

طب ورزشی - بهار و تابستان ۱۳۹۵
دوره ۸، شماره ۱، ص: ۱-۱۴
تاریخ دریافت: ۹۳/۰۵/۰۳
تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۹/۱۹

تأثیر شانزده هفته تمرینات پیلاتس بر ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه

مینا بیکران^{۱*} - الهام شیرزاد^۲ - امیرحسین براتی^۳

۱. کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، ۲. استادیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، ۳. استادیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

ورزش پیلاتس مجموعه‌ای از تمرینات ویژه است که بدن و مغز را به‌گونه‌ای درگیر می‌کند که قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با افزایش سن و وقوع یائسگی در زنان قدرت عضلات کاهش می‌یابد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس بر ثبات عضلات مرکزی تنه در زنان یائسه است. به این منظور ۳۰ نفر از زنان یائسه به‌طور تصادفی به دو گروه تمرینی و کنترل تقسیم شدند. گروه تمرینی به مدت ۱۶ هفته تمرینات تعدیل‌شده پیلاتس را انجام دادند. ثبات مرکزی تنه، پیشاز تمرین، پس از ۸ و ۱۶ هفته تمرین، اندازه‌گیری شد. برای مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون، از آزمون مقایسه‌ای اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. نتایج نشان داد که تعامل بین گروه و زمان معنادار است ($p=0/00$ ، $F=13/85$ ، $df=2$ و 48). همچنین در تحلیل سطوح معناداری مشخص شد که ثبات مرکزی تنه پس از ۸ و ۱۶ هفته افزایش معناداری دارد. همچنین پس از ۱۶ هفته نسبت به ۸ هفته افزایش معناداری می‌یابد ($p=0/007$ ، $F=8/668$ ، $df=1$ و 24). انجام ۸ هفته تمرینات پیلاتس موجب افزایش ثبات مرکزی تنه شد و با ادامه پروتکل تمرینی تا ۱۶ هفته همچنان این روند صعودی ادامه داشت، بنابراین انجام این تمرینات نه تنها از روند کاهش ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه جلوگیری می‌کند، بلکه موجب بهبود ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه می‌شود.

واژه‌های کلیدی

پیلاتس، ثبات مرکزی، عضلات مرکزی، ورزش، یائسگی.

مقدمه

بدن انسان از بیش از ۲۰۰ عضله تشکیل شده است که یک گروه عضلانی در زمان فعالیت و حرکت و در موقع نیاز فعال می‌شوند و گروهی از عضلات نیز به صورت تکراری و همیشه در حین و قبل از هر حرکتی فعال اند و وظیفه حفظ پوسچر^۱ بدن را بر عهده دارند؛ از جمله این عضلات، عضلات مرکزی بدن^۲ هستند. عضلات اطراف ستون مهره‌ها و سرینی‌ها در پشت، عضلات دیافراگم و کف لگن و عضلات کمربند لگنی (دورکننده و چرخش‌دهنده خارجی ران) در کف قرار دارند که این عضلات به ثبات ستون فقرات، لگن و زنجیره حرکات عملکردی کمک می‌کنند (۱۶). عضلات مرکزی بدن حمایت مجموعه کمری لگنی و ران را بر عهده دارند. هنگامی که این سیستم درست کار می‌کند، موجب تولید بیشتر نیرو و توزیع مناسب آن با حداقل نیروهای فشاری، انتقالی و برشی در مفاصل زنجیره حرکتی خواهد شد (۸). ثبات مرکزی قابلیت مجموعه کمری لگنی و رانی برای جلوگیری از بی‌ثباتی ستون فقرات و بازگشت به حالت تعادل پس از اعمال اغتشاش است. گزارش شده است که عضلات ناحیه مرکزی محوری برای عملکرد بیومکانیکی مؤثر اندام‌هاست که از طریق افزایش تولید نیرو و کاهش بارهای مفصلی در انواع فعالیت‌ها عمل می‌کند (۲۲). فعالیت‌های فیزیکی روزمره و ورزشی نیازمند ترکیبی از کنترل پوسچر و اجزای خاص حرکتی است. کنترل پوسچر یا تعادل یکی از شاخص‌های میزان استقلال در انجام فعالیت‌های روزمره تلقی می‌شود. افزایش سن موجب بروز اختلال در سیستم‌های عصبی و دهلیزی و بینایی می‌شود. همچنین با افزایش سن و وقوع یائسگی در زنان قدرت عضلات کاهش می‌یابد (۲). به نظر می‌رسد ضعف عضلات ناحیه مرکزی بدن موجب اختلال در انجام فعالیت‌های روزمره زندگی شود. براساس نتایج تحقیقات تقویت عضلات ناحیه مرکزی تنه ممکن است توانایی‌های عملکردی بدن را بهبود بخشد و افزایش توانایی عملکردی موجب انجام بهتر فعالیت‌های روزمره شود (۲۰). تمرینات ثبات‌دهنده بیشتر بر عضلات کوچک، عمقی و خلفی ستون فقرات تأکید داشته‌و سعی دارند با بازآموزی و افزایش استقامت این عضلات وضعیت صحیح بدنی را حفظ کنند و ثبات بخشند و با ایجاد ثبات در بهبود درد و عملکرد بیمار نقش داشته باشند (۱۶). یکی از روش‌های ورزشی که در سال‌های اخیر مورد توجه متخصصان ورزشی و توانبخشی قرار گرفته و در حال گسترش است، ورزش پيلاتس است. این ورزش مجموعه‌ای از تمرینات ویژه‌ای است که بدن و مغز را به گونه‌ای درگیر می‌کند که قدرت و

-
1. Posture
 2. Core muscle

استقامت و انعطاف‌پذیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این روش تمرینی در وضعیت‌های ایستا (خوابیده، نشسته، ایستاده) و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌گیرد (۱). این تمرینات بر بهبود کنترل عضلات، پیشرفت تعادل، صحیح نگه داشتن اندام و بازگرداندن بیومکانیک صحیح بدن، پایداری ستون مهره‌ها و طرز صحیح انجام حرکات روزانه تمرکز دارد (۷). تمرینات پيلاتس روی پیشرفت انعطاف و قدرت عضلات در تمام اندام‌های بدن تمرکز دارد (۴). ورزش به‌خصوص در دوران یائسگی بانوان برای تقویت استخوان‌ها و عضلات بسیار مفید است. نتایج پژوهش لی هرینگتن^۱ نشان داد افرادی که تمرینات پيلاتس را انجام می‌دهند، بهتر از افراد دیگر ثبات کمتری و لگنی خود را حفظ کنند (۱۵). نتایج تحقیقات اسکندیز (۲۰۰۷) روی زنان بزرگسال غیرورزشکار تأثیرات پيلاتس را در قدرت و استقامت و انعطاف‌پذیری تنه آنها بررسی کرد و نتایج نشان داد که تمرینات پيلاتس اثر مثبتی بر قدرت عضلات شکم و کمر و استقامت عضلانی شکم و انعطاف‌پذیری خلفی تنه دارد (۲۴). همچنین فرومپات^۲ و همکاران در پژوهشی (۲۰۱۱) روی زنان و مردان ۳۰ تا ۴۰ ساله نشان دادند که از تمرینات پيلاتس می‌توان به‌عنوان یک برنامه ورزشی کمکی به‌منظور بهبود انعطاف‌پذیری، افزایش کنترل حرکتی تنه و بخش‌های لگن استفاده کرد و ممکن است به پیشگیری و کاهش آسیب‌های اسکلتی عضلانی محوری موجب شود (۲۱). پلاچی^۳ (۲۰۱۲) در تحقیقی دو نوع روش تمرینی را روی زنان مسن به مدت ششماه اجرا کرد و میزان انعطاف‌پذیری و استقامت آنها را ارزیابی و مشاهده کرد گروهی که تحت تمرینات پيلاتس قرار گرفته بودند، افزایش شایان ملاحظه‌ای در استقامت و انعطاف‌پذیری داشتند (۱).

عضلات کمر عضلات مرکزی تنه هستند که در قالب یک زنجیره با هم کار می‌کنند و همیشه در هر حالتی در انقباض‌اند و ثبات ناحیه کمری لگنی را تأمین می‌کنند. در مورد ثبات ناحیه کمری لگنی و ارتباط آن با مشکلات این ناحیه همچون کمردرد، پژوهش‌های بسیاری انجام گرفته، اما در مورد تأثیر این عضلات و ثبات کمری لگنی در فعالیت‌های عملکردی زنان یائسه مطالعات زیادی انجام نگرفته است. تمرینات پيلاتس از جمله تمریناتی هستند که در ثبات مرکزی بدن مؤثرند (۱). در مورد تأثیرات تمرینات پيلاتس بر ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه به‌طور خاص پژوهشی صورت نگرفته است. با توجه به لزوم انجام فعالیت‌های ورزشی برای زنان به‌خصوص در دوران یائسگی که کمبود حرکتی و در پی آن کاهش ثبات بدنی در انجام فعالیت‌های روزانه به‌وجود می‌آید و با توجه به ماهیت تمرینات ثبات مرکزی

-
1. L. Herrington
 2. Phrompaet
 3. Plachy

و کنترل پوسچر با افزایش سن به خصوص در زنان یائسه و نیاز به انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه روی زنان یائسه، محقق را بر آن داشت تا به بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس بر ثبات عضلات مرکزی تنه در زنان یائسه بپردازد.

روش‌شناسی

روش پژوهش حاضر نیمه‌تجربی و از نوع کاربردی است. ۴۰ نفر از زنان یائسه شهرستان سلماساز طریق فراخوان و صحبت کردن حضوری با میانگین و انحراف استاندارد سن $54 \pm 4/4$ سال، قد $157 \pm 5/7$ سانتی‌متر و وزن $78 \pm 14/7$ کیلوگرم به صورت هدفمند و براساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند. به‌منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، رضایت‌نامه آگاهانه‌ای به‌دنبال شرح اهداف و روش تست‌گیری و برنامه‌اجرای پروتکل تمرینی و همچنین دادن اطمینان مبنی بر محرمانه بودن اطلاعات و امکان خروج از پژوهش در صورت عدم تمایل به ادامه شرکت در پژوهش در نظر گرفته شد. معیارهای ورود افراد به تحقیق یائسه بودن، نداشتن فعالیت ورزشی منظم و نداشتن منعی برای انجام تمرینات ورزشی بود. افرادی حق ورود به تحقیق را داشتند که مدت زمان یائسگی آنها بین ۲ تا ۱۲ سال بود و افرادی که عمل جراحی برداشت رحم انجام داده بودند یا افرادی که با هورمون درمانی یائسگی خود را به تأخیر انداخته بودند، حق ورود به تحقیق را نداشتند. همچنین افرادی که در تحقیق به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند، از هیچ نوع دارویی استفاده نمی‌کردند. ۱۰ نفر از آزمودنی‌ها به‌علت داشتن سابقه بیماری‌های قلبی، آسم، مشکلات عصبی و اختلالات هورمونی چون تیروئید، یائسگی زودتر از ۴۰ سال، از پژوهش حذف شدند و سپس ۳۰ نفر به‌طور تصادفی به دو گروه تمرینی (۱۸ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. با در نظر گرفتن این احتمال که در طول دوره تمرینی احتمال ریزش آزمودنی‌ها وجود داشت، گروه تمرینی ۱۸ نفر انتخاب شدند. یک نفر از آزمودنی‌های گروه تمرینی در طول تمرینات به‌علت کتمان بیماری آسم شدید خود، از گروه خارج شد. گروه تمرینی به مدت ۱۶ هفته هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه تمرینات تعدیل‌شده پیلاتس را با حضور مربی و در سالن ورزشی انجام دادند (جدول ۱).

جدول ۱. پروتکل تمرینات پیلاتس. چهارماه (۱۶ هفته) تمرینات تعدیل شده پیلاتس، هر هفته سه جلسه هر جلسه ۶۰ دقیقه

نام حرکت	شدت تمرین	ناحیه فعالیت	مهم ترین عضلات درگیر
سینی با دست و پیش خدمت نادان	۳ تا ۱۰ تکرار	بالاتنه	عضلات دوزنقه-پشتی-دالی
گره ایستاده	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات فلکسور واکستنسور تنه
بالا آوردن ساده تک پا- دایره کوچک تک پا- چرخش پا از لگن (موبیلیزاسیون مفصل ران) حرکت دهی در تمام جهات	۳ تا ۱۰ تکرار	پایین تنه	عضلات پا (فلکشن-اکستنشن - آداکشن-آبداکشن ران)
تبادل یک پا از رویه رو با پای خم و صاف	۳ تا ۱۰ تکرار	پایین تنه	عضلات فلکشن ران
حرکت دهی کتف در تمام جهات	۳ تا ۱۰ تکرار	بالاتنه	عضلات ناحیه کتف و شانه و دست
چهار دست و پا اجرای ثابت و همراه ضربه دست و پا- حرکت دست و پای مخالف به صورت اریب و جمع کردن پاها داخل سینه و باز کردن (کشش زانو)	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات فلکسور واکستنسور تنه
نخ کردن سوزن (کشش پهلو)	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات کتف و دست
پری دریایی	۳ تا ۱۰ تکرار	بالاتنه	عضلات پهلو
پایین رفتن از پشت به سمت زمین	۳ تا ۱۰ تکرار	مرکز تنه	عضلات شکم
کن کن با پای جمع و پای صاف و دوپا صاف	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات آداکشن و آبداکشن ران
تبادل تی (دم و بازدم عمیق)	۳ تا ۶ تنفس	تنه	عضلات پا
فلکس و پوینت مچ پا-در حالت ایستاده و خوابیده	۵ تا ۱۲ تکرار	پا	عضلات فلکسور واکستنسور مچ پا
خوابیده به پهلو بلند کردن پا از پهلو و جلو و عقب	۳ تا ۱۰ تکرار	پایین تنه	عضلات آداکشن و آبداکشن پا
پل پهلو	۳ تا ۶ تنفس	تنه	عضلات تنه
خط کش از پشت و جلو	۳ تا ۶ تنفس	تنه	عضلات مرکزی تنه
کبری و کبری با چرخش گردن	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات اکستنسور تنه
فشار لوزی	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات اکستنسور تنه
سوپرمن	۳ تا ۶ تنفس	تنه	عضلات فلکسور تنه
شنا	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات فلکسور تنه و کتف
شنای سوئدی	۳ تا ۱۰ تکرار	بالاتنه	عضلات سینه ای و پشتی
ستاره مرحله ۱ و ستاره کامل	۳ تا ۶ تنفس	تنه	عضلات اکستنسور تنه
کشیدن تسمه	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات اکستنسور تنه
گهواره	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	آرام سازی عضلات پشتی
خوابیده به پشت، زانو خم و رساندن نوک انگشتان دست به زانوها	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات مرکزی ناحیه شکم
چرخش کمر در حالت خوابیده به پشت	۳ تا ۱۰ تکرار	پایین تنه	عضلات آبداکشن پاها
حرکات پا در تمام جهات در حالت خوابیده	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات پا و ناحیه شکم
کشش دوپا با پنجه فلکس و قورباغه	۳ تا ۱۰ تکرار	پایین تنه	عضلات چهارسر ران و پایین شکم

ادامه جدول ۱. پروتکل تمرینات پيلاتس. چهارماهه (۱۶ هفته) تمرینات تعدیل شده پيلاتس، هر هفته سه جلسه هر جلسه ۶۰ دقیقه

نام حرکت	شدت تمرین	ناحیه فعالیت	مهم ترین عضلات درگیر
صد	۱۰ تا ۱۰۰ تکرار (۱ تا ۱۰ تنفس)	مرکز تنه	عضلات مرکز شکم
کشش تک پا در حالت خوابیده	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات مرکز تنه و پا
کشش دو پا در حالت خوابیده	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات مرکز تنه و پا
کشش تک پا با پیچ بالاتنه	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات مرکز تنه و پا
کشش تک پا با پاهای صاف	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات مرکز تنه و پا
پیچ ستون مهره‌ها	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات تنه
حرکت تیزر (با ماساژ شکم و پیچ بالاتنه)	۳ تا ۶ تنفس	مرکز تنه	عضلات مرکز شکم
بالا آوردن لگن (پل سرشانه) و پل سرشانه با حرکت یک پا	۳ تا ۱۰ تکرار	مرکز تنه	عضلات پشتی و سرینی
کشش گهواره	۳ تا ۶ تنفس	تنه	عضلات اکستنسور تنه
دارت یا نیش با چرخش از کمر به طرفین	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات اکستنسور تنه
لوتوس (حرکت دست به بالا)	۳ تا ۱۰ تکرار	بالاتنه	عضلات دالی - سینه‌ای - پشتی
کشش تاندون	۳ تا ۶ تنفس	تنه	عضلات دست و مرکزی تنه
کشش پاها در حالت نشسته	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات پا و مرکز تنه
پهلوی به پهلوی و بغل کردن	۳ تا ۱۰ تکرار	تنه	عضلات پهلوی و سینه‌ای و پشت

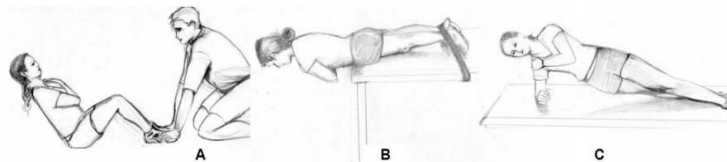
از حرکاتی که به مهره‌های گردن و کمر فشار وارد می‌کند، اجتناب شد و حرکات با پیچ و جهش سریع انجام نمی‌گرفتو در اوایل تمرینات با شدت و تکرار کم شروع شد و به تدریج تکرارها افزایش یافت. محدودیت‌های خارج از کنترل محقق شامل استرس روحی، تغذیه و میزان خواب آزمودنی‌های مورد بررسی در پژوهش، کنترل نداشتن بر انجام یکسان تمرینات ذهنی پيلاتس در میان تمام آزمودنی‌ها، عدم کنترل فعالیت‌های روزانه تمام آزمودنی‌ها و عدم کنترل مصرف احتمالی داروهای مسکن توسط آزمودنی‌هاست. برنامه تغذیه‌ای خاصی برای آزمودنی‌ها در نظر گرفته نشد. گروه تمرینی طی تمرینات پيلاتس هیچ نوع ورزش دیگری انجام ندادند. گروه کنترل نیز در طول این شانزده هفته از هیچ روش تمرینی استفاده نکردند. پس از شناسایی نمونه‌ها پیش از شروع تمرینات، تست‌ها و ارزیابی‌های اولیه انجام گرفت. پیش از اندازه‌گیری‌ها، ابتدا هدف از اجرای پژوهش و روش انجام تست‌ها برای آزمودنی‌ها شرح داده شد. پس از انجام حرکات کششی و دویدن آرام برای گرم کردن و آشنایی با تست‌ها و نحوه انجام آنها توسط آزمودنی، به نمونه‌ها اجازه داده شد که هر تست را تمرین کنند، ولیکن برای پیشگیری

از خستگی آنها هر تست را بیش از ۵ ثانیه نگه نمی‌داشتند. همه تست‌ها در یک روز انجام گرفت و برای جلوگیری از خستگی مابین هر تست به فرد ۵ دقیقه استراحت داده شد.

به منظور بررسی اثر تمرین‌های ناحیه مرکزی بدن بر پایداری و ثبات بدن از آزمون‌های میدانی معتبر که قدرت و استقامت ناحیه مرکزی تنه را ارزیابی می‌کنند، استفاده شد. این آزمون‌ها شامل تست تحملی اکستنسورهای تنه ($r=0/93$)، پل زدن به پهلو راست و چپ ($r=0/95$) و فلکشن تنه در زاویه ۶۰ درجه ($r=0/98$) است (۱۷).

هدف از آزمون فلکشن تنه در زاویه ۶۰ درجه ارزیابی استقامت عملکردی عضلات قدامی ناحیه مرکزی بدن است، بدین صورت که فرد در حال تکیه به تخته‌ای که در ۶۰ درجه است، زانوهای خود را ۹۰ درجه خم می‌کند و دست‌ها به حالت ضربدر روی سینه قرار می‌گیرد و مچ پا توسط پار کمکی یا نوار ثابت می‌شود. تخته از پشت فرد دور شده و مدت زمانی که فرد این حالت را حفظ می‌کند، ثبت می‌شود. زاویه لگن در حین تست با گونیا متر تحت نظر بود. به محض مشاهده تغییرات زاویه تست تمام می‌شد (شکل ۱) (۱۷).

توانایی عضلات ناحیه خلفی تنه با تست تحملی اکستنسورهای تنه ارزیابی شد. فرد به حالت دمر طوری که لگن در لبه تخت قرار گیرد، دراز می‌کشد. فرد برای ثبات از ناحیه لگن و پا حمایت می‌شد و با کمک نیمکتی در جلو دست‌ها را ضربدری در سینه قرار می‌داد و یک موقعیت افقی را کسب می‌کرد. مدت زمانی را که فرد می‌توانست این موقعیت افقی را حفظ کند، به عنوان رکورد فرد ثبت شد (شکل ۱) (۱۷). فرد آزمون پل زدن به پهلو را به این صورت اجرا می‌کرد که در وضعیت جانبی دراز کش قرار می‌گرفت، به طوری که پای بالایی در جلوی پای پایینی قرار داشت و مفاصل ران ورزشکار هیچ فلکشنی نداشت. سپس ورزشکار ران خود را بلند کرده و تنها از بازو و پای خود برای حمایت بدن استفاده می‌کرد و بازوی طرف مقابل نیز روی سینه قرار می‌گرفت. زمانی را که فرد می‌توانست این حالت را حفظ کند، ثبت شد. در هر دو طرف چپ و راست این آزمون برای ارزیابی قدرت عضلات جانب مرکزی بدن اجرا شد (شکل ۱) (۱۷).



الف - تست تحملی فلکسورهای تنه

ب - تست تحملی اکستانسورهای تنه

ج - تست تحملی فلکسورهای طرفی تنه

شکل ۱. تست مک‌گیل (۳)

یکی از اهداف مورد نظر در این پژوهش به دست آوردن حداقل زمان اثربخشی تمرین ورزشی در آزمودنی‌ها بود. بدین منظور پس از ۸ هفته، از هر دو گروه دوباره تست به عمل آمد و در پایان پروتکل ۱۶ هفته‌ای نیز در همان شرایط و محیط پیش‌آزمون، پس‌آزمون روی هر دو گروه انجام گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل شد. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان داد که توزیع داده‌ها نرمال هستند، بنابراین از آمار پارامتریک استفاده شد. برای بررسی اختلاف بین میانگین‌های ثبات مرکزی (تست مک‌گیل) در دو گروه کنترل و تمرینی در زمان‌های پیش از تمرین، پس از ۸ هفته تمرین و پس از ۱۶ هفته آزمون مقایسه‌ای اندازه‌گیری‌های مکرر^۱ با عامل بین‌گروهی به عمل آمد. سطح معناداری در تحقیق نیز ۹۵ درصد با آلفای کوچک‌تر یا مساوی با ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۲. ویژگی‌های آزمودنی‌ها (میانگین ± انحراف استاندارد)

تعداد	سن	قد	وزن	مدت یائسگی	گروه
۱۲	۵۵/۵ ± ۳/۸	۱۵۷/۸ ± ۵/۴	۸۱/۲ ± ۱۸/۵	۵/۶ ± ۳/۹	گروه کنترل
۱۸	۵۲/۹ ± ۴/۵	۱۵۶/۴ ± ۶/۰	۷۶/۲ ± ۱۱/۶	۴/۲ ± ۳/۱	گروه تجربی

نتایج به دست آمده از تست چهار مرحله‌ای مک‌گیل در سه مرحله قبل از تمرین، پس از دو ماه تمرین و پس از چهار ماه تمرین در دو گروه تجربی و کنترل در جدول ۳ آورده شده است. مجموع امتیازهای

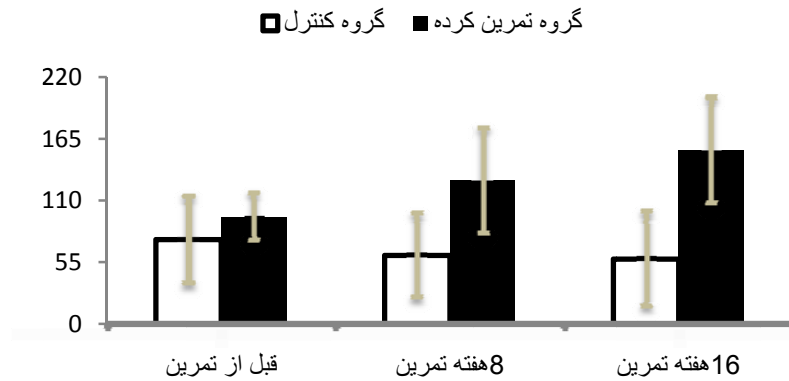
1. Repeated measures

چهار آزمون به‌عنوان ثبات مرکزی در نظر گرفته شد. با استفاده از آزمون مقایسه‌ای اندازه‌گیری‌های مکرر با عامل بین‌گروهی برای ثبات مرکزی تنه نشان داده شد که تعامل بین گروه و زمان معنادار است ($p=0/00$, $F=13/850$, $df=2/48$).

با توجه به نمودار ۱، ثبات مرکزی تنه پس از ۸ هفته تمرین پیلاتس نسبت به قبل از تمرین افزایش معناداری دارد (۱ و ۲۴) ($p=0/007$, $F=8/583$, $df=1/24$).

۱۶ هفته پس از تمرین ثبات مرکزی تنه نسبت به ۸ هفته بعد از تمرین افزایش معناداری داشته است (۱ و ۲۴) ($p=0/007$, $F=8/668$, $df=1/24$).

ثبات مرکزی تنه پس از ۱۶ هفته تمرین نسبت به قبل از تمرین افزایش معناداری دارد (۱ و ۲۴) ($p=0/00$, $F=20/344$, $df=1/24$).



نمودار ۱.۱. تست مک‌گیل، ثبات مرکزی تنه

جدول ۳. نتایج به‌دست‌آمده از تست مک‌گیل (میانگین ± انحراف استاندارد)

پیش از تمرین	پس از ۸ هفته تمرین	پس از ۱۶ هفته تمرین	
۷۵/۱ ± ۳۹/۲	۶۱/۰ ± ۳۷/۶	۵۷/۷ ± ۴۲/۸	کنترل
۹۵/۳ ± ۲۱/۰	۱۲۷/۷ ± ۴۷/۷	۱۵۴/۲ ± ۴۷/۱	تجربی

* مقایسه بین ۸ هفته تمرین و قبل از تمرین معنادار است ($P=0/007$).

مقایسه بین ۸ هفته تمرین و ۱۶ هفته تمرین معنادار است ($P=0/007$).

& مقایسه بین ۱۶ هفته تمرین و قبل از تمرین معنادار است ($P=0/000$).

بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات پيلاتس بر ثبات عضلات مرکزی بدن در زنان یائسه با دامنه سنی $54 \pm 4/4$ بود. نتایج نشان داد که ۸ هفته و ۱۶ هفته انجام تمرینات پيلاتس بر ثبات مرکزی تنه تأثیر معناداری دارد. نتایج نشان داد که میزان ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه پس از ۸ هفته (۲ ماه) تمرینات پيلاتس افزایش معناداری داشته است. مجموعه عضلات شکمی شامل عضله عرضی شکمی، عضله مايل داخلی و خارجی و عضله راست شکمی، با انقباض خود به ستون فقرات ثبات می دهند و تکیه گاه محکم تری را برای حرکات اندام تحتانی فراهم می کنند (۱۳،۱۰،۳). با منقبض شدن عضله عرضی شکمی، فشار داخل شکمی و تنش فاسیا سینه ای-کمری افزایش می یابد و این انقباضات قبل از حرکت اندام موجب ایجاد تکیه گاه محکمی برای حرکت و فعال سازی عضلانی می شود (۱۳،۹). عضله راست شکمی و عضلات مورب داخلی و خارجی نیز در الگوهای حرکتی خاص براساس حرکت اندام فعال شده و موجب کنترل قامت می شوند (۱۳). براساس نتایج تحقیقات قبلی برنامه های تمرینی ثبات مرکزی موجب بهبود الگوی فعال سازی عضلانی عضلات تنه می شوند. همچنین به اهمیت فعال سازی مناسب و ثبات تنه در کنترل ایستای قامت اشاره شده است (۹،۵). تمرینات ورزشی موجب بهبود و افزایش ثبات مرکزی تنه و در پی آن افزایش توانایی های عملکردی می شوند. تمرینات پيلاتس حیطة جدیدی را در حوزه آمادگی جسمانی و بهبود دردهای جسمانی ارائه داده است. پتروفسکی^۱ (۲۰۰۵)، ریدرید^۲ و همکاران (۲۰۰۶) و دونزلی^۳ و همکاران (۲۰۰۶) به این نتیجه رسیدند که تمرینات پيلاتس می تواند روش درمانی مناسب برای بازتوانی باشد (۲۳،۲۰،۶). اسکندیز^۴ و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی تأثیر تمرینات پيلاتس بر قدرت، استقامت و انعطاف پذیری عضلات تنه افراد بزرگسال غیرورزشکار پرداختند و نشان دادند که تمرینات بدون وسیله پيلاتس روش تمرینی مؤثری است و به بهبود قدرت عضلات شکمی و کمر، استقامت عضلات شکمی و همچنین انعطاف پذیری عضلات پشت تنه در زنان غیرفعال منجر می شود (۲۴). همچنین هرینگتون و دیوس^۵ (۲۰۰۵) در تحقیق خود با عنوان «تأثیر تمرینات پيلاتس بر توانایی انقباض عضله عرضی شکم در زنان بزرگسال سالم» دریافتند

-
1. Petrofsky
 2. Rydeard
 3. Donzelli
 4. Eskendiz
 5. Herington & davies

افرادی که تمرینات پیلاتس را انجام داده بودند، در فراخوانی و استفاده از عضلات عمقی شکم و ثبات ناحیه کمری لگنی، در مقایسه با افرادی که این تمرینات را انجام نداده بودند، بهتر ظاهر شدند (۱۵). ثبات مرکزی به کنترل و هماهنگی مجموعه ران و کمر بند لگنی گفته می‌شود و به صورت مرکزی سه سطح دارد که این سه سطح روی هم اثر می‌گذارند و با هم همکاری می‌کنند. این سه سطح شامل کنترل موضعی مهره‌ها، کنترل کمری- لگنی و کنترل وضعیتی است (۱۳). اختلال عملکرد در هر یک از این سه بخش می‌تواند بخش‌های دیگر را در زنجیره حرکتی تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال اختلال در کنترل موضعی مهره‌ها و کنترل کمری - لگنی می‌تواند در نهایت کنترل وضعیتی و تعادل کلی بدن را تحت تأثیر قرار دهد. از دست دادن کنترل وضعیتی ممکن است به افتادن و در معرض خطر قرار دادن فرد و در نتیجه افزایش احتمال وقوع آسیب اندام تحتانی منجر شود (۱۹).

نتایج بیانگر این است که بهبود ثبات مرکزی بدن پس از ۱۶ هفته تمرینات پیلاتس همچنان روند رو به رشد دارد که نشان‌دهنده افزایش معنادار ثبات مرکزی تنه با تمرینات پیلاتس است.

نتایج نشان داد که ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرینات پیلاتس به بیشترین اثر می‌رسد ($dcorr=0/849$) و بعد از ۱۶ هفته نیز اثربخشی تمرینات خیلی بیشتر می‌شود ($dcorr=0/453$). بررسی اثربخشی تمرینات بین ۸ و ۱۶ هفته بیانگر تأثیرات متوسط تمرینات است ($dcorr=0/604$). نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات پیلاتس تأثیر بسیاری بر ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه دارد و با ادامه تمرینات تا ۱۶ هفته این روند رو به رشد ادامه می‌یابد، اما با مقایسه بین ۸ هفته و ۱۶ هفته مشاهده شد که شیب افزایش ثبات ملایم‌تر شده که ممکن است ناشی از آمادگی افراد با ادامه تمرینات باشد که پاسخ‌دهی افراد به تمرینات کمتر شده است.

عملکرد و هماهنگی مناسب عضلات مرکزی بدن به منظور تولید، انتقال و کنترل مناسب نیروها و حرکاتی که در بدن اتفاق می‌افتند، ضروری است. فعال‌سازی هماهنگ عضلات مرکزی برای ایجاد ثبات و بازدهی عملکردی بسیار مهم است که این امر نیازمند کنترل قدرت، تعادل و حرکت ناحیه مرکزی بدن است (۱۲). اعتقاد بر این است که حتی اگر اندام‌های فوقانی و تحتانی قوی ولی عضلات مرکزی ضعیف باشند، کاهش در جمع نیروهای عضلانی در عضلات مرکزی تنه موجب کاهش کلی تولید نیرو در اندام فوقانی و تحتانی شده و این امر مانع از ایجاد حرکات مؤثر می‌شود (۲۵). عضلات عرضی شکم و مولتی فیذوس‌ها، ۳۰ میلی‌ثانیه پیش از حرکت اندام تحتانی در افراد سالم فعال می‌شوند تا ستون فقرات را ثبات بخشند. از آنجا که این عضلات بر فعال شدن عضلات اندام‌ها تأثیر دارند (۱۸)، مسئول حفظ پوسچر

ناحیه لگن هستند. هنگامی که این عضلات دچار ضعف می‌شوند، به از دست رفتن راستای صحیح لگن منجر می‌شوند و در نتیجه عضلات اندام تحتانی که به این ناحیه متصل‌اند، به‌علت برهم خوردن رابطه طول - تنش مناسب دچار کاهش کارایی شده و مستعد آسیب می‌شوند (۱۸). همچنین عملکرد نامناسب عضلات ثبات‌دهنده مرکزی به اختلال در کنترل عصبی-عضلانی ایده‌آل در سایر نواحی بدن منجر می‌شود. این اختلال ممکن استاز علل وقوع آسیب‌ها باشد. برای مثال عضله عرضی شکم موجب ایجاد فشار کمربندی در اطراف ستون مهره‌ها و ناحیه کمر می‌شود. ضعف در این عضله و به‌وجود آمدن بی‌ثباتی، موجب عدم فراخوانی مؤثر عضلات اندام تحتانی و وقوع آسیب می‌شود (۱۸). در این پژوهش در بررسی مقایسه‌ای تأثیرات تمرینات پیلاتس در گروه تمرینی در ۸ هفته اول تمرین و ۸ هفته دوم تمرین روند صعودی بهبود ثبات مرکزی تنه ملاحظه شد و بیانگر این است که همین پروتکل تمرینی تا ۱۶ هفته ثبات مرکزی تنه را افزایش داده است و احتمالاً ادامه این پروتکل ثبات مرکزی تنه را افزایش خواهد داد. با توجه به نتایج گروه کنترل می‌توان گفت با انجام تمرینات پیلاتس نه تنها از روند رو به کاهش ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه جلوگیری شده است، بلکه این روند به روند صعودی تبدیل شده است و از نتایج برداشت می‌شود که انجام تمرینات پیلاتس باید به‌طور پیوسته با شدت متوسط ادامه یابد تا از روند کاهش جلوگیری شود، زیرا احتمالاً با قطع تمرینات ثبات مرکزی تنه کاهش می‌یابد.

انجام ۸ هفته تمرینات پیلاتس موجب افزایش ثبات مرکزی تنه شد و با ادامه پروتکل تمرینی تا ۱۶ هفته همچنان این روند صعودی ادامه داشت. بنابراین انجام این تمرینات نه تنها از روند کاهش ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه جلوگیری می‌کند، بلکه موجب بهبود ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه می‌شود. ادامه این تمرینات پس از ۱۶ هفته با همین پروتکل تمرینی احتمالاً ثبات مرکزی تنه را افزایش می‌دهد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی بعد از یک دوره بی‌تمرینی آزمودنی‌ها دوباره تست شده و تأثیر بی‌تمرینی بررسی شود. شاید این احتمال وجود داشته باشد که با قطع این تمرینات سازگاری‌های حاصله کاهش یابد و حتی به کمتر از مقدار پیش از تمرین برسد.

تقدیر و تشکر

از سرکار خانم سیده الهام ابوطالبی و آقایان توحید همت‌زاده، آرمین محمدی گجوتی و از همه کسانی که در این تحقیق ما را یاری کردند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

منابع و مأخذ

۱. علی زمانی، سمیه؛ قاسمی، غلامعلی؛ صالحی، حمید؛ مرندي، سيدمحمد. (۱۳۹۰). «تأثیر تمرینات پیلاتس بر بیماران زن مبتلا به کمردرد مزمن»، نشریه طب ورزشی، دوره ۲، ش ۳، ص ۳۷-۵۵.
۲. سولماز؛ گلپایگانی، مسعود؛ شوندي، نادر؛ فرزانه حصارى، امین؛ شیخ حسنى، رحمان (۱۳۸۹). «اثر ۶ هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر میزان زمین خوردن زنان سالمند»، مجله سالمندی ایران، سال پنجم، ش ۱۷، ص ۳۰-۴۲.
۳. ناصری، نسرين؛ فخاری، زهرا؛ صنوبری، مریم؛ صدریا، گلناز (۱۳۹۱). «بررسی ارتباط ثبات مرکزی با عملکرد اندام تحتانی در زنان ورزشکار»، فصلنامه توانبخشی نوین، سال ششم، ش ۲، پیاپی ۲۲، ص ۴۲-۴۹.
4. Brena, Guedes de Siqueira Ro drigues. Samaria, Ali Cader. Natali Valim Oliver Bento Torres. Edilea, Monteiro de Oliveira. Estelio, Henrique Martin Dontas. (2010). "Pilates Method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females", J Body Work and Movment Therapies, 14, PP: 195-202.
5. Carpes, FP . Reinehr, FB. Mota, CB. (2008). " Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: a pilot study.[Journal Article, Research Support, Non-U.S. Gov't]", J Bodyw Mov Ther, 12(1), pp: 22-30.
6. Don, Zelli S. D,i Domenica E. Cova, AM. Galletti, R. Giunta, N. (2006). "Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: arandmized controlled trial", J Physical and rehabilitation medicine, 42(3), pp: 205-210.
7. Emery, K. Deserres, SJ. McMillam, A. Cote, JN. (2010) ".The effect of pilates training program on arm trunk posture and movment", J Clin biomechanc, 25(2), pp: 124-130.
8. Fredericson, M. Moore, T. (2005) "Core stabilization training for middle-and long-distance runner", J New studies in athletics, 20, PP: 25-37.
9. Granata, KP. Orishimo, KF. (2001). "Response of trunk muscle coactivation to changes in spinal stability". J Biomechanics, 34, PP: 1117-1123.
10. Hertel, J. Braham, RA. Hale, SA. Olmsted Kramer, LC. (2006) . "Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability", J Orthopedic sport physical, 36(3), PP: 131-137.
11. Judit, Plachy. Magdolna, Kovach. Jozsef, Bogнар. (2012). "Improving flexibility and endurance of elderly women through a six-month training program", J human Movment, 13(1), pp: 22-27.
12. Kavcic, N. Grenier, S. McGill, SM. (2004). "Quantifying tissue loads and spine stabilitywhile performing commonly prescribed low back stabilization exercises", Spine 29, pp: 2319-2329.
13. W Ben, Kibler. Joel, Press. Aaron, Sciascia. (2006). "The role of core stability in athletic function", J Sports medicine, 36(3), PP: 189-198.

14. Kloubec, JA. (2010). "Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture", J Strength & Conditioning Research, 24, PP: 661-667.
15. Lee, Herrington. Rachel, Davies. (2005). "The influence of Pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals", J bodywork and movement therapies, 9, PP: 52-5.
16. Leetun, DT. Ireland, ML. Willson, JD. Ballantyne, BT. Davis, IM. (2004). "Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes", J med sci sports exercise, 36, PP: 926-934.
17. M, McGill. Aaron, Childs. Craig, Lieberman. (1999). "Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database", J Phys Med Rehabil, 80, PP: 941-944.
18. Paul, W Hodges. Carolyn, A Richardson. (1999). "Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds", J Phys Med Rehabil, 80, PP: 1005-1012.
19. Peggy, A Houglum. David, H Perrin. (2001). "Therapeutic exercise for athletic injuries . athletic training education series", J human kinetics, 15, PP: 496.
20. Petrofsky, J S. Cuneo, M. Dial, R. Pawley, Ashley K. Hill, J. (2005). "Core strengthening and balance in the geriatric population", J Applied research, 3, pp: 24-35.
21. Sureepom, Phrompaet. Aatit, Paungmali. Ubon, Pirunsan. Patraporn, Sitalertpisan. (2011). "Effects of Pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility", J sports medicine, 2(1), PP: 16-22.
22. Reed, CA. Ford, KR. Myer, GD. Hewett, TE. (2012). "The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures", J Sports medicine, 42(8), PP: 697-706.
23. Rydeard, R. Leger, A. Smith, D. (2006). "Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial", J Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 36(7), PP: 472-484.
24. Sekendiz, B. Altun, Ö. Korkusuz, F. Akın, S. (2007). "Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females", J bodywork and movement therapies, 11, PP: 318-326.
25. Tse, MA. McManus, MA. (2005) . "Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers", J Strength & Conditioning Research, 19, PP: 547-552.