

طب ورزشی _ پاییز و زمستان ۱۳۹۷
دوره ۱۰، شماره ۲، ص: ۲۲۸ - ۲۱۳
تاریخ دریافت: ۹۷ / ۰۹ / ۱۰
تاریخ پذیرش: ۹۷ / ۱۲ / ۲۲

تأثیر هشت هفته تمرینات تعادلی بر عملکرد اندام فوقانی و نمره آزمون‌های غربالگری حرکت عملکردی والیبالیست‌های نوجوان

حامد ارازاده*^۱ - علی اصغر نورسته^۲ - احمد عیدی دهنه^۳

۱. دانشجوی کارشناس ارشد، گروه تربیت بدنی (آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی)، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی گیلان، رشت، ایران ۲. استاد، گروه تربیت بدنی (آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی)، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی گیلان، رشت، ایران ۳. مربی والیبال، کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

چکیده

تعالی از اجزای کلیدی اجرای مهارت‌های ورزشی است. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات تعادلی بر عملکرد اندام فوقانی و نمره آزمون‌های غربالگری حرکت عملکردی والیبالیست‌های نوجوان است. در این تحقیق نیمه‌تجربی ۳۰ نفر از بازیکنان والیبالیست نوجوان در لیگ استان گلستان به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. در ابتدای و انتهای پژوهش از آزمون عملکردی اندام فوقانی به‌وسیله دستگاه تعادلی Y و آزمون FMS استفاده شد. سپس گروه تجربی به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته تمرینات تعادلی را انجام دادند. نتایج آماری نشان داد در گروه تجربی نمره آزمون FMS و آزمون‌های گام به جلو در یک خط، اسکات کامل، گام‌برداری روی مانع و عملکرد اندام فوقانی بهبودی ایجاد شده است، اما در گروه کنترل تفاوت معناداری ایجاد نشد. همچنین آزمون‌های تحرک‌پذیری شانه، بالا آوردن پا به‌صورت صاف و فعال، آزمون پایداری تنه از طریق شنای سوئدی و پایداری در چرخش، در گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از تمرینات تفاوت معناداری ایجاد نشد. با توجه به نتایج تحقیق مربیان ورزشی می‌توانند از این تمرینات با هدف پیشگیری از آسیب‌های ورزشی و بهبود عملکرد استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی

آزمون‌های غربالگری، بازیکنان والیبال، تمرینات تعادل، عملکرد اندام فوقانی، نوجوان.

مقدمه

اگرچه به‌طور عمومی والیبال ورزش کم‌خطر محسوب می‌شود، ورزشکارانی که در این رشته فعال‌اند، در معرض آسیب‌های گوناگونی‌اند (۱). ترکیبی از تکنیک و تاکتیک و نیازهای جسمانی، والیبال را به یکی از ورزش‌های پرخطر تبدیل کرده است. مروری بر ۲۲۷ تحقیق در مورد آسیب در ۷۰ رشته ورزشی از ۳۴ کشور جهان در بین سال‌های ۱۹۷۷ تا ۲۰۰۵ نشان داد که آسیب مچ پا در والیبال در رده سوم قرار دارد (۲). همچنین براساس تحقیق ورهاگن و همکاران و مالیو‌میزان آسیب در یک فصل از بازی‌های والیبال ۲/۶ آسیب به ازای هر ۱۰۰۰ ساعت بازی است (۳، ۴). مطالعات نشان می‌دهد که ۵۲ درصد والیبالیست‌ها یک یا بیشتر از یک آسیب را در طول یک فصل تجربه می‌کنند. در مجموع، ناحیه مچ پا و پا شایع‌ترین محل آسیب در والیبال است (۵).

تعادل عبارت است از توانایی حفظ مرکز ثقل بدن در سطح اتکای خودش با کمترین نوسان یا بیشترین ثبات (۶). تعادل به دو نوع ایستا و پویا تقسیم می‌شود. تعادل ایستا حفظ وضعیت پایداری بدن در حالت سکون و تعادل پویا حفظ وضعیت پایداری بدن در حالت حرکت است (۷). عوامل مؤثر بر تعادل شامل اطلاعات حسی است که از سیستم‌های حسی-پیکری، بینایی و دهلیزی به دست می‌آید؛ همچنین پاسخ‌های حرکتی که تحت تأثیر هماهنگی، دامنه حرکت مفصل و قدرت عضلانی‌اند (۸).

آزمون‌های عملکردی، گروهی از آزمون‌های جسمانی و مهارتی‌اند که با اهداف تعیین توانایی ورزشکار برای شرکت در سطح موردنظر در یک ورزش، حرفه، فعالیت تفریحی یا برگشتن به فعالیت در حالتی امن و زمان مناسب بدون محدودیت عملکردی استفاده می‌شوند که شامل استقامت، قدرت، توان، سرعت، چابکی، انعطاف‌پذیری و تعادل است (۹).

کوک‌آو همکاران با در نظر گرفتن غربالگری پیش از فصل و عوامل مرتبط با اجرای آن، آزمون‌های غربالگری حرکات عملکردی را معرفی کردند (۱۰). این آزمون شامل ۷ آزمون حرکتی است که قابلیت شناسایی محدودیت‌ها و تغییرات الگوهای حرکتی نرمال را دارند. این آزمون‌ها به منظور تعامل بین تحرک زنجیره حرکتی عملکردی و پایداری لازم برای اجرای الگوهای حرکتی عملکردی و ضروری طراحی شده‌اند. هدف اولیه آزمون‌های FMS ارزیابی سیستم زنجیره حرکتی بدن است. آزمون‌های FMS اطلاعات

1. Vahagen et al and Malliou
2. Cook
3. Functional Movement Screen
4. Body kinetic chain system

ارزشمندی را دربارهٔ ثبات و تحرک‌پذیری فراهم می‌کنند و در نهایت به شکل‌گیری حرکات دقیق در افراد منجر می‌شوند. این مجموعه آزمون در مدت زمان ۵ تا ۱۰ دقیقه قابل اجراست و به همین دلیل به‌سهولت می‌تواند توسط درمانگران ورزشی برای ارزیابی‌های پیش از فصل استفاده شود. این مجموعه آزمون شامل آزمون‌های تحرک‌پذیری شانه؛ بالا آوردن پا به‌صورت صاف و فعال؛ تست پایداری تنه از طریق شنای سوئدی؛ پایداری در چرخش؛ گام به جلو در یک خط؛ اسکات کامل؛ گام‌برداری روی مانع (۱۱) و مجموع حداکثر امتیازات در این آزمون ۲۱ است که طبق گزارش تحقیقات امتیاز کمتر از ۱۴ فرد را مستعد آسیب می‌سازد (۱۲).

آزمون تعادلی Y برای عملکرد اندام فوقانی دارای اعتبار برای ارزیابی عملکرد پویای یکطرفهٔ اندام فوقانی در زنجیرهٔ حرکتی بسته است که ثبات و حرکت بدن فرد را به‌طور همزمان در بالاترین سطح در اندام فوقانی درگیر می‌کند. در این آزمون، آزمودنی وزن را روی اندام فوقانی می‌اندازد و باید تعادل خود را روی یک دست، بدون بر هم خوردن تعادل حفظ کند، درحالی‌که با دست دیگر عمل دستیابی را با کسب حداکثر فاصله در سه جهت انجام می‌دهد (۱۳). این آزمون، همزمان ثبات مرکزی و شانه را درگیر می‌کند و به تعادل، کنترل عصبی-عضلانی، حس عمقی، قدرت و دامنهٔ وسیع حرکتی نیاز دارد. همچنین روش کارآمد و جامعی برای آگاهی از عملکرد، قدرت یا نقص و حرکت شانه است. محققان بر این باورند که این آزمون به تعادل، قدرت و دامنهٔ حرکتی نیاز دارد که می‌تواند دقت در شناسایی ورزشکاران در معرض خطر آسیب را افزایش دهد (۱۴، ۱۵).

با وجود جست‌وجوهای فراوان محقق، مقالهٔ مشابه مقالهٔ حاضر گزارش نشده است. با وجود این واسینگر^۸ و همکاران (۱۶) در مقاله‌ای گزارش کردند که افراد ورزشکار در اجرای آزمون عملکرد اندام فوقانی بهتر عمل می‌کنند و ارتباط معناداری بین ورزشکاران و آزمون عملکردی اندام فوقانی وجود دارد (۱۷). نوری‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان «مقایسهٔ عملکرد اندام فوقانی و تعادل بین

-
1. Shoulder mobility
 2. SLR
 3. Stability trunk push-up
 4. Rotatory stability
 5. Lunge
 6. Deep squat
 7. Core Stability
 8. Wsinger

رشته‌های مختلف ورزشی»، به مقایسه نتایج تعادل ایستا و پویا به وسیله سیستم امتیازدهی خطای تعادل^۱ و تعادل Y و آزمون عملکردی اندام فوقانی به وسیله آزمون عملکردی اندام فوقانی به وسیله دستگاه تعادلی Y، ورزشکارهای رشته فوتبال، بسکتبال، کشتی، کیک بوکس، پارکور و افراد غیرورزشکار پرداختند. در پایان به این نتیجه رسیدند ورزشکارانی که تعادل بهتری داشتند، در عملکرد اندام فوقانی هم بهتر بودند. همچنین نتیجه گرفتند که بسکتبالیست‌ها و افراد غیرورزشکار، تعادل ایستا و پویای کمتر و آزمون عملکردی اندام فوقانی ضعیف‌تری در مقایسه با سایر گروه‌های ورزشی داشتند که ممکن است عامل پیش‌بین برای اسپرین‌های مچ پا و آسیب‌های بالاتنه در آینده باشد (۱۸).

سهرابی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین آزمون حرکت عملکردی و تعادل ایستا و پویا در دانشجویان دختر ورزشکار پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بین آزمون حرکت عملکردی و تعادل ایستا و پویا ارتباط معناداری وجود دارد (۱۹). همچنین هارتیکان^۲ و همکاران (۲۰۱۴) که رابطه بین نمره آزمون غربالگری حرکت آزمون لانچ را با قدرت، سرعت و تعادل بررسی کردند، به این نتیجه رسیدند که ارتباط معناداری بین هیچ‌کدام از این متغیرها با هم وجود ندارد (۲۰). در مطالعه دیگری آشدون^۳ و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی ارتباط بین ثبات، تعادل، عملکرد ورزشکاران و آزمون‌های غربالگری عملکردی بر روی ۶۱ فرد سالم (۳۲ مرد و ۲۹ زن) پرداختند و در پایان به این نتیجه رسیدند که بین تعادل Y و آزمون غربالگری حرکت عملکردی همبستگی نسبتاً قوی وجود دارد (۲۱).

کنترل قامت عامل بسیار مهمی هنگام فعالیت‌های ورزشی است، به طوری که اختلال در کنترل تعادل می‌تواند موجب افزایش احتمال آسیب‌پذیری هنگام فعالیت‌های ورزشی شود. تعادل را می‌توان تحت عنوان توانایی حفظ یا برگشت مرکز ثقل در محدوده پایداری بدون افتادن تعریف کرد. اهمیت کیفیت کنترل تعادل در جلوگیری از آسیب و صدمات عضلانی اسکلتی هنگام فعالیت ورزشی مورد تأکید قرار گرفته و ریسک فاکتورهای مختلفی برای اختلال هنگام فعالیت‌های ورزشی معرفی شده است. از جمله عواملی که سبب ضرورت مطالعه در حوزه تعادل شده، وجود رابطه معکوس بین کنترل تعادل و میزان سقوط و بروز آسیب در ورزشکاران است (۲۲). در مورد تأثیر تمرینات تعادل بر روی عملکرد اندام فوقانی و آزمون‌های غربالگری حرکت عملکردی تاکنون تحقیقاتی انجام نگرفته است. بنابراین با توجه به اندک

-
1. Balance Error Scoring System (BESS)
 2. Hirtigan
 3. Ahdoun

بودن تحقیقات در زمینهٔ بررسی اثر تمرینات تعادل، هدف از تحقیق حاضر تأثیر هشت هفته تمرینات تعادلی بر روی عملکرد اندام فوقانی و آزمون‌های غربالگری حرکت عملکردی است. این‌گونه تحقیقات در راستای ارتقای عملکرد ورزشی و سطح سلامت و همچنین کاهش آسیب‌های ورزشی و بازگشت به ورزش انجام می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌های این تحقیق نیمه‌تجربی ۳۰ نفر از ورزشکاران نوجوان پسر والیبالیست شهرستان کلاله در سطح لیگ استان گلستان بودند که به‌صورت داوطلبانه و در دسترس در مطالعه شرکت کردند. پیش از انجام هر گونه تحقیق رضایت آزمودنی‌ها به‌منظور شرکت در تحقیق و اطلاعات شخصی آنها شامل سن، قد، وزن، رشتهٔ ورزشی و سابقهٔ آسیب‌دیدگی جمع‌آوری شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن سن بین ۱۵ تا ۱۸ سال، داشتن سابقهٔ ورزشی حداقل سه سال، شرکت در تمرین والیبال سه جلسه در هفته، نداشتن سابقهٔ جراحی در تنه و اندام تحتانی و ناهنجاری‌های اندام فوقانی و تحتانی و ستون فقرات و نداشتن مشکلات بینایی بود. در این پژوهش از برنامهٔ تمرینات تعادلی اختصاصی والیبالیست‌ها که توسط ورهازن^۱ و همکاران (۲۰۰۴) طراحی شده بود، استفاده شد. همچنین از آزمون غربالگری حرکت عملکردی (آزمون‌های تحرک‌پذیری شانه، بالا آوردن پا به‌صورت صاف و فعال، آزمون پایداری تنه از طریق شنای سوئدی، پایداری در چرخش، گام به جلو در یک خط، اسکات کامل، گام‌برداری روی مانع) و از آزمون Y برای ارزیابی عملکرد اندام فوقانی به‌عنوان ابزار ارزیابی استفاده شد که در زیر به شیوهٔ اجرای آنها اشاره شده است.

آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و گروه تجربی (۱۵ نفر) از نظر پست بازیکنان در زمین بازی و سابقهٔ ورزشی قرار گرفتند. گروه تجربی ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه به تمرینات تعادلی اختصاصی پرداختند، درحالی‌که گروه کنترل، تمرینات معمول خودشان را انجام می‌دادند.

برنامهٔ تمرینات تعادل مختص والیبالیست‌ها توسط ورهازن و همکاران (۲۰۰۴) با همکاری انجمن پزشکان ورزشی والیبالیست‌ها (NeVoBo) و کمیتهٔ ملی المپیک هلند (NOC*NSF) طراحی شده است. برنامه شامل ۱۴ تمرین، همراه با تغییراتی در هر تمرین است. تمرینات به چهار زیرگروه تقسیم می‌شود،

1. Vahagen
2. Sports Physicians Of the Dutch Volleyball Association
3. Dutch National Olympic Committee

۱. تمرین بدون وسیله، ۲. تمرین فقط با توپ، ۳. تمرین فقط روی تخته تعادل، و ۴. تمرین با توپ و تخته تعادل (شکل ۱). هرچه شماره تمرین بالاتر می‌رود، تمرین سخت‌تر می‌شود، طوری که تغییرات، تمرینات پایه را با چالش بیشتر مواجه می‌کند. گروه تجربی تمرینات را به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته (۱۵ دقیقه گرم کردن ۲۰ دقیقه پروتکل تمرینی و ۱۵ دقیقه سرد کردن) انجام دادند، درحالی‌که گروه کنترل فعالیت‌های روزانه خودشان را انجام می‌دادند (۲۳).



شکل ۱. تمرین با توپ و تخته تعادل

آزمون حرکت عملکردی شامل هفت آزمون، شامل آزمون‌های تحرک‌پذیری شانه، بالا آوردن پا به‌صورت صاف و فعال، آزمون پایداری تنه از طریق شنای سوئدی، پایداری در چرخش، گام به جلو در یک خط، اسکات کامل، گام‌برداری روی مانع است. ورزشکار پس از انجام این هفت آزمون، امتیازی به‌دست می‌آورد که نمره آن از ۲۱ محاسبه می‌شود. هر یک از ۷ آزمون ۳ امتیاز دارد. در صورت انجام حرکت صحیح الگوی حرکتی فرد امتیاز ۳ را کسب می‌کند. اگر حرکت همراه با حرکت جبرانی باشد، امتیاز ۲ برای فرد ثبت می‌شود و اگر فرد نتواند حرکت را به‌صورت کامل نمایش دهد، نمره ۱ برای وی ثبت می‌شود. در صورتی‌که فرد در حین اجرای الگوی حرکتی احساس درد کند، امتیاز کسب می‌کند (۲۴). این آزمون توسط دو نفر انجام گرفت، آزمودنی‌ها پیش از انجام آزمون با نحوه اجرای آن آشنا شدند و سپس آزمون را اجرا کردند. شایان ذکر است به‌منظور جلوگیری از تأثیر آموزش و یادگیری در نتیجه،

آزمودنی‌ها به صورت گروه‌های پنج‌نفره وارد مکان ارزیابی شدند و آزمون صورت پذیرفت (۱۶). هر آزمون سه مرتبه اجرا شد و میانگین امتیازات فرد در برگهٔ ثبت امتیاز وارد شد.

برای ارزیابی عملکرد اندام فوقانی از دستگاه تعادلی Y استفاده شد که پلیسکی (۲۰۰۹) آن را ساخته است و در تحقیق حاضر، محقق مشابه این دستگاه را ساخته بود. گورمن^۲ و همکاران (۲۰۱۲) اعتبار آزمون عملکرد اندام فوقانی را در ضریب همبستگی درون‌آزمونگران ($ICC = 0.85 - 0.91$) و ضریب همبستگی بین‌آزمونگران ($ICC = 0.80 - 0.99$) گزارش کردند. این دستگاه شامل صفحهٔ ثابتی است که سه میله در سه جهت داخلی، تحتانی خارجی و فوقانی خارجی از زاویهٔ ۱۲۰ درجه نسبت به یکدیگر به آن متصل شده است. روی هر میله برحسب سانتی‌متر علامت‌گذاری شده و نشانگر متحرکی روی هر میله مدرج وجود دارد که دست آزاد آزمودنی آن را تا حداکثر مسافت دستیابی هل می‌دهد، به طوری که ابتدا آزمودنی برای اتکا، دست غیرغالبش را روی صفحهٔ ثابت می‌گذاشت و در وضعیت شنا سوئدی قرار می‌گرفت. سپس دست غالبش را برای حداکثر مسافت دستیابی در جهت داخلی، بلافاصله در جهت تحتانی خارجی و سپس در جهت فوقانی خارجی حرکت می‌داد، سپس به وضعیت اولیهٔ آزمون برمی‌گشت (۲۵). حداکثر مسافت دستیابی از روی میلهٔ مدرج در لبهٔ نشانگر، خوانده شده و ثبت شد. در این حالت حداکثر فاصلهٔ دو پا از یکدیگر ۳۲ سانتی‌متر بود. این آزمون برای هر دو دست سه بار تکرار شد و میانگین سه اجرا در هر جهت برای تجزیه و تحلیل استفاده شد و برای جلوگیری از خستگی، بین هر تلاش دو دقیقه استراحت داده شد. در ضمن پیش از شروع آزمون، دست برتر آزمودنی‌ها با توجه به تمایل آزمودنی‌ها در پرتاب توپ مشخص شد. طول اندام فوقانی افراد بر فاصلهٔ دستیابی آنها اثرگذار است؛ از این رو نمره‌های خام تعادل براساس طول اندام فوقانی آزمودنی‌ها نرمال شد (۲۵).

برای تجزیه و تحلیل آماری از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی استفاده شد. بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک، و برای بررسی مقایسهٔ تفاوت تغییرات آزمودنی‌ها در هر دو گروه، قبل و بعد از دورهٔ تمرینی از آزمون‌های پارامتریک آنالیز واریانس دوره‌آ و آزمون تعقیبی

-
1. Hisky
 2. German
 3. two way analysis of variance

ال اس دی^۱ و آزمون‌های ناپارامتریک یومن ویتنی^۲ و ویلکاکسون^۳ در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام گرفت.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه کنترل و تجربی در جدول ۱ ارائه شده است. نتیجه بررسی‌ها اختلاف معناداری را نشان نداد که این امر بیانگر همگن بودن آزمودنی‌ها بود.

جدول ۱. ویژگی‌های آنتروپومتری افراد شرکت‌کننده در مطالعه

متغیر	گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار P
سن (سال)	تجربی	۱۵	۱۶/۸۶	۰/۹۱	۰/۲۳۳
	کنترل	۱۵	۱۶/۴۶	۱/۱۸	
قد (سانتی‌متر)	تجربی	۱۵	۱۸۰/۹۰	۵/۱۴	۰/۳۵۲
	کنترل	۱۵	۱۷۹/۸۱	۷/۳۳	
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۱۵	۶۵/۸۶	۸/۵۶	۰/۳۸۳
	کنترل	۱۵	۶۴/۸۶	۶/۰۳	
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	تجربی	۱۵	۲۰/۰۶	۳/۲	۰/۱۱۶
	کنترل	۱۵	۲۰/۰۰	۱/۲۲	

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس دوره‌ها برای میانگین رتبه نمرات آزمون fms

منبع تغییرات	مجدور میانگین	F	sig	مجدور اتا
گروه	۳۵/۲۶۷	۶/۱۶۱	۰/۰۱۶*	۰/۶۸۴
زمان	۸۱/۶۶۷	۱۴/۲۶۸	۰/۰۰*	۰/۹۶۰

*سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوره‌ها نشان داد (جدول ۲) بین میانگین نمرات آزمون FMS دو گروه در پیش و پس آزمون تفاوت معنادار آماری وجود دارد. با توجه به معنی‌داری اثر گروه، مقایسه میانگین‌های

1. ISD
2. U Mann Whitney
3. Wilcoxon

نمرات آزمون FMS دو گروه نشان می‌دهد که میانگین نمرات FMS در گروه تجربی بیشتر از گروه کنترل است. با توجه به معناداری اثر زمان، مقایسهٔ میانگین‌های دو گروه نشان می‌دهد که میانگین نمرات آزمون FMS در پس‌آزمون بیشتر از میانگین نمرات آزمون FMS در پیش‌آزمون است.

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی ال اس دی برای نمرات FMS

متغیر	درون گروهی		بین گروهی	
	تجربی	کنترل	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
	اختلاف میانگین	اختلاف میانگین	اختلاف میانگین	اختلاف میانگین
	sig	sig	sig	sig
آزمون fms	- ۳/۲۰۰	- ۱/۴۶۷	۰/۴۴۹	- ۲/۴۰۰
	۰/۰۰۱	۰/۰۹۹	- ۰/۶۶۷	۰/۰۰۸

نتایج آزمون تعقیبی ال اس دی نشان داد (جدول ۳) در مقایسهٔ درون گروهی بین مقدار میانگین نمرات آزمون FMS در گروه تجربی تفاوت معنادار آماری مشاهده شد، اما بین مقدار میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمرات آزمون FMS در گروه کنترل تفاوت معنادار آماری مشاهده نشد. در مقایسهٔ بین گروهی بین مقدار میانگین پس‌آزمون نمرات آزمون FMS در دو گروه تفاوت معنادار آماری مشاهده شد، اما بین مقدار میانگین پیش‌آزمون نمرات آزمون FMS در دو گروه تفاوت معنادار آماری مشاهده نشد.

جدول ۴. نتایج آزمون یومن ویتنی برای مقایسهٔ میانگین رتبهٔ نمرات آزمون‌های غربالگری عملکردی و عملکرد اندام فوقانی در دو گروه

متغیر	متغیر	گروه	میانگین رتبه	یومن ویتنی	sig
حرکات اسکات کامل	پیش‌آزمون	کنترل	۱۵/۹۰	۱۰۶/۵۰۰	۰/۷۸۱
	پس‌آزمون	تجربی	۱۵/۱۰		
گام برداری از روی مانع	پیش‌آزمون	کنترل	۱۴/۷۷	۱۰۱/۵۰۰	۰/۶۲۳
	پس‌آزمون	تجربی	۱۶/۲۳		
حرکت لانچ	پیش‌آزمون	کنترل	۱۲/۱۰	۶۱/۵۰۰	۰/۰۱۷*
	پس‌آزمون	تجربی	۱۸/۹۰		
	پیش‌آزمون	کنترل	۱۳/۶۳	۸۴/۵۰۰	۰/۲۱۳
	پس‌آزمون	تجربی	۱۷/۳۷		
	پیش‌آزمون	کنترل	۱۱/۳۷	۵۰/۵۰۰	۰/۰۰۳*
	پس‌آزمون	تجربی	۱۹/۶۰		

*سطح معناداری $P < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

ادامه جدول ۴. نتایج آزمون یومن ویتنی برای مقایسه میانگین رتبه نمرات آزمون‌های غربالگری عملکردی و عملکرد اندام فوقانی در دو گروه

متغیر	متغیر	گروه	میانگین رتبه	یومن ویتنی	sig
تحرك پذیری شانه	پیش آزمون	کنترل	۱۴/۵۰	۹۷/۵۰۰	۰/۴۴۶
	پس آزمون	تجربی	۱۶/۵۰		
بالا آوردن مستقیم پا	پیش آزمون	کنترل	۱۴/۰۰	۹۰/۰۰	۰/۲۷۷
	پس آزمون	تجربی	۱۷/۰۰		
شنای پایداری تنه	پیش آزمون	کنترل	۱۵/۰۳	۱۰۵/۵۰۰	۰/۷۴۱
	پس آزمون	تجربی	۱۵/۹۷		
ثبات چرخشی تنه	پیش آزمون	کنترل	۱۳/۵۰	۸۲/۵۰۰	۰/۱۵۰
	پس آزمون	تجربی	۱۷/۵۰		
عملکرد اندام فوقانی	پیش آزمون	کنترل	۱۵/۰۷	۱۰۶/۰۰۰	۰/۷۶۶
	پس آزمون	تجربی	۱۵/۹۳		
ثبات چرخشی تنه	پیش آزمون	کنترل	۱۳/۷۳	۸۶/۰۰۰	۰/۱۸۲
	پس آزمون	تجربی	۱۷/۲۷		
عملکرد اندام فوقانی	پیش آزمون	کنترل	۱۵/۵۰	۱۱۲/۵۰۰	۱/۰۰۰
	پس آزمون	تجربی	۱۵/۵۰		
ثبات چرخشی تنه	پیش آزمون	کنترل	۱۴/۶۷	۱۰۰/۰۰	۰/۵۷۹
	پس آزمون	تجربی	۱۶/۳۳		
عملکرد اندام فوقانی	پیش آزمون	کنترل	۱۵/۲۰	۱۰۸/۰۰۰	۰/۸۵۲
	پس آزمون	تجربی	۱۵/۸۰		
ثبات چرخشی تنه	پیش آزمون	کنترل	۱۱/۹۷	۵۹/۵۰۰	۰/۰۲۷*
	پس آزمون	تجربی	۱۹/۰۳		

*سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

براساس آزمون یومن ویتنی (جدول ۴) بین میانگین رتبه نمرات حرکت اسکات کامل، گام برداری از روی مانع، حرکت لانچ و عملکرد اندام فوقانی در پس آزمون گروه تجربی تفاوت معنادار آماری وجود داشت. اما تفاوت معنادار آماری بین میانگین رتبه نمرات حرکت اسکات کامل، گام برداری از روی مانع، حرکت لانچ و عملکرد اندام فوقانی در پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل وجود نداشت. همچنین بین میانگین رتبه نمرات تحرك پذیری شانه، بالا آوردن مستقیم پا، شنای پایداری تنه و ثبات چرخشی تنه در گروه تجربی و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنادار آماری وجود نداشت.

جدول ۵. نتایج آزمون ویل کاکسون برای مقایسه میانگین رتبه نمرات آزمون‌های غربالگری حرکت عملکردی و عملکرد اندام فوقانی در دو گروه

Test Statistics	میانگین رتبه		رتبه		متغیر	گروه		
	رتبه مثبت	رتبه منفی	رتبه برابر	رتبه منفی				
sig	Z	رتبه مثبت	رتبه منفی	رتبه برابر	رتبه مثبت	رتبه منفی		
۰/۵۸۴	- ۰/۵۴۸	۶	۴/۵۰	۰	۳	۶	کنترل	حرکت اسکات کامل
۰/۰۱۷ *	- ۲/۳۳۷	۳/۵۰	۶/۵۶	۴	۲	۹	تجربی	
۰/۴۱۴	- ۰/۸۱۶	۳/۵۰	۳/۵۰	۹	۲	۴	کنترل	گام برداری از روی مانع
۰/۰۱۱ *	- ۲/۵۳۰	۰/۰۰	۴/۰۰	۸	۰	۷	تجربی	
۰/۴۱۵	- ۰/۸۱۶	۳/۴۹	۳/۴۹	۸	۲	۵	کنترل	حرکت لانچ
۰/۰۰۷ *	- ۲/۷۱۴	۰/۰۰	۴/۵۰	۷	۰	۸	تجربی	
۰/۷۰۵	- ۰/۳۷۸	۴/۰۰	۴/۰۰	۸	۳	۴	کنترل	تحرك پذیری شانه
۰/۳۱۷	- ۱/۰۰۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۱۱	۱	۳	تجربی	
۰/۴۸۰	- ۰/۷۰۷	۴/۵۰	۴/۵۰	۷	۳	۵	کنترل	بالا آوردن مستقیم پا
۰/۰۹۶	- ۱/۶۶۷	۳/۰۰	۳/۶۰	۹	۱	۵	تجربی	
۰/۳۸۰	۰/۸۷۹	۳/۰۰	۴/۷۵	۸	۳	۴	کنترل	شنای ثباتی تنه
۰/۰۷۹	- ۱/۷۵۴	۴/۰۰	۴/۰۰	۸	۱	۶	تجربی	
۰/۵۶۴	- ۰/۵۷۷	۲/۰۰	۲/۰۰	۱۲	۱	۲	کنترل	ثبات چرخشی تنه
۰/۰۸۳	- ۱/۷۳۲	۰/۰۰	۲/۰۰	۱۲	۰	۳	تجربی	
۰/۷۳۵	- ۰/۳۳۸	۴/۰۰	۴/۰۰	۸	۳	۴	کنترل	عملکرد اندام فوقانی
۰/۰۰۶ *	- ۲/۷۵۵	۵/۷۵	۸/۳۵	۰	۲	۱۳	تجربی	

* سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

براساس نتایج آزمون ویل کاکسون (جدول ۴) بین میانگین رتبه نمرات حرکت اسکات کامل، گام برداری از روی مانع، حرکت لانچ و عملکرد اندام فوقانی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی تفاوت معنادار آماری وجود داشت. اما در گروه کنترل بین میانگین رتبه نمرات حرکت اسکات کامل، گام برداری از روی مانع، حرکت لانچ و عملکرد اندام فوقانی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار آماری مشاهده نشد. همچنین بین میانگین رتبه نمرات تحرك پذیری شانه، بالا آوردن مستقیم پا، شنای پایداري تنه و ثبات چرخشی تنه در گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار آماری مشاهده نشد.

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات تعادلی بر عملکرد اندام فوقانی و نمرات غربالگری حرکت عملکردی بود. نتایج نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات تعادلی بهبود نمرات غربالگری حرکت عملکردی به صورت کلی و حرکات گام به جلو در یک خط، اسکات کامل، گام برداری روی مانع و عملکرد اندام فوقانی را در پی دارد.

بر این اساس در تحقیقی واسینگر و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که افراد ورزشکار در اجرای آزمون عملکرد اندام فوقانی بهتر عمل می کنند و ارتباط معناداری بین ورزشکاران و آزمون عملکردی اندام فوقانی وجود دارد. با توجه به اینکه در بیشتر تحقیقات تعادل در ورزشکاران بهتر از غیرورزشکاران است، نتایج تحقیق واسینگر و همکاران با نتایج مطالعه حاضر همسوست (۱۷). همچنین نتایج تحقیق حاضر با نتایج نوری زاده و همکاران (۱۳۹۵) همسوست. آنان در مقاله ای به مقایسه عملکرد اندام فوقانی و تعادل بین رشته های مختلف ورزشی پرداختند و در پایان به این نتیجه رسیدند که ورزشکارانی که تعادل بهتری داشتند، در عملکرد اندام فوقانی هم بهتر بودند. همچنین نتیجه گرفتند که بسکتبالیست ها و افراد غیرورزشکار تعادل ایستا و پویای کمتر و آزمون عملکردی اندام فوقانی ضعیف تری در مقایسه با سایر گروه های ورزشی داشتند و ممکن است یک عامل پیش بین برای اسپرین های میچ پا و آسیب های بالاتنه در آینده باشد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر انتظار می رود ورزشکاران دیگر رشته ها مثل والیبالیست و ورزش هایی که افراد در آن به ندرت وزن بدن خود را با یک پا تحمل می کنند، توانایی تعادل مشابه بسکتبالیست ها داشته باشند، نتیجه این تحقیق نیز با نتایج تحقیق حاضر همسو بود (۱۸).

در مطالعه دیگری آشدون و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی ارتباط بین ثبات، تعادل، عملکرد ورزشکاران و آزمون های غربالگری عملکردی بر روی ۶۱ فرد سالم (۳۲ مرد و ۲۹ زن) پرداختند و در پایان به این نتیجه رسیدند که بین تعادل با آزمون Y با آزمون غربالگری حرکت عملکردی همبستگی نسبتاً قوی وجود دارد که نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه حاضر همسوست (۲۱).

یکی از علل تأثیر تمرینات تعادلی در والیبالیست ها می تواند الگوی حرکتی مشابه و مشترک بودن در نحوه اجرا و به کارگیری عضلات و مفاصل با برخی از اجزای آزمون های غربالگری حرکت عملکردی باشد. برای مثال تمرینات تعادل در وضعیت قرارگیری و به کارگیری مفاصل بدن شباهت زیادی با سه آزمون حرکت عملکردی (گام به جلو در یک خط، اسکات کامل، گام برداری روی مانع) دارد. همچنین بهبود

حس عمقی در مفاصل بدن ناشی از تمرینات تعادلی نیز می‌تواند از دلایل معنادار بودن بین تمرینات تعادلی با آزمون‌های غربالگری حرکت عملکردی باشد.

توجیه تأثیر تمرینات بر روی عملکرد اندام فوقانی این است که آزمون پویای Y همزمان ثبات مرکزی و شانه را درگیر می‌کند و به تعادل، کنترل عصبی - عضلانی، حس عمقی، قدرت و دامنهٔ حرکتی نیاز دارد (۱۴، ۱۵). به‌علاوه هنگام انجام آزمون عملکردی بخش عمده‌ای از وزن روی پاها بوده و عملاً کنترل تعادل در این وضعیت به کنترل پاها وابسته است. همچنین ناحیهٔ مرکزی بدن را می‌توان به‌عنوان یک کمربند عضلانی در مرکز زنجیرهٔ حرکتی در نظر گرفت که یک واحد تثبیت‌کننده برای ستون فقرات و تنه است (۲۶). این استدلال وجود دارد که بهبود پایداری ناحیهٔ مرکزی بدن سبب افزایش ثبات پویا و بهبود عملکرد ورزشکارها می‌شود (۲۷). همچنین ناحیهٔ مرکزی بدن به‌عنوان یک رابط، جهت انتقال نیرو در زنجیرهٔ حرکتی دوطرفه بوده و به مهارت یا حرکت اجراشده توسط فرد (شنا کردن، بارفیکس، جهش و ...) بستگی دارد. کنترل قدرت، تعادل و حرکت ناحیهٔ مرکزی بدن، عملکردهای زنجیرهٔ حرکتی اندام فوقانی و تحتانی را افزایش می‌دهد (۲۸).

دلیل دیگری که احتمال دارد که به تأثیر تمرینات و آزمون عملکردی اندام فوقانی منجر شود، حس عمقی است. حس عمقی نقشی برجسته در انجام بهینهٔ مهارت‌های ورزشی و پیشگیری از بروز آسیب دارد. اطلاعات فراهم‌شده از گیرنده‌های حس عمقی، به انجام حرکات دقیق و ظریف و تأمین ثبات فعال کمک می‌کند (۲۹). همچنین حس عمقی نقش بسیار زیادی در حفظ تعادل افراد دارد. تمام گروه‌های سنی برای حفظ تعادل بیش از هر چیز به حس عمقی وابسته‌اند (۳۰، ۳۱). بنابراین بهبود حس عمقی از طریق انجام تمرینات تعادلی دلیل دیگر تأثیر تمرینات می‌تواند باشد. شاید احتمال دیگر رابطهٔ بالای تأثیر تمرینات تعادلی بر آزمون عملکردی اندام فوقانی، ارتباط به‌هم‌وابستهٔ اجزای سیستم حرکت در انسان باشد. سیستم حرکت انسان شامل سیستم عضلانی (آناتومی عملکردی)، سیستم اسکلتی (بیومکانیکی عملکردی) و سیستم عصبی (رفتار حرکتی) است. اگرچه این سیستم‌ها جدا از هم به‌نظر می‌رسند، هر کدام از اجزای آنان باید با هم همکاری کنند تا ارتباطات به‌هم‌وابسته‌ای را شکل دهند. همچنین این سیستم سراسر به‌هم‌وابسته، باید از ارتباط خود با محیط داخل و خارج هنگام جمع‌آوری اطلاعات ضروری برای تولید الگوهای حرکتی مناسب، آگاه باشد. این فرایند زمینه‌ساز عملکرد سیستم حرکتی انسان و حرکت مطلوب انسان است (۳۲).

نتیجه گیری

با توجه به نتایج پژوهش، به نظر می‌رسد که اجرای هشت هفته تمرینات تعادلی سبب بهبود نمره آزمون غربالگری حرکت عملکردی برای پیشگیری از آسیب و نمره عملکرد اندام فوقانی برای بهبود عملکرد و موفقیت ورزشی می‌شود. مربیان و متخصصان ورزشی به علت کم‌هزینه بودن و قابل اجرا بودن می‌توانند از این تمرینات در کنار برنامه‌های دیگر، با هدف پیشگیری از آسیب‌های ورزشی و بهبود عملکرد و موفقیت ورزشی جامعه ورزشی استفاده کنند.

منابع و مآخذ

1. Bergfeld JA. Sports injuries: mechanisms, prevention, treatment. JBJS. 2002;84(7):1294-1295
2. Reeser JC, Bahr R. Handbook of sports medicine and science, Volleyball: John Wiley & Sons; 2017
3. Malliou P, Beneka A, Tsigganos G, Gioftsidou A, Germanou E, Michalopoulou M. Are injury rates in female volleyball players age related? Sport Sciences for Health. 2008;2(3):113-120
4. Verhagen E, Van der Beek AJ, Bouter LM, Bahr R, Van Mechelen W. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. British journal of sports medicine. 2004;38(4):477-481
5. Augustsson S, Augustsson J, Thomee R, Svantesson U. Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2006;16(6):433-440
6. Emery C. Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. Journal of Science and Medicine in Sport. 2003;6(4):492-504
7. Grimby G. Muscle performance and structure in the elderly as studied cross-sectionally and longitudinally. Journals of Gerontology-Biological Sciences and Medical Sciences. 1995;50:17-22
8. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. Journal of athletic training. 2007;42(1):42-46
9. SHEIKHHASSANI S, RAJABI R, MINOONEJAD H. The effect of core muscle fatigue on measurements of lower extremity functional performance in male athletes (In Persian). Journal of Rehabilitation Sciences and Research. 2013; 9(4): 668-682
10. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 1. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT. 2006;1(2):62-69

- 11 Sorenson EA. Functional movement screen as a predictor of injury in high school basketball athletes: University of Oregon; 2009
- 12 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. *North American journal of sports physical therapy : NAJSPT*. 2010;5(2):47-54
- 13 Cho SH, Bae CH, Gak HB. Effects of closed kinetic chain exercises on proprioception and functional scores of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(10):1239-1241
- 14 Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *Journal of strength and conditioning research*. 2012;26(11):3043-3048
- 15 Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber JP. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. *International journal of sports physical therapy*. 2012;7(2):139-147
- 16 Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *International journal of sports physical therapy*. 2014;9(3):396-402
- 17 Wassinger WA. Upper Extremity Functional Testing among High School and Collegiate Male Athletes. *Sports Physical Therapy Research Report*. 2013;Poster Only
- 18 Nourizadeh S DH. Comparison of Upper Extremity Function Test and Balance between Different Sports (In Persian). *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017;6(2):110-121
- 19 Sohrabi S MH, Sayedi F, GHaderpanah S. Investigating the relationship between functional movement screen Tests and static and dynamic Balance in female sports student (In Persian). *The first national conference on the new achievements of physical education and sport*. 2015:1-10
- 20 Hartigan EH, Lawrence M, Bisson BM, Torgerson E, Knight RC. Relationship of the functional movement screen in-line lunge to power, speed, and balance measures. *Sports health*. 2014;6(3):197-202
- 21 Ashdown SC. Relationship Between Stabilization, Balance, Athletic Performance and Functional Movement. 2013:1-25.
- 22 Baroni BM, Wiest MJ, Generosi RA, Vaz MA, Junior L, Pinto EC. Effect of muscle fatigue on posture control in soccer Players during the short-pass movement. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2011;13(5):348-353
- 23 Verhagen E, Van der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, Van Mechelen W. The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(6):1385-1393

- 24 Parchmann CJ, McBride JM. Relationship between functional movement screen and athletic performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(12):3378-3384
- 25 Gorman PP, Butler RJ, Plisky H, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(11):3043-3048
- 26 Tse MA. Exploring the impact of core stability on performance. HKU Theses Online (HKUTO). 2009
- 27 McCaskey A. The effects of core stability training on star excursion balance test and global core muscular endurance: University of Toledo; 2011:15-49
- 28 saki f, Baghban m. Relationship between Core Stability Muscle Endurance and Static and Dynamic Balance in Basketball Players. *Journal of Sport Biomechanics*. 2016;1(3):33-41
- 29 Yeung M, Chan K-M, So C, Yuan W. An epidemiological survey on ankle sprain. *British journal of sports medicine*. 1994;28(2):112-116
- 30 Reiman MP, Manske RC. Functional testing in human performance: Human kinetics; 2009
- 31 Riva D, Bianchi R, Rocca F, Mamo C. Proprioceptive training and injury prevention in a professional men's basketball team: a six-year prospective study. *Journal of strength and conditioning research*. 2016;30(2):461-475
32. Alizadeh MH. Mirkarim Pour H. Fallah Mohammadi M. Basics of training for corrective movements (In Persian). Hatami Publishing. 2010

Effect of 8 weeks of balance training on the Upper Extremity Function and Functional movement screening test scores of adolescent volleyball players

Hamed Arazzadeh**¹ - Ali Asghar Norasteh² - Ahmad Eidi Dahneh³

1. MSc Student in Physical Education and Sport Sciences (Sport Injuries & Corrective Exercises), Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran 2. Professor, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran 3. Volleyball coach, Master of Sport Physiology at Azad University, Tehran, Iran

(Received: 2018/12/01; Accepted: 2019/03/13)

Abstract

Balance is a key component of motor skill from maintaining posture to executing complex sport skills and the integral components of many daily activities and sports activities. So the main purpose of this study is Effect of 8 weeks of balance training on the Functional movement screening test scores and Upper Extremity Function of adolescent volleyball players. In this quasi-experimental study 30 adolescent volleyball players in the league Golestan province participated voluntarily. The participants were randomly divided into To two groups of 15 people Experimental and control. At the beginning and end of the research, Upper extremity function test by balancing machine Y and Functional movement screening test was used. Then the experimental group performed 8 weeks and 3 sessions per week of balance exercises. The results showed that after performing 8 weeks training training in the experimental group fms test score, In-Line Lunge, Deep Squat, Hurdle Step and upper extremity function has been improved but in the control group were not significantly different. Also Tests shoulder mobility, straight leg raise, Trunk Stability Push-Up, Rotary Stability in experimental and control groups before and after exercise were not significantly different. According to the results Coaches and sports professionals can use these exercises along with other programs to prevent sports injuries and improve the performance and sporting performance of the sports community.

Keywords

Screening tests, Balance Training, Upper Extremity Function, Adolescent, Volleyball Player

* Corresponding Author: Email:hamedarazzaade@gmail.com ;Tel: +989118778112