



## تأثیر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای افراد مبتلا به سکته مغزی

محمد حسین رضوانی<sup>۱\*</sup>، غلامرضا رحمانی<sup>۲</sup>

۱. استادیار دانشکده علوم ورزشی دانشگاه صنعتی شاهرود

۲. کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی

دریافت ۱۹ مهر ۱۳۹۴؛ پذیرش ۲۰ دی ۱۳۹۴

### چکیده

مقدمه: اختلال حرکتی مهمترین پیامد بیماران سکته مغزی است که با کاهش تعادل جسمانی همراه می‌باشد. هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس بر تعادل این افراد بود.

روش بررسی: تعداد ۳۰ نفر بیمار سکته مغزی (۱۲ زن و ۱۸ مرد) که شش ماه از زمان بروز سکته آنها گذشته بود، به‌طور تصادفی در دو گروه ۱۵ نفره کنترل و تجربی قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته تمرینات پیلاتس و گروه کنترل فعالیت‌های عادی روزمره را انجام دادند. از آزمون ایستادن روی یک پا برای ارزیابی تعادل ایستا و نشستن و برخاستن برای تعادل پویا استفاده شد. از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها و برای تعیین تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی، از تی همبسته و مستقل در سطح معنی‌داری  $p=0/05$  و از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشتند اما امتیازات میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی از تفاوت معنی‌داری برخوردار بودند. همچنین بین امتیازات پس‌آزمون گروه کنترل و تجربی اختلاف معنی‌داری در سطح  $(P<0/05)$  مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که هشت هفته تمرینات پیلاتس باعث بهبود تعادل افراد مبتلا به سکته مغزی می‌شود. تمرینات پیلاتس با افزایش قدرت و استقامت ثبات مرکزی و بهبود کنترل عصبی-عضلانی باعث افزایش تعادل می‌شود. در نتیجه روش تمرینی سودمندی در بازتوانی تعادل افراد مبتلا به سکته مغزی می‌باشد و باعث تسریع روند بهبودی آنها می‌گردد.

### واژگان کلیدی

پیلاتس

تعادل ایستا

تعادل پویا

سکته مغزی

## مقدمه

سکته مغزی<sup>۱</sup> (CVA) نوعی اختلال شایع است که در آن به دلیل گردش خون غیرطبیعی مغز، سیستم عصبی مختل می‌شود. سکته مغزی چهارمین عامل مرگ و میر محسوب شده و سالانه ۸۰۰ هزار به آن مبتلا می‌شوند به طوری که تقریباً در هر ۴۰ ثانیه یک نفر دچار سکته مغزی می‌شود (فورستر، ۲۰۰۸). براساس شدت آسیب وارده به سلول‌های مغزی، اندام‌های بدن فلج شده و تعادل دچار اختلال می‌شود (مارتین دنیس، ۲۰۱۵).

همی‌پلژی شایع‌ترین عارضه سکته مغزی می‌باشد (بهر، ۲۰۱۶). کاهش قدرت، سرعت و کنترل حرکت در ۶۰ الی ۷۸ درصد بیماران سبب کاهش توانایی‌های عملکردی می‌شود. نقص در کنترل پاسچر به دنبال سکته مغزی به عنوان مهم‌ترین عامل زمین خوردن بویژه در افراد مسن شناخته شده است (کبایاشیا، ۲۰۱۶ و هاریس، ۲۰۰۵). به طوری که پابلکس و همکاران، تاپسون و همکاران و ویرایر و همکاران بی‌ثباتی پاسچرال ناشی از سکته مغزی را عامل اصلی زمین خوردن ذکر کرده‌اند (کانگ، ۲۰۱۵؛ پابلکس، ۲۰۰۵؛ ویرایر، ۲۰۰۵؛ تای سون، ۲۰۰۶). هدف عمده در بازتوانی بیماران سکته مغزی بهبود توانایی در راه رفتن، کسب تعادل و انجام مهارت‌های حرکتی می‌باشد (کیم، ۲۰۰۳).

هاشمی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی تأثیر یک برنامه ترکیبی ایزومتریک و ایزوتونیک بر تعادل ایستای بیماران مبتلا به سکته مغزی به این نتیجه رسیدند که تمرینات ترکیبی آثار مثبتی بر تعادل ایستا در بیماران دارد. گابرت و همکاران (۲۰۰۲) در مورد تأثیر تمرین متقابل و دوجانبه کل بدن بر تعادل و راه رفتن بیماران سکته مغزی مشاهده کردند که این تمرینات باعث افزایش تعادل بیماران می‌گردد. ویس و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای با به‌کار بردن تمرینات مقاومتی پیشرونده در افراد همی‌پلژی با ارزیابی تعادل ایستا و پویا با استفاده از مقیاس تعادلی برگ به تفاوت معنی‌داری دست یافتند. همچنین در مطالعه گارلند و همکاران (۲۰۰۳) بر روی بیماران همی‌پلژی در مرحله بازتوانی بر اساس مقیاس تعادلی برگ، در تعادل این بیماران بهبودی دیده شد. سالج و همکاران (۲۰۰۴) دریافتند که تمرینات مبتنی بر کار هدفمند باعث بهبود راه

رفتن بیماران سکته مغزی شد، اما براساس مقیاس برگ به‌طور تعجب‌آوری تفاوتی در تعادل این بیماران دیده نشد (سالباچ، ۲۰۰۴). اما دانکن و همکاران (۲۰۰۳) با انجام تمریناتی که در مطالعه‌ی سالج (۲۰۰۴) استفاده شده بود روی بیماران سکته‌ای تحت حاد، بهبود تعادل را مشاهده کردند.

بنابراین درک مکانیسم‌های کنترل پاسچر در این بیماران جهت کمک به کاهش زمین خوردن حائز اهمیت می‌باشد. عدم تعادل پاسچرال به دنبال سکته مغزی در هر دو بعد استاتیک و دینامیک وجود دارد. از بعد استاتیک، در توزیع وزن بر روی دو اندام و توزیع فشار بر روی پاها و در بعد دینامیک در ایجاد واکنش‌های تعادلی و انتقال وزن بین دو اندام اختلال به‌وجود می‌آید (دی هارت، ۲۰۰۵).

یکی از عوامل مهم در راه رفتن موفق وجود تعادل دینامیک در فرد می‌باشد، به طوری که برای راه رفتن به تکنیک‌هایی احتیاج است که بیمار را در تحمل وزن بدن و کنترل تعادل کمک کند (داسی، ۲۰۰۲). وجود ضعف و کاهش قدرت ارادی عضلات یکی از علایم کلینیکی شایع در بیماران سکته مغزی می‌باشد (سینک جائر، ۱۹۹۴). تغییرات مکانیکی ایجاد شده متعاقب سکته مغزی به عنوان عاملی محدودکننده برای انقباض و فعالیت ارادی عضلات درگیر محسوب می‌شود (سارچر، ۲۰۱۵). ضعف حرکتی، فعالیت غیرطبیعی سینرژیک‌های حرکتی و اسپاستیسیته، عواملی هستند که منجر به تغییر در الگوی راه رفتن و اختلال تعادل شده، در نتیجه خطر افتادن افزایش می‌یابد (جانسون، ۲۰۰۷).

تمرینات پیلاتس روشی برای کسب سلامت ذهنی و جسمانی است که در سال ۱۹۲۰ توسط جوزف پیلاتس مطرح شد. این تمرینات بر روی بهبود کنترل عضلات (لگنی، کمر بند شانه‌ای و اندام تحتانی)، پیشرفت تعادل به واسطه صحیح نگاه‌داشتن اندام‌ها (بازگرداندن بیومکانیک صحیح بدن)، پایداری ستون مهره‌ها و طرز صحیح انجام حرکات روزانه تمرکز دارد (لانگ لی، ۲۰۰۷). به همین دلیل تمرینات به اشکال مختلف برای پیشگیری و درمان عوارض ناشی از سکته مغزی که به صورت فلجی و ضعف یک طرفه دیده می‌شود تجویز می‌شود (امیری، ۲۰۱۰). بنابراین با توجه به اثرات احتمالی تمرین از یک طرف و ماهیت خاص تمرینات پیلاتس بر تعادل بیماران دچار

تا در صورت عدم تمایل به ادامه‌ی همکاری، در هر مرحله از تمرین انصراف دهند. در تحقیق حاضر اصول مندرج در اعلامیه هلسینکی و ضوابط اخلاق پزشکی به‌طور کامل رعایت شد و از آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه‌ی آگاهانه گرفته شد.

سپس آزمودنی‌ها به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند و همگی آنها تا پایان تحقیق در این پژوهش مشارکت داشتند. سپس از آنها آزمون‌های پیش‌آزمون به عمل آمد. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه به مدت یک ساعت از ساعت ۱۹ الی ۲۰ تمرینات پیلاتس را زیر نظر مربی متخصص انجام دادند.







تمرینات پیلاتس شامل ۵۰۰ حرکت کششی و تقویتی می‌باشد، در این تحقیق از پروتکل تمرینی استوتدر (جدول ۱) استفاده شد (لانگ لی، ۲۰۰۷). پروتکل تمرینی شامل ۱۰ تمرین تقویتی (۱۵\*۳ تکرار) و ۱۰ تمرین کششی (۲۰\*۲ ثانیه) بود. در اولین جلسه اصول انجام تمرینات پیلاتس توضیح داده شد و اطلاعات کلی از ورزش پیلاتس در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. این اصول در تمام جلسات رعایت شدند.

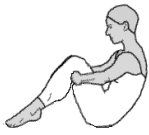


سکته مغزی از طرف دیگر، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر تمرینات پیلاتس بر تعادل ایستای بیماران دچار سکته مغزی طراحی و اجرا گردید.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه‌ی آماری شامل کلیه افراد با تشخیص سکته مغزی یک‌طرفه مراجعه‌کننده به مراکز درمانی استان چهارمحال و بختیاری (شهرکرد) در فاصله زمانی آبان تا اسفند ۱۳۹۲ بود. در این مدت از میان کلیه مراجعین به این مراکز، تعدادی مرد و زن واجد شرایط ورود به مطالعه که در شش ماه اخیر دچار سکته مغزی شده و در محدوده سنی ۵۰ تا ۷۰ سال قرار داشتند، انتخاب شدند و پس از بررسی سوابق پزشکی توسط متخصص اعصاب افراد فاقد شرایط از گروه خارج شدند و در نهایت تعداد ۳۰ نفر داوطلب همکاری برای ورود به پژوهش انتخاب شدند. در ادامه آزمودنی‌ها با نوع طرح، اهداف و روش اجرای آن به‌طور کتبی و شفاهی آشنا شدند و به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات دریافتی از آنها کاملاً محرمانه خواهد ماند. همچنین به آنها اجازه داده شد

جدول ۱: برنامه تمرینات پیلاتس گروه تجربی به مدت هشت هفته

تعداد ست	نوع تمرین	هفته
۳×۱۵		۱- side kick
۳×۱۵		۲- one leg stretch
۳×۱۵		۳- shoulder bridge
۳×۱۵		تمرینات هفته اول و دوم +۴- Hundred
۲×۲۰	مانند تمرینات هفته های قبل به علاوه	سوم و چهارم
۳×۱۵		۵- swimming
۳×۱۵		۶- swan dive
		پنجم و ششم

۳×۱۵		roll up-۷	
۲×۲۰	تمرینات هفته های قبل به علاوه		
۳×۱۵		Spain twist -۸	هفتم و هشتم
۳×۱۵		double arm stretch -۹	
۳×۱۵		one leg circle -۱۰	

احساس درد یا سرخوردگی آنان می‌شد. گروه کنترل در مدت زمان مشابه تنها درمان‌های رایج را دریافت کردند. پس از هشت هفته مجدداً از آزمودنی‌های دو گروه پس‌آزمون به عمل آمد.

برای ارزیابی میزان تأثیر تمرینات پیلاتس از آزمون‌های تعادلی استفاده شد، آزمون تعادلی برگ (به صورت چشم باز) با مقیاس ثانیه برای ارزیابی تعادل ایستا و از آزمون برخاستن از روی صندلی و رفت و برگشت مسیر سه متری با مقیاس ثانیه برای ارزیابی تعادل پویا استفاده شد.

برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون ایستادن تک پا استفاده شد. در این آزمون، توانایی ایستادن روی یک پا، به عنوان یک ابزار بالینی برای بررسی عملکرد تعادلی در اختلالات مربوط به تعادل و نیز افراد سالمند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای اجرای این آزمون، آزمودنی دست‌ها را روی کمر (بالای تاج خاصره) قرار داده یک پا را از زمین بلند کرده و سعی می‌کند ضمن حفظ تعادل تا حد توان در این حالت باقی بماند. مدت زمانی که فرد می‌تواند در این وضعیت بایستد، به‌عنوان شاخصی برای تعادل او در نظر گرفته می‌شود (جانسن، ۲۰۰۷).

برای اندازه‌گیری تعادل پویا، از آزمون نشستن و برخاستن (شامل نشستن روی صندلی، بلند شدن و راه رفتن تا ۳ متر، برگشتن و نشستن دوباره روی صندلی) استفاده شد. این آزمون دارای روایی و پایایی بسیار بالایی در بیماران مبتلا به سکنه مغزی و سایر بیماری‌ها مانند پارکینسون، سالمندان، قطع عضو یک طرفه اندام تحتانی و غربالگری افتادن است (لانگ لی، ۲۰۰۷).

هر جلسه تمرین شامل سه قسمت بود که بخش اول گرم کردن، بخش دوم شامل تمرینات پیلاتس و بخش سوم سرد کردن بود. در بخش اول افراد به مدت ۱۰ دقیقه روی دوچرخه کارسنج تمرین می‌کردند سپس به مدت ۵ دقیقه حرکات کششی اجرا می‌شد، در بخش دوم به مدت ۲۰ دقیقه تمرینات را انجام می‌دادند و در بخش سوم به مدت ۱۰ دقیقه با حرکات کششی و نرمشی به سرد کردن می‌پرداختند. مدت تمرین در هفته‌های بعد افزایش یافت طوری که در هفته آخر، زمان تمرین به یک ساعت و ۱۵ دقیقه رسید. زمان استراحت بین هر ست ۶۰ ثانیه بود.

شدت تمرینات برای هر آزمودنی براساس آستانه تحمل‌پذیری تمرین افراد کنترل می‌شد. به‌طوری‌که با ادامه‌ی تمرینات، افراد بدون احساس درد یا خستگی، تمرینات را با تکرار بیشتر انجام می‌دادند. در هر جلسه، علاوه بر تمرینات جلسه‌ی قبل، تمرینات جدید نیز اضافه می‌شد. این امر از یک طرف موجب ایجاد انگیزه آزمودنی‌ها و از سوی دیگر، سبب حفظ اصل نوع تمرین در تمرینات می‌شد. سرعت پیشرفت تمرینات برای همه‌ی آزمودنی‌ها یکسان بود و به آنها توصیه شد که تمرینات را تا جایی‌که احساس خستگی و درد نداشته باشند، انجام دهند. در صورت لزوم، تمرینات منتخب برای آزمودنی‌هایی که هنگام انجام آن تمرینات احساس درد داشتند یا قادر به نگهداری پوسچر درست خود نبودند، تعدیل می‌شد. علاوه بر این، چنانچه آزمودنی‌ها احساس می‌کردند هنگام انجام حرکات، کنترل خود را از دست می‌دهند، به آنها توصیه می‌شد تا یک مرحله به عقب بازگردند تا به سطح پایه برسند. رعایت این مورد سبب توجه به تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها و عدم

برای مقایسه میانگین‌های درون گروهی، از آزمون‌های آماری تی همبسته و برای مقایسه میانگین‌های بین گروهی از آزمون آماری تی مستقل در سطح معنی‌داری ۰.۵ استفاده شد.

### یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها شامل قد، وزن، سن و مدت بیماری گروه تجربی و گروه کنترل به صورت میانگین و انحراف استاندارد در جدول ۲ آمده است.

به منظور بالا بردن دقت ارزیابی‌ها و اطمینان از نتیجه، هر آزمون سه مرتبه تکرار شد و امتیاز نهایی شامل میانگین سه تکرار انجام شده بود. بعد از هشت هفته آزمون‌هایی که در پیش‌آزمون اندازه‌گیری شده بود، در پس‌آزمون نیز مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفت.

داده‌های تحقیق پس از جمع‌آوری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. به طوری که با استفاده از آمار توصیفی، میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها محاسبه و برای اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد.

جدول ۲: مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه کنترل	گروه تجربی	
انحراف استاندارد ± میانگین	انحراف استاندارد ± میانگین	
۵۲/۵۳ ± ۳/۶۶	۵۲/۱۳ ± ۴/۱۷	سن (سال)
۱۷۱/۸۶ ± ۶/۹۷	۱۷۰/۴۶ ± ۷/۰۶	قد (سانتیمتر)
۷۰/۸۰ ± ۶/۲۳	۷۳/۷۳ ± ۵/۹۸	وزن (کیلوگرم)
۲۳/۹۸ ± ۱/۲۴	۲۵/۴۲ ± ۱/۷۰	BMI (کیلوگرم بر متر مربع)
۵/۹۳ ± ۰/۵۳	۵/۹۳ ± ۰/۶۵	مدت بیماری (ماه)

بنابراین می‌توان از آزمون تی جهت مقایسه میانگین امتیازات آزمون تعادلی ایستا جدول ۴ و پویا جدول ۵ آزمودنی‌ها قبل و بعد از تمرین در دو گروه استفاده نمود.

در ادامه، با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk و آزمون کولموگروف-اسمیرنوف فرض نرمال بودن داده‌های مربوط به تعادل ایستا و پویای آزمودنی‌ها مورد بررسی قرار گرفت، و نتایج جدول ۳ نشان داد که داده‌ها نرمال می‌باشند.

جدول ۳: میانگین و انحراف استاندارد مربوط به سطوح آزمون تعادلی ایستا و آزمون تعادل پویا

متغیر (واحد)	گروه	مرحله	انحراف استاندارد	میانگین	سطح معناداری در کولموگروف اسمیرنوف	سطح معناداری در Shapiro-Wilk
آزمون تعادلی ایستادن روی یک پا (ثانیه)	تجربی	پیش آزمون	۳/۲۵	۳۴/۲۰	۰/۲	۰/۹۹
		پس آزمون	۲/۶۰	۴۲/۰۶	۰/۲	۰/۳۷
	کنترل	پیش آزمون	۲/۴۹	۳۴/۷۳	۰/۲	۰/۹۲
		پس آزمون	۱/۶۹	۳۵/۸۰	۰/۲	۰/۶۸
آزمون تعادلی پویا (تکرار)	تجربی	پیش آزمون	۰/۷۴	۱۷/۵۱	۰/۲	۰/۸۰
		پس آزمون	۱/۱۳	۱۱/۴۸	۰/۱۱	۰/۰۹
	کنترل	پیش آزمون	۰/۵۴	۱۷/۵۶	۰/۲	۰/۳۸
		پس آزمون	۰/۲۹	۱۷/۰۲	۰/۲	۰/۳۹

جدول ۴: مقایسه آزمون تعادلی ایستا قبل و بعد از تمرین در آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل

ویژگی	گروه کنترل		گروه آزمایش	
	تعداد = ۱۵ نفر	تعداد = ۱۵ نفر	تعداد = ۱۵ نفر	تعداد = ۱۵ نفر
متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
آزمون تعادلی ایستا	۳۴.۷۳±۲.۴۹	۳۵.۰۸±۱.۶۹	۳۴.۲۰±۳.۲۵	۴۲.۰۶±۲.۶۰
P	۰/۰۶		* ۰/۰۰۱	

\* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

با توجه به جدول ۴ میانگین امتیازات گروه تجربی در آزمون تعادلی ایستا در مرحله پیش‌آزمون از ۳۴/۲۰ به ۴۲/۰۶ در مرحله پس‌آزمون افزایش یافته است و براساس نمره تی گزارش شده ( $P < 0/001$ ) میزان افزایش از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد در نتیجه می‌توان گفت که تمرینات پیلاتس موجب بهبود وضعیت تعادل ایستای بیماران در مرحله پس‌آزمون شده است.

اگرچه در گروه کنترل نیز میانگین امتیازات آزمون تعادلی ایستا از ۳۴/۷۳ در مرحله پیش‌آزمون به ۳۵/۸۰ در مرحله پس‌آزمون افزایش یافته است؛ ولی میزان افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبوده ( $P < 0/06$ ) یا به عبارتی وضعیت تعادل ایستای بیماران گروه کنترل پس از هشت هفته تغییر معنی‌داری نداشته است.

جدول ۵: مقایسه آزمون تعادلی پویا قبل و بعد از تمرین در آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل

ویژگی	گروه کنترل		گروه تجربی	
	تعداد = ۱۵ نفر	تعداد = ۱۵ نفر	تعداد = ۱۵ نفر	تعداد = ۱۵ نفر
متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
آزمون تعادلی پویا	۱۷.۵۶±۰.۵۴	۱۷.۰۲±۰.۲۹	۱۷.۵۴±۰.۷۴	۱۱.۴۸±۱.۱۳
P	۰/۰۷۸		* ۰/۰۰۱	

\* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

با توجه به جدول شماره ۵ میانگین امتیازات گروه تجربی در آزمون تعادلی پویا از ۱۷.۵۴ در مرحله پیش‌آزمون به ۱۱.۴۸ در مرحله پس‌آزمون کاهش یافته است و براساس نمره تی گزارش شده ( $P < 0/001$ ) میزان افزایش از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. در نتیجه می‌توان گفت که تمرینات پیلاتس موجب بهبود وضعیت تعادل پویای بیماران در مرحله پس‌آزمون شده است.

نتایج نشان داد که میزان تعادل ایستای گروه تجربی ( $42.06 \pm 2.60$ ) نسبت به گروه کنترل ( $35.08 \pm 1.69$ ) بیشتر می‌باشد و این میزان از لحاظ آماری معنی‌دار است ( $P < 0/001$ ). به عبارتی می‌توان گفت که پس از هشت هفته تمرینات پیلاتس میزان تعادل ایستای گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بهبود پیدا نموده است. همچنین امتیاز تعادل پویای گروه تجربی ( $11.48 \pm 1.13$ ) نسبت به گروه کنترل ( $17.02 \pm 0.29$ ) کمتر می‌باشد و این میزان اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار است ( $P < 0/001$ ). به عبارتی می‌توان گفت که پس از هشت هفته تمرینات پیلاتس میزان تعادل پویای گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بهبود یافته است. و مفهوم آن این است که اعمال هشت هفته تمرین پیلاتس باعث بهبود معنی‌دار تعادل ایستا و پویای آزمودنی‌های گروه تجربی نسبت به گروه کنترل گردیده است.

همچنین در گروه کنترل نیز میانگین امتیازات آزمون تعادلی پویا در مرحله پیش‌آزمون از ۳۴/۷۳ به ۳۵/۸۰ در مرحله پس‌آزمون کاهش یافته ولی میزان افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبوده ( $P < 0/078$ ) یا به عبارتی وضعیت تعادل پویای بیماران گروه کنترل پس از هشت هفته تغییر معنی‌داری نداشته است.

در ادامه مقایسه میزان امتیاز تعادل ایستا و پویای آزمودنی‌ها پس از تمرین در دو گروه انجام شد (جدول ۶) و

جدول ۶: مقایسه آزمون تعادلی ایستا و پویا در مرحله پس آزمون در آزمودنی‌های دو گروه

P	گروه کنترل		ویژگی
	تعداد = ۱۵ نفر	پس آزمون گروه تجربی	متغیر
* ۰/۰۰۱	۴۲.۰۶ ± ۲.۶۰	۳۵.۰۸ ± ۱.۶۹	آزمون تعادلی ایستا
* ۰/۰۰۱	۱۱.۴۸ ± ۱.۱۳	۱۷.۰۲ ± ۰.۲۹	آزمون تعادلی پویا

\* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

## بحث

تمرینات پيلاتس باعث بهبود امتیازات آزمون ده متر راه رفتن می‌شود.

در مطالعه‌ای که توسط سینک جائر و همکاران (۱۹۹۴)، بر روی بیماران سکت‌های مزمن صورت گرفت سه گروه درمانی با یکدیگر مقایسه شدند. گروه اول ورزش‌های راه رفتن با حمایت وزن بدن همراه با جریان‌های الکتریکی عملکردی، گروه دوم فقط ورزش‌های راه رفتن با حمایت وزن بدن و گروه سوم ورزش‌های فعال راه رفتن را انجام دادند. بین سه گروه از لحاظ تعادل، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت که نتایج به دست آمده از پژوهش آنها با نتایج ما هم‌خوانی ندارد که تفاوت می‌تواند به علت نوع مداخله و روش اجرای آن در بیماران سکت‌های مغزی باشد.

پس از بروز سکت مغزی، مهمترین مشکلی که برای بیماران مبتلا به وجود می‌آید مشکل اسکلتی عضلانی (جسمی) است که در این میان اختلال در تعادل ایستا و پویا مهم‌ترین مشکل می‌باشد. زیرا فردی که قادر به حفظ تعادل خود نباشد در زندگی روزمره اش دچار مشکلات فراوانی خواهد شد. از طرفی در پیشینه تحقیق تأثیر مثبت تمرینات پيلاتس بر دردهای اسکلتی عضلانی و تعادل ایستا و پویا گزارش شده است. بنابراین می‌توان گفت در بازتوانی بیماران سکت مغزی مهمترین هدف، افزایش قدرت و استقامت عضلات ناحیه مرکزی بدن می‌باشد تا در نتیجه‌ی افزایش قدرت عضلات، تعادل نیز بهبود یافته و از خطر افتادن که یکی از عوارض سکت مغزی است جلوگیری کند. با توجه به اینکه تمرکز تمرینات پيلاتس بر بهبود تعادل بدن براساس افزایش قدرت و استقامت عضلات ناحیه مرکزی بدن می‌باشد. با افزایش قدرت عضلات مرکزی تعادل نیز بهبود می‌یابد و در نتیجه در این بیماران انجام تمرینات پیشنهاد شده باعث بهبود تعادل شد. در حالی که در گروه کنترل بهبودی در فاکتور تعادل مشاهده نشد.

هدف تحقیق حاضر بررسی میزان تأثیر تمرینات پيلاتس بر تعادل ایستا و پویای بیماران مبتلا به سکت مغزی بود و نتایج تحقیق نشان داد که انجام تمرینات باعث بهبود معنی‌دار تعادل ایستا و پویای بیماران می‌گردد ( $P < 0/001$ ).

یافته‌های پژوهش حاضر با اکثریت تحقیقات پیشین (ویس، ۲۰۰۰؛ گارلند، ۲۰۰۳؛ فولینگ، ۲۰۱۰؛ سیروستاوا و همکاران، ۲۰۰۹؛ مختاری و همکاران، ۱۳۹۱) هم‌خوانی دارد و با برخی از آنها هم‌خوانی ندارد. نتایج به دست آمده از این پژوهش با نتایج تحقیقات ویس و همکاران (۲۰۰۰) هم‌خوانی دارد. در مطالعه آنها اعمال تمرینات مقاومتی پیش‌رونده در افراد همی‌پلژی باعث بهبود معنی‌دار تعادل ایستا و پویا گردید. همچنین گارلند و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای بعد از توانبخشی بیماران همی‌پلژی، بهبود معنی‌دار را گزارش کردند که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد.

همچنین نتایج به دست آمده از پژوهش ما با تحقیقات فولینگ و همکاران (۲۰۱۰) که به بررسی تأثیر افزودن تمرینات نشستن و ایستادن به تمرین‌های حرکت درمانی در بهبود تعادل بیماران سکت مغزی پرداختند هم‌خوانی دارد، مطالعه آنها نشان داد که افزودن ۱۵ دقیقه تمرین نشستن و برخاستن بعد از تمرین حرکت درمانی در پایان هر جلسه باعث بهبود تعادل بیماران گروه آزمون نسبت به گروه شاهد می‌شود. همچنین نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش سیرواستراوا و همکاران (۲۰۰۹)، که به بررسی تأثیر تمرین‌های تعادلی بر تعادل بیماران سکت مغزی پرداختند هم‌خوانی دارد. در تحقیقی مختاری و همکاران (۱۳۹۱)، تأثیر یک دوره تمرینات پيلاتس را بر بهبود عملکرد حرکتی و شناختی مرتبط با خطر افتادن در زنان سالمند بررسی کردند و نتایج نشان داد که اعمال

## نتیجه‌گیری

سکته مغزی می‌شود. بنابراین می‌توان از این تمرینات به عنوان روشی برای بازتوانی افراد مبتلا به سکته مغزی و تسریع روند بهبودی استفاده کرد.

با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت که تمرینات پیلاتس باعث بهبود تعادل ایستا و پویای افراد مبتلا به

## References

- Behr C., Goltzene M.A, Kosmalski G, Hirsch E, Ryvlin P. (2016). Epidemiology of epilepsy. *Revue Neurologique*, Volume 172(1): 27-36.
- Da CI, Lim PA, Qureshy H, Henson H, Monga T, Protas EJ. (2002). Gait outcomes after acute stroke rehabilitation with supported treadmill ambulation training: a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*; 83(9): 1258-65.
- De Haart M, Geurts AC, Dault MC, Nienhuis B, Duysens J. (2005). Restoration of weight-shifting capacity in patients with postacute stroke: a rehabilitation cohort study. *Arch Phys Med Rehabil*; 86(4): 755- 62.
- Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Reker D, et al. (2003). Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke*; 34(9): 2173-80.
- Emery K, De Serres SJ, McMillan A, Julie N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*; 25(2), 124-130.
- Forster A, Szabo K, Hennerici MG. Mechanisms of disease: Pathophysiological concept of stroke in hemodynamic risk zones--do hypo perfusion and embolism interact. *Nat ClinPractNeurol* 2008; 4:216-225.
- Fu-Ling Tung, Cheng Hsin, Shih-Pai, (2010). Balance outcomes after additional sit-to-stand training in subjects with stroke: a randomized controlled trial, *J clinrehabil*. 24(6): 533-42.
- Garland SJ, Willems DA, Ivanova TD, Miller KJ. (2003). Recovery of standing balance and functional mobility after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*; 84(12): 1753-9.
- Gobert DV, Cho JK, Bouckhout V, Seok H Kim, Billinger S, Santos M, Kapros I, (2002). Can an exercise program with total body reciprocal training improve gait and balance in the chronic stroke survivor? Grant from the Kansas Research Institute; 1: 23-29.
- Harris JE, Eng JJ, Marigold DS, Tokuno CD, Louis CL. (2005). Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. *PhysTher*; 85(2): 150-8.
- Hashemi A, Noorian A, Zandi M, Khanzade R. (1391). Isometric and isotonic effect of the static balance in patients with stroke. *Mobtani bar shavahed*. 2(2): 55-60. [Persian].
- Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA, Kennedy KL. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of bodywork and movement therapies* 11[3], 238-242.
- Kim CM, Eng JJ. (2003). The relationship of lower extremity muscle torque to locomotor performance in people with stroke. *PhysTher*; 83: 49-57
- Kobayashia O, Leungb A, Akazawac Y, Hutchisd SW. (2016). Correlations between Berg balance scale and gait speed in individuals with stroke wearing ankle-foot orthoses – a pilot study. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* Volume 11(3): 219-222
- Langley F, Mackintosh SF, (2007). Functional balance assessment of older community dwelling adults: asystematic review of the literature: Nova Southeastern University.
- Martin Dennis<sup>1</sup>, Catriona Graham. Joel Smith. John Forbes. Which Stroke Patients Gain Most from Intermittent Pneumatic Compression. *Int J Stroke* October (2015). vol. 10 no. SA100 103-107.
- Maryam Nazakatolhosaini, Mahyar Mokhtari, Fahime Esfarjani (2012). The effect of pilates training on improvement of motor and cognitive functions related to falling in elderly female. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, Vol 8, No 3.
- Paillex R, So A. (2005). Changes in the standing posture of stroke patients during rehabilitation. *Gait Posture*; 21(4): 403-9.
- Salbach NM, Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Hanley JA, Richards CL, Cote R. (2004). A task-orientated intervention enhances walking distance and speed in the first year post stroke: a randomized controlled trial. *ClinRehabil*; 18(5): 509-19.
- Sarcher A, Raison M, Ballaz L, Lemay M, Leboeuf F, Trudel K, Mathieu PA. (2015). Impact of muscle activation on ranges of motion during active elbow movement in children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Clinical Biomechanics* Volume 30 (1): 86-94.
- Sinkjaer T, Magnussen I. (1994). Passive, intrinsic and reflex-mediated stiffness in the ankle extensors of hemiparetic patients. *Brain*; 117 (Pt 2): 355-63.
- Srivastava A, Arun B, Taly, Anupam G, Senthil K, Thyloth M. (2009). Post-stroke balance training: Role of force platform with visual feedback technique. *J Neurol Sci*. 287(1-2): 89-93.
- SW, Jeong Y W, Kim JY. (2015). Correlation between balance and gait according to pelvic displacement in stroke patients. *J PhysTher Sci*. 27(7): 2171-2174.
- Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. (2006). Balance disability after stroke. *PhysTher*; 86(1): 30-8.



Vearrier LA, Langan J, Shumway-Cook A, Woollacott M. (2005). An intensive massed practice approach to retraining balance post-stroke. *Gait Posture*; 22(2): 154-63.

Weiss A, Suzuki T, Bean J, Fielding RA. (2000). High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. *Am J Phys Med Rehabil*; 79(4): 369-76.