بررسی ارتباط بین امتیازات آزمون‌های غربالگری عملکردی با سابقه آسیب دیدگی و تعیین نمره پیش‌بین غربالگری برای آسیب دیدگی

سید صدرالدین شجاع الدین[1]، ملیحه حدادنژاد*

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اظهار نظر در مورد بازگشت به ورزش متعاقب برخی آسیب دیدگی‌ها در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. هدف از اجرای تحقیق حاضر، بررسی ارتباط بین امتیازات آزمون‌های غربالگری عملکردی با سابقه آسیب دیدگی و تعیین نمره پیش‌بین غربالگری برای آسیب دیدگی بود.

مواد و روش‌ها: جامعه آماری این تحقیق حدود ۱۰۰ دانشجو (۵۰ مرد و ۵۰ زن) با میانگین سنی ۲/۱۲ ± ۲۳/۲۱ سال بودند. از آزمون‌های غربالگری حرکتی عملکردی (Functional movement screening یا FMS) شامل Deep Squat، گام برداشتن از روی مانع، Lunge، تحرک‌پذیری شانه، بالا آوردن فعال پا، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی برای ارزیابی آزمودنی‌ها استفاده شد. همچنین تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از ضریب همبستگی Pearson، Kappa، آزمون t و ANOVA صورت گرفت. در نهایت داده‌ها توسط برنامه SPSS نسخه ۱۷ و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: بر طبق یافته‌ها، افراد بدون آسیب نمرات FMS بهتری نسبت به افراد آسیب دیده داشتند. تفاوت در نمرات آزمون FMS بین گروه‌های آسیب مچ پا و آسیب زانو با گروه بدون آسیب معنی‌دار بود. نمره Cut-off برای آزمون‌های FMS حدود ۱۷ به دست آمد و استفاده از نسبت احتمال نشان داد که اگر ورزشکاری نمره کمتر از ۱۷ در آزمون‌های FMS کسب کند، حدود ۴/۷ برابر بیشتر از افراد دارای نمره بالاتر مستعد آسیب‌های اندام تحتانی می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نمرات آزمون‌های FMS مدل اولیه و دقیق پیشگیری از آسیب را در اختیار مربیان قرار می‌دهد تا این‌که میزان بروز آسیب‌های اندام تحتانی را در ورزشکارانشان پیشگویی کنند. بنابراین نیاز است که مربیان تیم‌های دانشگاهی در زمینه پیشگیری از آسیب‌های ورزشی، هم‌راستا با آزمایش‌های پزشکی، آزمون‌های FMS را نیز به عنوان یک ابزار معتبر به کار برند و سطح عملکردی ورزشکارانشان را بسنجند.

کلید واژه‌ها: آزمایش‌های پیش از فصل مسابقات، آزمون‌های غربالگری عملکردی، ورزشکاران دانشگاهی

ارجاع: شجاع الدین سید صدرالدین، حدادنژاد ملیحه. **بررسی ارتباط بین امتیازات آزمون‌های غربالگری عملکردی با سابقه آسیب دیدگی و تعیین نمره پیش‌بین غربالگری برای آسیب دیدگی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۳): ۴۶۹-۴۵۹.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۲۷

* استادیار، گروه حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: m.hadadnezhad12@yahoo.com

۱- دانشیار، گروه حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

مقدمه

شکی نیست که با افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی، تعداد ورزشکاران در معرض خطر آسیب افزایش یافته است. طبق گزارش National Collegiate Athletic Association، حدود ۱۸۲۰۰۰ آسیب در ورزشکاران از سال ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۴ اتفاق افتاده است و آسیب‌های اندام تحتانی در ناحیه زانو و مچ پا بیشترین آسیب‌ها را به خود اختصاص داده‌اند (۱). بسیاری از صدمات ورزشی اهمیت چندانی ندارند و مانع از فعالیت‌های روزانه ورزشکاران نمی‌شوند، ولی برخی از این صدمات حایز اهمیت بوده و مانع از فعالیت ورزشکاران حتی در سطوح پایین می‌شوند. آسیب‌ها باید به طور مؤثر درمان شوند تا در اولین فرصت ممکن امکان انجام دادن فعالیت‌های ورزشی مجدد فراهم آید. ورزشکارانی که در سطح قهرمانی فعالیت دارند نه تنها به تشخیص صحیح آسیب نیاز دارند، بلکه باید به طور کامل درمان شوند تا با کمترین زمان غیبت به اجرای مجدد و مناسب مهارت‌های ورزشی اقدام نمایند (۴-۲).

برای پیشگیری از آسیب‌های ورزشی داشتن اطلاعات پایه از علوم بیومکانیک، آناتومی، فیزیولوژی و حرکت‌شناسی امری ضروری است. مربیان و ورزشکاران با مطالعه و کسب اطلاعات می‌توانند برنامه‌ریزی‌های لازم را در جهت پیشگیری یا درمان آسیب‌ها داشته باشند. آسیب‌های ناشی از ورزش می‌تواند علل مختلفی داشته باشد. به عنوان مثال می‌توان به روش‌های اجرای اشتباه تکنیک، انجام حرکات تکرار شونده و تمرینات زیاد بدون استراحت اشاره کرد. طبق گزارش مطالعات، عوامل داخلی متنوعی ورزشکاران را مستعد آسیب می‌سازد. این عوامل شامل نسبت‌های نامتناسب قدرت و استقامت عضلات آگونیست و آنتاگونیست، ناهنجاری‌های ساختاری، جنسیت، سطح آمادگی جسمانی پیش از فصل و سابقه آسیب دیدگی می‌باشد (۴-۲). به تازگی عوامل دیگری شامل کنترل عصبی- عضلانی، ناپایداری مرکزی و عدم تعادل عضلانی نیز از عوامل مؤثر در آسیب شناخته شده‌اند (۷-۵).

با توجه به افزایش وقوع آسیب‌های ورزشی، امروزه غربالگری پیش از فصل ورزشکاران در ورزش‌های رقابتی و حرفه‌ای امر شایعی می‌باشد. غربالگری به منظور پیشگیری از آسیب و همچنین ارتقای راهبردهای اجرا انجام می‌شود (۸). Cook و همکاران با در نظر گرفتن غربالگری پیش از فصل و عوامل مرتبط با اجرای آن، آزمون‌های غربالگری حرکتی عملکردی (Functional movement screening یا FMS) را معرفی کرده‌اند (۹). آزمون‌های FMS شامل ۷ آزمون حرکتی می‌باشد که دارای قابلیت شناسایی محدودیت‌ها و تغییرات الگوهای حرکتی نرمال می‌باشند. این آزمون‌ها جهت تعامل بین تحرک زنجیره حرکتی و پایداری لازم برای اجرای الگوهای حرکتی عملکردی و ضروری طراحی شده‌اند. این مجموعه آزمون در ۵ تا ۱۰ دقیقه قابل اجرا بوده و به همین دلیل به سهولت می‌تواند توسط مربیان برای ارزیابی‌های پیش از فصل مورد استفاده قرار گیرد. این مجموعه شامل آزمون‌های Deep Squat، گام برداشتن از روی مانع، Lunge، تحرک‌پذیری شانه، بالا آوردن فعال پا، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی می‌باشد (۱۰). مجموع حداکثر امتیازات در این آزمون ۲۱ می‌باشد که طبق گزارش تحقیقات امتیاز کمتر از ۱۴ فرد را مستعد آسیب می‌سازد (۸). این الگوهای حرکتی نیازمند اجرای حرکتی عصبی- عضلانی کنترل شده در تکالیف مختلف ورزشی می‌باشد. با ایجاد تطابق در استراتژی‌های حرکتی ناکارامد، ورزشکاران با وجود اجرای خوب در تکالیف ورزشی در معرض خطر آسیب قرار می‌گیرند (۸).

مطالعاتی که ارتباط بین FMS و وقوع آسیب‌ها را بررسی کرده‌اند به پیش‌بینی امتیازات FMS و وقوع آسیب نیز اشاره داشته‌اند. در مطالعه‌ای گزارش شد که به کارگیری تمرینات پیشگیری در افراد دارای امتیاز کمتر از ۱۴ در FMS وقوع آسیب‌ها را کاهش داد (۱۱). تحقیق بر روی فوتبالیست‌های حرفه‌ای نیز نشان داد که ورزشکاران با امتیاز کمتر از ۱۴ در FMS، ۶ برابر بیشتر مستعد آسیب به صورت کلی و ۵۱ درصد بیشتر مستعد وقوع آسیب‌های شدید هستند (۱۲). همچنین محققین با انجام مطالعه‌ای بر روی زنان ورزشکار دانشگاهی نیز دریافتند که زنان ورزشکار با امتیاز کمتر از ۱۴ در FMS، ۴ برابر بیشتر مستعد آسیب هستند (۸).

www.mui.ac.ir

مسایل مالی متعاقب آسیب مانند هزینه جراحی و توان‌بخشی و عوامل روانی- اجتماعی، لزوم به کارگیری برنامه‌های پیشگیری از آسیب را پررنگ‌تر کرده است (۱۴، ۱۳). علاوه بر هزینه‌های مالی، از دست دادن کل فصل ورزشی و ناتوانی در درازمدت از عواقب وقوع آسیب می‌باشد (۱۵). از آن‌جایی که آسیب‌ها باعث می‌شوند تا ورزشکاران مدت زمان زیادی را دور از ورزش باشند و احتمال این‌که اثرات منفی این آسیب‌ها به صورت دایمی باقی بماند زیاد است (۱۶)، بنابراین غربالگری پیش از فصل ورزشکاران و پیشگیری از این آسیب‌ها می‌تواند بسیار بااهمیت باشد. از این رو هدف از مطالعه حاضر، بررسی ارتباط بین امتیازات آزمون‌های غربالگری عملکردی با سابقه آسیب دیدگی و تعیین نمره پیش‌بین غربالگری برای آسیب دیدگی بود.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری این تحقیق شامل تمامی دانشجویان تربیت بدنی دامنه سنی ۱۸ تا ۲۵ سال دانشگاه خوارزمی بودند که از بین آن‌ها ۱۰۰ دانشجو (۵۰ زن و ۵۰ مرد) به صورت هدفمند انتخاب شدند. حدود ۳۵ نفر از آزمودنی‌ها دارای سابقه آسیب دیدگی (مچ پا ۲۰ نفر و زانو ۱۵ نفر) در اندام تحتانی بودند. دستگاه‌ها و وسایل مورد نیاز برای اندازه‌گیری شامل دوربین فیلمبرداری دیجیتال (جهت آنالیز حرکات)، میله دو متری، متر نواری، مانع (جهت انجام آزمون‌ها)، فرم جمع‌آوری اطلاعات (جهت انتخاب نمونه‌های دارای شرایط ورود به تحقیق) و نرم‌افزار زاویه‌سنج جهت بررسی سکانس‌های مورد نیاز بود.

معیارهای ورود به تحقیق شامل موارد زیر بود:

- دانشجویان فعال در گروه سنی ۱۸ تا ۲۵ سال
- عدم وجود سابقه آسیب دیدگی در یک سال گذشته در ناحیه تنه و اندام تحتانی (۱۷)
- عدم وجود درد و سابقه جراحی در ناحیه تنه و اندام تحتانی
- عدم وجود سابقه زایمان در زنان
- عدم وجود شلی مفصلی بیش از حد (بررسی با استفاده از شاخص Beighton)

روش انجام آزمون‌ها

Cook و همکاران برای تدوین برنامه ارزیابی عملکردی پیش از شرکت در فعالیت‌های ورزشی، آزمون غربالگری حرکتی عملکردی (FMS) را معرفی کردند (۹). این مجموعه آزمون برای ارزیابی همزمان تحرک و پایداری با استفاده از ۷ آزمون حرکتی طراحی شد. این آزمون‌ها در ۵ تا ۱۰ دقیقه قابل اجرا بوده و به همین دلیل به سهولت می‌تواند توسط مربیان برای ارزیابی‌های پیش از فصل مورد استفاده قرار گیرد و شامل آزمون‌های Deep Squat، گام برداشتن از روی مانع، Lunge، تحرک‌پذیری شانه، بالا آوردن فعال پا، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی می‌باشد (۱۰).

Teyhen و همکاران پایایی درون آزمون‌گر و بین آزمون‌گر متوسط تا خوبی را برای این آزمون‌ها گزارش کردند (۱۸). Chorba و همکاران نیز این آزمون را آزمونی با روایی کافی برای پیش‌بینی آسیب گزارش کردند؛ به صورتی که امتیاز کمتر از ۱۴ در این آزمون ورزشکار را ۴ برابر بیشتر مستعد آسیب می‌کند (۸). مجموع حداکثر امتیازات در این آزمون ۲۱ می‌باشد که طبق گزارش تحقیقات امتیاز کمتر از ۱۴ فرد را مستعد آسیب می‌سازد (۱۹). در این تحقیق نمره جدیدی کسب شد و به عنوان مرز خطر در نظر گرفته شد.

آزمون‌های غربالگری عملکردی (شکل‌های ۱ تا ۱۰)

نحوه امتیازدهی

- ✓ انجام صحیح حرکت بدون حرکات جبرانی: ۳ امتیاز
- ✓ انجام حرکت با حرکات جبرانی: ۲ امتیاز
- ✓ عدم توانایی انجام حرکت بدون حرکات جبرانی: ۱ امتیاز
- ✓ ایجاد درد حین انجام حرکت یا انجام آزمون آشکارسازی: ۰ امتیاز (۱۰)

آزمون Deep Squat

- ✓ بالاتنه موازی با درشت نی است.
- ✓ ران‌ها موازی با زمین هستند.
- ✓ زانوها دقیقاً بالای پاها قرار می‌گیرند.
- ✓ میله موازی با زمین است.

شکل ۱. آزمون دیپ اسکات (Deep Squat)

آزمون گام از روی مانع

- ✓ مفاصل ران، زانوها و مچهای پا در یک راستا و در صفحه ساجیتال می‌باشند.
- ✓ حرکتی در ناحیه کمر اتفاق نمی‌افتد.
- ✓ میله و مانع با هم موازی هستند.

شکل ۲. آزمون گام از روی مانع

آزمون Lunge

- ✓ میله در تماس با ستون فقرات در وضعیت باز شده است.
- ✓ حرکتی در ناحیه تنه اتفاق نمی‌افتد.
- ✓ میله و پاها در صفحه ساجیتال باقی می‌مانند.
- ✓ زانو پشت پاشنه پای جلویی را لمس می‌کند.

شکل ۳. آزمون لانج (Lunge)

آزمون تحرک‌پذیری شانه

- ✓ مشت‌ها در فاصله ۲۰ سانتی‌متری هم قرار می‌گیرند (۳ امتیاز).
- ✓ مشت‌ها در فاصله ۳۰ سانتی‌متری هم قرار می‌گیرند (۲ امتیاز).
- ✓ مشت‌ها در فاصله بیش از ۳۰ سانتی‌متری هم قرار می‌گیرند (۱ امتیاز).

شکل ۴. آزمون تحرک‌پذیری شانه

شکل ۵. آزمون آشکارسازی برای تحرک‌پذیری شانه

آزمون بالا بردن مستقیم پا به صورت فعال

- ✓ مچ پا یا سر میله به موازات نقطه میانی ران و خار قدامی فوقانی لگن قرار گیرد (۳ امتیاز).
- ✓ مچ پا یا سر میله به موازات نقطه میانی ران و وسط کشکک یا خط مفصلی زانو قرار گیرد (۲ امتیاز).
- ✓ مچ پا یا سر میله به موازات نقطه‌ای پایین‌تر از وسط کشکک یا خط مفصلی زانو قرار گیرد (۱ امتیاز).

آزمون شنای پایداری تنه

- ✓ مردان یک تکرار را در وضعیتی که شست دست به موازات پیشانی باشد، انجام دهند (۳ امتیاز).

شکل ۶. آزمون بالا بردن مستقیم پا به صورت فعال

شکل ۷. آزمون شنای پایداری تنه

- ✓ زنان یک تکرار را در وضعیتی که شست دست به موازات چانه باشد، انجام دهند (۳ امتیاز).
- ✓ مردان یک تکرار را در وضعیتی که شست دست به موازات چانه باشد، انجام دهند (۲ امتیاز).
- ✓ زنان یک تکرار را در وضعیتی که شست دست به موازات ترقوه باشد، انجام دهند (۲ امتیاز).
- ✓ زنان و مردان ستون فقرات را در راستای اندام تحتانی قرار ندهند (۱ امتیاز).

شکل ۸. آزمون آشکارسازی برای شنای پایداری تنه

آزمون پایداری چرخشی

- ✓ انجام یک تکرار صحیح در حالی که ستون فقرات به موازات زمین است.
- ✓ زانو و آرنج با همدیگر تماس پیدا کنند.

روند انجام تحقیق

برای انتخاب آزمودنی‌ها از فرم جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد. این فرم شامل اطلاعاتی در ارتباط با ویژگی‌های شخصی (قد، وزن، سن، رشته ورزشی و سابقه بازی)، سابقه آسیب (مکانیسم آسیب و ناحیه درگیر در آسیب) و میزان فعالیت

شکل ۹. آزمون پایداری چرخشی

www.mui.ac.ir

شکل ۱۰. آزمون آشکارسازی برای پایداری چرخشی

فیزیکی در هفته بود. از اطلاعات موجود در فرم با توجه به معیارهای ورود تعیین شده برای انتخاب آزمودنی‌های تحقیق استفاده شد. پس از اخذ فرم رضایت‌نامه کتبی، افراد دارای شرایط ورود به تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفتند. در جلسه آزمون، ابتدا افراد به وسیله توضیحات کتبی برای انجام آزمون‌ها مورد آموزش قرار گرفته و آزمون پس از ۵ دقیقه گرم کردن شامل حرکات کششی، پویا و دویدن نرم اجرا شد. حین انجام آزمون‌ها مراحل به وسیله دوربین دیجیتال، فیلمبرداری شده و برای امتیازدهی مورد استفاده قرار گرفتند (سکانس‌های مورد نیاز به وسیله نرم‌افزار استخراج شد).

تجزیه و تحلیل آماری

برای نرمال بودن داده‌ها از آزمون Kolmogorov-Smirnov استفاده گردید. بعد از تعیین نرمال بودن داده‌ها از آمار پارامتریک برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و برای تجزیه و تحلیل برخی از اطلاعات جمع‌آوری شده از روش‌های آماری توصیفی و آزمون χ^2 استفاده شد. همچنین برای بررسی ارتباط بین امتیازات FMS و سابقه آسیب دیدگی بیش از یک سال ضریب همبستگی Pearson، Kappa، آزمون t و ANOVA مورد استفاده قرار گرفت. داده‌ها توسط برنامه SPSS نسخه ۱۷ (version 17, SPSS Inc., Chicago, IL) و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۱ ذکر شده است. اعتبار بین آزمونگر (Intraclass correlation coefficient یا ICC) برای نمرات دو آزمونگر حدود ۰/۹۲ بود که بیانگر اعتبار بالای بین دو آزمونگر می‌باشد. همچنین در ۱۲ مورد توافق عالی بین آزمونگرها وجود داشت (جدول ۲). تفاوت معنی‌داری بین نمرات FMS در پیش از فصل مسابقات بین دو گروه با و بدون سابقه آسیب دیدگی وجود نداشت (جدول ۳). با توجه به نتیجه آزمون t (۳/۶۰) و میزان آماره (۰/۰۰۵) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده شد.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

متغیرها	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
اندازه	۲۳/۲۱ ± ۲/۱۲	۱۷۱/۱۲ ± ۷/۱۳	۶۹/۱۹ ± ۷/۱۶

جدول ۲. اعتبار میان آزمونگر (ICC یا Intraclass correlation coefficient) برای نمرات دو آزمونگر

متغیر	درصد توافق	Kappa	میزان توافق
Deep Squat	۱۰۰	۱/۰۰	عالی
گام‌برداری از روی مانع (راست)	۸۸	۰/۸۵	قابل قبول
گام‌برداری از روی مانع (چپ)	۹۲	۰/۸۶	قابل قبول
گام‌برداری از روی مانع (نهایی)	۹۶	۰/۹۱	عالی
Lunge (راست)	۹۰	۰/۸۶	قابل قبول
Lunge (چپ)	۹۳	۰/۹۰	عالی
Lunge (نهایی)	۹۶	۰/۹۱	عالی
تحرک‌پذیری شانه (راست)	۹۵	۰/۹۱	عالی
تحرک‌پذیری شانه (چپ)	۹۶	۰/۹۳	عالی
تحرک‌پذیری شانه (نهایی)	۹۸	۰/۹۲	عالی
بلند کردن پا به طور فعال (راست)	۹۲	۰/۸۶	قابل قبول
بلند کردن پا به طور فعال (چپ)	۹۳	۰/۸۹	قابل قبول
بلند کردن پا به طور فعال (نهایی)	۹۶	۰/۹۴	عالی
شنای پایداری	۱۰۰	۱/۰۰	عالی
آزمون پایداری چرخشی (راست)	۱۰۰	۱/۰۰	عالی
آزمون پایداری چرخشی (چپ)	۱۰۰	۱/۰۰	عالی
آزمون پایداری چرخشی (نهایی)	۱۰۰	۱/۰۰	عالی

جدول ۳. مقایسه گروه با و بدون آسیب در نمرات FMS (Functional movement screening) پیش از فصل مسابقات

گروه	گروه آسیب دیده (تعداد = ۳۵ نفر)	گروه بدون آسیب (تعداد = ۶۵ نفر)
میانگین و انحراف استاندارد	۱۶/۳ ± ۲/۱	۲۱/۹۰ ± ۱/۷

نمره Cut-off برای همه آزمودنی‌ها برابر ۱۷ بود (حساسیت ۰/۶۴۵ و ویژگی ۰/۷۸۰). این یافته‌ها منجر به کسب نسبت احتمال مثبت (Positive likelihood ratio) (ویژگی/حساسیت) (Sensitivity/ Specificity) برابر با ۲/۴۶ و نسبت احتمال منفی (Negative likelihood ratio) (ویژگی/حساسیت) (Sensitivity/ Specificity) برابر ۰/۶۲۱ شد. نسبت احتمال وقوع (Odds ratio) حدود ۴/۷۰ بود؛ به این معنی که دانشجویان مورد بررسی که در آزمون‌های FMS نمره کمتر از ۱۷ دریافت کرده بودند ۴/۷ برابر بیشتر مستعد آسیب اندام تحتانی بودند. با استفاده از نمرات Cut-off برابر با ۱۷، جدول احتمال وقوع (Contingency table)، آزمودنی‌ها را به دو گروه تقسیم‌بندی کرده که در ادامه نمایش داده شده است (جدول ۴). با توجه به نتایج کسب شده از آزمون ANOVA، بین گروه دارای آسیب مچ پا، زانو و گروه بدون آسیب تفاوت معنی‌داری در نمرات FMS مشاهده نشد (جدول ۵).

جدول ۴. جدول احتمال وقوع آسیب بر اساس نمرات FMS (Functional movement screening)

	دانشجویان آسیب دیده	دانشجویان بدون آسیب دیدگی
نمرات FMS ≥ ۱۷	۲۲	۲۴
نمرات FMS < ۱۷	۲۰	۳۴

FMS: Functional movement screening

نتایج آزمون ANOVA تفاوت معنی‌داری بین سه گروه مورد مطالعه نشان داد (P = ۰/۰۳۰، $F_{۹۹/۲}$ = ۳/۴۲) و همچنین میزان اندازه تأثیر (Effect size) بین گروه آسیب مچ پا و گروه بدون آسیب (۱/۵۹، ۰/۱۶-)، بین گروه آسیب زانو و گروه بدون آسیب (۱/۰۳، ۰/۷۹-) و بین گروه آسیب مچ پا و گروه آسیب زانو (۲/۲۵، ۰/۲۳) ۱/۰۳ به دست آمد. تفاوتی بین گروه آسیب زانو و مچ پا در نمرات FMS وجود نداشت. با توجه به نتایج آزمون تعقیبی، تفاوت معنی‌داری بین گروه آسیب مچ پا با گروه بدون آسیب (P = ۰/۰۲۱) و همچنین بین گروه آسیب زانو با گروه بدون آسیب (P = ۰/۰۳۰) مشاهده شد.

با توجه به نتایج کسب شده از آزمون ANOVA بین گروه آسیب‌های برخوردی، گروه آسیب‌های غیر برخوردی و گروه بدون آسیب دیدگی تفاوت معنی‌داری در نمرات FMS مشاهده نشد. گروه آسیب برخوردی، نمرات FMS بالاتری نسبت به گروه دارای آسیب غیر برخوردی داشت. تفاوت معنی‌داری نیز بین گروه آسیب برخوردی با گروه بدون آسیب (P = ۰/۰۱۳) و همچنین بین گروه آسیب غیر برخوردی با گروه بدون آسیب (P = ۰/۰۳۳) مشاهده شد.

بحث

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که افراد بدون آسیب نمرات FMS بهتری نسبت به افراد آسیب دیده دارند که این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار گزارش شد. هدف اولیه آزمون‌های FMS، ارزیابی سیستم زنجیره حرکتی بدن (Body's kinetic chain system) است؛ به صورتی که تصور می‌شود همه بخش‌های بدن به هم مرتبط هستند و گاهی به صورت پروگزیمال به دیستال (Proximal to distal direction) عمل می‌کنند تا این‌که آغاز کننده حرکات باشند. آزمون‌های FMS اطلاعات ارزشمندی درباره ثبات و تحرک‌پذیری فراهم می‌کنند و در نهایت به شکل‌گیری حرکات دقیق در افراد منجر می‌شوند. در ۵ آزمون از آزمون‌های FMS، برای هر دو پا نمره لحاظ می‌شود، اما در ۲ آزمون دیگر فقط یک نمره کلی به فرد داده

جدول ۵. نتایج آزمون ANOVA بین گروه دارای آسیب مچ پا، زانو و گروه بدون آسیب در نمرات FMS (Functional movement screening)

گروه	گروه آسیب مچ پا (تعداد = ۲۰ نفر)	گروه آسیب زانو (تعداد = ۱۵ نفر)	گروه بدون آسیب (تعداد = ۶۵ نفر)
میانگین ± انحراف استاندارد	۱۶/۷ ± ۱/۹	۱۶/۳ ± ۲/۱	۲۱/۹۰ ± ۱/۷

www.mui.ac.ir

می‌شود. عنوان شده است افرادی که نمره زیر ۱۴ (نمره Cut-off) در آزمون‌های FMS بگیرند مستعد آسیب دیدگی اندام تحتانی هستند، اما تحقیقی که این نمره را ذکر کرده است دارای حجم نمونه کم بوده (۴۶ نفر) و آزمودنی‌های آن فقط فوتبالیست حرفه‌ای بوده‌اند؛ بنابراین این نمره قابل تعمیم به همه ورزشکاران و افراد جامعه نمی‌باشد و برای تعیین نمره‌های دقیق‌تر نیاز به انجام مطالعات جامع‌تری است.

غالب بودن پا برای بررسی اطلاعات عمومی درباره آزمودنی‌ها و همچنین عدم تقارن در اجرای آزمون‌ها اندازه‌گیری می‌شود. میزان LQ (Laterality quotient) به صورت «تعداد تکرار انجام شده به وسیله پای چپ منهای تعداد تکرار انجام شده به وسیله پای راست تقسیم بر تعداد تکرارها» به دست می‌آید (۱۲). دامنه LQ می‌تواند از ۱- (پای چپ غالب) و ۱+ (پای راست غالب) باشد. این میزان برای زنان مورد بررسی (۰/۳ ± ۰/۷۵)، برای مردان مورد بررسی (۰/۲ ± ۰/۸) و به صورت ترکیبی (۰/۲ ± ۰/۷۷) بود که تفاوتی بین زنان و مردان در این زمینه وجود نداشت (P = ۰/۲۱۵ و T = -۲/۴۱۷).

آزمون بالا بردن پای صاف به صورت فعال (P = ۰/۰۰۷ و χ^2 = ۴۵/۱۲۳)، آزمون ثبات تنه (P = ۰/۰۰۱ و χ^2 = ۶۹/۲۱۲) و آزمون تحرک‌پذیری شانه (P = ۰/۰۰۳ و χ^2 = ۲۰/۴۱۵) جز آزمون‌هایی به حساب می‌آمدند که در آن‌ها تفاوت بارزی بین نمرات زنان و مردان مشاهده شد. در آزمون‌های بالا بردن پای صاف به صورت فعال و آزمون تحرک‌پذیری شانه زنان انعطاف بالایی نشان دادند. در آزمون ثبات تنه، مردان نمره بهتری کسب کردند که این مورد نشان می‌دهد که -با توجه به این‌که آزمون ثبات تنه و برخی آزمون‌های مشابه دیگر که مردان در آن‌ها نمرات بالایی کسب کرده‌اند، نیازمند قدرت و کنترل عصبی- عضلانی می‌باشند- بنا بر نتایج تحقیقات فراوان مردان کنترل عصبی- عضلانی بهتری نسبت به زنان دارند و همین نقص زنان را مستعد آسیب‌های بیشتری می‌سازد.

در مقایسه نتایج آزمون FMS بین گروه‌های دارای آسیب مچ پا، زانو و بدون آسیب مشخص شد که تفاوت در نمرات آزمون FMS بین گروه‌های آسیب مچ پا و گروه بدون آسیب و همچنین گروه آسیب زانو و گروه بدون آسیب معنی‌دار می‌باشد. از علل این تفاوت می‌توان به تأثیر آسیب دیدگی بر ثبات کلی بدن، بر هم خوردن تعادل و عدم کنترل مناسب آزمودنی‌ها حین اجرای آزمون FMS اشاره کرد. بنابراین با توجه به این‌که نمرات ضعیف آزمون FMS در دو گروه آسیب دیده زانو و مچ پا مشاهده شده است، افراد دارای این‌گونه آسیب‌ها باید برای پیشگیری از آسیب‌های بیش از حد، تعدیل‌های لازم را به عمل آورند. این نتایج مخالف با نتایج Schneiders و همکاران می‌باشد. آن‌ها گزارش کردند که تفاوتی بین افراد با و بدون سابقه آسیب دیدگی در نمرات FMS وجود ندارد. از علل تفاوت نتایج تحقیقات می‌توان به سطح فعالیت آزمودنی‌ها و همچنین جنس مورد بررسی اشاره کرد (۱۲).

نمره Cut-off برای آزمون‌های FMS حدود ۱۷ به دست آمد و استفاده از نسبت احتمال نشان داد که اگر ورزشکار (یا دانشجویی) نمره کمتر از ۱۷ در آزمون‌های FMS کسب کند، حدود ۴/۷ برابر بیشتر از افراد دارای نمره بالاتر مستعد آسیب اندام تحتانی می‌باشد. نمره Cut-off کسب شده در این تحقیق با نمره Kiesel و همکاران (۱۶) و Matthew (۱۹) که به ترتیب حدود ۱۴ و ۱۶/۵ بودند، متفاوت است. از علل این تفاوت می‌توان به متفاوت بودن روش اجرای سه مطالعه، تفاوت در سطح رقابتی و مهارتی ورزشکاران، توانایی عملکردی، تقاضاهای تمرینی و ورزشی ورزشکاران و تفاوت‌های جنسیتی بین نمونه‌های تحقیقات مختلف اشاره کرد. به علت این‌که در اکثر تحقیقات قبلی، آزمودنی‌ها شامل زنان ورزشکار بودند، اما در تحقیق ما مردان ورزشکار نیز مورد بررسی قرار گرفتند. از طرف دیگر، تفاوت در تعریف آسیب نیز می‌تواند یکی دیگر از علل تفاوت بین یافته‌های تحقیقات مختلف باشد.

مقایسه نمرات FMS بین افراد دارای آسیب‌های برخوردی، غیر برخوردی و گروه بدون آسیب نشان داد که گروه دارای آسیب‌های برخوردی نمرات FMS بالاتری نسبت به افراد دارای آسیب‌های غیر برخوردی داشتند. همچنین

www.mui.ac.ir

تفاوت بین گروه دارای هر کدام از این آسیب دیدگی‌ها با گروه بدون آسیب دیدگی معنی‌دار بود. یکی از نقاط قوت این تحقیق، تعداد بالای آزمودنی‌ها در هر دو جنس زنان و مردان بود که امکان مقایسه بین دو جنس را فراهم آورده بود تا نتایج به جوامع مشابه تعمیم‌پذیر باشد.

نتیجه‌گیری

نمرات آزمون‌های FMS مدل پیشگیری دقیقی از آسیب را در اختیار مربیان قرار می‌دهد تا میزان بروز آسیب‌های اندام تحتانی در ورزشکارانشان را پیشگویی کنند. بنابراین نیاز است که مربیان تیم‌های دانشگاهی در زمینه پیشگیری از آسیب‌های ورزشی، هم‌راستا با آزمایش‌های پزشکی، آزمون‌های FMS را نیز به عنوان یک ابزار معتبر به کار برده و سطح عملکردی ورزشکارانشان را بسنجند تا این‌که قبل از شروع فصل مسابقات توانایی هر کدام از ورزشکاران برای آن‌ها مشخص و افراد در معرض خطر شناسایی شوند و در جهت بهبود قابلیت‌های آن‌ها گام برداشته شود. اظهار نظر دقیق‌تر در این زمینه نیازمند تحقیقات بیشتر و با جامعه آماری متفاوت و نمونه‌های بیشتر می‌باشد.

محدودیت‌ها

از محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به عدم انجام مقایسه بین گروه‌های مختلف ورزشکاران و مختص بودن به دامنه سنی خاصی در نمونه‌ها اشاره کرد. نتایج این تحقیق به دقت در توان‌بخشی آسیب‌های ورزشی قابلیت کاربرد دارد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده با در نظر گرفتن تعداد آزمودنی‌های مناسب و همچنین چند گروه از ورزشکاران رشته‌های ورزشی مختلف مطالعه جامع‌تری انجام دهند. توصیه می‌گردد که مطالعات آینده با در نظر گرفتن چندین گروه سنی از گروه نوجوانان، جوانان، بزرگسالان و افراد سالمند تحقیق حاضر را تکرار نماید؛ به علت این‌که در سنین مختلف میزان قدرت، انعطاف‌پذیری، تعادل و ثبات افراد دچار تغییر می‌شود و به طور حتم نیاز است که تحقیقات آینده نورم آزمون‌های هفت‌گانه FMS را برای گروه‌های سنی مختلف تهیه نمایند.

تشکر و قدردانی

در نهایت از زحمات جناب آقای دکتر امیر لطافت‌کار (هیأت علمی دانشگاه خوارزمی) در رابطه با مشاوره و همکاری گروه تحقیق برای انجام مشاوره در انجام این پژوهش تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. J Athl Train 2007; 42(2): 311-9.
2. Devan MR, Pescatello LS, Faghri P, Anderson J. A Prospective Study of Overuse Knee Injuries among Female Athletes with Muscle Imbalances and Structural Abnormalities. J Athl Train 2004; 39(3): 263-7.
3. Myer GD, Ford KR, Hewett TE. New method to identify athletes at high risk of ACL injury using clinic-based measurements and freeware computer analysis. Br J Sports Med 2011; 45(4): 238-44.
4. Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Biomechanics laboratory-based prediction algorithm to identify female athletes with high knee loads that increase risk of ACL injury. Br J Sports Med 2011; 45(4): 245-52.
5. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Jr., Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. Am J Sports Med 2005; 33(4): 492-501.
6. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, Noyes FR. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. Am J Sports Med 1999; 27(6): 699-706.
7. Myer GD, Brent JL, Ford KR, Hewett TE. Real-time assessment and neuromuscular training feedback techniques to prevent ACL injury in female athletes. Strength Cond J 2011; 33(3): 21-35.
8. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. N Am J Sports Phys Ther 2010; 5(2): 47-54.
9. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. N Am J Sports Phys Ther 2006; 1(2): 62-72.

10. Sorenson EA. Functional movement screen as a predictor of injury in high school basketball atheletes. Oregon, US: High school athletes; 2009.
11. 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.
12. Schneiders AG, Davidsson A, Horman E, Sullivan SJ. Functional movement screen normative values in a young, active population. Int J Sports Phys Ther 2011; 6(2): 75-82.
13. Imwalle LE, Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Relationship between hip and knee kinematics in athletic women during cutting maneuvers: a possible link to noncontact anterior cruciate ligament injury and prevention. J Strength Cond Res 2009; 23(8): 2223-30.
14. Quatman CE, Hewett TE. The anterior cruciate ligament injury controversy: is "valgus collapse" a sex-specific mechanism? Br J Sports Med 2009; 43(5): 328-35.
15. Hewett TE, Ford KR, Hoogenboom BJ, Myer GD. Understanding and preventing acl injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations - update 2010. N Am J Sports Phys Ther 2010; 5(4): 234-51.
16. 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.
17. Armsey TD, Hosey RG. Medical aspects of sports: epidemiology of injuries, preparticipation physical examination, and drugs in sports. Clin Sports Med 2004; 23(2): 255-79.
18. Teyhen DS, Shaffer SW, Lorenson CL, Halfpap JP, Donofry DF, Walker MJ, et al. The Functional Movement Screen: a reliability study. J Orthop Sports Phys Ther 2012; 42(6): 530-40.
19. Matthew B. The ability of the functional movement screen in predicting injury rates in division I female athletes. [MSc Thesis]. Toledo, Spain: University of Toledo, College of Health Science and Human Service; 2011.

Relationship between Functional Movement Screen (FMS) score and the history of injury and identify the predictive value of the FMS

Seyed Sadreddin Shojaedin[1], Maliheh Hadadnezhad*

Original Article

Abstract

Introduction: Return-to-play decisions have remained a matter of controversy for athletes. The aim of the present study was to explore the relationship between functional movement screen (FMS) score with history of injury and identify the predictive value of the FMS for injury.

Materials and Methods: Statistical population of this study was the physical education students of Kharazmi University aged 18 to 25 years. A hundred subjects (50 females, 50 males) with the mean (± SD) age of 23.21 (± 2.12) years old were recruited. All participants read and signed the consent form. The FMS tests include: Deep Squat, Hurdle Step, In-Line Lunge, shoulder mobility, straight leg raise, Trunk Stability Push-Up, Rotary Stability were used to screen all individuals. Data were analyzed by One-way analysis of variances, Pearson correlation coefficient, Kappa, t test (SPSS, version 17 and alpha level set at 0.05).

Results: Subjects without history of injury had better FMS scores than who has the history of injury. There was a statistical significance between the pre-season FM scores of subjects with ankle and knee injuries history with healthy ones. For all of subjects, a cut-off score of 17 was found that maximized sensitivity and specificity. An odds ratio was calculated at 4.70, meaning that an athlete has approximately 4.7 times greater chance of suffering a lower extremity injury during a regular competitive season if they score less than 17 on the FM.

Conclusion: Scores of FMS tests provides the primary injury prevention model for coaches so that they can predict athletics future injury. So, this test can be considered as a basic and key physical examination for all athletes before attending in any training sport. Coach will benefit from this accurate tool to evaluate sport performance level for all team athletes.

Keywords: Pre-participation physical examination, Functional movement screening, Athletics

Citation: 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.

Received date: 16/03/2013 Accept date: 18/07/2013

* Assistant Professor, Department of Corrective Exercises, Kharazmi University, Tehran, Iran (Corresponding Author)
Email: m.hadadnezhad12@yahoo.com
1- Associate Professor, Department of Corrective Exercises, Kharazmi University, Tehran, Iran