



## تأثیر ۶ هفته تمرین پیلاتس بر تعادل و میزان درد افراد مبتلا به اسپرین مچ پا

سعید ایل بیگی<sup>۱\*</sup>، مرضیه حیدری<sup>۲</sup>، مرضیه ثاقب جو<sup>۳</sup>

۱. استادیار بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه بیرجند
۲. کارشناسی ارشد تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه بیرجند
۳. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه بیرجند

دریافت ۹ شهریور ۱۳۹۳؛ پذیرش ۲۹ مهر ۱۳۹۳

### واژگان کلیدی

تمرینات پیلاتس  
تعادل  
میزان درد  
اسپرین مچ پا

### چکیده

زمینه و هدف: تقویت عضلات اندام تحتانی باعث بهبود تعادل و کاهش درد در افراد مبتلا به اسپرین مچ پا شده و بنابراین خطر بروز اسپرین مجدد و ناپایداری مژمن مچ پا را کاهش می‌دهد. هدف از این پژوهش بررسی اثر ۶ هفته تمرین پیلاتس بر روی تعادل و میزان درد زنان مبتلا به اسپرین مچ پا بود.

روش بررسی: ۲۰ زن مبتلا به اسپرین مچ پا (میانگین سن  $21/87 \pm 2/30$  سال و میانگین نمایه توده بدنی  $21/81 \pm 2/67$  کیلوگرم بر مترمربع) به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و کنترل (۹ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی به‌مدت ۶ هفته به انجام تمرینات پیلاتس (۳ جلسه در هفته، هر جلسه ۶۰ دقیقه) پرداختند. وضعیت تعادل و میزان درد در ابتدا و ۴۸ ساعت بعد از دوره تمرین به‌وسیله تست تعدیل شده ستاره و پرسش‌نامه سنجش درد FOAS اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل آماری، بعد از استفاده از آزمون نرمال‌سازی کولموگروف-اسمیرنوف، از آزمون t مستقل و زوجی استفاده شد ( $P < 0/05$ ).

یافته‌ها: براساس نتایج، افزایش معناداری در تعادل پویای آزمودنی‌ها ( $P < 0/05$ ) مشاهده شد. اما، در میزان درد، تغییرات معناداری مشاهده نشد ( $P < 0/05$ ).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد، تمرینات پیلاتس از طریق تقویت عضلات اندام تحتانی برای بهبود تعادل در افراد مبتلا به اسپرین مچ پا مؤثر است.

## مقدمه

اسپرین جانبی مچ پا<sup>۱</sup> از جمله رایج‌ترین آسیب‌هایی است که در حین انجام فعالیت‌های ورزشی و کارهای روزانه زندگی اتفاق می‌افتد (هوبارد و ویکسترون، ۲۰۱۰؛ یو لی، ۲۰۱۲). این آسیب ۱۵ تا ۳۰ درصد آسیب‌های ورزشی را شامل می‌شود و میزان بازگشت آن بالاتر از ۷۵ درصد گزارش شده است (هوبارد و ویکسترون، ۲۰۱۰). این آسیب‌ها در فوتبال، بسکتبال، والیبال و ورزش‌هایی که نیاز به تغییر جهت سریع حرکت بدن، توقف‌های ناگهانی و حرکات برشی دارند، بیشتر اتفاق می‌افتد (مک‌کون و همکاران، ۲۰۰۸؛ بومهار و همکاران، ۲۰۰۴). اسپرین نه تنها موجب باز ماندن ورزشکار از شرکت در مسابقه می‌شود بلکه می‌تواند باعث ناتوانی دراز مدت ورزشکار و تأثیر بر سطح سلامتی و افزایش هزینه‌های وی گردد. و همچنین اثر عمده بر سطح سلامتی و افزایش هزینه‌ها شود (مک‌کون و همکاران، ۲۰۰۸). فاکتورها و مکانیسم‌های زیادی وجود دارد که تصور می‌شود باعث افزایش وقوع اسپرین مچ پا می‌گردند. بعضی از این فاکتورها عبارت از بی‌ثباتی، ضعف عضلانی، تحرک محدود مفصل مچ پا، مشکلات مربوط به کفش و آسیب گیرنده‌های عمقی در لیگامنت‌های مچ پا می‌باشند (استیل، ۲۰۰۴).

تحقیقات نشان می‌دهد که افزایش شلی مفصل مچ پا و نقص حسی حرکتی در نتیجه‌ی اسپرین با نقص تعادل در ارتباط است (هوبارد و ویکسترون، ۲۰۱۰؛ نزاکت حسینی و همکاران، ۲۰۱۲) تعادل پویا به‌عنوان حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده سطح اتکا یا حرکت فعال مرکز فشار در حین انجام یک مهارت زمانی که قسمتی از سطح اتکا در انجام آن مهارت درگیر نباشد، تعریف می‌شود. از همین‌رو تعادل در حفظ و ارزیابی وضعیت، پوسچر پویای بدن اهمیت دارد. حفظ تعادل پویا در اکثر فعالیت‌های روزمره از قبیل راه رفتن در جهات مختلف و یا انجام کارهای روزمره ضروری است (رجحانی-شیرازی، ۲۰۱۱).

آسیب‌های ناشی از پیچ‌خوردگی گاهی تا شش ماه یا بیشتر ادامه دارند که باعث ناتوانی در راه رفتن و ایجاد اختلال در کار و زندگی روزانه می‌شود. همچنین بیش از ۳۰ درصد از بازیکنانی که دچار پیچ‌خوردگی مچ پا می‌شوند، بی‌ثباتی مزمن پا را تجربه می‌کنند. عموماً بسیاری از پیچ‌خوردگی‌ها درمان می‌شوند ولی حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد از

آنها نیز دچار علائم بی‌ثباتی مزمن (مکانیکی و عملکردی) پا می‌گردند. از این‌رو توانبخشی مناسب و تقویت عضلات اطراف مچ پا به‌منظور جلوگیری از پیچ‌خوردگی مجدد مچ پا ضروری است (بومهار و همکاران، ۲۰۰۴). تمرینات پیلاتس برای تمرین آگاهی ذهن-بدن و کنترل حرکات پوسچرال با درخواست‌های عصبی-عضلانی مناسب است (آمروریم، ۲۰۱۱). تأثیر مثبت تمرینات پیلاتس بر دردهای اسکلتی عضلانی و بر فاکتورهای مهمی چون تعادل ایستا و پویا نشان داده شده است (علیزاده و همکاران، ۲۰۰۷). این تمرینات بر بهبود تعادل، صحیح نگه‌داشتن اندام (بازگرداندن بیومکانیک صحیح بدن)، پایداری ستون مهره‌ها و طرز صحیح انجام حرکات روزانه تمرکز دارد (آمروریم، ۲۰۱۱). این تمرینات توسط پزشکان به‌عنوان یک روش منحصر به فرد از آمادگی جسمانی که در آن ترکیبی از تقویت، کشش، تنفس، کنترل، دقت، تمرکز به منظور توسعه عضلات تنه و بازگرداندن تعادل عضله استفاده می‌شود، شناخته شده است (علیزاده و همکاران، ۲۰۰۷). تعادل پویا فرایندی است که به ادغام سیستم‌های حسی، اسکلتی عضلانی و عصبی نیاز دارد و تمرینات پیلاتس این سیستم‌ها را به چالش می‌کشد (لین و همکاران، ۲۰۰۶). این تمرین قسمتی از برنامه تمرینی بازتوانی ورزشکاران است و برای افراد دارای مشکلات اسکلتی عضلانی نظیر کمردرد و روماتوئید آرتریت توصیه می‌شود (ویکسترون و همکاران، ۲۰۱۰). جانسون<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای اثر ۶ هفته تمرین پیلاتس را بر تعادل بیماران مبتلا به پارکینسون بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که این تمرینات در بهبود تعادل و زمان پیاده‌روی این افراد مؤثر است (جانسون و همکاران، ۲۰۱۳). در مطالعه‌ی دیگری که توسط مختاری و همکاران (۲۰۱۲) انجام شده، اظهار شده که تمرینات پیلاتس تعادل ایستا و پویا را در افراد سالمند بهبود بخشیده است و روشی مناسب برای کمک به افراد سالمند برای کاهش افتادن نشان است (مختاری و همکاران، ۲۰۱۲). یو جی لی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات ثبات مرکزی برگرفته شده از پیلاتس اثر معناداری بر قدرت عضلات اندام تحتانی و ثبات پوسچرال در افراد سالم دارد و از طرفی بیان شده است که تقویت عضلات تنه مستقیم یا

2. Johnson  
3. Yu, J. Lee

1. Lateral Ankle Sprain

برای ارتقای سطح تعادل افراد مبتلا به اسپرین مچ پا انجام شده است که در بیشتر این تحقیقات از تمرینات تعادلی، هماهنگی، حس عمقی، قدرتی، هوازی استفاده شده است. با توجه به این که این افراد دچار اختلال تعادل و همچنین درد می‌باشند تمرینات همراه با جابه‌جایی زیاد ممکن است باعث برهم خوردن تعادل و افتادن افراد و گاهی اسپرین مجدد و همچنین اعمال فشار بر عضو آسیب‌دیده و در نتیجه تشدید درد شود. تمرینات پيلاتس در وضعیت‌های ایستا (خوابیده، نشسته و ایستاده) و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌گیرد. بنابراین مزیت آن کاهش خطر بروز آسیب‌های ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی در اثر انجام حرکت‌های پرتابی است و در صورت ایجاد اثرات مثبت بر تعادل و میزان درد می‌تواند یک روش بازتوانی مطمئن در این افراد باشد. علاوه بر این، اسپرین مچ پا نیاز به مراقبت‌های بالینی زیادی داشته که این امر موجب از دست رفتن زمان تمرین و بازی به مدت طولانی برای ورزشکاران شده، بالا رفتن هزینه‌های درمان و تأثیرات منفی در عملکرد فنی و روانی بازیکن و تیم از پیامدهای منفی آن می‌باشد (جانسون و همکاران، ۲۰۱۳؛ مختاری و همکاران، ۲۰۱۲). وقوع آسیب مجدد اسپرین مچ پا باعث شده تا پژوهشگران توجه بیشتری به بازتوانی این آسیب داشته باشند. بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر ۶ هفته تمرین پيلاتس بر روی تعادل و میزان درد افراد مبتلا به اسپرین مچ پا می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی، با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از یک گروه تجربی و یک گروه کنترل انجام شد. جامعه‌ی آماری این تحقیق کلیه دانشجویان دختر دارای اسپرین مچ پا بودند. نحوه انتخاب آزمودنی‌ها به این صورت بود که با دادن فراخوان، و سپس مصاحبه حضوری با افراد، ۲۵ نفر از افراد دارای اسپرین مچ پا که دارای معیارهای ورود به مطالعه - عدم ابتلا به بیماری‌های تعادلی، تأیید اسپرین مچ پا توسط متخصص ارتوپدی، نداشتن سابقه جراحی یا شکستگی در اندام تحتانی، نداشتن پیچ خوردگی حاد مچ پا در طول ۳ ماه قبل از تحقیق، عدم ابتلا به بیماری‌های عصبی عضلانی، قلبی عروقی، دیابت و مشکل بینایی و شنوایی، داشتن حداقل یک پیچ‌خوردگی داخلی حاد مچ پا و تجربه‌ی حداقل یک خالی کردن مچ پا در طول

غیرمستقیم بر قدرت عضلات اندام تحتانی اثر می‌گذارد (یو جی لی و همکاران، ۲۰۱۲).

نتایج مطالعه اکبری و همکارانش (۲۰۰۶) نشان داد که بعد از اسپرین جانبی درجه ۱ و ۲، مشکلات تعادل ایجاد می‌شود که نتیجه اختلال در حس عمقی است به‌خصوص قسمت ناخودآگاه حس عمقی که برخلاف بخش خودآگاه است. این عامل احتمالاً نقش مهمی در بازگشت اسپرین بازی می‌کند (اکبری و همکاران، ۲۰۰۷). مطالعات نشان دادند که یکی از عوامل اصلی در کاهش نوسان بدن در حالت ایستاده، حس عمقی است. اگر حس عمقی به‌دلیل آسیب لیگامنت مختل شود، نوسان بدن افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر، تعادل در این موارد مختل خواهد شد (استیل، ۲۰۰۴؛ بومهار و همکاران، ۲۰۰۴).

ورزشکارانی که سابقه‌ی کشیدگی لیگامانی مچ پا دارند، در حس عمقی و آگاهی از حس حرکت کاهش نشان می‌دهند. کاهش در حس عمقی و آگاهی از حس حرکت، عامل مهمی در کاهش تعادل و در نتیجه آسیب مجدد است (ارسطو و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین در مورد صدمات مچ پا عقیده بر این است که گیرنده‌های عمقی مفصل در اثر صدمه به لیگامان‌های خارجی مچ پا دچار آسیب می‌شوند، زیرا الیاف مربوط به گیرنده‌های مفصلی قدرت کششی کمتری در مقایسه با الیاف لیگامانی دارند. تصور می‌شود که آسیب گیرنده‌های مفصلی سبب اختلال در ارسال پیام‌های حسی مفصلی و در نتیجه کاهش پیام‌های ارسالی از مفصل آسیب دیده به مسیرهای آوران و مختل شدن عملکرد گیرنده‌های عمقی می‌شود. مفصل مچ پا دارای بیشترین احتمال آسیب در ورزشکاران در طی ورزش است. از بین اختلالات مچ پا، آسیب به لیگامان خارجی مچ پا از همه شایع‌تر می‌باشد. ۸۵ تا ۹۵ درصد از کل پیچ‌خوردگی‌های مچ پا مربوط به این لیگامان است. یکی از علل بروز بی‌ثباتی مزمن یک طرفه مچ پا (UCAI)<sup>۱</sup> نقص در کنترل عصبی عضلانی است (ارسطو و همکاران، ۲۰۱۱).

پيلاتس اغلب به‌عنوان یک روش تمرینی برای سلامتی افراد بوده است، ولی به تازگی به‌عنوان یک روش بازتوانی پذیرفته شده است و تأثیر مثبت آن بر دردهای اسکلتی-عضلانی و همچنین بر فاکتورهای مهمی چون تعادل ایستا و پویا نشان داده شده است (آمروریم، ۲۰۱۱). تحقیقات زیادی

### پروتکل تمرین

تمرینات به مدت ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه، زیر نظر مربی متخصص و با نظارت محقق انجام شد. مدت هر جلسه تمرین، ۶۰ دقیقه، شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه حرکات مخصوص پیلاتس و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود (جدول ۱). تمرینات از سطح پایین شروع شد و به تدریج پیشرفت کرد، به طوری که دامنه حرکات کششی، زمان و تکرار حرکات به تدریج با پیشرفت آزمودنی‌ها، افزایش یافت و در هر جلسه علاوه بر تمرینات جلسه قبل تمرینات جدید نیز اضافه شد.

۶ ماه قبل از تحقیق - انتخاب شده و سپس تعداد ۲۰ نفر که دارای اسپرین مچ پا بدون نیاز به عمل جراحی بود، به عنوان نمونه انتخاب شدند. این افراد سپس به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و کنترل (۹ نفر) تقسیم شدند. پس از اخذ رضایت‌نامه کتبی گروه تجربی ۶ هفته تمرین پیلاتس انجام دادند و در این مدت گروه کنترل فعالیت‌های معمول زندگی خود را انجام دادند.

جدول ۱: برنامه یک جلسه تمرینات پیلاتس

تکرار حرکت	مدت تمرین	نام تمرین	نوع تمرین
۶-۱۰	۱۰ دقیقه	گره نشسته موبیلیزاسیون ران حرکات کتف، بالا آوردن سینه با درازنشست	گرم کردن
۶-۱۰	۱۰ دقیقه	بالا و پایین آوردن پاشنه	تقویت عضلات ساق پا
۶-۱۰	۱۰ دقیقه	بالا آوردن جانبی پا از لگن با مچ پای خم شده و باز شده، کشش از پهلو	ثبات‌دهندگی جانبی
۶-۱۰	۱۰ دقیقه	اسکات، برداشتن توپ با پا، راست کردن زانو	ثبات‌دهندگی لگن
۶-۱۰	۱۰ دقیقه	چرخش پا از مفصل ران	استقامتی ران
---	۱۰ دقیقه	حرکات کششی عمومی	سرد کردن

### نتایج و یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های جمعیت-شناختی آزمودنی‌ها در جدول ۲ مشخص شده است. همان طوری که در جدول مشخص است، با توجه به نتایج آزمون t تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در ارتباط با ویژگی‌های فردی مشاهده نشد.

علاوه بر این، شاخص‌های آماری مربوط به نمرات تعادل آزمودنی‌ها در جهت‌های مختلف در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، و همچنین شاخص‌های آماری مربوط به نمرات پرسش‌نامه FAOS آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جداول ۳ و ۴ آورده شده است.

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که متعاقب ۶ هفته تمرین پیلاتس افزایش معناداری در تعادل پویای آزمودنی‌ها در ۳ جهت ( $p=0/05$ ) مشاهده شد. اما به دنبال ۶ هفته تمرین پیلاتس اگرچه در میزان درد، توانایی انجام کارهای شخصی، و خشکی مفاصل آزمودنی‌ها ( $p=0/05$ ) تغییرات معناداری مشاهده نشد، اما بر روی کیفیت زندگی آزمودنی‌ها تأثیر معنی‌داری ایجاد شد.

### روش و ابزار جمع‌آوری اطلاعات تحقیق

پس از آشنایی آزمودنی‌ها با نحوه اجرای آزمون و چگونگی انجام پروژۀ تحقیق، فرم رضایت‌نامه را مبنی بر موافقت خود برای شرکت در مراحل پژوهش تکمیل کردند. پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه، پرسش‌نامه ارزیابی میزان درد مچ پا در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت (روس و همکاران، ۲۰۱۱). سپس قد آزمودنی‌ها با استفاده از متر نواری، وزن به وسیله ترازوی دیجیتالی، طول پا به وسیله متر نواری اندازه‌گیری شد. علاوه بر این برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون تعادلی تعدیل شده ستاره (Y) استفاده شد (محمدعلی‌نسب و صاحب زمانی، ۲۰۱۲). با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، از آزمون‌های تی همبسته و مستقل در سطح ( $P<0/05$ ) برای بررسی تفاوت میانگین‌ها در دو گروه استفاده شد. تمام داده‌ها به وسیله نرم‌افزار spss نسخه ۱۹ تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۲: ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در گروه‌های تحقیق (انحراف استاندارد  $\pm$  میانگین)

متغیر	کنترل (۹ نفر)	تجربی (۱۱ نفر)	P
سن (سال)	۲۱/۴۴ $\pm$ ۱/۰۱	۲۲/۴۲ $\pm$ ۳/۳۵	۰/۳۵
قد (سانتیمتر)	۱۶۰/۱۱ $\pm$ ۵/۸۴	۱۶۶/۲۸ $\pm$ ۲/۸۱	۰/۰۶
وزن (کیلوگرم)	۵۶/۱۷ $\pm$ ۷/۴۷	۶۰/۰۱ $\pm$ ۸/۱۸	۰/۰۷
طول پا (سانتی‌متر)	۸۲ $\pm$ ۳/۵۳	۸۵/۴۲ $\pm$ ۱/۹۰	۰/۴۶
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۱/۸۹ $\pm$ ۲/۵۴	۲۱/۷۱ $\pm$ ۳/۰۳	۰/۵۳

جدول ۳: نمره تعادل آزمودنی‌های تحقیق در جهت قدمی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون (Mean $\pm$ SD)

جهت (سانتی‌متر)	نمره تعادل	زمان	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	درون‌گروهی		بین‌گروهی	
					P	t	P	t
قدمی	کنترل	95/47 $\pm$ 7/37	91/84 $\pm$ 4/92	۱/۹۰	۰/۰۹	8/3	۰/۰۰۰۱*	
	تجربی	98/32 $\pm$ 6/86	117/09 $\pm$ 6/35	-۱۰/۶۱	۰/۰۰۰۱**			
داخلی	کنترل	95/25 $\pm$ 9/94	90/09 $\pm$ 7/77	۱/۷۴	۰/۱۱			
	تجربی	88/98 $\pm$ 10/35	108/71 $\pm$ 10/17	-۹/۰۳	۰/۰۰۰۱**	6/42	۰/۰۰۰۱*	
خارجی	کنترل	76/83 $\pm$ 7/75	75/42 $\pm$ 8/82	۰/۸۳	۰/۴۳			
	تجربی	71/41 $\pm$ 8/36	88/47 $\pm$ 8/08	-۲۱/۲۱	۰/۰۰۰۱**	8/97	۰/۰۰۰۱*	

\*: تفاوت معنادار ( $P < 0.05$ ) تغییرات گروه تجربی و کنترل

\*\* : تفاوت معنادار ( $P < 0.05$ ) پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون

جدول ۴: نمره میزان درد آزمودنی‌های تحقیق در پیش‌آزمون و پس‌آزمون (Mean $\pm$ SD)

متغیر	زمان	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	درون‌گروهی		بین‌گروهی	
				P	t	P	t
میزان درد	کنترل	73/15 $\pm$ 15/52	74/38 $\pm$ 16/18	-۰/۱۸	۰/۸۶	۰/۶۵	۰/۵۲
	تجربی	70/64 $\pm$ 13/68	77/40 $\pm$ 19/01	-۱/۷۹	۰/۱۲		
توانایی انجام کارهای شخصی	کنترل	83/01 $\pm$ 10/27	84/68 $\pm$ 9/60	-۰/۴۲	۰/۶۸	۰/۵۷	۰/۵۷
	تجربی	82/75 $\pm$ 14/08	88/02 $\pm$ 11/65	-۱/۰۶	۰/۳۲		
درد در حین ورزش و تفریح	کنترل	53/88 $\pm$ 20/88	57/22 $\pm$ 24/25	-۰/۴۹	۰/۶۳	۱/۱۱	۰/۲۸
	تجربی	47/14 $\pm$ 16/79	62/14 $\pm$ 30/39	-۱/۸۵	۰/۱۱		
خشکی مفصل	کنترل	60/32 $\pm$ 12/29	57/94 $\pm$ 60/20	۱/۰۰	۰/۳۴	۰/۰۷	۰/۴۹
	تجربی	59/84 $\pm$ 14/53	60/20 $\pm$ 12/09	-۰/۱۱۶	۰/۹۱		
کیفیت زندگی	کنترل	56/33 $\pm$ 9/88	53/44 $\pm$ 21/01	۰/۴۷	۰/۶۴	۱/۹۷	۰/۰۶
	تجربی	53/53 $\pm$ 11/88	66/96 $\pm$ 20/32	-۲/۵۸	۰/۰۴*		

\*: تفاوت معنادار ( $P < 0.05$ ) تغییرات گروه تجربی و کنترل

## بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر تعادل آزمودنی‌ها پس از ۶ هفته تمرین پیلاتس به‌طور معناداری ( $p=0/05$ ) افزایش یافت، درحالی‌که در گروه کنترل تغییرات معنی‌دار مشاهده نشد. نتایج این تحقیق می‌تواند در ارتباط با اهمیت تمرینات پیلاتس برای بهبود ثبات پاسچر به‌وسیله افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی و ثبات مرکزی در نظر گرفته شود (یو جی لی و همکاران، ۲۰۱۲). هم‌راستا با پژوهش حاضر، گوکلو گوندوز و همکاران (۲۰۱۳) نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات پیلاتس تعادل، تحرک، قدرت عضلات اندام فوقانی و تحتانی را بهبود می‌بخشد. آن‌ها بیان کردند که پیلاتس باعث افزایش قدرت در اندام‌های فوقانی و تحتانی می‌شود و معتقدند که افزایش قدرت عضلات اندام‌ها باعث بهبود تعادل می‌شود (گوکلو گوندوز و همکاران، ۲۰۱۳). هادی و همکاران نیز (۱۳۹۰) اثر ۶ هفته تمرینات قدرتی و پلائیومتریک را بر تعادل پویای دانشجویان مرد ورزشکار بررسی کردند. نتیجه کلی این تحقیق این بود که تمرینات ترکیبی (پلائیومتریک و قدرتی) به‌منظور کاهش احتمال آسیب و بهبود تعادل پویای ورزشکاران مفید است (هادی و همکاران، ۲۰۱۱). یو جی لی و همکاران (۲۰۱۲) پژوهشی با هدف بررسی اثر تمرینات ثبات دهنده مرکزی برگرفته شده از پیلاتس بر قدرت عضلات اندام تحتانی و ثبات پوسچر در افراد سالم، انجام دادند. نتیجه این مطالعه چنین بود که تمرینات ثبات دهنده مرکزی برگرفته شده از پیلاتس بر قدرت عضلات اندام تحتانی و ثبات پوسچرال در افراد سالم اثر معناداری دارد. افزایش ثبات پوسچرال ناشی از تمرینات پیلاتس می‌تواند با افزایش قدرت عضله و ثبات وضعیتی از آسیب‌های اسکلتی عضلانی جلوگیری کند، بنابراین کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشد (یو جی لی و همکاران، ۲۰۱۲)، که می‌توان نتایج تحقیقات فوق را هم‌راستا با تحقیق حاضر بویژه در بهبود تعادل و افزایش کیفیت زندگی در نظر گرفت. در ارتباط با نتایج این تحقیق می‌توان ادعا نمود که، تمرینات پیلاتس می‌تواند به افزایش قدرت منجر شود، از طرفی تمرینات قدرتی پیش‌رونده از طریق افزایش حساسیت‌پذیری دوک‌های عضلانی باعث بهبود حس وضعیت مفصل در مفاصل آسیب‌دیده می‌شود. در تحقیق حاضر مشاهده شد که در اثر تمرینات پیلاتس، تعادل آزمودنی‌ها بهبود یافت. با توجه به وابستگی مچ پا به اندام‌های بالاتر خود و اهمیت تعادل در افراد مبتلا به اسپرین مچ پا، می‌توان گفت که

تمرینات پیلاتس در جهت افزایش قدرت عضلات ساق پا، به‌ویژه عضلات پروئیتال و در نتیجه کاهش میزان اسپرین مجدد مؤثر است. از آنجا که اختلال تعادل به‌دنبال اسپرین مچ پا ایجاد می‌شود، انجام تمرینات پرتحرک ممکن است باعث برهم خوردن تعادل و بروز اسپرین مجدد در افراد شود و با توجه به این‌که تمرینات پیلاتس در حالت‌های نشسته، خوابیده و ایستاده انجام می‌شود و تمام عضلات اندام‌ها را درگیر می‌کند، لذا می‌تواند روشی مطمئن برای بهبود تعادل در این افراد باشد و به‌عنوان روش درمانی برای این افراد توصیه شود. در مجموع به‌نظر می‌رسد که تمرینات ورزشی منجر به ایجاد آثار مثبت روی تعادل افراد دارای اسپرین مچ پا می‌شود (یو جی لی و همکاران، ۲۰۱۲؛ مختاری و همکاران، ۲۰۱۲؛ رجحانی شیرازی، ۲۰۱۱).

علاوه بر این، در مطالعه حاضر در میزان درد آزمودنی‌ها متعاقب ۶ هفته تمرین پیلاتس تغییر معناداری ( $p=0/05$ ) مشاهده نشد. نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر با نتایج مطالعه براتی و همکاران (۱۳۹۱)، گلیپایگانی و همکاران (۱۳۹۱)، علیزمانی و همکاران (۱۳۸۹) مخالف و با نتایج مطالعه مختاری و همکاران (۱۳۹۲) و عرفانی و همکاران (۱۳۹۰) موافق بود (براتی و همکاران، ۲۰۱۲؛ گلیپایگانی و همکاران، ۲۰۱۳؛ علیزمانی و همکاران، ۲۰۱۱؛ مختاری و همکاران، ۲۰۱۲؛ عرفانی و همکاران، ۲۰۱۱).

براتی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی در بهبود درد و عملکرد مفصل زانو تأثیر شایانی داشته است. آن‌ها بیان کردند که ناحیه کمر، لگن و ران با عضلات اطراف آن به عنوان ناحیه مرکزی بدن خوانده می‌شود و با توجه به این‌که موقعیت آناتومیکی مرکز ثقل در این ناحیه واقع شده است و حرکات فرد از آن‌جا ناشی می‌شود، ثبات این ناحیه اهمیت زیادی دارد، به طوری‌که مطالعات زیادی ثبات مرکزی کاهش یافته را با کمر درد و آسیب‌های اندام تحتانی مرتبط دانسته‌اند. ضعف و عدم تعادل عضله در درد مزمن و اسپرین مجدد مچ پا دخیل هستند (براتی و همکاران، ۲۰۱۲). تمرینات پیلاتس موجب توسعه و کنترل حسی - حرکتی عضلات تنه و عضلات مرکزی بدن می‌شود (ارسطو و همکاران، ۲۰۱۱). با توجه به یافته‌های جی‌هوپیو و همکاران تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی باعث تقویت عضلات اندام تحتانی می‌شود (یو جی لی و همکاران، ۲۰۱۲). بنابراین تمرینات پیلاتس می‌تواند باعث تقویت عضلات ساق پا شده و تعادل را بهبود

و همکاران، ۲۰۱۲). عرفانی و همکاران (۱۳۹۰) مطالعه‌ای جهت بررسی تأثیر یک دوره تمرینات پيلاتس بر استئوآرتريت زانوی مردان ورزشکار سالمند انجام دادند. آن‌ها در نتایج خود تفاوت معناداری در شدت درد زانو آزمودنی‌ها مشاهده نکردند. در حالی‌که بهبود معناداری در کیفیت زندگی پس از اجرای پروتکل تمرین مشاهده کردند (عرفانی و همکاران، ۲۰۱۱).

نتایج این مطالعه از جهت عدم تأثیر تمرینات پيلاتس بر درد آزمودنی‌ها و تأثیر مثبت تمرینات بر کیفیت زندگی با تحقیق حاضر همخوانی دارد. با توجه به مدت تمرین در مطالعه یاد شده (۸ هفته) و اثربخش نبودن تمرین بر درد آزمودنی‌ها، به نظر می‌رسد دلیل عدم تأثیر تمرین پيلاتس بر میزان درد، مدت کوتاه دوره تمرین و موضع درد باشد. همچنین با توجه به اینکه مشکلات تعادل به دنبال اسپرین مچ پا ایجاد می‌شود و باعث بروز اسپرین مجدد در افراد می‌گردد، کیفیت زندگی آن‌ها را تحت الشعاع قرار می‌دهد. احتمال می‌رود که تمرینات پيلاتس با بهبود تعادل و اثرات مفید روی تنفس، انعطاف‌پذیری، آرام‌سازی، قدرت و استقامت و افزایش سلامت جسمی و ذهنی آزمودنی‌ها روی کیفیت زندگی آن‌ها اثر مثبت داشته باشد.

### نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۶ هفته تمرین پيلاتس توانست باعث افزایش تعادل آزمودنی‌ها شود، اگرچه در میزان درد آن‌ها تغییرات معناداری مشاهده نشد، اما بر روی کیفیت زندگی آزمودنی‌ها تأثیر مثبتی ایجاد شد. از آنجایی‌که به دنبال اسپرین مچ پا اختلال در تعادل در فرد به وجود می‌آید، بهبود تعادل می‌تواند در بهبود عملکرد و کیفیت زندگی این بیماران موثر باشد. بنابراین می‌توان گفت که تمرینات پيلاتس با بهبود قدرت عضلات اندام تحتانی و تسهیل حس عمقی می‌تواند تعادل را در افراد مبتلا به اسپرین مچ پا بهبود بخشد. با توجه به اینکه این تمرینات در وضعیت‌های نشست، خوابیده و ایستاده و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌شود؛ لذا می‌تواند روش درمانی مطمئنی برای تقویت عضلات و توانبخشی این بیماران باشد.

بخشد که به دنبال بهبود تعادل و تقویت عضلات، درد بیمار کاهش خواهد یافت.

گلپایگانی و همکاران (۱۳۹۱) تأثیر یک دوره برنامه تمرینی پيلاتس را بر عملکرد و درد بیماران فتق دیسکی با علائم لمبوسیاتالژی بررسی کردند. نتیجه مطالعه آن‌ها این بود که یک دوره تمرینات پيلاتس به افزایش دامنه‌ی حرکتی کمر و کاهش درد و ناتوانی بیماران منجر می‌شود (گلپایگانی و همکاران، ۲۰۱۳). علیزمانی و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی با هدف بررسی تأثیر تمرینات پيلاتس بر بیماران زن مبتلا به کمردرد مزمن، انجام دادند. تمرینات پيلاتس در بهبود درد، ناتوانی و افزایش استقامت عضلات خم کننده و بازکننده تنه مؤثرتر از روش‌های درمانی رایج برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن است (علیزمانی و همکاران، ۲۰۱۱).

نتایج مطالعات ذکر شده از این جهت که تمرینات پيلاتس بر بهبود دردهای اسکلتی عضلانی مؤثر است با نتایج مطالعه حاضر همخوانی ندارد. در مطالعه حاضر تمرین بر میزان درد آزمودنی‌ها اثرگذار نبود. با توجه به تعداد آزمودنی‌ها در مطالعات یاد شده (۲۲ نفر، ۳۴ نفر، ۲۸ نفر) و مطالعه حاضر (۲۰ نفر) و همچنین موضع درد در آزمودنی‌ها - های مطالعات ذکر شده به نظر می‌رسد دلیل عدم تأثیر تمرین بر میزان درد، موضع درد و تعداد آزمودنی‌ها باشد.

مختاری و همکاران (۱۳۹۲) تأثیر برنامه تمرین پيلاتس را بر عوامل روانی و اجتماعی مرتبط با افتادن در زنان سالمند، بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که شرکت در تمرینات پيلاتس می‌تواند به کاهش سطوح افسردگی و بهبود کیفیت زندگی که از عوامل کلیدی مرتبط با افتادن در سالمندان می‌باشد کمک کند (مختاری و همکاران، ۲۰۱۲). برخی از محققان معتقدند که کیفیت زندگی مفهومی چندبعدی است و دارای ابعاد جسمی، روانی، اجتماعی و ذهنی است. ورزش و فعالیت بدنی با بهبود استقامت قلبی عروقی، تقویت عضلات، افزایش تعادل، هماهنگی و آرامش، کاهش استرس و اضطراب، افزایش حالت خلقی، بهبود رفاه و سلامت عمومی، افزایش سلامت روان و عملکرد شناختی، بر ابعاد کیفیت زندگی اثر می‌گذارد (۲۴، ۲۰، ۱۹). روش تمرینی پيلاتس نیز متشکل از تمریناتی است که اثر سودمندی روی تنفس، انعطاف‌پذیری، آرام‌سازی، قدرت و استقامت دارد و به خوبی برای افزایش سلامت جسمی و ذهنی طراحی شده است. بنابراین، به نظر می‌رسد تمرینات پيلاتس بر روی کیفیت زندگی سالمندان مؤثر باشد (مختاری

## References

- Hubbard, T. Wikstrom. E. (2010). Ankle sprain: pathophysiology, predisposing factors, and management strategies. *Journal of Sports Medicine*; 115-122
- Nezakayhoseini M, Mokhtari m, Esfarjani F. [The effect of pilates training on improvement of motor and cognitive functions related to falling in elderly female]. *JRRS* 2012; 5:489-501
- Yu, J. Lee, G. (2012). Effect of core stability training using pilates on lower extremity muscle strength and postural stability in healthy subjects. *Isokinetics and Exercise Science*; (20): 141-146.
- Mckeon, P. Ingersoll, C. Kerrigan, D. Saliba, E. Bennett, B. Hertel, J. (2008). Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*; 1810-1819
- Stiehl, J. Complex ankle fracture dislocations with syndesmosis diastasis. *Orthop Rev* ۲۰۰۴; (14): 499-507
- Shojaedin S, Sadeghi H, Torkamai H.[The effect of resistance training on strength rate of evertor to invertor in football players with chronic instability ankle]. *Sport Movement Science* 2007; 10: 39-47
- Rojhani Shirazi Z, Shafaei Z, Afarandide M. [Survey on the effect of balance training on proprioception of the knee and ankle joint and equilibrium time in single leg in healthy female students]. *Rafasnjan Medical Science Journal* 2011; (4)10: 289-298
- Stiehl, J. Complex ankle fracture dislocations with syndesmosis diastasis. *Orthop Rev* 1990; (14): 499-507.
- Baumhauer, J. Nawoczenski, D. DiGiovanni, B. Flemister, A. Ankle pain and peroneal tendon pathology. *Clin Sports Med* ۲۰۰۴;(23):21-34.
- Lin,CF. Gross, MT. Weinhold, P. (2006). Ankle Syndesmosis Injuries: Anatomy, Biomechanics, Mechanism of Injury, and Clinical Guidelines for Diagnosis and Intervention. *J Orthop Sports Phys Th*; (6): 372-384.
- Wikstrom, E. Naik, S. Lodha, N. Caurough, J. Bilateral balance impairments after lateral ankle trauma: A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture* 2010; (31): 407-414
- Johnson, L. Putrino, D. James, I. Rodrigues, J. Stell, R. Thickbroom, G. Mastaglia, F. The effects of a supervised Pilates training program on balance in Parkinson's disease. *Advances in Parkinson's Disease* 2013; (2): 58-61
- Mokhtari, M. Nezakatalhossaini, M. Esfarjani, F. The effect of 12-week pilates exercises on depression and balance associated with falling in the elderly. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2012; (70): 1714-1723.
- Akbari M, Ahan jan S, Akbari M. [Ankle joint instability in national team athletes (Wrestling, Football and Basketball)]. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences* 2007; 13(4): 178-184
- Arastoo AA, Goharpey Sh, Zahednejad Sh, Shaterzadeh Yazdi MJ, Rasouli P. [Effects of Star Excursion Balance Training on Ankle Functional Stability via Agility Hop Test in Patients with Unilateral Chronic Ankle Instability]. *SMJ* 2011; 10(4):383-393
- Amorim, T. Sousa, F. Machado, L. Santos, J. Effect of pilates training on muscular strength and balance in ballet dancer. *Portuguese Journal of Sport Sciences* 2011; (11): 147-150.
- Alizade MH, Reisi J, Shirzad E, Bagheri L. [The effect of afferent information on balance in standing position of athletes and non-athletes]. *Sport Movement Science* 2007; 7(13): 21-30
- Ross, S. Linens, S. Wright, C. Arnold,B. (2011). Balance assessments for predicting functional ankle instability and stable ankles. *Gait & Posture*; (34):539-542.
- Mohamad Ali Nasab E, Sahabzamani M. [The effect of body central stability training on Y balance parameters in Futsall players]. *Sport Medicine* 2012; 9: 63-86
- Guclu-Gunduz, A. Citaker, S. Irkec, C. Nazliel, B. Batur-Caglayan, H. (2013). The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*; (20): 1-6.
- Hadi H, Farhady H, Bashiri m.[Effect of six week strength and plyometric training on dynamic balance of male athletic students]. *JRRS* 2011; 7(2):215-224
- Barati S, Khayambashi Kh, RahnamaN, Nayeri M. [Effect of a selected core stabilization training program on pain and function of the females with knee osteoarthritis]. *JRRS* 2012; 8(1): 1-9
- Golpayegani M, Mahdavaei S, Moradi L. [The effect of Pilates training on pain and performance of low back pain with lumbosialatlogy appearance]. *Sport Medicine* 2013; 10: 41-53
- Ali Zamani S, Ghasemi Gh A, Karimi2 A, Salehi, S. [Pilates exercise effect on pain and general health of female patients with chronic low back pain]. *JRRS* 2011; 7(1): 117-124
- Mokhtari M, Bahram ME, Pourvaghar MJ, Akasheh G. [Effect of Pilates training on some psychological and social factors related to falling in elderly women]. *Feyz* 2013; 17(5): 453-62.
- Erfani M, Mehrabian H, Shojaedin SS, Sadeghi H.[Effects of pilates exercise on knee osteoarthritis in elderly male athletes]. *JRRS* 2011; 7(4): 571-579