مطالعات طب ورزشی دوره۱۱، شماره ۲۶، پاییز و زمستان ۱۳۹۸. صص ۲۳۲-۲۱۵

مقالهٔ پژوهشی

مقایسهٔ آزمون‌های عملکرد حرکتی و کنترل پاسچر در بازیکنان والیبال با خطر آسیب زیاد و کم

مصطفی زارعی[۱]، شبنم سلطانی‌راد[۲]، مهدی حسین‌زاده [۳]

۱. گروه تندرستی و بازتوانی ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسندهٔ مسئول)

۲. کارشناسی‌ارشد، گروه علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران

۳. استادیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

تاریخ ارسال۱۳۹۹/۰۵/۰۷ تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۰۹/۰۸

چکیده

آزمون عملکرد حرکتی (FMS) و تعادل Y، ابزارهای ارزیابی عملکردی در موقعیت‌های گوناگون هستند، اما در حال حاضر اطلاعات محدودی دربارهٔ تفاوت نمرات آزمون‌های FMS، تعادل Y و آزمون هاپ و دیویس بین گروه‌های با خطر زیاد و کم آسیب‌های ورزشی وجود دارد؛ بنابراین، پژوهش حاضر با هدف مقایسهٔ نمرات آزمون تعادل Y و هاپینگ در بازیکنان والیبال با خطر زیاد و کم بروز آسیب انجام شده است. در این مطالعهٔ مقطعی، ۱۳۱ والیبالیست دختر و پسر نوجوان لیگ برتر استان زنجان با میانگین سنی ۱/۸۳ ± ۱۵/۷۸، قد ۷/۰۷ ± ۱۷۶/۳۰، وزن ۶/۱۸ ± ۶۷/۵۶ و شاخص تودهٔ بدنی ۱/۶۳ ± ۲۱/۷۴ شرکت کردند. قبل از شروع فصل، ورزشکاران با چهار آزمون عملکردی تعادل Y، FMS، دیویس و هاپینگ ارزیابی شدند و نمرات آنها ثبت شد. بازیکنان براساس نتایج آزمون FMS به دو گروه با خطر کم (کسب امتیاز بیشتر از ۱۴) و خطر زیاد (کسب امتیاز ۱۴ و کمتر) تقسیم شدند. امتیازات بازیکنان با خطرزیاد و با خطر کم مقایسه شد. همچنین ضریب همبستگی بین آزمون‌ها بررسی شد. نتایج نشان داد میانگین نمرات آزمون‌های عملکردی تعادل Y، دیویس و هاپینگ در بازیکنانی که در آزمون FMS امتیاز بیشتر از ۱۴ را کسب کرده بودند، به‌طور معناداری بیشتر از همتایانی بود که امتیاز ۱۴ و کمتر را کسب کرده بودند. همچنین بین نمرات آزمون‌های منتخب همبستگی معنادار مشاهده شد (۰/۲۹ < r > ۰/۹۴). بازیکنان والیبال که نمرهٔ کمتر یا مساوی ۱۴ در آزمون FMS کسب می‌کنند (دارای خطر آسیب‌دیدگی زیاد)، نتایج ضعیف‌تری را در آزمون‌های عملکردی در مقایسه با بازیکنانی به‌دست می‌آورند که نمرهٔ آن‌ها در آزمون FMS بیشتر از ۱۴ (دارای خطر کم آسیب دیدگی) است؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود از نتایج آزمون‌های این مطالعه در شناسایی ورزشکاران درمعرض خطر بروز آسیب استفاده شود.

واژگان کلیدی: آسیب‌های والیبال، آزمون‌های عملکردی، پیشگیری از آسیب ، سیستم حرکتی.

1. Email: m_zareei@sbu.ac.ir
2. Email: shabnamsoltaniss@gmail.com
3. Email: hoseinzadeh87@yahoo.com

مقدمه

والیبال یکی از رشته‌های ورزشی پرطرفدار در بین جوانان است. حدود ۵۰۰ میلیون نفر در دنیا به انجام‌دادن این ورزش می‌پردازند و این مشارکت زیاد احتمال بروز آسیب را افزایش می‌دهد (۳، ۲، ۱). همچنین حرکاتی مانند پرش و فرود، دفاع و دریافت توپ در این رشته خطرزاست. بسیاری از پژوهشگران میزان بروز آسیب در این رشتهٔ ورزشی را حدود ۲/۳ آسیب در هر هزار ساعت تمرین و مسابقه بیان کردند (۴). بررسی چهارساله توسط فدراسیون جهانی والیبال دربارهٔ بزرگ‌ترین رقابت‌های والیبال با استفاده از سیستم جامع ثبت آسیب نشان‌دهندهٔ ۲۵ درصد آسیب مچ پا، ۱۵/۲ درصد آسیب زانو، ۱۰/۷ درصد آسیب انگشتان و ۸/۹ درصد آسیب مچ دست بود (۵). شناسایی ریسک‌فاکتورها و ورزشکاران درمعرض خطر می‌تواند به پیشگیری از آسیب در این رشتهٔ ورزشی کمک کند. بررسی الگوهای حرکتی و کنترل پاسچر به‌وسیلهٔ آزمون‌های عملکردی تاحدزیادی می‌تواند در این زمینه مؤثر باشد.

امروزه به آزمون‌های عملکردی به‌دلیل کمک به شناسایی الگوهای حرکتی نادرست، اصلاح آن‌ها و پیشگیری از آسیب‌های ورزشی برخاسته از این الگوها بسیار توجه شده است؛ به همین دلیل به‌تازگی آزمون‌های غربالگری حرکتی به‌منظور ارزیابی آمادگی جسمانی ورزشکاران و سایر افراد فعال جامعه برای شناخت ضعف‌ها و پیش‌بینی آسیب‌ها گسترش چشمگیری یافته است (۱).

آزمون‌های عملکردی بسیاری برای بررسی الگوهای حرکتی و توانایی‌های ورزشکاران ورزش‌های گوناگون طراحی شده است. پژوهشگران نشان داده‌اند برخی از این آزمون‌ها می‌توانند آسیب‌های ورزشی را نیز پیش‌بینی کنند. یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین آزمون‌ها، آزمون غربالگری عملکرد حرکتی[1](FMS) است. در مطالعات بسیاری نقش این آزمون‌ها در شناسایی ورزشکاران درمعرض بروز خطر در گروه‌های گوناگون نشان داده شده است (۶-۱۰). نتایج مطالعهٔ لطافت‌کار و همکاران (۴۴) دربارهٔ ارزیابی دانشجویان دانشگاه خوارزمی نشان داد افرادی که نمرات کمتر از ۱۷ در آزمون FMSکسب کردند، ۴/۷ برابر بیشتر از دیگران دچار آسیب در اندام تحتانی شدند. ازآنجاکه این آزمون توانایی شناسایی ضعف‌های حرکتی و الگوی حرکتی عملکردی نادرست را در کل بدن دارد، از آن برای تقسیم‌بندی و غربالگری بازیکنان به دو گروه استفاده می‌شود (۱۱). در بیشتر مطالعات در زمینهٔ ارزیابی ورزشکاران با آزمون FMS نشان داده شده است که این آزمون ابزار معتبر و مناسبی برای پیش‌بینی خطر آسیب ورزشکاران است و افراد دریافت‌کنندهٔ نمرات بیشتر از ۱۴ آسیب کمتری در مقایسه با دیگران دارند و افراد دارای فقدان تقارن در آزمون‌ها، ۲/۷۳ برابر بیشتر از دیگران درمعرض آسیب‌اند (۲، ۱). آزمون‌های دیگری نیز برای ارزیابی عملکرد بازیکنان والیبال وجود دارد (۱۲). یکی

1. Functional Movement Screening

از این آزمون‌ها، آزمون تک‌پای هاپ است این آزمون اندام تحتانی و عملکرد عصبی-عضلانی را بررسی می‌کند (۱۴، ۱۳). در بسیاری از پژوهش‌ها عملکرد این آزمون در پیش‌بینی بروز آسیب‌هایی مانند آسیب همسترینگ بررسی شده است (۱۵، ۱۳).

رشتهٔ ورزشی والیبال همچنین نیازمند استقامت عضلانی زیاد در هر دو بخش اندام فوقانی و تحتانی بدن است؛ زیرا، بازیکنان والیبال درمعرض حرکات متنوعی ازجمله پرش و جهش سریع، پاس ساعد، پاس بالای سر، دفاع و سرویس قرار می‌گیرند (۱۶). لازمهٔ انجام‌دادن صحیح این دسته از مهارت‌ها داشتن تعادل و استقامت عضلانی مناسب است. تعادل ضعیف ممکن است به ازدست‌رفتن قدرت منجر شود که خود می‌تواند موجب ناتوانی در انتقال قدرت نیز شود؛ درنتیجه، ارزیابی و کنترل این دو مورد عامل مهمی در پیشگیری از آسیب و توانبخشی است (۱۷). آزمون‌های زیادی برای ارزیابی تعادل وجود دارد (۱۸). از آزمون تعادل Y اندام فوقانی می‌توان برای ارزیابی ثبات پویای شانه استفاده می شود. این آزمون تعادل، ثبات، قدرت و تحرک شانه را به‌چالش می‌کشد و عملکرد شانه فرد را درست در زمانی می‌سنجد که فرد نیازمند ثبات در حرکت است (۱۹). با استفاده از آزمون تعادل Y اندام تحتانی نیز می‌توان ثبات پویا و کنترل پاسچر را بررسی کرد (۲۰). به‌نظر می‌رسد این آزمون نیز می‌تواند در شناسایی و پیش‌بینی آسیب مؤثر باشد (۲۱). آزمون دیگری که برای سنجش عملکرد اندام فوقانی به‌ویژه کمربند شانه استفاده می‌شود، آزمون دیویس است. این آزمون به‌دلیل نحوهٔ اجرا، آزمون مناسب‌تری برای ورزشکاران به‌شمار می‌رود و ارتباط معناداری با آزمون Y بالاتنه دارد؛ زیرا، ضعف در ناحیهٔ فوقانی بدن بر اجرای مناسب این آزمون‌ها اثرگذار است و همچنین در مقایسه با آزمون Y اندام فوقانی می‌تواند ثبات و تعادل را در سرعت عمل بیشتری در مقایسه با آزمون Y بسنجد (۲۲).

با توجه به پژوهش‌های پیشین دربارهٔ بررسی آسیب‌های والیبال، تاکنون در پژوهشی به مقایسهٔ نمرات آزمون‌های عملکردی در دو گروه بازیکنان با خطر آسیب بالا و پایین پرداخته نشده است؛ به همین دلیل در پژوهش حاضر قصد بر آن است با تقسیم‌بندی بازیکنان والیبال به دو دستهٔ دارای خطر آسیب بالا و پایین (با نمرات دریافت‌شده در آزمون FMS)، به مقایسه و بررسی رابطهٔ نمرات آزمون‌های عملکردی دیگر که متناسب با این رشته‌اند، پرداخته شود تا بتوان از انجام‌دادن آزمون‌های تکراری در پژوهش‌ها خودداری کرد و همچنین به بررسی نمرات این آزمون‌ها در راستای غربالگری بازیکنان والیبال اقدام کرد.

روش پژوهش

در پژوهش حاضر، ۱۳۱ بازیکن که سابقهٔ حداقل دو سال بازی والیبال در لیگ برتر استان زنجان داشتند، به‌صورت دردسترس و داوطلبانه شرکت کردند. هیچ‌یک از بازیکنان در شش ماه گذشته دچار آسیب‌دیدگی محدودکنندهٔ عملکرد و شرکت در تمرین نشده بودند (۴۱). داشتن حداکثر سه جلسه تمرین به‌مدت دو ساعت در هر هفته و نداشتن سابقهٔ هرگونه جراحی در یک سال گذشته، برای تمامی بازیکنان الزامی بود. ویژگی‌های بدنی بازیکنان ازجمله سن، قد، وزن و شاخص تودهٔ بدنی در جداول شمارهٔ یک و شمارهٔ دو نشان داده شده است. قبل از مشارکت بازیکنان در پژوهش، تمامی آنان از تمامی اهداف پژوهش، مزایا و روش‌های اجرای پژوهش مطلع شدند و همگی رضایت‌نامهٔ مشارکت در پژوهش را امضا کردند. برای افراد کمتر از ۱۸ سال از والدین آنان خواسته شد رضایت خویش را مبنی‌بر شرکت فرزندانشان در این پژوهش به‌صورت کتبی اعلام کنند. همچنین در اولین جلسهٔ آزمون رضایت کتبی از مربی و سرپرست تیم‌های والیبال گرفته شد. اطلاعات شخصی بازیکنان به‌صورت محرمانه جمع‌آوری شد. این مطالعه با هماهنگی و دریافت کد اخلاق IR.SSRC.REC.1399.071 از پژوهشگاه علوم ورزشی اجرا شده است.

در این پژوهش از دو ابزار کیت‌های مخصوص آزمون FMS و تعادل Y ساخت شرکت قامت‌پویان استفاده شد. براساس مطالعات، روایی اینتراریتر و اینتررییتر کیت FMS برابر با ۰/۸۱ است (۴۳، ۴۲). مطالعات مرتبط نشان دادند آزمون Y نیز از روایی زیادی برخوردار است. صادق‌پور و همکاران (۴۳) نشان داده‌اند آزمون Y با ابزار مشابه برای تمام گروه‌های سنی و جنسیتی از تکرارپذیری زیادی (۹۹ (۹۹/۶۶-۰/۰) برخوردار است. از طراحی و اندازه‌گیری سطح زمین برای اجرای آزمون‌های دیویس و هاپینگ استفاده شد. تمامی نمرات آزمون‌ها در فرم‌های مخصوص هر آزمون ثبت شد. همچنین از فرم ثبت مشخصات فردی استفاده شد. از متر نواری نیز برای اندازه‌گیری طول اندام‌های دست و پا با دقت یک‌دهم متر استفاده شد. قدسنج سکا و ترازوی دیجیتال مارک GS ساخت کشور آلمان با دقت ۱۰۰ گرم برای اندازه‌گیری قد و وزن آزمودنی‌ها به‌کار برده شد.

آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش حاضر ابتدا فرم ثبت اطلاعات شامل سن، قد، وزن، طول دست، طول پا و سابقهٔ داشتن آسیب را تکمیل کردند. نحوهٔ انجام‌شدن آزمون‌های عملکردی به‌صورت گروهی به ورزشکاران آموزش داده شد و درنهایت ورزشکاران پس از پنج دقیقه گرم‌کردن و حرکات کششی وارد آزمون‌ها شدند. توالی اجرای آزمون‌ها به این صورت بود: آزمون اسکات، گام از روی مانع، لانج،

تحرک‌پذیری شانه، بالابردن مستقیم پا، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی تنه. این توالی با توجه به پروتکل اجرای آزمون FMS که اولین بار کوک[1] و همکاران (۱۰) آن را تدوین کردند، اجرا شد.

آزمون عملکرد حرکتی FMS با استفاده از کیت ویژهٔ این آزمون اجرا شد (۲۳). حرکات موجود در این آزمون به‌ترتیب، آزمون‌های اسکات، لانج، گام‌برداشتن از مانع، تحرک‌پذیری شانه، بالاآوردن فعال پا، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی است. قبل از شروع اندازه‌گیری‌ها، آزمون به‌صورت دقیق توسط آزمونگر به بازیکنان آموزش داده شد. هر حرکت در طول آزمایش سه بار تکرار شد. از افراد خواسته شد تا هنگام اجرای حرکات، وجود هرگونه درد یا ناراحتی را بیان کنند. در آزمون حرکات یک طرفه (اسکوات عمیق، پایداری چرخش بدن) و در آزمون های دوطرفه (گام‌برداشتن از مانع، لانج لاین، تحرک شانه و کشش فعال پا)، نمرهٔ دو جهت چپ و راست به‌طور جداگانه ثبت شد. در حین انجام‌دادن حرکات دوطرفه، نمرات شرکت‌کنندگان در هر دو جهت ثبت شد، اما کمترین نمرهٔ به‌دست‌آمده از آزمون به‌عنوان نمرهٔ نهایی فرد ثبت شد. همچنین پس از پایان سه آزمون تحرک شانه، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی تنه از آزمون کلیرنس برای تشخیص درد در هریک ازسه آزمون مذکور استفاده شد؛ به این ترتیب که برای آزمون تحرک شانهٔ آزمودنی دستش را روی شانهٔ سمت مخالف قرار می‌دهد و آرنج را موازی با سطح زمین بالا می‌آورد و نگه می‌دارد. اگر فرد در این وضعیت احساس درد کند، در این تست برای وی امتیاز صفر ثبت می‌شود. برای آزمون شنای پایداری تنه نیز فرد به شکم روی زمین دراز می‌کشد، سپس درحالی‌که دست‌ها روی زمین است، سر و تنه را از زمین جدا می‌کند. چنانچه فرد حین اجرای آزمون درد داشته باشد، امتیاز صفر را دریافت می‌کند. این آزمون پس از انجام‌شدن تست اجرا می‌شود. اجرای این تست لازم است؛ چراکه در برخی موارد فرد حین اجرای تست شکایتی از درد ندارد، ولی با انجام‌شدن این تست درد آشکار می‌شود. درنهایت برای آزمون پایداری چرخشی تنهٔ فرد به حالت چهار دست و پا روی زمین قرار می‌گیرد و تلاش می‌کند دست‌ها را تا جایی که می‌تواند به جلو بکشد و از عقب باسن را به زمین نزدیک کند (حرکت کشش گربه). اگر آزمودنی در حین اجرای حرکت احساس درد کند، امتیاز صفر برای وی لحاظ می‌شود. در هر مرحله از آزمون نمره‌ای بین صفر تا سه داده می‌شود. بیشترین نمرهٔ آزمون FMS۲۱ است (۸).

برای ارزیابی عملکرد اندام تحتانی از آزمون تک‌پای هاپ استفاده شد. شرکت‌کنندگان روی یک پا در پشت یک علامت روی زمین ایستادند. به آن‌ها آموزش داده شد تا آنجا که ممکن است با یک فرود کنترل‌شده پرش کنند. این آزمایش تا سه پرش موفق برای هر پا انجام شد. آزمون ابتدا با اندام غیر برتر و سپس با اندام برتر انجام شد. فاصله به سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و میانگین سه آزمایش ثبت شد (۲۴).

1. Cook

برای انجام‌دادن آزمون Y اندام تحتانی، از جهت‌های قدامی (ANT)، خلفی داخلی (PM) و خلفی خارجی (PL) به‌منظور ارزیابی تعادل پویا استفاده شد. به شرکت‌کنندگان دستور داده شد وسط شبکه با کیت‌هایی که ۱۰۰ سانتی‌متر طول دارند، بایستند. زاویهٔ بین مسیرهای ANT و PM یا PL در ۱۳۵ درجه تنظیم شد و بین PM و PL در ۹۰ درجه قرار گرفت. از شرکت‌کنندگان درخواست شد تاحدامکان در امتداد هریک از سه بازوی کیت، بدون تغییر وضعیت تنه، نوک انگشت پا را روی تخته ای که در روی کیت قرار داشت قرار دهند وسعی کنند تاحدامکان این تخته کیت را بدون اعمال فشار به دورترین نقطه از مرکز کیت انتقال دهند و ضمن حفظ تعادل تک‌پا، به مرکز شبکه برگردند. اندازه‌گیری‌ها از دورترین جایی که انگشتان پا را لمس کردند، انجام شد. سپس شرکت‌کنندگان سه تکرار را در سه جهت برای هر اندام انجام دادند. میانگین سه مسافت دسترسی در هر جهت به طول پا نرمال شد (طول پا عبارت بود از فاصلهٔ ستون فقرات ایلیاک قدامی تا قوزک داخلی مچ پا) و به‌عنوان درصد طول پا تجزیه‌وتحلیل شد (۲۵).

به‌منظور انجام‌دادن آزمون تعادل Y اندام فوقانی، از فرد خواسته شد روی کف دست‌ها (شست چسبیده به انگشت اشاره و آرنج‌ها در حالت بازشده) و پنجهٔ پاها (بدون کفش) مانند حرکت شنای سوئدی در وضعیت شروع قرار بگیرد و ستون فقرات و اندام تحتانی را در یک امتداد حفظ کند. محل قرارگیری شست توسط یک خط مشخص شد و پاها به اندازهٔ عرض شانه از یکدیگر فاصله داشتند. در این وضعیت از فرد خواسته شد با حفظ وضعیت دست تکیه‌گاه، تنه و پاها، با دست آزاد خود عمل دستیابی را در جهت‌های داخلی، تحتانی-خارجی و فوقانی-خارجی به‌ترتیب و تا دورترین مکان ممکن انجام دهد. به‌منظور امکان مقایسه با افراد دیگر، مقادیر دستیابی با طول اندام فوقانی (فاصلهٔ زائدهٔ خاری مهرهٔ هفتم گردنی تا انتهای بلندترین انگشت در وضعیت ۹۰ درجه دورشدن شانه و بازشدن آرنج، مچ و انگشتان) نرمال شد. عمل دستیابی در هر سه جهت به‌صورت پشت‌سرهم، بدون استراحت و بدون اینکه دست آزاد با زمین تماس پیدا کند، انجام شد. فرد اجازه داشت پس از انجام‌دادن هر دور دستیابی در سه جهت دست آزاد را روی زمین قرار دهد و استراحت کند و این روند را سه دور انجام دهد (۲۶). در صورتی که در هر دور دست ثابت فرد از روی سطح صاف جدا می‌شد، دست آزاد با زمین یا اندیکاتور برخورد می‌کرد یا به آن تکیه می‌کرد یا فرد نمی‌توانست با کنترل دست آزاد خود را به وضعیت شروع برگرداند و تعادلش به هم می‌خورد یا هریک از پاها از زمین جدا می‌شد، آن دور دوباره تکرار می شد (۲۶). در هر جهت بیشترین میزان دستیابی ثبت شد و به‌منظور محاسبهٔ نمرهٔ ترکیبی کلی در فرمول مربوط به آزمون قرار گرفت (۲۳).

برای انجام‌دادن آزمون دیویس، دو قطعه چسب که لبهٔ داخلی آن‌ها از هم ۹۰ سانتی‌متر فاصله داشتند، روی زمین چسبانده شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد در فضای بین دو باند به حالت شنا قرار

بگیرند. سپس در فاصلهٔ زمانی ۱۵ ثانیه با تمام سرعت با دستان خود به‌صورت ضربدری، لبهٔ خارجی نوار چسب‌ها را لمس کنند (فاصلهٔ ۳۶ اینچ). تعداد تماس دست امتیاز آزمون فرد بود که در فرم مرتبط توسط آزمون‌گیرنده ثبت شد. این کار سه بار تکرار شد و نمرهٔ نهایی آزمون میانگین سه آزمون بود (۲۷).

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری اس.پی.اس.اس.[1]نسخهٔ ۲۳ تجزیه‌وتحلیل شدند. برای بررسی همبستگی میان نمرات آزمون‌ها از آزمون همبستگی پیرسون و برای مقایسهٔ نمرات آزمون‌ها بین دو گروهی که خطر آسیب پایین و خطر آسیب بالا دارند، از آزمون تی مستقل استفاده شد.

نتایج

در این پژوهش داده‌های مربوط به ۱۳۱ بازیکن تجزیه‌وتحلیل شد. در جداول شمارهٔ یک و شمارهٔ دو متغیرهای آنتروپومتری مانند سن، قد، وزن و شاخص تودهٔ بدنی آزمودنی‌ها در ابتدای پژوهش، نشان داده شده است. در سطح معناداری ۰/۰۵، تفاوتی بین ویژگی‌های دموگرافیک افراد در دو گروه مستعد و غیرمستعد آسیب براساس نمرات آزمون FMS وجود نداشت.

جدول ۱- ویژگی‌های دموگرافیک کل بازیکنان شرکت‌کننده در پژوهش

متغیر	بازیکنان
سن (سال)	۱۵/۷۸ ± ۱/۸۳
قد (سانتی‌متر)	۱۷۶/۳۰ ± ۷/۰۷
وزن (کیلوگرم)	۶۷/۵۶ ± ۶/۱۸
شاخص تودهٔ بدنی	۲۱/۷۴ ± ۱/۶۳

جدول ۲- ویژگی‌های دموگرافیک بازیکنان شرکت‌کننده در پژوهش به‌تفکیک دو گروه مستعد و غیرمستعد آسیب براساس نمرات آزمون FMS

متغیر	بازیکنان با خطر بالای آسیب	بازیکنان با خطر پایین آسیب
سن (سال)	۱۵/۹۰ ± ۱/۸۵	۱۵/۸۶ ± ۱/۸۱
قد (سانتی‌متر)	۱۷۵/۵۵ ± ۶/۵۵	۱۷۶/۶۴ ± ۷/۳۰
وزن (کیلوگرم)	۶۶/۹۸ ± ۵/۶۰	۶۷/۸۲ ± ۶/۴۳
شاخص توده بدنی	۲۱/۷۵ ± ۱/۶۴	۲۱/۷۳ ± ۱/۶۴

1. SPSS

آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین نمرات آزمون‌های منتخب همبستگی وجود دارد (۰/۲۸۹ < r < ۰/۹۳۸) جهت رابطه بین تمامی نمرات آزمون‌ها مثبت است. شدت همبستگی به‌دست‌آمده در حد کم تا بسیار قوی است (جدول شمارهٔ سه).

جدول ۳- میزان همبستگی پیرسون میان نمرات آزمون‌های منتخب

آزمون‌ها	شاخص‌های همبستگی	FMS	هاپینگ پای راست	هاپینگ پای چپ	Y پای راست	Y پای چپ	Y دست راست	Y دست چپ	دیویس
FMS	میزان خطا	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
	همبستگی	۱	۰/۴۸۹	۰/۴۸۵	۰/۴۵۳	۰/۴۳۱	۰/۳۴۷	۰/۵۳۴	۰/۳۹۳
هاپینگ پای راست cm	میزان خطا		۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
	همبستگی		۱	۰/۹۳۸	۰/۶۸۹	۰/۶۴۱	۰/۳۳۴	۰/۴۶۷	۰/۶۷۳
هاپینگ پای چپ cm	میزان خطا			۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
	همبستگی			۱	۰/۶۷۹	۰/۶۶۳	۰/۳۵۸	۰/۴۹۲	۰/۶۶۰
Y پای راست cm	میزان خطا				۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
	همبستگی				۱	۰/۸۲۵	۰/۵۱۹	۰/۷۱۸	۰/۴۶۲
Y پای چپ cm	میزان خطا					۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
	همبستگی					۱	۰/۴۲۳	۰/۶۲۷	۰/۴۷۴
Y دست راست cm	میزان خطا						۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
	همبستگی						۱	۰/۵۸۸	۰/۲۸۹
Y دست چپ cm	میزان خطا							۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*

*: معناداری در سطح ۰/۰۵

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد بازیکنانی که خطر آسیب کم دارند، نمراتشان در تمامی آزمون‌ها از کسانی که خطر آسیب زیاد دارند، بیشتر است (جدول شمارهٔ چهار).

جدول ۴- مقایسهٔ نمرات آزمون‌های منتخب در دو گروه با خطر کم و خطر بالای آسیب

متغیر	خطر آسیب زیاد میانگین و انحراف استاندارد	خطر آسیب کم میانگین و انحراف استاندارد	درجهٔ آزادی	مقدار t	معناداری
هاپینگ پای راست	۳/۸۱±۰/۷۲	۴/۹۲±۰/۹۹	۱۰۱/۰۶	۷/۱۹	*۰/۰۰۱
هاپینگ پای چپ	۳/۶۳±۰/۷۵	۴/۷۶±۱/۰۲	۹۸/۸۵	۷/۰۲	*۰/۰۰۱
Y اندام تحتانی راست	۲۵۶/۰۸±۳۹/۰۳	۳۰۵/۸۰±۴۷/۹۵	۱۲۹	۵/۷۶	*۰/۰۰۱
Y اندام تحتانی چپ	۲۴۸/۰۸±۴۱/۱۱	۲۹۹/۲۲±۵۹/۷۱	۱۲۹	۴/۹۲	*۰/۰۰۱
Y اندام تحتانی راست در جهت قدامی	۷۲/۲۰±۱۲/۷۲	۸۷/۵۷±۱۶/۰۷	۱۲۹	۵/۳۵	*۰/۰۰۱
Y اندام تحتانی راست در جهت خلفی-داخلی	۷۸/۳۵±۱۳/۳۴	۹۴/۰۴±۱۷/۱۴	۱۲۹	۵/۱۴	*۰/۰۰۱
Y اندام تحتانی راست در جهت خلفی-خارجی	۷۹/۰۵±۱۳/۰۲	۹۳/۷۴±۱۶/۱۱	۱۲۹	۵/۰۸	*۰/۰۰۱
Y اندام تحتانی چپ در جهت قدامی	۷۰/۴۵±۱۲/۷۸	۸۵/۵۰±۱۶/۳۳	۱۲۹	۵/۱۷	*۰/۰۰۱
Y اندام تحتانی چپ در جهت خلفی-داخلی	۷۶/۷۷±۱۴/۰۷	۹۴/۷۰±۳۷/۲۵	۱۲۹	۲/۹۴	*۰/۰۰۱
Y اندام تحتانی چپ در جهت خلفی-خارجی	۷۵/۱۷±۱۳/۷۷	۸۹/۵۳±۱۶/۹۰	۱۲۹	۴/۷۲	*۰/۰۰۱
Y اندام فوقانی راست	۲۲۳/۶۶±۴۰/۲۱	۲۷۸/۷۰±۱۲۳/۴۶	۱۲۹	۲/۷۵	*۰/۰۰۱
Y اندام فوقانی چپ	۲۱۲/۸۲±۳۸/۸۶	۲۵۶/۶۷±۴۹۶/۶۸	۱۲۹	۴/۹۵	*۰/۰۰۱
اندام فوقانی راست در جهت قدامی	۶۶/۱۰±۱۵/۱۰	۷۷/۴۶±۱۷/۱۳	۱۲۹	۳/۶۱	*۰/۰۰۱
اندام فوقانی راست در جهت فوقانی خارجی	۶۳/۸۷±۱۲/۳۳	۸۸/۱۵±۹۷/۴۸	۱۲۹	۱/۵۶	۰/۱۲۰
اندام فوقانی راست در جهت تحتانی خارجی	۶۷/۸۰±۱۴/۰۷	۸۰/۳۹±۱۶/۷۵	۱۲۹	۴/۱۵	*۰/۰۰۱
اندام فوقانی چپ در جهت قدامی	۶۳/۳۷±۱۴/۸۷	۷۴/۵۲±۱۶/۱۸	۱۲۹	۳/۷۲	*۰/۰۰۱
اندام فوقانی چپ در جهت فوقانی خارجی	۶۰/۵۰±۱۰/۸۹	۷۴/۹۵±۱۵/۴۲	۱۰۳/۲۸	۶/۱۲	*۰/۰۰۱
اندام فوقانی چپ در جهت تحتانی خارجی	۶۴/۱۵±۱۳/۲۵	۷۶/۷۴±۱۵/۷۴	۱۲۹	۴/۴۱	*۰/۰۰۱
دیویس	۲۰/۵۵±۴/۲۳	۲۳/۶۴±۳/۶۷	۱۲۹	۴/۲۳	*۰/۰۰۱

*: معناداری در سطح ۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعهٔ حاضر با هدف بررسی رابطه و مقایسهٔ نمرات آزمون‌های تعادل Y، هاپینگ و دیویس بین دو گروهی انجام که با آزمون FMS به دو گروه خطر آسیب زیاد و خطر آسیب کم تقسیم شده بودند، در میان بازیکنان والیبال انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد رابطهٔ معنادار و مثبتی میان نمرات آزمون‌ها با یکدیگر وجود دارد؛ یعنی افزایش نمرات یک آزمون با زیادبودن نمرات آزمون دیگر همراه است. از لحاظ دیگر نیز نتایج نشان داد که میانگین نمرات آزمون Y اندام فوقانی و تحتانی، آزمون هاپینگ و دیویس بین دو گروه با خطر بالا و پایین آسیب، به‌صورت معناداری تفاوت دارد؛ به‌عبارتی، نمرات آزمون‌های بازیکنانی که خطر آسیب بالا داشتند، به‌صورت معناداری کمتر از بازیکنانی بود که خطر آسیب کمتری داشتند. ثبات شانه و پایداری آن از اهمیت ویژه‌ای در والیبال برخوردار است؛ زیرا، حرکاتی مثل اسپک به دخالت مستقیم کمربند شانه نیاز دارد. آزمون دیویس نیز این ثبات را می‌سنجد. از طرفی، در آزمون FMS در تست جنبش‌پذیری شانه و پوش‌آپ این فاکتور ارزیابی می‌سنجد. در پژوهش حاضر، بررسی مقادیر همبستگی دو آزمون دیویس و جنبش‌پذیری شانه بیانگر وجود چنین ارتباطی (r=۰/۲۹، p=۰/۰۰۱) بود. همچنین بررسی مقادیر همبستگی دو آزمون دیوس و پوش‌آپ نتایج خوبی را نشان داد (r=۰/۵۳، p=۰/۰۰۱) و این موضوع می‌تواند دلیلی بر ارتباط مثبت و معنادار تست دیویس با آزمون‌های بالاتنهٔ FMS در پژوهش حاضر باشد. آزمون هاپینگ نیز به ارزیابی تعادل، توان و عملکرد عصبی-عضلانی اندام تحتانی می‌پردازد و در والیبال این سه فاکتور برای اجرای حرکات پریدن، جهش‌ها و فرودها لازم‌اند؛ بنابراین، ارتباط این تست با دو تست از آزمون FMS (اسکات و گام از روی مانع) بررسی شد و یافته‌ها حاکی از وجود ارتباط بین مقادیر آزمون هاپینگ (r=۰/۳۵، p=۰/۰۰۱) با آزمون اسکات بود. همچنین ارتباط مثبتی بین مقادیر آزمون هاپینگ (r=۰/۲۹، p=۰/۰۰۱) و آزمون گام از روی مانع مشاهده شد. آزمون Y بالاتنه نیز که ثبات، قدرت و تعادل را در اندام فوقانی می‌سنجد، همبستگی مثبتی با آزمون پایداری تنه (r=۰/۲۷، p=۰/۰۰۱) و پایداری چرخشی (r=۰/۲۴، p=۰/۰۰۱) از آزمون FMS داشت. در همین راستا، ارتباط بین آزمون Y پایین‌تنه نیز که تعادل را در اندام تحتانی می‌سنجد که از ویژگی‌های اساسی برای یک والیبالیست است، با آزمون اسکات (r=۰/۳۴، p=۰/۰۰۱) و گام از روی مانع (r=۰/۲۶، p=۰/۰۰۱) همبستگی داشت. به‌صورت‌کلی، مطالعات انجام‌شده در زمینهٔ ارزیابی ورزشکاران با آزمون FMS بر این دلالت دارند که این آزمون ابزار معتبر و مناسبی برای پیش‌بینی خطر آسیب ورزشکاران است؛ به‌صورتی‌که موخا[1] و همکاران بیان می‌کنند آزمون FMS آزمون مناسبی برای پیش‌بینی خطر آسیب ورزشکاران است. در پژوهش حاضر نیز ارتباط مثبت و معنادار این آزمون با سایر آزمون‌های عملکردی نشان داده شد. با

1. Mokha

توجه به اینکه آزمون FMS قابلیت سنجش عملکردهای گوناگون بدن ازجمله قدرت، فقدان تقارن حرکت، استحکام بدن و تثبیت، تعادل، هماهنگی عصبی-عضلانی و انعطاف‌پذیری را دارد و در رشتهٔ ورزشی والیبال نیز برای اجرای مهارت‌های این رشته به این موارد نیاز است، هرگونه ناتوانی در انجام‌دادن این آزمون و به‌عبارتی گرفتن نمرهٔ کمتر از ۱۴ در این آزمون می‌تواند نشان‌دهندهٔ نقص در هریک از عملکردهای حرکتی باشد و می‌تواند به بروز آسیب نیز منجر شود (۲۳).

از نتایج مطالعهٔ حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد افرادی که در آزمون FMS نمرهٔ بیشتری را کسب کرده‌اند، در سایر آزمون‌های عملکردی شامل Y، دیویس و هاپینگ نیز عملکرد بهتری داشته‌اند. در بین آزمون‌ها ارتباط قوی‌تری بین آزمون Y بالاتنه و نمرات آزمون FMS وجود داشت؛ زیرا، در حین انجام‌دادن بازی والیبال به‌دلیل پرش‌هایی که به جهات مختلف و به‌صورت عمودی و افقی وجود دارد، داشتن تعادل پویای مناسب و ثبات در اندام فوقانی به‌منظور انجام‌دادن حرکات بالای سر برای این رشته ضروری است؛ بنابراین، این بازیکنان به ثبات و عملکرد ایده‌آل در اندام فوقانی نیاز دارند و آزمون Y بالاتنه و آزمونFMS در زیرمجموعه‌های تحرک شانه و شنای پایداری تنه عملکرد اندام فوقانی را ارزیابی می‌کنند. در صورت نقص در کمربند شانه و عملکرد خوب آن، هر دوی این آزمون‌ها به یک نتیجه منجر خواهند شد (۲۸). سوپسینیسکات[1] و همکاران (۲۹) با ارزیابی آسیب‌های ورزشکاران با آزمون‌های عملکردی نشان دادند دو گروه خطر بالای آسیب و خطر پایین در آزمون Y پایین‌تنه آسیب مشابه دارند؛ درحالی‌که بر طبق یافته‌های پژوهش حاضر، آزمون Y پایین‌تنه به‌عنوان آزمونی مناسب برای تمایز افراد دارای خطر بالا و خطر پایین آسیب پیشنهاد می‌شود. همچنین نتایج آزمون Y بالاتنه حاکی از آن است که این آزمون در پیش‌بینی خطر آسیب اندام بالاتنه موفق بوده است. با نگاهی به پژوهش‌های دیگر نیز می‌توان اثر مطلوب آزمون تعادل Y اندام فوقانی را مشاهده کرد. ثبات مفصل شانه در انجام‌دادن مهارت‌های والیبال بسیار حائز اهمیت است و این آزمون به‌خوبی می‌تواند بی تعادلی و بی‌توازنی بین دو دست را تشخیص دهد و لازمهٔ داشتن تعادل در شانه برخورداری از ثبات کافی است (۲۷)؛ بنابراین می‌توان چنین مطرح کرد که نبود تعادل در اندام فوقانی می‌تواند به آسیب منجر شود. از طرفی، نقش عضلات ثبات‌دهندهٔ مرکزی در ایجاد تعادل به‌خصوص در اندام پایین‌تنه برای همهٔ ما آشکار است و تفاوت در قدرت عضلات ثبات‌دهندهٔ مرکزی نیز می‌تواند بر اجرای حرکت تأثیرگذار باشد.

ارتباط بین آزمون غربالگری عملکرد حرکتی و آزمون Y در مطالعات دیگر نیز بررسی شده است. تاکنون مطالعات بسیاری دربارهٔ FMS در جمعیت‌های ورزشی و شغلی خاص انجام شده است.

1. Šiupšinskas

انگوئیست[1] و همکاران (۳۰) به بررسی ارتباط بین آزمون FMS و آزمون Y بین دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد ارتباط معناداری بین نمرات آزمون FMS و آزمون Y در مردان دانشجوی ورزشکار و غیرورزشکار وجود نداشت، اما این ارتباط در زنان معنادار گزارش شد. همچنین آن‌ها گزارش کردند امتیاز مجموع آزمون Y در زنان دانشجوی ورزشکار از زنان دانشجوی غیرورزشکار بیشتر است، اما برای مردان چنین نتایجی گزارش نشد. برای درک بهتر اثرگذاری آزمونFMS بهتر است این آزمون در دو گروه آزمون‌های بالاتنه و پایین‌تنه معرفی شود؛ به این ترتیب که آزمون‌های جنبش‌پذیری شانه، پایداری تنه جزو آزمون‌های بالاتنه، آزمون‌های اسکات، گام از روی مانع، لانچ و بالابردن مستقیم پا جزو آزمون‌های پایین تنه و پایداری چرخشی تنه جزو آزمون‌های میان‌تنه و برای ارزیابی تقارن در اندام فوقانی و تحتانی محسوب می‌شوند.

انتظار می‌رود ساختار FMS و روش‌های به‌دست‌آوردن نمرات آن، همبستگی متوسط بین مجموع نمرات FMS و مسافت رسش Y در پژوهش حاضر را توجیه کند. ازآنجاکه تک‌تک امتیازات حرکات FMS با یکدیگر ترکیب می‌شوند و مجموع نمرات FMS را به‌عنوان معیاری برای ارزیابی کیفیت کلی حرکات عملکردی مشخص می‌کند که امتیاز FMS دارای ساختار تک‌بعدی است (۳۱-۳۳)، بااین‌حال به‌دلیل ماهیت مشترک آزمون‌های بالاتنه و پایین‌تنهٔ آن با آزمون‌های عملکردی، در پژوهش حاضر سعی شد رابطهٔ آزمون‌هایی مثل پوش‌آپ و دیویس که هر دو ثبات و تعادل را در اندام فوقانی می‌سنجند، یا آزمون‌های هاپینگ و گام از روی مانع که هر دو تعادل و عملکرد عصبی-عضلانی را می‌سنجند، بررسی شود. آزمون های عملکردی در بعضی از مطالعات به‌صورت طبقه‌بندی‌شده ارزیابی شده‌اند و در برخی از مطالعات نمرات حرکات خاص به‌طور مجزا ارزیابی شده‌اند. در پژوهشی که شافر[2] و همکاران (۳۵) انجام دادند، بیان کردند همبستگی زیادی بین نمرهٔ آزمون Y و نمرهٔ آزمون لانچ در FMS وجود دارد و به‌صورت کلی انجام‌شدن هر دو آزمون Y و FMS می‌تواند میزان دقت و اطمینان غربالگری بازیکنان و پیش‌بینی آسیب را در پیش فصل افزایش دهد.

نتایج پژوهش حاضر را می‌توان با نتایج پژوهش‌های قبلی مقایسه کرد؛ لوک[3] و همکاران (۳۴) به مقایسهٔ نمرات آزمون FMS و مسافت رسش آزمون SEBT پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها مشابه با نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین آزمون FMS درحرکت شنای پایداری تنه و لانچ با رسش در جهت خلفی داخلی در آزمون SEBT ارتباط مستقیم وجود دارد. همچنین آن‌ها گزارش کردند که بین حرکت شنای پایداری تنه در آزمون FMS و مسافت رسش در جهات قدامی داخلی در آزمون

1. Engquist
2. Shofer
3. Lockie

SEBT ارتباط مستقیم وجود دارد؛ البته شایان ذکر است که تفاوت پژوهش حاضر با پژوهش لوک و همکاران در این است که آن‌ها برای ارزیابی ثبات دینامیک از آزمون SEBT استفاده کرده‌اند که عمل رسش در هشت جهت انجام می‌شود، اما در پژوهش حاضر از آزمون Y که تنها در سه جهت عمل رسش انجام می‌شود، استفاده شده است؛ زیرا، در آزمون Y، سه جهت قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی جهت‌های اصلی تعادل هستند و اگر شخص بتواند در این سه جهت تعادل خوبی را اجرا کند، از بالانس ایده‌آلی برخوردار است؛ بااین‌حال، لوک و همکاران (۳۴) بیان کردند نمی‌توان مسافت رسش در آزمون SEBT را با نمرهٔ آزمون FMS مقایسه کرد؛ بنابراین، به‌دلیل اطلاعات متناقض در این زمینه، در پژوهش حاضر سعی شد از مسافت رسش در آزمون Y نیز به‌منظور مقایسه با نتایج آزمون FMS استفاده شود.

بررسی‌ها در زمینهٔ آزمون هاپینگ نشان‌دهندهٔ رابطهٔ مثبت و متوسط آن با آزمون FMS بود. در پژوهشی که مارشال[1] و همکاران (۳۶) انجام دادند، عنوان کردند آزمون هاپینگ در کنار دیگر آزمون‌های عملکردی ازجمله آزمون Y برای اندام تحتانی و فوقانی می‌تواند در پیش‌بینی خطر آسیب اندام تحتانی به‌ویژه زانو و مچ پا مفید باشد. در مطالعه‌ای که همیلتون[2] و همکاران (۳۷) انجام دادند، آزمون هاپینگ آزمون مناسبی برای پیش‌بینی قدرت عضلات پایین‌تنه معرفی شد، اما برای تعادل ایستا و پویا آزمون مناسبی معرفی نشد. در همین راستا، گوسنس[3] و همکاران (۳۸) نیز با بررسی آزمون تک‌پای هاپ روی دانش‌آموزان ورزشکار به این نتیجه دست یافتند که این آزمون به‌خوبی می‌تواند آسیب عضلات همسترینگ را پیش‌بینی کند. ارتباط بین آزمون غربالگری عملکرد حرکتی و آزمون هاپینگ در مطالعات دیگر نیز بررسی شده است. ویلیگنبرگ[4] و همکاران (۳۹) بیان کردند آزمون‌های FMS و هاپ اطلاعات مشابهی را دربارهٔ ظرفیت‌های عملکردی یک ورزشکار ارائه می‌دهند. همچنین بی‌تقارنی اندام در اندازه‌گیری قدرت و عملکرد هاپ با نبود تقارن FMS هم‌زمان است. آن‌ها بیان کردند آزمون هاپ می‌تواند جایگزینی ساده و راحت به‌جای آزمونFMS باشد؛ زیرا، نمرات این دو آزمون همبستگی زیادی با یکدیگر داشتند و افرادی که در آزمون FMS نمرات بیشتری داشتند، در آزمون هاپ نیز نتایج بهتری را به‌دست آوردند. در پژوهش حاضر نیز نتایج نشان‌دهندهٔ رابطهٔ مستقیم میان دو آزمون FMS و هاپینگ بود؛ زیرا، میانگین نمرات افراد در آزمون هاپینگ به‌طور معناداری در گروهی که خطر آسیب پایین داشتند و به‌عبارتی نمرهٔ بهتری در آزمون FMS گرفته بودند، از گروه دیگر بیشتر بود. با توجه به اینکه فاکتورهای تعادل، قدرت، عملکرد عصبی-عضلانی و

1. Maeshal
2. Hamiltone
3. Goossens
4. Willigenburg

توان در آزمون هاپینگ بررسی می‌شوند، فردی که این فاکتورها را داشته باشد، در آزمون FMS نیز نمرهٔ بهتری را کسب خواهد کرد. آزمون‌های لانج، گام از روی مانع و پایداری چرخشی تنه فاکتور تعادل را ارزیابی می‌کنند و آزمون‌های اسکات و پایداری تنه در ارزیابی قدرت می‌توانند کاربرد داشته باشند.

بررسی رابطهٔ نمرات آزمون‌های دیویس و FMS نشان‌دهندهٔ رابطهٔ مثبت و مستقیم بین آن‌ها بود، اما میزان همبستگی به اندازهٔ دیگر آزمون‌ها نبود؛ زیرا، نمرات آزمون FMS حاصل مجموع هفت آزمون موجود در آن است، اما تنها دو آزمون شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی مشابه با آزمون دیویس است و درنتیجه همبستگی زیادی را می‌توان میان این دو آزمون از FMS (شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی) و آزمون دیویس مشاهده کرد، اما به‌صورت کلی این موضوع می‌تواند توجیه‌کنندهٔ رابطهٔ نمرهٔ کل آزمون FMS با آزمون دیویس به‌صورت متوسط و مثبت باشد (۴۰). این آزمون می‌تواند یکی از کم‌هزینه‌ترین آزمون‌هایی باشد که برای بررسی عملکرد اندام فوقانی استفاده می‌شود و همچنین می‌تواند آزمون غربالگری مناسبی برای پزشکان و بازیکنان به‌منظور بررسی وضعیت عملکرد اندام فوقانی در پیش از فصل یا قبل از بازگشت به تمرین و مسابقه باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد والیبالیست‌هایی که نمرهٔ بیشتر از ۱۴ را در آزمون FMS کسب کرده بودند، در سایر آزمون‌های عملکردی نیز نمرهٔ بهتری را کسب کردند؛ بنابراین، رابطهٔ مثبت و معناداری بین آزمون‌های بالاتنهٔ FMS و آزمون دیویس و همچنین بین آزمون هاپینگ و آزمون‌های پایین‌تنهٔ FMS مشاهده شد؛ بنابراین، می‌توان به اثربخشی آزمون‌های انجام‌شده بر بازیکنان والیبال اشاره کرد. با توجه به اینکه تفاوت معناداری میان دو گروه بررسی‌شده در میانگین نمرات آزمون‌های Y، هاپینگ و دیویس وجود داشت، می‌توان نُرمی برای آزمون‌های Y، هاپینگ و دیویس برای تقسیم بازیکنان به دو گروه به‌منظور پیش‌بینی آسیب انجام داد؛ همان‌گونه که دربارهٔ آزمون FMS با اطمینان زیادی می‌توان اظهار کرد بازیکنانی که نمرهٔ کمتر از ۱۴ می‌گیرند، احتمال وقوع آسیب در آن‌ها افزایش می‌یابد، اما این موضوع نیازمند بررسی بیشتر در قالب انجام‌دادن این سه آزمون توسط گروه‌های مختلف و در جامعهٔ آماری بزرگ‌تر است. ازسوی‌دیگر، با بررسی چندین آزمون به این شکل می‌توان از انجام‌دادن آزمون‌هایی که نتایج یکسانی دربارهٔ پیش‌بینی آسیب دارند، جلوگیری کرد تا در زمان و هزینه صرفه‌جویی شود تا آزمونی کارآمد و با اعتبار زیاد به‌دست آید.

انجام‌دادن آزمون FMS به وسایل خاص نیاز دارد و دسترسی آسان به این وسایل وجود ندارد و همچنین انجام‌دادن آزمون برای بازیکنان در پیش از فصل هزینهٔ زیادی دارد؛ بنابراین، می‌توان از آزمون‌های هاپینگ، تعادل Y یا دیویس که به‌راحتی اجرا می‌شوند نیز استفاده کرد، اما باید این

موضوع را درنظر داشت که این سه آزمون توانایی سنجش عملکرد بدن را مانند آزمون FMS به‌صورت کلی ندارند و باید رشتهٔ ورزشی و نوع آسیبی که در آن رشته دارای اهمیت است نیز لحاظ شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان‌نامهٔ مقطع کارشناسی‌ارشد خانم شبنم سلطانی‌راد با راهنمایی دکتر مصطفی زارعی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات استخراج شده است.

منابع

1. McCunn R, aus der Fünten K, Fullagar HH, McKeown I, Meyer T. Reliability and association with injury of movement screens: A critical review. Sports Med. 2016;46(6):763-81.
2. Bahr R, Bahr I. Incidence of acute volleyball injuries: A prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. Scand J Med Sci SportsScand J Med Sci Sports. 1997;7(3):166-71.
3. Reeser JC. Introduction: A brief history of the sport of volleyball. Handbook of sports medicine and science: Volleyball. Handbook of sports medicine and science: Volleyball, nternational Olympic Committee; swiss; 2003. p. 1-7.
4. Schafle MD, Requa RK, Patton WL, Garrick JG. Injuries in the 1987 national amateur volleyball tournament. Am J Sports Med. 1990;18(6):624-31.
5. Bere T, Kruczynski J, Veintimilla N, Hamu Y, Bahr R. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. Br J Sports Med. 2015;49(17):1132-7.
6. 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.
7. Kiesel K, Plisky P, Butler R. Functional movement test scores improve following a standardized off- season intervention program in professional football players. Scand J Med Sci Sports. 2011;21(2):287-92.
8. 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: NAJSPT. 2007;2(3):147.
9. Peate W, 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):1-9.
10. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. Int J Sports Phys Ther. 2014;9(4): .14-51
11. 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: NAJSPT. 2006;1(2):62.
12. Grgantov Z, Katić R, Janković V. Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. Coll Antropol. 2006;30(1):87-96.

13. Bennell K, Wajswelner H, Lew P, Schall-Riaucour A, Leslie S, Plant D, et al. Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian rules footballers. Br J Sports Med. 1998;32(4):309-14.
14. Van der Harst J, Gokeler A, Hof A. Leg kinematics and kinetics in landing from a single-leg hop for distance. A comparison between dominant and non-dominant leg. Clin Biomech. 2007;22(6):674-80.
15. Augustsson J, Thomee R, Linden C, Folkesson M, Tranberg R, Karlsson J. Single-leg hop testing following fatiguing exercise: Reliability and biomechanical analysis. Scand J Med Sci Sports. 2006;16(2):111-20.
16. Wasser JG, Tripp B, Bruner ML, Bailey DR, Leitz RS, Zaremski JL, Vincent HK. Volleyball-related injuries in adolescent female players: an initial report. Phys Sportsmed. 2020 Oct 1:1-8.
17. Siedentop DL, Hastie P, Van der Mars H. Complete guide to sport education: Human Kinetics, chicago; 2019. p.12.
18. Bakhtiari RA. Evaluation of static and dynamic balance and knee proprioception in young professional soccer players. Ann Biol Res . 2012;3(6):2867-73.
19. Gökdemir K, Cigerci A, Er F, Suveren C, Sever O. The comparison of dynamic and static balance performance of sedentary and different branches athletes. World Appl Sci J . 2012;17(7):1079-82.
20. Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber JP. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. Int J Sports Phys Ther. 2012;7(2):139-290
21. Hudson C, Garrison JC, Pollard K. Y-balance normative data for female collegiate volleyball players. Phys Ther Sport. 2016;22:61-5.
22. Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. Med Sci Sports Exerc. 2015;47(1):136-41.
23. Roush JR, Kitamura J, Waits MC. Reference values for the closed kinetic chain upper extremity stability test (CKCUEST) for collegiate baseball players. N Am J Sports Phys Ther: NAJSPT. 2007;2(3):159-553
24. Cook G. Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies.vancouver : On Target Publications; 2010. p. 56(4), p.316.-376
25. Munro AG, Herrington LC. Between-session reliability of four hop tests and the agility T-test. J Strength Cond Res. 2011;25(5):1470-7.
26. Harput G. Effects of plyometric training on dynamic balance, hop distance and hamstring quadriceps ratio in female volleyball athletes. J Strength Cond Res2006 (21):363-8.
27. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. J Strength Cond Res. 2012;26(11):3043-8.
28. Brumitt J, Patterson C, Dudley R, Sorenson E, Hill G, Peterson C. Comparison of lower quarter Y-balance test scores for female collegiate volleyball players based on competition level , position, and starter status. Int J Sports Phys Ther. 2019;14(3):415.
29. Šiupšinskas L, Garbenytė-Apolinskienė T, Salatkaitė S, Gudas R, Trumpickas V. Association of pre-season musculoskeletal screening and functional testing with sports injuries in elite female basketball players. Scientific Reports. 2019;9(1):1-7.

30. Engquist KD, Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Performance comparison of student-athletes and general college students on the functional movement screen and the Y balance test. J Strength Cond Res. 2015;29(8):2296-303.
31. Kazman JB, Galecki JM, Lisman P, Deuster PA, O'Connor FG. Factor structure of the functional movement screen in marine officer candidates. J Strength Cond Res. 2014;28(3):672-8.
32. Koehle MS, Saffer BY, Sinnen NM, MacInnis MJ. Factor structure and internal validity of the functional movement screen in adults. J Strength Cond Res. 2016;30(2):540-6.
33. Li Y, Wang X, Chen X, Dai B. Exploratory factor analysis of the functional movement screen in elite athletes. J Sport Sci . 2015;33(11):1166-72.
34. Lockie RG, Schultz AB, Callaghan SJ, Jordan C, Luczo T, Jeffriess MD. 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):41-51.
35. Shaffer SW, Greenberg MD, Teyhen DS, Lorenson CL, Villena SL, Yost CM, et al. Lower extremity measures predictive of dynamic balance in service members. US Army Med Dep J . 2013; : 14(2):312-390 .
36. Marshall M. Predicting and preventing common volleyball injuries with functional tests; 2018. University of Tennessee at Chattanooga, Chattanooga (Tenn.).
37. Hamilton RT, Shultz SJ, Schmitz RJ, Perrin DH. Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. J Athl Train . 2008;43(2):144-51.
38. Goossens L, Witvrouw E, Vanden Bossche L, De Clercq D. Lower eccentric hamstring strength and single leg hop for distance predict hamstring injury in PETE students. Eur J Sport Sci. 2015;15(5):436-42.
39. Willigenburg N, Hewett TE. Performance on the Functional Movement Screen™ is related to hop performance, but not to hip and knee strength in collegiate football players. Clinical Journal of Sport Medicine: Clin J Sport Med. 2017;27(2):119-181
40. 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: NAJSPT. 2006;1(2):62-72.
41. Letafatkar A, Salehi Sarbizhan M. Prediction of musculoskeletal injuries in athletes using individual and composite scores on Functional Movement Screening Test. Medical Rehabilitation Journal. 2018,7(4),51-64.
42. Schwiertz G, Beurskens R, Muehlbauer T. Discriminative validity of the lower and upper quarter y balance test performance in healthy youth. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2020;12:73.
43. Sadeghpour M. The reliability of Y balance test: With emphasize on gender and level of physical activity in individual between 16-40 years old [Unpublished master's thesis]. [Tehran]: University of Tehran; 2019.
44. Letafatkar A, Hadadnezhad M, Shojaedin S, Mohamadi E. Relationship between functional movement screening score and history of injury. Int J Sports Phys Ther. 2014;9(1):21-7.

ارجاع‌دهی

زارعی مصطفی، سلطانی‌راد شبنم، حسین‌زاده مهدی. مقایسهٔ آزمون‌های عملکرد حرکتی و کنترل پاسچر در بازیکنان والیبال با خطر بالا و پایین آسیب. مطالعات طب ورزشی. پاییز و زمستان ۱۳۹۸؛ ۱۱(۲۶)، ۳۲-۲۱۵. شناسهٔ دیجیتال: 10.22089/smj.2020.9244.1434

Zarei M, Soltanirad Sh, Hosseinzadeh M. Comparison of Functional Movement Test and Postural Control in "High-Risk" versus "Low-Risk" Volleyball Players. Sport Medicine Studies. Fall & Winter 2020; 11 (26): 215-32. (Persian). Doi: 10.22089/smj.2020.9244.1434

Comparison of Functional Movement Test and Postural Control in "High-Risk" versus "Low-Risk" Volleyball Players

M. Zarei[1], Sh. SoltaniRad[2], M. Hosseinzadeh[3]

1. Department of Health and Sport Rehabilitation, Faculty of Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author)
2. MSc, Department of Sport science, Islamic Azad University, science and research branch, Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Sport Sciences Research Institute, Tehran

Received Date: 2020/07/28 **Accepted Date: 2020/11/28**

Abstract

Background and Aim: Functional movement screen- **(**FMS) and Y balance- test are functional assessment tools with some specific relevance. However, information regarding a potential relationship between these assessments and Hop test is still insufficient. Additionally, the FMS and Y balance are used to predict the risk of sport injuries occurrence. Currently, no research is available on the differences in FMS, Y balance, and Hop test between groups with high and low risks of sport injuries.

Materials and Methods: One hundred and thirty-one premier league young adolescents (man/woman) volleyball players from Zanjan Province (age=15.78±1.83 years old; height= 176.30±7.07 cm; weight= 67.56±6.18 kg; BMI=21.74±1.63 kg/m^2) participated in this cross sectional study. The pre-participation screening consisted of FMS, Y balance, DEVIS, and Hopping test has been recorded during the pre-season time. All participants followed the routine training in season. Volleyball players were divided based on the FMS score considering scores >14 as low risk criteria and ≤14 as high risk criteria of sustaining musculoskeletal injury. The correlations of composite and individual item scores of these assessments were analyzed, and the differences between groups with high and low risks of sports injury were compared.

Results: independent t test showed the Y balance, DEVIS, and Hopping tests scores were all significantly higher in athletes who got FMS scores >14 comparing to those who got FMS scores ≤14.

Conclusion: the result showed functional movement test scores are different among volleyball players with/without high risk of sustaining musculoskeletal injuries. Athletes who get FMS scores ≤14 (whom are likely to sustain injuries) are supposed to have lower scores on other functional movement tests as well. It is therefore suggested that functional movements screening tests might be of use for recognizing those athletes with higher risks of sustaining musculoskeletal injury.

Key words: Volleyball Injuries, Functional Movement Tests, Injury Prevention, Movement System

1. Email: m_zareei@sbu.ac.ir
2. Email: shabnamsoltaniss@gmail.com
3. Email: hoseinzadeh87@yahoo.com