

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - پاییز ۱۳۹۹  
دوره ۱۲، شماره ۳، ص: ۳۹۵ - ۳۷۹  
تاریخ دریافت: ۱۱ / ۱۲ / ۹۸  
تاریخ پذیرش: ۲۶ / ۰۹ / ۹۹

## اثر هشت هفته تمرین با آینه بر تعادل بیماران سکته مغزی تحت حاد

شیمای شهیدی<sup>۱</sup> - علی شفیع زاده<sup>۲\*</sup> - بهنام قاسمی<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران ۲. استادیار رفتار حرکتی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران ۳. دانشیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

### چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین با آینه بر تعادل بیماران سکته مغزی تحت حاد بود. جامعه آماری پژوهش تمامی بیماران سکته مغزی تحت حاد مراجعه کننده به کلینیک تخصصی سکته مغزی تبسم تهران بود. نمونه شامل ۳۰ بیمار تحت حاد دارای شرایط ورود به پژوهش بودند که با رضایت و داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. آزمودنی ها به طور تصادفی ساده به دو گروه تقسیم شدند. گروه تجربی تحت حاد شامل ۱۰ آزمودنی با میانگین سن  $4 \pm 55/40$  سال و وزن  $11/5 \pm 68/39$  کیلوگرم و گروه کنترل تحت حاد دارای ۱۲ آزمودنی با میانگین سن  $4 \pm 54/92$  سال و وزن  $9/8 \pm 70/50$  کیلوگرم بود. هر دو گروه در پیش آزمون، میان آزمون که پس از ۴ هفته و پس آزمون مقیاس تعادل برگ که پس از ۸ هفته برگزار شد، شرکت کردند. برنامه تمرین دو گروه مشابه و شامل ۸ هفته هر هفته ۲ جلسه و هر جلسه ۹۰ دقیقه شامل ۶۰ دقیقه تمرین معمول توانبخشی و ۳۰ دقیقه تمرین با آینه در گروه تجربی و بدون استفاده از آینه در گروه کنترل بود. داده ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مختلط و با نرم افزار spss23 تحلیل شد. نتایج نشان داد هر سه عامل تعادل ( $P=0/001$ )، گروه ( $P=0/001$ ) و اثر تعاملی تعادل و گروه ( $P=0/008$ ) اثر معناداری داشت. تعادل در هر سه مرحله پیش آزمون، میان آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری داشت ( $P=0/001$ )، اثر تعاملی تعادل و گروه در هر دو گروه تجربی و کنترل بین سه مرحله آزمون تفاوت معناداری داشت ( $P=0/001$ ). در مجموع تمرین با آینه، تعادل بیماران گروه تجربی تحت حاد سکته مغزی را در مقایسه با گروه کنترل به طور مؤثری بهبود بخشید. بنابراین تمرین با آینه به عنوان راهکاری ساده، کم هزینه و مؤثر در عملکرد اندام پایین تنه و بهبود تعادل این بیماران توصیه می شود.

### واژه های کلیدی

آینه، تحت حاد، تعادل، تمرین، سکته مغزی.

**مقدمه**

براساس گزارش موجود هر سال تقریباً ۱۵ میلیون نفر از مردم جهان از سکته رنج می‌برند. از این تعداد نزدیک به ۵ میلیون نفر می‌میرند، ۵ میلیون نفر به زندگی برمی‌گردند و ۵ میلیون نفر باقی‌مانده دچار ناتوانی دائمی‌اند (۱). سکته، دومین عامل شایع مرگ در کشورهای توسعه‌یافته و سومین عامل مرگ در آمریکا است (۲). بیش از ۶۴ درصد افراد زنده‌مانده از سکته درجات مختلفی از اختلال در عملکرد شناختی را تجربه می‌کنند (۳). اختلالات حرکتی شایع‌ترین (۸۰ تا ۹۰ درصد) علائم بالینی سکته است که از عوامل اصلی ناتوانی است (۴). اختلال در تعادل اولین عامل شایع (۸۷/۵ درصد) بین بیماران پس از سکته مغزی است (۵). کاهش نیروی عضلانی و کاهش دامنه حرکتی مفاصل، اختلال هماهنگی در حرکت و مشکلات مربوط به سازمان‌دهی داده‌های حسی پس از سکته، حفظ تعادل را با اختلال روبه‌رو می‌کند (۶). اختلال ایجادشده در تعادل نه تنها خطر افتادن و جدا شدن از اجتماع را افزایش می‌دهد، بر فعالیت بدنی اثر منفی دارد (۷). بازماندگان سکته مغزی معمولاً در واکنش‌های مربوط به تعادل دچار کندی و اختلال هستند و در حمایت از وزن بدن در ارتباط با اندام مبتلا ضعیف‌اند و نوسان و تاب بیش‌ازحد در قامت دارند (۸، ۹). کنترل تعادل فرایند پیچیده‌ای است که شامل نگهداری قامت، تسهیل حرکت و بازیابی تعادل است. تعادل از طریق یکپارچگی پیچیده و هماهنگ سیستم‌های چندگانه بدن شامل سیستم وستیبولار، بینایی، شنوایی، حرکتی و سیستم‌های بخش بالایی قشر پیش حرکتی ایجاد می‌شود (۱۰). توانایی بدن برای حفظ تعادل به‌طور پیوسته از طریق دریافت اطلاعات مراکز عصبی فوقانی و یکپارچگی هدفمند این اطلاعات با تکانه‌های ارسالی به اندام‌ها تنظیم می‌شود (۱۱). اطلاعات دریافتی از سیستم‌های حسی در دستگاه عصبی مرکزی براساس الگوی داخلی بدن ترکیب و سپس پاسخ‌های بدنی مربوط از طریق فعال شدن همکاری عضلات مربوط به سر، چشم‌ها، تنه و اندام‌ها به‌طور مطمئن برای حفظ تعادل ایجاد می‌شود (۱۰). سه سازوکار اصلی در کنترل موقعیت بدن مشارکت دارند. سازوکار حسی بدنی شامل سیستم گیرنده‌های عمقی که اطلاعات در مورد موقعیت اندام‌های مختلف بدن را در ارتباط با همدیگر فراهم می‌کند. سازوکار بینایی که موقعیت و حرکات سر را در ارتباط با اشیای موجود در محیط با یکدیگر فراهم می‌کند و سیستم وستیبولار که جهت و شتاب حرکات بدن را در ارتباط با نیروی جاذبه زمین فراهم می‌کند (۱۲، ۱۳). تحمل وزن بدن بر روی اندام تحتانی آسیب‌دیده و انتقال آن از یک اندام تحتانی به طرف دیگر، مهم‌ترین هدف در توانبخشی افراد سکته مغزی است (۱۴).

یکی از روش‌های جدید درمان بیماران سکته مغزی، تمرین با آینه است. این روش روی حرکات اندام‌های بدون آسیب متمرکز است و فرد در حین استفاده از آینه به حرکات اندام سالم در آینه توجه می‌کند و بازخورد بینایی دریافت می‌کند و اندام دارای آسیب مخفی می‌شود (۱۵). نام دیگر این روش آینه‌درمانی است که روشی در دسترس و آسان با هزینه کم است که نیازی به صرف انرژی زیاد ندارد و بیماران می‌توانند پس از یادگیری چگونگی اجرای حرکات درمان را خودشان ادامه دهند و به‌عنوان جایگزینی برای روش‌های پرهزینه مکمل درمان پس از سکته مغزی است (۱۶). سازوکارهای مختلفی در مورد تأثیر آینه‌درمانی مطرح است که یکی از آنها وجود نورون‌های آینه‌ای در دستگاه عصبی است که هنگام انجام فعالیت توسط فرد یا مشاهده یک فعالیت حرکتی فعال می‌شوند و برای مشارکت در یادگیری مهارت‌های حرکتی جدید از طریق مشاهده به‌کار می‌روند (۱۷). آینه‌درمانی می‌تواند با ایجاد ورودی‌های حسی مناسب موجب افزایش نوروپلاستیسیته (تطابق‌پذیری سلول‌های عصبی) مغز شود و شاید جایگزینی برای فقدان یا کاهش حس عمقی سمت آسیب‌دیده بدن باشد (۱۸).

با توجه به تغییر شرایط فیزیولوژیکی و عملکردی بیماران در زمان سکته مغزی و پس از آن و اهمیت این موضوع در درمان بیماران، مطالعات گذشته مراحل پس از سکته مغزی را به سه مرحله حاد، از زمان بروز سکته تا سه ماه بعد؛ مرحله تحت حاد، ۴ تا ۱۲ ماه بعد از سکته (۱۹-۲۱) و مرحله مزمن، بیش از ۱۲ ماه پس از سکته تقسیم کرده‌اند (۲۲-۲۶). تحقیق لی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۷) با عنوان «اثرات مشاهده اجرای تمرین و آینه‌درمانی بر راه رفتن و تعادل بیماران سکته مغزی مرحله تحت حاد»، نشان داد تعادل در گروه مشاهده اجرای تمرین و توانایی راه رفتن در هر دو گروه مشاهده اجرای تمرین و آینه‌درمانی به‌طور معناداری بهبود یافت (۲۶). جی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی اثر تمرین با آینه بر راه رفتن بیماران مرحله تحت حاد سکته مغزی تفاوت معناداری در طول گام، مرحله اتکای یک پا در سیکل گام و طول پاشنه پنجه بین گروه کنترل و آینه‌درمانی مشاهده و نتیجه‌گیری کردند تمرین با آینه می‌تواند موجب بهبود مهارت راه رفتن در بیماران مبتلا به سکته مغزی تحت حاد شود (۲۰). نتایج مطالعه سوتبباز<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۷) در بیماران سکته مغزی تحت حاد نشان داد تمرین با آینه به‌همراه برنامه توانبخشی عادی پس از سکته، بازتوانی حرکتی اندام تحتانی و عملکرد حرکتی آنان را بهبود بخشید (۱۹). شیه<sup>۴</sup> و

- 
- 1 . Lee
  - 2 . Ji
  - 3 . Sutbeyaz
  - 4 . Shih

همکاران (۲۰۱۷) اثرات علمی تمرین با آینه و مشاهده‌درمانی را بر نتایج عملکردی و حرکتی و سازوکارهای فعالیت‌های عصبی را در بیماران مبتلا به سکته مغزی تحت حاد نشان داد (۲۷). کیم<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر تمرین با آینه بر تعادل بیماران مبتلا به سکته مغزی تحت حاد پرداختند. نتایج آنها نشان داد تمرین با آینه بر تعادل بیماران مبتلا به سکته مغزی در مرحله تحت حاد مفید بود (۲۸). کاهش عملکرد تولید نیروی عضلانی به‌خصوص در اندام تحتانی، توانایی حفظ و انتقال وزن و تعادل بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با وجود این، مشکل فقط ناتوانی در تولید نیروی مناسب نیست، بلکه دشواری و اختلال در شروع حرکت، زمان‌بندی و توالی مناسب نیروی عضلانی، حفظ نیرو و سرعت تولید نیروی مناسب برای تعادل را نیز در برمی‌گیرد. این اختلالات بر فعالیت عضلات وضعیتی تأثیر می‌گذارد و موجب تأخیر فعالیت آنها نسبت به حالت طبیعی می‌شود. تغییر در شروع فعالیت عضلانی و کاهش سرعت تولید نیرو، مقدمات بی‌ثباتی را فراهم می‌کند. تطابق‌های ثانویه عضلانی به‌ویژه پس از سکته مغزی مانند تغییرات طول و سفتی عضله بر میزان تعادل و فعالیت عضله تأثیر بسزایی دارد، طوری که کاهش انعطاف‌پذیری بافت نرم و کوتاهی عضله موجب محدودیت تحرک مفصل مچ پا و عدم تعادل می‌شود (۲۹).

با توجه به عوامل اشاره‌شده که تعادل بیماران تحت حاد سکته مغزی را دچار مشکل می‌کند و نظر به اینکه تحقیقات انجام‌گرفته در زمینه تمرین با آینه در بیماران تحت حاد سکته مغزی بیشتر بر بازتوانی اندام تحتانی و بهبود عملکرد حرکتی و راه رفتن آنان متمرکز بوده است و پژوهشی که به بررسی وضعیت تعادل این بیماران از طریق مقایسه گروه تجربی با گروه کنترلی که تمرینات را کاملاً مشابه گروه تجربی ولی بدون استفاده از آینه اجرا کرده باشد (گروه شم) و در عین حال از آزمون‌های عملی-میدانی به‌جای ابزارهای پرهزینه آزمایشگاهی برای ارزیابی تعادل در سه مرحله استفاده کرده باشد در دسترس نبود، از این‌رو در این زمینه پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر ۸ هفته تمرین با آینه بر بهبود اندام پایین‌تنه و تعادل بیماران سکته مغزی تحت حاد که چهار تا دوازده ماه از زمان سکته آنها گذشته بود، طراحی و اجرا شد.

## روش تحقیق

جامعه آماری پژوهش شامل ۱۵۰ نفر از بیماران مبتلا به سکته مغزی مراجعه کننده به بخش تعادل کلینیک تبسم تهران بود. نمونه پژوهش، شامل ۳۰ بیمار تحت فیزیوتراپی مرحله تحت حاد سکته مغزی بود. شرط ورود نمونه ها به مطالعه عبارت بود از: ۱. ابتلا به سکته مغزی با تشخیص پزشک متخصص اعصاب و تأیید اسکن توموگرافی کامپیوتری؛ ۲. سن بین ۳۰ تا ۶۵ سال؛ ۳. همزمان تحت برنامه معمول فیزیوتراپی بودن؛ ۴. نداشتن اختلال شدید شناختی، کلامی و بینایی، زوال عقل قبلی، آفازی گلوبال یا هر گونه اختلال بینایی براساس معاینه پزشک متخصص اعصاب؛ ۵. برای اولین بار دچار سکته شده و هر گونه بیماری که موجب نقص حرکتی شود نداشتند؛ ۶. توانایی نشستن و برخاستن از روی صندلی با حداقل کمک. افرادی که حین انجام پژوهش شرایط زیر را داشتند از نمونه پژوهش حذف شدند: ۱. وقوع سکته مغزی مجدد؛ ۲. عدم تمایل به ادامه برنامه توانبخشی؛ ۳. ابتلا به بیماری هایی که فرد را از انجام برنامه توانبخشی بازدارد، مانند تروما و عفونت شدید؛ ۴. غیبت بیشتر از چهار جلسه متناوب یا دو جلسه متوالی در برنامه فیزیوتراپی یا در تمرینات با آینه در کل دوره به هر دلیل. در ابتدا هدف و نحوه انجام پژوهش برای هر بیمار توضیح داده شد. بیماران به طور داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند و پس از کسب رضایت شفاهی، رضایت نامه کتبی از آنان گرفته شد.

در این پژوهش نمونه گیری به روش غیراحتمالی و در دسترس بود، اما تقسیم افراد به دو گروه تمرین با آینه و کنترل به صورت تخصیص تصادفی انجام گرفت، به این صورت که فهرست تمامی افراد تهیه شد و براساس اسامی و از طریق جدول اعداد تصادفی، آزمودنی ها انتخاب و در یکی از گروه های تجربی و کنترل قرار گرفتند. با پیش بینی ریزش احتمالی آزمودنی ها تعداد افراد در هر گروه ۱۵ نفر در نظر گرفته شد که در نهایت با حذف ۵ نفر در گروه تمرین با آینه و ۳ نفر در گروه کنترل، این مطالعه با ۱۰ نمونه در گروه تجربی شامل ۶ مرد و ۴ زن و ۱۲ نمونه در گروه کنترل شامل ۷ مرد و ۵ زن انجام گرفت. میانگین و انحراف استاندارد سن، وزن، قد و پیش آزمون تعادل گروه تجربی تحت حاد به ترتیب  $۴۰/۴۰ \pm ۵۵/۴۰$ ،  $۱۶۸/۱۰ \pm ۹/۷۲$  و  $۴/۹۲ \pm ۴۳/۷۰$  و میانگین و انحراف استاندارد این متغیرها در گروه کنترل تحت حاد به ترتیب  $۷/۴۷ \pm ۵۴/۹۲$ ،  $۹/۸۴ \pm ۷۰/۵۰$ ،  $۸/۰۵ \pm ۱۶۷/۵۰$ ،  $۵/۱۷ \pm ۴۲$  بود.

ابزار مورد استفاده پرسشنامه اطلاعات فردی و مقیاس تعادل برگ<sup>۱</sup> بود. پرسشنامه اطلاعات فردی دارای ۹ سؤال باز و بسته پاسخ بود که با استفاده از پرونده و مصاحبه با بیمار تکمیل شد. این پرسشنامه دو بخش داشت: الف) داده‌های مربوط به مشخصات فردی بیماران که از طریق ۶ سؤال در خصوص سن، جنس، قد، وزن، سطح تحصیلات و مدت زمان سپری شده از سکته مغزی از افراد پرسیده شد؛ ب) داده‌های مربوط به وضعیت بیماری فعلی که از پرونده بیماران اخذ شد و شامل ۳ سؤال در مورد نوع سکته مغزی، سمت آسیب‌دیده بیمار و نیمکره غالب بیمار بود. ابزار مورد استفاده مقیاس تعادل برگ، مجموعه‌ای شامل ۱۴ آزمون برای کاربرد در افرادی است که با درجات متفاوتی از ناتوانی‌های تعادلی رنج می‌برند. هر آزمون در مقیاس پنج‌نقطه‌ای نمره داده می‌شود. هرچه نمرات بالاتر باشد، نشان‌دهنده درجه بالاتری از استقلال عملکردی در انجام وظایف موردنظر و در نتیجه سطح بالاتری از توانایی‌های تعادلی در آزمون است. حداکثر نمره کلی این مقیاس ۵۶ است. این مقیاس دو بعد اساسی از تعادل را ارزیابی می‌کند؛ توانایی آزمودنی در حفظ وضعیت‌های استاتیک قائم ایستا و نشسته، و توانایی در تولید سازگاری‌های مناسب در تعادل در حین حرکات ارادی. میزان دشواری انجام آزمون‌ها با دستکاری عرض سطح اتکا، واداشتن آزمودنی به تمایل به سمت حاشیه‌های سطح اتکا، و تغییر در اطلاعات حسی قابل تغییر است. زمان انجام هر آزمون به‌عنوان شاخصی برای ارزیابی کارایی سازگاری طی حرکات ارادی در نظر گرفته می‌شود. جامعه هدف برای این مقیاس عبارت‌اند از سالمندان و بیمارانی که به هر علتی از مشکلات تعادلی رنج می‌برند یا در فرایند درمانی قرار دارند. به هر آزمودنی براساس رفتارشان در اجرای ۱۴ آزمون عملکردی مرتبط با تعادل و تحرک نمره داده می‌شود. توصیه‌هایی برای انجام هر آزمون به‌صورت کلی یا مجزا در اختیار آزمودنی قرار گرفت که یا به‌صورت شفاهی ارائه شد یا به‌صورت عملی برای آزمودنی به نمایش درآمد. در این مقیاس شناخت صحیح و کامل آزمودنی از عملکردهای مورد انتظار بسیار اهمیت دارد، زیرا اولین تلاش‌های آزمودنی از عملکردهای مورد انتظار مهم است و عملکردهای مذکور به‌عنوان معیار نمره‌دهی در نظر گرفته می‌شود (۳۰، ۳۱). بعد از تقسیم تصادفی بیماران در دو گروه تجربی و کنترل و قبل از شروع و اجرای پروتکل تمرین با آینه تمامی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون مقیاس تعادل برگ شرکت کردند و ارزیابی شدند. همچنین قبل از شروع برنامه در جلسه اول از بیماران خواسته شد تا حرکاتی را که قادر به انجام آنها بودند اجرا کردند و از این طریق ابتدا دامنه حرکتی تمام مفاصل سمت آسیب‌دیده بررسی و

---

1 . Berg Balance Scale (BBS)

ارزیابی و میزان توانایی آنان مشخص شد. گروه تجربی برنامه معمول توانبخشی خود را که توسط کارشناس توانبخشی با کنترل پژوهشگر به مدت ۱۶ جلسه ۱/۵ ساعته و شامل ۶۰ دقیقه برنامه معمول تکنیک‌های تسهیل عصبی، تمرینات تعدیل تون عضلانی، قدرت عضلات و تمرینات مربوط به انتقال وزن بود، اجرا کردند. گروه تجربی تحت حاد علاوه بر برنامه معمول توانبخشی، تمرینات با آینه را که توسط پژوهشگر به مدت ۱۶ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای در روز به صورت دو قسمت مجزا شامل تمرینات با آینه و تمرینات تعادل با آینه هر کدام به مدت ۱۵ دقیقه بود، اجرا کردند. با این حال اگر در حین انجام تمرین با آینه بیمار دچار مشکل می‌شد و قادر به ادامه تمرین نبود، تمرین متوقف می‌شد. برای اجرای تمرین با آینه اندام تحتانی، بیمار در وضعیت نیمه‌نشسته روی تخت دراز می‌کشید و آینه‌ای با ابعاد ۷۰×۴۰ سانتی‌متر بین پاهای او قرار می‌گرفت و از بیمار خواسته می‌شد تا ۱. فلکشن همزمان لگن، زانو، مچ پا، ۲. اکستنشن زانو همراه با دورسی فلکشن مچ پا، ۳. فلکشن ۹۰ درجه زانو را در حالی که فقط به تصویر حرکات پای سالم در آینه نگاه می‌کرد، انجام دهد. تمرینات تعادلی با آینه شامل ایستادن و نشستن روی صندلی؛ ایستادن در حالی که پاهای بیمار به صورت جلو و عقب بود و بیمار در فاصله ۲ متری روبه‌روی آینه تمام‌قد قرار می‌گرفت، اجرا شد (۲۸). نسبت زمان تمرین به استراحت در این تمرینات ۱ به ۳ بود و در مدت زمان تمرین با آینه بیمار هیچ‌گونه بازخورد کلامی دریافت نمی‌کرد. گروه کنترل تحت حاد همانند گروه تجربی تحت حاد به مدت ۱۶ جلسه ۱/۵ ساعته که ۶۰ دقیقه آن برنامه مشابه و معمول توانبخشی بود، زیر نظر کارشناس توانبخشی و با کنترل پژوهشگر اجرا کردند.

گروه کنترل همچنین ۳۰ دقیقه تمرینات را در دو زمان ۱۵ دقیقه‌ای همانند گروه تجربی، اما بدون استفاده از آینه اجرا کردند. بنابراین برنامه توانبخشی برای گروه تجربی و کنترل از نظر تعداد و طول مدت زمان جلسات و نوع حرکات یکسان و مشابه بود و تفاوت بین گروه تجربی با گروه کنترل فقط در استفاده از آینه برای گروه تجربی و عدم استفاده از آینه برای گروه کنترل بود. پس از گذشت ۴ هفته از شروع برنامه تمرینی در میانه برنامه تمرینی و پس از ۸ هفته یعنی در اتمام برنامه تمرینی هر دو گروه تجربی و کنترل مجدد از طریق مقیاس تعادل برگ ارزیابی شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مختلط ۲(گروه)\*۳ (نوبت اندازه‌گیری) و با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس. نسخه ۲۳ و در سطح خطای ۰/۰۵ تحلیل شد.

## نتایج

آمار توصیفی متغیرهای جنسیت، سمت آسیب‌دیده و نوع سکتۀ مغزی در آزمودنی‌های دو گروه تجربی و کنترل در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. فراوانی متغیرهای جنسیت، سمت آسیب‌دیده، نوع سکتۀ مغزی در آزمودنی‌های دو گروه

متغیر	گروه‌ها	
	آینه‌درمانی تحت حاد	کنترل تحت حاد
جنسیت تعداد (درصد)		
مرد	(/۶۰)۶	(/۵۸)۷
زن	(/۴۰)۴	(/۴۲)۵
مجموع گروه	۱۰	۱۲
سمت آسیب دیده		
راست	(/۳۰)۳	(/۵۰)۶
چپ	(/۷۰)۷	(/۵۰)۶
مجموع گروه	۱۰	۱۲
نوع سکتۀ		
ایسکیمیک	(/۳۰)۳	(/۵۸)۷
هموراژیک	(/۴۰)۴	(/۳۳)۴
نامشخص	(/۳۰)۳	(/۸)۱
مجموع گروه	۱۰	۱۲

میانگین و انحراف استاندارد سن، وزن و قد و تعادل آزمودنی‌های دو گروه تجربی و کنترل و نتایج آزمون تی مستقل بین دو گروه برای نبود تفاوت معنادار این متغیرها در دو گروه قبل از شروع تمرین با آینه در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد سن، وزن و قد آزمودنی‌های دو گروه تجربی و کنترل

متغیرها	گروه‌ها		مقدار Sig
	آینه درمانی تحت حاد	کنترل تحت حاد	
	M±SD	M±SD	
سن (سال)	۵۵/۴۰ ± ۴/۰۶	۵۴/۹۲ ± ۷/۴۷	۰/۸۵۰
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۴۰ ± ۱۱/۵۳	۷۰/۵۰ ± ۹/۸۴	۰/۶۵۰
قد (سانتی متر)	۱۶۸/۱۰ ± ۹/۷۲	۱۶۷/۵۰ ± ۸/۰۵	۰/۸۷۶
پیش آزمون تعادل (ثانیه)	۴۳/۷۰ ± ۴/۹۲	۴۲/۵۰ ± ۵/۱۷	۰/۵۸۶

میانگین و انحراف استاندارد آزمون برگ در سه مرحله اندازه‌گیری پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۳ گزارش شده است.



جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد سه مرحله ارزیابی تعادل دو گروه تجربی و کنترل

مرحله آزمون	گروه	تعداد نمونه	میانگین	انحراف استاندارد
پیش آزمون	تجربی	۱۰	۴۳/۷۰	۴/۹۲
	کنترل	۱۲	۴۲/۵۰	۵/۱۷
میان آزمون	تجربی	۱۰	۵۲/۴۰	۲/۷۵
	کنترل	۱۲	۴۴/۴۲	۵/۲۳
پس آزمون	تجربی	۱۰	۵۴/۳۰	۱/۶۳
	کنترل	۱۲	۴۷/۵۰	۴/۷۱

قبل از انجام تحلیل استنباطی، داده‌ها از نظر نبود داده‌های پرت بررسی و طبیعی بودن توزیع داده‌های سن، وزن، قد و پیش‌آزمون تعادل برگ از طریق آزمون شاپیرو ویلک تأیید شد ( $P > 0.05$ ). همچنین قبل از انجام تحلیل واریانس درون‌گروهی، همگنی واریانس کوواریانس متغیرها از طریق آزمون مخلی بررسی شد که چون  $P < 0.05$  بود، از آزمون گرین هاوس-گیسر استفاده شد و در مورد تحلیل واریانس بین‌گروهی همگنی واریانس‌های سه مرحله اندازه‌گیری تعادل از طریق آزمون لوین تأیید شد ( $P > 0.05$ ). با توجه به رعایت پیش‌شرط‌ها داده‌ها از طریق تحلیل واریانس مختلط درون‌گروهی یعنی ۳ نوبت اندازه‌گیری و بین‌گروهی دو گروه تحلیل شد که نتایج آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس ترکیبی درون و بین‌گروهی برای سه مرحله اندازه‌گیری تعادل در دو گروه تجربی و کنترل

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره آزمون (F)	سطح معناداری	مجذورات انا
تعادل	۶۹۲/۵۵	۱/۱۸	۵۸۴/۷۴	۱۶۴/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۸۹
تعامل گروه و تعادل	۱۴۳/۲۲	۱/۱۸	۱۲۰/۹۲	۳۳/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۶۲
گروه	۴۶۴/۴۸	۱	۴۶۴/۴۸	۸/۷۰	۰/۰۰۸	۰/۳۰

چنانکه نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، اثرهای درون‌گروهی تعامل گروه و تعادل و تعادل و همچنین اثر بین‌گروهی معنادار بود. با توجه به معنادار بودن اثر تعامل گروه و تعادل و اولویت داشتن این اثر تعاملی

نسبت به اثرهای ساده این اثر در هر یک از دو گروه تجربی و کنترل از طریق آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری بررسی شد و نتایج نشان داد این اثر تعاملی در هر دو گروه تجربی و کنترل معنادار بود ( $P < 0/001$ ). بنابراین از آزمون تعقیبی بونفرونی برای مشخص کردن تفاوت سه مرحله اندازه‌گیری در هر یک از دو گروه استفاده شد. نتایج نشان داد در هر دو گروه تجربی و کنترل بین پیش‌آزمون - میان‌آزمون، میان‌آزمون - پس‌آزمون و پیش‌آزمون - پس‌آزمون تفاوت معنادار بود ( $P < 0/001$ ). به‌منظور تعیین اثر تفاوت معنادار تعادل از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه‌های دوتایی مراحل آزمون تعادل

متغیر	مراحل اندازه‌گیری	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	معناداری
	پیش‌آزمون - میان‌آزمون	-۵/۳۰	۰/۳۸	۰/۰۰۱
تعادل	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۷/۸۰	۰/۵۹	۰/۰۰۱
	میان‌آزمون - پس‌آزمون	-۲/۴۹	۰/۲۸	۰/۰۰۱

چنانکه نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد هر سه مرحله اندازه‌گیری پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون با هم تفاوت معناداری داشت ( $P < 0/001$ ). این نتایج با توجه به نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد تعادل هر دو گروه تجربی و کنترل از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون بهبود داشت.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد از بین عامل تعاملی تعادل و گروه و عوامل مستقل تعادل و گروه هر سه عامل اثر معناداری داشت. با توجه به اینکه نتایج اثر بین‌گروهی آینده‌درمانی گروه تجربی و گروه کنترل تفاوت معناداری داشت، با مقایسه میانگین دو گروه تجربی و کنترل مشخص شد میانگین گروه تجربی بیشتر از گروه کنترل است، بنابراین آینده‌درمانی در مرحله تحت حاد پس از سکتۀ مغزی توانسته است عامل بهبود تعادل بیماران گروه تجربی نسبت به گروه کنترل باشد. با توجه به معناداری عامل درون‌گروهی تعادل و آزمون تکمیلی آن مشخص شد تعادل در هر سه مرحله پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری داشت و در هر دو گروه تجربی و کنترل بهبود یافت. نتایج نشان داد اثر تعاملی تعادل و گروه

معنادار بود که نتایج آزمون تکمیلی نشان داد در هر دو گروه تجربی و کنترل بین پیش‌آزمون-میان‌آزمون، میان‌آزمون-پس‌آزمون و پیش‌آزمون-پس‌آزمون تفاوت معنادار بود. در مورد معناداری اثر تعاملی با توجه به اینکه هر دو گروه تجربی و کنترل دارای برنامه تمرین حرکات یکسان بودند و گروه تجربی حرکات را مقابل آینه و گروه کنترل بدون آینه حرکات را انجام می‌داد و همچنین هر دو گروه در حال انجام برنامه فیزیوتراپی مشابه بودند، بهبود شرایط و نمرات تعادل آنها از مرحله پیش‌آزمون به میان‌آزمون و پس‌آزمون می‌تواند مربوط به مشابهت این برنامه‌ها در دو گروه باشد که در نهایت اثر تعاملی معنادار شده است. با توجه به اینکه وضعیت تعادل هر دو گروه بهبود داشت و از طرفی این بهبود، تفاوت معناداری بین گروه تجربی و کنترل داشت، بنابراین ۳۰ دقیقه اجرای تمرینات با آینه نقش تأثیرگذاری بر تعادل بیماران گروه تجربی داشت، طوری که تعادل گروه تجربی آینه‌درمانی در مقایسه با گروه کنترل بهبود بیشتری داشت که این موضوع از طریق معنادار شدن تفاوت بین دو گروه مشخص شده است.

به‌طور کلی دو فرضیه رایج در مورد آینه‌درمانی به نام قشر حرکتی اولیه و مکانیسم نوروهای آینه‌ای پیشنهاد شده است. در فرضیه قشر حرکتی اولیه ایده این است که آینه‌درمانی تعادل بین نیمکره‌های مغزی بعد از سکنه مغزی را ارتقا می‌دهد و موجب افزایش بهبودی در بازیابی حرکتی می‌شود. شواهدی نیز وجود دارد که نشان می‌دهد آینه‌درمانی از طریق تحریک قشر حرکتی اولیه فعالیت‌های حرکتی و ادراکی را تعدیل می‌کند. در طول آینه‌درمانی حرکت اندام سمت سالم و مشاهده حرکات آن که در آینه انعکاس می‌یابد، تحریک قشر حرکتی اولیه را تعدیل می‌کند. به عبارت دیگر، حرکات واقعی سمت سالم موجب تحریک قشر حرکتی اولیه نیمکره سالم می‌شود، ولی مشاهده حرکات آینه‌ای قشر حرکتی اولیه نیمکره مربوط به سمت مبتلا را نیز تحریک می‌کند. این تحریک قشر حرکتی اولیه دو نیمکره، سازمان‌دهی مجدد مناسبی برای بهبود حرکت ایجاد می‌کند (۳۲). فرضیه نوروهای آینه‌ای از طریق مکانیسم نوروهای آینه‌ای که در منطقه فرونتوتمپورال و شکنج عالی (قدامی) تمپورال است، موجب اثربخشی آینه‌درمانی می‌شود. نوروهای آینه‌ای نوروهای هستند که هنگام انجام کارهای فردی یا مشاهده یک فعالیت حرکتی فعال می‌شوند و برای مشارکت در یادگیری یک مهارت حرکتی جدید از طریق مشاهده به کار می‌روند. این نوروها می‌توانند فرایندهای حرکتی را که هنگام حرکت فعال می‌شوند، در سمت مبتلا به آسیب فعال کنند. علاوه بر این چون سیستم نوروهای آینه‌ای کنترل هوشیاری و آگاهی فضایی را بر عهده دارند و حرکت اعضای مشابه دو طرف بدن را همزمان کنترل می‌کنند، از طریق توهم ایجاد شده به وسیله آینه موجب فعال شدن نوروهای سمت آسیب‌دیده می‌شوند که حرکات عضو مبتلا را بر عهده

دارند (۳۲-۳۴). هولمز و همکاران (۲۰۰۴) با استفاده از آینه بین حس بینایی و حس عمقی تعامل برقرار کرده و بیان کردند اطلاعات بینایی حاصل از آینه بر اطلاعات حس عمقی غالب می‌شود (۳۵). نورون‌های آینه‌ای از نوع حرکتی بینایی بوده و دارای خواص بصری و حرکتی‌اند که با مشاهده یک فعالیت و انجام آن تحریک می‌شوند (۳۶). مطالعات نشان داده است مشاهده یک فعالیت موجب تسهیل در تحریک‌پذیری قشر پیش حرکتی و عضلات مورد استفاده در آن عمل می‌شود (۳۷). از این‌رو آینه‌درمانی از طریق بازخورد بینایی نورون‌های قشر حرکتی را فعال کرده و نورون‌های فعال‌شده تکانه‌ها را از مسیرهای همان طرف از مسیر قشری- نخاعی ارسال می‌کند و در نتیجه عضلات اندام مبتلا را فعال می‌کند (۳۸). در مورد منشأ نورون‌های آینه‌ای سه دیدگاه وجود دارد: ۱. دیدگاه تکاملی که وجود نورون‌های آینه‌ای را بخشی از سازگاری می‌داند که در طول عمر جاندار در او تکامل یافته است؛ ۲. دیدگاه تداعی که بر توانایی ذاتی در شکل‌دهی به نورون‌های آینه‌ای با تأکید بر تجربه استوار است؛ و ۳. دیدگاه اندیشه- عمل که طبق آن تصویری که ما از بازخوردهای حسی مرتبط با یک عمل می‌سازیم، اساس اجرای درست آن عمل است (۳۹).

با توجه به اینکه نورون‌های آینه‌ای معمولاً در یادگیری مهارت‌های جدید از طریق مشاهده درگیر می‌شوند و از طرف دیگر بیماران در مرحله تحت حاد پس از سکته قرار داشتند و بیش از چهار ماه از زمان سکته آنان سپری نشده بود، به احتمال زیاد تمرین با آینه برای گروه تجربی حرکتی نو و جدید محسوب شده و توانسته است نورون‌های آینه‌ای و مکانیسم تأثیرگذار آنها را برای اثربخشی بیشتر فعال کند که به ایجاد تفاوت در تعادل بین گروه تجربی و کنترل منجر شده است. این و همکاران (۲۰۱۶) با استفاده از واقعیت مجازی که تکنیک پیشرفته تمرین با آینه است، به بررسی پیشرفت در تعادل بیماران مبتلا به سکته مغزی پرداختند، به این صورت که افراد در گروه واقعیت مجازی انعکاس اندام سالم را در صفحه نمایش لپ‌تاپ مشاهده می‌کردند که نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر همخوان است (۴۰). شیخ و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی تأثیر مشاهده‌درمانی و تمرین با آینه بر توانبخشی و مکانیسم عصبی بیماران مبتلا به سکته مغزی پرداختند. نتایج تأثیرات علمی تمرین با آینه و مشاهده‌درمانی را بر عملکرد، حرکت و مکانیسم‌های فعالیت‌های عصبی بیماران مبتلا به سکته مغزی تحت حاد نشان داد (۲۷) که با نتایج تحقیق حاضر همخوان است. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق چا و همکاران (۲۰۱۶) که نشان داد تمرین

- 
1. In
  2. Virtual reality reflection therapy (VRRT)
  3. Cha

با آینه گزینه درمانی مفیدی برای تسهیل تأثیر تمرینات تکلیف‌محور بر تعادل ایستا در بیماران مبتلا به سکته مغزی است، همخوان است (۴۱). نتایج تحقیق حاضر با نتایج مطالعه کیم و همکاران (۲۰۱۶) با عنوان «اثر تمرین با آینه بر توانایی تعادل بیماران تحت حاد سکته مغزی» همخوان است (۲۸). هولمز<sup>۱</sup> و همکاران با استفاده از آینه بین حس بینایی و حس عمقی تعامل برقرار کرده و بیان کردند اطلاعات بینایی حاصل از آینه بر اطلاعات حس عمقی غالب می‌شود (۳۵). در این زمینه نتایج نشان می‌دهد احتمالاً در گروه تجربی امکان ایجاد ورودی‌های حس بینایی بیشتری از طریق افزایش تطابق‌پذیری مجدد (پلاستیسیتی) مغز فراهم شده است که نتیجه آن، اثربخشی بیشتر و بهتر تعادل گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بوده است، چراکه نورون‌های آینه‌ای از نوع حرکتی بینایی بوده و دارای خواص بصری و حرکتی‌اند که با مشاهده یک فعالیت و انجام آن تحریک می‌شوند (۳۶). براساس نتایج مطالعات مشاهده یک فعالیت موجب تسهیل در تحریک‌پذیری قشر پیش حرکتی و عضلات مورد استفاده در آن عمل می‌شود (۳۷). از این رو تمرین با آینه از طریق بازخورد بینایی، نورون‌های قشر حرکتی را فعال کرده و نورون‌های فعال شده تکانه‌ها را از مسیرهای همان طرف از مسیر قشری- نخاعی ارسال کرده و در نتیجه عضلات اندام مبتلا به سکته فعال شده است و این فعال شدن عضلات مبتلا به بهبود تعادل گروه تجربی منجر شده است. راداجسکا<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر تمرین با آینه بر بیماران مبتلا به سکته مغزی در مرحله تحت حاد پرداخت. یافته‌ها حاکی از آن بود که تمرین با آینه همراه با سایر درمان‌ها مؤثر بود و موجب بهبود عملکرد شد (۴۲) که با نتایج پژوهش حاضر همخوان است. از طرف دیگر، نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش مروری نظام‌مند هانگ<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۵) که تأثیر تمرین با آینه را بر اندام تحتانی افراد مبتلا به سکته مغزی بررسی و نتیجه‌گیری کردند بازبایی حرکتی در مرحله حاد برای توانایی راه رفتن، در مرحله تحت حاد بر عملکرد روزانه و راه رفتن و در مرحله مزمن بر دامنه حرکتی غیرفعال مچ پا و سرعت راه رفتن پس از سکته مغزی مفید است، ناهمخوان است (۴۳). علت ناهمخوانی نتایج این پژوهش با نتایج هانگ و همکاران مروری بودن و توجه کلی به نتایج سایر تحقیقات در مطالعه آنها بود که در آن پژوهشی میدانی بر روی بیماران انجام نگرفته بود و فقط به نتیجه‌گیری کلی براساس ضریب تأثیر از نتایج سایر تحقیقات پرداخته بود.

- 
1. Holmes
  2. Radajewska
  3. Hung

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد تمرین با آینه در مرحله تحت حاد پس از سکته مغزی می‌تواند با تأثیر بر عملکرد اندام پایین‌تنه به بهبود تعادل بیماران منجر شود. این بهبود تعادل از شروع برنامه تمرین آغاز شد و تا میانه برنامه ادامه یافت و در پایان برنامه به بیشترین مقدار خود رسید. بنابراین توصیه می‌شود با توجه به هزینه کم، سادگی و راحتی اجرا، تمرینات با آینه به همراه برنامه اصلی توانبخشی بیماران در مرحله تحت حاد سکته مغزی به کار رود تا بیماران از مزایای آن که بهتر شدن تعادل آنان است، استفاده کنند.

### منابع و مأخذ

1. Mandal A. Stroke epidemiology. Medical News [cited 2014-11-27] Available from internet <http://wwwnews-medicalnet/health/Stroke-Epidemiology.aspx>. 2014.
2. Gillen G., Stroke rehabilitation. A function-based approach. edition t, editor. United States of America: Elsevier Mosby; 2011.
3. Hachinski V, Iadecola C, Petersen RC, Breteler MM, Nyenhuis DL, Black SE, et al. National Institute of Neurological Disorders and Stroke – Canadian Stroke Network Vascular Cognitive Impairment Harmonization Standards. Stroke. 2006; 37:2220–41.
4. Bolognini N, Pascual-Leone A, Fregni F. Using non-invasive brain stimulation to augment motor training-induced plasticity. Journal of neuroengineering and rehabilitation. 2009;6(8):1–5.
5. Genthon N, Rougier P, Gissot AS, Froger J, Pélissier J, Pérennou D. Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients. J Am Heart Assoc. 2008;39:1793–9
6. Oliveira CB MR, Greters MG, Conforto A.; Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke.. Clinics 2011;66(12):2043–8.
7. Michael K, Goldberg AP, Treuth MS, Beans J, Normandt P, Macko RF. Progressive adaptive physical activity in stroke improves balance, gait, and fitness: preliminary results. Top Stroke Rehabil. 2009;16(2):133-9.
8. Yavuzer G, Eser F, Karakus D, Karaoglan B, Stam HJ. The effects of balance training on gait late after stroke: randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2006;20:960–96.
9. Sawacha Z, Carraro E, Contessa P, Guiotto A, Masiero S, Cobelli C. Relationship between clinical and Instrumental balance assessments in chronic post-stroke hemiparesis subjects. Journal of neuroengineering and rehabilitation. 2013;10(95):1–7.
10. Mancini M, Horak FB. the relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. Eur J Phys Rehabil Med 2010;46(2):239–48.
11. Seo K, Kim H, Han J. Effects of dual-task balance exercise on stroke patient's balance performance. J Phys Ther Sci. 2012;24:593–5.

12. Peterka J R. Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of neurophysiology*. 2002;88(3):1097-118.
13. Oliveira CB, Medeiros RT, Frota NAF, Greters ME, Conforto AB. Balance control in hemiparetic stroke patients: main tools for evaluation. *Journal of rehabilitation research and development*. 2008;45(8):1215-26.
14. De Nunzio A, Zucchella C, Spicciato F, Tortola P, Vecchione C, Pierelli F, et al. Biofeedback rehabilitation of posture and weightbearing distribution in stroke: a center of foot pressure analysis. *Funct Neurol* 2014;29(2):127-34.
15. Arya KN. underlying neural mechanisms of mirror therapy: Implications for motor rehabilitation in stroke. *neurology India*. 2016;64(1):38.
16. Sathian k, Greenspan AI, Wolf SL. Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2000;14(1):73-6.
17. Mazlom S R, Bahrami M, Hasanzadeh F, Ghandehari K. Effect of mirror therapy on walking ability in patients with stroke. *Journal of Birjand University of Medical Sciences*. 2015; 22 (2):134-144.[persian]
18. Flor H, Diers M. Sensorimotor training and cortical reorganization. *NeuroRehabilitation*. 2009; 25(1): 19-27.
19. Sutbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, Koseoglu BF. Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(5):555-9.
20. Ji SG, MK. K. The effects of mirror therapy on the gait of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2015;29(4):348-54.
21. Stubbs PW, Nielsen JF, Sinkjær T, Mrachacz-KerstingN. Short-latency crossed spinal responses are impaired differently in sub-acute and chronic stroke patients. *Clinical Neurophysiology*. 2012;123((3)):541-9.
22. Abo-Salem H, Xiaolin H. The effects of mirror therapy on clinical improvement in hemiplegic lower extremity rehabilitation in subjects with chronic stroke. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering*. 2015;9(2):163-6.
23. Cha HG , Kim MK. The Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Integrated Mirror Therapy on the Gait of Chronic Stroke Patients. *Journal of Magnetics*. 2015;20((2)):133-7.
24. Cho K, Lee WH. Effect of treadmill training based real-world video recording on balance and gait in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *Gait & posture*., 2014;39(1):523-8.
25. Lee Y, Lin c, Wu C, Liao C, Lin J, Chen C. Combining afferent stimulation and mirror therapy for improving muscular, sensorimotor and daily functions after chronic stroke: A randomized, placebo-controlled study. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2015;94(10s):859-69.

26. Srivastava A, Taly AB, Guptab A, Kumarb S, Muralid T. Bodyweight-supported treadmill training for retraining gait among chronic stroke survivors: A randomized controlled study. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2016;59(4):235-41.
26. Lee HJ, Kim YM, Lee DK. The effects of action observation training and mirror therapy on gait and balance in stroke patients. *Journal of physical therapy science*. 2017;29(3):523-6.
27. Shih TY, Wu CY, Lin KC, Cheng CH, Hsieh YW, Chen CL, et al. Effects of action observation therapy and mirror therapy after stroke on rehabilitation outcomes and neural mechanisms by MEG: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):459.
28. Kim MK, Ji SG, Cha HG. The effect of mirror therapy on balance ability of subacute stroke patients. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2016;34:27-32.
29. Carr JH, Shepherd RB. *Stroke rehabilitation: guidelines for exercise and training to optimize motor skill*. New York: Butterworth-Heinemann Medical; 2003.
30. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams J, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989;41(6):304-11.
31. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Normal postural control. Motor control theory and Practical Application 2nd ed Philadelphia*. Philadelphia: LWW. 2001:163-91.
32. Toh S F, Fong K N. Systematic review on the effectiveness of mirror therapy in training upper limb hemiparesis after stroke. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*. 2012; 22(2):84-95.
33. Paik Y.-R, Kim S-K, Lee J-S, B.-J. J. Simple and Task-oriented Mirror Therapy for Upper Extremity Function in Stroke Patients: A Pilot Study. *Hong kong Journal of Occupational Therapy* 2014;24(1):6-12.
34. Nakhostin Ansari N, S N. *Rehabilitation techniques for stroke*. Tehran: Arjmand; 2014.
35. Holmes N P, Crozier G, Spence C. When mirrors lie: "Visual capture" of arm position impairs reaching performance. *Cogn Affect Behav Neurosci*. 2004; 4:193-200
36. Reynolds JE, Licari MK, Billington J, Chen Y, Aziz-Zadeh L, Werner J, et al. Mirror neuron activation in children with developmental coordination disorder: A functional MRI study. *Int J Devl Neuroscience*. 2015; 47::309-19.
37. Mattys K, Smits M, Van der Geest JN, Van der Lugt A, Seurinck R, Stam HJ, et al. Mirror induced visual illusion of hand movements: a functional magnetic resonance imaging study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:675-81.
38. Ramachandran V S, Rogers Ramachandran D. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*. 1996; 263:377-386.
39. Saeif A, kianersi F. *Mirror Neurons and Observational Learning*. *Educational Psychology*. 2011;6(19):89-114.
40. In T, Lee K, Song C. Virtual reality reflection therapy improves balance and gait in patients with chronic stroke: randomized controlled trials. *Med Sci Monit*. 2016;28(22):4046-53.



41. Cha H-G, Oh D-W. Effects of mirror therapy integrated with task-oriented exercise on the balance function of patients with poststroke hemiparesis: a randomized-controlled pilot trial.. *Int J Rehabil Res.* 2016;39((1)):70-6.
42. Radajewska A, Opara J, Bilinski G, Kaczorowska A, Nawrat-Szoltysik A, Kucinska A, et al. Effectiveness of Mirror Therapy for Subacute Stroke in Relation to Chosen Factors. *Rehabilitation nursing : the official journal of the Association of Rehabilitation Nurses.* 2017;42(4):223-9.
43. Hung GKN, Li CTL, Yiu AM, Fong KN. Systematic Review: Effectiveness of Mirror Therapy for Lower Extremity Post-Stroke. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy.* 2015;26:51-9.

---

---

## The Effect of 8 Weeks of Mirror Training on Balance in Subacute Stroke Patients

Shima Shahidi<sup>1</sup>- Behnam Ghasemi<sup>2</sup> - Ali Shafizadeh<sup>\*3</sup>

1.M.Sc. of Sport Injury and Corrective Exercises, Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran 2. Associate Professor of Sport Injury and Corrective Exercises, Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran 3. Assistant Professor of Motor Behavior, Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

(Received: 2020/03/01; Accepted: 2020/12/16)

### Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks of mirror training on balance in patients with subacute stroke. The statistical population included all subacute stroke patients referring to Tabassom stroke rehabilitation clinic in Tehran. The sample consisted of 30 subacute patients with inclusion criteria who voluntarily participated in the study with their own consent. The subjects were randomly divided into two groups. The mean age and weight of subacute experimental group (n=10) were  $55.40 \pm 4$  years and  $68.39 \pm 11.5$  kg, respectively and in the subacute control group (n=12), the mean age and weight were  $54.92 \pm 7.4$  years and  $70.5 \pm 9.8$  kg. Both groups participated in the pretest and mid-test, which was performed after 4 weeks and posttest of Berg Balance Scale performing after 8 weeks. The training program of both groups was the same: 8 weeks, two sessions per week, 90 minutes each session consisting of 60 minutes of regular rehabilitation training and 30 minutes of training with mirror in the experimental group and without mirror in the control group. Data were analyzed by mixed analysis variance with SPSS23 software. The results showed that all three factors of balance ( $P=0.001$ ), group ( $P=0.001$ ) and interactive effect of balance and group ( $P=0.008$ ) had significant effects. Balance was significantly different in all three stages of pretest, mid-test and posttest ( $P=0.001$ ). The interactive effect of balance and group in experimental and control groups was significantly different in the three tests ( $P=0.001$ ). Overall, mirror training effectively improved the balance of patients with subacute stroke in the experimental group compared with the control group. Therefore, mirror training is recommended as a simple, low-cost and effective technique to improve the performance of lower limbs and balance in these patients.

### Keywords

Balance, mirror, stroke, subacute, training.

---

\* Corresponding Author: Email: shafizadeh\_110@yahoo.com; Tel:+989131821180