به دلیل تقاضای فیزیکی و عملی هنگام اطفاء حریق در مناطق گرم و با استراحت کم ، آتش نشانان در معرض خستگی و خطر آسیب قرار دارند . این خستگی همچنین به دلیل نیاز به فعالیت های آتش نشانی مانند ورود اجباری ، شکستن سقف و اجزای کشویی ، کشیدن مانکن و بالا رفتن از پله ها اتفاق می افتد. انجام کارهای آتش نشانی در هنگام خستگی می تواند عملکرد وضعیت ستون فقرات وعضله های بدن را منفی کند .

تجهیزات محافظتی آتش نشانی برای محافظت از کارگران در برابر گرمای شدید و خطرات شغلی موجود هنگام آتش سوزی ، طراحی و ساخته شده است. علاوه بر این ، این تجهیزات از پارچه ای جامد تشکیل شده اند که برای تحمل درجه حرارت بالا تحت درمان شیمیایی قرار می گیردند. با این وجود ، تجهیزات آتش نشانان نیز به دلیل وزن و تهویه نامناسب باعث فشار و ناراحتی فیزیولوژیکی می شود.

با توجه به نتایج بررسی پرسشنامه ها نیمی از آتش نشانان ژاپنی (41٪) پاسخ دادند که در حین انجام ماموریت با مجموعه کامل وسایل آتش نشانی ، حرکات محدودی را انجام داده اند. بسیاری از مأموران آتش نشانی از سراسر دنیا تجهیزات سبک تر و راحت تری برای تجهیزات آتش نشانی نسل بعدی می خواهند. با این حال ، بهبود و توسعه مواد جدیدی که سبک و قادر به محافظت کامل از آتش نشانان در برابر صدمات حرارتی و شیمیایی هستند ، کار آسانی نیست .

بخشدارهای ژاپنی انواع مختلفی از تجهیزات آتش نشانی را برای برآوردن نیازهای آتش نشانان خود انتخاب کرده اند . در حال حاضر لباس های آتش نشانی استفاده شده از الیاف آرامی هستند که فاقد قابلیت ارتجاعی هستند و باعث کاهش راحتی لباس می شوند (آژانس مدیریت بحران آتش نشانی ژاپن ، 2005). آژانس مدیریت بحران آتش نشانی ژاپن پروژه بهبود تجهیزات دفع مشارکت آتش نشانی از جمله لباس ایستگاه و ژاکت و شلوار آتش نشان را آغاز کرد. با این حال ، پیشرفت های بزرگ در لباس ایستگاه و ژاکت / شلوار آتش نشان پیشنهاد نشده است. بنابراین ، تجهیزات های متداول تاکنون استفاده شده اند. ممکن است لازم باشد این کارها از طریق عملکرد جدید مواد یا با طراحی جدید لباس انجام شود. اگرچه الیاف آرامید جدید با ارتجاعی افزایش یافته اند ، اما آنها در لباس ایستگاه آتش نشانی کاربردی ندارند.

آتش نشانان ژاپنی برای مزایای تحرک پوشیدنی خود از لباس فشرده سازی استفاده می کردند. فشرده سازی برای بهبود عملکرد عضلات به طور گسترده در زمینه های ورزش و توانبخشی استفاده می شود. لباس های فشرده سازی از پارچه های کاربردی (تهیه کننده هایی مانند کشش ، مقاومت ، نفوذ پذیری ، مقاومت در برابر آب و غیره) استفاده می کنند. استفاده از سایش فشرده سازی در افزایش عملکرد عضلات برای کاربران مرد هنگام ورزش با شدت زیاد مؤثر است بنابراين ، ارزيابي كاربرد فشرده سازي به تجهیزات هاي شركت آتش نشاني به عنوان يك لباس ثابت نيز مي تواند اثر مثبت تحرك بهتر پوشنده را در بر بگيرد. استفاده از لباس فشرده سازی گزینه ای جایگزین برای لباس ایستگاه آتش نشانی در نظر گرفته شده است.آتش نشانان ژاپنی اقدامات متقابل خاص خود را داشتند که باعث می شود هنگام کار در صحنه آتش نشانی با تجهیزات محافظتی مشغول به کار باشند و تحرک آنها را بهبود بخشد

داده های اصلی برای 9 دانش آموز پسر سالم که در این مطالعه به عنوان افراد شرکت کردند ، جمع آوری شد. این مطالعه با استفاده از سیستم تحلیل حرکت سه بعدی انجام شد. برای جمع آوری داده ها از نشانگرهای بازتاب دهنده مادون قرمز و یک برنامه تحلیل حرکت استفاده شد. همه نشانگرها به جلیقه و شلوارهای محافظ آتش نشانی ، کلاه ایمنی ، دستکش و چکمه متصل شدند. برای تجزیه و تحلیل داده های دامنه حرکت از روشی استفاده شد که شامل ایجاد دو بردار برای حرکات شانه و حرکات مفصل ران است. برای به دست آوردن یک اندازه گیری دامنه حرکت ، زاویه مفصل فعال باید به دست می آمد.



شکل 1. پنج حرکت آزمایشی مورد مطالعه.

ارزیابی ذهنی

برای نتایج ارزیابی ذهنی برای تحرک ، شرایط CP (با پیراهن آستین بلند و جوراب شلواری) بالاترین ارزش را در بیشتر تنظیمات داشته است. به طور خاص ، شرکت کنندگان احساس تحرک پوشیدگی بالایی با سایش فشاری بر بازو ، آرنج ، کمر و ران داشتند. این نتایج نشان می دهد که پارچه نرم و طراحی متناسب از فشرده سازی ، درک تحرک پوشیدگی بیشتر را بهبود می بخشد. از طرف دیگر ، شرایط UNI تحرک بهتری نسبت به دو شرط دیگر برای تحرک سر و گردن فراهم کرده است. برای مچ دست ، سه شرط ارزیابی مشابهی از تحرک داشتند. به طور کلی ، وضعیت CP کمترین ارزیابی را برای سر و گردن و مچ داشت. این ارزش ارزیابی پایین از وضعیت CP ناشی از آستین های بلند و یک گردنبند خیلی تنگ است که با یک سجاف کوچک طراحی شده است. با این حال ، این اختلافات در مقادیر ارزیابی معنی دار نبود (شکل 4). برای درک تحرک پوشیدگان ، شرکت کنندگان پاسخ دادند که آنها تحرک خوبی با کشش ندارند ، اما شرایط ST ارزیابی کمی بهتر از حرکت کمر دارد. به نظر می رسد که ارزیابی ذهنی تحرک کمر ، بازتاب دامنه حرکت بهتر از خمش / پسوند ران (تنه) را نشان می دهد.

 شرط UNI کمترین ارزش ارزیابی را در بیشتر شرایط راحتی پوشیدن داشت. شرایط CP نیز زیاد بود

ارزیابی ها در بیشتر تنظیمات به جز "پوشیدن". نمودار پایین در شکل 4 نتایج ارزیابی ذهنی را برای پوشیدن راحتی نشان می دهد. برای برخی از سؤالات (مناسب ، پاهای متحرک ، بازوی متحرک ، حجیم و سنگین) ، نتایج وضعیت UNI به طور قابل توجهی پایین تر از دو شرط دیگر بود. در مقابل ، برای سؤالاتی که در مورد تغییر لباس (دونینگ و doffing) وجود دارد ، فشرده سازی در شرایط CP پوشیده شده کمترین مقدار را داشت. در نظر گرفته شد كه شرايط CP براي كل بدن مانند آستين هاي بلند ، و گردنبند بسيار متناسبي كه براي يك سينك كوچك طراحي شده است ، از طراحي اسكينتيت استفاده مي كند. برای ارزیابی راحتی پوشیدن ، لباس فرم عادی در مقایسه با دو شرط دیگر کمترین مقدار را دارد. سایش فشرده سازی نیز در اکثر شرایط برای راحتی پوشیدن دارای مقادیر بالایی بود. این نتایج نشان می دهد که چرا لباس پارچه و لباس نسبتاً خشن با سهولت ضریب پوشاک که خیلی زیاد است ، توصیه نمی شود.

تفاوت مواد یکنواخت برای پاسخهای بدنی بین این سه شرط تفاوت واضح ندارد. با این حال ، این مطالعه تأیید کرد که هر چه مواد لباس نرم تر باشد ، راحت تر و راحت تر پوشیدن لباس می تواند راحت تر و راحت تر حرکت کند. تفاوت طراحی یکنواخت بر ارزیابی ذهنی پوشیدگان تأثیر دارد. بنابراین ، در نظر گرفتن تغییر پارچه های یکنواخت و طراحی در نظر گرفتن مواد کششی لازم است. همچنین مهم است که طراحی یکنواخت را متناسب با بدنه تغییر دهید و طراحی ساده ای داشته باشید. این اثرات به احتمال زیاد باعث ایجاد ثبات و رضایتمندی آتش نشانان آتش نشانی می شود.

تأثیر بر تحرک لباس پوشیدن از انواع مختلف لباس ایستگاه پوشیده شده در زیر تجهیزات محافظتی آتش نشانی مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه حاضر به تجزیه و تحلیل ارگونومیک و مقایسه تحرک پوشنده متمرکز شده است ، نه برای ارائه نمونه اولیه لباس ایستگاه. رویکرد اصلی مورد استفاده در مطالعه ، تجزیه و تحلیل حرکات پوشنده کمی با استفاده از دامنه حرکت و عصب و عضله(EMG) بود. علاوه بر این ، ارزیابی ذهنی از تحرک و راحتی استفاده کننده برای مقایسه انجام شد.

نسبت به لباس ایستگاه استاندارد ، دامنه حرکت با 6.8٪ و 7.2٪ با استفاده از کشش و فشرده سازی ، افزایش یافته است. نتیجه گرفته می شود که تغییرات دامنه حرکت به عناصر طراحی از جمله سهولت لباس و دور بازوها و آستین ها در شرایط مختلف بستگی دارد. بازوبندهای وسیع تر و دور آستین منجر به دامنه حرکت گسترده تر در خمش / پسوند شانه می شود. این نتیجه بر اساس این عقیده بود که بازوهای بزرگتر سهولت بیشتری در لباس و افزایش دامنه حرکت ایجاد می کردند. از اکثر حرکات آزمایشی ، مقادیر دامنه حرکت کشش و فشردن پوشیدن بیشتر از لباس ایستگاه معمولی بود. اختلاف در مواد باعث شده تا برای بالا بردن بازوها در هواپیمای جلو مقداری مؤثر باشد. نتیجه گرفته می شود که موادی که باعث ایجاد احساس لمس نرم و فشرده سازی بدن می شوند ، باعث افزایش تحرک بازو نیز می شوند ، و اینکه لباس های کششی و سایش فشرده سازی اثرات مثبتی بر تحرک خواهد داشت. این به خصوص در هنگام بالا بردن بازوها در هواپیمای جلویی و خم شدن یا تاشو مواد در کمر است. لایه های مختلف چرخ تجهیزات مشعل آتش نشانی به همراه یکنواخت ایستگاه باعث کاهش دامنه حرکت می شود. بنابراین ، برای تحرک بهتر پوشیدن لباس ، لباس مناسب نسبتاً محکم لازم است .

تفاوت بین مواد و طرح ها بر راحتی پوشیدگی ذهنی تأثیر می گذارد. از آنجا که یونیفرم ساخته شده از لباس های کششی و پوشیدن فشرده سازی نرم و راحت است ، این گزینه ها نسبت به لباس ایستگاه های عمومی ارجح هستند. به طور خاص ، آزمایش فشرده سازی از نظر راحتی لباس در آزمایش حاضر بهترین است. فشرده سازی ممکن است تحمل پوشیدگی بهتری برای آتش نشانان داشته باشد ، و در نتیجه عملکرد واقعی تر در حین آتش نشانی واقعی داشته باشد. به همین دلیل ، سایش فشرده سازی به عنوان جایگزینی برای لباس ایستگاه عمومی فعلی ارائه شده است.

محدودیت هایی ر وجود دارد. اولاً ، تحرک پوشنده به نوع لباسی که تحت لباس مشارکت آتش نشانان پوشیده می شود بستگی دارد. با این حال ، کالاهای تولیدی برای آنالیز ارگونومیک و مقایسه تحرک پوشیدگان انتخاب شدند و هر شرایط لباس با توجه به طرح و یا مواد مورد استفاده کاملاً کنترل نمی شد. دوم ، محیط واقعی آتش نشانی در این مطالعه شبیه سازی نشده است. کارهای آتش نشانی واقعی در محیط های گرم ، به ویژه در هنگام نجات و آموزش آتش نشانان ، طیف گسترده ای از حرکات شانه را در بر می گیرد و ممکن است بهبود عملکرد عضلات ضروری باشد. بنابراین ، نتایج این مطالعه فقط در مورد تحرک پوشیدگان باید با دقت تفسیر شود و تجزیه و تحلیل تحرک پوشنده در حین انجام حرکات فعال با یک مجموعه کامل از تجهیزات مشارکت آتش نشانان برای مطالعات بعدی مورد نیاز است.