DOI: 10.22122/jrrs.v14i2.3207 Published by Vesnu Publications

تأثیر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل پویا و ایستای بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس

سعید جمالی برایجانی[۱]، نادر رهنما[۲]، سعید ابریشم‌کار[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اسپوندیلولیزیس، شکستگی تنشی یک‌طرفه در نتیجه فعالیت‌های زیاد یا اضافه بارهای مکرر به دنبال اکستنشن‌های بیش از حد و چرخش قوی و تکراری ستون فقرات کمری می‌باشد که باعث کاهش تعادل بیماران می‌شود. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل پویا و ایستای بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس بود.

مواد و روش‌ها: ۱۴ بیمار زن مبتلا به اسپوندیلولیزیس با تشخیص پزشک جراح مغز و اعصاب، به روش هدفمند و در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی و مساوی در دو گروه مداخله و شاهد قرار گرفتند. نمونه‌های گروه مداخله به مدت هشت هفته، هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه به انجام تمرینات منتخب پیلاتس پرداختند، اما گروه شاهد در طی این مدت هیچ‌گونه فعالیت درمانی دریافت نکرد و به فعالیت‌های عادی روزانه مشغول بود. تعادل پویا (آزمون Y) و ایستای (تست لک‌لک) نمونه‌ها قبل و بعد از هشت هفته مورد ارزیابی قرار گرفت. از آزمون Repeated measures ANOVA جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

یافته‌ها: در گروه مداخله، تعادل پویا در جهت قدامی ($P < ۰/۰۰۱$)، خلفی- داخلی ($P < ۰/۰۰۱$) و خلفی- خارجی ($P < ۰/۰۰۱$) افزایش معنی‌داری را نشان داد، اما در گروه شاهد، تعادل پویا در جهت قدامی، خلفی- داخلی و خلفی- خارجی تغییرات معنی‌داری نداشت. در مجموع، تفاوت معنی‌داری در تعادل پویای بیماران دو گروه مشاهده شد ($P < ۰/۰۰۱$). در گروه مداخله، تعادل ایستا افزایش معنی‌داری یافت ($P = ۰/۰۰۴$)، اما در گروه شاهد تغییرات معنی‌داری مشاهده نگردید. در مجموع، تفاوت معنی‌داری در تعادل ایستای بیماران دو گروه وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: تمرینات منتخب پیلاتس می‌تواند موجب بهبود تعادل پویا و ایستای بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس گردد. بنابراین، احتمال دارد که بتواند به عنوان یک مداخله مفید برای توان‌بخشی بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس توصیه شود.

کلید واژه‌ها: اسپوندیلولیزیس، پیلاتس، تعادل پویا، تعادل ایستا

ارجاع: جمالی برایجانی سعید، رهنما نادر، ابریشم‌کار سعید. **تأثیر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل پویا و ایستای بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۲): ۱۱۶-۱۰۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۳/۵ تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۳/۱۵

مقدمه

کمردرد یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی- عضلانی است که حدود ۶۰ تا ۹۰ درصد افراد در طول زندگی خود حداقل یک‌بار آن را تجربه می‌کنند (۱). کمردرد به دو نوع اختصاصی و غیر اختصاصی تقسیم می‌شود. کمردرد اختصاصی با مشکل پاتولوژیک در ساختارهای ستون فقرات، منجر به بروز درد می‌گردد، اما کمردرد غیر اختصاصی بدون وجود علت مشخص، باعث ایجاد درد می‌شود (۲). حدود ۸۵ درصد بیماران دارای کمردرد در گروه کمردرد غیر اختصاصی قرار می‌گیرند (۳). یکی از علل مهم کمردرد، بی‌ثباتی ستون فقرات کمری می‌باشد (۴) که به عنوان یکی از زیرگروه‌های کمردرد غیر اختصاصی مطرح شده است و حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد آن‌ها را تشکیل می‌دهد (۵). اسپوندیلولیزیس نوعی نقص آناتومیک در قسمت خلفی مهره در ناحیه بین پدیکول و لامینا است که در قسمت بین مفصلی پارس اینترارتیکولاریس ایجاد می‌گردد و به علت بی‌ثباتی می‌تواند منجر به کمردرد شود (۶). اسپوندیلولیزیس، شکستگی تنشی یک‌طرفه در نتیجه فعالیت‌های زیاد یا اضافه بارهای مکرر به دنبال اکستنشن‌های بیش از حد و چرخش قوی و تکراری ستون فقرات کمری می‌باشد که اغلب مهره‌های پایین کمری چهارم و پنجم را درگیر می‌کند و شیوع آن در مهره پنجم بیشتر است (۷).

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که افزایش ساعات تمرین همراه با سطوح بالاتری از رقابت برای یک دوره زمانی طولانی، تنش بیشتری در محل اتصال

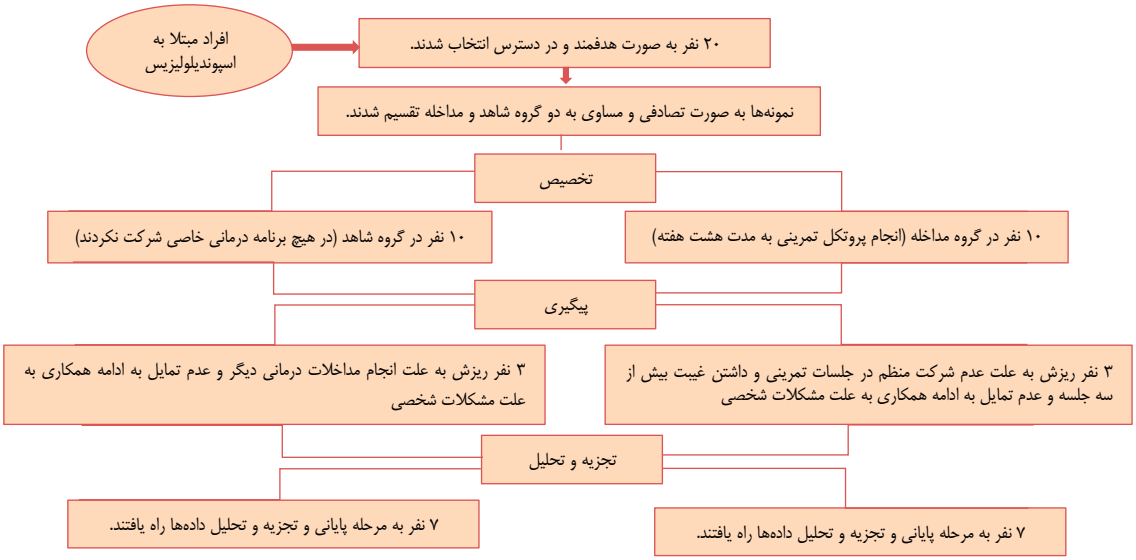
۱- کارشناس ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
۲- استاد، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳- استاد، گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده مسؤول: نادر رهنما
Email: rahnamanader@yahoo.com

لومبوساکرال ایجاد می‌کند. از این‌رو، اسپوندیلولیزیس در ورزشکاران شایع‌تر است (۸). شیوع اسپوندیلولیزیس در جمعیت کلی بین ۳ تا ۱۰ درصد تخمین زده شده است (۹) و در بین مردان بیشتر از زنان می‌باشد (۴). تغییر در الگوی حرکتی و نحوه به کارگیری عضلات عمقی کمر به عنوان عضلات اصلی درگیر در ایجاد ثبات این ناحیه، در بیماران مبتلا به کمردرد غیر اختصاصی مشاهده می‌شود که می‌تواند باعث ایجاد درد و از بین رفتن تعادل عضلانی و در نهایت، اثرگذاری منفی بر عملکرد بیمار گردد (۱۱، ۱۰). علاوه بر این، نتایج تحقیقات اخیر نشان داده است که در افراد مبتلا به کمردرد، ممکن است شاخص‌های کنترل پوسچر کاهش یابد و حفظ تعادل فرد تحت تأثیر قرار گیرد که خود را به صورت اختلالات تعادلی نشان می‌دهد (۱۳، ۱۲). کمردرد باعث بروز اختلال در تعادل افراد و همچنین، اثرگذاری بر کنترل پیش‌بینی‌کننده به هنگام حرکات ارادی اندام‌ها می‌شود (۱۴). کنترل و حفظ تعادل چه تحت شرایط استاتیک و چه تحت شرایط دینامیک، یک نیاز ضروری و غیر قابل انکار جهت انجام فعالیت‌های فیزیکی روزمره افراد به شمار می‌رود (۱۵).

دستورالعمل‌هایی به منظور مدیریت کمردرد غیر اختصاصی توصیه شده است که نشان می‌دهد ورزش و فعالیت‌های بدنی کنترل شده، نخستین گام درمانی برای کاهش درد و محدودیت‌های حرکتی است (۱۶). برخی پژوهش‌ها، ورزش‌های عمومی و برخی دیگر تمریناتی مانند برنامه تمرینی Williams، برنامه تمرینی McKenzie و تمرینات تقویتی استاتیک ویژه عضلات مرکزی بدن و ثبات دهنده ستون فقرات را برای کمردرد مفید دانسته‌اند (۱۷). توان‌بخشی و ورزش درمانی مزایا و فواید بسیاری برای ستون فقرات دارد. با این وجود، در اغلب موارد انتخاب مناسب‌ترین فعالیت ورزشی برای آسیب‌های مختلف ستون فقرات، امر دشوار و چالش‌برانگیزی است. یکی از تمرینات ورزشی مناسب برای ناحیه مرکزی بدن و ستون فقرات، تمرینات پیلاتس می‌باشد (۱۸). پیلاتس مجموعه‌ای از تمرینات تخصصی است که بدن و مغز را به گونه‌ای درگیر می‌کند که قدرت و انعطاف‌پذیری و استقامت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این روش تمرینی در وضعیت ایستا و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌شود و این مزیت را دارد که انجام این نوع فعالیت‌ها، خطر بروز آسیب ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی را که بر اثر انجام حرکات پرتابی ایجاد می‌شود، کاهش می‌دهد (۱۹). تمرینات پیلاتس بر روی بهبود کنترل عضلات ناحیه مرکزی، پیشرفت تعادل، صحیح نگه داشتن اندام، پایداری ستون مهره و شیوه صحیح انجام حرکات روزانه تمرکز دارد (۲۰). در تحقیقات گذشته، اثربخشی تمرینات ثابت دهنده عضلات بر کاهش کمردرد (۲۱)، کاهش ناتوانی عملکردی (۲۲)، بهبود کیفیت زندگی و استقامت عضلات خم‌کننده و بازکننده تنه (۲۳)، بهبود عملکرد بیماران (۲۴)، افزایش دامنه حرکتی مهره‌های کمری و ثبات تنه (۲۵) گزارش شده است. همچنین، پژوهش حاضر با نتایج مطالعه Arokoski و همکاران در مورد تأثیر تمرینات فیزیکی فعال بر شاخص عملکردی نامطلوب بیماران مبتلا به کمردرد مزمن (۲۶) همخوانی نداشت که شاید علت این تناقض استفاده از ورزش‌های فعال عمومی در منزل و بدون نظارت کار درمان باشد. با توجه به این که تاکنون تحقیقی در مورد تأثیر تمرینات ورزشی بر تعادل بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس انجام نشده است، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل پویا و ایستای بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش کارآزمایی بالینی تصادفی یک سوکور، همراه با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر روی بیماران زن مبتلا به اسپوندیلولیزیس که به دلیل کمردرد به پزشک متخصص جراحی مغز و اعصاب ستون فقرات مراجعه کرده بودند، انجام شد. آزمودنی‌ها با استفاده از نرم‌افزار G*Power (3.1.5 Freeware. University of Dusseldorf, Dusseldorf, Germany) با توان ۸۰ درصد و مبتنی بر آزمون Repeated measures ANOVA و $\alpha = ۰/۰۵$ و $\beta = ۰/۲$، ۱۰ نفر در هر گروه در نظر گرفته شد که به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند و به روش تصادفی و مساوی در دو گروه مداخله و شاهد قرار گرفتند. پس از شروع مطالعه، ۳ نفر در هر گروه به دلایل مشکل از مطالعه خارج شدند (شکل ۱).



شکل ۱. روند انجام مطالعه حاضر

http://jrrs.mui.ac.ir

معیارهای ورود به مطالعه شامل عدم ابتلا به عفونت، تومور، بیماری‌های روماتوئیدی، پوکی استخوان، ناهنجاری‌های مادرزادی ستون فقرات، مصرف داروهای ضد التهابی و ضد درد به عنوان اقدامات احتیاطی و منع کاربرد در چنین روش‌های درمانی (تمرین درمانی) و توان‌بخشی که احتمال بروز آسیب به بافت‌های دیگر را افزایش می‌دهد (۲۷)، تأیید پزشک متخصص جراح مغز و اعصاب ستون فقرات بر اساس پرونده پزشکی بیمار و دامنه سنی ۲۵ تا ۵۰ سال بود. انجام فعالیت ورزشی و مداخلات درمانی خارج از پژوهش که احتمال تأثیر بر متغیرهای مورد بررسی را دارد، تشدید درد، عدم حضور منظم در جلسات تمرینی، داشتن غیبت بیش از سه جلسه متوالی و عدم تمایل به ادامه همکاری در پژوهش از معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شد (۲۸).

لازم به ذکر است که تمام نمونه‌ها فرم رضایت‌نامه کتبی شرکت در مطالعه را تکمیل و امضا نمودند و کد اخلاقی با شماره IR.IAU.KHUISF.REC.1397.117 از کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) و کد IRCT با شماره IRCT20181218042034N1 توسط پژوهشگر اخذ گردید.

در ابتدا از بیماران هر دو گروه پیش‌آزمون به عمل آمد و سپس آزمودنی‌های گروه مداخله به مدت هشت هفته در جلسات درمانی شرکت نمودند، اما بیماران گروه شاهد در هیچ برنامه درمانی خاصی شرکت نکردند. پس از برگزاری جلسات درمانی، همه آزمودنی‌ها در پس‌آزمون شرکت کردند و شاخص‌های مورد نظر اندازه‌گیری شد. برای پایایی و اطمینان از نتایج ارزیابی آزمودنی‌ها قبل و بعد از هشت هفته، آزمون‌های پژوهش توسط یک آزمونگر و در یک زمان مشابه از روز انجام شد. همچنین، آزمونگر به قرارگیری آزمودنی در کدام گروه بی‌اطلاع بود (یک سوکور).

پروتکل تمرینی: بیماران گروه مداخله تمرینات منتخب پیلاتس را به مدت هشت هفته، هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه زیر نظر مربی پیلاتس انجام دادند. برنامه تمرینی در هر جلسه شامل سه بخش «گرم کردن، تمرینات اصلی و سرد کردن» بود. تمرینات از سطح پایین شروع می‌شد و به تدریج پیشرفت می‌کرد. در صورت لزوم تمرینات منتخب برای آزمودنی‌هایی که هنگام انجام دادن آن قادر به نگهداری پوسچر خود نبودند، تعدیل می‌شد و به این طریق اصل توجه به تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها رعایت می‌گردید و به منظور اصل اضافه بار، تکرار حرکات در هر جلسه نسبت به جلسه قبل افزایش یافت. به طور کلی، تکرار حرکات از ۵ تکرار شروع شد و در پایان هشت هفته به ۲۰ تکرار افزایش پیدا کرد (۲۹).

برنامه تمرینی گروه مداخله

هفته‌های اول و دوم: آموزش: آموزش تنفس + آموزش نحوه صحیح ایستادن + نشستن و راه رفتن + آموزش انقباض شکم + آموزش تمرکز + تمرینات مبتدی + تقسیم وزن

نوع تمرین: تنفس سطحی، گرم کردن، پل سرشانه (The shoulder bridge)، شنای مبتدی (The push-up)، لیفت ساده پا در حالت ایستاده، مهره به مهره، کشش همسترینگ، گربه به حالت ایستاده، گربه به حالت چهار دست و پا، دایره زدن با یک پا ایستاده (The single leg circles)، کشش ستون مهره‌ها (The spine stretch forward)، دوچرخه با تک پا (The bicycle)، چهار دست و پا (تعادل اجرای ثابت و ضربه دست و پا)، خوابیده به تیغه پهلو و دور کردن پا از پهلو حرکت پا به سمت جلو و عقب، انجام حرکات بر روی شکم Sit-up حرکت کن‌کن (خوابیده روی کمر و دست‌ها در راستای شانه روی زمین و حرکت پاها به حالت خم به چپ و راست)، سرد کردن (۲۹)

هفته‌های سوم و چهارم: آموزش: تمرینات هفته‌های اول و دوم + کشش پاها + حفظ تعادل + تفکیک اندام + آموزش هماهنگی

نوع تمرین: تنفس عمیق، گرم کردن، پیچ بالاتنه (The spine twist)، لانژ (Lung)، اسکات (Squat)، پری دریایی (The mermaid)، خط‌کش از جلو تعدیل شده (The leg pull down)، پل سرشانه با تک پا (The shoulder bridge)، پرتاب پا از پهلو (The sidekicks)، ستاره و فشار لوزی (خوابیده روی شکم)، کشش تک پا (The single leg stretch)، تعادل T تعدیل شده (T-Balance)، حرکت دوچرخه تک پا به حالت خوابیده به تیغه پهلو (۲۹)

هفته‌های پنجم و ششم: آموزش: تمرینات هفته‌های اول و دوم + تمرینات تعدیل شده + تمرینات پیشرفته + آموزش کنترل و تمرکز

نوع تمرین: تنفس عمیق و طولانی، گرم کردن، حفظ تعادل تعدیل شده همراه با توپ، شنای تعدیل شده همراه با توپ (The push-up with pilates ball)، خط‌کش کامل + توپ (The leg pull down with pilates ball)، پل پهلو تعدیل شده (The side bend)، تیزر (Teaser) تعدیل شده، پل سرشانه با تعویض پا (The shoulder bridge)، پلانک تعدیل شده (Plank)، ترکیب لانژ و پیچ بالاتنه، کشش ستون مهره‌ها همراه توپ (The spine stretch forward with ball)، پری دریایی همراه توپ (The mermaid with ball)، قیچی پا (The scissors)، قورباغه و سینی پا (۲۹)

هفته‌های هفتم و هشتم: آموزش: تمرینات هفته‌های پنجم و ششم + تمرینات پیشرفته‌تر

نوع تمرین: تنفس عمیق و طولانی، گرم کردن، کشش همسترینگ، تعادل T پیشرفته (T-Balance) بدون کمک چوب، پرتاب پا از پشت به حالت ۷ وارونه (Arabesque)، پرتاب پا از پهلو (The sidekicks)، پلانک پیشرفته (Plank)، شنا کردن (Swimming)، حرکت صد پیشرفته (Hundred)، حرکت کبری ساده یا نزدیک کردن مهره‌ها از پشت (The cobra)، گهواره تعدیل شده (Rolling like a ball)، کشش تک پا با پای صاف (The single straight leg stretch)، کشش تک پا با پیچ بالاتنه (The crisscross)، نخ کردن سوزن(Thread the needle) (۲۹)

جهت ارزیابی تعادل پویا، از آزمودن تعادلی Y استفاده گردید که Plisky و همکاران آن را به عنوان اصلاح شده آزمون تعادلی گردش ستاره معرفی کردند (۳۰). در این آزمون سه جهت (قدامی، خلفی- داخلی و خلفی- خارجی) با زاویه ۱۳۵ درجه نسبت به یکدیگر در یک صفحه مرکزی قرار می‌گیرد. در صورتی که پای راست اندام برتر باشد، آزمون در خلاف جهت عقربه‌های ساعت و در صورتی که پای چپ اندام برتر باشد، آزمون در جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌گیرد. آزمودنی با پای برتر (به صورت تک پا) در صفحه تلاقی سه جهت می‌ایستد و تا آن‌جا که مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند. روی پایی که عمل دستیابی انجام می‌دهد تکیه نکند یا شخص نیفتد)، با پای دیگر عمل دستیابی را در جهتی که آزمونگر به صورت تصادفی تعیین می‌کند، انجام می‌دهد و به حالت طبیعی روی دو پا باز می‌گردد و این فاصله برای او ثبت می‌شود. هر آزمودنی هر یک از جهات را سه بار انجام می‌دهد و سرانجام میانگین آن‌ها محاسبه و بر اندازه طول پا (برحسب سانتی متر) تقسیم و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود تا فاصله دستیابی بر حسب درصدی از طول پا به

دست آید. پایایی درونی این آزمون در برخی مطالعات عالی گزارش شده است (۳۱).

برای اندازه‌گیری تعادل ایستا، از تست لک‌لک (Stork) استفاده شد. در این روش، آزمودنی‌ها دست‌های خود را روی ران‌ها قرار می‌دهند؛ به صورتی که کف پای غیر ستون (پای برتر) در مقابل ناحیه داخلی پای ستون (پای غیر برتر) قرار داده شود. آزمودنی‌ها با حفظ این وضعیت، تا حد ممکن بر روی سینه پای ستون کرده خود می‌ایستند. هرگاه پاشنه پای ستون کرده کف زمینی را لمس کرد و یا دست‌ها از ران‌ها جدا گردید و یا کف پای غیر ستون از زانوی پای ستون جدا شد، آزمون پایان می‌یابد. هر شرکت‌کننده این آزمون را سه بار و با فاصله زمانی ۱۵ ثانیه استراحت (به منظور از بین بردن اثر یادگیری و گرم کردن) انجام می‌دهد تا بهترین زمان به عنوان امتیاز وی ثبت شود. در هنگام شروع اندازه‌گیری و پس از اتخاذ وضعیت آزمودنی و هم‌زمان با جدا شدن پاشنه پای آزمودنی از زمین، آزمونگر زمان ایستادن روی یک پا را تا لحظه به هم خوردن این وضعیت با استفاده از کرنومتر ثبت می‌کند و بهترین زمان ثبت شده در سه بار کوشش، به عنوان امتیاز آزمودنی ثبت می‌گردد (۳۱).

با توجه به طرح پژوهش، برای تحلیل داده‌ها از آزمون Repeated measures ANOVA استفاده شد. مفروضات مدل مانند نرمال بودن متغیرهای وابسته با کمک آزمون Shapiro-Wilk، همگن بودن واریانس‌ها از طریق آزمون Levene و همگن بودن کواریانس‌ها از استفاده از آزمون Box بر روی داده‌های تحقیق بررسی گردید. توان مطالعه بر اساس تحلیل انجام شده با نرم‌افزار G*Power عالی بود ($\beta \geq$ ۰/۸۳). نرمال بودن توزیع خطا با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) تجزیه و تحلیل گردید. $P <$ ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مشخصات جمعیت‌شناختی گروه‌های مداخله و شاهد در جدول ۱ آمده است.

بر اساس نتایج آزمون Independent t، تفاوت معنی‌داری در میانگین سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌های دو گروه مشاهده نشد ($P >$ ۰/۰۵۰).

میانگین تعادل پویا در آزمودنی‌های گروه شاهد و مداخله طی مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۲ ارایه شده است.

تعادل پویا: در گروه شاهد، میانگین نمرات تعادل پویا در سه جهت قدامی، خلفی- خارجی و خلفی- داخلی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش داشت، اما در گروه مداخله، میانگین امتیاز قدامی در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش نشان داد. همچنین، میانگین امتیاز خلفی- داخلی و خلفی- خارجی در پس‌آزمون افزایش پیدا کرد (جدول ۲).

جدول ۱. میانگین متغیرهای جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه شاهد	مداخله	مقدار P
سن (سال)	۳۸/۴ ± ۸/۷	۳۸/۸ ± ۸/۵	۰/۹۰۰
قد (سانتی‌متر)	۱۶۵/۰± ۵/۲	۱۶۱/۲ ± ۶/۹	۰/۲۰۰
وزن (کیلوگرم)	۶۵/۸ ± ۶/۸	۶۹/۱ ± ۸/۷	۰/۴۰۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۴/۲± ۲/۵	۲۶/۸ ± ۴/۹	۰/۲۰۰

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

بر اساس نتایج آزمون Repeated measures ANOVA، فرض یکسان بودن میانگین تعادل پویا در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر سه جهت قدامی (η^2 = ۰/۷۱۰ ،$P <$ ۰/۰۰۱ ،$F_{(1,12)}$ = ۲۹/۳۸)، خلفی- داخلی (η^2 = ۰/۹۰۱ ،$P <$ ۰/۰۰۱ ،$F_{(1,12)}$ = ۱۰۹۹/۵۰) و خلفی- خارجی (η^2 = ۰/۸۶۸ ،$P <$ ۰/۰۰۱ ،$F_{(1,12)}$ = ۷۹/۱۹) رد شد. اثر گروه آزمایشی در جهت قدامی (η^2 = ۰/۸۲۶ ،$P <$ ۰/۰۰۱ ،$F_{(1,12)}$ = ۵۷/۱۴) معنی‌دار بود، اما در دو جهت خلفی- داخلی (η^2 = ۰/۲۷۸ ،P = ۰/۰۵۳ ،$F_{(1,12)}$ = ۴/۶۲) و خلفی- خارجی (η^2 = ۰/۲۴۳ ،P = ۰/۰۷۴ ،$F_{(1,12)}$ = ۳/۸۴) معنی‌دار مشاهده نشد. علاه بر این، اثر متقابل پیگیری و گروه نیز برای نمرات تعادل پویا در هر سه جهت قدامی (η^2 = ۰/۸۲۶ ،$P <$ ۰/۰۰۱ ،$F_{(1,12)}$ = ۵۷/۱۴)، خلفی- داخلی (η^2 = ۰/۹۳۰ ،$P <$ ۰/۰۰۱ ،$F_{(1,12)}$ = ۱۶۰/۱۹) و خلفی- خارجی (η^2 = ۰/۹۰۳ ،$P <$ ۰/۰۰۱ ،$F_{(1,12)}$ =۱۱۱/۵۷) معنی‌دار بود.

نتایج آزمون تعقیبی Bonferroni مربوط به اثر متقابل نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میانگین نمرات تعادل پویا گروه شاهد در سه جهت قدامی (P = ۰/۱۵۶)، خلفی- داخلی (P = ۰/۱۴۷) و خلفی- خارجی (P = ۰/۲۶۲) در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود نداشت، اما در گروه مداخله و در سه جهت قدامی ($P <$ ۰/۰۰۱)، خلفی- داخلی ($P <$ ۰/۰۰۱) و خلفی- خارجی ($P <$ ۰/۰۰۱)، افزایش معنی‌داری در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشاهده گردید.

جدول ۲. میانگین تعادل پویا در آزمودنی‌های دو گروه طی مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	جهت	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار P		
					گروه	پیگیری	اثر متقابل
تعادل پویا	قدامی (سانتی‌متر)	شاهد	۷۱/۹۴ ± ۶/۰۰	۶۴/۲۴ ± ۶/۵۹	۰/۰۱۷	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
		مداخله	۷۰/۹۶ ± ۸/۲۲	۸۷/۳۴ ± ۳/۱۰			
	خلفی- داخلی (سانتی‌متر)	شاهد	۶۹/۵۹ ± ۳/۶۱	۶۷/۴۴ ± ۴/۶۹	۰/۰۵۳	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
		مداخله	۶۳/۲۶ ± ۸/۳۶	۸۵/۸۶ ± ۴/۳۷			
	خلفی- خارجی (سانتی‌متر)	شاهد	۶۲/۴۷ ± ۴/۲۶	۶۰/۵۰ ± ۳/۴۵	۰/۰۷۴	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
		مداخله	۵۶/۶۰± ۱۰/۱۶	۷۹/۶۶ ± ۶/۸۷			

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۳. میانگین تعادل ایستا در آزمودنی‌های دو گروه طی مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار P		
				گروه	پیگیری	اثر متقابل
تعادل ایستا (ثانیه)	شاهد	۱/۴۴ ± ۰/۳۸	۱/۱۰ ± ۰/۲۰	۰/۰۱۴	۰/۰۱۰	< ۰/۰۰۱
	مداخله	۲/۱۴ ± ۱/۰۴	۳/۶۱ ± ۱/۸۸			

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

قبل از مداخله، تفاوت معنی‌داری در میانگین نمرات تعادل پویای دو گروه در هر سه جهت قدامی (P = ۰/۸۰۲)، خلفی- داخلی (P = ۰/۰۹۱) و خلفی- خارجی (P = ۰/۱۸۴) وجود نداشت؛ در حالی که در مرحله پس‌آزمون، میانگین نمرات تعادل پویا در سه جهت قدامی (P < ۰/۰۰۱)، خلفی- داخلی (P < ۰/۰۰۱) و خلفی- خارجی (P < ۰/۰۰۱) در گروه مداخله به طور معنی‌داری بیشتر بود.

جدول ۳ میانگین تعادل ایستای آزمودنی‌های دو گروه شاهد و مداخله طی مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون را نشان می‌دهد.

تعادل ایستا: در گروه شاهد میانگین مدت زمان تعادل ایستا در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش داشت، اما در گروه مداخله میانگین مدت زمان تعادل ایستا در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافت (جدول ۳).

بر اساس نتایج آزمون Repeated measures ANOVA، فرض یکسان بودن میانگین زمان تعادل ایستا در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون (η^2 = ۰/۴۳۵، P < ۰/۰۰۱، $F_{(۱،۱۲)}$ = ۹/۲۵۰) بین دو گروه شاهد و مداخله (η^2 = ۰/۴۰۹، P = ۰/۰۱۴، $F_{(۱،۱۲)}$ = ۸/۲۹) رد شد. همچنین، اثر متقابل گروه آزمایشی و زمان اندازه‌گیری (η^2 = ۰/۶۶۴، P < ۰/۰۰۱، $F_{(۱،۱۲)}$ = ۲۳/۷۵) در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بود. نتایج آزمون تعقیبی Bonferroni مربوط به اثر متقابل نشان داد که در گروه شاهد، میانگین زمان تعادل ایستا در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری نداشت (P = ۰/۱۲۳)، اما این زمان در گروه مداخله در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری داشت (P = ۰/۰۰۴). همچنین، قبل از مداخله، تفاوت معنی‌داری در میانگین زمان تعادل ایستا بین دو گروه مشاهده نشد (P = ۰/۲۱۹)؛ در حالی که میانگین زمان تعادل ایستا در گروه مداخله در پس‌آزمون به طور معنی‌داری بیشتر بود (P < ۰/۰۰۱).

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، تأثیر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل پویا و ایستای بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس بود. نتایج نشان داد که بین تعادل پویا و ایستای آزمودنی‌ها قبل و بعد از پایان دوره تمرینی در گروه مداخله تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید و تمرینات منتخب پیلاتس باعث افزایش تعادل پویا و ایستا در این گروه شد؛ در حالی که تفاوت معنی‌داری در آزمودنی‌های گروه شاهد وجود نداشت که این نتایج با یافته‌های مطالعات گذشته (۳۴-۳۲، ۲۲) همسو بود. افراد مبتلا به اسپوندیلولیزیس، به علت کمردرد دچار تغییر در الگوهای حرکتی و نحوه به کارگیری عضلات عمقی کمر به عنوان عضلات اصلی درگیر در ایجاد ثبات این ناحیه می‌شوند که این امر باعث از بین رفتن تعادل عضلانی و اثرگذاری منفی بر عملکرد بیمار می‌گردد (۱۱، ۱۰). در بیماران مبتلا به کمردرد، وضعیت کنترل عضلات تنه مختل و فعالیت عضلات عمقی کم می‌شود (۳۵). همچنین، عملکرد ثبات‌بخش عضلات در جاذبه تنه کاهش می‌یابد. این عضلات که حامی پوسچر در برابر جاذبه می‌باشند (۳۶)، به دلیل عدم استفاده و مهار رفلکسی درد، تأخیر در فعالیت، کاهش تن عضلانی، آتروفی و کاهش قدرت و تحمل عضلات، سفتی لیگامنت‌ها و مفاصل را به دنبال دارند (۳۵، ۲۶). برخی تحقیقات ضعف در عضلات عرضی شکمی و مولتی فیدوس را عامل کاهش دهنده ثبات در کمر دانسته‌اند (۳۸، ۳۷). بنابراین، تمرینات پیلاتس با بهبود هماهنگی عصبی- عضلانی و تقویت عضلات عرضی شکمی و مولتی فیدوس و دیگر عضلات ناحیه مرکزی بدن، منجر به بهبود تعادل می‌شود. علاوه بر این، از نظر آناتومیک، تقویت عضلات حول مرکز ثقل باعث بهبود سیستم عصبی- عضلانی، کاهش جابه‌جایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا، کاهش نوسانات آن و در نتیجه، بهبود تعادل می‌شود (۳۸، ۳۷).

در خصوص تأثیر تمرینات بر تعادل می‌توان گفت، از آن‌جایی که کنترل تعادل نیازمند مشارکت در سه حیطه پردازش اطلاعات به وسیله حواس بینایی، دهلیزی و حسی- پیکری، یکپارچگی مرکزی در مغز و پاسخ‌های حرکتی است، هرگونه نقص در سیستم فوق می‌تواند از عوامل قرار گرفتن فرد در شرایط افتادن باشد. با توجه به این که آزمودنی در ارزیابی تعادل با کمک هر سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی- پیکری تعادل خود را حفظ می‌نماید، می‌توان نتیجه گرفت که شاید انجام تمرینات پیلاتس باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هر یک از این حواس، دو یا سه حس به طور هم‌زمان جهت حفظ تعادل شود. همچنین، از دلایل احتمالی بهبود تعادل می‌توان به افزایش سازگاری‌های عصبی ناشی از تمرین مانند به کارگیری واحدهای عصبی کارامدتر، سازماندهی مجدد در قشر حسی- پیکری، افزایش کارایی و قدرت ارتباطات سیناپسی، بهبود کنترل عصبی- عضلانی مانند کاهش تغییرپذیری در به کارگیری واحدهای حرکتی و بهبود هم‌زمانی واحدهای حرکتی، کاهش رفلکس‌های بازدارنده عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عصبی به انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در انتقال درون داده‌ها هر یک از حواس اشاره کرد (۳۹).

نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های تحقیق Arokoski و همکاران (۲۶) همخوانی نداشت. علت تناقض شاید به دلیل نحوه تمرین و پروتکل تمرینی و نوع آزمودنی‌های مطالعات باشد که در پژوهش Arokoski و همکاران تمرینات با آموزش دقیق نبود و از آزمودنی‌ها در خواسته شده بود تا تمرینات را در منزل انجام دهند و علاوه بر این، از گروه ورزش‌های فعال عمومی برای عضلات شکمی و کمری در حالت ایستاده، نشسته، دمر، طاق باز و... استفاده شده بود (۲۶). بنابراین، باید توجه داشت که اصولاً فرد نمی‌تواند در حد لازم حرکت و تمرین را خودش دقیق انجام دهد؛ به ویژه این که هرچه مدت مهار عضلانی زیادتر باشد، فراموشی عضله از الگوی حرکات و ضعیف شدن آن بیشتر می‌شود.

محدودیت‌ها

از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به حجم نمونه کم، انگیزه آزمودنی‌ها برای شرکت در تمرینات و میزان و نوع فعالیت‌های روزمره آزمودنی‌ها اشاره کرد. همچنین، مطالعه فقط بر روی زنان ۲۵ تا ۵۰ ساله با توجه

http://jrrs.mui.ac.ir

به نمونه در دسترس انجام شد.

پیشنهادها

انجام پژوهش‌های مشابه با حجم نمونه بیشتر و جامعه آماری دیگر، اطلاعات دقیق‌تری را در مورد تأثیر تمرینات پیلاتس بر بهبودی بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس فراهم می‌نماید.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که انجام تمرینات پیلاتس باعث بهبود در تعادل پویا و ایستای زنان مبتلا به اسپوندیلولیزیس گردید. با توجه به نتایج به دست آمده، تمرینات پیلاتس روشی کم‌هزینه، کم‌خطر و غیر تهاجمی به دور از حرکات سریع و انفجاری است که شاید مربیان، کاردرمانگران، فیزیوتراپیست‌ها و مسؤولان از این روش در برنامه‌های تمرینی، بازتوانی ویژه بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس و پیشگیری برای افراد سالم بهره‌مند شوند.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد گرایش آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند. همچنین، کد اخلاقی با شماره IR.IAU.KHUISF.REC.1397.117 از کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) و کد IRCT با شماره IRCT20181218042034N1 توسط پژوهشگر اخذ گردید.

نقش نویسندگان

سعید جمالی برایجانی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، نادر رهنما، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، خدمات تخصصی آمار، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، سعید ابریشم‌کار، فراهم کردن نمونه‌های مطالعه، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی را بر عهده داشتند.

منابع مالی

پژوهش حاضر بر اساس تحلیل ثانویه بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد گرایش آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی می‌باشد که بدون حمایت مالی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) تنظیم گردید. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظری نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

References

1. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Benyamin RM, Hirsch JA. Epidemiology of low back pain in adults. Neuromodulation 2014; 17(Suppl 2): 3-10.
2. Bishop A, Foster NE, Thomas E, Hay EM. How does the self-reported clinical management of patients with low back pain relate to the attitudes and beliefs of health care practitioners? A survey of UK general practitioners and physiotherapists. Pain 2008; 135(1-2): 187-95.
3. Haun DW, Kettner NW. Spondylolysis and spondylolisthesis: a narrative review of etiology, diagnosis, and conservative management. J Chiropr Med 2005; 4(4): 206-17.
4. Kalichman L, Kim DH, Li L, Guermazi A, Berkin V, Hunter DJ. Spondylolysis and spondylolisthesis: Prevalence and association with low back pain in the adult community-based population. Spine (Phila Pa 1976) 2009; 34(2): 199-205.
5. O'Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. Man Ther 2000; 5(1): 2-12.
6. Ruiz-Cotorro A, Balius-Matas R, Estruch-Massana AE, Vilaro AJ. Spondylolysis in young tennis players. Br J Sports Med 2006; 40(5): 441-6.
7. Rossi F, Dragoni S. The prevalence of spondylolysis and spondylolisthesis in symptomatic elite athletes: Radiographic findings. Radiography 2001; 7(1): 37-42.
8. Toueg CW, Mac-Thiong JM, Grimard G, Poitras B, Parent S, Labelle H. Spondylolisthesis, sacro-pelvic morphology, and orientation in young gymnasts. J Spinal Disord Tech 2015; 28(6): E358-E364.
9. Sakai T, Sairyo K, Takao S, Nishitani H, Yasui N. Incidence of lumbar spondylolysis in the general population in Japan based on multidetector computed tomography scans from two thousand subjects. Spine (Phila Pa 1976) 2009; 34(21): 2346-50.
10. Saragiotto BT, Maher CG, Yamato TP, Costa LO, Menezes Costa LC, Ostelo RW, et al. Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. Cochrane Database Syst Rev 2016; (1): CD012004.
11. Franca FR, Burke TN, Caffaro RR, Ramos LA, Marques AP. Effects of muscular stretching and segmental stabilization on functional disability and pain in patients with chronic low back pain: A randomized, controlled trial. J Manipulative Physiol Ther 2012; 35(4): 279-85.
12. Cailliet R. Low back pain syndrome. Getzville, NY: William S. Hein & Co., Inc.; 2017.
13. Karimi N, Ebrahimi I, Kahrizi S, Torkaman G. Evaluation of postural balance using the biodex balance system in subjects

with and without low back pain. Pak J Med S 2008; 24(3): 372-7.
14. Mok NW, Brauer SG, Hodges PW. Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 2004; 29(6): E107-E112.
15. Kendall FP, Mc Creary EK, Provance PG. Muscle testing and function. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams and Wilkins; 1993. p. 321-65.
16. Langella JM. The Current profile of aquatic rehabilitation, fitness, and training practitioners [MSc Thesis]. Greenville, NC: East Carolina University; 2010.
17. Cecchi F, Pasquini G, Paperini A, Boni R, Castagnoli C, Pistritto S, et al. Predictors of response to exercise therapy for chronic low back pain: Result of a prospective study with one year follow-up. Eur J Phys Rehabil Med 2014; 50(2): 143-51.
18. Menacho MO, Obara K, Conceicao JS, Chitolina ML, Krantz DR, da Silva RA, et al. Electromyographic effect of mat Pilates exercise on the back muscle activity of healthy adult females. J Manipulative Physiol Ther 2010; 33(9): 672-8.
19. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the "powerhouse". J Bodyw Mov Ther 2004; 8(1): 15-24.
20. Emery K, De Serres SJ, McMillan A, Cote JN. The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2010; 25(2): 124-30.
21. Alizadeh S, Irandoust K, Taheri M. The effect of 8-weeks Pilates training on static and dynamic balance of athletes with chronic back injuries. Sport Rehabilitation 2017; 4(8): 75-83. [In Persian]
22. Yalfani A, Ahmadnezhad L, Gholami Borujeni B, Khoshnamvand Z. The effect of six weeks core stability exercise training on balance, pain and function in women with chronic low back pain. Journal of Health and Care 2017; 18(4): 336-46. [In Persian].
23. Karimzadeh F, Letafatkar A. Effect of core stabilization exercises on trunk flexor and extensor musculature endurance and quality of life in mothers with low back pain who have children with cerebral palsy. Journal of Rehabilitation Medicine 2017; 5(4): 23-35. [In Persian].
24. Mazloum V, Sahebozamani M. the effects of various exercise-based interventions on non-specific chronic low back pain: A systemic review on Persian studies. J Res Rehabil Sci 2015; 11(1): 62-9. [In Persian].
25. Sokhanguei Y, Sadoughi Noorabadi M, Sadoughi Noorabadi N, Hatami M. The effect of a Pilates program on chronic non-specific lower back pain and stable range of motion in 40 to 60 year old women. J Zanjan Univ Med Sci 2017; 25(108): 20-30. [In Persian].
26. Arokoski JP, Valta T, Kankaanpaa M, Airaksinen O. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85(5): 823-32.
27. Clark M, Lucett S. NASM essentials of corrective exercise training. Trans. Alizadeh MH, Mir Karimpour SH, Fallah Mohammadi M. Tehran, Iran: Hatmi Publications; 2015. [In Persian].
28. Safdari S, Khayambashi K, Ghasemi Ga, Falah A, Sakhavat E. Effects of selected core stabilization exercise protocol on pain and functional disability in subjects with chronic non-specific low back pain. J Res Rehabil Sci 2014; 10(1): 56-66. [In Persian].
29. Atri B, Shafiee M. Pilates sports training collection. 2nd ed. Tehran, Iran: Talia Publication; 2013. [In Persian].
30. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. N Am J Sports Phys Ther 2009; 4(2): 92-9.
31. Rajabi R, Samadi H. Corrective exercise laboratory. 2nd ed. Tehran, Iran: University of Tehran Press; 2014. [In Persian].
32. Bullo V, Bergamin M, Gobbo S, Sieverdes JC, Zaccaria M, Neunhaeuserer D, et al. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. Prev Med 2015; 75: 1-11.
33. Hoppes CW, Sperier AD, Hopkins CF, Griffiths BD, Principe MF, Schnall BL, et al. The efficacy of an eight-week core stabilization program on core muscle function and endurance: A randomized trial. Int J Sports Phys Ther 2016; 11(4): 507-19.
34. Trampas A, Mpeneka A, Malliou V, Godolias G, Vlachakis P. Immediate effects of core-stability exercises and clinical massage on dynamic-balance performance of patients with chronic specific low back pain. J Sport Rehabil 2015; 24(4): 373-83.
35. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. Spine (Phila Pa 1976) 1996; 21(22): 2640-50.
36. Richardson CA, Jull GA. Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? Man Ther 1995; 1(1): 2-10.
37. Sekendiz B, Altun O, 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.
38. Siqueira Rodrigues BG, Ali CS, Bento Torres NV, Oliveira EM, Martin Dantas EH. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. J Bodyw Mov Ther 2010; 14(2): 195-202.
39. Stevens JA, Olson S. Reducing falls and resulting hip fractures among older women. MMWR Recomm Rep 2000; 49(RR-2): 3-12.

http://jrrs.mui.ac.ir

DOI: 10.22122/jrrs.v14i2.3207 Published by Vesnu Publications

The Effect of Eight Weeks of Pilates Exercises on Dynamic Balance and Static in Patients with Spondylolysis

Saeid Jamali-Brayjani[1], Nader Rahnama[2], Saeid Abrishamkar[3]

Original Article

Abstract

Introduction: Spondylolysis is one-way stress fracture in the result of high activity or frequent overload looking for excessive extensions and strong and repetitive lumbar vertebrae, which reduces the balance in patients. This study aimed to assess the effect of eight weeks of Pilates exercise on dynamic and static balance in patients with spondylolysis.

Materials and Methods: Fourteen women with spondylolysis diagnosed by a neurosurgeon were selected, and randomly divided into two equal groups of experimental and control. The experimental group performed selected Pilates exercises for eight weeks, three 60-minute session in a week; but during these time, control group did not participate in any treatment activity, and performed normal daily activities. Dynamic (Y test) and static (Stork test) balance were evaluated among the participants before and after eight weeks of training. Repeated measures ANOVA was used to analyze the data among the groups.

Results: In experimental group, dynamic balance significantly increased in anterior, medioposterior, and lateroposterior dimensions ($P < 0.001$), but no significant differences were observed in control group in these dimensions, The differences between the experimental and control groups were significant as well ($P < 0.001$). In experimental group, static balance significantly increased ($P = 0.004$), but no significant differences were observed in the control group. The difference between the experimental and control groups was significant, too ($P < 0.001$).

Conclusion: It can be concluded that Pilates selected training could improve dynamic and static balance in patients with spondylolysis. So, it could probably be suggested as a useful modality for rehabilitation in these patients.

Keywords: Spondylolysis, Pilates training, Dynamic balance, Static balance

Citation: Jamali-Brayjani S, Rahnama N, Abrishamkar S. **The Effect of Eight Weeks of Pilates Exercises on Dynamic Balance and Static in Patients with Spondylolysis.** J Res Rehabil Sci 2018; 14(2): 109-16.

Received: 19.04.2018 Accepted: 26.05.2018 Published: 05.06.2018

1- Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2- Professor, Department of Corrective Exercises and Sport Injuries, School of Physical Education, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3- Professor, Department of Neurosurgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Nader Rahnama, Email: rahnamanader@yahoo.com