

تأثیر یک دوره تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی بدن بر استقامت تنه بازیکنان فوتسال

منصور صاحب‌الزمانی^۱، ابراهیم محمد علی نسب^۲، حسن دانشمندی^۳

۱. دانشیار دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲. دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان*

۳. دانشیار دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۳/۱۷

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۴

چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر یک دوره تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی بدن بر استقامت تنه بازیکنان فوتسال انجام شده است. ۲۴ نفر از دانشجویان فوتسالیست دانشگاه مازندران (سن: $22/67 \pm 2/12$ سال، وزن: $70/12 \pm 8/17$ کیلوگرم و قد: $1/75 \pm 0/07$ سانتی‌متر) به‌طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند و به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. استقامت عضلات تنه بازیکنان به‌وسیله آزمون‌های میدانی معتبر استقامت ناحیه مرکزی بدن اندازه‌گیری شد. گروه تجربی یک دوره شش هفته‌ای (سه جلسه در هفته) تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی بدن را انجام دادند. نتایج آزمون تی مستقل نشان داد بین میانگین نمرات آزمون پل زدن به پهلو راست در دو گروه تجربی و کنترل در پس‌آزمون اختلاف معناداری وجود دارد ($p=0/023$). همچنین بین میانگین نمرات آزمون بایرینگ - سورنسن در دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری در پس‌آزمون وجود دارد ($p=0/017$). علاوه بر این، بین میانگین نمرات آزمون فلکشن تنه در زاویه ۶۰ درجه در دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری در پس‌آزمون مشاهده شد ($p=0/026$). اما در نمرات آزمون‌های پل‌زدن به شکم و پل‌زدن به پهلو چپ اختلاف معناداری در پس‌آزمون مشاهده نشد ($p=0/127$ و $p=0/058$). نتایج تحقیق پیشنهاد می‌کند تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی بدن به‌وسیله تقویت عضلاتی که اغلب با کنترل ستون فقرات و لگن مرتبط هستند، می‌تواند برای بهبود استقامت عضلات تنه مفید باشد.

واژگان کلیدی: تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی بدن، استقامت تنه، بازیکنان فوتسال

Email: Ebrahim.mzb@gmail.com

*نویسنده مسئول:

مقدمه

ناحیه مرکزی بدن^۱ می‌تواند پایه‌ای^۲ تصور شود که عضلات شکمی در جلو آن، عضلات راست‌کننده ستون مهره‌ها و سرینی‌ها در پشت آن، عضله دیافراگم در بالای آن و کف لگن و عضلات کمر بند لگنی در قسمت زیرین آن قرار دارند (۱). ناحیه مرکزی پایدار بدن به عنوان تکیه گاهی محکم برای تعادل عضلانی ضروری است (۱). ضعف یا نبود هماهنگی کافی در ساختار عضلانی ناحیه مرکزی بدن می‌تواند به کاهش اثرگذاری الگوهای حرکتی صحیح، بروز الگوهای حرکتی جبرانی، کشیدگی عضلانی، پرکاری و نهایتاً آسیب منجر شود (۲)؛ بنابراین گام اول در توسعه ناحیه مرکزی پایدار، توسعه قدرت و استقامت عضلات کمری - لگنی است (۲). ناحیه مرکزی بدن همانند سیلندری است که قفسه سینه یک‌سوم بالایی آن را تشکیل می‌دهد و عملکرد کمر بند شانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در حالی که لگن یک‌سوم پایینی آن را تشکیل می‌دهد و بر عملکرد و نقش پاها، موقعیت قفسه سینه و کمر بند شانه مؤثر است. مرکز عصبی - عضلانی، موقعیت و وضعیت یک‌سوم بالایی و پایینی سیلندر را هدایت می‌کند. یک‌سوم بالایی و پایینی سیلندر هم بر مرکز عصبی - عضلانی مؤثرند. کینگ^۳ (۲۰۰۰) همچنین بیان کرد که تغییر در مکانیک سیستم احتمالاً موجب تغییر در الگوی به‌کارگیری عصبی - عضلانی خواهد شد؛ بنابراین عملکرد اندام فوقانی و تحتانی می‌تواند به میزان زیادی به‌وسیله ثبات مکانیکی و عصبی - عضلانی ناحیه مرکزی بدن تحت تأثیر قرار گیرد (۳). به‌طور کلی، ساختمان عضلانی ناحیه مرکزی بدن از ۲۹ جفت عضله تشکیل شده است که کمر - خاصره - لگن را حمایت می‌کنند (۲). اخیراً برنامه‌های توان‌بخشی آسیب بر تمرینات ثبات‌دهنده ناحیه مرکزی بدن^۴ تمرکز کرده‌اند (۴). هدف اصلی تمرینات ثبات‌دهنده حفظ ساختارهای مفصلی ستون فقرات از آسیب‌های کوچک و مکرر، بازگشت درد و تغییرات تخریبی و ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت طبیعی ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره است که این کار با افزایش استقامت و هماهنگی عضلات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌شود (۵). همچنین این ناحیه، به‌عنوان رابط، با انتقال مؤثر نیروهای تولیدشده در اندام تحتانی به اندام فوقانی از طریق تنه به اجرای ورزشی کمک می‌کند (۶).

-
1. Core
 2. Foundation
 3. King
 4. Core Stability Training

ثبات ناحیه مرکزی بدن توانایی ساختمان کمری - لگنی - رانی برای پیشگیری از خم شدن حاصل از فشار و برگشت به وضعیت تعادلی بعد از به هم خوردن آن است (۷). هر چند که عناصر ایستا (استخوان و بافت نرم) تا حدودی کمک می‌کنند، اما ثبات ناحیه مرکزی بدن به‌طور غالب به‌وسیله عملکرد پویای عناصر عضلانی حفظ‌شود (۷). بین فعالیت تنه و حرکت پایین‌تنه رابطه آشکاری وجود دارد؛ شواهد نشان می‌دهد کاهش ثبات ناحیه مرکزی بدن می‌تواند زمینه را برای آسیب مهیا و مستعد کند و تمرین مناسب می‌تواند باعث کاهش آسیب شود (۷). به دلیل حرکت ستون مهره‌ها به‌طور همزمان در سه بعد، بارهای زیادی روی ساختارهای غیرفعال استخوانی - لیگامانی ستون مهره‌ها عمل می‌کنند؛ بنابراین ستون مهره‌ها مستعد آسیب می‌شود؛ در نتیجه ضروری است حرکت به‌وسیله عضلات کمری و شکمی با ایجاد سفتی مورد نیاز بهینه در مقابل بارهای وارد بر ستون مهره‌های کمری کنترل شود و از آسیب به‌وسیله اضافه‌بار جلوگیری کند (۸،۹). همچنین هدف اصلی تمرینات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها، ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت طبیعی در ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره است که این کار را با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌دهد (۱۰). اغلب شواهد از تمامیت و یکپارچگی رابطه بین پایداری ناحیه مرکزی بدن و آسیب عضلانی اسکلتی حمایت می‌کنند (۷). پانجابی^۱ (۱۹۹۲) پیشنهاد کرد ثبات ستون مهره‌ها بر اساس سه زیرمجموعه پایه‌ریزی‌شده است: غیرفعال (استخوان‌ها و لیگامنت‌ها)، فعال (عضلات)، و کنترل (عصبی) (۵). ساختارهای فعال و غیرفعال در ناحیه مرکزی، ثبات پویا و ایستا را در این ناحیه ایجاد می‌کنند (۷). ارتباط پیچیده این فاکتورها باعث جذب نیروهایی می‌شود که در طول فعالیت‌های پیچیده چندمفصلی از طریق اندام تحتانی به ستون مهره‌ها وارد می‌شود (۷).

ناحیه مرکزی بدن به‌عنوان رابط با انتقال مؤثر نیروهای تولیدشده در اندام تحتانی به اندام فوقانی، به اجزای ورزشی کمک می‌کند (۶). بی‌ثباتی در منطقه کمری - لگنی در طول دویدن به تکنیک ضعیف و کاربرد غیر مؤثر نیرو منجر می‌شود (۱۲). از طرفی، کنترل نیروهای خارجی که باعث باز شدن، خم شدن جانبی یا چرخش تنه می‌شود، بر عهده عضلات شکمی است و عضلات چرخش‌دهنده ران و نزدیک‌کننده‌ها چرخش بیش از حد لگن را کنترل می‌کنند (۶). کاهش قدرت عضلات ناحیه مرکزی، پایه بی‌ثباتی را در توسعه نیروهای وارد بر اندام تحتانی ایجاد می‌کند که این بی‌ثباتی آسیب اندام تحتانی را پیش‌بینی می‌کند (۱۲).

ضعف عضلات مرکزی در ورزش‌هایی که نیاز به پرش، جهش و دویدن‌های سریع دارند نسبت مستقیمی با وقوع آسیب در اندام تحتانی دارد (۱۳). می‌توان گفت ثبات ناحیه مرکزی بدن فواید زیادی برای ساختمان عضلانی - اسکلتی، از حفظ سلامت بدن گرفته تا جلوگیری از آسیب زانو، را شامل می‌شود (۷).

کارپس، رینر و موتا^۱ (۲۰۰۷) در بررسی اثرات یک برنامه قدرتی و ثباتی کمر روی تعادل و کینماتیک لگن در حین راه رفتن در زنان، گزارش نمودند که تمرینات ثباتی و قدرتی طی ۲۰ جلسه و به مدت هفت هفته می‌تواند به کاهش کمردرد و بهبود قدرت کمر بند کمری - لگنی در زنان منجر شود (۱۴). مایلز و همکارانش (۲۰۰۵) تحقیقی تحت عنوان بررسی اثرات یک برنامه آموزشی ثباتی ۱۰ هفته‌ای روی ثبات و عملکرد زنان والیبالیست و بسکتبالیست سالم با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۳ سال انجام دادند. نتایج این تحقیق نشان داد در گروه درمان، ثبات کمری - لگنی، چابکی، قدرت اندام تحتانی و تعادل استاتیک به‌طور معناداری افزایش پیدا کرده است (۱۵). قادری و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقی به بررسی تمرینات فعال ثبات‌دهنده ستون فقرات بر عملکرد عضلات کمر در صفحه ساجیتال در افراد سالم پرداختند. پس از انجام مداخله، در گروه آزمایش افزایش معناداری در متغیرهای نشان‌دهنده قدرت و تحمل در همه آزمون‌ها به وجود آمد، اما پس از قطع تمرین‌ها به مدت چهار هفته، این متغیرها به‌طور معناداری کاهش یافتند (۱۶). در مطالعه‌ای که صلواتی و همکارانش (۱۳۸۳) انجام دادند، برنامه تمرین درمانی فعال ثباتی را با روش فیزیوتراپی رایج مقایسه کردند. آن‌ها دریافتند تمرینات ثبات‌دهنده ستون فقرات در مقایسه با گروه درمانی رایج فیزیوتراپی افزایش معناداری در دامنه حرکتی، تحمل و قدرت کمر ایجاد کرده است (۱۷)؛ از این رو با مطالعه ادبیات تحقیق و یافت نشدن تحقیق مشابه در بررسی استقامت عضلات تنه در جامعه فوتسال‌بازها و از طرفی با توجه به اینکه برنامه‌های تمرینی معمولاً توجه کمی به عضلات تنه و به‌طور ویژه عضلات عمقی دارند و تمرکزشان بیشتر بر عضلات سطحی است و نیز نقشی که استقامت عضلات تنه در ورزش فوتسال در مواردی همچون حائل کردن بازیکن برای حفظ توپ، تنه زدن، هل دادن و اعمال فشار، هد زدن و نیز ایجاد ثبات لازم برای اجرای تکنیک‌ها ایفا می‌کند، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر یک دوره تمرینات ثبات‌دهنده عمقی بر استقامت تنه بازیکنان فوتسال انجام شده است.

1. Carpes, Reinehr, & Mota

روش پژوهش

روش انجام تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی بود، که به صورت میدانی انجام گرفت. جامعه آماری این تحقیق را کلیه دانشجویان فوتسال مرد دانشگاه مازندران در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ تشکیل می‌دادند، که شامل ۵۰ نفر بودند. نمونه آماری این تحقیق شامل ۲۴ نفر از دانشجویان مرد فوتسال‌بست دانشگاه مازندران بودند، که در این دانشگاه در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ مشغول به تحصیل بودند و به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم گردیدند. قبل از شروع تمرینات، استقامت تنه بازیکنان به وسیله آزمون‌های میدانی معتبر استقامت ناحیه مرکزی بدن شامل پل زدن به شکم، پل زدن به پهلو راست و چپ، آزمون بایرینگ - سورنسن^۱ و آزمون فلکشن تنه در زاویه ۶۰ درجه اندازه‌گیری شد.

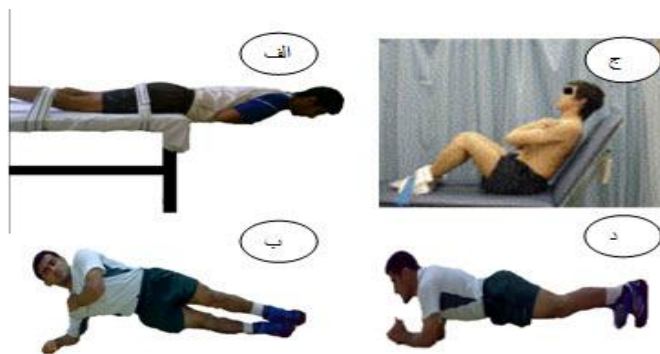
قبل از آغاز تحقیق، تمامی هماهنگی‌های لازم با کادر فنی تیم برای انجام آزمون‌ها و تمرینات انجام شد. تمامی آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شرکت در آزمون‌ها و تمرینات تحقیق را امضاء کردند و سپس در یک جلسه نحوه انجام آزمون‌ها، تمرینات و در نهایت خلاصه‌ای از تحقیق برای آزمودنی‌ها تشریح شد. قبل از انجام تمرینات، سنجش‌های قد و وزن و از روی این داده‌ها شاخص توده بدنی آن‌ها طبق فرمول محاسبه شد.

توانایی عضلات خلفی ناحیه مرکزی بدن، با استفاده از آزمون اصلاح‌شده بایرینگ - سورنسن سنجیده شد. ورزشکار به حالت دمر درمی‌آمد به طوری که لگن در لبه تخت درمانی قرار می‌گرفت. استرپ‌هایی برای تثبیت ورزشکار با تخت در نواحی پا و لگن به کار گرفته شد. ورزشکار بالاتنه خود را با کمک قرار دادن دست‌هایش روی نیمکت در مقابل تخت حمایت می‌کرد تا بتواند توانایی قرار دادن دست‌ها به صورت ضربدری و کسب موقعیتی افقی را یاد بگیرد. ورزشکار باید سعی می‌کرد، تا زمانی که ممکن بود وضعیت افقی بدن را حفظ کند. مدت زمانی که ورزشکار قادر بود وضعیت افقی را حفظ کند (تا زمانی که نیمکت مقابل وی در قسمت پایینی توسط دست‌ها لمس نشود) با استفاده از کرومومتر (زمان‌سنج) به ثانیه محاسبه و به‌عنوان رکورد وی ثبت می‌شد (نیمکت برای جلوگیری از آسیب ورزشکار پس از پایان حفظ وضعیت افقی تعبیه شده بود) (تصویر ۱. الف) (۱۸). همچنین ورزشکار آزمون پل زدن به پهلو را همان‌طور اجرا می‌کرد که به وسیله مک‌گیل^۲ و همکاران (۱۹۹۹) توصیف شده است که به‌عنوان مقیاسی برای ارزیابی قدرت عضلات جانبی قسمت مرکزی بدن، به‌ویژه مربع کمری

1. Biering-Sorensen test

2. McGill et al.

به کار می‌رود. ورزشکار در وضعیت جانبی درازکش به راست قرار می‌گرفت، به طوری که پای بالایی جلو پای پایینی قرار می‌گرفت و مفاصل ران ورزشکار نباید هیچ‌گونه فلکشنی می‌داشتند. سپس از ورزشکار خواسته می‌شد ران‌ها را از تخت بلند کند، در حالی که تنها از پاها و آرنج راست خود برای حمایت استفاده می‌کرد. بازوی چپ فرد باید بر روی سینه قرار می‌گرفت، طوری که دست او روی شانه راست باشد. مدت زمانی که ورزشکار قادر به بالا نگه داشتن ران از تخت بود، به وسیله کرومومتر ثبت می‌شد. برای سنجش پل زدن به بغل در سمت مخالف، مانند روش بالا استفاده می‌شد (تصویر ۱. ب) (۷). برای سنجش استقامت عملکردی عضلات قدامی ناحیه مرکزی بدن، ابتدا از ورزشکار خواسته شد در وضعیت تکیه، در حالی که پشت او روی تخته ۶۰ درجه قرار داشت، هر دو مفصل ران را از زاویه ۹۰ درجه خم کند و دست‌ها را به حالت ضربدری روی سینه قرار دهد. با استفاده از نواربندی روی میچ پا یا با ثابت کردن میچ پا به وسیله دست فرد کمکی به ثبات بدن ورزشکار کمک می‌شد. برای شروع آزمون در حالی که ورزشکار در وضعیت تکیه به تخته ۶۰ درجه قرار داشت، تخته را ۱۰ سانتی‌متر از قسمت پشت ورزشکار دور کرده، از ورزشکار خواسته می‌شد تا حد امکان این وضعیت را حفظ کند. مدت زمانی که ورزشکار قادر بود این وضعیت را حفظ کند، با استفاده از کرومومتر ثبت می‌شد. زمانی که پشت آزمودنی با تخته تماس می‌یافت، آزمون متوقف می‌شد (تصویر ۱. ج) (۱۸). برای انجام آزمون پل زدن به شکم، ورزشکار در وضعیت دمر بدن را توسط بازوها و انگشتان پا حمایت و سعی می‌کرد این وضعیت را حفظ کند. باید توجه داشت که بالاتنه، ران‌ها و پاها باید هم‌راستا باشند. مدت زمانی که ورزشکار قادر بود این وضعیت را حفظ کند، با استفاده از کرومومتر ثبت می‌شد. زمانی که بدن از وضعیت خنثی خارج می‌شد (انحنای بیش از حد در ستون فقرات به وجود می‌آمد)، آزمون متوقف می‌شد (تصویر ۱. د) (۷).



شکل ۱. آزمون‌های میدانی ناحیه مرکزی بدن

گروه تمرینی در برنامه تمرینی ثبات‌دهنده ناحیه مرکزی بدن شرکت کردند که به‌طور مستمر اجرا شده بود. این تمرینات سه جلسه در هفته و به مدت شش هفته انجام شد. تمرینات پروتکل شامل ۱۰ تمرین متفاوت ناحیه مرکزی بدن بود که مطابق با برنامه پروتکل اجرا می‌شد و مدت زمان هر جلسه تمرینی حدود ۴۰ دقیقه بود (۴). همچنین شدت تمرینات پس از پایان هر هفته افزایش می‌یافت. تمرینات پروتکل شامل پل زدن با بلند کردن پا، انقباض ایستای عضلات شکمی، چرخش پایین تنه، پل زدن به شکم، پل زدن به پهلو راست، پل زدن به پهلو چپ، حرکت دوچرخه، پل زدن با مارش، دراز و نشست با دستان کشیده و پایین آوردن دوطرفه پا بودند که هر یک از این تمرینات در یک جلسه تمرینی در سه ست انجام می‌شدند. این پروتکل برگرفته از تحقیق کال^۱ بود (۴) که در مقایسه با سایر پروتکل‌های تمرینات ثبات‌دهنده ناحیه مرکزی بدن، هم به لحاظ تمرینات متنوع و ویژه و هم به لحاظ تعداد هفته‌ها و تعداد جلسات تمرینی در هفته و همچنین از نظر سطح تمرینات، پروتکل نسبتاً کاملی بود و به تأیید استادان و متخصصان علم تمرین نیز رسید. برنامه مربوط به تمرینات پروتکل در زیر نشان داده شده است (جدول ۱).

جدول ۱- پروتکل تمرینی

هفته	پل زدن یا بلند کردن پا	انقباض ایستای عضلات شکمی	چرخش بخش پایین تنه	پل زدن (شکمی، چپ، راست)	دوچرخه	دراز و نشست کاملاً عمودی	پل زدن با مارش	دراز و نشست با دست‌های کشیده	چرخش تنه با وزنه	پایین آوردن دوطرفه پا
اول	۱۰ تکرار	۲۰ تکرار	۵ تکرار	۳ تکرار S ۱۰	۱۵ تکرار	۱۰ تکرار	۱۰ تکرار	۱۰ تکرار	۱۰ تکرار	۵ تکرار S ۱۰
دوم	۱۵ تکرار	۳۰ ثانیه	۵ تکرار	۳ تکرار S ۱۵	۲۰ تکرار	۱۵ تکرار	۱۵ تکرار	۱۵ تکرار	۱۰ تکرار	۵ تکرار S ۱۵
سوم	۱۵ تکرار	۲ ست S ۲۰	۱۰ تکرار	۲ تکرار S ۲۰	۲۵ تکرار	۲۰ تکرار	۱۵ تکرار	۲۰ تکرار	۱۵ تکرار	۵ تکرار S ۱۵
چهارم	۲ ست ۱۰ تایی	۲ ست S ۳۰	۱۰ تکرار	۳ تکرار S ۲۰	۲ ست ۲۰ تایی	۲۵ تکرار	۲ ست ۱۰ تایی	۲۵ تکرار	۲ ست ۱۰ تایی	۵ تکرار S ۲۰
پنجم	۲ ست ۱۵ تایی	۲ ست S ۴۵	۱۵ تکرار	۲ تکرار S ۴۵	۲ ست ۲۰ تایی	۲ ست ۱۵ تایی	۲ ست ۱۵ تایی	۲ ست ۱۵ تایی	۲ ست ۱۵ تایی	۵ تکرار S ۲۰
ششم	۲ ست ۱۵ تایی	۲ ست S ۴۵	۱۵ تکرار	۲ تکرار S ۴۵	۲ ست ۲۵ تایی	۲ ست ۲۰ تایی	۲ ست ۱۵ تایی	۲ ست ۲۰ تایی	۲ ست ۲۰ تایی	۵ تکرار S ۲۵

در تحقیق حاضر برای توصیف آماری داده‌ها (میانگین، انحراف استاندارد، پراکندگی) از آمار توصیفی و به‌منظور بررسی معناداری اختلاف بین پیش و پس‌آزمون در دو گروه کنترل و تجربی از آزمون تی مستقل استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۱۷ در سطح معناداری $P \leq 0/05$ تحلیل شدند.

نتایج

آمار توصیفی هر یک از گروه‌ها، شامل وزن و قد آزمودنی‌ها پیش از انجام آزمون اندازه‌گیری شد که نتایج آن در جدول ۲ خلاصه شده است:

جدول ۲- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

شاخص	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۱۲	۷۳/۳۳	۵/۷۷
	تجربی	۱۲	۶۶/۹۱	۹/۱۵
قد (متر)	کنترل	۱۲	۱/۷۷	۰/۰۳۸
	تجربی	۱۲	۱/۷۴	۰/۱۰۴

ابتدا فرض بودن توزیع داده‌ها را با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف در هر دو گروه برای تمام متغیرهای پیش‌آزمون و پس‌آزمون بررسی شد. نتایج نشان‌دهنده طبیعی بودن توزیع داده‌ها در هر دو گروه بود که با توجه به گستردگی نتایج از نمایش آن‌ها در بخش یافته‌ها خودداری شده است.

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد بین میانگین نمرات آزمون پل زدن به پهلو راست در دو گروه تجربی و کنترل در پس‌آزمون اختلاف معناداری وجود داشت ($p=0/023$). همچنین بین میانگین نمرات پس‌آزمون بایرینگ - سورنسن در دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری وجود داشت ($p=0/017$). علاوه بر این، بین میانگین نمرات آزمون فلکشن تنه در زاویه ۶۰ درجه در دو گروه تجربی و کنترل نیز اختلاف معناداری در پس‌آزمون مشاهده شد ($p=0/026$)، اما در نمرات آزمون‌های پل زدن به شکم و پل زدن به پهلو چپ با وجود تفاوت در میانگین گروه‌های تجربی و کنترل در پس‌آزمون، اختلاف معناداری مشاهده نشد ($p=0/127$) و ($p=0/058$) (جدول ۳).

جدول ۳. مقایسه میانگین نمرات استقامت تنه دو گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	ارزش تی	درجه آزادی	ارزش پی
سورنسن	تجربی	۱۲	۱۲۹/۱۷	۲۸/۱۵۴۹	۲/۵۷۳	۲۲	* ۰/۰۱۷
	کنترل	۱۲	۹۹/۶۷	۲۸/۰۱۴۱			
فلکشن تنه	تجربی	۱۲	۱۲۶/۰۸	۴۳/۸۰۸۴	۲/۳۹۵	۲۲	* ۰/۰۲۶
	کنترل	۱۲	۸۷/۲۵	۳۵/۱۴۴۲			
پل‌زدن به شکم	تجربی	۱۲	۱۲۷/۱۷	۴۴/۶۷۸۳	۱/۵۸۶	۲۲	۰/۱۲۷
	کنترل	۱۲	۱۰۱/۹۲	۳۲/۳۲۶۳			
پل‌زدن به پهلو راست	تجربی	۱۲	۱۰۹/۵	۲۵/۸۹۳۱	۲/۴۴۹	۲۲	* ۰/۰۲۳
	کنترل	۱۲	۸۵/۳۳	۲۲/۳۲۵۴			
پل‌زدن به پهلو چپ	تجربی	۱۲	۱۲۴/۵۸	۲۸/۵۳۵۳	۲/۰۰۱	۲۲	۰/۰۵۸
	کنترل	۱۲	۱۰۱/۷۵	۲۷/۳۵			

* نشان‌دهنده معنادار بودن اختلاف از لحاظ آماری است.

بحث و نتیجه‌گیری

زمانی که بی‌ثباتی در ستون مهره‌ها وجود دارد، حرکت به‌صورت نادرست انجام می‌شود، الگوی حرکتی هماهنگی عصبی - عضلانی کاهش و خطر آسیب در ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد (۱۹،۲۰)؛ بنابراین تسهیل انقباض همزمان عضلات اطراف مهره‌های کمری از قبیل مایل‌های شکمی، عرضی‌شکمی، چندسر و راست‌کننده ستون مهره‌ها ممکن است ثبات مهره‌ها را افزایش دهد (۲۱)؛ از این رو هدف تمرینات پایداری ناحیه مرکزی ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت خنثی در ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره زندگی است که این کار با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات‌دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌شود (۲۲).

عضلات بزرگ‌تر ناحیه مرکزی بدن با ایجاد سیلندری محکم و به دنبال آن، تولید اینرسی بیشتر در برابر آشفتگی بدن سطح پایدار حرکتی را برای بدن فراهم می‌کنند. عضلات شکمی شامل عرضی‌شکمی، راست‌شکمی، مورب‌داخلی و مورب‌خارجی همه به‌صورت یکپارچه برای فراهم کردن ثبات ستون فقرات و در نتیجه سطح اتکای قوی‌تر برای حرکات اندام تحتانی منقبض می‌شوند (۲۳). هنگامی که عضله عرضی شکمی منقبض می‌شود، فشار عضله مورب داخلی افزایش می‌یابد و نیام پستی کمری را وادار به تنش می‌کند. این انقباض‌ها قبل از شروع

حرکت اندام‌ها رخ می‌دهند تا به اندام‌ها اجازه دهند سطحی پایدار برای حرکت و فعال شدن عضله داشته باشند. از طرفی، عضله راست شکمی و عضلات مورب شکمی نیز در الگوهای ویژه نسبت به حرکت اندامی که حمایت قامت را فراهم می‌کنند، فعال می‌شوند (۲۳).

نقش ثبات‌دهنده‌های تنه برای حفظ سیستم عضلانی، کنترل، هماهنگی و عملکرد ایده‌آل است. استقامت کمتر عضلات تنه باعث خستگی تنه در حین تمرین شدید یا مسابقات می‌شود که هماهنگی کمتری بین اندام تحتانی و فوقانی وجود دارد و همچنین ممکن است باعث کاهش قدرت عضلات شود. بیان شده است که اگر نسبت قدرت به استقامت عضلات تنه بیشتر از ۴ باشد، احتمالاً پیش‌زمینه مشکلات ناحیه ستون فقرات کمری خواهد شد. استقامت عضلات تنه بیشتر از قدرت آن‌ها حائز اهمیت است. اگرچه بین قدرت و استقامت رابطه خطی وجود ندارد، با افزایش قدرت، استقامت تا حدی افزایش می‌یابد و سپس ثابت باقی می‌ماند؛ بنابراین ممکن است کاهش استقامت عضلات تنه به دنبال کاهش قدرت عضلانی آن یا برعکس کاهش استقامت منجر به کاهش قدرت باشد که این کاهش همچنین بر قدرت عضلات ران به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر و جدایی‌ناپذیر ثبات مرکزی تأثیر می‌گذارد (۲۴). استقامت عضلانی عنصری اساسی برای نشان دادن میزان آمادگی جسمانی و توانایی عملکرد ساختار بدن انسان است؛ از این رو کاهش استقامت گروه‌های عضلانی می‌تواند باعث حرکت یا جابجایی غیرطبیعی در بخش‌های مختلف بدن شود. در این میان نقش عضلات تنه در محافظت از ستون فقرات در برابر فشارهای مضر اغلب در تحقیقات ارزیابی شده است. عضلات اطراف ستون فقرات، عضلات وضعیتی‌اند که به نگه‌داشتن بدن به‌طور مستقیم در هنگام ایستادن و کنترل بدن در هنگام خم و راست شدن کمک می‌کنند. این نظریه وجود دارد که کاهش استقامت عضلات تنه باعث خستگی عضلانی و افزایش فشار بر بافت نرم و ساختارهای غیرفعال ستون فقرات کمری می‌شود. همچنین از آنجا که ظرفیت استقامتی عضلات، نشانه‌ای از ظرفیت خستگی آن‌هاست، تصور می‌شود افراد با استقامت عضلانی کمتر در عضلات تنه، بیشتر در معرض فشارهای ساختاری قرار دارند که ممکن است به وارد شدن فشارهای نامناسب بر ستون فقرات و کمردرد منجر شود (۲۵)؛ بنابراین استفاده از تمرینات ثبات‌دهنده ناحیه مرکزی بدن با توجه به اثربخشی آن‌ها در بهبود استقامت عضلات تنه، می‌تواند در پیشگیری و توان‌بخشی مشکلات مربوط به ستون فقرات مهم باشد. تحقیقات نشان داده‌اند احتمالاً هیچ ناحیه دیگری از بدن به اندازه ناحیه مرکزی بدن درخور چنین توجهی نیست. ستون مهره کمری شخصی که دچار درد ناحیه پشت و مفصل ران است، نشان می‌دهد این فرد به تمرینات ناحیه مرکزی بدن نیاز دارد. هر ساله، هزاران نفر برای آسیب‌دیدگی خود به درمان‌های پزشکی نیاز پیدا می‌کنند که اگر فرد به‌درستی تمرین داده شود، از این امر اجتناب می‌شود. برخی از این افراد به درمان‌های جراحی و به دنبال آن به درمان‌های توان‌بخشی طولانی‌مدت و تمرینات بعد از توان‌بخشی نیاز خواهند-

داشت. متخصصان آمادگی جسمانی می‌توانند به شکل مثبتی بر تمرین و عادات روزمره متقاضی خود تأثیر بگذارند و به آن‌ها کمک کنند تغییراتی در عملکردهای خود به وجود آورند تا احتمال ابتلا به آسیب در آن‌ها کمتر شود و از دچار شدن به وضعیتی که در آینده نیاز به عمل جراحی داشته باشد، پیشگیری کنند. تمرینات ناحیه مرکزی بدن برای تمامی ورزشکاران حیاتی است. اگر ورزشکاران از تمرین ناحیه مرکزی بدن چشم‌پوشی نمایند، اجرای ورزشی آن‌ها لطمه خواهد خورد و احتمال ابتلا به آسیب‌های ورزشی در آن‌ها افزایش خواهد یافت (۱۸).

نتایج این تحقیق ممکن است این تصور را ایجاد کند که پیشرفت‌های بالقوه در گروه تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن با سطح فعال‌سازی ساختمان عضلات این ناحیه مرتبط است. زمانی که می‌توان استنباط کرد شرکت در تمرینات ثباتی ناحیه مرکزی بدن موجب پیشرفت استقامت عضلات تنه می‌شود، نمی‌توان نتیجه گرفت که هیچ تغییری در الگوی فعال‌سازی عضلات تجربه نمی‌شود. هر چند نیاز به تحقیقات بیشتری در مورد این تمرینات احساس می‌شود، نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌کند که تمرینات ثبات‌دهنده ناحیه مرکزی بدن به وسیله تقویت عضلاتی که اغلب با کنترل ستون فقرات و لگن مرتبط‌اند می‌تواند برای بهبود استقامت تنه بازیکنان فوتسال مفید باشد.

منابع

1. Richardson C, Jull G, Hodges P. Therapeutic exercise for spinal stabilization and low back pain. Scientific basis and clinical approach. J Can Chiropr Assoc. 1999. 44(2):125
2. Fredericson M, Moore T. Muscular Balance, Core Stability, and Injury Prevention for Middle- and Long-Distance Runners. Phys Med Rehabil Clin. 2005. 16:669-89.
3. Anthony B. Piegaro, Jr., BS, ATC. The Comparative Effects of Four-Week Core Stabilization & Balance-Training Programs on Semidynamic & Dynamic Balance. Thesis submitted to the Master of Science in Athletic Training. School of Physical Education at West Virginia University. 2003.7-26.
4. kahle, N. The Effects Of core Stability Traning on Balance Testing in Yong Healthy Adults. 2009.7-18.
5. Panjabi M.M. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord. 1992. 5(4): 383-9.
6. Samson KM. The effect of a five – week core stabilization training program on dynamic balance in tennis athletes. Spine. Thesis submitted to the School of Physical Education at West Virginia University for the degree of Master of Science in Athletic Training. 2005. 28-44.
7. Willson J, Christopher P. Dougherty, DO, Mary Lloyd Ireland, MD, and Irene McClay Davis. Core Stability and Its Relationship to Lower Extremity Function and Injury. J Am Acad Orthop Surg. 2005. 13:316-25.

8. Callaghan J P., McGill SM. Muscle activity and low back loads under external shear and compressive loading. *Spine*. 1995.20: 992 – 8.
9. Gardner M., Morse G., Stokes A., Lan F. The effects of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability. *Spine*. 1998. 23(2):86-92.
10. Liebenson C. Functional training, Part 1: new advances. *J Bodywork Movement Ther*. 2002. 6: 248-54.
11. Kibler WB., Press J., Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006. 36 (3): 189 – 98.
12. Giussani KS. Core stability in low back pain: therapeutic exercise for spinal segmental stabilization low back pain. *Orthop Clin North Am*. 2003. 34(2):245-54.
13. Akuthota V., Scott F., Nadler D. Core strengthening. *Review Arch phys Med Rehabil*. 2004. 85: S 86 – 92.
14. Carpes FP, Reinehr FB, Mota CB. Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2007. 12(1):22-30.
15. Mills JD, Taunton JE, Mills WA. The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: A randomized-controlled trial. *Physical Therapy in Sport*. 2005. 60-6.
۱۶. قادری، فریبا. بررسی تأثیر تمرینات فعال ثبات دهنده ستون فقرات بر عملکرد عضلات کمر در صفحه ساجیتال در افراد سالم، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده علوم توان‌بخشی، ۱۳۸۶.
۱۷. صلواتی، مهیار. بررسی اختلالات کنترل ثبات پاسچرال در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن و تأثیر تمرینات ثبات دهنده ستون فقرات بر آن، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۸۱.
۱۸. جیسون برومیت، ارزیابی و تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن، مترجمان: صاحب‌الزمانی منصور، محمد علی نسب ابراهیم، فلاح محمدی محمد، چاپ اول: تهران، انتشارات حتمی؛ ۱۳۹۱. ص ۱۸۷-۱۸۳.
19. Asghari A., Nicholas M.K. Pain self-efficacy beliefs and pain behavior. A prospective study. *Pain*. 2001. 94(1): 85-100.
20. McCracken L.M, Turk D.C. Behavioral and cognitive-behavioral treatment for chronic pain: outcome, predictors of outcome and treatment process. *Spine*. 2002. 27(22): 2564-73.
21. Richardson C.A., Toppenburg R., Jull G. An initial evaluation of eight abdominal exercises for their ability to provide stabilization for the lumbar spine. *Australian Journal Of Physiotherapy*. 1990. 36: 6-11.
22. Liebenson C. Rehabilitation of the spine: A practioners manual in chapter 14, spinal stabilization exercises program. 1th ed. Baltimor, Williams & wilkins, 1996. 293-318.
23. Robinson R, Gribble P. Support for a reduction in the number of trials needed for the Star Excursion Balance Test. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008. 89(2):364-70.
۲۴. محمدی الهام، رجبی رضا، علیزاده محمد حسین. مقایسه استقامت عضلات ثبات دهنده کمری - لگنی در زنان ورزشکار مبتلا و غیر مبتلا به سندروم درد پاتالافمورال. پژوهش در

علوم توان‌بخشی. ۱۳۹۲؛ ۹(۳): ۳۴ - ۴۲۴.

۲۵. شجاع‌الدین سید صدرالدین، صادقی حیدر، بیات ترک محمد. بررسی ارتباط بین استقامت عضلات تنه و ویژگی‌های آنتروپومتری با میزان دردهای کمری در ورزشکاران دارای ناهنجاری گودی کمر. علوم حرکتی و ورزش. ۱۳۸۷؛ ۱۲: ۳۳ - ۲۳.

ارجاع مقاله به روش ونگوور

صاحب‌الزمانی منصور، محمد علی‌نساب ابراهیم، دانشمندی حسن. تأثیر یک دوره تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی بدن بر استقامت تنه بازیکنان فوتسال. مطالعات طب ورزشی، ۱۳۹۳؛ ۶(۱۵): ۱۵-۲۸