Relationship between Functional Movement Screen Whit Risk Factors and Its Ability to Predict Sport Injuries

Safarzadeh M[1], Daneshjoo A[2], Hosseinpour A[3], Bamorovat F[3]

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to determine the relationship between Functional Movement Screen (FMS) and risk factors and ability to predict injuries in male and female athletes.

Methods: Fifty-five students of physical education and sport sciences (32 male, 23 female, age=19.22 ± 0.91 yrs. height = 170.05 ± 8.56 cm) were objectively selected to participate in this research. To evaluate the quality of the movements FMS was used. To evaluate injury risk factors some standard tests such as; medicine ball throw, agility t-test, vertical jump, Y balance, 45-m sprint and V-sit flexibility tests were used. Pearson correlation and logistic regression were used for data analysis ($p\leq0.05$).

Results: Logistic regression indicated that students with FMS scores≤14, 4.12 time higher than the other students (FMS>14) supposed to lower extremities injuries (p=0.012). Pearson correlations showed that FMS had significantly negative correlation whit agility and sprint ($p< 0.05$). Also, FMS had significantly positive correlation whit vertical jump, Y balance and V-sit flexibility ($p< 0.05$). But, FMS did not have significant correlation whit medicine ball throw ($p>0.05$). According to FMS scores, 67% of the subjects were supposed to increase risk of injury.

Conclusion: Therefore, the FMS test can be used as a predictor of lower body sport injuries. It is also a suitable tool to assess athletic physical performance, before and after participating in sports.

Keywords: FMS, Risk Factor, predict Injury, Collegiate Athletes

Received: 2017.10.30 Accepted: 2018.06.05

ارتباط آزمون غربالگری عملکرد حرکتی با ریسک فاکتورهای آسیب زا و توانایی آن در پیش‌بینی آسیب های ورزشی

مهدی صفرزاده[۱]، عبدالحمید دانشجو[۲]، علی حسین پور[۳] ، فائزه بامروت[۳]

هدف: هدف از مطالعه حاضر، بررسی رابطه بین آزمون غربالگری عملکرد حرکتی با ریسک فاکتورهای آسیب‌زای تعادل، انعطاف پذیری، چابکی، توان، سرعت و همچنین توانایی پیش بینی آسیب این آزمون در ورزشکاران مرد و زن دانشجو بود.

روش برر سی: پنجاه و پنج نفر از دان شجویان تربیت بدنی و علوم ورز شی (۳۲ مرد و ۲۳ زن) با میانگین سن ۰/۹۱±۱۹/۲۲ سال و قد ۸/۵۶±۱۷۰/۰۵ سانتی متر، به روش هدفمند جهت شرکت در این تحقیق انتخاب شدند. جهت ارزیابی کیفیت حرکات از آزمون غربالگری عملکرد حرکتی استفاده شد. از آزمون های استاندارد؛ پرتاب توپ طبی، چابکی T، ۴۵ متر سرعت، پرش عمودی، تعادل پویا و انعطاف پذیری به منظور سنجش ریسک فاکتورهای آسیب زا استفاده شد. از آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون لجستیک در سطح معناداری برای آنالیز داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر نشان داد، افرادی که نمره غربالگری عملکرد حرکتی کمتر از ۱۴ داشتند، ۴/۱۲ برابر، بیشتر از افرادی که نمره آن ها بالاتر از ۱۴ است در معرض آسیب هستند (p=۰/۰۱۲). همچنین بین غربالگری عملکرد حرکتی با چابکی و سرعت ارتباط منفی و با پرش عمودی، تعادل پویای Y و انعطاف‌پذیری V-sit ارتباط مثبت معناداری وجود دارد

($p<۰/۰۵$)، اما با پرتاب توپ طبی ارتباط معناداری وجود نداشت ($p>۰/۰۵$). با توجه به نمرات غربالگری عملکرد حرکتی، ۶۷ درصد از آزمودنی ها در معرض آسیب بودند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته ها، آزمون غربالگری عملکرد حرکتی می تواند به عنوان ابزاری برای پیش‌ب ینی آســـیب های ورزشی و همچنین سنجش میزان آمادگی جسمانی ورزشکاران، قبل از شرکت در رشته های ورزشی مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: آزمون عملکردی غربالگری عملکرد حرکتی، ریسک فاکتورهای آسیب، پیش‌بینی آسیب، ورزشکاران دانشجو

نویسنده مسئول: مهدی صفرزاده، mehdisafarsadeh72@gmail.com، ORCID: 0000-0003-2539-3026

آدرس: تهران، میدان انقلاب اسلامی، خیابان کارگر شمالی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی تهران.

۱- دانشجوی دکترای آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲- دانشیار گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم و ورزش، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳-دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم و ورزش، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

مقدمه

به دلیل اینکه بدن انسان در زندگی روزمره و فعالیت‌های ورزشی به‌عنوان واحد پویا عمل می‌کند، بهتر است ارزیابی‌های آزمایشگاهی و پرهزینه جای خود را به ارزیابی‌های عملکردی و میدانی بدهند. به‌عنوان‌مثال ارزیابی بالینی قدرت عضلانی و تحرک مفاصل به‌تنهایی نمی‌تواند اطلاعات موردنیاز برای ارزیابی عملکردی، توانایی و کارایی را فراهم کند (۱). آزمون‌های عملکردی، گروهی از آزمون‌های جسمانی- مهارتی هستند که برای پر کردن این خلأ و با اهداف متفاوتی مورداستفاده قرار می‌گیرند. ازجمله این اهداف می‌توان به تعیین توانایی ورزشکاران برای شرکت در یک ورزش، فعالیت تفریحی و یا بازگشت به فعالیت در حالتی ایمن و زمان مناسب، بدون محدودیت حرکتی نام برد (۲). در سال‌های اخیر استفاده از غربالگری قبل از شرکت در مسابقات به‌عنوان وسیله‌ای برای تعیین کیفیت حرکات عملکردی، پیش‌گویی خطر آسیب و همچنین عملکرد ورزشی به‌طور قابل‌توجهی رو به افزایش است (۳). آزمونی در غربالگری مؤثر است که توانایی به‌کارگیری و شناسایی، عضلات خاص و محدودیت‌های مفصلی را برای افرادی که ثبات و تحرک مناسب در اجرای حرکات ندارند را دارا باشد. (۴).

به همین منظور Cook و همکاران (۵)، با در نظر گرفتن غربالگری پیش فصل و عوامل مرتبط با اجرا، آزمون غربالگری عملکرد حرکتی[1] را معرفی کردند که برای ارزیابی کل زنجیره حرکتی مناسب و در شناسایی مناطقی از بدن ورزشکار که مستعد آسیب می باشند، مؤثر است (۵). این آزمون، به آزمونگر اجازه می‌دهد تا علاوه بر مقدار حرکت، کیفیت و چگونگی حرکات بدن را با هم به‌عنوان یک کل مورد ارزیابی قرار دهد و احتمال وقوع آسیب را تخمین بزند (۶). آزمون غربالگری عملکرد حرکتی شامل هفت تست حرکتی و سه تست آشکارسازی است که فرد در هر تست نمرات بین صفرتا سه را دریافت می‌کند. (۷).

نقص و محدودیت های حرکتی که احتمال وقوع آسیب را افزایش می‌دهند، از جنبه نظری هم بر عملکرد فرد تأثیرگذار می‌باشد. تعیین نواقص و محدودیت‌های حرکتی ناشناخته به‌وسیله غربالگری به‌عنوان‌مثال محدودیت خم شدن ران در گام برداری از روی مانع می‌تواند با توجه به تشخیص به هنگام، منجر به بهبود محدودیت‌های حرکات ورزشی خاص برای نمونه دو سرعت در جهت های متفاوت شود (۴). بااین‌حال، تحقیقاتی که رابطه بین ریسک فاکتورهای آمادگی جسمانی و غربالگری عملکرد حرکتی را موردبررسی قرار داده‌اند، دارای نتایج متناقض می‌باشد (۴،۸،۹). به‌طور نمونه Okada ارتباط متوسطی را بین پرتاب به عقب توپ طبی از بالای سر و آزمون چابکی (T-test) با غربالگری عملکرد حرکتی گزارش کرد (۸). در مقابل Parchmann و همکاران (۹) عدم ارتباط بین ۲۰ متر سرعت، پرش عمودی و آزمون چابکی را با غربالگری عملکرد حرکتی در بازیکنان گلف گزارش کردند. ضعف در فاکتورهای آمادگی جسمانی می‌تواند به عنوان یک ریسک فاکتور برای آسیب تلقی شود و منجر به افزایش میزان آن در بین ورزشکاران شود. به‌طور مثال، نقص در تعادل و عدم تقارن در اجرای حرکات و ضعف در هماهنگی عصبی

[1] Functional Movement Screen

عضلانی، باعث افزایش آسیب می‌شوند (۱۱، ۱۰). همچنین حفظ دامنه حرکتی کامل و به‌عبارت‌دیگر انعطاف‌پذیری به‌عنوان عامل مهمی در توانبخشی، پیشگیری از صدمات و بهبود اجرا در ورزشکاران محسوب می‌شود (۱۳، ۱۲). دانشجو و همکاران در تحقیقی گزارش کردند که سرعت به‌عنوان یک ریسک فاکتور درونی است که با آسیب رابطه معنی‌داری دارد (۱۴). برای جلوگیری از انواع آسیب‌های ورزشی از تمرینات عصبی ـ عضلانی شامل چابکی، تعادل، توان استفاده می‌شود (۱۵).

از طرف دیگر غربالگری عملکرد حرکتی آزمونی است که می‌تواند تعادل، قدرت، انعطاف‌پذیری، هماهنگی و دامنه حرکتی مفصل را مورد ارزیابی قرار دهد (۱۶) و لازم به ذکر است که غربالگری عملکرد حرکتی آزمونی با روایی بسیار بالا (۱۷) و پیش‌بینی کننده احتمال وقوع آسیب (۱۹، ۱۸) که در زمان کم و با استفاده از کمترین ابزار قابل‌اجرا می‌باشد. با توجه به اینکه در دو دهه اخیر، شرکت در فعالیت‌های ورزشی دانشگاهی چند برابر شده و به طبع آن نرخ آسیب نیز افزایش‌یافته است، به‌طوری‌که در ایالات‌متحده امریکا حدود ۵۰۰ هزار آسیب در سال در ورزش‌های دبیرستانی و دانشگاهی گزارش‌شده است (۲۰). پیش‌بینی وقوع آسیب و پیشگیری از آن برای ورزشکاران به‌ویژه ورزشکاران حرفه‌ای یک امر بسیار ضروری است؛ اما در کشور ما تاکنون تحقیقات بسیار اندکی در رابطه با این آزمون غربالگری و مزایای آن به‌عنوان یک آزمون پیش‌بینی کننده آسیب‌های ورزشی انجام‌گرفته است. از طرف دیگر تحقیقاتی که ارتباط بین آزمون غربالگری عملکرد حرکتی و ریسک فاکتورهای آسیب‌زا را مورد بررسی قرار داده باشد محدود می‌باشند (۱۱). لذا هدف از این تحقیق بررسی رابطه بین ریسک فاکتورهای آسیب‌زای تعادل، انعطاف‌پذیری، چابکی، توان و سرعت با آزمون غربالگری عملکرد حرکتی و توانایی این آزمون در پیش- بینی آسیب در ورزشکاران مرد و زن دانشجو می‌باشد.

روش بررسی

مطالعه حاضر یک مطالعه همبستگی و آینده نگر می باشد. جامعه آماری این تحقیق، ورزشکاران دانشجوی شهر کرمان بودند و نمونه های آماری تحقیق حاضر را ۵۵ نفر از دانشجویان تربیت بدنی و علوم ورزشی که به صورت هدفمند در دسترس انتخاب و در یک گروه آماری شامل، ۳۲ مرد با میانگین (سن= ۰/۹ ± ۱۹/۲ سال و $\frac{kg}{m^2}$۲/۸ ± BMI = ۲۱/۴) و ۲۳ زن با میانگین (سن= ۰/۹ ± ۱۹/۲ سال و $\frac{kg}{m^2}$ ۲/۷ ± ۲۱ =BMI) قرار گرفتند، تشکیل می‌دادند. حجم نمونه با استفاده نرم‌افزار G*Power و مبتنی بر آزمون مورد نظر تعیین شد، آمونگرها برای هر دو جنس، قبل از انجام مراحل تست گیری در یک جلسه مشترک جهت هماهنگی و حفظ پایایی و روایی آزمون‌های مطالعه، آموزش های لازم را دیدند. قبل از شرکت در آزمون فرم رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید و پرسشنامه اطلاعات شخصی (وزن، قد، رشته ورزشی) و سابقه آسیب دیدگی قبلی به وسیله هر آزمودنی تکمیل و افرادی که معیارهای ورود را از طریق استانداردهای هر پرسشنامه به دست آوردند وارد تحقیق گردیدند، از مهم‌ترین معیارهای ورود به تحقیق حاضر بررسی نداشتن جراحی ارتوپدیک و آسیب- دیدگی در شش ماه گذشته بود. برای شناسایی بهتر کمبود الگوهای حرکتی، تمام آزمودنی ها با حداقل لباس ممکن و کفش ورزشی مناسب در محل تست گیری حاضر می‌شدند. در این مطالعه از آزمون غربالگری عملکرد حرکتی در کنار ریسک فاکتورهای آسیب‌زا؛ از قبیل پرتاب توپ مدیسن، چابکی T، سرعت ۴۵ متر، پرش عمودی، تعادل پویا و انعطاف‌پذیری وی سیت جهت ارتباط سنجی استفاده گردید، ادامه به توضیح هرکدام پرداخته خواهد شد.

آزمون غربالگری عملکرد حرکتی (FMS)

آزمون غربالگری عملکرد حرکتی (ICC=۰/۸۹) شامل ۷ الگوی حرکتی اصلی (اسکوات کامل، گام برداری از روی مانع، لانج روی خط مستقیم، دامنه حرکتی شانه، بالا آوردن پا به‌صورت صاف و فعال، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی) و ۳ آزمون آشکارسازی که برای (دامنه حرکتی شانه، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی) مورداستفاده قرار می‌گیرد، می باشد (۲۱). توضیحات لازم و دستورالعمل های گفتاری مربوط به اجرای هر الگوی حرکتی cook و همکاران (۲۲) قبل از اجرای آزمون به هر آزمودنی گفته شد و آزمون را یک‌بار به‌صورت آزمایشی انجام دادند. به منظور ارزیابی الگوهای حرکتی آزمونگرها بافاصله یکسانی از آزمودنی در هر ۳ جهت قدامی، خلفی و جانبی قرار می‌گرفتند. آزمودنی‌ها هر الگوی حرکتی را ۳ بار انجام دادند که برای الگوهای یک‌طرفه بهترین نمره در ۳

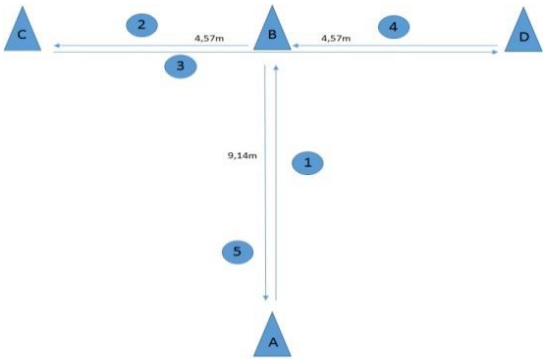
تکرار و برای الگوهای دوطرفه، بهترین نمره برای هر طرف ثبت می شد و از بین بهترین نمره های هر طرف، کمترین نمره برای نمره کلی در نظر گرفته شد. در این آزمون هر فرد می‌تواند نمرات بین صفرتا سه را برای هر الگوی حرکتی کسب کند که در صورت اجرا بدون حرکت جبرانی نمره سه، اجرا با حرکت جبرانی نمره دو، عدم توانایی در اجرا و برگشت به حالت اولیه نمره یک و اجرای همراه با درد نمره صفر دریافت می‌کنند. (۴).

آزمون پرتاب توپ طبی

جهت اندازه‌گیری توان اندام فوقانی از پرتاب توپ طبی استفاده شد که دارای اعتبار بالایی (ICC[1]=۰/۹۵) می‌باشد (۲۳). در این آزمون برای حذف نیروی ستون فقرات در هنگام پرتاب از آزمودنی خواسته شده که روی زمین نشسته، ستون فقرات خود را به دیوار تکیه داده و درحالی‌که کف پا روی زمین و به‌اندازه عرض شانه ها باز است، زانو را در وضعیت ۹۰ درجه فلکشن نگه دارد و در این حالت توپ را با دو دست خود در جلوی بدن نگه‌داشته به صورتی که آرنج ها کاملاً صاف باشد. بعد از چک کردن تمام این حالات، آزمودنی با یک حرکت سریع و انفجاری، توپ را به‌طرف سینه آورده و سریعاً آن را تا جای ممکن به سمت جلو پرتاب می‌کرد. هر آزمودنی ۵ پرتاب برای آشنایی و ۳ پرتاب برای تست اصلی انجام دادند که فاصله هر پرتاب به‌وسیله متر نواری استاندارد (با دقت ۰/۱ سانتی‌متر) اندازه‌گیری شد و بهترین پرتاب برای آنالیز داده‌ها مورداستفاده قرار گرفت (۸).

آزمون چابکی (T-test)

آزمون چابکی، آزمونی است (ICC=۰/۹۷) که برای ارزیابی چابکی مورداستفاده قرار می‌گیرد (۲۴). آزمودنی تست را به‌صورت ایستاده از پشت خط استارت شروع می‌کند (A) به‌گونه‌ای که با حداکثر سرعت، ۹/۱۴ متر به صورت مستقیم به سمت جلو می‌دود و با دست راست نوک مانع را لمس می‌کند (B)، سپس با حرکت پابکس ۴/۵۷ متر به سمت چپ رفته و با دست چپ نوک مانع را لمس می‌کند (C)، در مرحله بعد با یک تغییر جهت و حرکت پابکس ۹/۱۴ متر به سمت راست می‌رود و با دست راست نوک مانع را لمس می‌کند (D)، در ادامه با حرکت پابکس ۴/۵۷ متر به سمت چپ و نوک مانع را لمس می‌کند (B) و در پایان با ۹/۱۴ متر دویدن رو به عقب از محل استارت عبور می‌کنند (A) (شکل ۱). هر آزمودنی ۳ تلاش انجام دادند و بهترین زمان آن‌ها برای آنالیز داده‌ها مورداستفاده قرار گرفت. بین هر تلاش به هر آزمودنی ۳ تا ۵ دقیقه استراحت برای ریکاوری کامل داده شد. در این تست درصورتی‌که آزمودنی موانع را لمس نمی‌کرد یا حرکت پابکس را به‌درستی اجرا نمی‌کرد تست مجدداً تکرار می‌شد (۹).



شکل ۱: آزمون چابکی (T- test)

آزمون تعادل پویا

آزمون تعادل Y، تعدیل‌یافته آزمون تعادل ستاره و یکی از تست‌های استاندارد با پایایی بسیار بالا (ICC =۰/۹۸) برای ارزیابی تعادل پویا است (۲۵). نحوه اجرای این تست به این صورت است که آزمودنی با یک‌پا (پای مورد آزمون) در مرکز محل تست ایستاده و درحالی‌که دودست روی تاج خاصره می‌باشد (شکل ۲). تلاش ها در صورت مشاهده موارد زیر مردود و تست مجدد تکرار می‌شد: (الف)، در طول اجرای تست کف پا از زمین جدا می‌شد. (ب)، عدم توانایی در حفظ تعادل در طول اجرای تست و جدا شدن دست‌ها از لگن. (ج)، استفاده از پای رسش برای تحمل وزن. (د)، عدم توانایی برگشت به حالت اولیه. هر آزمودنی ۳ تلاش انجام دادند و بهترین رکورد در هر جهت برای آنالیز داده مورداستفاده قرار گرفت. (۲۶).

[1] Infraclass correlation coefficient

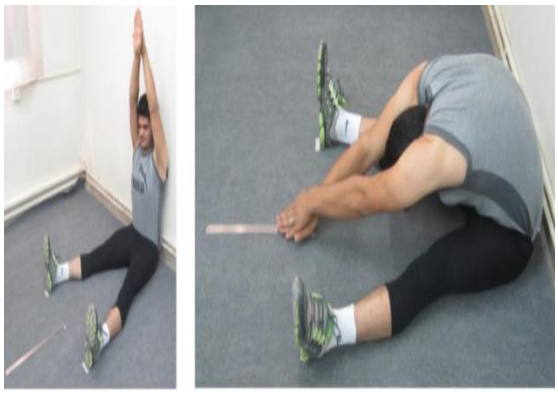
شکل ۲: آزمون تعادلی Y. آزمودنی حداکثر رسش را به ترتیب در سمت قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی انجام می‌دهد.

آزمون پرش عمودی

پرش عمودی (ICC=۰/۹۷) آزمونی است که از آن برای سنجش توان عضلات پا و لگن استفاده می شود (۲۴). برای ثبت حداکثر پرش عمودی آزمودنی‌ها، از دستگاه دیجیتالی پرش سارجنت (Jumping Tester) مدل JS-D80 ساخت شرکت یاگامی ژاپن، استفاده شد که صفحه سنسوری این دستگاه نسبت به لمس و ضربه حساس است. برای مشخص کردن نقطه صفر دستگاه از آزمودنی ها خواسته می شد تا با قرار گرفتن در کنار وسیله اندازه‌گیری، بدون اینکه پاشنه پا از زمین بلند شود تا حد امکان دست خود را به بالا بکشد و با نوک انگشت میانی روی صفحه سنسوری را لمس کند. در ادامه با یک حرکت انفجاری با انگشت دست بالاترین نقطه ممکن را روی صفحه سنسوری لمس کند. تفاوت بین دو نقطه لمس شده بر روی صفحه دیجیتالی به عنوان حداکثر پرش عمودی ثبت می شد. در صورتی که آزمودنی با هر دو پا فرود نمی آمد و صفحه مورد نظر را لمس نمی‌کرد تست مجدداً تکرار می شد (۲۷).

آزمون انعطاف‌پذیری V-sit

این آزمون جهت ارزیابی ایستای دامنه حرکتی مفصل ران استفاده می‌شود که از پایایی بالا (ICC=۰/۹۷) برخوردار می باشد (۲۸). برای اجرا آزمودنی ها روی زمین نشسته به گونه‌ای که پاشنه ها مماس خط ارزیابی قرار گیرد و کف دست‌ها به سمت پایین باشد. جهت اجرا آزمودنی به‌آرامی و تا جای ممکن روی خط ارزیابی به سمت جلو حرکت کرده و در آخرین نقطه کشش به مدت ۲ ثانیه نگه می‌داشت (شکل ۳) (۲۸). در این آزمون با توجه به اینکه هر فردی که دست بلندتری داشته باشد قاعدتاً پاهای بلندتری هم خواهد داشت و از طرف دیگر رکوردی برای فرد ثبت می‌شد که دست ها از پاها رد شود، لذا اثر بلندی قد حذف می‌شود.



شکل ۳: آزمون انعطاف‌پذیری وی سیت

آزمون سرعت

برای ارزیابی سرعت آزمودنی ها از آزمون ۴۵ متر سرعت (ICC=۰/۹۷) استفاده شد. برای اجرا افراد ۳ تلاش انجام می دادند که زمان هر تلاش به وسیله کرنومتر دستی (با دقت ۰/۰۱ ثانیه) ثبت و بهترین رکورد برای تجزیه و تحلیل داده ها مورد استفاده قرار گرفت. قابل ذکر است این آزمون در پیست دومیدانی سرپوشیده (تارتان) اجرا شد و بین هر تکرار ۳ الی ۴ دقیقه استراحت برای ریکاوری کامل در نظر گرفته شد (۲۹).

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد. نرمال بودن توزیع جامعه با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف[1] تائید شد. با توجه به فاصله ای بودن داده ها از آزمون آماری پیرسون جهت تعیین رابطه بین متغیرهای وابسته و علاوه بر آن از آمار توصیفی و کای دو در سطح معناداری ۵ درصد استفاده شد. همچنین از مدل رگرسیون لوژستیک[2] برای تعیین قابلیت آزمون غربالگری عملکرد حرکتی برای پیش‌بینی آسیب های افراد در معرض خطر آسیب دیدگی استفاده شد.

یافته‌ها

میزان نرمال بودن داده با استفاده از آزمون کلموگروف-

[1] Kolmogorov–Smirnov

[2] Logistic regression

اسمیرنوف، تایید و به شرح زیر می باشد. تعادل پویا پای چپ (p=۰/۸۹۹)، تعادل پویا پای راست (p=۰/۹۶۹)، پرتاب توپ مدیسن (p=۰/۲۳۸)، چابکی (p=۰/۰۵۰)، انعطاف-پذیری (p=۰/۸۰۹)، ۴۵ متر سرعت (p=۰/۱۰۴) و پرش عمودی (p=۰/۶۴۸).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که افرادی که نمره غربالگری عملکرد حرکتی آن ها کمتر از ۱۴ است ۴/۱۲ برابر احتمال وقوع آسیب بیشتر نسبت به افرادی که نمره آن ها بالاتر از ۱۴ است دارند. بر اساس شاخص ضریب تعیین کاکس و اسنل[1] و همچنین ضریب تعیین ناگلکرک[2] متغیر مستقل (آزمون غربالگری عملکرد حرکتی) این تحقیق توانسته است ۱۱/۷ تا ۱۵/۷ درصد از تغییرات آسیب در دانشجویان (متغیر وابسته) را تبیین کنند. آزمون معنی-داری مدل[3] به بررسی این موضوع می پردازد که مدل تا چه اندازه قدرت تبیین و کارایی دارد. با توجه به نتایج آن در مرحله چهارم، مدل در سطح خطای ۵ درصد معنی‌دار بود (p=۰/۰۰۹). با توجه به دسته بندی مشاهدات[4] نتیجه می گیریم که دقت مدل، در پیش بینی آسیب به‌طورکلی ۶۹٪ (که از حالت تصادفی،۵۰ درصد پیش بینی درست، بهتر عمل کرده است) است. این مدل در مورد پیش بینی افراد آسیب‌دیده ۸۱٪ موارد درست پیش بینی کرده و در مورد افراد آسیب ندیده ۵۲٪ موارد درست پیش بینی کرده است.

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که ۶۷٪ افراد مورد ارزیابی در معرض آسیب بیشتر (FMS≤۱۴) و ۳۳ درصد در معرض آسیب کمتری (FMS>۱۴) هستند (جدول ۱). با توجه به نتایج به دست آمده از آزمون همبستگی پیرسون (جدول ۲)، ارتباط معناداری بین غربالگری عملکرد حرکتی با پرش عمودی، ۴۵ متر سرعت، انعطاف پذیری، چابکی، تعادل پویای پای راست و تعادل پویای پای چپ نشان داد؛ اما بین غربالگری عملکرد حرکتی با پرتاب توپ مدیسن ارتباط وجود نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی رابطه بین آزمون غربالگری عملکرد حرکتی با ریسک فاکتورهای آسیب زای تعادل، انعطاف پذیری، چابکی، توان و سرعت در ورزشکاران مرد و زن دانشجو بود. نتایج مدل رگرسیون لوژستیک نشان داد که افرادی که در این پژوهش نمرات کمتر مساوی ۱۴ را کسب کردند ۴/۱۲ برابر بیشتر نسبت سایر افراد مستعد بروز آسیب در اندام تحتانی هستند. علاوه بر این، آزمون غربالگری عملکرد حرکتی دقت پیش بینی ۶۹ درصدی بروز آسیب در بین ورزشکاران مرد و زن دانشجو نشان داد. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش های Garrison و همکاران (۳۰)، Kiesel و همکاران (۱۸)، O'connor و همکاران (۱۹) و زارعی و همکاران (۳۱) همسو بود. از دلایلی که می توان برای یافته های فوق اشاره کرد به شرح زیر است که غربالگری عملکرد حرکتی آزمونی است که فاکتورهای تعادل، حس عمقی، قدرت، انعطاف پذیری، هماهنگی و دامنه حرکتی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد (۱۶). حال نقص در هر یک از این فاکتورها از یک طرف باعث کسب نمره ضعیف تری از این آزمون می شود و از طرف دیگر خطر وقوع آسیب را افزایش می دهد. در نتیجه افراد با نمره کمتر مساوی ۱۴دارای ایده آل مناسبی از فاکتورهای ذکر شده نمی باشد که موجب افزایش خطر آسیب می شود. از طرف دیگر نتایج تحقیق Hammes و همکاران (۳۲) با نتایج تحقیق حاضر همسو نمی باشد. از دلایل این تفاوت می توان به این موارد اشاره کرد که در این تحقیق از حداقل آزمودنی ها استفاده شده است. همچنین در این تحقیق، آزمودنی ها ورزشکاران حرفه‌ای نبودند، اما در تحقیق Hammes از ورزشکاران حرفه ای استفاده کرده است که این می تواند دلیل اصلی عدم توانایی در پیش بینی آسیب توسط این آزمون باشد (۳۲).

نتایج تحقیق حاضر، اثرات معنادار و مثبتی بین نمرات پرش عمودی، انعطاف پذیری، چابکی، با غربالگری عملکرد حرکتی و اثرات معنادار و منفی بین نمرات ۴۵ متر سرعت و چابکی با غربالگری عملکرد حرکتی نشان داد (p≤۰/۰۵). با توجه به نتایج ذکر شده، علامت منفی در آزمون چابکی و سرعت ۴۵ متر نشان دهنده این است که هر چه غربالگری عملکرد حرکتی نمره بیشتری داشته باشد، رکورد حاصل از این دو آزمون کمتر خواهد بود. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق okada و همکاران همسو می باشد (۸).

[1] Cox & Snell
[2] Nagelkerke
[3] Omnibus Test
[4] Classification

جدول ۱: تعداد آسیب ها بر اساس نمرات غربالگری عملکرد حرکتی

نمرات	تعداد نفرات	آسیب دیده	آسیب ندیده
نمرات FMS ≥۱۴	۳۷ نفر - ٪۶۷	۲۶ نفر –٪۷۱	۱۱ نفر - ٪۲۹
نمرات FMS < ۱۴	۱۸ نفر - ٪۲۳	۶ نفر - ٪۳۳	۱۲ نفر - ٪۶۶

FMS : آزمون غربالگری عملکرد حرکتی

جدول ۲: نتایج ارتباط سنجی بین آزمون غربالگری عملکرد حرکتی با فاکتورهای آمادگی جسمانی

فاکتورهای آمادگی جسمانی		تعادل پویا (پای چپ)	تعادل پویا (پای راست)	پرتاب توپ مدیسن	چابکی	انعطاف‌پذیری	۴۵ متر سرعت	پرش عمودی
غربالگری عملکرد حرکتی	همبستگی پیرسون	۰/۳۷۷	۰/۲۸۴	۰/۲۵۷	-۰/۴۰۸	۰/۳۶۷	-۰/۴۲۵	۰/۴۱۶
	p- مقدار	۰/۰۰۵**	۰/۰۳۶*	۰/۰۵۸	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۶**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۲**

*p≤۰/۰۵؛ **p≤۰/۰۱؛ علامت منفی نشان دهنده ارتباط منفی می باشد.

Parchmann و همکاران در پژوهشی عدم ارتباط بین آزمون های دو ۲۰ متر سرعت، پرش عمودی و چابکی را با غربالگری عملکرد حرکتی در بازیکنان گلف گزارش کردند (۹). تناقض موجود در تحقیق Parchmann و همکاران با تحقیق حاضر را می‌توان در ماهیت متفاوت ورزش گلف با ورزش های دیگر دانست. ورزش گلف به طور کلی نیازمند انجام حرکات سرعتی، چابکی و پرش عمودی در زمان اجرای آن نمی باشد و این‌حرکات در رشته ورزشی گلف کارایی زیادی ندارند. در صورتی که آزمون های مذکور در تحقیق حاضر عنصر اصلی مهارت های رشته های فوتبال، دوومیدانی و والیبال می باشند؛ بنابراین دلیل احتمالی این تناقض، ماهیت رشته ورزشی، تفاوت در آزمودنی ها و سطح فعالیت آنها می باشد.

تحقیق حاضر ارتباط مثبت معناداری بین تعادل پویای پای راست و چپ با آزمون غربالگری عملکرد حرکتی نشان داد. در پژوهشی، Samson رابطه مستقیم بین تعادل پویای Y با انعطاف پذیری و قدرت اندام تحتانی گزارش کرد (۳۳). از طرف دیگر، غربالگری عملکرد حرکتی آزمونی است که قدرت (اسکوات و لانچ)، انعطاف پذیری (بالا آوردن فعال پا) در اندام تحتانی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در نتیجه نمره بالاتر در آزمون غربالگری عملکرد حرکتی می‌تواند با تعادل پویای بهتری همراه باشد. همچنین تعادل پویای Y نیازمند کنترل عصبی عضلانی برای موقعیت مناسب مفصل و قدرت ساختمان عضلانی اطراف مفصل حین انجام آزمون می باشد (۳۴). Olmsted و همکاران (۳۵) در مطالعه خود دریافتند که پای اتکا حین انجام آزمون Y نیازمند دورسی فلکشن مچ پا، فلکشن زانو و فلکشن ران می‌باشد (۳۵) بنابراین اندام تحتانی نیازمند دامنه حرکتی مناسب، قدرت، فعالیت گیرنده های عمقی و کنترل عصبی- عضلانی می باشد. با توجه به اینکه غربالگری عملکرد حرکتی آزمونی است که هماهنگی عصبی- عضلانی (گام برداری از روی مانع، اسکوات، لانچ و شنای پایداری) را ارزیابی می کند. مطابق این یافته‌ها می توان نتیجه گرفت، کسب نمره بهتر در غربالگری عملکرد حرکتی رابطه‌ی مستقیم با تعادل پویای Y در ورزشکاران دانشجو دارد.

در تحقیق حاضر ارتباط معناداری بین غربالگری عملکرد حرکتی با پرتاب توپ مدیسن مشاهده نشد (p>۰/۰۵) که با نتایج تحقیق Okada و همکاران در تناقض است (۸). دلیل احتمالی اول را می‌توان تفاوت در نحوه‌ی اجرای پرتاب توپ مدیسن دانست که در تحقیق حاضر آزمون پرتاب توپ به‌گونه ای طراحی شد که توان اندام فوقانی به صورت ایزوله سنجیده شود. دلیل دیگر عدم وجود الگوی حرکتی در آزمون غربالگری عملکرد حرکتی که به طور ویژه توان و قدرت اندام فوقانی را مورد ارزیابی قرار دهد. ارتباط بین غربالگری عملکرد حرکتی با آزمون انعطاف پذیری را می توان به دلیل وجود عضلات درگیر مشترک در الگوهای غربالگری عملکرد حرکتی و آزمون انعطاف پذیری دانست، زیرا انعطاف یا عدم انعطاف پذیری این عضلات هر دو آزمون را به طور مستقیم تحت تأثیر قرار می دهد (۳۶).

آزمون غربالگری عملکرد حرکتی پیش بینی کننده آسیب های ورزشکاران مرد و زن دانشجو می باشد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر مبنی بر وجود ارتباط بین غربالگری عملکرد حرکتی با فاکتورهای آمادگی جسمانی و همچنین توانایی این آزمون در پیش بینی وقوع آسیب های ورزشی، به مربیان، متخصصین ورزشی و ورزشکاران توصیه می‌شود از آزمون غربالگری عملکرد حرکتی جهت پیش بینی آسیب های ورزشی و سنجش میزان آمادگی ورزشکاران در پیش فصل و قبل از ورود به رشته‌های ورزشی استفاده نمایند.

سپاسگزاری

مؤلفین این مقاله بر خود لازم می‌دانند که از تمامی دانشجویان ورزشکار رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید باهنر کرمان به‌واسطه شرکت در این تحقیق صمیمانه تقدیر تشکر کنند.

منابع

1. Shamsi majelan A, Farahani R, Halalat Z, Aghaleh A. Barasi amalkard andam foghani danesh amozan shenava va kam shenavae shaded ta amigh madarzad ba estefadeh az YBT-UQ. Journal of sport Medicine 2014; 5(2): 53-71. [Persian]

2. Shaeikh hasani S, Rajabi R, Minoo nejad H. Asar khastegi azolate markazie badan bar azmonhaey .amalkardy andam tahtani dar mardan varzeshkar Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2013; 9(4). [Persian]

3. Bond D, Goodson L, Oxford SW, Nevill AM, et al. The association between anthropometric variables, functional movement screen scores and 100 m freestyle swimming performance in youth swimmers Sports 2015; 3(1): 1-11.

4. Lockie RG, Schultz AB, Callaghan SJ, Jordan CA, et al. A preliminary investigation into the relationship between functional movement screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes. Biol Sport 2015; 32(1): 41.

5. 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.

6. Loudon JK, Parkerson-Mitchell AJ, Hildebrand LD, Teague C. Functional movement screen scores in a group of running athletes. J Strength Cond Res 2014; 28(4): 909-913.

7. Tee JC, Klingbiel JF, Collins R, Lambert MI, et al. Preseason Functional Movement Screen component tests predict severe contact injuries in professional rugby union players. J Strength Cond Res 2016; 30(11): 3194-203.

8. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. J Strength Cond Res 2011; 25(1): 252-61.

9. Parchmann CJ, McBride JM. Relationship between functional movement screen and athletic performance. J Strength Cond Res 2011; 25(12): 3378-84.

10. Hartigan EH, Lawrence M, Bisson BM, Torgerson E, et al. Relationship of the functional movement screen in-line lunge to power, speed, and balance measures. Sports health 2014; 6(3): 197-202.

11. Lloyd RS, Oliver JL, Radnor JM, Rhodes BC, et al. Relationships between functional movement screen scores, maturation and physical performance in young soccer players. J Sports Sci 2015; 33(1): 9-11.

12. Yosefzadeh M, Emami hashmi SA, Khayambashi kh, Mesah chhar soghi A. Moghyeseh tasireh koota modat va mandegari teknichayeh kashesh ests, poya va tashil asbi-azolani bar enetaf paziri azolat hamstring. Journal of Applied Sport Physiology 2016; 11(22): 131-146. [Persian]

13. Wilkerson GB, Pinerola JJ, Caturano RW. Invertor vs. evertor peak torque and power deficiencies associated with lateral ankle ligament injury. J Orthop Sports Phys Ther 1997; 26(2): 78-86.

14. Pasanen K, Parkkari J, Pasanen M, Kannus P. Effect of a neuromuscular warm-up programme on muscle power, balance, speed and agility: a randomised controlled study. Br J Sports Med 2009; 43(13): 1073-8.

15. Daneshjoo A, Osman NA, Sahebozamani M, Yusof A. Analysis of jumping-landing manoeuvers after different speed performances in soccer players. PloS one 2015; 10(11): e0143323.

16. Comstock RD, Knox C, Yard E, Gilchrist J. Sports-related injuries among high school athletes - United States, 2005-06 school year. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2006; 55(38): 1037-40.

17. Minick KI, Kiesel KB, Burton L, Taylor A, Plisky P, Butler RJ. Interrater reliability of the functional movement screen. J Strength Cond Res 2010; 24(2): 479-486.

18. 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.

19. O'connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, et al. Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. Med Sci Sports Exerc 2011; 43(12): 2224-2230.

20. Comstock RD, Knox C, Yard E, Gilchrist J. Sports-related injuries among high school athletes-United States, 2005-06 school year. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2006; 55(38): 1037-40.

21. Onate JA, Dewey T, Kollock RO, Thomas KS, et al. Real-time intersession and interrater reliability of the functional movement screen. J Strength Cond Res 2012; 26(2): 408-15.

22. Cook G. Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies. On Target Publications 2010; 15.

23. Marques MC, Van Den Tillaar R, Vescovi JD, González-Badillo JJ. Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. J Strength Cond Res 2008; 22(4): 1147-1155.

24. Sassi RH, Dardouri W, Yahmed MH, Gmada N, et al. Relative and absolute reliability of a modified agility T-test and its relationship with vertical jump and straight sprint. J Strength Cond Res 2009; 23(6): 1644-51.

25. Samadi H. Rajabi R. Alizadeh MH.Jamshidi A. Tasire shesh hafteh tamrinatehe asbi- azolani bar kontorol vazeatie poya va amalkard andam tahtani varzeshkaraneh pesar mobtala be bisobati amalkardi moch pa. Journal of sport Medicine 2014; 5(14): 73-90. [Persian]

26. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. J Orthop Sports Phys Ther 2006; 36(12): 911-9.

27. Alemdaroğlu U. The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. J Hum Kinet 2012; 31: 149-58.

28. Amiri-Khorasani M, Kellis E. Acute effects of different agonist and antagonist stretching arrangements on static and dynamic range of motion. Asian J Sports Med 2015; 6(4).

29. Arazi H, Rahmaninia F, Hoseini K, Asadi A. Effect of three, five and seven days of creating loading on muscle volume and functional performance. Serbian journal of sports sciences 2011; 5(3).

30. Garrison M, Westrick R, Johnson MR, Benenson J. Association between the functional movement screen and injury development in college athletes. Int J Sports Phys Ther 2015; 10 (1): 21.

31. Zarei M, Asadi samani Z, RaisI J. Can Functional Movement Screening Predict Injuries in Iranian Soldiers?. Journal of Military Medicine 2015; 17(2): 107-114. [Persian]

32. Hammes D, Aus der Fünten K, Bizzini M, Meyer T. Injury prediction in veteran football players using the Functional Movement Screen™. J Sports Sci 2016; 34 (14):1371-9.

33. Samson KM. The effects of a five-week core stabilization-training program on dynamic balance in tennis athletes. Kinesiology Publications, University of Oregon 1984; 2223.

34. Mohammad ali nasab A, Sahbozamani M. Asare yek doreh tamrinhay paydari naheaye markazi badan bar moalefehaye azmoneh taadoli Y dar bazikonaneh footsal. Journal of sport Medicine 2013; 4(2): 63-86. [Persian]

35. Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. J Athl Train 2002; 37(4): 501.

36. Arghadeh R, Letafatkar A, Shojaeddin SS. Relationship between Physical Fitness and Functional Movement Screening Scores in Active Males: Providing Preventing Model. Journal of Clinical Physiotherapy Research. 2018; 1(1): 13-20.

.