

## بررسی ارتباط بین استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی با تعادل ایستا و پویا در بسکتبالیست‌ها

### چکیده

فرزانه ساکی<sup>۱\*</sup>، معصومه باغبان<sup>۲</sup>

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.  
۲. گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شمال، آمل، ایران.

دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۲۵ پذیرش: ۱۳۹۴/۱/۲۷

**هدف:** حفظ تعادل یکی از اساسی‌ترین عملکردهای سیستم عصبی-عضلانی در انجام تمامی فعالیت‌های ساده و پیچیده ورزشی می‌باشد که از عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی است. ثبات مرکزی یکی از عوامل اثرگذار بر تعادل می‌باشد. هدف از تحقیق حاضر بررسی ارتباط بین استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی با تعادل ایستا و پویا در بسکتبالیست‌ها بود.

**روش‌ها:** تحقیق حاضر از نوع تحقیقات همبستگی و مقطعی بود. ۱۰۰ بازیکن بسکتبال (۵۰ دختر و ۵۰ پسر) به صورت تصادفی و با توجه به معیارهای ورود انتخاب شدند. جهت ارزیابی استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی، از مجموعه آزمون‌های برگرفته شده از تمرینات ثبات مرکزی استفاده شد. از آزمون تعادل باس استیک جهت ارزیابی کنترل وضعیتی تعادل ایستا و از تعادل Y برای ارزیابی تعادل پویا استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگراف اسمیرنوف مورد سنجش قرار گرفت. برای بررسی ارتباط بین ثبات مرکزی و تعادل از آزمون همبستگی اسپیرمن و برای مقایسه داده‌ها از آزمون t مستقل و با سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون t مستقل نشان داد بین تعادل ایستا دختران و پسران تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، درحالی که بین تعادل پویا و ثبات مرکزی دختران و پسران تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. به عبارت دیگر ثبات مرکزی و تعادل پویا پسران از دختران بیشتر بود. همچنین نتایج آزمون همبستگی حاکی از آن بود که بین ثبات مرکزی و تعادل پویا ارتباط معنی‌دار وجود دارد ( $p=0/000$ ) درحالی که، بین ثبات مرکزی و تعادل ایستا ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ( $p=0/451$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به همبستگی بین استقامت عضلات تنه و تعادل پویا، تمرین‌های پایدار ناحیه مرکزی بدن می‌توانند باعث بهبود تعادل شوند.

**کلید واژگان:** ثبات مرکزی، تعادل پویا، تعادل ایستا

\* نویسنده مسئول: گروه آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران  
تلفن: ۰۹۱۸۸۵۰۳۷۸۳

Email: f\_saki@basu.ac.ir

### مقدمه

لگن در کف آن قرار گرفته‌اند (۲). باور بر این است که ناحیه مرکزی بدن به عنوان پایه و اساس زنجیره حرکتی مسئولیت تسهیل انتقال نیروها و گشتاورها را بین اندام‌های فوقانی و تحتانی در تکلیف‌های حرکتی درشت در زندگی روزمره، ورزش و تمرین به عهده دارد (۳). ناحیه مرکزی در برگیرنده ترکیب کمربند لگنی-رانی با ۲۹ جفت عضله می‌باشد (۴). مفهوم کلی و جامعی برای تعریف ناحیه مرکزی بدن وجود ندارد، اما برخی چارچوبی را به‌طور سازمان یافته

ناحیه مرکزی بدن به عنوان مجموعه کمربند لگنی-رانی تعریف شده است. مرکز بدن در واقع همان جایی است که مرکز ثقل بدن در آن واقع شده و حرکات بدن از آنجا آغاز می‌شود (۱). مرکز بدن به عنوان جعبه‌ای در نظر گرفته شده که عضلات شکمی در جلو، مولتی‌فیدوس در عقب، عضله دیافراگم به عنوان سقف و عضلات

تبادل عضلات، کاهش فعالیت عضلانی، قدرت ناحیه مرکزی بدن، کنترل عصبی-عضلانی و توان زنجیره عملکردی حرکت باشد (۴). به علت کمبود این نوع تحقیقات و به جهت اهمیت تعادل و ثبات مرکزی به تحقیقاتی که اثر تمرین را بر این متغیرها بررسی کرده‌اند هم اشاره‌ای می‌شود. تمرینات ثبات ناحیه مرکزی بدن باید از یک برنامه سیستماتیک، پیشرونده و دسترسی عملکردی پیروی کند. این دسترسی عملکردی روی سطح حرکت، دامنه حرکتی، پارامترهای اضافه بار (فیزیوال، مدیسن‌بال، پرورش اندام، تمرینات ورزش‌های توانی، لباس‌های اضافه وزن، دمبل و ...)، وضعیت بدن، مقدار کنترل، سرعت اجرا، مقدار بازخورد، مدت تمرینی (ست‌ها، تکرارها، ضرب آهنگ فعالیت، زمان زیر فشار بودن) و همچنین تناوب تمرکز دارد (۴،۳). در ادامه، به مطالعاتی که مرتبط با موضوع تحقیق است، اشاره خواهد شد. در زمینه ثبات مرکزی، Farzaneh و همکاران اثر هشت هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر تعادل دانش‌آموزان پسر ناشنوا را با استفاده از آزمون ارزیابی خطاهای تعادل (تعادل ایستا) و آزمون تعادلی ستاره (تعادل پویا) بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش معناداری در تعادل ایستا و پویا در گروه تجربی وجود داشت (۱۰). Mahdavi و همکاران به بررسی شش هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر میزان زمین خوردن سالمندان با استفاده از آزمون برگ پرداختند. یافته‌های تحقیق آنها نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند کنترل پاسچر و در نتیجه میزان زمین خوردن را در سالمندان به طور معنی‌داری بهبود بخشد (۱۱). Azizi ارتباط بین استقامت عضلات تنه و تعادل ایستا در بین دانشجویان پسر دانشگاه تهران را بررسی نمود (۱۲). بر اساس نتایج، ارتباط معناداری بین متغیرهای استقامت عضلانی خم‌کننده‌های تنه، بازکننده‌های تنه و خم‌کننده‌های جانبی تنه و تعادل ایستا مشاهده شد، به این ترتیب که میزان همبستگی برای متغیرهای مذکور به ترتیب  $0/71$ ،  $0/80$  و  $0/83$  به دست آمد (۱۲). Abdi و همکاران تأثیر یک دوره برنامه تمرین هشت هفته‌ای ثبات مرکزی بر تعادل فوتبالیست‌های جوان نخبه را بررسی و افزایش معناداری را در سطح تعادل ایستا و پویا را گزارش نمودند (۱۳). Husseini و Sadeghi تأثیر هشت هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای دختران نوجوان با تأکید بر تیپ بدنی را مورد بررسی قرار داد. نتایج تحقیق نشان داد که بهبودی تعادل ایستا با چشمان باز و تعادل پویا، در پس‌آزمون، در هر سه گروه اکتومورفی، مزومورفی و اندومورفی از لحاظ آماری

ایجاد کرده‌اند. Bergmark عضلات ناحیه مرکزی بدن را برای ساده‌تر توضیح دادن پایداری به دو دسته اصلی تقسیم کرده‌اند: اولین دسته، عضلات سراسری می‌باشند. این عضلات تولیدکننده گشتاورهای بزرگ‌تر عضلانی هستند که لگن خاصره را به قفسه سینه اتصال می‌دهد و به صورت سطحی قرار گرفته‌اند و حرکات بزرگ‌تر تنه را تولید می‌کنند (۵). دسته دوم، عضلات موضعی می‌باشند که این عضلات عمقی هستند، که از زائده عرضی یک مهره شروع شده و به زائده عرضی مهره بالایی یا پایینی می‌چسبند و ثبات سگمنتال را برای ناحیه کمری فراهم می‌کند. این عضلات به دلیل طول اهرمی کوتاهی که دارند حرکات کنترل ناحیه کمر را کنترل می‌کنند (۶، ۷). حفظ تعادل یکی از اساسی‌ترین عملکردهای سیستم عصبی عضلانی در انجام تمامی فعالیت‌های ساده و پیچیده ورزشی می‌باشد که از عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی است. تعادل را می‌توان به صورت ایستا و پویا در نظر گرفت و به وسیله تمرینات خاص آن را توسعه داد. از این‌رو محققان به دنبال شناسایی عوامل مؤثر در بهبود و یا اختلال این عامل مهم جسمانی-مهارتی می‌باشند (۸). در بازی بسکتبال، به علت وجود سرعت زیاد حرکات، توقف‌های ناگهانی، تغییر مسیرها و جابه‌جائی در جهت‌های مختلف، پرش‌ها و بسیاری از حرکات دیگر در حمله و دفاع، تأکید بر حفظ تعادل، مورد توجه اکثر مربیان است. این مهارت، برای انجام تمام مهارت‌های بسکتبال ضروری است؛ مانند، تعادل در حرکت پای دفاع، تعادل در فرود بعد از ریباند، تعادل برای پرش شوت جفت، تعادل در هنگام پاس دادن، دریافت کردن و غیره.

تمرینات ناحیه ثبات مرکزی بدن، تمریناتی است که مجموعه عضلات کمری-لگنی-رانی را شامل می‌شود (۴). تمرینات ثبات ناحیه مرکزی بدن روی مکانیک و پایداری عصبی عضلانی ناحیه مرکزی بدن تأثیرگذار است، که این امر موجب تأثیر بزرگی در عملکرد اندام‌های فوقانی و تحتانی می‌شود (۳). تمرینات پایداری ناحیه مرکزی منجر به قدرت، توسعه ثبات و پایداری مرکز بدن و همچنین توانایی فرد برای حفظ مرکز جرم بدن بالای سطح اتکاء می‌گردد و در مقابل باعث توسعه تعادل می‌شود (۴). همچنین بسیاری از صاحب نظران ناحیه ثبات مرکزی را به عنوان مؤلفه کلیدی در بهبود عملکرد ورزشی می‌دانند (۹). راهبردها برای ارزیابی تمرینات ناحیه مرکزی بدن باید توسعه یابد. ارزیابی ناحیه مرکزی بدن باید شامل ارزیابی جامع و فراگیر برای تشخیص و معلوم کردن عدم

از تمرینات ثبات مرکزی استفاده شد که این آزمون‌ها شامل حفظ وضعیت‌های پلانک، کبری، پل زدن طاقباز بر روی پاشنه‌ها، پل زدن طاقباز و آزمون استقامتی عضلات شکمی بود. در انجام این مجموعه از آزمون‌ها، آزمودنی، وضعیت‌های نام برده را تا حداکثر زمان ممکن و با راستای صحیح حفظ می‌کرد و با برهم خوردن راستا و برخورد با سنسور فشار ثبت زمان متوقف می‌شد. Schellenberg و همکاران میانگین مجموع زمان‌های حفظ این وضعیت‌ها را به عنوان امتیاز استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی در نظر گرفتند. این آزمون‌ها، پایایی و روایی بالا را دارا می‌باشند (۱۸). این آزمون‌ها عبارتند از (شکل ۱):

وضعیت پلانک: برای انجام این آزمون از فرد خواسته شد به صورت دمر دراز بکشد، آرنج‌ها و ساعدها را زیر سینه قرار دهد به صورتی که کف دست رو به پایین باشد. بدن خود را بر روی ساعدها و پنجه‌ها به بالا بکشد و روی ساعدها استراحت کند. شکم را داخل بکشد و سفت کند و بدن را به صورت یک خط صاف حفظ نماید و نگذارد کمر به پایین بیفتد. تا وقتی بدن به صورت صاف بود و وضعیت حفظ می‌شد، زمان برای فرد محاسبه می‌شد. هنگامی که بدن با سنسور حساس به فشار (فشارسنج) که زیر لگن قرار داشت برخورد می‌کرد، ثبت زمان متوقف می‌شد. پایایی و روایی بالایی برای این آزمون در تحقیقات قبلی گزارش شده است (۱۸).

وضعیت کبری: برای انجام این آزمون از فرد خواسته شد به حالت دمر قرار گیرد، به صورتی که کف دستان رو به پایین و شست‌ها رو به خارج باشد. همراه با ثبت زمان از فرد خواسته می‌شد به آرامی قفسه سینه و پاها را از زمین بلند کند، بازوها را به خارج بچرخاند و درحالی‌که سر رو به پایین است وضعیت را حفظ کند. هنگامی که بدن با سنسورهای حساس به فشار که زیر سینه و پا قرار داشت برخورد می‌کرد، ثبت زمان متوقف می‌شد (۱۸).

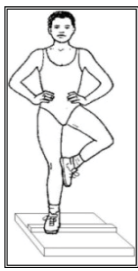
پل زدن طاقباز بر روی پاشنه‌ها: برای انجام این آزمون از فرد خواسته می‌شد بدن را به صورت صاف و در یک راستا حفظ کند و وضعیت خود را تغییر ندهد. هنگامی که بدن با سنسور حساس به فشار که زیر لگن قرار داشت برخورد می‌کرد، ثبت زمان متوقف می‌شد (۱۸). پل زدن طاقباز: برای انجام این آزمون از فرد خواسته می‌شد بدن را به صورت صاف و در یک راستا حفظ کند و وضعیت خود را تغییر ندهد. هنگامی که بدن با سنسور حساس به فشار که زیر لگن قرار داشت برخورد می‌کرد ثبت زمان متوقف می‌شد (۱۸).

معنی‌دار بود. در صورتی که این مقدار در تعادل ایستا با چشمان بسته فقط در گروه‌های اکتومورفی و مزومورفی معنی‌دار بود. همچنین با توجه به نتایج آنالیز واریانس یک‌سویه و آزمون تعقیبی توکی مشاهده شد که تمرین ثبات مرکزی باعث بهبودی بیشتر تعادل ایستا با چشمان بسته در گروه مزومورفی نسبت به گروه اندومورفی می‌شود (۱۴).

Samson و همکاران در یک مطالعه تأثیر پنج هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل تنیس‌بازان بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که از تمرینات ناحیه ثبات مرکزی می‌توان برای پیشرفت تعادل پویا بازیکنان تنیس استفاده کرد (۱۵). Sadeghi و همکاران در پژوهشی دیگر تأثیر یک هفته تمرین قدرتی، پلیومتریک و ترکیبی را بر تعادل دانشجویان ورزشکار مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که انجام تمرینات ترکیبی (قدرتی- پلیومتریک) به منظور کاهش احتمال آسیب و بهبود تعادل، توصیه می‌شود (۱۶). Salar و همکاران ارتباط بین استقامت عضلات ناحیه مرکزی با تعادل ایستا و پویا را در کودکان مبتلا به اوتیسم بررسی کردند (۱۷)، که بر اساس نتایج بدست آمده بین استقامت عضلات ناحیه مرکزی و تعادل ایستا همبستگی مشاهده نشد. همان‌طور که ادبیات و پیشینه نشان داد بیشتر تحقیقات به بررسی اثر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل پرداخته‌اند و مطالعات اندکی ارتباط این دو متغیر را به خصوص در ورزشکاران مورد بررسی قرار داده‌اند، لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی ارتباط بین استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی با تعادل ایستا و پویا بود.

## روش شناسی

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات همبستگی بود که به صورت مقطعی انجام شد. جامعه آماری بسکتبال‌بایست‌های دختر و پسر ۱۵ تا ۲۰ ساله شهر تهران بودند که در سطح باشگاهی و به صورت منظم (۳ روز در هفته) فعالیت داشتند. از بین این افراد ۱۰۰ نفر (۵۰ دختر و ۵۰ پسر) به صورت تصادفی و با توجه به معیارهای ورود انتخاب شدند. معیارهای ورود عبارت بودند از: عدم وجود درد و آسیبی در ناحیه کمر و تنه و اندام تحتانی، گذشتن حداقل ۶ ماه از آسیب قبلی افراد، عدم وجود جراحی در مفاصل اندام تحتانی، عدم وجود ناهنجاری‌های واضح اندام تحتانی. جهت ارزیابی استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی، از مجموعه آزمون‌های برگرفته شده



شکل ۱. روش ارزیابی تعادل پویا و ایستا  
روش اجرای آزمون Y (سمت راست) روش اجرای آزمون باس استیک (سمت چپ)



پلاتک

کبری



پل زدن طاقباز روی پاشنه



پل زدن طاقباز



تحمل فلکسوری الف



تحمل فلکسوری ب

شکل ۱. روش ارزیابی آزمون‌های ثبات مرکزی

تعادل حفظ کند درحالی‌که با پای دیگر عمل ریش را با کسب حداکثر فاصله در سه جهت انجام می‌دهد. هدف از انجام عمل ریش در این آزمون حفظ تعادل هنگام ایجاد حداکثر اختلال در موازنه بدن و توانایی برگشت به حالت تعادل می‌باشد (شکل ۲). سه کوشش در هر جهت با پانزده ثانیه استراحت میان هر اجرا توسط هر آزمودنی صورت می‌گرفت. نمره کلی با استفاده از فرمول (۱) محاسبه شد. مقدار رکورد به دست آمده برحسب سانتی‌متر به طول پای آزمودنی بر حسب سانتی‌متر نرمالایز شد.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده، از نرم‌افزار Spss ورژن ۲۰ استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگراف اسمیرنوف مورد سنجش قرار گرفت. برای بررسی ارتباط بین ثبات مرکزی و تعادل از آزمون همبستگی اسپیرمن (به دلیل نرمال نبودن توضیح داده‌ها) و برای مقایسه داده‌ها بین دختران و پسران از آزمون t مستقل و با سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

## نتایج

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق در جدول ۲ آمده است.

نتایج آزمون t مستقل نشان داد بین تعادل ایستا دختران و پسران تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، درحالی‌که بین تعادل پویا و ثبات مرکزی دختران و پسران تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۳) به عبارت دیگر ثبات مرکزی و تعادل پویا پسران از دختران

استقامت عضلات فلکسور تنه: فرد آزمون را در وضعیت نیمه خوابیده به صورتی که تنه با تخت زاویه ۶۰ درجه داشت و دست‌هایش به صورت ضربدری بر روی سینه قرار می‌گرفت، انجام می‌داد. وزن تنه به وسیله یک گوه با زاویه ۶۰ درجه حمایت می‌شد. ران و زانو در زاویه ۹۰ درجه قرار داشت. با برداشتن گوه ثبت زمان آغاز و با برخورد تنه با سنسور ثبت زمان متوقف می‌شد (۱۹).

### اندازه‌گیری تعادل ایستا

از آزمون تعادل Bass Stick جهت ارزیابی تعادل ایستا استفاده شد (۲۰). مدت زمانی که فرد می‌توانست در مدت ۶۰ ثانیه بر روی پنجه پا بر روی یک قطعه الوار با عرض ۲/۵ سانتی‌متر بدون لمس زمین بایستد، ثبت شد. این آزمون سه بار برای هر پا انجام شد و زمان‌های هر شش کوشش با هم جمع شده و به عنوان امتیاز کلی در نظر گرفته شد.

### اندازه‌گیری تعادل پویا:

از آزمون تعادل Y برای ارزیابی تعادل پویا استفاده شد (۲۱، ۲۲). پایایی درون آزمونگر ۰/۸۵ تا ۰/۹۱ و پایایی بین آزمونگر ۰/۹۹، همچنین پایایی امتیاز ترکیبی درون آزمونگر این تست به ترتیب ۰/۹۹ و ۰/۹۹ گزارش شده است (۲۲). در این آزمون فرد باید تعادل خود را روی یک پا بدون درگیر شدن سطح اتکا و به هم خوردن

امتیاز ترکیبی =  $100 \times (\text{مسافت پیموده شده در جهت جلو} + \text{خلفی میانی} + \text{خلفی جانبی})$

۳ × طول پا

فرمول ۱

جدول ۱.

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (میانگین  $\pm$  انحراف استاندارد)

شاخص‌ها	دختر	پسر
تعداد	۵۰	۵۰
سن (سال)	۱۸/۲۰ $\pm$ ۰/۸۵	۱۹/۱۷ $\pm$ ۱/۰۰
قد (متر)	۱/۶۵ $\pm$ ۰/۱۵	۱/۷۷ $\pm$ ۰/۶۸
جرم (کیلوگرم)	۵۹/۶۷ $\pm$ ۹/۰۵	۷۳/۹۱ $\pm$ ۱۱/۹
توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۱/۹۳ $\pm$ ۳	۲۳/۶۱ $\pm$ ۴/۱۶

جدول ۲.

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق

شاخص‌ها	دختر	پسر
استقامت عضلانی شکم (ثانیه)	۷۰/۴۸ $\pm$ ۳۸/۶	۸۴/۵۸ $\pm$ ۳۴/۷
پل زدن طاق باز روی پاشنه‌ها (ثانیه)	۶۰/۸۱ $\pm$ ۲۵/۴	۷۰/۱۸ $\pm$ ۲۸/۶
پل زدن طاق باز (ثانیه)	۸۵/۵۴ $\pm$ ۳۲/۸	۹۰/۴۸ $\pm$ ۳۸/۶
کبری (ثانیه)	۴۷/۲ $\pm$ ۲۴/۳	۵۰/۴۸ $\pm$ ۲۸/۶
پلانک (ثانیه)	۴۰/۶۷ $\pm$ ۱۵/۴	۴۵/۴۸ $\pm$ ۱۸/۶
ثبات مرکزی (ثانیه)	۶۰/۴۴ $\pm$ ۲۷/۳	۶۸/۲۴ $\pm$ ۳۹/۸۲
تعادل ایستا (ثانیه)	۴/۰۷ $\pm$ ۲/۱۶	۳/۶۱ $\pm$ ۲/۰۵
تعادل پویا (سانتی‌متر)	۱۰۴/۶۵ $\pm$ ۱۶/۱۵	۱۹۱/۵۷ $\pm$ ۱۱/۶۸

جدول ۳.

نتایج آزمون تی مستقل جهت مقایسه متغیرها بین دختران و پسران

شاخص‌ها	t	Sig.
(ثبات مرکزی) میانگین مجموع پنج تست	۱۵/۶۸	**۰/۰۰۰
تعادل ایستا	-۱/۷۴	۰/۰۸۱
تعادل پویا	۷/۸۵	**۰/۰۰۰

\*  $p < ۰/۰۵$

جدول ۴.

نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن

متغیر	آماره	r	P value
ثبات مرکزی	تعادل ایستا	۰/۰۴۴	۰/۴۵۱
	تعادل پویا	۰/۳۹۷	**۰/۰۰۰

## بحث

بیشتر بود.

همچنین نتایج آزمون همبستگی حاکی از آن بود بین ثبات مرکزی و تعادل پویا ارتباط معنی‌دار وجود دارد ( $p = ۰/۰۰۰$ ) درحالی‌که بین ثبات مرکزی و تعادل ایستا ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ( $p = ۰/۴۵۱$ ) (جدول ۴).

نتایج تحقیق نشان داد بین ثبات مرکزی و تعادل پویا پسران و دختران تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بعبارتی ثبات مرکزی و تعادل پویا پسران نسبت به دختران بیشتر بود. درحالی‌که بین تعادل ایستا دو

تولید گشتاور چرخشی لازم در اطراف خود و تولید حرکت اندام استفاده می‌کند (۳، ۶). بر اساس این پیشنهاد، می‌توان گفت زمانی که آزمودنی بر روی پای تکیه گاه می‌ایستد و از اندام مخالف برای عمل پرسش آزمون Y استفاده می‌کند، عضلات راست شکمی و عضلات مورب شکمی می‌توانند قبل از اینکه هرگونه حرکتی جهت اجرای حرکت تنه رخ دهد، درگیر شوند تا به آزمودنی‌ها اجازه دهند تعادل خود را حفظ نمایند. همچنین عضلات مولتی فیدوس و عضلات عرضی شکمی نیز به حفظ تعادل پویا در طی حرکت اندام تحتانی به وسیله ایجاد حمایت برای ستون فقرات کمک می‌کنند. از این رو عضلات قوی ناحیه مرکزی منجر به ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت خنثی در ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره زندگی می‌شود که این کار را با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌دهد. نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد افرادی که استقامت عضلات ثبات مرکزی بهتری دارند، تعادل پویا بهتری نیز دارند.

نتایج تحقیق نشان داد پسران تعادل پویای بهتری نسبت به دختران دارند. رده سنی انتخاب شده، تفاوت در سابقه ورزشی آزمودنی‌ها، تفاوت در سن بلوغ جسمانی در دختران و پسران و تغییرات در رشد و گسترش توده عضلات در جنس مذکر نسبت به مونث (در سنین بین ۱۶ - ۱۱ سالگی در دختران و ۱۶ - ۱۳ سالگی در پسران) یکی از دلایل احتمالی فیزیولوژیک این تفاوت است. دختران به سبب پایین‌تر بودن مرکز ثقل از پسران متعادل‌ترند ولی پسران با دارا بودن فاکتور قدرت، این کمبود را به نحو احسن جبران می‌کند به عقیده اسمیت و هافمن پسران در حرکات تعادلی مختلف نسبت به دختران همسال برتر می‌باشند (۲۶).

## نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به همبستگی بین استقامت عضلات تنه و تعادل پویا در تحقیق حاضر می‌توان بیان کرد که تمرین‌های ثبات‌دهنده ناحیه مرکزی بدن می‌تواند برای بهبود تعادل بوسیله تقویت عضلاتی که اغلب با کنترل ستون فقرات و لگن مرتبط هستند، سودمند باشد. نتایج حاصل از مطالعه حاضر می‌تواند برای مربیان و ورزشکاران حرفه‌ای، درمانگران و فیزیوتراپیست مفید باشد.

گروه تفاوت معنی‌دار نبود. نتایج تحقیق همچنین نشان داد بین ثبات مرکزی و تعادل پویا همبستگی معنی‌دار وجود دارد، درحالی‌که بین ثبات مرکزی و تعادل ایستا همبستگی وجود نداشت. این نتیجه با نتایج تحقیقات قبلی همخوانی دارد. Salar و همکاران استقامت عضلات تنه و تعادل کودکان مبتلا به اتیسم را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند بین تعادل پویا و ثبات مرکزی همبستگی مثبت وجود دارد و بین تعادل ایستا و ثبات مرکزی همبستگی معنی‌دار مشاهده نکردند (۱۷).

حفظ تعادل پویا در فعالیت‌های روزمره زندگی و عملکردهای مطلوب ورزشی ضروری می‌باشد. حفظ تعادل در زنجیره حرکتی بسته، متکی به استراتژی‌های حرکتی و بازخوردی هماهنگ بین ران، زانو و مچ پا می‌باشد که کاهش بازخوردهای آوران یا کاهش قدرت و ثبات مکانیکی هر مفصل، می‌تواند تعادل را بر هم بزند (۲۳). زمانی که بی‌ثباتی در ستون مهره‌ها وجود دارد، حرکت به صورت غیر صحیح اتفاق افتاده، هماهنگی عصب عضلانی کاهش یافته و خطر آسیب در ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد (۱۹). بنابراین تسهیل انقباض همزمان عضلات اطراف مهره‌های کمری از قبیل مایل شکمی، عرضی شکمی، مولتی فیدوس و راست‌کننده ستون مهره‌ها می‌تواند ثبات مهره‌ها را افزایش دهد (۳، ۶). از این رو هدف تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت خنثی در ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره زندگی می‌باشد که این کار را با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌دهد (۲۴). عضلات بزرگتر ناحیه مرکزی بدن با ایجاد یک طناب محکم و به دنبال آن، تولید اینرسی بیشتر در برابر آشفتگی بدن، یک سطح پایدار را برای حرکت بدن فراهم می‌کنند. عضلات شکمی شامل عرضی شکمی، راست شکمی، مورب داخلی و مورب خارجی همه به صورت یکپارچه جهت فراهم نمودن ثبات ستون فقرات و در نتیجه یک سطح اتکا قوی‌تر برای حرکات اندام تحتانی منقبض می‌شوند (۶). عضلات قوی ناحیه مرکزی بدن می‌تواند به بهبود الگوهای فعال‌سازی عضلانی ساختمان عضلات تنه کمک کند. در بعضی از موارد نیز اهمیت فعال‌سازی مناسب و پایداری تنه در طی حفظ کنترل قامت ایستا بیان شده است (۲۵). تحقیقات نشان داده‌اند فعال‌سازی ساختمان عضلانی ناحیه مرکزی بدن، در الگوهای همراه با حرکت اندام، به پیشرفت تعادل کمک می‌کند. پیشنهاد شده است بدن از فعال‌سازی عضلات ناحیه مرکزی بدن برای

## References

1. Bouisset S. Relationship between postural support and intentional movement Biomechanical approach. [French]. Arch Int Physiol Bio 1991;99: A77-A92.
2. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relation to lower extremity function and injury. J Am Acad Orthop Surg 2005;13:316-325.
3. Colston M. Core stability, part 1: overview of the concept. Int J Athl Ther Train 2012;17(1):8-13.
4. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. Curr Sports Med Rep 2005;4(3):179-183.
5. Bergmark A. Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand Suppl 1989; 230:1-54.
6. Colston M. Core stability, part 2: the core-extremity link. Int J Athl Ther Train 2012;17(2):10-15.
7. Jeffrey M. Core stability training. J Strength Cond Res 2007;21(3):979-985.
8. Kibler W, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Sports Med 2006; 36(3):189-98.
9. Panjabi M. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord 1992;5(4) 383-389.
10. Farzaneh H, Norasteh A, Daneshmandi H, Ortakand S. The effect of 8 weeks core stabilization training program on balance in deaf students. Medicina Sportiva 2011;15(2):56-61.
11. Mahdavi S, Gulpaygani M, Farzaneh hesari A, Sheikh Hussein R. The effect of 6 weeks of core stabilization training on falls in elderly women. Iran J Ageing 2015:105-122.[In Persian].
12. Azizi F, Aghayari A. The relationship between muscle endurance and static balance among the students of Tehran University. Master of sciences thesis 201015-17.[In Persian].
13. Abdi J, Sadeghi H, Abbaspoor R. the impact of an eight-week exercise program on balance stable central region young elite soccer players, the Sixth National Congress of Students of Physical Education and Sport Sciences, Tehran 2011.[In Persian].
14. Husseini R, Sadeghi H. the effect of eight weeks of core stabilization training on static and dynamic balance in adolescent girls with an emphasis on body type. Sixth National Congress of Students of Physical Education and Sport Sciences, Tehran, 2011.[In Persian].
15. Samson KM. The effect of a five – week core stabilization training program on dynamic balance in tennis athletes. Spine. Master of Science thesis. Virginia University. 2005;28-44.
16. Sadeghi H, Hadi H, Rostamkhani H, Bashiri H. The effect of six weeks strength-plyometric and combined training programs on dynamic balance. Res Sport Sci 2010;12(22):111-123.
17. Salar S, Daneshmandi H, Karimizadeh Ardakani M, Nazari Sharif H. The Relationship of Core Strength with Static and Dynamic Balance in Children with Autism. Ann. Appl. Sport Sci 2014;2(4):33-42.
18. Schellenberg K, Lang K. Chan, and Burnham R. A clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance: prone and supine bridge maneuvers. Am J Phys Med Rehab 2007;86(5):380-386.
19. Leetun, D, Ireland J, Willson, B, Ballantyne, and Davis I, Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. Med Sci Sport Exer 2004;36(6):926-934.
20. Turkeri, C. The Effects of 12 Weekly Salsa Training on Bmi and Static Balance. Cukurova U Edu J 2014;44(1): 01-22.
21. Smith C, Chimera N, and Warren W. Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. Med Sci Sport Exer 2015;47(1):136-141.
22. Chimera N, Smith C, and Warren W, Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test. J Athlet Train 2015;50(5):475-485.
23. Mok, N.W., S.G. Brauer, and P.W. Hodges, Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. Spine 2004;29(6):107-112.
24. Willardson, J.M., Core stability training: applications to sports conditioning programs. The Journal of Strength & Conditioning Research 2007;21(3):979-985.
25. Panjabi, MM. The stabilizing system of the spine. Part I: function, dysfunction, adaptation and enhancement. J spinal disord 1992;(5):383-389.
26. Hoffman J. Tite IX and Women's Leadership in Intercollegiate Athletics', a dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, University of Washington. 200621-25.

## Relationship between Core Stability Muscle Endurance and Static and Dynamic Balance in Basketball Players

Farzaneh Saki<sup>1\*</sup>,  
Masumeh Baghban<sup>2</sup>

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of physical education and sport sciences, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.

2. Department of Sport Biomechanics, Faculty of physical education and sport sciences, Shomal University, Amol, Iran.

\* Corresponding author:  
Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of physical education and sport science, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran  
Tel: 09188503783  
Email: f\_saki@basu.ac.ir

### Abstract

Received: Jan. 15, 2015 Accepted: April 16, 2015

**Objective:** Balancing is the most basic function of the neuromuscular system in performing all simple and complex activities that contribute to health-related physical fitness. Core stability may be a contributing factor to static and dynamic balance. The aim of this study was to investigate the relationship between core stability muscle endurance and static and dynamic balance in basketball players.

**Methods:** 100 basketball players (50 female and 50 male players) were selected randomly based on the including criteria. To evaluate core stability muscle strength, a set of tests from core stability exercises was used. Static and dynamic balance were evaluated by Bass Stick and Y balance test respectively. Normality of the data was evaluated using the Kolmogorov Smirnov test. Data analysis was performed by Spearman product moment coefficient test and independent samples t test. Significant level of  $p \leq 0.05$  was used in all statistical analyses.

**Results:** Results of t-test showed no significant difference between static balance in boys and girls, while significant differences were observed between dynamic balance and core stability in males and females. In other words, core stability and dynamic balance in boys were more than girls. Also, the results of correlation analysis showed a significant relationship between core stability and dynamic balance ( $p=0.00$ ) However, no significant relationship was observed between core stability and static balance ( $p=0.451$ ).

**Conclusion:** Due to the correlation between muscle endurance and dynamic balance in the present study, it can be implied that core stability exercises can improve balance.

**Keywords:** Core stability, Dynamic balance, Static balance



خانم معصومه باغبان، سال ۱۳۸۷ درجه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی از دانشگاه شمال (آمل) دریافت کرد. در حال حاضر در آموزش و پرورش و دانشگاه فرهنگیان استان قم مشغول به تدریس می‌باشد. زمینه تحقیقاتی ایشان، عوامل مؤثر بر حفظ



تعادل و بهبود عملکرد سالمندان با بهره‌گیری از انواع تمرینات و با نگاه ویژه به پارامترهای کینماتیکی و آنتروپومتریکی مؤثر می‌باشد. ایشان دارای ۱ مقاله علمی پژوهشی و چند کتاب در زمینه فیزیولوژی اسکلتی و حرکات اصلاحی می‌باشد.

خانم دکتر فرزانه ساکی، سال ۱۳۹۳ درجه دکتری خود را در رشته آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی از دانشگاه تهران دریافت کرد. در حال حاضر ایشان استادیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی در دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه



بوعلی سینا و مدرس دورس کینزیوپاتولوژی، کینزیولوژی پیشرفته، سمینار در حرکات اصلاحی، حرکت درمانی، روش تحقیق و آزمایشگاه می‌باشد. زمینه تحقیقاتی ایشان، ریسک فاکتورهای عصبی عضلانی و بیومکانیکی آسیب لیگامان صلیبی قدامی در ورزشکاران، غربالگری عملکردی حرکت در ورزشکاران می‌باشد. ایشان دارای ۱۳ مقاله علمی پژوهشی به زبان فارسی و ۳ مقاله نمایه شده در مجلات انگلیسی زبان می‌باشد.