

طب ورزشی - پاییز و زمستان ۱۳۹۱
شماره ۹ - ص ص: ۸۶ - ۶۳
تاریخ دریافت: ۳۰ / ۰۳ / ۹۱
تاریخ تصویب: ۲۴ / ۱۰ / ۹۱

اثر یک دوره تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن بر مؤلفه‌های آزمون تعادلی Y در بازیکنان فوتسال

۱. ابراهیم محمدعلی نسب^۱ - ۲. منصور صاحب الزمانی
۱. کارشناس ارشد دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۲. دانشیار دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثر یک دوره تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن بر مؤلفه‌های آزمون تعادلی Y در بازیکنان فوتسال دانشگاه مازندران بود. ۲۴ نفر از دانشجویان فوتسالیست دانشگاه مازندران (سن: ۲۲/۶۷ سال، وزن: ۷۰/۱۲ کیلوگرم، قد: ۱/۷۵ سانتی‌متر و شاخص توده بدنی: ۲۲/۷۰) بطور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند و به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. قبل از شروع تمرینات، تعادل پویا با استفاده از آزمون تعادلی Y و ثبات بدن بازیکنان به وسیله آزمون‌های میدانی معتبر پایداری ناحیه مرکزی بدن اندازه‌گیری شد. گروه تجربی به انجام یک دوره شش هفته‌ای (سه جلسه در هفته) تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن پرداختند. در این مدت، گروه کنترل هیچ گونه تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن را تجربه نکردند. پس از پایان تمرین‌های، تعادل پویا و ثبات بدن مورد ارزیابی قرار گرفت. از آزمون t مستقل برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. در بخش آزمون تعادلی Y، نتایج حاکی از تفاوت معناداری در جهت‌های قدامی و خلفی - داخلی و عدم معناداری در جهت خلفی - خارجی بین دو گروه بود. همچنین یافته‌های تحقیق، تفاوت معناداری را در نمرات آزمون‌های سورنسن، فلکشن تنه، پل‌زدن به پهلو راست و ابداکشن ران بین دو گروه تجربی و کنترل نشان دادند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن می‌توانند در بهبود مؤلفه‌های قدامی و خلفی - داخلی آزمون تعادلی Y از طریق بهبود شاخص‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن موثر باشند و در جهت خلفی - خارجی نیاز به تمرین‌های بیشتر وجود دارد.

واژه‌های کلیدی

تعادل پویا، تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن، فاصله دست یابی، تست تعادلی Y، آزمون‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن.

مقدمه

پایداری ناحیه مرکزی بدن^۱، توصیفی خاص در تمرین‌های ناحیه شکمی و کمری- لگنی است (۲۳). در اصل ناحیه مرکزی بدن می‌تواند به عنوان چارچوبی^۲ تصور شود که عضلات شکمی در جلوی آن و عضلات راست‌کننده ستون مهره‌ها و سرینی‌ها در پشت آن، عضله دیافراگم در بالای آن و کف لگن و عضلات کمر بند لگنی به عنوان قسمت تحتانی آن شناخته شده‌اند (۱۵). ناحیه مرکزی بدن به عنوان یک رابط با انتقال موثر نیروهای تولید شده در اندام تحتانی به اندام فوقانی از طریق تنه به اجرای ورزشی کمک می‌کند (۲۷). شواهد کنونی بیان می‌کنند که کاهش پایداری ناحیه مرکزی بدن می‌تواند زمینه را برای آسیب مهیا و مستعد سازد و تمرین مناسب می‌تواند باعث کاهش آسیب شود (۲۹).

به دلیل حرکت ستون مهره‌ها به طور همزمان در سه بعد، بارهای زیادی بر روی ساختارهای غیرفعال استخوانی - لیگامانی ستون مهره‌ها عمل می‌کنند؛ بنابراین ستون مهره‌ها مستعد آسیب می‌شود. در نتیجه ضروری است حرکت به وسیله عضلات کمری و شکمی با ایجاد سفتی مورد نیاز بهینه در مقابل بارهای وارد بر ستون مهره‌های کمری کنترل شود و از آسیب به وسیله اضافه بار جلوگیری شود (۱۰، ۱۶). همچنین هدف اصلی تمرین‌های ثبات دهنده ستون مهره‌ها، ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت طبیعی در ستون مهره‌ها در طول فعالیت‌های روزمره می‌باشد؛ که این کار را با افزایش استقامت و هماهنگی عضلات ثبات دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌دهد (۲۲). تمرین‌های پایداری باعث حمایت بافت‌های آسیب دیده و سالم برای سریعتر کردن ترمیم و تقویت آنها می‌شوند، درحالی‌که از بارهای تجمعی که می‌تواند باعث ضعف ساختارها شود جلوگیری می‌کنند (۱۱). مداخله مناسب احتمالاً منجر به کاهش میزان آسیب تنه و اندام تحتانی خواهد شد. اکثر شواهد از تمامیت و یکپارچگی رابطه بین پایداری ناحیه مرکزی بدن و آسیب عضلانی اسکلتی حمایت می‌کنند (۲۹). پانجایی پیشنهاد کرد که پایداری ستون مهره‌ها بر اساس سه زیر مجموعه پایه‌ریزی شده است: غیر فعال (استخوان‌ها و لیگامنت‌ها)، فعال (عضلات)، کنترل (عصبی) (۲۶). ساختارهای فعال و غیرفعال در ناحیه مرکزی، پایداری پویا و ایستا را در این ناحیه ایجاد می‌کنند (۲۹). ارتباط پیچیده بین این فاکتورها باعث جذب

1 . Core stability

2 . Foundation

نیروهایی می‌شود که در طول فعالیت‌های پیچیده چند مفصلی از طریق اندام تحتانی به ستون مهره‌ها وارد می‌شود (۲۱). همچنین ناحیه مرکزی بدن به عنوان یک رابط، با انتقال موثر نیروهای تولید شده در اندام تحتانی به اندام فوقانی، به اجراهای ورزشی کمک می‌کند (۲۷). بنابراین بی‌ثباتی در منطقه کمری - لگنی در طول دویدن منجر به تکنیک ضعیف و کاربرد غیر موثر نیرو می‌شود (۱۷). همچنین فعالیت تنه قبل از فعالیت اندام تحتانی صورت می‌گیرد که با ایجاد ثبات کافی برای ستون فقرات، پایه‌ای را برای حرکات عملکردی بوجود می‌آورد (۹). 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 (۱۷). ضعف عضلات مرکزی در ورزش‌هایی که نیاز به پرش، جهش و دویدن‌های سریع دارند، نسبت مستقیمی با وقوع آسیب در اندام تحتانی دارد (۹). احتمالاً هیچ ناحیه‌ای دیگری از بدن به اندازه ناحیه مرکزی بدن درخور چنین توجهی نیست. هر ساله هزاران نفر به درمان‌های پزشکی جهت آسیب‌دیدگی خود نیاز پیدا می‌کنند؛ که اگر فرد به درستی تمرین داده شود، از این امر اجتناب می‌شود. (۶). فدراسیون بین‌المللی فوتبال هزینه پزشکی صدمات فوتبال را سالانه چیزی حدود ۳۰ میلیارد دلار در سرتاسر جهان تخمین زده است. در انگلستان هزینه درمان آسیب‌های فوتبال حدود ۷۰ میلیون دلار در هر فصل مسابقات تخمین زده شده است. از این رو بدلیل شیوع بالای صدمات مچ پا در فوتبال شناسایی عوامل خطرزای مرتبط و پیدا کردن راهکارهایی جهت پیشگیری از بروز آنها بسیار ضروری به نظر می‌رسد. از طرفی بسیاری از آسیب‌های مچ پا به خوبی تحت درمان و توان بخشی قرار نمی‌گیرند و این موضوع مشکل را دوچندان می‌کند. به نظر می‌رسد که چون فوتبالیست‌ها به طور مکرر دچار اسپرین مچ پا می‌گردند برنامه‌های توانبخشی آنان دچار نقص باشد. لذا توجه به برنامه‌های توان بخشی و رویکردهای جدید آن از ضروریات درمان یک ورزشکار صدمه دیده به حساب می‌آید (۲۰). براین اساس یکی از وظایف کادر پزشکی باشگاه‌ها این است که از توانایی‌های عملکردی (بهبود حس عمقی، بهبود تعادل (کنترل قامت) و افزایش سطح آمادگی جسمانی و آمادگی حرکتی) ورزشکار صدمه دیده قبل از برگشت مجدد به میدانی مطمئن باشند (۱۹). پزشک یاران ورزشی اغلب برای کاهش خطر بروز آسیب تمرین‌هایی را برای تقویت کنترل قامت و تعادل ورزشکار تجویز می‌کنند. تکالیف تعادلی بطور پیش‌رونده‌ای تعادل ورزشکار را دچار چالش کرده و ورزشکار مجبور است که برای حفظ قامت خود سیستم‌های کنترل قامتی را به طور جدی به کار بگیرد (۱۰). یکی از برنامه‌های تمرینی موثر به منظور بهبود تعادل و افزایش قدرت و استقامت تنه ورزشکاران، تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن می‌باشد.

با بررسی ادبیات تحقیق، پژوهش مورد مطالعه در داخل کشور مشاهده نگردید. همچنین محقق به مطالعه خارجی مشابه در این زمینه نیز برخورد نکرده بود، ولی برخی تحقیقات تقریباً هم جهت صورت گرفته‌اند که در این رابطه کال (۲۰۰۹) در تحقیقی اثر یک دوره تمرین‌های ناحیه مرکزی بدن بر آزمون تعادل در افراد سالم جوان را مورد بررسی قرار داد که نتایج تحقیق بهبود حداکثر فاصله دستیابی در اکثر جهات آزمون را نشان دادند (۲۰). کارپس و همکاران^۱ (۲۰۰۷) در تحقیقی که به منظور بررسی اثرات یک برنامه قدرتی و ثباتی کمر روی تعادل و کینماتیک لگن در حین راه رفتن در زنان انجام شد، دریافتند که تمرین‌های ثباتی و قدرتی در طی ۲۰ جلسه و به مدت ۷ هفته می‌تواند باعث کاهش کمردرد و بهبود قدرت کمر بند کمری - لگنی در زنان شود (۱۲). ماهیو و همکاران^۲ (۲۰۰۶) مطالعه‌ای در مورد بهبود قدرت و تعادل اسکلی بازان جوان با دو نوع تمرین‌های ویبریشن و مقاومتی انجام دادند، دریافتند که هیچکدام از تمرین‌های منجر به بهبود تعادل نشده و بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (۵). در مطالعه‌ای که ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۵) به بررسی تأثیر تمرین‌های تعادلی بر آزمون‌های تعادلی و محدوده ثباتی پویا در مردان سالم با استفاده از بایودکس انجام دادند بیان کردند که انجام شش هفته تمرین‌های تعادلی باعث بهبود برخی پارامترهای تعادلی می‌شود که از طریق تقویت لیگامان‌های اندام‌ها و مفاصل و بهبود فرآیند تعادل و عوامل دخیل در آن می‌باشد (۱). مایلز و همکاران^۳ (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 بدست آمده از این تحقیق نشان داد که در گروه درمان، ثبات کمری - لگنی، چابکی، قدرت اندام تحتانی و تعادل استاتیک به طور معناداری افزایش پیدا کرد (۲۴). سامسون^۴ (۲۰۰۵) در تحقیقی اثر یک دوره تمرین ۴ هفته‌ای پایداری ناحیه مرکزی بدن بر تعادل پویای ورزشکاران تنیس را مورد بررسی قرار داد. نتایج تحقیق نشان داد که تمرین‌های ناحیه مرکزی بدن می‌تواند برای بهبود تعادل پویا در ورزشکاران تنیسور استفاده شود (۲۷). قادری و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقی به بررسی تمرین‌های 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

1 . Carpes & et al

2 . Mahiyo & et al

3 . Mills & et al

4 . Samson

تحمل در همه تست‌ها بوجد آمد؛ اما پس از قطع تمرین‌ها به مدت ۴ هفته، این متغیرها به طور معناداری کاهش یافتند (۸). المعی نژاد (۱۳۸۲) در تحقیقی به بررسی ارتباط میان دو عامل ثبات عضلات کمر و مدت زمان تحمل اکستنسوری کمر در افراد سالم و مبتلا به کمردرد قبل و بعد از تمرین‌های شکمی پرداخت. نتیجه تحقیق نشان داد که انجام تمرین‌های خاص ثبات‌دهنده کمر که تمرین‌های توخالی کردن^۱ شکم اولین سطح از این تمرین‌های به‌شمار می‌رود، می‌تواند علاوه بر افزایش سطح کنترل عضلانی تنه و کمر، تحمل عضلات ناحیه پشتی کمر را افزایش دهد (۲). در مطالعه‌ای که صلواتی و همکارانش (۱۳۸۱) انجام دادند، برنامه تمرین درمانی فعال ثباتی را با روش فیزیوتراپی رایج مقایسه کردند. آنها دریافتند که تمرین‌های ثبات‌دهنده ستون فقرات در مقایسه با گروه درمانی رایج فیزیوتراپی باعث افزایش معناداری در دامنه حرکتی، تحمل و قدرت کمر گردید (۷). مرور تحقیقات بیانگر این است که تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن به علت خواص ویژه و منحصر به فرد، ابزاری مناسب جهت بهبود تعادل است. علاوه بر این در فوتسال نیز همانند فوتبال ضربه‌زدن، پاس‌دادن، دریبل و هدایت توپ با اندام تحتانی انجام می‌شود. بنابراین برخوردهایی که بین بازیکنان این رشته صورت می‌گیرد نیز بیشتر در اندام تحتانی است. لذا می‌توان انتظار داشت که آسیب‌های فوتسال بیشتر در اندام تحتانی رخ دهند (۳). بنابراین در اجرای برنامه‌های پیشگیری از آسیب‌های بازیکنان رشته‌ی ورزشی فوتسال، این تمرین‌های نقش مهمی ایفا می‌کنند. از این‌رو به لحاظ اهمیت تعادل پویا در اجرای بهینه مهارت‌های ورزشی و به عنوان یکی از فاکتورهای مهم در پیشگیری از آسیب‌های اندام تحتانی، محقق درصدد آن شد تا اثر تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن را بر تغییرات تعادل پویا و شاخص‌های قدرت و استقامت ناحیه مرکزی بدن فوتسال‌بست‌های دانشگاه مازندران مورد بررسی قرار دهد، تا از این طریق بتواند گام‌های موثری در جهت پیشگیری از آسیب‌های ورزشی بردارد.

روش تحقیق

روش انجام تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود، که به صورت میدانی انجام گرفت. جامعه آماری این تحقیق را کلیه دانشجویان فوتسال‌بست مرد دانشگاه مازندران در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ تشکیل می‌دادند، که شامل ۵۰

1. Hollow

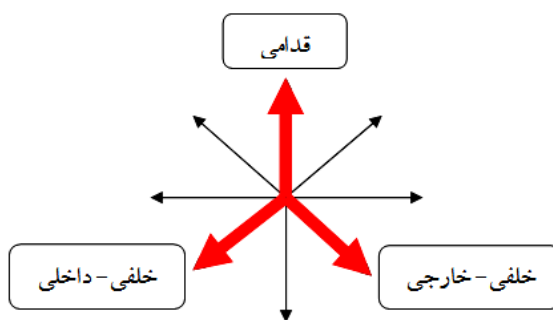
نفر بودند. نمونه آماری این تحقیق شامل ۲۴ نفر از دانشجویان مرد فوتسالیست دانشگاه مازندران بودند، که در این دانشگاه در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ مشغول به تحصیل بودند. همه آزمودنی‌ها پرسشنامه اطلاعات فردی و فرم مربوط به ثبت آسیب را پر کردند و از لحاظ سلامت جسمانی مورد بررسی قرار گرفتند. افرادی که در جامعه آماری یکی از شرایط زیر را داشتند، به دلیل اثرگذاری احتمالی این عوامل بر فاکتور تعادل، در نمونه آماری تحقیق قرار نگرفتند: اسپرین مچ پا در طول ۶ ماه گذشته، جراحی زانو در طول سال گذشته، جراحی ران در طول ۶ ماه گذشته، نقص نورولوژیکی یا نقص دستگاه عصبی مرکزی، در صورت داشتن سابقه بیماری یا مصرف دارویی که سیستم عصبی را تحت تأثیر قرار می‌داد، نقص در سیستم بینایی و شنوایی، آسیب سر به گونه‌ای که فرد را مجبور به استفاده از مراقبت‌های پزشکی کند.

روش اجرا

قبل از آغاز تحقیق، تمامی آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شرکت در آزمون‌ها و تمرین‌های تحقیق را امضاء کرده و سپس طی یک جلسه نحوه انجام آزمون‌ها، تمرین‌های 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 محاسبه شد. سپس جهت شروع آزمون تعادل پویا، طول واقعی پا یعنی از خار خاصه قدامی - فوقانی تا قوزک داخلی پا جهت نرمال کردن داده‌ها و مقایسه آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. برای هر آزمودنی دو مرتبه تکرار و میانگین گرفته شد؛ سپس میانگین محاسبه شده به عنوان طول پا استفاده گردید (۴). همچنین پای برتر با استفاده از این اطلاعات که آزمودنی با کدام اندام تحتانی تمایل بیشتری برای زدن شوت فوتسال دارد، تعیین شد.

آزمون SEBT، جهت ارزیابی کنترل قامت پویا استفاده می‌شود. این تست ابزاری معتبر و پایا جهت کمی‌سازی تعادل پویا است (۲۸، ۱۳). در این آزمون ۸ جهت که به صورت ستاره مانند روی زمین رسم می‌شوند با زاویه ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر قرار می‌گیرند. با توجه به مشابه بودن نتایج تست تعادلی Y با تست تعادلی ستاره ما در این تحقیق از تست تعادلی Y استفاده کردیم (۴). آزمودنی در مرکز جهات می‌ایستد و سپس بر روی یک پا قرار می‌گیرد و با پای دیگر عمل دستیابی را انجام و به حالت طبیعی روی دو پا برمی‌گردد. آزمودنی با پنجه پا دورترین نقطه ممکن را در هر یک از جهات تعیین شده لمس کرده، فاصله محل تماس تا مرکز، فاصله

دستیابی می‌باشد که به سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌گردد. بمنظور به حداقل رساندن اثرات یادگیری هر آزمودنی ۶ بار این آزمون را در جهت‌های سه‌گانه تمرین می‌کند (شکل ۱).

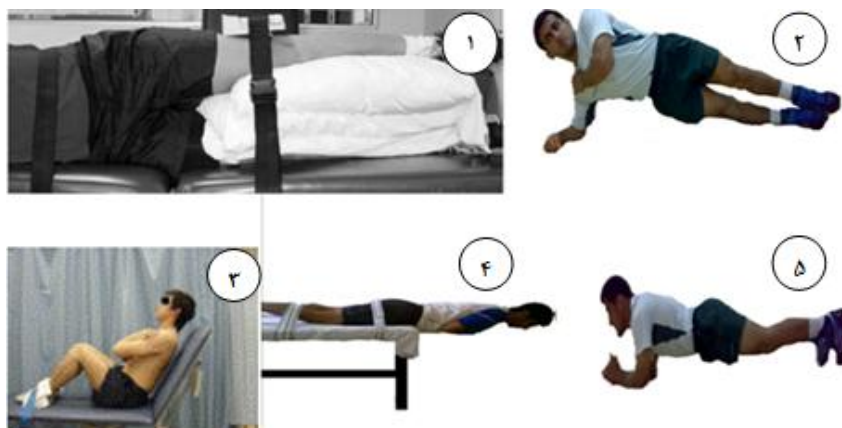


شکل ۱. مؤلفه‌های تست تعادلی Y

جهت بدست آوردن نمره تعادل پویا در هر جهت به صورت جداگانه از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{امتیاز} = \frac{\text{فاصله دستیابی}}{\text{طول اندام}} \times 100$$

همچنین به منظور بررسی اثر تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن بر پایداری و ثبات بدن، از آزمون‌های میدانی معتبر که استقامت و قدرت ناحیه مرکزی بدن را مورد ارزیابی قرار می‌دادند استفاده شد. این آزمون‌ها شامل سورنسن، فلکشن تنه در زاویه ۶۰ درجه، پل زدن به شکم، پل زدن به پهلو راست، پل زدن به پهلو چپ و آزمون قدرت ابداکشن ران بودند که تصاویر مربوط به این آزمون‌ها در زیر نشان داده شده است (تصویر شماره ۱).



تصویر ۱- آزمون های میدانی پایداری ناحیه مرکزی بدن

سنجش قدرت ایزومتریک ابداکشن (دور کردن) ران روی آزمودنی که بر روی یک تخت درمانی به صورت درازکش به پهلو قرار دارد صورت می‌گرفت. یک بالشتک بین پاهاى آزمودنی قرار می‌گرفت. رانی که مورد تست قرار می‌گرفت، باید با استفاده از پتو یا حوله در وضعیت دور شده (تقریباً ۱۰ درجه) قرار می‌گرفت. یک استرپ جهت تثبیت تنه آزمودنی درست در قسمت پروگزیمال ستیغ خاصه، دور تا دور فرد و تخت به طور محکم قرار می‌گرفت. مرکز بالشتک نیرو دینامومتر دستی نیکلاس به طور مستقیم در ۵ سانتی‌متری قسمت پروگزیمال واقع در بالای خط خارجی مفصل زانو واقع می‌شد. دینامومتر بین پا و استرپ دوم که اطراف پا و قسمت پایینی میز پوشیده می‌شد، به طور ایمن قرار می‌گرفت. استرپ اثر قدرت آزمونگر بر روی این اندازه‌گیری را که محدودیت دینامومتر دستی گزارش شده بود را حذف کرد. بعد از تنظیم کردن دینامومتر بر روی واحد کیلوگرم و تنظیم مدت زمان تست، دینامومتر در حالت شروع به کار قرار می‌گرفت. بعد از صفر کردن دینامومتر به آزمودنی آموزش داده شد تا پا را به سمت بالا با حداکثر کوشش برای ۵ ثانیه فشار دهد. مقدار نیروی نشان داده شده بر روی دینامومتر ثبت شده و دستگاه دوباره صفر می‌شد. یک مرحله جهت تمرین و سه مرحله جهت تست قدرت دور کردن ران با ۱۵ ثانیه استراحت بین هر مرحله انجام می‌شد. حداکثر مقدار نیرو از سه مرحله تست به عنوان قدرت ایزومتریک دور کردن ران ثبت می‌شد. (۲۹) (بخش ۱ در تصویر شماره ۱).

ورزشکار آزمون پل زدن به پهلو را همانطور که بوسیله مک‌گیل و همکاران توصیف شده است اجرا می‌کرد، که به عنوان مقیاسی برای ارزیابی قدرت عضلات جانبی قسمت مرکزی بدن، به ویژه مربع کمری بکار می‌رود. ورزشکار در وضعیت جانبی درازکش به راست قرار می‌گرفت، به طوریکه پای بالایی در جلوی پای پایینی قرار می‌گرفت و مفاصل ران ورزشکار نباید هیچگونه فلکشنی می‌داشتند. سپس از ورزشکار خواسته شد تا ران‌ها را از تخت بلند کرده، در حالی که تنها از پاهای و آرنج راست خود برای حمایت استفاده می‌کرد. بازوی چپ فرد باید بر روی سینه قرار گرفته، طوری که دست او بر روی شانه راست باشد. زمان کلی که ورزشکار قادر به بالا نگهداشتن ران از تخت باشد، به وسیله کرنومتر ثبت می‌شد. برای سنجش پل زدن به بغل در سمت مخالف، همانند روش مشابه بالا استفاده می‌شد (۲۹) (بخش ۲ در تصویر شماره ۱).

هدف آزمون فلکشن تنه در زاویه ۶۰ درجه ارزیابی ظرفیت استقامت عملکردی عضلات قدامی ناحیه مرکزی بدن (راست شکمی) بود. جهت سنجش استقامت عملکردی عضلات قدامی ناحیه مرکزی بدن، ابتدا از ورزشکار خواسته شد که در وضعیت تکیه، در حالی که پشت او بر روی تخته ۶۰ درجه قرار داشت، هر دو مفصل ران را از زاویه ۹۰ درجه خم کرده و دست‌ها را به حالت ضربدری روی سینه قرار دهد. با استفاده از نواربندی بر روی مچ پا یا به وسیله ثابت کردن مچ پا به وسیله دست یک فرد کمکی، به ثبات بدن ورزشکار کمک می‌کنیم. برای شروع آزمون درحالی که ورزشکار در وضعیت تکیه به تخته ۶۰ درجه قرار داشت، تخته را ۱۰ سانتی‌متر از قسمت پشت ورزشکار دور کرده و از ورزشکار خواسته می‌شد تا حد امکان این وضعیت را حفظ کند. مدت زمانیکه ورزشکار قادر بود تا این وضعیت را حفظ کند، توسط کرنومتر ثبت می‌شد. زمانی که پشت آزمودنی با تخته تماس حاصل می‌کرد، آزمون متوقف می‌شد (۶) (بخش ۳ در تصویر شماره ۱).

توانایی عضلات خلفی ناحیه مرکزی بدن با استفاده از تست اصلاح شده سورنسن - بایرینگ سنجیده می‌شد. ورزشکار به حالت دمر به طوری که لگن در لبه تخت درمانی قرار می‌گرفت، واقع می‌شد. استرپ‌هایی برای تثبیت ورزشکار با تخت در نواحی پا و لگن بکار گرفته می‌شدند. ورزشکار بالاتنه خود را با کمک قرار دادن دست‌هایش بر روی نیمکت در مقابل تخت حمایت می‌کرد تا بتواند توانایی قرار دادن دست‌ها به صورت ضربدری و کسب یک موقعیت افقی را یاد بگیرد. ورزشکار باید سعی می‌کرد، تا زمانی که ممکن است وضعیت افقی بدن را حفظ کند. زمان کلی که ورزشکار قادر بود وضعیت افقی را تا زمانی که نیمکت مقابل آنها در قسمت پایینی

توسط دست‌ها لمس نشود، حفظ کند (نیمکت جهت جلوگیری از آسیب ورزشکار پس از پایان حفظ وضعیت افقی تعبیه شده بود)، به عنوان رکورد آنها به ثابیه با استفاده از کرنومتر (زمان سنج) ثبت می‌شد (۶) (بخش ۴ در تصویر شماره ۱).

برای انجام آزمون پل زدن به شکم، ورزشکار در وضعیت دمر، در حالیکه قسمت مرکزی را در وضعیت خنثی حفظ می‌کرد، بدن را توسط بازوها و انگشتان پا حمایت کرده و سعی می‌کرد تا این وضعیت را حفظ کند. باید توجه داشت که بالاتنه، ران‌ها و پاها باید هم راستا بودند. مدت زمانیکه ورزشکار قادر بود تا این وضعیت را حفظ کند، توسط کرنومتر ثبت می‌شد. زمانیکه بدن از وضعیت خنثی خارج شد (انحنای بیش از حد در ستون فقرات به وجود آمد)، آزمون متوقف می‌شد (۲۹) (بخش ۵ در تصویر شماره ۱).

روش تمرینی

گروه تمرینی در یک برنامه تمرینی قدرتی ناحیه مرکزی بدن که به طور مستمر اجرا شده بود، شرکت کردند. این تمرین‌های سه جلسه در هفته و به مدت شش هفته انجام شد. تمرین‌های پروتکل شامل ۱۰ تمرین متفاوت ناحیه مرکزی بدن بوده که مطابق با برنامه پروتکل اجرا می‌شد و مدت زمان هر جلسه تمرینی حدود ۴۰ دقیقه بود (۲۰). همچنین شدت تمرین‌های پس از پایان هر هفته افزایش پیدا می‌کرد. تمرین‌های 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، حرکت دوچرخه، پل زدن با مارش، دراز و نشست با دستان کشیده و پایین آوردن دو طرفه پا بودند که هر یک از این تمرین‌های در یک جلسه تمرینی در سه ست انجام می‌شدند. این پروتکل برگرفته از تحقیق کال بود (۲۰) که در مقایسه با سایر پروتکل‌های تمرین‌های ناحیه مرکزی بدن هم به لحاظ تمرین‌های متنوع و ویژه و هم به لحاظ تعداد هفته‌ها و تعداد جلسات تمرینی در هفته و همچنین از نظر سطح تمرین‌های پروتکل نسبتاً کاملی بوده و مورد تایید اساتید و متخصصان علم تمرین قرار گرفت. برنامه و تصاویر مربوط به تمرین‌های پروتکل در زیر نشان داده شده است (جدول شماره ۱، تصویر شماره ۲).



تصویر ۲- تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن

جدول ۱ - پروتکل درمانی

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 مهارش	دراز و نشست با دست‌های کشیده	چرخش تنه با وزنه	بایست 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 ۳۰	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 ۳۰	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 ۱۵ تایی	۵ تکرار S ۲۵

روش آماری

در تحقیق حاضر از آمار توصیفی جهت توصیف آماری داده‌ها (میانگین، انحراف استاندارد، پراکندگی) و به منظور بررسی اختلاف معناداری بین پیش و پس آزمون در دو گروه کنترل و تجربی، از آزمون t مستقل استفاده شد، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار spss 17 انجام گرفت. همچنین شایان ذکر است که سطح معناداری $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

آمار توصیفی هر یک از گروه‌ها، شامل وزن، قد، طول پا و شاخص توده بدنی (BMI) آزمودنی‌ها پیش از انجام آزمون اندازه‌گیری شد، که نتایج آن در جدول ۲ خلاصه شده است.

بررسی نرمال بودن متغیرهای ویژگی‌های فردی

با توجه به نتایج گزارش شده در جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار معناداری برای تمام متغیرها بزرگتر از سطح آزمون یعنی $0/05$ است پس فرض نرمال بودن متغیرهای ویژگی‌های فردی در هر دو گروه کنترل و تجربی پذیرفته می‌شود.

جدول ۲ - آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

شاخص	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار کلموگروف اسمیرنوف	مقدار معناداری
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۱۲	۷۳/۳۳	۵/۷۷	۰/۵۳۹	۰/۹۳۴
	تجربی	۱۲	۶۶/۹۱	۹/۱۵	۰/۴۳۳	۰/۹۹۲
قد (متر)	کنترل	۱۲	۱/۷۷	۰/۰۳۸	۰/۵۱۷	۰/۹۵۲
	تجربی	۱۲	۱/۷۴	۰/۱۰۴	۰/۶۳۳	۰/۸۱۸
طول پا	کنترل	۱۲	۹۲/۹۱	۲/۷	۱/۱۹۶	۰/۱۱۴
	تجربی	۱۲	۸۹/۹۱	۴/۶۰	۰/۵۹۵	۰/۸۷
شاخص توده بدن	کنترل	۱۲	۲۳/۴۱	۲/۱۰	۰/۷۲۹	۰/۶۶۲
	تجربی	۱۲	۲۱/۹۹	۲/۵۳	۰/۴۴۴	۰/۹۸۹

در ابتدا فرض نرمال بودن داده‌ها را با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف در هر دو گروه برای تمام متغیرهای پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل‌ها حاکی از نرمال بودن داده‌ها در دو گروه بود که با توجه به گستردگی نتایج از نمایش آنها در بخش یافته‌ها خودداری بعمل آمد.

مقایسه پیش‌آزمون تعادل پویا در دو گروه تجربی و کنترل

جدول ۳ - مقایسه متغیرهای پیش‌آزمون مربوط به تعادل پویا در سه جهت و تعادل پویای کلی در دو گروه

تجربی و کنترل

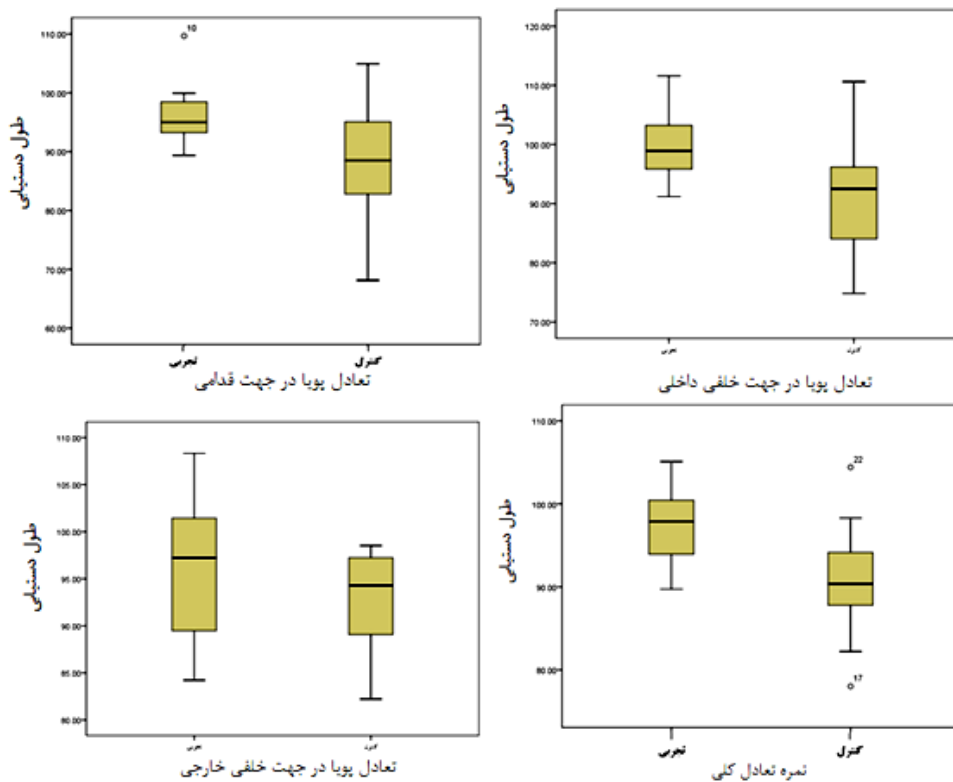
متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	درجات آزادی	مقدار معناداری
جهت قدامی	تجربی	۱۲	۸۱/۷۶	۵/۷۶۳۷	۲۲	۰/۰۷
	کنترل	۱۲	۸۸/۴۲	۱۰/۶۸۴۵		
جهت خلفی	تجربی	۱۲	۹۲/۷۱	۵/۹۳۱۴	۲۲	۰/۵۶۱
	کنترل	۱۲	۹۰/۷۱	۱۰/۱۳۳۰		
داخلی	تجربی	۱۲	۹۲/۲۴	۶/۹۹۷۰	۲۲	۰/۹۰۹
	کنترل	۱۲	۹۲/۵۴	۵/۹۱۶۰		
جهت خلفی خارجی	تجربی	۱۲	۸۸/۹۰	۵/۲۸۴۵	۲۲	۰/۵۲۸
	کنترل	۱۲	۹۰/۵۵	۷/۲۰۱۵		

متغیرهای پیش‌آزمون مربوط به تعادل پویا در سه جهت و تعادل پویای کلی آزمودنی‌های دو گروه کنترل و تجربی در جدول فوق ارائه شده است. برای مقایسه این ویژگی‌ها بین دو گروه کنترل و تجربی با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون تی دو گروه مستقل استفاده شد. مقایسه دو گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون تعادل پویا اختلاف معنی‌داری را نشان نداد.

جدول ۴- مقایسه میانگین نمرات پس‌آزمون تعادل پویا در دو گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	N	M	SD	t	df	P
جهت قدامی	تجربی	۱۲	۹۶/۳۰	۵/۱۲۰۲	۲/۴۳۶	۲۲	*۰/۰۲۳
	کنترل	۱۲	۸۸/۴۱	۹/۹۸۲۷			
جهت خلفی داخلی	تجربی	۱۲	۹۹/۸۱	۶/۲۰۳	۲/۵۴۷	۲۲	*۰/۰۱۸
	کنترل	۱۲	۸۸/۴۱	۹/۹۸۲۷			
جهت خلفی خارجی	تجربی	۱۲	۹۶/۳۹	۷/۲۵۸۷	۱/۴۰۳	۲۲	۰/۱۷۵
	کنترل	۱۲	۹۲/۵۷	۵/۶۳۰۷			
نمره تعادل کلی	تجربی	۱۲	۹۷/۴۷	۴/۶۹۵۵	۲/۷۶۳	۲۲	*۰/۰۱۱
	کنترل	۱۲	۹۰/۷۷	۶/۹۶۱۲			

با توجه به جدول فوق بین اختلاف میانگین نمرات پس‌آزمون تعادل پویا در جهت قدامی در دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری وجود دارد ($p=۰/۰۲۳$). همچنین بین اختلاف میانگین نمرات پس‌آزمون تعادل پویا در جهت خلفی داخلی در دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری وجود دارد ($p=۰/۰۱۸$). اما بین اختلاف میانگین نمرات پس‌آزمون تعادل پویا در جهت خلفی خارجی در دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری وجود ندارد ($p=۰/۱۷۵$). علاوه بر این بین اختلاف میانگین نمرات پس‌آزمون تعادل کلی در دو گروه تجربی و کنترل نیز اختلاف معناداری وجود دارد ($p=۰/۰۱۱$). نمودارهای مربوط به هر یک از متغیرها در زیر نشان داده شده است (تصویر شماره ۳).



تصویر ۳ - مقایسه میانگین نمرات پس‌آزمون تعادل پویا در دو گروه تجربی و کنترل

در جدول فوق مقایسه میانگین متغیرها در دو گروه کنترل و تجربی در دو حالت پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به مقدار p گزارش شده، در گروه کنترل بین میانگین تمامی متغیرها به جز جهت خلفی داخلی در دو حالت، اختلاف معناداری وجود ندارد؛ اما در گروه تجربی بین میانگین تمامی متغیرها در دو حالت، اختلاف معناداری وجود دارد.

مقایسه متغیرهای پیش‌آزمون مربوط به پایداری ناحیه مرکزی بدن در آزمودنی‌های دو گروه کنترل و تجربی اختلاف معناداری را نشان نداد و تقریباً دارای میانگین‌های یکسان بودند و متغیرهای پس‌آزمون مربوط

به پایداری ناحیه مرکزی بدن دو گروه کنترل و تجربی در جدول فوق ارائه شده است. با توجه به جدول فوق، متغیرهای سورنسن، فلکشن تنه، پل زدن به پهلو راست و دور کردن ران دارای p کوچکتر از $0/05$ بوده و بیانگر این موضوع هستند که میانگین متغیرهای مربوطه، در گروه‌های کنترل و تجربی اختلاف معناداری دارند. اما در نمرات آزمون‌های پل زدن به شکم و پل زدن به پهلو چپ علیرغم تفاوت در میانگین گروه‌های تجربی و کنترل، اختلاف معناداری مشاهده نشد. بنابراین می‌توان تغییرات تعادل را به تغییر در سطوح استقامت و قدرت ناحیه مرکزی بدن نسبت داد.

جدول ۵ - مقایسه پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	نوع آزمون	میانگین	p	نوع آزمون	میانگین	p
جهت قدامی	پیش آزمون	۸۸/۴۲	۰/۹۶۱	پیش آزمون	۸۱/۷۶	***
	پس آزمون	۸۸/۴۱		پس آزمون	۹۶/۳۰	
جهت خلفی داخلی	پیش آزمون	۹۰/۷۱	۰/۰۳۲	پیش آزمون	۹۲/۷۱	***
	پس آزمون	۹۱/۳۳		پس آزمون	۹۹/۸۱	
	پس آزمون			پس آزمون		
جهت خلفی خارجی	پیش آزمون	۹۲/۵۴	۰/۹۲۱	پیش آزمون	۹۲/۲۴	***
	پس آزمون	۹۲/۵۷		پس آزمون	۹۶/۲۹	
تعادل کلی	پیش آزمون	۹۰/۵۵	۰/۱۶۰	پیش آزمون	۸۸/۹	***
	پس آزمون	۹۰/۷۷		پس آزمون	۹۷/۴۷	

جدول ۶ - مقایسه متغیرهای پس‌آزمون مربوط به آزمون‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن در دو گروه تجربی و

کنترل

متغیر	گروه	N	M	SD	t	df	p
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	تجربی	۱۲	۱۰۹/۵	۲۵/۸۹۳۱	۲/۴۴۹	۲۲	* ۰/۰۲۳
	کنترل	۱۲	۸۵/۳۳	۲۲/۳۲۵۴			
پل‌زدن به پهلو	تجربی	۱۲	۱۲۴/۵۸	۲۸/۵۳۵۳	۲/۰۰۱	۲۲	۰/۰۵۸
	کنترل	۱۲	۱۰۱/۷۵	۲۷/۳۵			
چپ	تجربی	۱۲	۳۶/۲۱	۵/۴۷۲۸	۳/۷۹۶	۲۲	** ۰/۰۰۱
	کنترل	۱۲	۲۸/۶۶	۴/۱۷۴۱			
دور کردن ران	تجربی	۱۲	۳۶/۲۱	۵/۴۷۲۸	۳/۷۹۶	۲۲	** ۰/۰۰۱
	کنترل	۱۲	۲۸/۶۶	۴/۱۷۴۱			

بحث و نتیجه گیری

در کل نتایج نشان داد که تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن بر تعادل پویای آزمودنی‌ها اثرات مثبت گذاشته است. به طوری که با توجه به نتایج آماری این بهبود تعادل آزمودنی‌ها در دو جهت قدامی و خلفی - داخلی و همچنین شاخص تعادل کلی رخ داده است و در جهت خلفی - خارجی بهبودی حاصل نشده است.

نتایج بدست آمده در این تحقیق با یافته‌های تحقیقات قبلی، ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۵)، قادری و همکاران (۱۳۸۶)، سامسون (۲۰۰۵)، کال (۲۰۰۹)، کارپس و همکاران (۲۰۰۷) و مایلز و همکاران (۲۰۰۵) که همه

آنها بهبود تعادل را پس از اعمال برنامه‌های مختلف تمرین‌های ناحیه مرکزی بدن گزارش کرده بودند، در توافق می‌باشد. علت احتمالی افزایش تعادل را می‌توان به بهبود پایداری ناحیه مرکزی بدن نسبت داد.

عدم معناداری شاخص تعادل در جهت خلفی خارجی با تحقیق سامسون (۲۰۰۵) در توافق می‌باشد که دلیل احتمالی آن را می‌توان به عدم انعطاف‌پذیری و قدرت کافی مفصل ران نسبت داد (۳۱). همچنین نویسندگان زیادی بیان کرده‌اند که انجام عمل دستیابی در بعضی از جهات Y نسبت به برخی دیگر از جهات آسانتر می‌باشد. بویژه جهت‌های خلفی، خلفی-داخلی و داخلی به عنوان آسانترین جهات معرفی شده‌اند، اما جهت‌های قدامی، قدامی-خارجی و خارجی سخت‌ترین جهات می‌باشند (۱۸،۱۹).

Y نیازمند کنترل عصبی عضلانی برای موقعیت مناسب مفصل و قدرت ساختمان عضلانی اطراف آن مفصل حین انجام تست می‌باشد (۱۸). اولمستد و همکاران^۲ (۲۰۰۳) در مطالعاتشان دریافتند که پای اتکا حین انجام تست نیازمند دورسی فلکشن مچ پا، فلکشن زانو و فلکشن ران می‌باشد. بنابراین اندام تحتانی نیازمند دامنه حرکتی مناسب، قدرت، فعالیت گیرنده‌های عمقی و کنترل عصبی - عضلانی می‌باشد (۲۵). ارل و هرتل^۳ (۲۰۰۱) نشان دادند که Y به طور مستقیم به فعالیت عضلات اندام تحتانی به جز عضله دوقلو وابسته است (۱۵).

حین عمل دستیابی Y در همه جهات، انقباض عضلات همسترینگ و چهارسر ران رخ می‌دهد. چهارسر ران در سه جهت قدامی، قدامی-خارجی و قدامی-داخلی بیشترین فعالیت را دارد. بدین دلیل که جهت انجام این جهت‌های قدامی، فرد باید به سمت عقب تکیه دهد و تنه در حالت اکستنشن باشد تا بتواند تعادل خویش را حفظ نمایند، در این وضعیت نیروی جاذبه عمل‌کننده بر قسمت بالاتنه باعث گشتاور زیاد فلکشن زانو می‌شود که باید توسط گشتاور اکستنشن (انقباضات اکسنتریک) تولید شده توسط عضله چهارسر ران کنترل شود (۱۴). فعالیت عضله پهن خارجی در جهت‌های داخلی و خلفی - داخلی بیشترین است، احتمالاً این امر، در نتیجه تثبیت عضلانی باشد که در برابر نیروهای عضلانی که در این جهت‌ها برای انجام عمل دستیابی فعال می‌باشند، رخ می‌دهند (۱۴). مطابق این یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که افزایش قدرت و کنترل اکسنتریکی عضلات چهارسر ران می‌تواند باعث بهبود کنترل تعادل در این جهات شود (۱۴).

۱ - با توجه به همبستگی بالای بین آزمون SEBT و Y، محقق با توجه به روش شناسی تحقیق از آزمون Y در بحث استفاده کرده است.

۲ . Olmsted & et al

۳ . Earl Hertel

در حین انجام عمل دستیابی Y عضله دوسررانی نیز فعال می‌باشد و بیشترین فعالیت را در جهت‌های خلفی-خارجی، خلفی و خارجی دارد. این امر را می‌توان توسط اثر نیروی جاذبه عمل‌کننده بر تنه که باعث گشتاور فلکشن ران می‌شود توضیح داد. برای انجام جهت‌های خلفی فرد باید در تنه فلکشن داشته تا بتواند پا را به سمت عقب باز کند و در این حالت عضلات هسترینگ باید به صورت برون‌گرا منقبض شوند تا در برابر گشتاور فلکشن ران مقاومت کنند. همچنین انجام جهت خارجی نیاز مبرم به چرخش خارجی شدید ران دارد؛ بنابراین منجر به فعالیت بالای عضله دوسررانی می‌شود (۱۴).

هر ورزشی احتمالاً به سطوح متفاوتی از پردازش‌های حسی حرکتی برای اجرای مهارت‌ها و حفاظت سیستم عصبی عضلانی از بروز آسیب نیاز دارد. به طور مثال بازیکنان فوتبال در اجرای بسیاری از مهارت‌های حرکتی همچون پاس، دریبل و شوت که توسط اندام‌های تحتانی اجرا می‌شود به سطوح بالایی از هماهنگی‌های عصبی عضلانی و تعادلی نیاز دارند. فوتبال دارای الگوهای حرکتی متفاوتی است که تمام این حرکات به صورت پویا انجام می‌گردد. لذا کنترل قامت پویا در فوتبال برای اجرای بهتر مهارت‌ها و از سویی برای جلوگیری از بروز صدمات عضلانی اسکلتی ضروری به نظر می‌رسد. اجرای صحیح مهارت‌ها در فوتبال نیازمند شتاب‌دهی سریع مفاصل در هنگام فرودهای ناشی از پرش و مانورهای حرکتی می‌باشد. نیازمندی‌های حرکتی و مهارتی و نیازهای محیطی در فوتبال احتمالاً چالش‌های متفاوتی را برای سیستم‌های حسی حرکتی ایجاد می‌کنند و این سیستم‌ها به طور فزاینده‌ای بر توانایی‌های تعادلی بازیکنان تأثیر می‌گذارند (۱۰). همچنین آسیب یک خطر بزرگ برای ورزشکاران حرفه‌ای و به ویژه کسانی که پس از یک آسیب مجدداً به رقابت بر می‌گردند می‌باشد. لذا افرادی که با چنین ورزشکارانی سر و کار دارند مسئولیت مهمی در کاهش بروز آسیب و عواقب آن دارند. آنها موظفند که ورزشکار آسیب دیده را به طور مؤثر درمان کنند (۱۷). بازتوانی ناکافی و برگشت زودتر از موعد به سطح رقابتی یک عامل خطرزای احتمالی برای آسیب مجدد است. اغلب، بازتوانی صدمات بدون نظارت یک پزشک یا فیزیوتراپ انجام می‌گردد و از طرفی تصمیم به برگشت به سطوح رقابتی نیز بوسیله مربی و بازیکن صورت می‌گیرد که این موضوع آسیب مجدد را به دنبال دارد. دلیل احتمالی این موضوع التیام ناکافی بافت صدمه دیده و یا عدم برقراری مجدد و مناسب مهارت عملکردی و ویژگی‌های استقامتی بافت صدمه دیده می‌باشد (۲۳).

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 در بین ران، زانو و مچ پا میباشد که کاهش بازخوردهای آوران یا کاهش قدرت و ثبات مکانیکی هر مفصل، به تنهایی و یا کل ساختار در زنجیره حرکتی اندام تحتانی، می‌تواند تعادل را بر هم بزند زمانی که بی‌ثباتی در ستون مهره‌ها وجود دارد، حرکت به صورت غیرصحيح اتفاق افتاده، الگوی حرکتی هماهنگی عصبی - عضلانی کاهش یافته و خطر آسیب در ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین تسهیل انقباض همزمان عضلات اطراف مهره‌های کمری از قبیل مایل‌های شکمی، عرضی شکمی، چند سر و راست کننده ستون مهره‌ها ممکن است ثبات مهره‌ها را افزایش دهد. 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.

با بکارگیری تئوری‌های تقویت ناحیه مرکزی بدن و حرکت اندام، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شرکت در تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن، تعادل پویا و عملکرد ورزشکاران را بهبود می‌بخشد. نتایج این تحقیق می‌تواند منجر به این تصور شود که پیشرفت‌های بالقوه در گروه تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن با سطح فعال‌سازی ساختمان عضلات ناحیه مرکزی بدن مرتبط است. زمانی که می‌توان استنباط کرد که شرکت در تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن منجر به پیشرفت تعادل پویا می‌شود، نمی‌توان نتیجه گرفت که هیچ تغییری در الگوی فعال‌سازی عضلات تجربه نمی‌شود. هر چند که نیاز به تحقیقات بیشتری در مورد این تمرین‌های احساس می‌شود، اما نتایج تحقیق پیشنهاد می‌کند که تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن می‌تواند برای بهبود تعادل بوسیله تقویت عضلاتی که اغلب با کنترل ستون فقرات و لگن مرتبط هستند، مفید باشد.

بسیاری از شواهد در مطالعه‌ها حاکی از آن است که تعادل فوق‌العاده در میان ورزشکاران با تجربه تا اندازه زیادی نتیجه تجارب تمرینی مکرری است که بر پاسخ‌های حرکتی و اجرای مهارت‌ها تأثیر می‌گذارد. برخی محققین تعادل فوق‌العاده ورزشکاران را نتیجه حساسیت بالای سیستم دهلیزی و برخی نیز آن را نتیجه توانایی شخص در توجه به علامت‌های بصری و حس عمقی وابسته می‌دانند. به طور کل محققین تغییرات بوجود آمده

در سیستم‌های حسی حرکتی را عامل مهم تأثیرگذار در اجرای تعادل می‌دانند (۱۰). تمرین‌های ناحیه مرکزی بدن برای تمامی ورزشکاران حیاتی می‌باشند. وقتی که ورزشکاران از تمرین ناحیه مرکزی بدن چشم پوشی نمایند، اجرای ورزشی آنها لطمه خواهد خورد و احتمال ابتلا به آسیب‌های ورزشی در آنها افزایش می‌یابد. با توجه به نتایج به دست آمده مبنی بر تاثیر افزایش توانایی‌های استقامت و قدرت ناحیه مرکزی بدن بر تعادل در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل و در نظر گرفتن سادگی اجرای این نوع تمرین‌های (نیاز نداشتن به وسایل و تجهیزات خاص)، پیشنهاد می‌گردد، این روش تمرینی به عنوان ابزاری برای افزایش عملکرد تعادلی مورد توجه مربیان قرار گیرد.

منابع و مأخذ

۱. ابراهیمی، اسماعیل. صلواتی، مهیار. معروفی، نادر. اسماعیلی، وحید. (۱۳۸۵). "بررسی تأثیر تمرین‌های تعادلی بر آزمون‌های تعادلی و محدوده ثباتی پویا در مردان سالم با استفاده از سیستم تعادلی پویا". فصلنامه توانبخشی، دوره هفتم، شماره دوم، تابستان ۱۳۸۵، شماره مسلسل ۲۵.
۲. المعی نژاد، فرناز. (۱۳۸۲). "بررسی میان دو عامل ثبات کمر و تحمل اکستنسورهای کمر در افراد سالم و مبتلا به کمردرد قبل و بعد از تمرین خاص شکمی". رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده پزشکی.
۳. بارانی، اعظم. (۱۳۸۶). "مقایسه شیوع و علل آسیب‌های اندام تحتانی در ورزشکاران حرفه‌ای رشته‌های فوتسال، بسکتبال، والیبال و هندبال". پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، دانشکده تربیت بدنی.
۴. خرم‌نژاد، حمید. (۱۳۸۹). "تأثیر خستگی عملکردی ویژه بسکتبال بر کنترل قامت پویای بسکتبالیست‌های دارای ناپایداری مچ پا". رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده تربیت بدنی.
۵. سرشین، امیر. (۱۳۸۶). "اثر یک دوره تمرین‌های ارتعاش کل بدن بر تعادل پویا در مردان ورزشکار دانشجو". پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، دانشکده تربیت بدنی.
۶. جیسون، برومیت. (۱۳۹۱). "ارزیابی و تمرین‌های پایداری ناحیه مرکزی بدن". ترجمه محمد صاحب الزمانی؛ ابراهیم محمد علی نسب؛ محمد فلاح محمدی. انتشارات حتمی.

۷. صلواتی، مهیار. (۱۳۸۱). "بررسی اختلالات کنترل ثبات پاسچرال در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن و تأثیر تمرین‌های ثبات دهنده ستون فقرات بر آن". رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

۸. قادری، فریبا. (۱۳۸۶). "بررسی تأثیر تمرین‌های فعال ثبات‌دهنده ستون فقرات بر عملکرد عضلات کمر در صفحه ساجیتال در افراد سالم". رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده علوم توانبخشی.

9. Akuthota V., Scott F., Nadler D. (2004). "Core strengthening". *review Arch phys Med Rehabil.* 85: PP:86- 92.

10. Bressel, E. and et al. (2007). "Comparison of Static and Dynamic Balance in female college Soccer, Basketball, and Gymnastics Athletes". *J of Athletic training;* 42(1):PP: 42-46.

11. Callaghan J P., McGill SM. (1995). "Muscle activity and low back loads under external shear and compressive loading". *Spine*, 20 : PP:992 - 8.

12. Callaghan J.P., Gunning J.L., McGill S.M. (1998). "The relationship between lumbar spine load and muscle activity during extensor exercises". *Phys Ther.* 78(1):PP: 8-18.

13. Carpes FP, Reinehr FB, Mota CB. (2007). "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;* PP:1-9.

14. Delahunt, E. (2007). "Neuromuscular contributions to functional instability of the ankle joint". *J of Body Works and Movement Therapies;* 11: PP:203-213.

15. Earl JE, Hertel J. (2001). "Lower-extremity muscle activation during the star excursion balance tests". *J Sport Rehabil.* 10: PP:93-104.

16. Fredericson M, Moore T. (2005). "Muscular Balance, Core Stability, and Injury Prevention for Middle- and Long-Distance Runners". *Phys Med Rehabil Clin.* 16:PP:669-689.

17. Fuller CW, Walker J (2006). "Quantifying the rehabilitation of injured football players". *Br J Sports Med;*40:PP:151-157.

18. Gardner M., Morse G., Stokes A., Lan F. (1998). "The effects of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability". *Spine.* 23(2): PP:86-92.

19. Giussani KS. (2002). "Core stability in low back pain: therapeutic exercise for spinal segmental stabilization low back pain". *J Biomech.* PP:120-128.
20. Giza E, Fuller C, Junge A, et al (2003). "Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer". *Am J Sports Med*;31: PP:550-4.
21. Gribble P, Hertel J. (2003). "Consideration for the normalizing measures of the stare excursion balance test". *Measurement Phys Educ Exer Sci*; 7: PP:89-100.
22. Gribble, P.A, Hertel, J, Deneger, CR, Buckly, W.E. (2004). "The effect of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control". *J of Athletic Training.* 39(4):PP: 321-329.
23. Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. (2006). "Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons". *Br J Sports Med*;40:PP:767-772.
24. kahle, N. (2009). "The Effects Of core Stability Training on Balance Testing in Yong Healthy Adults". A Thesis Entitled as Partial Fulfillment of the Requirements for the Bachelor of Science Degree with Honors in Exercise Science. The University of Toled: PP:7-18.
25. Kibler WB, Press J, Sciascia A. (2006). "The role of core stability in athletic function". *Sports Med* , 36 (3) : PP:189 – 98.
26. Liebenson C. (2002). "Functional training, Part 1: new advances". *J Bodywork Movement Ther.* 6: PP:248-254.
27. Marshall PW, Murphy BA. (2005). " Core Stability Exercises On and Off a Swiss Ball". *Arch Phys Med Rehabil*: PP:242-9.
28. Mills JD, Taunton JE, Mills WA. (2005). "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*; PP:60-66.
29. Olmsted, L.C., Carcia, C.R., Hertel, J., Shultz, S.J. (2003). "Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability". *J Athl Train.* 37,PP: 501-506.

-
30. Panjabi M.M. (1992). "The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement". *J Spinal Disord.* 5(4): PP:383-389.
31. Samson KM. (2005). "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: PP:28-44.*
32. Sarshin, a & et al. (2007). "The effect of activity related fatigue on dynamic postural control as measured by the SEBT test". *Posture and Balance.* 14:PP:10-15.
33. Willson J, et al. (2005). "Core Stability and Its Relationship to Lower Extremity Function and Injury". *J Am Acad Orphop Surg.* PP:316-324.