DOI: 10.22122/jrrs.v13i6.3081 Published by Vesnu Publications

پیش‌بینی امتیاز آزمون حرکات عملکردی مردان آتش‌نشان از طریق عملکرد در آزمون دیپ‌اسکات

مصطفی ضیایی[۱]، وحید ذوالاکتاف[۲]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: آزمون حرکات عملکردی (Functional Movement Screen یا FMS) مجموعه‌ای متشکل از هفت آزمون می‌باشد که جهت شناسایی افراد در معرض آسیب معرفی شده است. گاهی محدودیت در منابع یا زمان، امکان انجام کامل این آزمون را نمی‌دهد. تحقیق حاضر با هدف تعیین روایی کاربرد آزمون دیپ‌اسکات (Deep Squat یا DS) به جای FMS انجام شد.

مواد و روش‌ها: جامعه آماری این مطالعه شامل تمامی ۵۲۴ آتش‌نشان شاغل در شهر اصفهان بود. ابتدا از نمونه‌ها آزمون‌های DS و FMS به عمل آمد و سپس از تحلیل منحنی مشخصه عملکرد (Receiver Operating Characteristic یا ROC) برای تعیین نقطه برش آزمون DS و از آزمون Logistic regression برای تعیین احتمال درستی پیش‌بینی استفاده گردید.

یافته‌ها: بر اساس تحلیل ROC، میزان حساسیت (تشخیص صحیح) و یک منهای ویژگی (تشخیص غلط) در بهینه‌ترین نقطه برش آزمون DS، به ترتیب ۰/۹۲ و ۰/۵۵ به دست آمد. تحلیل Logistic regression نشان داد، افرادی که نمرات صفر و ۱ را در آزمون DS کسب کردند، ۹ برابر بیشتر از دارندگان نمرات ۲ و ۳ شانس دارند که در FMS نمره کمتر از ۱۴ بگیرند.

نتیجه‌گیری: در صورت کمبود وقت و منابع به خصوص هنگام غربالگری جمعیت‌های بزرگ، می‌توان از آزمون DS به جای FMS استفاده نمود. با توجه به وجود ۰/۵۵ تشخیص غلط افراد در معرض نمره کمتر از ۱۴ در FMS، هنوز نیاز است که برای تشخیص دقیق‌تر، آزمون FMS را برای آن‌ها اجرا کرد. با اجرای چنین روندی، حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد در وقت و منابع صرفه‌جویی می‌شود.

کلید واژه‌ها: دیپ‌اسکات، محدودیت حرکتی، آسیب، پیش‌بینی، بررسی میزان خطر

ارجاع: ضیایی مصطفی، ذوالاکتاف وحید. **پیش‌بینی امتیاز آزمون حرکات عملکردی مردان آتش‌نشان از طریق عملکرد در آزمون دیپ‌اسکات.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۶؛ ۱۳ (۶): ۳۲۵-۳۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۵

مقدمه

در حرکت درمانی سنتی، ارزیابی‌ها مبتنی بر آزمون‌های دامنه حرکتی بود و در آن‌ها قدرت و انعطاف ملاک اصلی محسوب می‌شد و پروتکل‌های تمرینات توان‌بخشی نیز اغلب بر اساس نتایج همین آزمون‌ها تنظیم می‌گردید (۱). طی ۲۰ سال گذشته، متخصصان توان‌بخشی به ارزیابی‌های سنتی مجزا و متمرکز بر قدرت و انعطاف عضلانی بهای کمتری داده و به رویکردهای جامع‌تر حرکتی و عملکردی تمایل پیدا کرده‌اند (۲). بر همین اساس، عملیاتی کردن مفاهیمی همچون انسجام، تسهیل عصبی- عضلانی، نقش عضلات سینرژیست و یادگیری حرکتی اهمیت بسزایی پیدا کرده است (۳، ۲). هدف حرکت درمانی، بهینه کردن حرکات عملکردی مددجویان است. «حرکت بهینه»، حرکتی است که سه مشخصه ایمنی، اثربخشی و کارایی را داشته باشد (۴).

«حرکات عملکردی» یک مفهوم نوظهور در حرکت درمانی می‌باشد که در دهه گذشته به سرعت رایج شده است (۵). حرکات عملکردی را می‌توان به دو گروه عمومی و تخصصی تقسیم نمود (۶، ۵). حرکات عملکردی عمومی (مانند نشستن، ایستادن و راه رفتن) وجه مشترک حرکتی انسان‌ها می‌باشد و بدون آن‌ها اجرای فعالیت‌های روزمره ممکن نیست، اما حرکات عملکردی تخصصی برای هر فرد ویژگی‌هایی دارد و به آن دسته از حرکات گفته می‌شود که زندگی حرفه‌ای فرد به کاربرد ماهرانه آن‌ها وابستگی دارد (۶). حرکات عملکردی تخصصی برای یک کارمند، یک کشاورز، یک کارگر، یک ورزشکار حرفه‌ای و یک آتش‌نشان بسیار متفاوت است (۷، ۶). در هر یک از این حرفه‌ها نیز حرکات تخصصی از یک فرد به فرد دیگر کاملاً متفاوت است. به طور مثال، نیازهای تخصصی حرکتی یک فوتبالیست با نیازهای حرکتی یک والیبالیست تفاوت دارد (۸).

در حرکت درمانی مدرن، ارزیابی‌ها مبتنی بر حرکات عملکردی عمومی و تخصصی می‌باشد و پروتکل‌های تمرینات توان‌بخشی نیز بیشتر بر اساس نتایج

۱- کارشناس ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲- دانشیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده مسؤول: وحید ذوالاکتاف Email: v.zolaktaf@spr.ui.ac.ir

آزمون‌های عملکردی تنظیم می‌گردد (۵). به عنوان مثال، وقتی یک فرد سالمند که ترس از افتادن دارد معاینه می‌شود، در گذشته فقط دامنه حرکتی و قدرت بازکننده‌های زانو یا لگن او اندازه‌گیری می‌شد و هدف مداخله درمانی قرار می‌گرفت (۹)، اما امروزه یک آزمون حرکت عملکردی مانند نیم‌اسکات به عنوان معیار اصلی استفاده می‌گردد که در آن علاوه بر انعطاف و قدرت، سازگاری‌های عصبی- عضلانی، تعادل و انسجام نیز نقش دارند (۱۰).

در اتحادیه اروپا، نقص «عملکرد حرکتی» علت نیمی از غیبت‌های شغلی گزارش شده است و هزینه سنگینی را بر سلامت نیروی شاغل و سیستم درمانی تحمیل می‌کند. بیش از نیمی از این نقص‌ها در اندام تحتانی می‌باشد (۱۱). نقص‌های عملکردی می‌توانند پیامدهای طولانی مدت همچون ناپایداری مزمن مچ پا، استئوآرتریت و کیفیت زندگی پایین را به همراه داشته باشند. این عوامل، خطر آسیب مجدد را افزایش می‌دهد و ترس از آسیب و در نتیجه، کاهش فعالیت‌های بدنی و تمرینات را به دنبال دارد (۱۲). بر اساس نتایج مطالعات، نقص‌های سیستم عصبی- عضلانی- اسکلتی در هلند ۲۰ تا ۴۰ درصد (۱۱) و در آمریکا ۶۴ درصد افراد را درگیر می‌کند (۱۳) هزینه‌های سالانه درمانی نقص‌های عملکردی در انگلستان حدود ۱۲۳ میلیون یورو برآورد شده است (۱۴). این هزینه‌ها در آمریکا بالغ بر ۱۴۹ میلیارد دلار و حدود ۲/۵ درصد تولید ناخالص ملی و در کانادا ۲۵/۶ میلیارد دلار و حدود ۳/۴ درصد تولید ناخالص ملی می‌باشد (۱۳). در ایران نیز بیشترین تعداد مراجعات به کمیسیون‌های پزشکی سازمان تأمین اجتماعی، ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی ذکر شده است که این مشکلات علت ۱۴/۴درصد ازکارافتادگی‌های کلی است (۱۵).

برای پیشگیری از خسارت‌های انسانی و اقتصادی مربوط به نقص‌های عملکردی، توصیه شده است که با غربالگری ادواری سالانه، افراد در معرض آسیب شناسایی شوند و با برنامه تمرینی مناسب، خطر آسیب آنها کاهش یابد. با این وجود، هر راهبرد پیشگیری از آسیب به طور قطع موفقیت‌آمیز نیست. اولین اقدام به منظور افزایش اثربخشی راهبردهای پیشگیری از آسیب، غربالگری حرکات عملکردی (Functional Movement Screen یا FMS) می‌باشد (۲). FMS زمینه‌ای را فراهم می‌کند تا افراد در معرض آسیب شناسایی شوند و در صورت نیاز ارزیابی‌های دقیق‌تر و مداخلات تمرینی مورد نیاز روی آن‌ها اجرا گردد (۱۶). به عبارت دیگر، FMS یک سیستم غربالگری است که برای شناسایی نقص عملکرد حرکتی عمومی معرفی شده است و شامل ۷ آزمون حرکتی حرکت‌پذیری، ثبات، هماهنگی، کنترل پاسچر و سه آزمون شفاف سازی می‌باشد که درد را مورد ارزیابی قرار می‌دهد (۵). آزمون‌های حرکتی شامل دیپ‌اسکات (Deep Squat یا DS)، تحرک‌پذیری شانه (Shoulder mobility یا ShM)، گام از روی مانع (Hurdle Step یا HS)، لانج خطی (In-line Lunge یا ILL)، بالا آوردن فعال پا (Active Straight-leg raise یا SLR)، شنای روی زمین (Push Up یا PU) و پایداری چرخشی (Rotary Stability یا RS) است (۲). از FMS برای شناسایی افراد در معرض خطر آسیب در جوامع گوناگون مانند بازیکنان فوتبال، آتش‌نشان‌ها، ورزشکاران دانشگاهی و کارکنان نظامی با موفقیت استفاده شده است (۱۷، ۷، ۶).

FMS یک آزمون غربالگری است و مهم‌ترین ویژگی آزمون‌های غربالگری آن است که می‌توان آن‌ها را به سرعت اجرا کرد. از آن‌جا که مجموعه آزمون FMS مشتمل بر ۵ آزمون زوجی (RS، SLR، ILL، HS و ShM) و ۲ آزمون تکی (DS و PU) و ۳ آزمون شفاف‌سازی است، در نهایت هر فرد باید ۱۵ تلاش آزمونی (Trial) را انجام دهد (۵) که اجرای آن برای هر فرد حداقل ۲۰ دقیقه طول می‌کشد. بنابراین، اجرای آن به خصوص در جمعیت‌های بزرگ زمان‌بر و هزینه‌بر است. محدودیت در زمان، منابع مالی و نیروی انسانی مجرب می‌تواند مانع مهمی برای استفاده گسترده از FMS باشد. به همین دلیل، پیشنهاد شده است از آزمون DS برای شناسایی افرادی که در FMS نمره پایینی می‌گیرند، استفاده شود (۸). نتایج تحقیق Clifton و همکاران نشان داد که این روش تا حدودی برای ورزشکاران قابل قبول می‌باشد و نمرات کلی FMS را می‌توان تنها از طریق یک آزمون از مجموعه آزمون‌های FMS پیش‌بینی نمود. این در حالی است که نتایج آن‌ها رابطه ضعیفی را بین این دو آزمون مشخص کرد (۸). در مطالعه حاضر، پژوهش مشابهی روی آتش‌نشان‌ها انجام گرفت که میزان تعمیم‌پذیری یافته‌های Clifton و همکاران (۸) را در جامعه‌ای با سطح فعالیت بالا مانند آتش‌نشان‌ها سنجیده شود. با افزایش سطح فعالیت، احتمال وقوع آسیب‌های اسکلتی- عضلانی و عصبی افزایش می‌یابد و این امر می‌تواند عملکرد تخصصی آتش‌نشان‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و پیامدهای جبران‌ناپذیری را به همراه داشته باشد؛ در حالی که اگر بتوان با غربالگری اولیه، دلایل احتمالی وقوع آسیب شناسایی شود، می‌توان از عواقب آن نیز جلوگیری به عمل آورد.

آزمون DS یک زنجیره حرکت عملکردی عمومی می‌باشد که به تحرک‌پذیری و پایداری چند مفصل برای عملکرد صحیح نیازمند است. نقص حرکت در اجرای این آزمون می‌تواند به دلایلی همچون «عدم تعادل بین تحرک‌پذیری و ثبات در مفاصل بالاتنه» باشد. این نقص را می‌توان به تحرک‌پذیری کم مهره‌های پشتی یا مفصل گلنوهومرال و یا هر دوی آن‌ها نسبت داد. دلیل نقص محدودیت تحرک‌پذیری اندام تحتانی را می‌توان تحرک‌پذیری کم در هر یک از مفاصل مچ، زانو، ران و یا همه ذکر کرد. علاوه بر دو عامل قبلی، اجرای ضعیف آزمون DS را می‌توان به ضعف عضلات ثبات مرکزی نسبت داد (۲). برخی محققان معتقد هستند که اجرای حرکاتی مانند DS که سراسر زنجیره حرکتی را درگیر می‌کند، نقص‌های حرکتی به دلیل اختلال در کنترل عصبی است. به عنوان مثال، ریلکس نشدن به موقع عضلات آنتاگونیست، هزینه انرژی را به شدت بالا می‌برد و عدم به کارگیری عضلات سینرژیست، به نقص حرکت می‌انجامد (۱۸). در مجموع، برای عملکرد خوب در آزمون DS نه تنها حرکات مفاصل در سراسر بدن باید منسجم و بی‌نقص انجام شود، بلکه باید کنترل عصبی حرکت نیز عملکرد منسجمی داشته باشد. این امر موجب شده است که عده‌ای از متخصصان به این نتیجه برسند که آزمون DS به تنهایی نامزد خوبی برای غربالگری حرکات عملکردی است (۸). در این دیدگاه، فرض شده است که نقص اجرای DS، شاید با نقص اجرای سایر آزمون‌های FMS نیز ارتباط دارد. نتایج مطالعه حاضر می‌تواند برای گروه‌های شغلی فعال مانند آتش‌نشانان، نظامیان و کارگران دارای فعالیت جسمانی سنگین که به دلیل حرفه خود در معرض آسیب‌های جسمانی قرار دارند، مفید باشد. هدف از انجام پژوهش حاضر، راستی‌آزمایی این فرضیه است که آیا عملکرد در آزمون DS با امتیاز کلی آزمون FMS ارتباط دارد یا خیر؟ و اگر ارتباط دارد، کم و کیف این ارتباط چگونه است؟

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع توصیفی و رابطه‌سنجی بود که با استفاده از آزمون‌های تحلیل

شکل ۱. مجموع آزمون‌های Functional Movement Screen (FMS) شامل ۱- دیپ اسکات، ۲- استپ، ۳- لانج، ۴- انعطاف کمربند شانه، ۵- بالا آوردن فعال پا، ۶- شنا و ۷- ثبات چرخشی

منحنی مشخصه عملکرد (Receiver Operating Characteristic یا ROC) و Logistic regression در سال ۱۳۹۶ در شهر اصفهان انجام گردید. پس از کسب موافقت مدیران ارشد سازمان آتش‌نشانی شهر اصفهان، برای تمام پایگاه‌های آتش‌نشانی جلسه توجیهی گذاشته شد. هدف این بود که همه نیروهای عملیاتی و اداری مرد در مطالعه شرکت داده شوند. معیارهای ورود به پژوهش شامل اشتغال در آتش‌نشانی و تمایل به مشارکت در مطالعه بود. عدم تمایل به همکاری و یا وجود بیماری و آسیب‌های مانع از انجام حرکات ورزشی به تشخیص پزشک معتمد سازمان آتش‌نشانی نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. پیش از شروع تحقیق، شرکت‌کنندگان در مورد اهداف و شرایط تحقیق آگاه شدند و فرم رضایت‌نامه آگاهانه را امضا کردند. همچنین، کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه اصفهان این مطالعه را مورد تأیید قرار داد. به این ترتیب، ۵۲۴ نفر در تحقیق شرکت نمودند که بالغ بر ۹۲ درصد جامعه تحقیق را تشکیل دادند.

دامنه امتیاز آزمون DS از صفر تا ۳ می‌باشد و امتیاز بالاتر نشان دهنده عملکرد بهتر است. آزمون FMS علاوه بر DS، شش آزمون دیگر دارد که با الگوی مشابهی از صفر تا ۳ نمره‌دهی می‌شود. بنابراین، نمره کلی FMS از صفر تا ۲۱ است. شکل ۱ مجموعه هفت آزمون FMS را نشان می‌دهد. راهنمای اجرایی این آزمون‌ها توسط قاسم‌پور و همکاران به فارسی توضیح داده شده است (۱۷). سری آزمون‌های هفت‌گانه FMS توسط ۷ آزمونگر آموزش دیده و مجرب در ۷ ایستگاه انجام شد. لازم به ذکر است که ۷ ایستگاه فوق مجموع ایستگاه‌های موجود در شهر اصفهان در زمان انجام تحقیق بود. اعتبار درون آزمونگر آزمون FMS به روش همبستگی درون گروهی (Interclass Correlation یا ICC) برای آزمونگرهای ماهر در حدود ۰/۹۵ محاسبه شده است (۱۹). علاوه بر این، برای آزمون DS توافق درونی (Kappa agreement) خوبی گزارش شده است (K = ۱) (۲۰).

در مطالعه حاضر، امتیاز کلی FMS بدون در نظر گرفتن امتیاز DS محاسبه شد. با توجه به این که هر یک از آزمون‌های مجموعه FMS دارای حداکثر ۳ امتیاز و نقطه برش ۲ می‌باشد، امتیاز حداکثر برای مجموعه ۶ آزمونی، ۱۸ و نقطه برش آن ۱۲ در نظر گرفته شد (۸). از تحلیل ROC برای تعیین نقطه برش و از آزمون LR برای تعیین احتمال صحت پیش‌بینی استفاده گردید. P < ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

۵۲۴ آزمودنی با میانگین سنی ۸/۵۷ ± ۳۷/۵۱ سال در این پژوهش شرکت نمودند. میانگین قد، وزن، سابقه کار و شاخص توده بدنی به ترتیب ۶/۱۵ ± ۱۷۸/۸۱ سانتی‌متر، ۱۰/۸۷ ± ۸۳/۰۳ کیلوگرم، ۹/۰۲ ± ۱۲/۸۶ سال و ۳/۱۱ ± ۲۵/۹۷ کیلوگرم بر متر مربع بود. همچنین نمره FMS (بازه صفر تا ۲۱)، ۴/۱۰ ± ۱۴/۲۱ به دست آمد. بر اساس مطالعات پیشین، نقطه برش FMS بدون DS معادل ۱۲ در نظر گرفته شد (۸). نتایج ROC برای داده‌های تحقیق در جدول ۱ و شکل ۲ آمده است. در این تحلیل، مثبت شدن نتیجه آزمون فرد به معنای کسب نمره کمتر از ۱۲ در آزمون FMS بدون DS (معادل نمره کمتر از ۱۴ در FMS استاندارد) می‌باشد. بر اساس این تحلیل، برای آزمون DS نمره برش ۱ در نظر گرفته شد. حساسیت این نقطه برش ۹۲ درصد و یک منهای ویژگی آن ۵۵ درصد می‌باشد. لازم به ذکر که حساسیت، میزان مثبت حقیقی (Sensitivity (True positive)) آزمون‌های تشخیصی است و توانایی یک آزمون برای پیدا کردن افراد در معرض آسیب را نشان می‌دهد. به طور مثال، اگر نقطه برش آزمون DS در تحقیق حاضر ۱ در نظر گرفته شود، ۹۲ درصد افرادی که در آزمون FMS نمره کمتر از ۱۴ می‌گیرند، تشخیص داده خواهند شد. همچنین، ویژگی میزان منفی حقیقی (Specificity (True negative)) آزمون‌های تشخیصی است و توانایی یک آزمون برای پیدا کردن افراد سالم را نشان می‌دهد. در مطالعه حاضر اگر نقطه برش آزمون DS، ۱ در نظر گرفته شود، چند درصد افراد که در حقیقت در آزمون FMS نمره ۱۴ و بالاتر می‌گیرند، تشخیص داده خواهند شد. برای متخصصان آمار «یک منهای ویژگی» آماره مهم‌تری محسوب می‌شود؛ چرا که شاخص «منفی غلط» است و نشان می‌دهد که چه تعداد از افراد سالم به اشتباه در معرض آسیب تشخیص داده شده‌اند. در پژوهش حاضر، یک منهای ویژگی، ۵۵ درصد می‌باشد و نشان می‌دهد که اگر نقطه برش آزمون DS، ۱ در نظر گرفته شود، ۵۵ درصد افرادی که در آزمون FMS نمره ۱۴ به بالا می‌گیرند، به غلط دارای نمره کمتر از ۱۴ تشخیص داده خواهند شد.

جدول ۱. نتایج تحلیل Receiver Operating Characteristic (ROC) برای پیش‌بینی نمره Functional Movement Screen (FMS) دو بعدی از روی نمره Deep Squat (DS)

مثبت اگر بیشتر یا برابر با*	حساسیت	ویژگی
-۱/۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
۰/۵۰	۰/۹۷۱	۰/۷۴۰
۱/۵۰	۰/۹۲۵	۰/۵۴۸
۲/۵۰	۰/۵۶۲	۰/۱۴۱
۴/۰۰	۰	۰

*کمترین نمره برش = مقدار بالایی جدول + ۱ و بیشترین نمره برش = مقدار پایینی جدول − ۱

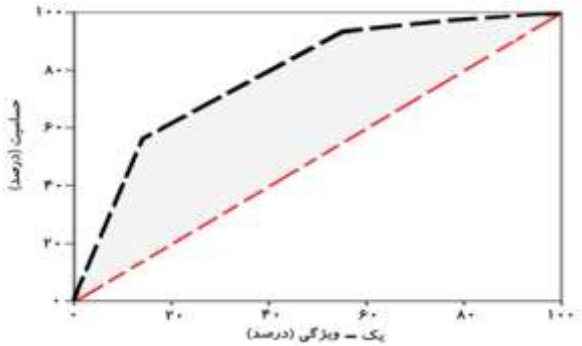
http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۲. طبقه‌بندی دو بعدی نمرات Functional Movement Screen (FMS) بدون در نظر گرفتن نمره Deep Squat (DS)

مشاهده شده			پیش‌بینی شده		درصد
			نمره دو بعدی FMS		
			۱۲ و بالاتر	کمتر از ۱۲	
مرحله صفر	نمره دو بعدی FMS	۱۲ و بالاتر	۳۴۷	۰	۱۰۰
		زیر ۱۲	۱۷۷	۰	۰
	درصد کلی				۶۶/۲

FMS: Functional Movement Screen

مدل دارای مقدار ثابت و نقطه برش معادل ۰/۵۰۰ است.



شکل ۲. نمودار Receiver Operating Characteristic (ROC) برای پیش‌بینی نمره Functional Movement Screen (FMS) دو بعدی از روی نمره Deep Squat (DS)

در تحلیل آماری دوم، تحلیل Logistic regression (جداول ۲ و ۳) به عمل آمد تا مشخص شود که اجرای آزمون DS با نقطه برش ۱ تا چه حد می‌تواند پیش‌بینی نمره FMS را بهبود بخشد. در این تحلیل، آزمون Omnibus برای ضرایب مدل (Omnibus Tests of Model Coefficients) نشان داد که آماره χ^2، ۹۹/۳ و معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۰۱$)؛ به این معنی که مدل از قدرت تبیین قابل قبولی برخوردار است و استفاده از نمره آزمون DS با نقطه برش ۱، به طور معنی‌داری پیش‌بینی نمره FMS را بهبود می‌بخشد. داده‌های جدول ۲ نشان داد که قبل از ورود نمره DS به مدل تحلیلی، مدل قادر است ۱۷۷ نفر را در نقطه برش ۱۲ در آزمون FMS به درستی تشخیص دهد؛ یعنی اگر به تمامی آزمودنی‌ها بدون هیچ معیاری گفته شود که نمره FMS آن‌ها ۱۲ و بالاتر خواهد بود، در ۶۶ درصد مواقع صحیح می‌باشد. جدول ۳ نتایج را بعد از ورود نمره DS به مدل تحلیلی نشان می‌دهد؛ به این معنی که اگر به آزمودنی‌هایی که از آزمون DS نمره ۲ و ۳ کسب کرده‌اند، گفته شود نمره FMS آن‌ها ۱۲ و بالاتر خواهد بود، در ۷۶ درصد مواقع درست است و این یافته یعنی درستی پیش‌بینی از ۶۶ درصد، ۱۰ درصد ارتقا یافته است. جدول معادله پیش‌بینی FMS دو بعدی از روی نمرات DS دو بعدی (جدول ۳) معنی‌دار و حاکی از آن بود که مثبت شدن در آزمون DS احتمال مثبت شدن در آزمون FMS را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد ($P \leq ۰/۰۰۱$). مقدار Exp(B) تحلیل Logistic regression، ۰/۰۹۸ به دست آمد. از این آماره برای تعیین میزان تأثیر متغیر مستقل (DS) بر متغیر وابسته (FMS) استفاده گردید و هنگامی که کوچک‌تر از ۱ باشد، یعنی با کاهش مقادیر DS احتمال این که افراد نمره FMS کمتر از ۱۲ بگیرند، افزایش می‌یابد. با توجه به نتایج می‌توان گفت که افراد با عملکرد ضعیف در DS (نمرات صفر و ۱)، ۹ برابر افراد با عملکرد قوی (نمرات ۲ و ۳) شانس دارند که در گروه عملکرد ضعیف FMS بدون DS قرار بگیرند.

بحث

آزمون FMS، مجموعه‌ای از آزمون‌های عملکرد حرکتی عمومی می‌باشد (۵). به عقیده برخی از متخصصان، افرادی که عملکرد ضعیفی در آزمون FMS از خود نشان دهند، دارای نقص حرکتی می‌باشند و در نتیجه، در معرض خطر آسیب سیستم‌های عضلانی- اسکلتی- عصبی قرار دارند (۶). مشکل آزمون FMS آن است که ۱۵ زیرآزمون دارد (۵ آزمون زوجی، ۲ آزمون تکی و ۳ آزمون شفاف‌سازی) و اجرای آن برای جمعیت‌های بزرگ مستلزم وقت و هزینه به نسبت زیادی است (۸). بدیهی است که اگر بتوان به جای ۱۵ آزمون این مجموعه، از یک آزمون واحد برای غربالگری استفاده نمود، از نظر وقت و هزینه موفقیت بزرگی به دست آمده است. پرسش مهمی که در این‌جا مطرح می‌شود آن است که در این صورت، دقت تا چه حد پایین می‌آید و احتمال نتایج غلط تا چه حد افزایش می‌یابد؟.

جدول ۳. طبقه‌بندی دو بعدی نمرات Functional Movement Screen (FMS) بر اساس نمره Deep Squat (DS)

مشاهده شده			پیش‌بینی شده		درصد
			نمره دو بعدی FMS		
			۱۲ و بالاتر	کمتر از ۱۲	
مرحله یک	نمره دو بعدی FMS	۱۲ و بالاتر	۳۲۱	۲۶	۱۰۰
		زیر ۱۲	۹۷	۸۰	۰
	درصد کلی				۷۶/۵

نقطه برش معادل ۰/۵۰۰ است.

FMS: Functional Movement Screen

http://jrrs.mui.ac.ir

آزمون DS به دلایل مختلفی یکی از مهم‌ترین آزمون‌هایی محسوب می‌شود که گمان می‌رود بتواند نقش تک آزمون جامع را ایفا نماید. حرکت اسکات دارای یک زنجیره حرکتی می‌باشد که تمامی مفاصل بدن از نوک انگشتان پا تا نوک انگشتان دست را درگیر می‌نماید. ضمن این که حرکتی است که در یک چرخه بسته انجام می‌شود و در نشست و برخاست‌های روزانه مرتب مورد نیاز است. کاربرد اسکات به عنوان ابزار ساده و کارامدی در پیش‌بینی امتیاز FMS و ارزیابی‌های نقص عملکرد حرکتی، منجر به کاهش محدودیت منابع آزمون‌های غربالگری و افزایش احتمال کاربرد این‌گونه آزمون‌ها و به دنبال آن، کاهش هزینه‌های پیشگیری و درمان می‌شود. مطالعه حاضر به این منظور طراحی شد که تعیین گردد تا چه حد می‌توان از آزمون DS به جای آزمون FMS در غربالگری افراد در معرض آسیب استفاده نمود. نتایج تحلیل Logistic regression نشان داد احتمال این که افراد دارای عملکرد ضعیف در آزمون DS در گروه عملکرد ضعیف FMS قرار بگیرند، ۹ برابر بیشتر از افراد دارای عملکرد خوب FMS است. تحلیل ROC (جدول ۱) نیز نشان داد که در نقطه برش ۱ برای آزمون DS، تشخیص صحیح افراد در معرض آسیب ۰/۹۲ و تشخیص غلط آن‌ها ۰/۵۵ می‌باشد. در نتیجه، برای غربالگری جمعیت‌های بزرگ در صورت کمبود وقت و منابع، می‌توان به جای FMS از DS استفاده نمود. با توجه به این که پس از غربالگری اولیه که به وسیله آزمون DS انجام می‌شود، حدود ۰/۵۵ به غلط تشخیص داده می‌شوند که در معرض نمره کمتر از ۱۴ FMS قرار دارند؛ نیاز است که برای تشخیص دقیق‌تر، سایر بخش‌های آزمون FMS اجرا گردد. با اجرای چنین روندی، حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد در وقت و منابع صرفه‌جویی می‌شود.

برخی محققان گزارش کرده‌اند که FMS قادر به تشخیص افزایش شانس وقوع آسیب در مشاغل پرخطر مانند آتش‌نشانان و نظامیان است (۲۱، ۱۷، ۷). با وجود این مزیت، از آن‌جا که اجرای جامع آزمون‌های FMS در جمعیت‌های بزرگ مستلزم صرف وقت، نیروی انسانی و منابع مالی گسترده است، متصدیان تأمین سلامت سازمان‌ها و مشاغل ممکن است برای اجرای ادواری این آزمون برای جمعیت‌های بزرگ رغبت کمی داشته باشند (۲۲). کاستن آزمون‌های FMS ۱۵گانه به یک تک آزمون در غربالگری اولیه، می‌تواند چاره‌ای برای این مشکل فراهم کند. برخی از پژوهش‌های پیشین، آزمون DS را به این منظور پیشنهاد نموده‌اند (۸). آزمون اسکات به طور کلی یک آزمون عملکردی مهم شناخته می‌شود (۲۳). اگر شناسایی افراد دارای مشکل در حرکات عملکردی با آزمون DS ممکن شود، نگرانی‌ها در مورد زمان و هزینه نیز برطرف می‌شود. آزمون DS از نظر زمانی مقرون به صرفه می‌باشد و برای انجام آن حدود یک دقیقه زمان لازم است؛ در حالی که انجام مجموعه آزمون‌های FMS نیازمند برپایی ۷ ایستگاه آزمون و صرف حداقل ۲۰ دقیقه زمان برای هر نفر است. به هر حال، نتایج تحقیق حاضر نشان داد از این جهت که DS حدود ۰/۵۵ افراد را به غلط تشخیص می‌دهد، جانشین مناسبی برای FMS نیست (جدول ۱)، بلکه بیشتر می‌تواند نقش یک آزمون پیش‌غربالگر را ایفا کند؛ به این معنا که آزمون DS اطلاعاتی را فراهم می‌کند تا افرادی که نیازمند ارزیابی‌های بیشتر هستند، شناسایی شوند و آزمون کامل FMS فقط از این افراد به عمل آید (۲۳).

تحلیل ROC مطالعه حاضر نشان داد که ۴۵ درصد از افرادی که از DS نمره ناکافی (۱ و صفر) کسب می‌کنند، از ۶ آزمون دیگر مجموعه FMS نیز نمره کمتر از ۱۲ گرفته‌اند و در گروه در معرض آسیب قرار می‌گیرند. بنابراین، اگر مدیران یک سازمان بزرگ درصدد صرفه‌جویی در اجرای آزمون FMS باشند، می‌توانند در ایستگاه اول آزمون DS را اجرا نمایند و سایر آزمون‌ها را فقط برای افرادی اجرا کنند که از DS نمره ۱ و صفر می‌گیرند. در این صورت، بر اساس جدول ۱، فقط ۷/۵ درصد افراد در معرض نمره ۱۴ به پایین FMS شناسایی نخواهند شد.

برای عملکرد مؤثر هر زنجیره حرکتی نیاز است که اول هر یک از سه دستگاه مفصلی، عضلانی و عصبی وظایف مستقل خود را مؤثر و کارامد انجام دهند و دوم این که روابط و عملکرد سه دستگاه دارای انسجام باشد (۱۸). منظور از انسجام این است که وقتی سیستم عصبی پیام عملیاتی درست و به‌موقع خود را به دستگاه عضلانی می‌رساند، عضلات هدف قابلیت و توانایی لازم برای اجرای فرامین را داشته باشند و دستگاه مفصلی نیز هیچ ممانعتی برای اجرای حرکت از خود نشان ندهد (۲).

انواع آزمون‌های FMS به ارزیابی سیستم زنجیره حرکتی بدن در مجموعه‌ای از حرکات متنوع می‌پردازد (۲۱). ارتباط بین DS با سایر آزمون‌های FMS از طریق درک ارتباط زنجیره‌های حرکتی بدن قابل توجیه است. حرکت عملکردی DS یک زنجیره بلند حرکتی می‌باشد که سراسر بدن را درگیر می‌کند و به خصوص به عملکرد درست عضلات ثبات‌بخش مرکزی و مفاصل ستون فقرات و اندام تحتانی نیاز دارد (۲۳). بنابراین، عملکرد درست در زنجیره DS می‌تواند تا حدودی با عملکرد درست در زنجیره‌های حرکتی مشابه ارتباط داشته باشد (۸). در FMS، بین آزمون DS با سه آزمون استپ، ILL و SLR وجوه اشتراک حرکتی زیاد و با سه آزمون ShM، PU و RS وجوه اشتراک حرکتی کمتری وجود دارد. وجود نقص عملکردی در زنجیره هدف تا حدودی با نقص عملکردی در زنجیره‌های مشابه ارتباط دارد (۲). البته اگر این ارتباط خیلی قوی و ضریب تعیین در حدود ۸۰ درصد باشد، اصل صرفه‌جویی در هزینه‌ها ضروری می‌کند که آزمون‌های مشابه حذف شود. در یک مجموعه آزمون، وجود هر آزمون تنها تا زمانی مقرون به صرفه است که اطلاعات جدیدی تولید نماید (۵). تحلیل داده‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که آزمون DS به تنهایی نمی‌تواند جای خالی ۶ آزمون دیگر مجموعه FMS را پر نماید و برای غربالگری دقیق، به هر هفت آزمون مجموعه نیاز است. با این حال، منطق نظریه‌پردازانی که آزمون DS را یک آزمون جامع عملکردی می‌دانند، این است که هر یک از اشکالات زیر منجر به نقص اجرای DS می‌شود و بدون شک زنجیره‌های حرکتی را در سایر آزمون‌های FMS تحت تأثیر قرار می‌دهد. کوتاهی عضلانی در پشت ساق، جلوی ران و یا کمر موجب می‌شود که حرکت در دامنه کامل انجام نشود (۲). ضعف عضلات کمر موجب فلکشن حرکتی تنه، ضعف عضلات ابداکتور موجب والگوس حرکتی و ضعف عضلات اداکتور موجب واروس حرکتی می‌شود (۲۴). هرگونه نقص ساختاری در مفاصل مچ، زانو و کمر نیز موجب اجرای ناقص می‌گردد (۲۳). و عدم وجود هماهنگی عصبی بین عضلات قدامی- خلفی و یا طرفینی بدن، منجر به بر هم خوردن تعادل در حین اجرای DS می‌شود (۱۸).

نتایج بررسی حاضر با یافته‌های مطالعات Butler و همکاران (۲۳)، Stiffler و همکاران (۲۵)، Bell و همکاران (۲۶)، Kibler و همکاران (۲۷) و Escamilla و همکاران (۲۸) همخوانی داشت. مفصل مچ پا، پایه حرکت DS در زنجیره حرکتی بسته است. از بین رفتن تعادل بین میزان تحرک و ثبات این مفصل می‌تواند بر عملکرد مطلوب مفاصل بالاتر نیز تأثیر نامطلوبی بگذارد. مفصل زانو نیز به عنوان درشت‌ترین مفصل اندام تحتانی، تعدیل‌کننده نیروهای

http://jrrs.mui.ac.ir

اثرگذار بر مفاصل اندام تحتانی می‌باشد و به عنوان یک واسط میان مفاصل بالاتر و پایین‌تر عمل می‌کند. در نهایت، لازم به ذکر است که مفصل ران، اندام تحتانی را به تنه را وصل می‌کند و نقش مهمی در حفظ راستای تنه در زمان فلکشن و اکستنشن اندام تحتانی طی انجام حرکت DS دارد (۲۳). نتایج پژوهش Stiffler و همکاران نشان داد که محدودیت در تحرک‌پذیری و یا ثبات هر یک از مفاصل اندام تحتانی، موجب نقص عملکردی در حرکت DS می‌شود. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که افراد دارای نقص حرکتی در آزمون DS، دارای دورسی فلکشن محدود مچ پا، افزایش پرونیشن پا و زاویه Q بزرگ‌تر از حد طبیعی هستند (۲۵). Bell و همکاران به این نتیجه رسیدند که در حین انجام حرکت اسکات، محدودیت تحرک‌پذیری مچ پا در اجرای دورسی فلکشن، موجب بروز والگوس حرکتی زانو می‌شود (۲۶). نتایج تحقیق Lehr و همکاران حاکی از آن بود که عدم تقارن حرکتی در اجرای آزمون‌های FMS، با افزایش احتمال وقوع آسیب همراه است (۲۹). بدون شک وجود نقص‌های حرکتی فوق در آزمون DS، سایر زنجیره‌های حرکتی مورد آزمون در FMS را تحت تأثیر قرار می‌دهد. آزمون DSیک تکلیف حرکتی دو طرفه است که سمت‌های راست و چپ بدن را به طور هم‌زمان درگیر می‌کند. بنابراین، آزمایش وجود و یا عدم وجود تقارن طرفین نیز در آن تا حدودی ممکن است. البته برای شناسایی دقیق عدم تقارن، بهتر است که آزمون‌های یک طرفه مانند ILL و یا لانج طرفی در دو سمت بدن اجرا و نتایج با یکدیگر مقایسه گردد. همین نکته ظریف نشان می‌دهد که چرا برای کسب نتایج دقیق‌تر نیاز است تا علاوه بر آزمون DS، از نتایج سایر آزمون‌های مجموعه FMS نیز استفاده نمود.

محدودیت‌ها

مطالعه حاضر بر روی آتش‌نشانان مرد با محدوده سنی ۲۲ تا ۵۹ سال انجام شد. بنابراین، تعمیم نتایج تنها بر گروه‌های سنی، جنسی و شغلی مشابه ممکن است.

پیشنهادها

بهتر است در تحقیقات آینده ارتباط سایر آزمون‌های عملکردی با آزمون FMS مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، با انجام پژوهش مشابهی در جوامع مختلف و مقایسه نتایج آن با مطالعه حاضر، می‌توان راهکار عملی به منظور شناسایی عوامل خطر آسیب و پیشگیری از آن‌ها ارایه نمود.

نتیجه‌گیری

اطلاعات به دست آمده از آزمون‌های عملکردی می‌تواند متخصصان توان‌بخشی را در شناسایی نقص‌های اسکلتی، عضلانی و یا عصبی یاری کند و به دنبال آن، موفقیت برنامه‌های توانبخشی را تضمین کند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که عملکرد ضعیف DS، با شانس ۹ برابری عملکرد ضعیف FMS همراه است. از این طریق مشخص شد که می‌توان از DS به عنوان روش مناسب و مقرون به صرفه‌ای جهت پیش‌بینی امتیاز در نقطه برش FMS استفاده نمود. متخصصان می‌توانند با استفاده از آزمون DS، بر محدودیت‌های زمانی و هزینه‌ای FMS غلبه کنند. شناسایی و یا عدم شناسایی زودهنگام نقص عملکرد حرکتی، منجر به ورود به دو چرخه متضاد آسیب و پیشگیری از آسیب می‌شود. عدم شناسایی نقص عملکرد حرکتی و بی‌توجهی به آن موجب بروز آسیب می‌شود؛ در حالی که شناسایی نقص‌های عملکردی و مشارکت در برنامه‌های تمرینی اصلاحی، منجر به پرهیز از آسیب می‌شود. با این وجود، به دلیل مشکلات مربوط به وقت، تجهیزات و هزینه‌ها، مدیران سازمان‌ها به آزمون‌های عملکردی رغبت کمی نشان می‌دهند. برای این دسته از مدیران، صرفه‌جویی از طریق آزمون پیش‌غربالگر DS می‌تواند ترغیب‌کننده باشد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته حرکت اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی با شماره ۱۶۳۹۶، مصوب دانشگاه اصفهان و کد اخلاق IR.UI.REC.1396.045 می‌باشد. بدین وسیله از مدیریت و کارکنان دانشکده علوم ورزشی دانشگاه مذکور و اداره آتش‌نشانی اصفهان به جهت همکاری در انجام این مطالعه، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین، از آزمونگرها و مربیان سپاسگزاری می‌گردد.

نقش نویسندگان

مصطفی ضیایی و وحید ذوالاکتاف، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی، اجرایی و علمی مطالعه، فراهم نمودن تجهیزات و نمونه‌ها، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم و ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید نهایی دست‌نوشته جهت ارسال به دفتر مجله و مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام تحقیق از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را به عهده داشتند.

منابع مالی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با شماره ۱۶۳۹۶ می‌باشد. تأمین منابع مالی تحقیق بر عهده دانشگاه اصفهان و اداره آتش‌نشانی شهر اصفهان بود.

تعارض منافع

پژوهش حاضر بخشی از یک مطالعه جامع در مورد عملکرد حرکتی آتش‌نشانان شهر اصفهان در سال ۹۶-۱۳۹۵ بود که در آن از انواع آزمون‌های عملکردی با هدف شناسایی عوامل خطر آسیب و پیشگیری از آن‌ها استفاده گردید. در اجرای آزمون‌های مورد نظر فقط مصطفی ضیایی و وحید ذوالاکتاف مشارکت داشتند. بنابراین، مطالعه نیز به صورت مستقل گزارش شده است.

References

1. Kim SH, Kwon OY, Park KN, Jeon IC, Weon JH. Lower extremity strength and the range of motion in relation to squat depth. J Hum Kinet 2015; 45: 59-69.
2. Cook G, Burton L, Kiesel K, Rose G, Bryant MF. Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies. Aptos, CA: On Target Publications; 2010. P. 51-205.

3. Gray GW. Lower extremity functional Profile. Adrian, MI: Wynn Marketing; 1995. p. 23-122.
4. Voight ML, Hoogenboom BJ, Prentice WE. Musculoskeletal Interventions: Techniques for Therapeutic Exercise. New York, NY: McGraw-Hill; 2006. p. 20-188, 206-92.
5. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. Int J Sports Phys Ther 2014; 9(3): 396-409.
6. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? N Am J Sports Phys Ther 2007; 2(3): 147-58.
7. O'Connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ. Functional movement screening: Predicting injuries in officer candidates. Med Sci Sports Exerc 2011; 43(12): 2224-30.
8. Clifton DR, Grooms DR, Onate JA. Overhead deep squat performance predicts functional movement screen score. Int J Sports Phys Ther 2015; 10(5): 622-7.
9. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: An investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. J Am Geriatr Soc 1996; 44(5): 489-97.
10. Parsons J, Mathieson S, Jull A, Parsons M. Does vibration training reduce the fall risk profile of frail older people admitted to a rehabilitation facility? A randomised controlled trial. Disabil Rehabil 2016; 38(11): 1082-8.
11. Lee P. The economic impact of musculoskeletal disorders. Qual Life Res 1994; 3(Suppl 1): S85-S91.
12. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. J Athl Train 2012; 47(3): 339-57.
13. Coyte PC, Asche CV, Croxford R, Chan B. The economic cost of musculoskeletal disorders in Canada. Arthritis Care Res 1998; 11(5): 315-25.
14. Buckle P. Ergonomics and musculoskeletal disorders: overview. Occup Med (Lond) 2005; 55(3): 164-7.
15. Azari G, DavudianTalab A, Mazlomi Mahmudabad E, Mofidi A, DavudianTalab A. Complaint of pain in the upper limbs and its relationship with job stress in office workers. Toloo-e-behdasht 2013; 12(3): 149-60. [In Persian].
16. Song HS, Woo SS, So WY, Kim KJ, Lee J, Kim JY. Effects of 16-week functional movement screen training program on strength and flexibility of elite high school baseball players. J Exerc Rehabil 2014; 10(2): 124-30.
17. Ghasempoor K, Rahnama N, Bagherian-Dehkordi S. Functional movement screening of students of Shahrekord technical institute, Iran, for sports injuries prevention. J Res Rehabil Sci 2015; 11(4): 263-72. [In Persian].
18. Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the janda approach. Champaign, IL: Human Kinetics; 2010.
19. Gribble PA, Brigle J, Pietrosimone BG, Pfile KR, Webster KA. Intrarater reliability of the functional movement screen. J Strength Cond Res 2013; 27(4): 978-81.
20. Shojaedin SS, Hadadnezhad M. Relationship between functional movement screen (FMS) score and the history of injury and identify the predictive value of the FMS. J Res Rehabil Sci 2013; 9(3): 459-69. [In Persian].
21. Peate WF, Bates G, Lunda K, Francis S, Bellamy K. Core strength: A new model for injury prediction and prevention. J Occup Med Toxicol 2007; 2: 3.
22. Swart E, Redler L, Fabricant PD, Mandelbaum BR, Ahmad CS, Wang YC. Prevention and screening programs for anterior cruciate ligament injuries in young athletes: a cost-effectiveness analysis. J Bone Joint Surg Am 2014; 96(9): 705-11.
23. Butler RJ, Plisky PJ, Southers C, Scoma C, Kiesel KB. Biomechanical analysis of the different classifications of the Functional Movement Screen deep squat test. Sports Biomech 2010; 9(4): 270-9.
24. Clark MA, Lucett S, Medicine NAS, Corn RJ. NASM Essentials of personal fitness training. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2008. p.99, 200-30.
25. Stiffler MR, Pennuto AP, Smith MD, Olson ME, Bell DR. Range of motion, postural alignment, and LESS score differences of those with and without excessive medial knee displacement. Clin J Sport Med 2015; 25(1): 61-6.
26. Bell DR, Vesci BJ, DiStefano LJ, Guskiewicz KM, Hirth CJ, Hirth CJ. Muscle activity and flexibility in individuals with medial knee displacement during the overhead squat. Athl Train Sports Health Care 2012; 4(3): 117-25.
27. Kibler WB, Wilkes T, Sciascia A. Mechanics and pathomechanics in the overhead athlete. Clin Sports Med 2013; 32(4): 637-51.
28. Escamilla RF, Fleisig GS, Zheng N, Lander JE, Barrentine SW, Andrews JR, et al. Effects of technique variations on knee biomechanics during the squat and leg press. Med Sci Sports Exerc 2001; 33(9): 1552-66.
29. Lehr ME, Plisky PJ, Butler RJ, Fink ML, Kiesel KB, Underwood FB. Field-expedient screening and injury risk algorithm categories as predictors of noncontact lower extremity injury. Scand J Med Sci Sports 2013; 23(4): e225-e232.

DOI: 10.22122/jrrs.v13i6.3081 Published by Vesnu Publications

Prediction of Functional Movement Screen Scores in Men Firefighters by the Performance in Deep Squat Test

Mustafa Ziaei[1], Vahid Zolaktaf[2]

Original Article

Abstract

Introduction: Functional movement screen (FMS), a seven-test battery, has been introduced to identify individuals at risk of injury. It is sometimes impossible to use the whole FMS battery, due to the limitations of time or resources. In this study, we studied how much it was valid to use deep squat (DS) test as an alternative for FMS.

Materials and Methods: Target population included all 524 firefighters operating in Isfahan City, Iran. They accomplished DS and FMS tests. The cut-point of DS was determined using receiver operating characteristic (ROC) curve, and its predictive accuracy was determined via logistic regression analysis (LRA).

Results: ROC curve revealed that based on the best DS cut-point, the value of sensitivity (true positive) was 0.92, and the value of "1 - specificity" (false positive) was 0.55. LRA showed that, compared to holders of 2 and 3 DS scores, holders of 0 and 1 scores were nine times more likely to obtain score less than 14 in FMS.

Conclusion: Findings of this study supports the alteration of FMS by DS in case of limitation of time and resources, especially when examining big populations. Due to false positive rate of 0.55 for subjects scoring 14 or less in FMS, it is still necessary to execute the FMS for them for accurate verification. Such an approach will save about 30 to 40 percent of time and resources.

Keywords: Mobility limitation, Injury, Prediction, Risk assessment

Citation: Ziaei M, Zolaktaf V. **Prediction of Functional Movement Screen Scores in Men Firefighters by the Performance in Deep Squat Test.** J Res Rehabil Sci 2017; 13(6): 318-25.

Received date: 11.12.2017 Accept date: 15.01.2018

1- Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, School of Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2- Associate Professor, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, School of Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Vahid Zolaktaf, Email: v.zolaktaf@spr.ui.ac.ir