با موضوع تحت بررسی ما همخوانی داشتند. از این تعداد نیز متن کامل ۱۸ مقاله (۱۳ مقاله خارجی و ۵ مقاله داخلی) کاملاً در دسترس بود و بقیه (۹ مقاله) علی‌رغم مکاتبه از طریق پست الکترونیک با نویسنده مسئول آنها؛ دلیل عدم دسترسی به متن کامل آنها، از مطالعه حاضر خارج شدند.

برای انتخاب مقالات مرتبط با نگارش مقاله مروری حاضر، ابتدا با استفاده از کلید واژه‌های مربوطه؛ عناوین مقالات توسط موتور جستجو، از نظر ارتباط موضوعی بررسی شدند. در مرحله بعد، مقالات مربوطه از نظر ارتباط چکیده با هدف مورد نظر تحت ارزیابی قرار گرفتند و در نهایت موارد انتخاب شده به طور کامل تحت بررسی و در نهایت انتخاب شدند. از مقالات منتخب فیش برداری صورت پذیرفت. مطالب جمع‌آوری شده در دو حیطه همه‌گیری شناسی آسیب‌های فیزیکی دوره آموزشی خدمت سربازی و راه حل ارگونومیکی پیش‌بینی کننده، تقسیم‌بندی و خلاصه‌سازی گردید و در صورت نیاز نقد مطالب توسط نگارنده صورت گرفت. نتایج مطالعه حاضر کاملاً توصیفی می‌باشد.

نتایج و بحث

همه‌گیری شناسی آسیب‌های فیزیکی دوره‌ی آموزشی خدمت سربازی:

از گذشته تاکنون آمادگی جسمانی نظامیان نقش مهمی در پیروزی یا شکست داشته است. برای هر فرد نظامی، درجه‌ای از آمادگی جسمانی لازم است که آن را فقط از طریق انجام فعالیت‌های بدنی می‌توان به دست آورد. بنابراین دوره‌های آموزشی نظامی به منظور ایجاد آمادگی جسمانی در نیروهای نظامی، در زمان صلح، به کار می‌رود (۲ و ۳).

در ایران بر خلاف بسیاری از کشورها که سربازان آنها از میان نیروهای داوطلب و پس از انجام آزمون‌های جسمانی و غربالگری

جدول-۱. مطالعات استخراج شده از ۵ پایگاه اطلاعاتی ملی و بین المللی در مورد آسیب‌های اسکلتی-عضلانی شایع مرتبط با فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی و راهکاری ارگونومیک جهت پیش‌گیری از آنها

ردیف	نام نویسنده	سال چاپ، نام مجله	کشور	حجم نمونه	هدف	مهمترین یافته
۱	جان نثاری و همکاران	۱۳۸۴، مجله طب نظامی	ایران	۲۲۰۳ نفر سرباز	تعیین فراوانی، علل و عوامل مراجعه به مرکز درمانی طی دوره آموزش رسمی	علت اول مراجعه پرسنل نظامی آسیب‌های عضلانی-اسکلتی بود.
۲	نجفی مهری و همکاران	۱۳۸۹، مجله طب نظامی	ایران	۵۵۵۹ نفر سرباز	تعیین اپیدمیولوژی و جراحات فیزیکی سربازان در طی دوره آموزشی سربازی	۹۶٫۲٪ جراحات در طی این دوره عضلانی-اسکلتی و آن هم در ناحیه پاها اتفاق افتاده بود. و رایج‌ترین علت برای مراجعه به کلینیک درمانی در سربازان آسیب‌های اسکلتی-عضلانی بوده است.
۳	رضایی مقدم و همکاران	۱۳۸۶، مجله طب نظامی	ایران	۱۰۰ نفر سرباز	تعیین تاثیر دوره آموزشی خدمت سربازی بر روی درد زانو و پایین تنه	سندرم Pattelofemoral شایع‌ترین یافته در موارد جدید درد زانو در طول دوره آموزش نظامی بود. با توجه به شدت بروز کمبود ماهیچه‌ها، تمرین مناسب کشش برای بهبود انعطاف‌پذیری و جلوگیری از آسیب‌ها توصیه شد.
۴	شکوهی و همکاران	۱۳۹۰، Annals of military and health sciences research	ایران	۸۵۳ نفر از پرسنل ارتش	تعیین و اندازه‌گیری تناسب اندام پرسنل کادر ارتش برای جلوگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی	تناسب اندام افراد با استفاده از تجهیزات نامناسب و غیر استاندارد تفاوت متغیر خواهد بود.
۵	آقازاده و همکاران	۱۳۹۴، International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health	ایران	۱۶ نفر از پرسنل اداری	تعیین راهکاری برای پیشگیری از درد مفاصل، کمر درد پایین	به نظر می‌رسد که استفاده از کفپوش داخل کفش در رفع کاهش کمردرد مفید و موثر است.
۶	Heir and colleague	Scandinavian journal of medicine & science in sports, 1996	نروژ	۶۴۸۸ نفر سرباز	تعیین اپیدمیولوژی جراحات اسکلتی-عضلانی در سربازان	رایج‌ترین آسیب در گروه تحت مطالعه آسیب زانو، کمردرد بود. آسیب‌های اسکلتی-عضلانی اغلب در طی دوره آموزشی باعث از دست رفتن زمان آموزش در سربازان می‌شود.
۷	Kenton and colleague	American Journal of Preventive Medicine, 2000	ایالات متحده امریکا	۳۵۰۰ نفر سرباز	مراقبت، تحقیق و پیشگیری از آسیب‌های مربوط به آموزش نظامی سربازان	آسیب‌های اسکلتی-عضلانی مهم‌ترین عامل برای از دست دادن کار، زمان آموزش، بستری و هزینه‌های پزشکی در دوره آموزشی برای سازمان‌های نظامی بود.
۸	Heir and colleague	Military Medicine, ۱۹۹۸	نروژ	۳۲۱ نفر افسر آموزشی	تعیین آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در افسران آموزش دهنده دوره آموزشی سربازی	در طی یک سال پیگیری ۲۶٫۷ درصد از آنها دچار آسیب‌های اسکلتی-عضلانی شدند.
۹	Withnall and colleague	Journal of the Royal Society of Medicine, 2006	انگلستان	۶۴۵ نفر سرباز	آیا آسیب به کفی‌های جذب شده در افراد تازه کار که میزان فعالیت بدنی بالا را دارند، آسیب‌اند؟ تحتانی را کاهش می‌دهد؟ تعیین خصوصیات ضریب شوک از چهار کفی	استفاده از کفی‌های کفش تا حدودی در کاهش آسیب‌اندام تحتانی در سربازان موثر است.
۱۰	Carol and colleague	Gait and Posture, 1999	انگلستان	۲۲ نفر سرباز	کفش مختلف، زمانی که در حین راهپیمایی و یا رژه نظامی استفاده می‌شود.	نوع کفی کفش در میزان فشاری که به پا وارد می‌آورد موثر است.

ردیف	نام نویسنده	سال چاپ، نام مجله	کشور	حجم نمونه	هدف	مهمترین یافته
۱۱	Gardner and colleague	American Journal of Public Health, 1988	ایالات متحده امریکا	۳۰۲۵ نفر سرباز	تعیین میزان پیشگیری از آسیب اسکلتی - عضلانی با استفاده از کفی کفش	طی رژه رفتن سربازان، تنها حایلی که بین پا و زمین وجود دارد، کف پوتین نظامی است. اغلب اوقات نبود بستری نرم و ضربه‌گیر در پوتین‌ها، دلیلی برای آسیب‌های ناشی از رژه رفتن و دویدن قلمداد می‌شود. یکی از مداخله‌های مهم استفاده از کفی‌های کفش در هنگام تمرینات نظامی است که تا ۵۰ درصد از آسیب‌ها در سربازان پیشگیری می‌نماید. کفی‌های داخل کفش ضربه‌گیر میزان بروز آسیب‌های شایع اندام تحتانی از جمله شکستگی ناشی از افزایش بار را در ورزشکاران و افراد نظامی کاهش می‌دهند.
۱۲	Sari Aaltonen and colleague	American Medical Association, 2007	فنلاند	۲۴۹۳۱ نفر سرباز	تعیین روش‌هایی برای پیشگیری از جراحات در هنگام تمرینات نظامی	
۱۳	Steven and colleague	American Journal of Preventive Medicine, 2010	ایالات متحده امریکا	۴۰ نفر سرباز	تعیین راه‌هایی جهت پیشگیری از آسیب اسکلتی - عضلانی در دوره سربازی	
۱۴	Kristian and colleague	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 2002	دانمارک	۱۴۵ نفر سرباز	تعیین این مطلب که آیا ارتزهای کفش بیومکانیک سفارشی از مشکلات در پشت و اندام‌های پایین جلوگیری می‌کنند؟	کفی‌های ضربه‌گیر در پیش‌گیری از آسیب‌های ناشی از بیش‌کاری در اندام تحتانی، می‌تواند بر اساس تأثیر مثبت این کفی‌ها بر روی گردش خون موضعی (مخصوصاً در اندام تحتانی) و همچنین توانایی آنها در ایجاد الگوی انقباضی مؤثر در عضلات وضعیتی و نیز فراهم نمودن راستای حرکتی مناسب برای لگن و ستون فقرات و توزیع بهتر وزن در ناحیه‌ی کف پا به علت جذب شوک در این ناحیه باشد
۱۵	Milgrom and colleague	American Orthopaedic Foot & Ankle Society, 1985	فلسطین اشغالی	۴۲۰ نفر سرباز	تأثیر دستگاه‌های جذب شوک در کاهش آسیب‌های اسکلتی - عضلانی در هنگام تمرینات نظامی	کاربرد کفی‌های ضربه‌گیر، پیش‌گیری از آسیب‌های ناشی از فشار مداوم، در کمر و اندام تحتانی را ممکن می‌سازد.
۱۶	and Schwellnus colleague	American Orthopaedic Foot & Ankle Society, 1990	افریقای جنوبی	۲۳۷ سرباز	تأثیر کفی کفش در جذب شوک و کاهش آسیب‌های اسکلتی - عضلانی در هنگام تمرینات نظامی	با قرار دادن کفی‌های داخل کفش بهینه و در عین حال ارزان در داخل پوتین نظامی، میزان ۳۳ درصد از بار اضافی ضربه‌ای کاهش پیدا می‌کند، بدون اینکه عملاً تغییری در طراحی پوتین ایجاد شده باشد. سودمند بودن کفی‌های ضربه‌گیر در پیش‌گیری از آسیب‌های ناشی از بیش‌کاری در اندام تحتانی، می‌تواند بر اساس تأثیر مثبت این کفی‌ها بر روی گردش خون موضعی (مخصوصاً در اندام تحتانی) و همچنین توانایی آنها در ایجاد الگوی انقباضی مؤثر در عضلات وضعیتی و نیز فراهم نمودن راستای حرکتی مناسب برای لگن و ستون فقرات و توزیع بهتر وزن در ناحیه‌ی کف پا به علت جذب شوک در این ناحیه باشد
۱۷	Phyllis and colleague	Applied Ergonomics, 2002	انگلستان	۲۲ سرباز	مقایسه اثر کفپوش‌های کف در کفش در رفع خستگی سربازان در هنگام ایستادن	
۱۸	and Josiane colleague	Brazilian Journal of Physical Therapy, 2009	برزیل	۲۷ سرباز	تأثیر کفی کفش در کاهش آسیب‌های اسکلتی - عضلانی در هنگام تمرینات نظامی	کاربرد کفی‌های کفش در پوتین سربازان جهت، پیش‌گیری از آسیب‌های ناشی از فشار مداوم، در کمر و اندام تحتانی، مؤثر می‌باشد.

راه حل ارگونومیکی پیش‌گیری کننده:

پیشگیری بر اساس انجام اقدامات اصلاحی در جهت مطابقت دادن محیط کار، ابزارها و تجهیزات با وضعیت‌ها و توانایی‌های بدن انسان، یکی از رسالت‌های علمی همچون ارگونومی است (۱۲). پیشگیری اولین گام برای حوادث ترومایی محسوب می‌شود. آگاهی از میزان شیوع و علل به وجود آورنده آسیب‌ها می‌تواند برای تهیه برنامه‌های پیش‌گیری از صدمات سودمند باشد (۳). از آنجایی که اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام تحتانی شایع‌ترین آسیب فیزیکی ناشی از فعالیت‌های جسمانی دوره‌ی آموزشی شناخته شده است (۷) و همچنین با توجه به اینکه عمده فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی سربازی را رژه رفتن و دویدن تشکیل می‌دهد (۱)، یک رابطه علت و معلولی بین این دو وجود دارد. دلیل علمی این رابطه می‌تواند فشار ضربه‌ای بالایی باشد که در هر تماس پنجه پا با زمین به صورت عکس‌العمل از طرف زمین به اندام تحتانی وارد می‌شود، که میزان این فشار ضربه‌ای عکس‌العمل زمین در هنگام قدم زدن و دویدن به ترتیب حدود ۱/۲ و ۳/۶ برابر وزن بدن می‌باشد (۱۶). کارایی فرد در هنگام انجام فعالیت‌های فیزیکی در وضعیت‌های ایستادن و راه رفتن به میزان بالایی به حایل موجود بین پا و زمین وابسته است، تا با پراکنده و پخش کردن میزان انرژی و همچنین ایجاد تغییر در فعالیت‌های عضلانی، بر روی قابلیت کار اسکلتی - عضلانی بدن تأثیر گذاشته و در نتیجه باعث کاهش آسیب‌ها شود (۱۷ و ۱۶). در سربازان، طی رژه رفتن، تنها حایلی که بین پا و زمین وجود دارد کف پوتین نظامی است. اغلب اوقات نبود بستری نرم و ضربه‌گیر در پوتین‌ها، دلیلی برای آسیب‌های ناشی از رژه رفتن و دویدن فرض شده است (۱۸). از آنجایی که نتیجه‌ی چندین مقاله مروری نشان داده است که احتمالاً کفی‌های داخل کفش ضربه‌گیر میزان بروز آسیب‌های شایع اندام تحتانی از جمله شکستگی ناشی از افزایش بار را در ورزشکاران و افراد نظامی کاهش می‌دهند (۷، ۱۹-۲۲)، همچنین در مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی شده‌ی متعددی، استنتاج محققان این بوده است که کاربرد کفی‌های ضربه‌گیر، پیش‌گیری از آسیب‌های ناشی از فشار مداوم، در کمر و اندام تحتانی را ممکن می‌سازد (۲۷-۲۴) لذا ساده‌ترین راه برای افزایش خاصیت ضربه‌گیری در پوتین‌های نظامی، به عنوان یک راهکار پیش‌گیری کننده ارگونومیک، استفاده از این نوع کفی‌ها است، که در عین حال که در پیش‌گیری از آسیب‌های اندام تحتانی مؤثر است، به آسانی نیز می‌تواند در داخل پوتین قرار گیرد (۱۸). با قرار دادن این کفی‌های داخل کفش بهینه و در عین حال ارزان در داخل پوتین نظامی، میزان ۳۳ درصد از بار اضافی ضربه‌ای کاهش پیدا می‌کند، بدون اینکه عملاً تغییری در طراحی پوتین ایجاد شده باشد (۲۶). کفی‌های ضربه‌گیر ضمن داشتن دوامی بالا، با فراهم کردن بستری نرم، موجب کاهش میزان بار ایجاد شده در اثر تماس پا با زمین در طول رژه رفتن و دویدن و همچنین کاهش و تعدیل نیروی عکس‌العمل زمین بر روی پا و

در کل از نتایج این مطالعات می‌توان اینگونه استنباط کرد که آسیب‌های اسکلتی - عضلانی شایع‌ترین نوع آسیب ناشی از تمرینات نظامی طی دوره آموزشی می‌باشند، که با توجه به ماهیت و نوع آموزش‌ها بیشترین محل این آسیب‌ها اندام تحتانی است (۷). اینگونه آسیب‌های فیزیکی ناشی از فعالیت و تمرین‌های جسمانی دوره آموزشی می‌توانند تأثیرات سوء بر روی سازمان‌ها و یگان‌های نظامی داشته باشند، چون از یک طرف توانایی و آمادگی رزمی نیروهای نظامی در انجام مأموریت‌های آتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند و از طرف دیگر، موجب هدر رفتن سالانه میلیون‌ها دلار از بودجه‌های عملیاتی سیستم‌های نظامی می‌شوند (۳). بر اساس مطالعات انجام شده، آسیب‌های اسکلتی - عضلانی ناشی از افزایش بار، سبب از دست رفتن ۱۰-۲ درصد از زمان مفید دوره آموزش‌های نظامی پایه می‌شوند. به این ترتیب از علل مهم کاهش سودمندی این آموزش‌ها به شمار می‌روند (۶). اینگونه آسیب‌ها همچنین تأثیر معناداری بر میزان آمادگی رزمی نیروها نیز می‌گذارند (۳). برخی آسیب‌های وارد شده به نیروهای نظامی، به بستری شدن پرسنل منجر می‌شود و حتی باعث ایجاد ناتوانی در آنان نیز می‌گردد؛ به گونه‌ای که برخی از افراد تحت آموزش به دنبال بروز آسیب‌های فیزیکی، نمی‌توانند دوره آموزشی خود را به پایان برسانند (۵). در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۹۸ توسط Heir و با هدف بررسی آسیب‌های فیزیکی افسران، در ۳ واحد آموزشی، طی دوره آموزشی صورت گرفت، هر آسیب فیزیکی به طور میانگین به ۱/۵ مشاوره پزشکی منجر شده بود. ۹۲ درصد موارد آسیب‌های فیزیکی به درمان یا محدود کردن فعالیت منتهی شده بود و برای ۸۶ درصد آسیب‌ها، انواع مرخصی از وظایف محوله تجویز گردید (۱۵). لذا هر آسیب فیزیکی که در نیروهای نظامی اتفاق می‌افتد، می‌تواند منجر به از کار افتادگی دائمی یا موقت فرد شود (۳).

اکنون که فراوانی و نوع این آسیب‌ها و تأثیر سوء که بر ارگان‌های نظامی می‌گذارند تا حدودی مشخص شده است، سؤالی که پیش می‌آید این است که چه عواملی می‌توانند در ایجاد این آسیب‌ها دخیل باشند؟ سطح پایین تناسب جسمانی، سطح پایین تحرک و فعالیت‌های فیزیکی و سابقه آسیب قبل از وارد شدن به دوره آموزشی نظامی و افزایش غیر متعارف و سریع فعالیت‌های جسمانی در طول دوره و همچنین، سیگار، سن و فاکتورهای بیومکانیکی از جمله عواملی هستند که در مقالات علمی به آنها اشاره شده است (۷)، ولی از آنجایی که بیشترین آسیب‌های مربوط به دوره آموزشی نظامی، آسیب‌های اسکلتی - عضلانی اندام تحتانی می‌باشند و همچنین با توجه به اینکه بالاترین میزان بروز این آسیب‌ها در هفته‌هایی بوده است که رژه رفتن و دویدن، عمده‌ی فعالیت‌های جسمانی دوره را شامل می‌شده است (۷۷٪) (۱۶) می‌توان گفت رژه رفتن و دویدن از مهم‌ترین علل ایجاد این آسیب‌ها هستند.

نتیجه گیری

آنچه مسلم است، سربازان به عنوان بخشی از بدنه اصلی نیروهای مسلح نظامی و انتظامی، مهمترین نقش را در تحقق کارکردها و افق‌های پیش‌بینی شده برای خدمت سربازی به عهده دارند. بنابراین تأمین تندرستی و ارتقاء بهره‌وری آنان یک رویکرد بسیار مهم و بهینه در نیل به این اهداف قابل انتظار است، که قطعاً چنین رویکردی با بهره‌گیری از دانش ارگونومی تحقق پیدا خواهد کرد.

یکی از مخاطرات شایعی که تندرستی و سلامت جسمانی سربازان را تهدید می‌کند، آسیب‌های اسکلتی-عضلانی مرتبط با فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی می‌باشد، که بیشتر اندام تحتانی را درگیر می‌کند. حال نظر به اینکه رژه رفتن و همچنین نبود بستری نرم و ضربه‌گیر در پوتین‌های نظامی، از مهم‌ترین علل ایجاد این آسیب‌ها به حساب می‌آیند، قرار دادن یک کفی داخل کفش ضربه‌گیر در داخل پوتین، می‌تواند یک راهکار پیشگیری کننده ارگونومیک به صرفه، ارزان و در عین حال بهینه و کارا باشد؛ چون با وجود اینکه به میزان زیادی در پیش‌گیری از آسیب‌های اندام تحتانی مؤثر است، دوام بالایی نیز دارد و بدون نیاز به اعمال تغییری در طراحی پوتین، خاصیت ضربه‌گیری را برای آن فراهم می‌کند. مسلماً این مطالعه می‌تواند سرآغازی باشد برای انجام بررسی‌های تجربی بیشتر در این زمینه، تا در صورت نتیجه بخش بودن آنها، با مد نظر قرار گرفته شدن این راهکار ارگونومیک از سوی ارگان‌ها و سازمان‌های سیاست‌گذار و فراهم آوردن آن در کنار سایر ملزومات و تجهیزاتی که در ابتدای خدمت سربازی در اختیار سربازان قرار می‌گیرد، ضمن اینکه نیل به هدف والایی همچون صیانت از سلامتی نیروی انسانی، که مهمترین سرمایه و ثروت ملی به شمار می‌رود، محقق گردد و همچنین منافع بسیاری نیز، چه از لحاظ اقتصادی و چه از جنبه بهره‌وری، برای ارگان‌ها و سازمان‌های نظامی فراهم آید.

تشکر و قدردانی: نویسندگان صمیمانه از کلیه کارکنان اداری معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه که ما را در انجام این تحقیق یاری و راهنمایی فرمودند تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

تضاد منافع: بدینوسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Heidari M, Aazma K, Emadifard R, Naseh I, Abootalebi S. Changes in Soldiers' Aerobic Fitness and Muscle Endurance during Training Course of Iran Military Service. *Ann Mil Health Sci Res*. 2010;7(4):277-282.

انتقال آن به ساختمان اسکلتی-عضلانی بدن شده و در نتیجه به صورت مؤثری از بدن، مخصوصاً اندام تحتانی، در برابر آسیب محافظت می‌کنند (۱۶)، همچنانکه نتایج مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی شده متعددی نیز نشان داده‌اند که قرار دادن کفی‌های داخل کفش ضربه‌گیر در داخل پوتین نظامی، به عنوان یک راهکار ارگونومیک پیشگیری کننده، باعث کاهش ۳۰-۵۰ درصدی خطر بروز آسیب‌های اندام تحتانی در سربازان، طی دوره آموزشی می‌شود (۲۲).

توضیح نظری برای سودمند بودن کفی‌های ضربه‌گیر در پیشگیری از آسیب‌های ناشی از بیش‌کاری در اندام تحتانی، می‌تواند بر اساس تأثیر مثبت این کفی‌ها بر روی گردش خون موضعی (مخصوصاً در اندام تحتانی) و همچنین توانایی آنها در ایجاد الگوی انقباضی مؤثر در عضلات وضعیتی و نیز فراهم نمودن راستای حرکتی مناسب برای لگن و ستون فقرات و توزیع بهتر وزن در ناحیه کف پا به علت جذب شوک در این ناحیه باشد (۳۰-۲۸). بنابراین تفصیلات و از لحاظ نظری، کفی داخل کفش ضربه‌گیر، به عنوان یک راهکار ارگونومیک پیشگیری کننده از آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در اندام تحتانی طی دوره آموزشی خدمت سربازی، تمامی انتظاراتی را که از یک مداخله ارگونومیک سودمند می‌رود، محقق می‌نماید.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به احتمال وقوع تورش انتشار که خود یک نوع تورش انتخاب است، اشاره نمود زیرا ما در این مطالعه صرفاً مقالات چاپ شده که ارتباط موضوعی داشتند را مورد بررسی قرار دادیم و از طرف دیگر شاید اغلب سردبیر مجلات مختلف تمایل به چاپ مقالاتی داشته‌اند که رابطه معنی داری بین وقوع آسیب‌های اسکلتی-عضلانی مرتبط با فعالیت‌های جسمانی دوره آموزشی خدمت سربازی را گزارش می‌نمایند و شاید مطالعاتی وجود داشته‌اند که رابطه‌ای در این خصوص مشاهده ننموده‌اند و به دلیل عدم تمایل نویسندگان یا سردبیر مجلات چنین یافته‌هایی به چاپ نرسیده است. محدودیت دیگر این مطالعه می‌تواند به عدم دسترسی به متن کامل ۹ مقاله کاملاً مرتبط در رابطه با موضوع تحت بررسی اشاره نمود که این حالت نیز بالقوه ممکن است احتمال وقوع تورش انتخاب را در نتایج توصیفی حاضر به همراه داشته باشد.

2. Fakourian A, Azarbaijani M, Peeri M. Effect a period of selective military training on physical fitness, body mass index, mental health and mood in officer students. *Ann Mil Health Sci Res*. 2012;10(1): 17-27.

3. Najafi Mehri S, Sadeghian M, Tayyebi A, Karimi Zarchi AA, Asgari AR. Epidemiology of physical injuries resulted from military training course. *J Mil Med.* 2010; 12 (2):89-92.
4. Khademolhoseini SM, Najafi S, Ebadi A, Naji M, Rezaee Hajiabadi H, Asgari AR. Influence of military training period on cadet students' mental health. *J Mil Med.* 2009; 11(2):75-79.
5. Jannesari M, Assari SH, Sadeghi M, Mohebi HA. Causes of Health Care Referrals during Military Training. *J Mil Med.* 2005;7(3):187-192.
6. Rezaee Moghaddam F, Azma K, Raeissadat SA, Saadati N, Shamsoddini AR, Naseh I. Effect of Basic Military Training on Knee Pain and Muscular Flexibility of Lower Limbs. *J Mil Med.* 2007;8(4): 255-260.
7. Kaufman KR, Brodine S, Shaffer R. Military Training-Related Injuries Surveillance, Research, and Prevention. *Am J Prev Med.* 2000;18(3). 22-31.
8. Rahmani R, Mehrvarz Sh, Zareei Zavaraki E, Abbaspour A, Maleki H. Military medicine's role in the armed forces and the need to develop specialized education programs in Iran military medicine. *J Mil Med.* 2012; 13 (4):247-252.
9. Hagg GM. Corporate initiatives in ergonomics: an introduction. *Applied Ergonomics.* 2003; 34: 3-15
10. Wilson JR. Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied Ergonomics.* 2000; 31: 557-567
11. Chapins, A. Workplace and the performance of workers. Reston: USA. 1995.
12. Shokoohi H, Khoshroo M. Fitness Measurement of the Combat Troops to Prevent the Skeleton and Muscular Disorders due to Inappropriate Design of the Military Equipments. *Ann Mil Health Sci Res.* 2011; 9 (3):172-177.
13. Mortazavi SB, Jozeh Kanani M, Khavanin A, Mirzaei R, Rasoolzadeh Y, Mansourizadeh M. et al. Foot Anthropometry by Digital Photography and the importance of its application in Boot Design. *J Mil Med.* 2008; 10 (1):69-80.
14. Heir T, Glomsaker P. Epidemiology of musculoskeletal injuries among Norwegian conscripts undergoing basic military training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 1996; 6(3):186-191
15. Heir T. Musculoskeletal injuries in officer training: one-year follow-up. *Mil Med.* 1988; 163(4): 229-33.
16. Withnall R, Eastaugh J, Freemantle N. Do shock absorbing insoles in recruits undertaking high levels of physical activity reduce lower limb injury? A randomized controlled trial. *J R Soc Med.* 2006; 99:32-37
17. Windle CM, Gregory SM, Dixon SJ. The shock attenuation characteristics of four different insoles when worn in a military boot during running and marching. *Gait Posture.* 1999; 9(1):31-7.
18. Gardner LI, Dziados JE, Jones BH, Brundage JF, Sullivan JM, Gill P. Prevention of lower extremity stress fractures: a controlled trial of a shock absorbent insole. *Am J Pub Health.* 1988; 78:1563-7
19. Bullock SH, Jones BH, Gilchrist JMD, Marshall SW. Prevention of Physical Training-Related Injuries Recommendations for the Military and Other Active Populations Based on Expedited Systematic Reviews. *Am J Prev Med.* 2010; 38(1):S156-S181
20. Rome K, Handoll HH, Ashford R. Interventions for preventing and treating stress fractures and stress reactions of bone of the lower limbs in young adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005; 18(2):36-48
21. House CM, Dixon SJ, Allsopp AJ. User trial and insulation tests to determine whether shock-absorbing insoles are suitable for use by military recruits during training. *Mil Med.* 2004;169(9):741-6.
22. Aaltonen S, Karjalainen H, Heinonen A, Parkkari J, Kujala UM. Prevention of Sports Injuries Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Arch Intern Med.* 2007; 167(15) :1585-1592
23. Franklyn-Miller A, Wilson C, Bilzon J, McCrory P. Foot orthoses in the prevention of injury in initial military training: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011; 39(1):30-7
24. Milgrom C, Giladi M, Kashtan H, Simkin A, Chisin R, Margulies J et al. A prospective study of the effect of a shock-absorbing orthotic device on the incidence of stress fractures in military recruits. *Foot Ankle.* 1985; 6(2):101-4.
25. House C, Reece A, Roiz de Sa D. Shock-absorbing insoles reduce the incidence of lower limb overuse injuries sustained during Royal Marine training. *Mil Med.* 2013;178(6):683-9
26. Schwellnus MP, Jordaan G, Noakes T. Prevention of common overuse injuries by the use of shock absorbing insoles: A prospective study. *Am J Sports Med.* 1990;18(6):636-641
27. Larsen K, Weidich F, Leboeuf-Yde Ch. Can custom-made biomechanic shoe orthoses prevent problems in the back and lower extremities? A randomized, controlled intervention trial of 146 military conscripts. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2002; 25(5):326-331
28. Yegane SA, Shahrami A, Hatamabadi HR. Clinical information transfer between EMS staff and Emergency Medicine Assistants during handover of trauma patients. *Prehospital and Disaster Medicine.* 2017:1-7.
29. Aghazadeh J, Ghaderi M, Azghani MR, Khalkhali HR, Allahyari T, Mohebbi I. Anti-fatigue mats, low back pain, and electromyography: An interventional study. *Int J Occup Med Environ Health.* 2015;28(2): 347-56
30. AlmeidaI JS, FilhoI GC, Pastre CM, Padovani CR, Martins RADM. Comparison of plantar pressure and musculoskeletal symptoms with the use of custom and prefabricated insoles in the work environment. *Rev bras Fisioter.* 2009; 13(6): 542-8