Journal of Research in Sport Rehabilitation
Vol 11. No 21. Spring & Summer 2023
155 - 165
WWW.RSR.BASU.AC.IR

The effect of eight weeks of central stability training on upper and lower limb muscle function and functional basketball screening test score of male basketball players

Amirhosein Rafiei[1*], Gholamali Ghasmi[2]

1. Ph.D. student, sports injuries and corrective exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, International Caspian Campus, University of Tehran, Tehran, Iran.
2. Professor of the Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan. Iran.

Received 13 March 2022; Accepted 3 July 2023

Keywords

Functional

Movement screening test

Basketball players

Core stability

Abstract

Background and Aim: Strengthening the muscles of the central area of the body to increase core stability is considered a part of the training program of athletes. The purpose of this research was the relationship between core stability exercises with upper and lower limb muscle function and also to improve the functional movement screening (FMS) score.

Materials and Methods: This research is of practical and semi-experimental type, which is available on 30 male basketball athletes with an average age of 19/55±1/3 and an average weight of 69/48±7/1 into two control (15) and experimental (15) groups were divided. To strengthen the central muscles, the subjects were given 4 specific exercises for upper and lower limb muscles (side plank, deep squat, sit up) before and after the test. To measure the score of the functional movement screening test, the FMS seven-step test was used, that is, all people participated individually in the seven test steps in both the pre-test and the post-test. Statistical analysis was done using SPSS version 18 software. A significant level was considered in this study (P=0.05).

Results: The changes in the screening test between the groups (control and experimental) (P<0.05) and also the changes in the squat test (p=0.000), swimming (p=0.011), and barfix (p=0.003) had significant differences.

Conclusion: Eight weeks of central stability exercises affected the improvement in the performance of upper and lower limb muscles, and the score of the screening test in male basketball players increased. It is suggested that coaches use this test in other sports as well.

*Corresponding Author: Tel: 09356792816
✉ Email: sadra.rafiei@yahoo.com

نشریه پژوهش در توانبخشی ورزشی
دوره ۱۱، شماره ۲۱، بهار و تابستان ۱۴۰۲

WWW.RSR.BASU.AC.IR

اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد عضلات اندام فوقانی و تحتانی و نمره آزمون غربالگری حرکت عملکردی بسکتبالیست‌های نوجوان

امیرحسین رفیعی[1*]، غلامعلی قاسمی[2]

۱. دانشجو دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، پردیس بین‌الملل کاسپین، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. استاد گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

دریافت ۲۲ اسفند ۱۴۰۰؛ پذیرش ۱۲ تیر ۱۴۰۲

مقاله پژوهشی

واژگان کلیدی

آزمون غربالگری عملکرد

حرکتی

بازیکنان بسکتبال

ثبات مرکزی

چکیده

زمینه و هدف: تقویت قسمت میانی بدن به منظور افزایش ثبات به‌عنوان بخشی از برنامه تمرینی ورزشکاران مورد توجه قرار گرفته است. هدف از اجرای این تحقیق بررسی تمرینات ثبات مرکزی بر راندمان عضلات اندام فوقانی و تحتانی و نمره آزمون غربالگری عملکرد حرکتی (FMS) بوده است.

روش بررسی: این پژوهش از نوع کاربردی و نیمه تجربی که بر روی ۳۰ ورزشکار نوجوان بسکتبالیست به‌صورت در دسترس با میانگین سن ۱/۳±۱۹/۵۵ و میانگین وزن ۷/۱±۶۹/۴۸ به دو گروه مساوی تقسیم شدند. به منظور تقویت عضلات مرکزی به افراد ۴ تمرین اختصاصی عضلات اندام فوقانی و تحتانی (پلنک طرفین و ثابت، حرکت دیپ اسکوات، دراز و نشست) داده شد. آزمون غربالگری حرکت عملکردی هفت مرحله می‌باشد. تمامی افراد به‌صورت جداگانه در در پیش‌آزمون و هم در پس‌آزمون شرکت کردند و نیز تست آزمون اسکات، آزمون بارفیکس و آزمون شنا برای اندازه‌گیری عملکرد عضلات اندام فوقانی و تحتانی قبل و بعد از انجام تمرینات گرفته شد. آنالیز آماری با بکارگیری نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد. سطح معناداری در این مطالعه ($P<۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: تغییرات آزمون غربالگری بین گروه‌ها ($P=۰/۰۵$) و همچنین تغییرات آزمون اسکات ($P=۰/۰۰$)، شنا ($P=۰/۰۱۱$) و بارفیکس ($P=۰/۰۰۳$) تفاوت معناداری داشته است.

نتیجه‌گیری: نتیجه می‌گیریم که یک دوره پروتکل ثبات مرکزی بر عملکرد عضلات مؤثر بوده گذاشته و نیز امتیاز آزمون غربالگری در نوجوانان بسکتبالیست افزایش یافت.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۳۵۶۷۹۲۸۱۶

✉ پست الکترونیکی: sadra.rafiei@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/RSR.2023.25976.1629

مقدمه

بسکتبال یکی از محبوب‌ترین فعالیت‌های جسمانی در جهان است تقریباً بیش از ده درصد جمعیت جهان به‌طور منظم بسکتبال بازی می‌کنند، مادامی که تعداد شرکت‌کنندگان بسکتبالیست آقا و خانم در حال افزایش باشد میزان آسیب‌دیدگی نیز هم رو به افزایش است. معمولاً بیشتر آسیب‌ها حین انجام ورزش بسکتبال در ناحیه اندام تحتانی به خصوص مچ پا گزارش شده است (بار[1]، ۱۹۹۷). وضعیت مطلوب ناحیه میانی بدن به ظرفیت مناسب ماهیچه‌های مجموعه کمری- لگنی و رانی همراه با کنترل حرکت بدن اطلاق می‌گردد. (بابرت[2]، ۱۹۹۹: ۱۰). توانایی این مجموعه برای جلوگیری از بی‌ثباتی ستون فقرات و برقراری تعادل پس از اعمال تنش است و حفظ راستا و تعادل وضعیتی داینامیک در حین فعالیت‌های کارکردی از وظایف این ناحیه است که از بکارگیری الگوهای نادرست حرکتی جلوگیری می‌کند (تیجس[3]، ۲۰۰۷: ۳۰). عدم تعادل بدنی و پویایی منجر به نبود استقامت در این ناحیه می‌شود (زازولاک[4]، ۲۰۰۷: ۳۵). اختلال در استقامت ماهیچه‌های ثبات‌دهنده عمقی منجر به ارائه نمونه‌های غلط حرکتی و ورزشی شده و ورزشکاران آسیب می‌بینند (ساتو[5]، ۲۰۰۹: ۴۰). ناحیه مرکزی قدرتمند با حفظ ارتباط طولی عضلات موافق و مخالف در حین حرکت منجر به کینماتیک مطلوب مفاصل در مجموعه کمر، لگن و ران و نیز در زنجیره حرکات عملکردی و تأمین حداکثر ثبات برای حرکات اندام تحتانی می‌شود (لدرمن[6]، ۲۰۱۰: ۹۸). ثبات ناحیه مرکزی به‌عنوان یک ارتباط دهنده با انتقال نیروی تولید شده در اندام تحتانی به اندام فوقانی از طریق تنه به اجرای صحیح ورزش کمک بسیاری می‌کند (نسر[7]، ۲۰۰۸: ۴۱).

استفاده از روش‌های غربالگری و ارزیابی عناصر مؤثر در افزایش خطر آسیب‌دیدگی و کاهش آن‌ها می‌تواند احتمال وقوع مجدد آسیب بکاهد. بکارگیری یک روش ارزیابی مؤثر می‌تواند در برنامه‌ریزی تمرینات پیشگیرانه و یا بازتوانی آسیب‌ها مفید واقع شود، با این حال شواهد کمی درباره عملکرد ناحیه میانی بدن و نقش آن در پیش‌بینی آسیب با بکارگیری مدل‌های ارزیابی استقامت این عضلات وجود دارد. در سال‌های اخیر تمرینات تعادلی به‌عنوان عضوی مهم در پیشگیری از آسیب‌های ورزشی و همچنین بازتوانی مورد استفاده قرار گرفته است (دیستفانو[8]، ۲۰۱۵: ۱۰)؛ از این‌رو، مفهومی به نام ثبات مرکزی مطرح گردید. مستند است که ثبات مرکزی، به بهره‌گیری درست از عضلات مرکزی تنه (عضلات شکمی، کمری، لگنی و رانی) گفته می‌شود که منجر به تولید نیرو، کنترل دقیق نظم حرکات شکمی لگنی رانی و انتقال صحیح نیرو از ستون مهره‌ها به لگن و نیز بخش‌های دیستال بدن می‌شود (کیبلر[9]، ۲۰۰۶: ۹۸). از طرفی دیگر، در پژوهشی نشان داده شده است که برای بهبود ثبات میانی، انجام تمرینات زنجیره حرکتی بسته، چندمفصله و فول بادی (Full Body) نسبت به تمریناتی که صرفاً روی عضلات مرکزی تمرکز دارند، مناسب‌تر می‌باشد (مارتوسل، ۲۰۱۳: ۹۰). برای مثال، نشان داده شده که تمریناتی مانند پلنک شکمی، توانایی بدن برای انتقال نیرو از طریق ناحیه‌ی ثبات دهنده را افزایش می‌دهد همچنین، نشان داده شده است که تمرین به شیوه‌ی معلق، شرایط مطلوبی را برای اجرای تمرینات فول بادی و به چالش کشاندن ناحیه ثبات دهنده‌ی مرکزی فراهم می‌سازد (اسکوفیلد، ۲۰۱۴: ۳۰۶) آزمون‌های مختلفی برای ارزیابی کیفیت مدل حرکتی و عملکردی طراحی شده است. آزمون غربالگری استاندارد برای ارزیابی الگوهای حرکتی توسط کوک و همکاران ابداع شد که شامل هفت آزمون ساده (دیپ اسکوات، گام برداشتن از مانع، لانج، انعطاف‌پذیری شانه، بالا آوردن پا، شنا، پایداری چرخشی) می‌باشد. این آزمون در جهت تشخیص آسیب‌های اسکلتی عضلانی در آینده طراحی شده که اهدافی مانند ارزیابی‌های دینامیک و پویا در زنجیره کینماتیک، تشخیص تقارن در بدن و تشخیص الگوهای حرکتی ضعیف را در بر گرفته است (مک

1. Bar
2. Bubert
3. Tijes
4. Zazulak
5. Sato
6. Lederman
7. Nesser
8. Distephano
9. Kibbler
10. Macgil

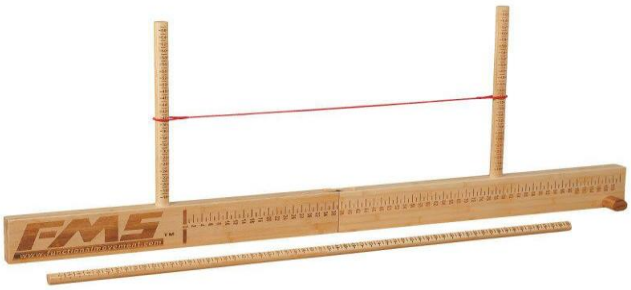
۲۰۱۵: ۲۶). آزمون‌های غربالگری حرکتی عملکردی یک روش سریع، غیرتهاجمی، ارزان و آسان برای ارزیابی الگوهای حرکتی بدن و تشخیص عدم تقارن و محدودیت‌های عملکردی است. برخی از مطالعات نشان داده‌اند که FMS[1] (آزمون غربالگری عملکرد حرکتی) توانایی پیش‌بینی آسیب‌های ورزشی را دارد (کوک[2]، ۲۰۱۰).

کاهش قدرت در عضلات لگنی باعث ایجاد بی‌تعادلی برای اعمال نیرو در پا و مچ می‌شود که این بی‌ثباتی مرکزی می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای پیش‌بینی آسیب در اندام تحتانی (پاها) استفاده شود. به‌ویژه در ورزش‌هایی که نیاز به پرش، جهش و دویدن‌های سریع دارند، قوی بودن ماهیچه‌های ناحیه میانی رابطه مستقیمی با وقوع کمتر شدن آسیب در اندام تحتانی نشان می‌دهد، چرا که با افزایش تعادل این منطقه، فراخوانی عصبی عضلانی ناحیه تنه به‌ویژه کمر افزایش می‌یابد و به دنبال این افزایش ثبات در کمربند لگنی آسیب در اندام تحتانی کاهش پیدا می‌کند (مک گیل، ۲۰۱۵: ۲۶). نتایج حاصل از جست‌وجوها بیان می‌کند که میزان قدرت و استقامت ماهیچه‌های ثبات‌دهنده میانی در افراد با آسیب‌های پاها کمتر از افراد بدون آسیب‌دیدگی می‌باشد (برومیت[3]، ۲۰۰۹). تاکنون کمتر پژوهشی اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد عضلات ناحیه فوقانی و تحتانی را در بسکتبالیست‌های نوجوان مورد بررسی قرار داده است و انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه امری ضروری و انکار ناپذیر می‌باشد. هدف از مطالعه حاضر تعیین اثربخشی تمرینات مرکزی بر عملکرد پاها و دست‌ها و نمره آزمون غربالگری حرکت عملکردی بسکتبالیست‌های نوجوان بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع کاربردی و نیمه‌تجربی است که بر روی ۳۰ بسکتبالیست نوجوان به‌صورت در دسترس با میانگین سن ۱/۳±۱۹/۵۵ و میانگین وزن ۷/۱±۶۹/۴۸ به دو گروه مساوی و برابر تقسیم شدند. از هر دو گروه تجربی و کنترل از افراد هفت فاکتور اصلی آزمون غربالگری اندازه گیری شد. سپس افراد در گروه تجربی به انجام تمرینات ثبات مرکزی پرداختند که هم زمان عضلات ناحیه اندام فوقانی و اندام تحتانی را در بر می‌گرفت. در این مدت افراد گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله و تمرینی نداشتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل حداقل ۳ سال سابقه ورزشی در زمینه بسکتبال، عدم آسیب ورزشی در نظر گرفته شد و معیارهای خروج از مطالعه نیز عدم شرکت منظم و مداوم در تمرینات (حداکثر ۳ جلسه) در نظرگرفته شده است. جهت اطمینان از سلامت فیزیکی شرکت‌کنندگان و رعایت معیارهای ورود و خروج از مطالعه، کلیه آزمودنی‌ها در جلسه اول، توسط پزشک معاینه شدند. برای آگاهی از وضعیت سلامتی آزمودنی‌ها از پرسشنامه استاندارد سلامتی استفاده شد. همچنین لازم به‌ذکر است که این پژوهش توسط کمیته بررسی اخلاق دانشگاه آزاد اصفهان با کد IR.IAU.KHUISF.REC.1399.297 تأیید و ثبت شده است. ورزش‌ها به مدت دو ماه و هر هفته ۳ جلسه انجام می‌گرفت. مدت زمان هر جلسه شامل یک ربع گرم‌کردن و سی دقیقه انجام تمرینات منتخب ثبات مرکزی و در انتهای تمرین حدود ۱۵ دقیقه سردکردن بود. تمرینات ثبات مرکزی شامل شنا، بارفیکس، دراز نشست و پلنک برای عضلات اندام فوقانی و لانج و اسکات برای عضلات اندام تحتانی بود (اسکوفیلد، ۲۰۱۴: ۳۰۶). در حین انجام این تمرینات ما بین هر ست حدود ۳۰ ثانیه استراحت در نظر گرفته شد (جدول ۱). ابزارهای مورد استفاده در این تحقیق شامل: سوت ورزشی از نوع فوکس ۴۰ کلاسیک، کرونومتر از نوع CG-۵۱۲ ساخت کشور هلند، متر نواری و ابزار اندازه‌گیری آزمون FMS بود.

1. Functional movement screen
2. Cook
3. Brumit



شکل ۱: کیت کامل دستگاه غربالگری عملکرد حرکتی (FMS)

روش اجرا آزمون FMS

تحقیق حاضر در آکادمی علوم ورزشی اصفهان صورت گرفت. جلسه اول قبل از ارزیابی، آزمون‌های غربالگری حرکتی و توضیحات مختصری جهت آشنایی با فرآیند آزمون داده شد قبل از آزمون غربالگری، قد با متر نواری و وزن با ترازوی دیجیتال گرفته شد و شاخص BMI (چگالی بدنی) از تقسیم وزن به قد به توان ۲ محاسبه شد در حین آزمون غربالگری آزمودنی‌ها باید با همان وضعیت عادی پاسچر و بدون کفش حرکات را اجرا می‌کردند. الگوی حرکتی، قبل از اجرای آزمون به هر آزمودنی گفته شد و آزمون را یک بار به‌صورت آزمایشی انجام دادند. به منظور ارزیابی الگوهای حرکتی سه آزمون گیرنده امتیازات را به‌صورت جداگانه برای هر فرد ثبت کردند و بین آن‌ها همبستگی اعمال شد. آزمودنی‌ها، هر الگوی حرکتی را سه بار انجام دادند در این آزمون هر فرد نمره بین صفر تا سه را برای هر الگوی حرکتی کسب می‌کرد 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 می‌شد (کوک، ۲۰۱۰).

شکل ۲: اجرای آزمون هفت مرحله ای غربالگری عملکرد حرکتی

جدول ۱: پروتکل تمرینات ثبات مرکزی

تعداد جلسات در هفته	۳ جلسه در هر هفته
مدت زمان تمرین	۴۵ دقیقه در روز
نوع تمرینات انجام شده	۱۰ دقیقه گرم کردن با حرکات کششی (تمام بدن) و نرمشی به صورت پویا ۵ دقیقه فعالیت هوازی با ضربان قلب ۷۰ تا ۸۰ ضربه در دقیقه پلنک طرفین حرکت دیپ اسکوات بارفیکس حرکت پلنک (از حداقل ۳۰ ثانیه) دراز و نشست ۱۰ دقیقه سرد کردن و بازگشت به حالت اولیه با انجام حرکات کششی، دو نرم و راه رفتن

جهت بررسی و چیدمان داده‌ها از آمار توصیفی در قالب آماره‌هایی چون میانگین و انحراف استاندارد و برای بررسی یکسان بودن توزیع داده‌ها و یکسانی واریانس‌ها از آزمون‌های شاپیرو- ویلک[1] و لوین[2] استفاده شده است. در آنالیز آماری این تحقیق به دلیل وجود تنها دو سطح (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) نیاز به آزمایش شرط کرویت موچلی[3] نبود. با توجه به طبیعی بودن دیتاها و یکسانی واریانس‌ها، روش پارامتریک تحلیل واریانس ترکیبی[4] جهت آنالیز داده‌ها به‌کار رفت. عملیات آماری در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام گردید و سطح معنی‌داری در کلیه تحلیل‌ها $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در جدول ۲ آورده شده است.

جدول۲: ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

عامل	تجربی	شاهد
قد (سانتی‌متر)	۱۷۷/۴±۵/۹	۱۷۵/۴±۴/۸
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۲±۶/۳	۷۰/۱۱±۷/۹
سن (سال)	۱۹/۶۸±۱/۲	۱۹/۴۲±۱/۵
BMI	۲۱/۶۷±۱/۸	۲۲/۷۸±۳/۴

جدول۳: تغییرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون عملکرد عضلات اندام فوقانی و تحتانی گروه تجربی

نوع حرکت	گروه تجربی	میانگین گروه تجربی	معناداری در گروه تجربی	گروه کنترل	میانگین گروه کنترل	معناداری در گروه کنترل
آزمون اسکات (کیلوگرم)	پیش آزمون	۳۴/۱۵±۱/۳	۰/۰۰۰	پیش آزمون	۴۱/۲±۲/۲	۰/۸۹۶
	پس آزمون	۷۸/۸±۱/۲		پس آزمون	۴۰/۵±۱/۷	
آزمون بارفیکس(تعداد)	پیش آزمون	۱۵/۵±۳	۰/۰۰۳	پیش آزمون	۱۷/۵±۲	۰/۶۳۳
	پس آزمون	۳۴/۵±۱/۵		پس آزمون	۱۸/۵±۱/۳	
آزمون شنا(تعداد)	پیش آزمون	۵۰±۲/۴	۰/۰۱۱	پیش آزمون	۶۱±۴/۵	۰/۶۵۹
	پس آزمون	۷۹/۵±۲		پس آزمون	۶۰/۵±۱/۵	

1. Shapiro-Wilk test
2. Levene's test
3. Mauchly's test
4. Mixed ANOVA

در جدول (۳) تغییرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون درانـدام فوقانی و تحتانی در گروه کنترل و تجربی آورده شده اسـت. نتـایج تجزیـه و تحلیـل آمـاری نشـان داد میـانگین آزمـون اسکات گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری نسبت به پـیش‌آزمـون بیشـتر بـوده اسـت (P<۰/۰۰۰). در آزمـون بارفیکس نیز تفـاوت قابـل مشـاهده‌ای بـین پـیش‌آزمـون و پس‌آزمون وجود داشت (P<۰/۰۰۳). و همچنـین در آزمـون شنا در پس‌آزمون نسبت بـه پـیش‌آزمـون تغییـرات مثبتـی داشته است (P<۰/۰۱۱). اما در گروه کنترل در پیش‌آزمـون و پس‌آزمون در هرسه نوع حرکت (اسکات، بارفیکس و شنا) تغییرات قابل ملاحظه‌ای به چشم نخورد. فرضیه پژوهش در تغییرات گروه تجربی نسبت به پیش‌آزمون مورد تأیید واقـع شد.

جدول۴: تغییرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون امتیاز آزمون عملکردی حرکتی (FMS)

آزمون	گروه	پیش‌آزمون SD ± میانگین	پس‌آزمون SD ± میانگین	P value	اندازه اثر
امتیازات آزمون عملکردی حرکتی (FMS)	کنترل	۱۵/۵۳ ±۱/۳	۱۶/۲۶ ±۱/۸	۰/۱۶۶	۰/۴۲۰
	تجربی	۱۴/۹۳ ±۲/۴	۱۹/۱۳ ±۱/۴	۰/۰۰۰*	۰/۵۶۳

در جدول (۴) اطلاعات توصـیفی در هـر دو گـروه دیـده می‌شود. میانگین نمرات آزمون عملکـردی حرکتـی (FMS) گـروه تجربـی در پس‌آزمـون بـه‌طور معنـاداری نسـبت بـه پیش‌آزمون بیشتر بوده است (P<۰/۰۱).

جدول ۵: اطلاعات توصیفی مربوط به مؤلفه‌های آزمون عملکردی حرکتی گروه‌ها در پیش و پس‌آزمون

متغیر	نوبت آزمون	تجربی SD± میانگین	کنترل SD± میانگین	تأثیرات درون آزمودنی	تعامل نوبت آزمون× گروه	تأثیرات بین آزمودنی
گام از مانع	پیش‌آزمون	۲/۱ ±۰/۶۳	۲/۳ ±۰/۴۸	p=۰/۰۰۵*	p=۰/۰۰۱*	p=۰/۰۰۸*
				F=۹/۲۱	F=۲۳/۵۸	F=۸/۱۴
				η ۲=۰/۲۵	η ۲=۰/۴۶	η ۲=۰/۲۳
	پس‌آزمون	۳ ±۰/۲۵	۲/۱ ±۰/۳۵			
				p=۰/۱۱۶	p=۰/۸۱۸	p=۰/۴۵۱
اسکات	پیش‌آزمون	۲/۴ ±۰/۶۳	۲/۴ ±۰/۵۰	F=۲/۶۴	F=۰/۰۵۴	F=۰/۵۸
				η ۲=۰/۰۸	η ۲=۰/۰۰۲	η ۲=۰/۰۲
	پس‌آزمون	۲/۷ ±۰/۴۵	۲/۶ ±۰/۵۱			
				p=۰/۰۰۱*	p=۰/۰۰۱*	p=۰/۰۲۵*
لانج	پیش‌آزمون	۱/۳ ±۰/۶۱	۱/۶ ±۰/۵۰	F=۵۹/۹۰	F=۳۶/۱۰	F=۵/۵۷
				η ۲=۰/۶۵	η ۲=۰/۵۶	η ۲=۰/۱۷
	پس‌آزمون	۲/۷ ±۰/۴۶	۱/۷ ±۰/۴۵			
				p=۰/۳۲۶	p=۰/۳۲۶	p=۰/۳۹۱
انعطاف	پیش‌آزمون	۲/۴ ± ۰/۷۴	۲/۶ ±۰/۵۰	F=۱/۰۰	F=۱/۰۰	F=۰/۷۶
				η ۲=۰/۰۳	η ۲=۰/۰۳	η ۲=۰/۰۲
	پس‌آزمون	۲/۴ ±۰/۸۳	۲/۷ ±۰/۴۵			
				p=۰/۰۳۳*	p=۰/۰۰۶*	p=۰/۰۲۰*
بالا آوردن پا	پیش‌آزمون	۲/۵ ± ۰/۵۱	۲/۴ ±۰/۵۲	F=۵/۰۴	F=۸/۹۶	F=۶/۰۳
				η ۲=۰/۱۵	η ۲=۰/۲۴	η ۲=۰/۱۸
	پس‌آزمون	۳ ±۰/۲۱	۲/۴ ±۰/۵۰			
				p=۰/۰۰۴*	p=۰/۰۳۱*	p=۰/۰۱۶*
شنا	پیش‌آزمون	۲/۶ ±۰/۵۰	۲/۴ ±۰/۵۰	F=۱۰/۰۸	F=۵/۱۵	F=۶/۵۲

			η ۲=۰/۲۷	η ۲=۰/۱۶	η ۲=۰/۱۹	
	پس‌آزمون	۳ ± ۰/۳۲	۲/۴ ±۰/۵۱			
ثبات چرخشی	پیش‌آزمون	۱/۴ ± ۰/۶۳	۱/۴ ±۰/۵۱	F=۲۵/۰۲ p=۰/۰۰۱*	F=۱۵/۵۹ p=۰/۰۰۱*	F=۷/۹۴ p=۰/۰۰۹*
	پس‌آزمون	۲/۵ ± ۰/۵۱	۱/۶ ±۰/۵۰	η ۲=۰/۴۷	η ۲=۰/۳۶	η ۲=۰/۲۲

در جدول (۵) میانگین نمرات آزمون عملکردی حرکتی گام از مانع گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری نسبت به پیش‌آزمون بیشتر بوده است. همچنین، تغییرات آزمون عملکردی حرکتی گام از مانع بین گروه (کنترل و تجربی) تفاوت معناداری داشته است (P<۰/۰۱). نمرات آزمون عملکردی حرکتی اسکات گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری نسبت به پیش‌آزمون تغییر نکرده است. همچنین، تغییرات آزمون عملکردی حرکتی اسکات بین گروه (کنترل و تجربی) تفاوت معناداری نداشته است (P>۰/۰۵). در نمره آزمون حرکت لانج گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری نسبت به پیش‌آزمون بیشتر بوده است. همچنین، تغییرات آزمون عملکردی حرکتی لانج بین گروه (کنترل و تجربی) تفاوت معناداری داشته (P<۰/۰۱) و با توجه به مقدار مجذور اتا، حدود ۵۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته (میزان آزمون عملکردی حرکتی لانج) توسط متغیر مستقل گروه آزمایشی (تمرینات عضلات فوقانی و تحتانی) تبیین می‌شود. در میانگین نمرات آزمون عملکردی حرکتی انعطاف گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری نسبت به پیش‌آزمون تغییر نکرده است. همچنین، تغییرات آزمون عملکردی انعطاف بین گروه‌ها تفاوت معناداری نداشته است (P>۰/۰۵). همچنین اثر متقابل بین زمان آزمون و گروه معنادار مشاهده نشد (P>۰/۰۵). میانگین نمرات آزمون عملکردی حرکتی بالا آوردن پا گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری نسبت به پیش‌آزمون بیشتر بوده است. تغییرات آزمون عملکردی حرکتی بالا آوردن پا بین گروه (کنترل و تجربی) تفاوت معناداری داشته است (P<۰/۰۵). نمرات آزمون عملکردی حرکتی شنا گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری نسبت به پیش‌آزمون بیشتر بوده است. همچنین، تغییرات آزمون عملکردی حرکتی شنا بین گروه (کنترل و تجربی) تفاوت معناداری داشته است (P<۰/۰۱). توجه به اندازه مجذور اتا، حدود ۱۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته (میزان آزمون عملکردی حرکتی شنا) توسط متغیر مستقل گروه آزمایشی (تمرینات عضلات فوقانی و تحتانی) تبیین می‌شود. نمرات آزمون عملکردی حرکتی ثبات چرخشی گروه تجربی در پس‌آزمون به‌طور معناداری نسبت به پیش‌آزمون بیشتر بوده است. تغییرات آزمون عملکردی حرکتی ثبات چرخشی بین گروه (کنترل و تجربی) میزان معنی‌داری داشته است (P<۰/۰۱) و نیز اثر متقابل بین زمان آزمون و گروه معنادار مشاهده شده است (P<۰/۰۱).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر تعیین تأثیر برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر عملکرد اندام فوقانی و تحتانی و نمرات آزمون غربالگری حرکت عملکردی بسکتبالیست‌های نوجوان بود. نتایج این تحقیق، افزایش نمرات آزمون غربالگری حرکت عملکردی و نیز افزایش روند عملکرد اندام فوقانی و تحتانی را نشان داد. تفاوت معناداری بین نمرات آزمون غربالگری حرکت عملکردی و عملکرد اندام فوقانی و تحتانی در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل مشاهده شد از نتایج اصلی این مطالعه، توانایی امتیاز ≥۱۴ نسبت به شناسایی آسیب در بین تمرین کنندگان باشگاهی می‌باشد. همچنین گزارش شد که عدم تقارن یا محدودیت الگوی حرکتی در آزمون انفرادی نیز می‌تواند خطر آسیب را پیش‌بینی نماید. نتایج نشان داد که افراد با امتیاز کمتر از ۱۴ بیشتر در معرض آسیب قرار می‌گیرند (هادی، ۲۰۰۸).

برای مثال اُکُنر و همکاران نشان دادند که امتیازات کمتر از ۱۴ با افزایش احتمال وقوع آسیب در ورزشکاران مرتبط است (اوکنر، ۲۰۱۰: ۳۰) در رابطه با اثر تمرینات میانی بدن، نتایج تحقیق حاضر نشان داد، نمرات FMS تحت تأثیر این تمرینات افزایش یافته است. یافته (باقریان، ۲۰۱۸) و (بودن، ۲۰۱۹: ۲۹۶) در بررسی اثر تمرینات ثبات میانی بر الگوی حرکت عملکردی در نتایج نشان داد که هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی منجر به بهبود الگوی

حرکات عملکردی و کنترل الگو داینامیک در ورزشکاران شد.

نتایج به‌عمل آمده از کاوش حاضر نشان داد که برنامه تمرینات ثبات مرکزی بر کاهش میزان آسیب‌دیدگی اندام فوقانی، کمر و تنه و اندام تحتانی پسران بسکتبالیست در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تأثیر معناداری داشت. کیزل[1] و همکاران گزارش کردند بازیکنانی که امتیاز ۱۴ یا کمتر از آزمون غربالگری حرکت عملکردی کسب نمایند ۱/۸ برابر احتمال آسیب دیدگی‌های عضلات اسکلتی را بیش از بازیکنان با امتیاز بالاتر از ۱۴ خواهند داشت (کیزل، ۲۰۱۴: ۸۸).

از طرفی در نتایج این مطالعه هشت هفته برنامه تمرینات ثبات مرکزی بر کاهش میزان آسیب‌دیدگی اندام تحتانی در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل بررسی شد و اختلاف میانگین در بین دو گروه تأثیر معنی‌داری داشته است. تفاوت معنی‌داری در نتیجه تمرینات فوق به دلیل آن بود که تأکید این دوره تمرینات بر روی تقویت عضلات ناحیه (مرکزی) و اندام تحتانی بوده، زیرا میزان شیوع آسیب‌دیدگی در پا و مچ در ورزشکاران بسکتبال خصوصاً در ناحیه مچ پا زیادتر می‌باشد. میشل به بررسی ارتباط بین نمرات غربالگری حرکت عملکردی با استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی، سن و شاخص توده بدنی کودکان مدرسه‌ای پرداختند و در این مطالعه همبستگی مثبت و معناداری بین نمرات غربالگری حرکت عملکردی با استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی را گزارش کرد (میشل، ۲۰۱۵: ۹)؛ که با کاوش حاضر در یک جهت است. علی‌رغم عملکرد قوی در دست و پاها، ضعیف بودن عضلات میانی بدن، می‌تواند موجب کاهش در تجمع نیروهای عضلانی تنه و به دنبال آن کاهش کلی تولید نیرو در اندام‌های فوقانی و تحتانی گردد که این امر به جلوگیری از ایجاد حرکات مؤثر می انجامد (تسه، ۲۰۰۵: ۵۲)؛ در این حیث سازگاری بین همه ماهیچه‌های تنه و ران برای کنترل موقعیت طبیعی ستون مهره‌ها امری ضروری است و تعادل بین عضلات در چهار طرف ستون فقرات مهم‌ترین عامل پایداری ستون فقرات می‌باشد. بنابراین ضعف عضلات ثبات‌دهنده خلفی، قدامی و جانبی تنه باعث کاهش توانایی ماهیچه‌های ران شامل عضلات چهار سر ران، همسترینگ، سرینی میانی، دورکننده‌ها و چرخش‌دهنده‌های خارجی ران می‌شود. عضلات ران نقش بسزایی در انتقال نیرو از اندام تحتانی به سمت اندام فوقانی (ستون فقرات) و اجرای فعالیت‌هایی که به‌صورت عمودی یا ایستاده هستند، دارند. ضعف عضلات مرکزی باعث بسیاری از آسیب‌های اندام تحتانی (در مفصل ران شامل نزدیک شدن و چرخش داخلی بیش از حد ران) می‌شود و همین مسأله به علت ماهیت زنجیره حرکتی بسته در حرکات اندام تحتانی می‌تواند باعث وقوع آسیب در همه مفاصل اندام تحتانی شود (ماسکال، ۲۰۰۳) بنابراین می‌توان این طور نتیجه گرفت که بر اساس زنجیره حرکتی بسته، حرکت ایجاد شده در یک قسمت از بدن بر روی قسمت‌های دیگر آن تأثیر می‌گذارد. بنابراین کاهش استقامت عضلات تنه می‌تواند به دنبال کاهش قدرت عضلات ران باشد و این قضیه می‌تواند حصول آتروفی ماهیچه‌ها به دلیل استفاده‌ی نادرست یا تغییر الگوی فراخوانی واحدهای حرکتی باشد.

در نهایت می‌توان بیان داشت، اگرچه ناحیه میانی بدن به‌عنوان پایه و اساس سلسله حرکتی مسئولیت تسهیل انتقال نیروها و گشتاورها را به‌عهده دارد و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی برای عملکرد حرکتی مهم است، اما شاید در سطوح بالاتر ورزشی و آمادگی جسمانی علاوه بر ثبات مرکزی بدن عوامل دیگری مانند دامنه حرکتی مفاصل مچ پا، ران و کمر در افزایش ریسک آسیب و عوامل پیش‌بینی کننده آسیب، نقش مهم‌تری داشته باشند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر امتیاز آزمون غربالگری عملکرد حرکتی تأثیر مثبت داشته و نیز بالاتر بودن نمرات آزمون غربالگری عملکرد حرکتی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل نشان‌دهنده مؤثر بودن دوره تمرین نیز می‌باشد. آزمون غربالگری حرکتی را می‌توان به‌عنوان یک روش پیشگیری، از عارضه‌ها و ناهنجاری به حساب آورد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر حاصل طرح پژوهشی در دانشگاه اصفهان می‌باشد. بدین‌وسیله از تمامی افراد شرکت‌کننده در پژوهش و مسئولان محترم که در انجام پژوهش ما را یاری نمودند، صمیمانه تشکر می‌کنیم.

1. Kiesel

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تماماً در این مقاله رعایت شده است. آزمودنی‌ها می‌توانستند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت‌کنندگان در جریان روند پژوهش قرار داشتند. اطلاعات آن‌ها محرمانه نگه داشته شده است.

حامی مالی

این مقاله هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان تأمین کننده مالی در بخش‌های عمومی و دولتی، تجاری، غیرانتفاعی دانشگاه یا مرکز تحقیقات دریافت نشده است.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

Bagherian, S., Ghasempoor, K., Rahnama, N., & Wikstrom, E. A. (2019). "The Effect of Core Stability Training on Functional Movement Patterns in College Athletes". Journal of sport rehabilitation, 28(5), 444–449. https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0107

Bahr, R., Lian, O., & Bahr, I. A. (1997). "A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study". Scandinavian journal of medicine & science in sports, 7(3), 172–177.

Bobbert, M. F., & van Zandwijk, J. P. (1999). "Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping". Medicine and science in sports and exercise, 31(2), 303–310. https://doi.org/10.1097/00005768-199902000-00015.

Bodden, J. G., Needham, R. A., & Chockalingam, N. (2015). "The effect of an intervention program on functional movement screen test scores in mixed martial arts athletes". Journal of strength and conditioning research, 29(1), 219–225. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a480bf

Brumitt, J. (2009). "Injury Prevention for High School Female Cross-Country Athletes". Athletic Therapy Today, 14(4), 8-12. Retrieved Dec 30, 2023, from https://doi.org/10.1123/att.14.4.8

Cook G. (2010). *Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies.* On Target Publications.

Distefano, L. J., Distefano, M. J., Frank, B. S., Clark, M. A., & Padua, D. A. (2013). "Comparison of integrated and isolated training on performance measures and neuromuscular control". Journal of strength and conditioning research, 27(4), 1083–1090. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318280d40b

Hadi, H. (2008). *The effects of strength, plyometric, and combined (strength and plyometric) exercise programs on the dynamic balance of athletes*. [MSc thesis]. Tehran University. (In Persian)

Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). "The role of core stability in athletic function". Sports medicine (Auckland, N.Z.), 36(3), 189–198. https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001.

Kiesel, K. B., Butler, R. J., & Plisky, P. J. (2014). "Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in american football players". Journal of sport rehabilitation, 23(2), 88–94. https://doi.org/10.1123/jsr.2012-0130

Lederman E. (2010). "The myth of core stability". Journal of bodywork and movement therapies, 14 (1), 84–98. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.08.001

Martuscello, J. M., Nuzzo, J. L., Ashley, C. D., Campbell, B. I., Orriola, J. J., & Mayer, J. M. (2013). "Systematic review of core muscle activity during physical fitness exercises". Journal of strength and conditioning research, 27(6), 1684–1698. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318291b8da.

Mascal, C. L., Landel, R., & Powers, C. (2003). "Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports". The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 33(11), 647–660. https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.647

McGill, S., Andersen, J., & Cannon, J. (2015). "Muscle activity and spine load during anterior chain whole body linkage exercises: the body saw, hanging leg raise and walkout from a push-up". Journal of sports sciences, 33(4), 419–426. https://doi.org/10.1080/02640414.2014.946437.

Mitchell, U. H., Johnson, A. W., & Adamson, B. (2015). "Relationship between functional movement screen scores, core strength, posture,

and body mass index in school children in Moldova". Journal of strength and conditioning research, 29(5), 1172–1179. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000722

Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., & Okada, T. (2008). "The relationship between core stability and performance in division I football players". Journal of strength and conditioning research, 22(6), 1750–1754. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181874564

O'Connor, F. G., Deuster, P. A., Davis, J., Pappas, C. G., & Knapik, J. J. (2011). "Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates". Medicine and science in sports and exercise, 43(12), 2224–2230. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318223522d

Sato, K., & Mokha, M. (2009). "Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners?". Journal of strength and conditioning research, 23(1), 133–140. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818eb0c5

Schoenfeld, B. J., Contreras, B., Tiryaki-Sonmez, G., Willardson, J. M., & Fontana, F. (2014). "An electromyographic comparison of a modified version of the plank with a long lever and posterior tilt versus the traditional plank exercise". Sports biomechanics, 13(3), 296–306. https://doi.org/10.1080/14763141.2014.942355

Thijs, Y., Van Tiggelen, D., Willems, T., De Clercq, D., & Witvrouw, E. (2007). "Relationship between hip strength and frontal plane posture of the knee during a forward lunge". British journal of sports medicine, 41(11), 723–727. https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.037374

Tse, M. A., McManus, A. M., & Masters, R. S. (2005). "Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers". Journal of strength and conditioning research, 19(3), 547–552. https://doi.org/10.1519/15424.1

Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). "Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study". The American journal of sports medicine, 35(7), 1123–1130. https://doi.org/10.1177/0363546507301585