

اثر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر آمادگی جسمانی زنان مبتلا به سرطان پستان: یک مطالعه کارآزمایی بالینی

آمنه محمودی^۱، دکتر مریم کوشکی جهرمی^{۲*}، دکتر جواد نعمتی^۳، دکتر صدیقه طهماسبی^۴، دکتر محمود ضمیریان^۵

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، بخش علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. ۲- دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشیار بخش علوم ورزشی، دانشیار بخش علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. ۳- دکتری فیزیولوژی ورزشی، استادیار بخش علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. ۴- متخصص جراحی عمومی و فلوشیپ جراحی سرطان، دانشیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های پستان، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران. ۵- متخصص داخلی و فوق تخصص بیماری‌های قلب و عروق، دانشیار، مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: سرطان پستان و درمان آن عوارض مختلف جسمانی در پی داشته و تمرینات ورزشی در خصوص رفع یا کاهش این عوارض پیشنهاد شده است. این مطالعه به منظور تعیین اثر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی زنان مبتلا به سرطان پستان انجام شد.

روش بررسی: این کارآزمایی بالینی روی ۳۰ زن مبتلا به سرطان پستان با دامنه سنی ۵۷-۳۰ سال در دو گروه ۱۵ نفری کنترل و مداخله در بیمارستان مطهری شیراز طی سال ۱۳۹۵ انجام شد. گروه مداخله هشت هفته تمرینات پیلاتس را به مدت سه جلسه یک ساعته در هفته انجام دادند. گروه کنترل در هیچ فعالیت منظم ورزشی شرکت نمودند. میزان انعطاف پذیری، هماهنگی، تعادل، قدرت عضلات پشت، قدرت دست و استقامت عضلات شکمی آزمودنی‌ها به ترتیب با آزمون‌های ولز، آزمون پرتاب پی‌درپی توپ تنیس، آزمون ایستادن تک پا، نیروسنج کمری و دستی و حرکت دراز و نشست تعیین گردید.

یافته‌ها: تمرینات پیلاتس در زنان گروه مداخله موجب افزایش انعطاف‌پذیری، تعادل، هماهنگی، قدرت عضلات کمر و پشت، قدرت دست و استقامت عضلات در مقایسه با گروه کنترل گردید ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: تمرینات پیلاتس سبب بهبود شاخص‌های آمادگی جسمانی زنان مبتلا به سرطان پستان می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سرطان پستان، پیلاتس، تمرین ورزشی، آمادگی جسمانی

* نویسنده مسؤول: دکتر مریم کوشکی جهرمی، پست الکترونیکی mkoushki@rose.shirazu.ac.ir و koushkie53@yahoo.com

نشانی: شیراز، میدان ارم، مجتمع دانشگاه شیراز، دانشکده علوم تربیتی، بخش تربیت بدنی، کدپستی ۷۱۹۴۶-۸۴۷۵۹

تلفن ۳۶۲۸۶۴۶۱، نمابر ۰۷۱-۳۶۱۳۴۶۶۶

وصول مقاله: ۱۳۹۵/۶/۲۴، اصلاح نهایی: ۱۳۹۶/۷/۱۵، پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۸/۲۲

آمنه محمودی <https://orcid.org/0000-0003-3167-0499>، دکتر مریم کوشکی جهرمی <https://orcid.org/0000-0001-9563-9461>

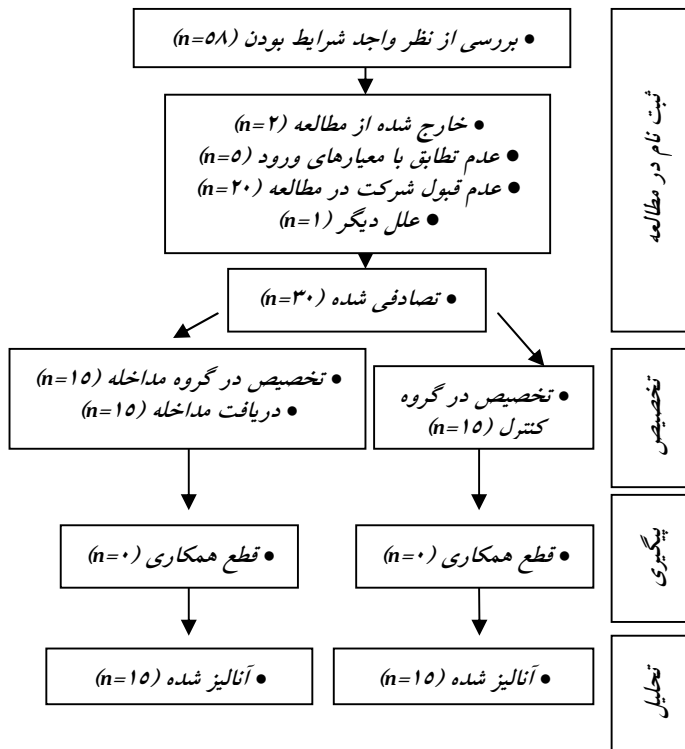
مقدمه

سرطان پستان شایع‌ترین گونه سرطان در زنان ۶۰-۴۰ ساله است که علاوه بر میزان بالای شیوع، یکی از مهلک‌ترین بیماری‌ها محسوب می‌شود (۱). این بیماری در ایران یکی از مشکلات مهم سلامتی زنان بوده که در حال افزایش است و تقریباً از هر ۱۰ زن ایرانی یک نفر احتمال ابتلا به این بیماری را خواهد داشت. در ایران برخلاف کشورهای غربی زنان در سنین پایین‌تر در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به این بیماری قرار دارند (۲ و ۳) و اکثر بیماران با طیف وسیعی از علائم و عوارض جانبی مانند تهوع، استفراغ، درد، بی‌خوابی، بی‌اشتهایی و خستگی مواجه می‌شوند (۴). یکی از مشکلات عمده این بیماران بعد از طی مراحل جراحی و

شیمی‌درمانی، ضعف و مشکلات حرکتی - جسمانی است. مشکلاتی که سرطان پستان از لحاظ آمادگی جسمانی ایجاد می‌کند شامل کاهش دامنه حرکتی اندام فوقانی، ادم لنفاوی بازو در طرف مبتلا (۵)، فقر حرکتی، ضعف عملکرد و قدرت عضلات اندام فوقانی، کاهش ثبات عضلات در کمر بند شانه‌ای و افزایش وزن است (۶). سرطان پستان با از دست دادن توده عضلانی و افزایش توده چربی به ویژه در افرادی که تحت شیمی‌درمانی، هورمون‌درمانی و پرتودرمانی قرار دارند؛ همراه است (۷). این بیماری روی سیستم فیزیولوژیکی مانند سیستم عضلانی اثر گذاشته و باعث کاهش سنتز پروتئین (مسئول انقباض عضلات) و تخریب عضلات (۸ و ۹)، کاهش توده عضلانی، کاهش قدرت و استقامت

متخصص انکولوژی بود. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل عود بیماری منجر به انجام شیمی درمانی و پرتودرمانی و نیز عدم تمایل به شرکت منظم در برنامه‌های ورزشی بود.

آزمودنی‌ها از بین بیماران واجد شرایط ورود به مطالعه به‌روشن در دسترس انتخاب و به شکل تصادفی بلوکی، گروه بندی شدند (شکل یک).



شکل ۱: نمودار کارآزمایی بالینی

شاخص توده بدن (body mass index: BMI) برحسب نسبت وزن آزمودنی (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) و نسبت دور کمر به دور باسن (waist hip ratio: WHR) از طریق تقسیم حداقل محیط کمر به محیط باسن محاسبه گردید.

سه روز قبل از شروع تمرین از هر دو گروه پیش‌آزمون گرفته شد که شامل اندازه‌گیری قدرت عضلات پشت با استفاده از نیروسنج، اندازه‌گیری قدرت دست با استفاده از نیروسنج دستی، اندازه‌گیری استقامت عضلات شکم با آزمون دراز و نشست، ارزیابی انعطاف‌پذیری با آزمون ولز، ارزیابی هماهنگی با آزمون پرتاب پی‌درپی توپ تنیس و سنجش تعادل با آزمون ایستادن تک پا بود. سپس گروه مداخله به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته در عصر روزهای فرد به مدت ۶۰ دقیقه تمرینات پیلاتس را با کمک مربی انجام دادند.

برنامه تمرینی جلسات براساس شدت از آسان به سخت و با هدف رفع ضعف قسمت بالاتنه و محدودیت در انجام حرکات با دست تنظیم شد و در همه جلسات متوسط ضربان قلب با

عضلات، کاهش تحرک عملکردی، کاهش انعطاف‌پذیری و عملکرد اندام فوقانی می‌شود (۱۰ و ۱۱). همچنین باعث کاهش تراکم مواد معدنی استخوان، پوکی استخوان و افزایش شکستگی شده که خود منجر به کاهش فعالیت بدنی، کاهش تعادل و تحرک می‌شود (۱۲).

تمرینات هوایی (۱۳)، مقاومتی (۱۴ و ۱۵) و ترکیبی (۱۵) بر عوارض مختلف سرطان اثرات مثبتی به دنبال دارند. در خصوص اثر تمرینات ورزشی بر شاخص‌های آمادگی جسمانی مانند اثر تمرینات تن‌آرامی که باعث کاهش درد و خستگی (۱۶) و یوگا که باعث کاهش استرس و نگرانی و نشانه‌های بیماری (۱۷) می‌شود؛ تحقیقاتی به‌عمل آمده است. از روش‌های تمرینی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته؛ تمرینات پیلاتس است. این روش تمرینی از حرکات کنترل شده است که بین بدن و مغز هماهنگی ایجاد می‌کند (۱۸). از فواید به‌کارگیری روش تمرینی پیلاتس می‌توان به تقویت سیستم ایمنی بدن، بالا بردن تمامی قوای بدن در جهت رهاسازی فکر و ذهن از افکار منفی، کاهش دهنده دردهای مهره‌ای و کمر، پیشرفت انعطاف، تعادل و قدرت، حجیم کردن فضای ریه و بالا بردن قابلیت تنفس، تقویت سیستم قلبی عروقی و بالا بردن دامنه حرکتی مفاصل و عضلات اشاره نمود (۱۹).

تمرینات پیلاتس در بهبود انعطاف، تعادل پویا و استقامت عضلانی افراد سالم موثر است (۲۰). تمرینات پیلاتس متعاقب عمل جراحی سرطان پستان موجب افزایش چشمگیری در بهبود عملکرد و افزایش دامنه حرکتی اندام فوقانی سمت مبتلا شده است (۱۹). نظر به به‌ویژگی تمرینات پیلاتس و سهولت اجرای آن، این ورزش مورد توجه بسیاری از افراد قرار گرفته است. این مطالعه به منظور تعیین اثر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی زنان مبتلا به سرطان پستان انجام شد.

روش بررسی

این کارآزمایی بالینی روی ۳۰ زن مبتلا به سرطان پستان با دامنه سنی ۵۷-۳۰ سال در دو گروه ۱۵ نفری مداخله و کنترل به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون مراجعه‌کننده به بیمارستان مطهری شیراز طی سال ۱۳۹۵ انجام شد.

از بیماران رضایت‌نامه کتبی آگاهانه شرکت در مطالعه اخذ گردید. این مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق (کد IR.SUMS.REC.1395.114) دانشگاه شیراز قرار گرفت. همچنین در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران به شماره IRCT2016110113107N3 به ثبت رسیده است.

معیارهای ورود به مطالعه شامل تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی شرکت آگاهانه در مطالعه؛ تایید وجود بیماری سرطان پستان توسط پزشک صاحب‌نظر؛ انجام عمل جراحی سینه؛ پایان شیمی‌درمانی؛ توانایی انجام تمرینات ورزشی با تایید متخصص قلب و عروق و

پرتاب که مربعی به طول و عرض ۱/۶۹ متر بود؛ بر روی زمین در مقابل منطقه هدف ترسیم شد. یک ضلع مربع با دیواری که منطقه هدف در آن قرار داشت؛ موازی بود و در فاصله ۳/۰۵ متری آن قرار داشت. آزمودنی در داخل منطقه پرتاب و در هر نقطه‌ای که دلخواه او بود؛ ایستاد و با علامت «رو» توپ تنیس را با استفاده از پرتاب بالا دست به سوی هدف مقابل پرتاب نمود. او پرتاب‌های پی‌درپی خود را تا شنیدن علامت «توقف» ادامه داد. توپ‌های پرتاب شده بایستی پس از برخورد با هدف، در هوا یا پس از برخورد با زمین دریافت شده و مجدداً به سوی هدف پرتاب گردد. آزمودنی بایستی توپ‌هایی را که خارج از کنترل بود را بدون کمک دیگران با دست گرفته و دوباره کار را از داخل منطقه پرتاب آغاز نماید. بعد از یک زمان ۱۰ ثانیه‌ای برای تمرین کردن، دو تکرار ۱۵ ثانیه‌ای برای اجرای آزمون در نظر گرفته شد (۲۲).

برای سنجش انعطاف‌پذیری از آزمون ولز استفاده شد. برای شروع آزمون، آزمودنی پا برهنه در مقابل جعبه انعطاف‌پذیری با پاهای کشیده به جلو، بر روی زمین نشست. زانو‌ها در وضعیت صاف و کشیده و فاصله پاها از یکدیگر ۱۰ سانتی‌متر بود. همچنین کف پاها صاف و پاشنه‌ها به جعبه مماس شد. برای اجرای تست، دست‌ها مستقیماً به طرف جلو برده شد و آزمودنی به طرف جلو خم شده و با نوک انگشت شاخص جعبه را تا جایی که ممکن بود؛ به جلو راند. آزمودنی حق داشت حداکثر ۴ مرتبه بدن خود را خم و راست نموده و در مرتبه آخر بایستی وضعیت خود را در حداکثر کشیدگی به مدت ۲-۱ ثانیه نگه می‌داشت. امتیاز آزمودنی عبارت از دورترین نقطه‌ای بود که در دفعه آخر کشیدگی به سانتی‌متر به دست آورده بود (۲۳).

برای اندازه‌گیری قدرت عضلات کمر از نیروسنج استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی درحالی که نیروسنج در بین پاهای او قرار داشت؛ روی سکو ایستاد. طول زنجیر متناسب با دست آزمودنی تنظیم شد. آزمودنی موقع انجام آزمون خم شده و بدون خم شدن زانو و با کمر صاف دستگیره را محکم گرفت و به آرامی بیشترین نیروی ممکنه را به منظور بالا کشیدن دستگیره وارد نمود. نیروی اعمال شده در صفحه مدرج نیروسنج مشخص شد. این آزمون در سه نوبت تکرار شد. همچنین آزمونگر پس از هر نوبت عقربه نیروسنج را به نقطه صفر برگرداند (۲۳).

برای آزمون قدرت دست از نیروسنج دستی استفاده شد. بدین صورت که ابتدا از آزمودنی خواسته شد تا دسته نیروسنج را در دست خود و در کنار بدن با کمی زاویه گرفته و با حداکثر تلاش انگشتان خود را روی دسته نیروسنج فشار داد. نیروی اعمال شده در صفحه مدرج نیروسنج مشخص گردید. این آزمون در سه نوبت تکرار شد و بیشترین عدد حاصله ثبت گردید (۲۳).

برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی از آزمون دراز و نشست

اندازه‌گیری نبض کاروتیدی در مدت ده ثانیه بعد از آموزش توسط آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد و شدت تمرین در حدی بود که ضربان قلب از شدت متوسط (۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه) فراتر نرود.

در جلسات تمرینی هدف این بود که عضلات بزرگ در یک روز تمرین داده شوند. جلسات تمرینی از حالت ایستاده به روش صحیح پیلاتس و با اجرای دم و بازدم صحیح به روش تمرینی پیلاتس شروع شد. به طوری که بر اجرای صحیح تنفس هم در ابتدا و هم در حین انجام تمرینات تاکید شد. سپس شروع حرکات گرم‌کننده به مدت ۵ دقیقه اجرا شد که شامل گرم کردن مفاصل نیز بود. پس از آن حرکات تقویتی عضلات دست و سرشانه با فواصل استراحتی صورت گرفت و بعد از انجام این مرحله، تمرینات اختصاصی پیلاتس با یک تا سه ست و با ۸-۱۲ تکرار در هر ست انجام گردید. در آخر تمرینات کششی و سرد کردن بدن اجرا شد. گروه کنترل در این مدت زمان به فعالیت‌های عادی روزانه خود پرداختند و تمرینات برای آنان اجرا نگردید.

برای سنجش تعادل از آزمون یک پا استفاده شد. در این آزمون به منظور ارزیابی توانایی حفظ تعادل روی یک پا مورد استفاده قرار گرفت. روایی (۰/۷۹-۰/۶۴) و پایایی (۰/۹۹-۰/۹۳) این آزمون در تحقیقات قبلی تایید شده است (۲۱). در هنگام اجرای این آزمون ابتدا آزمودنی دست‌ها را دو طرف لگن قرار داد و سپس روی پای برتر ایستاد و کف پای غیربرتر را در قسمت داخلی پای برتر قرار داد. امتیاز تعادل فرد برابر با مدت زمان حفظ این حالت بر حسب ثانیه بود. در هنگام شروع اندازه‌گیری پس از اتخاذ وضعیت آزمون، همزمان با جدا شدن پاشنه پای برتر از زمین با استفاده از کرنومتر، زمان ایستادن روی یک پا تا لحظه به هم خوردن این وضعیت ثبت شد. هر آزمودنی سه مرتبه آن را انجام داد و بهترین زمان به عنوان امتیاز آزمودنی ثبت گردید. پیش از شروع اندازه‌گیری ابتدا به آزمودنی آموزش داده شد که چگونه وضعیت آزمون را اتخاذ کند. پس از آن، هر آزمودنی سه بار با فاصله زمانی ۱۵ ثانیه استراحت، آزمون را به صورت تمرین انجام داد. برای هر آزمودنی ثبت زمان در صورتی متوقف شد که پای آزاد وی زمین را لمس کند؛ پای که فرد روی آن ایستاده جابجا شود و از وضعیت اولیه خارج گردد؛ دست‌ها از لگن جدا شود و آزمودنی پای آزاد خود را به پشت پای دیگر قلاب کند یا برای حفظ تعادل آن را به جلو، عقب یا طرفین حرکت دهد (۲۱).

برای اندازه‌گیری هماهنگی چشم و دست از آزمون پرتاب پی‌درپی توپ تنیس استفاده شد. این آزمون هماهنگی چشم و دست و هماهنگی کل بدن را می‌سنجد. برای اجرای آزمون، با توجه به شکل ۲۰ هدفی به ارتفاع ۳/۰۵ متر و به عرض ۱/۶۰ متر بر روی یک دیوار صاف و هموار رسم نمودیم. به طوری که این هدف با زمین ۱۵/۲۴ سانتی‌متر فاصله داشت. منطقه دیگری به نام منطقه

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار انعطاف پذیری، تعادل، هماهنگی، قدرت عضلات کمر، قدرت دست و استقامت عضلانی زنان مبتلا به سرطان در گروه‌های کنترل و مداخله

متغیرها	گروه کنترل (n=10)	گروه مداخله (n=10)	میانگین و انحراف معیار	F	p-value
	ابتدای مطالعه	پیش از آموزش	پس از آموزش	میانگین و انحراف معیار تفاوت تغییر	
انعطاف پذیری (سانتی متر)	۲۸/۶۰±۷/۷۹	۲۶/۴۰±۶/۸۸	۳۶/۶۶±۷/۲۶	۲۹/۶۴	۰/۰۰۱ *
تعادل (ثانیه)	۱۵/۴۶±۱۵/۸۱	۱۲/۵۳±۱۴/۷۳	۱۲/۶۰±۱۱/۱۰	۳۶/۷۶	۰/۰۰۱ *
هماهنگی (تعداد پر خورده توپ)	۷/۴۰±۳/۱۵	۶/۳۳±۲/۲۲	۷/۷۳±۴/۰۹	۴۱/۹۱	۰/۰۰۱ *
قدرت عضلات کمر (کیلوگرم)	۲۹/۳۳±۲۴/۱۹	۵۹/۶۶±۱۶/۴۱	۹۵/۶۰±۳۵/۳۸	۴۹/۱۴	۰/۰۰۱ *
قدرت دست (کیلوگرم)	۲۵/۸۶±۱۲/۶۰	۲۳/۰۰±۱۱/۹۲	۳۶/۲۳±۱۴/۸۲	۴۴/۸۴	۰/۰۰۱ *
استقامت عضلانی (تعداد)	۵/۶۶±۳/۱۷	۴/۲۵±۲/۸۰	۱۱/۲۵±۳/۶۲	۲۴/۵۸	۰/۰۰۱ *

P<۰/۰۵ *

استفاده شد. بدین صورت که داوطلب به پشت دراز کشید و زانوها را خم نمود. به طوری که کف پاها روی زمین قرار گرفت. به نحوی که پاشنه‌ها با نشیمنگاه ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر فاصله داشت. دست‌ها به شکل ضربدری روی هم قرار گرفت. پاهای داوطلب به وسیله فرد کمکی در سطح تشک ثابت نگه داشته شد. داوطلب با انقباض عضلات خم کننده تنه، بالا تنه را از زمین جدا کرد و سر و تنه را روی زانوها خم نمود. به طوری که آرنج‌ها، ران‌ها را لمس نمود. این عمل یک امتیاز محسوب شد. سپس داوطلب به حالت شروع حرکت برمی گشت. داوطلب با شنیدن صدای (حاضر-رو) از طرف آزمون گیرنده حرکت را شروع نمود و در همین لحظه کرنومتر شروع به کار کرد و بعد از ۳۰ ثانیه زمان، کرنومتر با کلمه ایست متوقف شد. پایایی این آزمون برای اندازه گیری استقامت عضلات شکمی تایید شده است (۲۴).

پس از تایید نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون کولموگروو - اسمیرنوف و آزمون همگن بودن واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین و همگنی شیب رگرسیون (F تعامل بین همپراش و مستقل) برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه کلیه متغیرها در دو گروه استفاده شد. تمرینات پیلاتس به عنوان متغیر مستقل و پیش از آزمون به عنوان متغیر همپراش و پس از آزمون به عنوان متغیر وابسته وارد تحلیل شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-16 در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سن گروه کنترل ۴۵/۳۳±۷/۴۸ سال و گروه مداخله ۴۸/۵۳±۵/۴۲ سال بود. شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع) گروه‌های کنترل و مداخله در ابتدای مطالعه به ترتیب ۲۶/۴۸±۵/۲۶ و ۲۷/۱۴±۳/۲۹

انجام تمرینات پیلاتس در زنان گروه مداخله مبتلا به سرطان پستان اثر بهبوددهنده معنی داری بر انعطاف پذیری، تعادل، هماهنگی، قدرت عضلات کمر، قدرت عضلات دست و استقامت عضلانی در مقایسه با گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۰۱) (جدول یک).

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر تمرینات پیلاتس در زنان مبتلا به سرطان پستان موجب افزایش معنی دار انعطاف پذیری در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل گردید. نتایج حاصل از این مطالعه با نتایج مطالعه Kloubec (۱۸) که ۱۲ هفته تمرینات پیلاتس را بر انعطاف پذیری زنان و مردان بزرگسال ارزیابی کرد؛ همخوانی داشت. همچنین در مطالعه Sekendiz و همکاران (۲۵) اثر مثبت تمرینات پیلاتس مدرن بر انعطاف پذیری تنه خلفی در زنان بزرگسال کم تحرک انکارناپذیر بود. در مطالعه Rogers و Gibson (۲۶) اثر معنی دار ۸ هفته تمرینات پیلاتس بر انعطاف پذیری بودند مشاهده شد. در مطالعه Keays و همکاران (۱۹) تمرینات پیلاتس متعاقب عمل جراحی سرطان پستان، افزایش چشمگیری در بهبود دامنه حرکتی فلکشن، ابداکشن، چرخش داخلی و خارجی شانه نشان داد. در مطالعه Martins-Meneses و همکاران (۲۷) ۱۶ هفته تمرینات پیلاتس بر انعطاف پذیری زنان مبتلا به پرفشاری خون اثر معنی داری داشت. همچنین در مطالعه Phrompaet و همکاران (۲۸) ۸ هفته تمرینات پیلاتس بر انعطاف پذیری مردان و زنان غیرورزشکار اثر مثبتی داشت. در مطالعه رهنما و همکاران (۲۹) اثر

مثبت ۱۲ هفته تمرین یوگا بر انعطاف پذیری بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس مشاهده گردید. در این خصوص تحقیق ناهمخوانی یافت نشد.

در تمرینات پیلاتس حرکات کششی بیشتر از نوع پویا است و برای مدت طولانی (فقط ۳-۲ ثانیه) نگه داشته نمی شوند؛ اما بایستی توجه داشت که این کشش های پویا ۸-۴ بار در طول تمرینات تکرار شده که می توانند باعث افزایش انعطاف پذیری گردند. از طرفی در تمرینات پیلاتس حرکات کششی با تمرکز انجام می شوند. بنابراین فرد به طور آگاهانه عضلات مخالف حرکت (Antagonist) را ریلکس نموده و به اندام اجازه می دهد تا در طول دامنه خود حرکت کند که باعث افزایش انعطاف پذیری می شود (۱۸). یکی از دلایل فیزیولوژیکی اثر تمرینات کششی که به صورت پویا یا ایستا در پیلاتس، می تواند افزایش طول عضله به دلیل کشش مکرر باشد که به دوک عضلانی اجازه می دهد به مرور زمان سازگار شده و تحریکات منجر به کاهش انعطاف پذیری، کاهش یابد (۳۰).

در مطالعه حاضر تمرینات پیلاتس موجب افزایش معنی دار تعادل در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل شد که با دیگر مطالعات همخوانی داشت (۲۹ و ۲۷)؛ اما با یافته مطالعه Kloubec (۱۸) همخوانی نداشت. در مطالعه Kloubec (۱۸) بهبود تعادل به وسیله تمرینات پیلاتس ارزیابی شد. ۵۰ آزمودنی شامل زنان و مردان میانسال برای یک دوره ۱۲ هفته ای و ۲ بار در هفته تمرین داده شدند. دلیل عدم همخوانی می تواند کاهش تعداد جلسات در هفته آزمودنی های میانسال و ویژگی تمرین باشد.

تمرینات پیلاتس باعث افزایش قدرت در اندام های فوقانی و تحتانی شده و افزایش قدرت عضلات اندام ها باعث بهبود تعادل می شود (۳۱). توانایی افراد در حفظ تعادل تقریباً برای انجام موفقیت آمیز کلیه حرکات روزمره ضروری است. طبق تئوری سیستم ها، توانایی کنترل وضعیت بدن در فضا ناشی از اثر متقابل، همزمان و پیچیده سه سیستم عصبی، عضلانی و اسکلتی است که در مجموع سیستم کنترل وضعیت نامیده می شود (۳۲). این سیستم، کنترل وضعیت برای حفظ تعادل و متعاقب آن ایجاد حرکت را مستلزم تلفیق داده های حسی، جهت تشخیص موقعیت بدن در فضا و نیز توانایی سیستم عضلانی اسکلتی برای اعمال نیرو مناسب می داند. براساس این تئوری عوامل عضلانی اسکلتی مؤثر در تنظیم تعادل شامل مواردی مانند خصوصیات و ویژگی های عضله، دامنه حرکتی مفصل و ارتباط بیومکانیکی قسمت های مختلف بدن است (۳۳). به نظر می رسد در مطالعه حاضر فعالیت بدنی با توجه به تئوری سیستم ها و نیز اثر ورزش روی هر یک از سیستم های فوق، باعث بهبود تعادل آزمودنی ها شده است.

در مطالعه حاضر تمرینات پیلاتس موجب افزایش معنی دار قدرت عضلانی در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل گردید. در مطالعه Sekendiz و همکاران (۲۵) اثر مثبت ورزش پیلاتس بر قدرت تنه در زنان بزرگسال کم تحرک مشاهده شد. در مطالعه Martins-Meneses و همکاران (۲۷) نیز اثر ۱۶ هفته تمرینات پیلاتس بر روی زنان مبتلا به پرفشاری خون بررسی شد و نتایج نشان داد که این تمرینات روی قدرت دست راست و چپ اثر مثبتی دارد. نتایج تحقیق حاضر با مطالعه رهنما و همکاران (۲۹) همخوانی نداشت که ممکن است به خاطر نوع متفاوت تمرینات و بیماران مورد مطالعه باشد. در این خصوص تحقیق ناهمخوانی یافت نشد.

احتمالاً دلایل فیزیولوژیکی برای بهبود قدرت در مطالعه حاضر به علت تغییرات عصبی است که به کارکرد مؤثر عضله، افزایش فعال سازی عصبی، افزایش همزمانی انقباض نوروهای حرکتی و کاهش عمل مهارت اندام و تری گلزی منجر شده است. همچنین ممکن است به علت تغییر در نوع تارهای عضلانی یا بهبود کارایی قابلیت انقباض در این افراد باشد (۳۵). تمرینات پیلاتس نوعی

مثبت ۱۲ هفته تمرین یوگا بر انعطاف پذیری بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس مشاهده گردید. در این خصوص تحقیق ناهمخوانی یافت نشد.

در تمرینات پیلاتس حرکات کششی بیشتر از نوع پویا است و برای مدت طولانی (فقط ۳-۲ ثانیه) نگه داشته نمی شوند؛ اما بایستی توجه داشت که این کشش های پویا ۸-۴ بار در طول تمرینات تکرار شده که می توانند باعث افزایش انعطاف پذیری گردند. از طرفی در تمرینات پیلاتس حرکات کششی با تمرکز انجام می شوند. بنابراین فرد به طور آگاهانه عضلات مخالف حرکت (Antagonist) را ریلکس نموده و به اندام اجازه می دهد تا در طول دامنه خود حرکت کند که باعث افزایش انعطاف پذیری می شود (۱۸). یکی از دلایل فیزیولوژیکی اثر تمرینات کششی که به صورت پویا یا ایستا در پیلاتس، می تواند افزایش طول عضله به دلیل کشش مکرر باشد که به دوک عضلانی اجازه می دهد به مرور زمان سازگار شده و تحریکات منجر به کاهش انعطاف پذیری، کاهش یابد (۳۰).

در مطالعه حاضر تمرینات پیلاتس موجب افزایش معنی دار تعادل در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل شد که با دیگر مطالعات همخوانی داشت (۲۹ و ۲۷)؛ اما با یافته مطالعه Kloubec (۱۸) همخوانی نداشت. در مطالعه Kloubec (۱۸) بهبود تعادل به وسیله تمرینات پیلاتس ارزیابی شد. ۵۰ آزمودنی شامل زنان و مردان میانسال برای یک دوره ۱۲ هفته ای و ۲ بار در هفته تمرین داده شدند. دلیل عدم همخوانی می تواند کاهش تعداد جلسات در هفته آزمودنی های میانسال و ویژگی تمرین باشد.

تمرینات پیلاتس باعث افزایش قدرت در اندام های فوقانی و تحتانی شده و افزایش قدرت عضلات اندام ها باعث بهبود تعادل می شود (۳۱). توانایی افراد در حفظ تعادل تقریباً برای انجام موفقیت آمیز کلیه حرکات روزمره ضروری است. طبق تئوری سیستم ها، توانایی کنترل وضعیت بدن در فضا ناشی از اثر متقابل، همزمان و پیچیده سه سیستم عصبی، عضلانی و اسکلتی است که در مجموع سیستم کنترل وضعیت نامیده می شود (۳۲). این سیستم، کنترل وضعیت برای حفظ تعادل و متعاقب آن ایجاد حرکت را مستلزم تلفیق داده های حسی، جهت تشخیص موقعیت بدن در فضا و نیز توانایی سیستم عضلانی اسکلتی برای اعمال نیرو مناسب می داند. براساس این تئوری عوامل عضلانی اسکلتی مؤثر در تنظیم تعادل شامل مواردی مانند خصوصیات و ویژگی های عضله، دامنه حرکتی مفصل و ارتباط بیومکانیکی قسمت های مختلف بدن است (۳۳). به نظر می رسد در مطالعه حاضر فعالیت بدنی با توجه به تئوری سیستم ها و نیز اثر ورزش روی هر یک از سیستم های فوق، باعث بهبود تعادل آزمودنی ها شده است.

در مطالعه حاضر تمرینات پیلاتس موجب افزایش معنی دار هماهنگی در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل گردید. در

آزمودنی‌ها و استرس افراد در زمان انجام تمرینات اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که ۸ هفته تمرین ورزشی پیلاتس می‌تواند تغییرات مثبتی بر برخی عوامل موثر بر آمادگی جسمانی زنان مبتلا به سرطان پستان داشته باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه (۲۳۰۹۵۹۷ IRAN DOC) خانم آمنه محمودی برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته فیزیولوژی ورزشی از دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شیراز بود. بدین وسیله از بیماران شرکت‌کننده در مطالعه و کارکنان بخش سرطان زنان بیمارستان مطهری شیراز به دلیل همکاری صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Lv S, Niu Y, Wei L, Liu Q, Wang X, Chen Y. Chromosomal aberrations and genetic relations in benign, borderline and malignant phyllodes tumors of the breast: a comparative genomic hybridization study. *Breast Cancer Res Treat.* 2008 Dec;112(3):411-8. doi:10.1007/s10549-007-9876-1
2. Ebrahimi M, Vahdania M, Montazeri A. Risk factors for breast cancer in Iran: a case-control study. *Breast Cancer Res.* 2002; 4(5): R10. doi:10.1186/bcr454
3. Harirchi I, Ebrahimi M, Zamani N, Jarvandi S, Montazeri A. Breast cancer in Iran: a review of 903 case records. *Public Health.* 2000 Mar;114(2):143-5. doi:10.1038/sj.ph.1900623
4. Henry DH, Viswanathan HN, Elkin EP, Traina S, Wade S, Cella D. Symptoms and treatment burden associated with cancer treatment: results from a cross-sectional national survey in the U.S. *Support Care Cancer.* 2008 Jul;16(7):791-801. doi:10.1007/s00520-007-0380-2
5. Schachter HM, Mamaladze V, Lewin G, Graham ID, Brouwers M, Sampson M, et al. Many quality measurements, but few quality measures assessing the quality of breast cancer care in women: a systematic review. *BMC Cancer.* 2006 Dec; 6:291. doi:10.1186/1471-2407-6-291
6. Petrek JA, Senie RT, Peters M, Rosen PP. Lymphedema in a cohort of breast carcinoma survivors 20 years after diagnosis. *Cancer.* 2001 Sep;92(6):1368-77.
7. Demark-Wahnefried W, Peterson BL, Winer EP, Marks L, Aziz N, Marcom PK, et al. Changes in weight, body composition, and factors influencing energy balance among premenopausal breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy. *J Clin Oncol.* 2001 May;19(9):2381-9. doi:10.1200/JCO.2001.19.9.2381
8. Haddad F, Roy RR, Zhong H, Edgerton VR, Baldwin KM. Atrophy responses to muscle inactivity. I. Cellular markers of protein deficits. *J Appl Physiol* (1985). 2003 Aug;95(2):781-90. doi:10.1152/jappphysiol.00317.2003
9. Coyle EF, Martin WH 3rd, Sinacore DR, Joyner MJ, Hagberg JM, Holloszy JO. Time course of loss of adaptations after stopping prolonged intense endurance training. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1984 Dec;57(6):1857-64. doi:10.1152/jappphysiol.1984.57.6.1857
10. Rietman JS, Dijkstra PU, Hoekstra HJ, Eisma WH, Szabo BG, Groothoff JW, et al. Late morbidity after treatment of breast cancer in relation to daily activities and quality of life: a systematic review. *Eur J Surg Oncol.* 2003 Apr;29(3):229-38.
11. Hayes S, Battistutta D, Newman B. Objective and

تمرین مقاومتی است که مقاومت در آن به شکل وزن بدن اعمال می‌شود (۲۵) و از این طریق می‌تواند بر روی قدرت دست موثر واقع شود. همچنین با توجه به این که تمرینات پیلاتس با آگاهی و تمرکز فکری انجام می‌شوند؛ به نظر می‌رسد علت افزایش قدرت دست در هفته‌های اول تمرینات پیلاتس بیشتر به سازگاری عصبی و عضلانی مرتبط باشد. با توجه به تحقیقات اندک درباره اثر تمرینات پیلاتس بر روی قدرت دست نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه است.

در مطالعه حاضر تمرینات پیلاتس موجب افزایش معنی‌دار استقامت عضلات شکمی در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل شد که با دیگر مطالعات همخوانی داشت (۱۸ و ۲۵ و ۲۶ و ۲۹).

از محدودیت‌های مطالعه می‌توان به عدم امکان کنترل کامل تغذیه آزمودنی‌ها، فعالیت‌های روزانه خارج از برنامه ورزشی

subjective upper body function six months following diagnosis of breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2005 Nov;94(1):1-10. doi:10.1007/s10549-005-5991-z

12. Perez EA, Josse RG, Pritchard KI, Ingle JN, Martino S, Findlay BP, et al. Effect of letrozole versus placebo on bone mineral density in women with primary breast cancer completing 5 or more years of adjuvant tamoxifen: a companion study to NCIC CTG MA.17. *J Clin Oncol.* 2006 Aug; 24(22):3629-35. doi:10.1200/JCO.2005.05.4882

13. Tincati C, d'Arminio Monforte A, Marchetti G. Immunological mechanisms of interleukin-2 (IL-2) treatment in HIV/AIDS disease. *Curr Mol Pharmacol.* 2009 Jan;2(1):40-5.

14. De Backer IC, Van Breda E, Vreugdenhil A, Nijziel MR, Kester AD, Schep G. High-intensity strength training improves quality of life in cancer survivors. *Acta Oncol.* 2007;46(8):1143-51. doi:10.1080/02841860701418838

15. Moradi B, Shojaedin S, Hadadnazhad M. [Comparison of core stabilization, theraband resistance and combined training on functional endurance and postural control in male patients with multiple sclerosis]. *J Gorgan Univ Med Sci.* 2016; 18(1): 58-63. [Article in Persian]

16. Nazari F, Soheili M, Shaygannejad V, Valiani M. [Effect of relaxation on the physical symptoms in women with multiple sclerosis]. *J Gorgan Univ Med Sci.* 2016; 18(1): 8-15. [Article in Persian]

17. Rao MR, Raghuram N, Nagendra HR, Gopinath KS, Srinath BS, Diwakar RB. Anxiolytic effects of a yoga program in early breast cancer patients undergoing conventional treatment: a randomized controlled trial. *Complement Ther Med.* 2009 Jan;17(1):1-8. doi:10.1016/j.ctim.2008.05.005

18. Kloubec JA. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *J Strength Cond Res.* 2010 Mar;24(3):661-7. doi:10.1519/JSC.0b013e3181c277a6

19. Keays KS, Harris SR, Lucyshyn JM, MacIntyre DL. Effects of Pilates exercises on shoulder range of motion, pain, mood, and upper-extremity function in women living with breast cancer: a pilot study. *Phys Ther.* 2008 Apr;88(4):494-510. doi:10.2522/ptj.20070099

20. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011 Dec; 92(12):2071-81. doi:10.1016/j.apmr.2011.06.018

21. Salari A, Sahebozamani M, Daneshmandi H. [The Effect of Core Stability Training Program on Balance in Blind Female

Athletes]. J Kerman Uni Med Sci. 2013;20(6):585-95.[Article in Persian]

22. Nieman DC. Exercise testing and prescription: a health related approach. 5th ed. New York: McGraw-Hill. 2003; pp: 203-250.

23. Hoeger WWK, Hoeger SA. Principles and labs for physical fitness. 9th ed. Boston: Cengage Learning. 2013; pp: 235-353.

24. Mikkelsen L, Kaprio J, Kautiainen H, Kujala U, Mikkelsen M, Nupponen H. School fitness tests as predictors of adult health-related fitness. Am J Hum Biol. 2006 May-Jun; 18(3):342-9.

25. Sekendiz B, Altun Ö, Korkusuz F, Akin S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. J Bodyw Mov Ther. 2007; 11(4):318-26. doi:https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2006.12.002

26. Rogers K, Gibson AL. Effects of an 8-Week Mat Pilates Training Program on Body Composition, Flexibility, and Muscular Endurance. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2006; 38: S279-S280. doi:10.1249/00005768-200605001-02085

27. Martins-Meneses DT, Antunes HK, de Oliveira NR, Medeiros A. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. Int J Cardiol. 2015 Jan; 179:262-8. doi:10.1016/j.ijcard.2014.11.064

28. Phrompaet S, Paungmali A, Pirunsan U, Sitalertpisan P. Effects of pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility. Asian J Sports Med. 2011 Mar; 2(1): 16-22.

29. Rahnama, N, Namazizadeh M, Etemadifar E, Bambaiechi S, Arbabzadeh S, Nazarian A. [Effects of Yoga training on selected physical fitness factors in MS patients]. Olympic. 2011; 19(3): 95-106.[Article in Persian]

30. Gordon J, Ghez C. Muscle receptors and spinal reflexes: the stretch reflex. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, editors. Principles of Neural Science. 3rd ed. New York: Elsevier Science. 1991; pp: 564-80.

31. Guclu-Gunduz A, Citaker S, Irkeç C, Nazlıel B, Batur-Caglayan HZ. The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. NeuroRehabilitation. 2014; 34(2):337-42. doi:10.3233/NRE-130957

32. Langley FA, Mackintosh SF. Functional balance assessment of older community dwelling adults: a systematic review of the literature. The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice (IJAHSP). 2007 Oct; 5(4): 1-11. Article 13.

33. Zhuang J, Huang L, Wu Y, Zhang Y. The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. Clin Interv Aging. 2014; 9:131-40. doi:10.2147/CIA.S56682

34. Shater-Zadeh-Yazdi MJ, Shahali S, Arian R, Salehi R. [Effect of mental practice on eye-hand coordination in the healthy girls between 20-25 years old]. J Rehab. 2006; 7(3): 44-49. [Article in Persian]

35. Robergs RA, Keteyian SJ. Fundamentals of exercise physiology: for fitness, performance, and health. 2nd ed. New York: McGraw-Hill. 2003; pp: 91-95.

Original Paper

Effect of 8 weeks Pilates training on physical fitness indices in breast cancer patients: a clinical trial study

Amene Mahmoodi (M.Sc)¹, Maryam Koushkie Jahromi (Ph.D)^{*2}
Javad Neamati (Ph.D)³, Sedigheh Tahmasebi (M.D)⁴, Mahmood Zamirian (M.D)⁵

¹M.Sc in Exercise Physiology, Sport Sciences Department, School of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. ²Ph.D in Exercise Physiology, Associate Professor, Sport Sciences Department, School of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. ³Ph.D in Exercise Physiology, Assistant Professor, Sport Sciences Department, School of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran. ⁴Associate Professor, Breast Diseases Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. ⁵Associate Professor, Cardiovascular Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

Abstract

Background and Objective: Breast cancer and related treatments induce various physical symptoms. One of suggested method for preventing or reducing physical symptoms is exercise training. This study was done to evaluate the effect of 8 weeks Pilates exercises physical fitness indices in breast cancer patients.

Methods: In this randomized clinical trial study 30 female breast cancer patients were divided into intervention (n=15) and control (n=15) groups by block randomization method. Pilates exercise for 8 weeks, 3 days a week for 60 min in every session was performed in Patients in interventional group but patients in control group did not participate in any regular physical activity. Flexibility, coordination, back and hand strength and muscular strength were determined using Wells, alternate hand wall toss, one leg –stance, back and handgrip dynamometer, sit up tests, respectively.

Results: Pilates exercises significantly increased flexibility, balance, coordination, back and hand strength, muscular endurance and sit up in interventional group in compared to controls ($P<0.05$).

Conclusion: Pilates exercise improves physical fitness indices in women with breast cancer.

Keywords: Breast cancer, Pilates, Exercise training, Physical fitness

*** Corresponding Author:** Koushkie Jahromi M (Ph.D), E-mail: mkoushki@rose.shirazu.ac.ir
koushkie53@yahoo.com

Received 14 Sep 2016

Revised 7 Oct 2017

Accepted 13 Nov 2017

Amene Mahmoodi (<https://orcid.org/0000-0003-3167-0499>), Maryam Koushkie Jahromi (<https://orcid.org/0000-0001-9563-9461>)