

Effect of Mirror Training on Balance of Chronic Stroke Patients

Shahedi Sh, Ghasemi B, Shafizadeh A

Abstract

Propose: Stroke is the most commonly disabling neurological disorder in adults, which causes damage to sensory, motor and perceptual systems. The aim of this study was to investigate the effect of eight weeks mirror training on Balance of stroke patients in chronic stage.

Methods: The statistical population included chronic stroke patients referring to Tabassom stroke rehabilitation clinic in Tehran. The study population consisted of 30 chronic patients after considering inclusion criteria. Consent forms were obtained from all individuals. The subjects were randomly divided into experimental of mirror training (age: 55.2 ± 10.6 years) and control (age: 54 ± 6.3 years) groups. Both groups participated in the pre-test and intermediate test, which was performed after four weeks and post-test of Berg Balance Scale (BBS) after eight weeks. The training program of two groups was the same and included eight weeks (each week, two sessions each session 90 minutes). Each 90 minutes session consisted of 60 minutes of normal rehabilitation and 30 minutes of training with mirror in experimental group and without mirror in the control group. Data were analyzed by mixed analysis variance ($2 * 3$) with SPSS software at the error level of 0.05.

Results: The results showed that there was a significant difference between balance ($p = 0.001$), group ($p = 0.480$), and balance and group interactive effect ($p = 0.296$) and only the balance factor had a significant effect. There was a significant difference in balance in all three stages of pre-test, intermediate and post-test.

Conclusion: The results showed that the mirror training improved the patients' balance, but this improvement was not enough to make a significant difference between the two groups.

Keywords: Practice in front of mirror, Balance, Stroke, Chronic

Received: 2019.10.25 Accepted: 2020.06.19

اثر تمرین با آینه بر تعادل بیماران سکنه مغزی مزمن

شیما شهیدی^۱، بهنام قاسمی^۲، علی شفیعی زاده^۳

هدف: سکنه مغزی شایع ترین بیماری ناتوان کننده نورولوژیک در بزرگسالان است که باعث آسیب به سیستم های حسی، حرکتی و ادراکی می شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر هشت هفته تمرین با آینه بر تعادل بیماران مرحله مزمن پس از سکنه مغزی بود.

روش بررسی: جامعه آماری شامل بیماران سکنه مغزی مزمن مراجعه کننده به کلینیک تخصصی سکنه مغزی تبسم تهران بود. نمونه آماری شامل ۳۰ بیمار مزمن دارای شرایط ورود به پژوهش بودند که با رضایت و داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. آزمودنی ها داوطلب به طور تصادفی ساده به دو گروه تجربی آینه درمانی با میانگین سن $55/2 \pm 10/6$ و کنترل با میانگین سن $54 \pm 6/3$ تقسیم شدند. هر دو گروه در پیش آزمون، میان آزمون که پس از چهار هفته و پس آزمون مقیاس تعادل برگ (Berg) که پس از هشت هفته برگزار شد شرکت کردند. برنامه تمرین دو گروه مشابه و شامل هشت هفته هر هفته دو 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 ۲ (گروه) * ۳ (نوبت اندازه گیری) و با نرم افزار SPSS در سطح خطای ۰/۰۵ تحلیل شد.

یافته ها: نتایج نشان داد از بین عوامل تعادل ($p=0/001$)، گروه ($p=0/480$) و اثر تعاملی تعادل و گروه ($p=0/296$) فقط عامل تعادل اثر معناداری داشت. تعادل در هر سه مرحله پیش آزمون، میان آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری داشت.

نتیجه گیری: در مجموع نتایج نشان داد تمرین با آینه باعث بهبود تعادل بیماران شد ولی این بهبود به اندازه‌ای نبود که بتواند تفاوت قابل توجهی بین دو گروه تجربی و کنترل ایجاد کند.

کلمات کلیدی: تمرین مقابل آینه، تعادل، سکتة مغزی، مزمن

نویسنده مسئول: علی شفیعی زاده، shafizadeh_110@yahoo.com ، ORCID: 0000-0002-2846-987

آدرس: شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، دانشکده علوم انسانی، گروه علوم ورزشی

۱- کارشناسی ارشد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

۲- دانشیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

۳- استادیار رفتار حرکتی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

مقدمه

۱۲ ماه پس از سکتة مغزی (۱۲، ۱۰، ۹) و مرحله مزمن بیش از ۱۲ ماه پس از سکتة مغزی (۱۳-۱۸) می باشد. در دو مرحله تحت حاد و مزمن محور درمان بر توانبخشی حرکتی استاندارد و توانبخشی حرکتی منسجم بمنظور افزایش توانایی های جسمی و در نتیجه کاهش مرگ و میر در آینده استوار است (۱۹).

تکنیک های زیادی برای درمان بیماران پس از سکتة مغزی وجود دارد از جمله: حرکت در مانی براساس محدودیت، روش باز آموزی حرکتی، تحریک الکتریکی، بیوفیدبک و تمرین قدرتی، روباتیک درمانی و واقعیت مجازی. یکی از روش های جدید در درمان بیماران سکتة مغزی تمرین با آینه است. تمرین با آینه یک روش نسبتاً جدید است که بر روی حرکات اندام های بدون آسیب متمرکز است. این روش برای اولین بار توسط Rogers-Ramachandran (۲۰) ابداع شد. روش تمرین با آینه به گونه ای است که آینه در صفحه ساجیتال میانی بدن فرد قرار می گیرد به طوری که اندام مبتلا کاملاً پوشیده باشد و فرد حرکات را با اندام سالم انجام می دهد و همزمان تصویر حرکات خود را در آینه می بیند (۲۱). این روش برای بسیاری از بیماران در دسترس و آسان است و هزینه پایینی دارد (۲۱). همچنین به فعالیت و صرف انرژی زیادی از جانب درمانگر نیاز ندارد و به علت عدم نیاز به وسایل گران قیمت و پیچیده از جمله دستگاه های فیزیوتراپی و گرمادرمانی، عدم نیاز به تخصص خاص برای انجام حرکات، عدم نیاز به فضای زیاد و ایجاد حداقل خستگی در زمان تمرین، بیمار می تواند پس از فراگیری نحوه اجرا درمان را در منزل ادامه دهد (۲۱). در این راستا نتایج تحقیق Michielsen و همکاران (۲۲) نشان دادند تمرین با آینه بر بازیابی حرکتی و سازماندهی مجدد مغز بیماران مبتلا به سکتة مغزی مزمن تاثیر دارد

تحقیقات نشان می دهد سکتة مغزی بعد از بیماری های قلبی و سرطان سومین عامل مرگ و از علل اصلی ناتوانی در افراد بزرگسال است (۱). طبق آمار سکتة مغزی علت بیش از ۱۲-۱۰ درصد مرگ و میرها می باشد. در عین حال بیش از ۵۰ درصد بیمارانی که زنده می مانند دچار ناتوانی های طولانی مدت می شوند (۲). سکتة مغزی یک بیماری عروقی مغز است که در آن اختلال اکسیژن رسانی به سلول های مغزی منجر به مرگ آن ها می شود. فرد مبتلا به سکتة مغزی ممکن است از بین رفتن موقتی یا دائمی عملکرد را در نتیجه آسیب بافت مغزی تجربه کند. علائم و نشانه هایی مثل نقص در هوشیاری، حافظه، شناخت، حس، حرکت، فلج یا ضعف در یک طرف بدن، تحلیل عضلات و مشکل در کنترل بدن بسته به محل درگیر در سکتة، منجر می شود (۳). بروز عوامل ناتوان کننده به ویژه عدم تعادل و عدم توانایی انقباض بهینه عضلات کیفیت زندگی بیماران سکتة مغزی را تحت تاثیر قرار می دهد بنابراین بررسی وضعیت زمین خوردن بیماران به علت نداشتن تعادل یکی از مهمترین علل معلولیت به شمار می آید و با بررسی افرادی که در خطر بالای زمین خوردن هستند می توان به میزان نیاز آن ها به مراقبت و درمان پی برد (۴-۷). به طور کلی روند درمان با توجه به زمان بروز سکتة مغزی شامل سه مرحله حاد، تحت حاد و مزمن است (۸). با توجه به پژوهش های گذشته مرحله حاد سکتة مغزی از زمان وقوع سکتة تا ۳ ماه پس از آن است (۹، ۱۰). در این مرحله پس از بررسی های اولیه و مشخص کردن نوع سکتة و عوامل خطرزا، درمان اغلب شامل پایدار کردن وضعیت بالینی بیمار، تجویز داروهای ضد انعقاد یا ضد پلاکت، انجام جراحی و رفع عوامل خطرزای بیماری خواهد بود (۱۱). مرحله تحت حاد ۳ تا

محیط و کاهش استقلال در فعالیت های روزمره زندگی شود (۱). اختلال در تعادل، توانایی فرد را در حفظ ارتباط بین بخش های مختلف بدن نیز تحت تاثیر قرار می دهد در این زمینه دشواری در ایجاد و حفظ راستای مناسب بخش های مختلف بدن به منظور حفظ وضعیت نشستن و ایستادن قابل توجه است (۳۰). کاهش عملکرد تولید نیروی عضلانی به خصوص در اندام تحتانی، توانایی حفظ و انتقال وزن و تعادل بدن را تحت تاثیر قرار می دهد با این وجود، مشکل فقط عدم توانایی در تولید نیروی مناسب نیست بلکه دشواری و اختلال در شروع، زمان بندی و توالی مناسب نیروی عضلانی، حفظ نیرو و سرعت تولید نیروی مناسب جهت ایجاد تعادل را نیز در بر می گیرد این اختلالات بر فعالیت عضلات وضعیتی تاثیر گذاشته و موجب تاخیر فعالیت آن ها نسبت به حالت طبیعی می شود (۳۰). تغییر در شروع فعالیت عضلانی و کاهش سرعت تولید نیرو، مقدمات بی ثباتی را فراهم می کند (۳۰). تطابق های ثانویه عضلانی به ویژه در مرحله مزمن پس از سکته مغزی نظیر تغییرات طول و سفتی عضله بر میزان تعادل و فعالیت عضله تاثیر به سزایی دارد طوری که کاهش انعطاف پذیری بافت نرم و کوتاهی عضله موجب محدودیت تحرک مفصل مچ پا و عدم تعادل می گردد (۳۰).

به طور کلی در قامت افراد در مرحله مزمن پس از سکته مغزی در وضعیت ایستاده، تغییراتی مثل تیلت قدامی- خلفی لگن به وجود می آید. همچنین بین راستای قامت تغییر یافته و میزان عملکرد تنه و تعادل افراد مبتلا به سکته مغزی مزمن روابط معناداری وجود دارد (۳۱). امروزه برنامه معمول توانبخشی بیماران سکته مغزی به همراه تمرینات با آینه شامل خم کردن همزمان لگن، زانو، مچ پا؛ اکستنشن زانو همراه با دور سی خم کردن مچ پا و خم کردن ۹۰ درجه زانو به همراه تمرینات تعادلی با آینه مثل ایستادن و نشستن بر روی صندلی مورد توجه قرار گرفته است. این برنامه توانبخشی از طریق افزایش دامنه حرکتی مفاصل، بهبود انعطاف پذیری و حس های عمقی عضلات و افزایش قدرت عضلات تحمل کننده وزن بدن می تواند باعث ارتقاء تعادل بیماران شود (۹،۱۳). با توجه به این که نزدیک به ۳۰ درصد افراد مبتلا به سکته مغزی در مرحله مزمن، در انجام فعالیت های مستقل، مشکلات دائمی دارند توانبخشی عملکرد اندام تحتانی این افراد

(۲۲) Bhasin و همکاران (۲۳) در تحقیق خود نتیجه گرفتند تمرین با آینه از طریق تحریک مشاهده، بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن را بهبود بخشید. Arya و همکاران (۲۴) نتیجه گیری کردند تمرین با آینه فعالیت محور بر روی بازیابی حرکتی دست و مچ دست بیماران مبتلا به سکته مغزی در مرحله مزمن تاثیرگذار است (۲۴). Paik و همکاران (۲۵) بعد از ۲۳ جلسه تمرین در دو گروه آزمودنی با شیوه های متفاوت آینه درمانی نتیجه گیری کردند تمرین با آینه فعالیت محور، تاثیر بیشتری بر روی بهبود عملکرد بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن نسبت به تمرین با آینه به تنهایی دارد (۲۵). Wu و همکاران (۲۶) به بررسی تاثیر تمرین با آینه بر بازیابی حسی و حرکتی بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن پرداختند. نتایج نشان داد تمرین با آینه اثرات مفیدی بر عملکرد حرکتی و کنترل حسی و حرکتی بیماران مبتلا به سکته مغزی در مرحله مزمن دارد اما بر عملکرد روزانه این افراد تاثیری ندارد (۲۶). Colomer و همکاران (۲۷) در بررسی تاثیر تمرین با آینه بر اختلال اندام فوقانی بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن به این نتیجه رسیدند که تمرین با آینه در مقایسه با جابجایی غیرفعال تاثیر محدود اما مثبت بر بهبود عملکرد اندام فوقانی افراد مبتلا به سکته مغزی مزمن دارد (۲۷). Arya و همکاران (۲۸) نتیجه گیری کردند حرکات با آینه بهبود بازیابی حرکتی اندام تحتانی افراد مبتلا به سکته مغزی مزمن را تسهیل می کند (۲۸). تحقیق Kim و همکاران (۲۹) با عنوان تاثیر استفاده از آینه بر قدرت اندام تحتانی بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن نشان داد قدرت عضلات اندام تحتانی درگیر سکته می تواند با تمرین در آینه بهبود یابد (۲۹). در طول تمرین با آینه، حرکت اندام سمت سالم و مشاهده حرکات آن که در آینه انعکاس می یابد، تحریک قشر حرکتی اولیه را تعدیل می نماید به عبارت دیگر حرکات واقعی سمت سالم باعث تحریک قشر حرکتی اولیه نیمکره سالم شده و قشر حرکتی اولیه نیمکره مربوط به سمت مبتلا را نیز تحریک می کند این تحریک قشر حرکتی اولیه دو نیمکره، سازماندهی مجدد مناسبی برای بهبود حرکت ایجاد می کند و باعث بهبود قدرت عضلات اندام تحتانی می گردد (۲۵).

نقص در تعادل ممکن است منجر به اختلال در کنترل اندام، افزایش ریسک افتادن، توانایی ضعیف در تعامل با

بیماری هایی که فرد را از انجام برنامه توانبخشی بازدارد مانند: تروما، عفونت شدید ۴- غیبت بیشتر از چهار جلسه متناوب یا دو جلسه متوالی در برنامه فیزیوتراپی یا در تمرینات با آینه در کل دوره (۲۰). در ابتدا هدف 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. برای همزمان نشدن و عدم افزایش حجم کاری، افراد گروه تمرین با آینه روزهای زوج هفته و گروه کنترل روزهای فرد به تمرین پرداختند. با پیش بینی ریزش احتمالی آزمودنی ها تعداد افراد در هر گروه ۱۵ نفر در نظر گرفته شد که در نهایت با حذف ۲ نفر در گروه آینه درمانی مزم، به دلیل غیبت بیش از ۴ جلسه در برنامه توانبخشی، این مطالعه با ۲۸ نمونه ادامه یافت.

ابزار اندازه گیری

ابزار مورد استفاده در این پژوهش شامل پرسشنامه اطلاعات فردی، و آزمون تعادل برگ (Berg Balance Scale; BBS) بود (۳۳). پرسشنامه اطلاعات فردی دارای ۱۰ سؤال باز و بسته پاسخ بوده که با استفاده از پرونده و مصاحبه با بیمار تکمیل شد. این پرسشنامه دو بخش داشت: الف) داده های مربوط به اطلاعات دموگرافیک بیماران از طریق ۶ سؤال از آنان پرسیده شد. ب) داده های مربوط به وضعیت بیماری فعلی که از پرونده بیماران اخذ شد و شامل ۳ سؤال در مورد نوع سکتة مغزی، سمت آسیب دیده بیمار و نیمکره غالب بیمار بود که با بررسی روش آماری خی دو (Chi-square) مشخص شد بین دو گروه تفاوتی وجود نداشت.

مقیاس تعادل برگ

این مقیاس برای افرادی که درجات متفاوتی از ناتوانی-های تعادلی دارند کاربرد دارد و دارای ۱۴ آزمون شامل: ۱- برخاستن از وضعیت نشسته روی صندلی ۲- ایستادن ساکن بدون تکیه گاه با چشمان باز ۳- نشستن ساکن روی صندلی بدون حمایت ۴- نشستن روی صندلی از وضعیت ایستاده ۵- انتقال/جا به جایی (پویا) ۶- ایستادن ساکن بدون تکیه گاه با چشمان بسته ۷- ایستادن ساکن بدون تکیه گاه با پاهای جفت ۸- دسترسی به جلو (توسط دستان) در وضعیت ایستاده ۹- برداشتن اشیای از روی

برای ایجاد و حفظ تعادل به عنوان یکی از مباحث اصلی مطرح است (۳۲). در این راستا پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر هشت هفته تمرین با آینه بر تعادل بیماران مزم سکتة مغزی انجام شد.

روش بررسی

این پژوهش از نوع نیمه تجربی بود. جامعه پژوهش شامل ۱۵۰ نفر از بیماران مبتلا به سکتة مغزی بودند که از بین آنان ۳۰ نمونه به طور داوطلبانه و با رضایت در پژوهش شرکت کردند. نمونه آماری بر اساس تحلیل واریانس با اندازه های تکراری مختلط درون گروهی و بین گروهی با توان آماری ۸۰ در صد و خطای آلفای ۵ در صد و اندازه اثر ۰/۲۵ از طریق نرم افزار G*Power نسخه 3.0.10 محاسبه و تعداد نمونه مورد نیاز ۲۸ نفر تعیین شد که با توجه به احتمال ریزش آزمودنی ها ۳۰ آزمودنی انتخاب شد. نمونه پژوهش، شامل ۳۰ بیمار مبتلا به سکتة مغزی تحت فیزیوتراپی مرحله مزم بودند که واجد شرایط پژوهش بودند.

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 شد. به این صورت که لیست کلیه افراد انتخاب و بر اساس اسامی آن ها و از طریق جدول اعداد تصادفی، آزمودنی ها انتخاب و در یکی از گروه های تجربی و کنترل تقسیم شدند. آزمودنی هایی در این مطالعه شرکت کردند که تعداد جلسات تمرینات تعادل آن ها بیش از ۱۶ جلسه بود. شرط ورود نمونه ها به این مطالعه: ۱- ابتلا به سکتة مغزی با تشخیص پزشک متخصص اعصاب و تایید اسکن توموگرافی کامپیوتری ۲- سن بین ۳۰ تا ۶۵ سال ۳- همزمان تحت برنامه معمول فیزیوتراپی قرار داشتند ۴- عدم اختلال شدید شناختی، کلامی و بینایی، زوال عقل قبلی، آفازی گلوبال و یا هرگونه اختلال بینایی بر اساس معاینه پزشک متخصص اعصاب ۵- برای اولین بار دچار سکتة شده بودند و عدم وجود هرگونه بیماری که باعث نقص در حرکتی آنان شود. ۶- داشتن حداقل توانایی نشستن و برخاستن از روی صندلی با حداقل کمک (۲۰). افرادی که حین انجام پژوهش شرایط زیر را داشتند از نمونه پژوهش حذف شدند. ۱- وقوع سکتة مغزی مجدد ۲- عدم تمایل به ادامه برنامه توانبخشی ۳- ابتلا به

زمین (پویا) ۱۰- چرخش به طرفین برای نگاه به پشت (پویا) ۱۱- چرخش یک دور کامل (پویا) ۱۲- قرار دادن نوبتی یک پا بروی چهارپایه به صورت مکرر (پویا) ۱۳- ایستادن بدون تکیه‌گاه در وضعیت که یک پا در ست در جلوی پای دیگر است (ایستا) ۱۴- ایستادن روی یک پا (ایستا) است که هر آزمون در مقیاس پنج نقطه‌ای از صفر تا چهار نمره داده می‌شود که صفر کمترین نمره و ۴ بالاترین نمره برای اختصاص به هر آزمون است بر این اساس در هر ۱۴ آزمون و در کل مقیاس، هر چه نمرات آزمودنی بالاتر باشد نشان دهنده درجه بالاتری از استقلال عملکردی در انجام وظایف مورد نظر و در نتیجه سطح بالاتری از توانایی‌های تعادلی آزمونی است و هر چه نمره آزمودنی پایین‌تر باشد ارتباط بیشتری با میزان درخطر سقوط قرار گرفتن او دارد. حداکثر نمره کلی این مقیاس ۵۶ می‌باشد. این روش دو بعد اساسی از تعادل را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. یکی توانایی آزمودنی در حفظ وضعیت‌های استاتیک قائم ایستا و نشسته و دیگری توانایی در تولید سازگاری‌های مناسب در تعادل در حین حرکات ارادی. میزان دشواری انجام آزمون‌ها با دستکاری عرض سطح اتکاء، واداشتن آزمودنی به تمایل به سمت حاشیه‌های سطح اتکاء، و تغییر در اطلاعات حسی قابل تغییر است. زمان انجام هر آزمون به عنوان شاخصی برای ارزیابی کارایی سازگاری در طی حرکات ارادی در نظر گرفته می‌شود. جامعه هدف برای این مقیاس عبارتند از سالمندان و بیمارانی که به هر علتی از مشکلات تعادلی رنج برده و یا در فرآیند درمانی قرار دارند. توصیه‌هایی برای انجام هر آزمون به صورت کلی یا مجزا در اختیار آزمودنی قرار گرفت که یا به صورت شفاهی ارائه شد و یا به صورت عملی برای آزمودنی به نمایش درآمد. در این مقیاس شناخت صحیح و کامل آزمودنی از عملکردهای مورد انتظار بسیار اهمیت دارد و عملکردهای مذکور به عنوان معیار نمره‌دهی در نظر گرفته می‌شود (۳۳، ۳۴).

روش جمع‌آوری داده‌ها

بعد از تقسیم تصادفی بیماران در دو گروه و قبل از شروع و اجرا پروتکل تمرین با آینه تمامی آزمودنی‌ها در پیش آزمون مقیاس تعادل برگ شرکت کردند و مورد ارزیابی قرار گرفتند همچنین قبل از شروع آینه درمانی در جلسه اول ابتدا دامنه حرکتی تمام مفاصل سمت آسیب

دیده توسط پژوهشگر بر روی و ارزیابی شد و از بیماران خواسته شد تا حرکاتی را که قادر به انجام آن هستند اجرا نمایند تا میزان توانایی بیماران مشخص گردد. سپس هر دو گروه شامل گروه تجربی و گروه کنترل 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، تمرینات مربوط به انتقال وزن بود را اجرا کردند. گروه تجربی مزمین 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 آینه درمانی بیمار دچار مشکل می‌شد و قادر به ادامه تمرین نبود تمرین با آینه متوقف می‌شد. برای اجرای تمرین با آینه اندام تحتانی، بیمار در وضعیت نیمه نشسته بر روی تخت دراز می‌کشید و آینه‌ای با ابعاد ۷۰×۴۰ سانتیمتر بین پاها قرار می‌گرفت و از بیمار خواسته می‌شد تا ۱- خم کردن همزمان لگن، زانو، مچ پا، ۲- اکستنشن زانو همراه با دورسی خم کردن مچ پا ۳- خم کردن ۹۰ درجه زانو را در حالی که فقط به تصویر حرکات پای سالم در آینه نگاه می‌کرد انجام دهد (۹، ۱۳، ۳۵). تمرینات تعادلی با آینه شامل: ایستادن و نشستن بر روی صندلی؛ ایستادن درحالی که پاهای بیمار به صورت جلو و عقب بود و بیمار درفاصله ۲ متری رو به روی یک آینه تمام قد قرار می‌گرفت اجرا شد (۳۵). نسبت زمان تمرین به استراحت در این تمرینات ۱ به ۳ بود (۳۵). در مدت زمان انجام تمرین با آینه بیمار هیچ گونه بازخورد کلامی دریافت نمی‌کرد.

گروه کنترل مزمین همانند گروه تجربی مزمین به مدت ۱۶ جلسه ۱/۵ ساعته که ۶۰ دقیقه آن برنامه مشابه و معمول توانبخشی بود را زیر نظر کارشناس توانبخشی و با کنترل پژوهشگر اجرا کردند. گروه کنترل همچنین ۳۰ دقیقه تمرینات را در دو زمان ۱۵ دقیقه همانند گروه تجربی اما بدون استفاده از آینه اجرا کردند بنابراین برنامه توانبخشی برای گروه تجربی مزمین با آینه و گروه کنترل مزمین از نظر تعداد و طول مدت زمان جلسات و نوع حرکات مشابه بود و تفاوت بین گروه تجربی با گروه

بحث و نتیجه گیری

هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر تمرین با آینه بر تعادل بیماران مبتلا به سکتة مغزی در مرحله مزمن بود.

نتایج تحلیل واریانس مختلط نشان داد از بین عوامل تعادل، گروه و تعامل تعادل و گروه فقط عامل تعادل اثر معنادار داشت ($p < 0/05$). با توجه به اینکه نتایج اثر بین گروهی تمرین با آینه گروه تجربی و گروه کنترل تفاوت معناداری نداشت ($p > 0/05$). بنابراین تمرین با آینه در مرحله مزمن پس از سکتة مغزی نتوانست عامل بهبود تعادل بیماران گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شود. همچنین اثر تعامل گروه و تعادل معنادار نبود ($p > 0/05$). این نتایج با نتایج Wu و همکاران (۲۶) که نشان داد در تمرین با استفاده از آینه میزان استفاده از اندام های فلج در فعالیت های روزمره زندگی پس از مداخله و در زمان مورد سنجش هیچ تفاوت معنی داری نداشته است و شاخص کیفیت حرکات دو گروه مداخله و کنترل تفاوت معناداری نداشت همخوان است (۲۶). این تحقیق با نتایج تحقیق Cha و همکاران (۳۶) که نشان داد تمرین با آینه یک گزینه درمانی مفید برای تسهیل تاثیر تمرینات تکلیف محور بر تعادل ایستای بیماران مبتلا به سکتة مغزی است ناهمخوان است. علت احتمالی ناهمخوانی نتایج دو مطالعه این است که در مطالعه Cha و همکاران (۳۶) به همراه آینه درمانی از تمرینات تکلیف محور استفاده شده بود و از طرف دیگر با توجه به این که معیار ورود مطالعه آن ها گذشتن بیش از ۶ ماه از وقوع سکتة مغزی بود، این امکان وجود دارد که بعضی از افراد با توجه به تقسیم بندی مطالعه حاضر، در مرحله تحت حاد پس از سکتة مغزی قرار داشته اند (۳۶).

In و همکاران (۳۷) با استفاده از واقعیت مجازی (Virtual reality reflection therapy; VRRT) که یک تکنیک پیشرفته تمرین با آینه است به بررسی پیشرفت در تعادل بیماران مبتلا به سکتة مغزی پرداختند به این صورت که افراد در گروه واقعیت مجازی انعکاس اندام سالم را در صفحه مانیتور لپ تاب مشاهده می کردند. نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر ناهمخوان است. به نظر می رسد علت ناهمخوانی نتایج می تواند استفاده از روش واقعیت مجازی بجای روش آینه درمانی باشد که نوع حرکات آن ها با مطالعه حاضر متفاوت بوده است و یا گذشت حداقل ۶ ماه از وقوع سکتة مغزی آن ها باشد که

کنترل فقط در استفاده از آینه برای گروه تجربی مزمن و عدم استفاده از آینه برای گروه کنترل مزمن بود. هر دو گروه مداخله و کنترل پس از گذشت چهار هفته از شروع برنامه تمرینی در میان برنامه تمرینی و پس از هشت هفته یعنی در اتمام برنامه تمرینی مجدد از طریق مقیاس تعادل برگ مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. داده ها با استفاده از آمار توصیفی شامل فراوانی، میانگین و انحراف معیار و در بخش استنباطی از آزمون تحلیل واریانس اندازه های تکراری (Repeated Measure Analysis of Variance) مختلط ۲ (گروه) * ۳ (نوبت اندازه گیری) و آزمون تعقیبی بونفرونی با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ و در سطح خطای ۰/۰۵ تحلیل شد.

یافته ها

در جدول ۱ آمار توصیفی ویژگی های دموگرافیک شرکت کنندگان در دو گروه تجربی و کنترل ارائه شده است. میانگین و انحراف معیار آزمون برگ در سه مرحله اندازه گیری در جدول ۲ گزارش شده است. همچنین قبل از انجام تحلیل واریانس درون گروهی، همگنی واریانس کوواریانس متغیرها از طریق آزمون مخلی بررسی شد که چون $p < 0/05$ بود از آزمون گرین هاوس-گیسر (Greenhouse - Geisser) استفاده شد و در مورد تحلیل واریانس بین گروهی همگنی واریانس های سه مرحله اندازه گیری تعادل از طریق آزمون لوین تایید شد ($p > 0/05$). با توجه به رعایت پیش شرط ها داده ها از طریق تحلیل واریانس مختلط درون گروهی یعنی ۳ نوبت اندازه گیری و بین گروهی یعنی بین ۲ گروه تجربی و کنترل تحلیل شد که نتایج آن در جدول ۳ آمده است. چنانچه نتایج جدول سه نشان می دهد فقط اثر درون گروهی تعادل معنادار بود و اثر تعاملی تعادل و گروه و اثر بین گروهی معنادار نبود. به منظور تعیین اثر تفاوت معنادار تعادل از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آورده شده است. چنانچه نتایج نشان می دهد هر سه مرحله اندازه گیری پیش آزمون، میان آزمون و پس آزمون با هم تفاوت معناداری داشت ($p < 0/05$). این نتایج با توجه به نتایج جدول ۲ نشان می دهد تعادل هر دو گروه تجربی و کنترل تغییر داشت.

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها

متغیرها	گروه تمرین با آینه مزمن انحراف معیار ± میانگین	گروه کنترل مزمن انحراف معیار ± میانگین
سن (سال)	۵۵/۲۳ ± ۱۰/۶۱	۵۴ ± ۶/۳۰
وزن (کیلوگرم)	۷۹/۹۲ ± ۲۶/۲۲	۶۹/۶۰ ± ۸/۷
قد (سانتیمتر)	۱۶۹/۳۸ ± ۱۳/۲۳	۱۶۴/۴۷ ± ۶/۹۸

جدول ۲: ارزیابی سه مرحله مقیاس برگ دو گروه تجربی و کنترل

مرحله آزمون	گروه	تعداد نمونه	میانگین ± انحراف معیار
پیش آزمون	تجربی	۱۳	۵/۱۷ ± ۴۱/۴۶
	کنترل	۱۵	۵/۹ ± ۴۱
میان آزمون	تجربی	۱۳	۳/۷۶ ± ۴۴/۸۵
	کنترل	۱۵	۵/۸۱ ± ۴۳/۸۷
پس آزمون	تجربی	۱۳	۲/۵۱ ± ۴۹/۱۵
	کنترل	۱۵	۴/۵۷ ± ۴۶/۹۳

جدول ۳: تحلیل واریانس ترکیبی سه مرحله اندازه‌گیری تعادل دو گروه تجربی و کنترل

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره آزمون (F)	p - مقدار	مجذورات
تعادل	۶۴۷/۹۵	۱/۵۴	۴۱۹/۹۲	۶۹/۵۹	*.۰/۰۰۱	۰/۷۲۸
تعامل گروه و تعادل	۱۱/۳۸	۱/۵۴	۷/۳۷	۱/۲۲	۰/۲۹۶	۰/۰۴۵
گروه	۳۱/۱۲	۱	۳۱/۱۲	۰/۵۱۲	۰/۴۸۰	۰/۰۱۹

*سطح معناداری $p < 0.05$

جدول ۴: آزمون بونفرونی مقایسه های دوتایی مراحل آزمون تعادل

متغیر	مراحل اندازه‌گیری	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	p - مقدار
تعادل	پیش‌آزمون - میان آزمون	-۳/۱۲	۰/۵	*.۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون - پس‌آزمون	-۶/۸۱	۰/۷۱	*.۰/۰۰۱
	میان‌آزمون - پس‌آزمون	-۳/۶۸	۰/۴۸	*.۰/۰۰۱

*سطح معناداری $p < 0.05$

تحقیق حاضر با نتایج مطالعه Kim و همکاران (۳۵) دلیل استفاده از بیماران مرحله تحت حاد و تعداد جلسات بیشتر آینه درمانی ناهمسو است (۳۵). نتایج مطالعه Pellegrino و همکاران (۳۹) که به بررسی تعادل نشسته بیماران مبتلا به سکتته مغزی مزمن پرداختند با نتایج تحقیق حاضر همخوان است. علت همخوانی نتایج مطالعه

بنا بر تقسیم بندی مطالعه حاضرین بیماران در هر دو مرحله حاد و مزمن قرار داشته‌اند (۳۷). نتایج حاضر با نتایج پژوهش Lee و همکاران (۳۸) ناهمسو است که دلیل آن استفاده از تمرینات مشاهده ای به همراه آینه درمانی و وجود بیماران در دو مرحله حاد و مزمن به عنوان نمونه در تحقیق Lee و همکاران (۳۸) بوده است. نتایج

است بنابراین انجام مطالعات گسترده تر در این زمینه برای ارائه راهکارهای درمانی موثرتر ضروری می باشد.

در دو دهه گذشته با پیشرفت علم شناخت عصب مشخص شده است مغز قابلیت تغییر یا بازسازی خودش را در پاسخ به ورودی های حسی، تجربه و یادگیری دارد (۴۱). در این راستا یکی از فرضیه ها در مورد اثر تمرین با آینه فرضیه قشر حرکتی اولیه است. در فرضیه قشر حرکتی اولیه ایده این است که تمرین با آینه تعادل بین نیمکره های مغزی را بعد از سکته مغزی ارتقاء می دهد و باعث افزایش بهبود باز یابی حرکتی می شود (۲۵).

شواهدی نیز وجود دارد که نشان می دهد تمرین با آینه از طریق تحریک قشر حرکتی اولیه فعالیت های حرکتی و ادراکی را تعدیل می نماید (۲۵). در طول تمرین با آینه، حرکت اندام سمت سالم و مشاهده حرکات آن که در آینه انعکاس می یابد، تحریک قشر حرکتی اولیه را تعدیل می نماید به عبارت دیگر حرکات واقعی سمت سالم باعث تحریک قشر حرکتی اولیه نیمکره سالم شده ولی مشاهده حرکات آینه ای، قشر حرکتی اولیه نیمکره مربوط به سمت مبتلا را نیز تحریک می کند این تحریک قشر حرکتی اولیه دو نیمکره، سازماندهی مجدد مناسبی برای بهبود حرکت ایجاد می کند بنابراین بازسازی عصبی (نورو پلاستیسیته عصبی) بعد از سکته مکانیسم مهمی است که در تسهیل و بهبود حرکت و عملکرد تاثیر دارد (۲۵).

نوروپلاستیسیته عصبی یک پدیده کاملاً دینامیک بوده و به عوامل مختلفی بستگی دارد (۴۲، ۴۳). به نظر می رسد این فرضیه به دو دلیل نتوانسته است بر تعادل بیماران تاثیرگذار باشد. اول این که تمرین با آینه به همراه سایر تمرینات توانبخشی بیماران انجام شده است و تاثیر تمرین با آینه تحت تاثیر تمرینات اصلی توانبخشی قرار گرفته است و دوم این که بیماران در مرحله مزمن بوده اند یعنی بیش از ۱۲ ماه از سکته مغزی آنان گذشته است که این زمان طولانی احتمالاً اثری بخشی مکانیسم (۴۴-۴۶) تاثیرگذار این فرضیه را برای تمرین با آینه به حداقل رسانده است. این موضوع با این اصل شناخته شده که توانبخشی زود هنگام پس از سکته مغزی با پیشرفت و بهبود سریعتر در عملکرد و فعالیت همراه است (۴۴) و از طریق نتایج پژوهش Kwakkel و همکاران (۴۵) که مدت زمان بحرانی توانبخشی سکته مغزی را ۶-۱۲ هفته پس از شروع سکته برای به حداکثر رساندن ریکواری، به

Pellegrino و همکاران (۳۹) با نتایج حاضر استفاده از بازخورد بینایی بود که همانند تمرین با آینه از تاثیر بارخورد بینایی استفاده کرده است. این پژوهش با نتایج تحقیق Abo Salem و همکاران (۱۵) بدلیل استفاده از ابزار اندازه گیری متفاوت و ارزیابی دامنه حرکتی غیرفعال دورسی خم کردن مچ پا ناهمسو است (۱۵). نتایج بدست آمده از این پژوهش با نتایج Mohan و همکاران (۴۰) که اشاره داشتند تجویز تمرین با آینه در مراحل پس از سکته مغزی روش درمانی معمول خوبی برای بهبود بازتوانی اندام تحتانی و تعادل نیست و فقط برای بهبود تحرک مناسب است، همخوان است (۴۰) علت همخوانی نتایج مشابهت برنامه تمرین با آینه در دو تحقیق و اثر مستقیم تمرین با آینه در ابتدا بر دامنه حرکتی مفاصل مچ پا، زانو و لگن بود که منجر به بهبود تحرک مفاصل شد ولی برای حفظ تعادل و بازتوانی اندام تحتانی کافی نبود.

با توجه به معناداری عامل درون گروهی تعادل و نتایج توصیفی، میانگین تعادل گروه تجربی در پیش آزمون تا میان آزمون و پس آزمون افزایش داشته است که تفاوت بین هر یک از این مراحل معنادار بود. این موضوع در مورد تعادل گروه کنترل نیز وجود داشت که تفاوت بین هر یک از مراحل معنادار بود. با توجه به اینکه وضعیت تعادل هر دو گروه بهبود داشت و از طرفی این بهبود، تفاوت معناداری بین گروه تجربی و کنترل نداشت بنابراین تمرینات اصلی توانبخشی که هر دو گروه به مدت ۶۰ دقیقه اجرا کردند به مراتب نقش و تاثیرگذاری بیشتری نسبت به ۳۰ دقیقه تمرین با آینه داشته است به طوری که تعادل هر دو گروه بهبود یافت ولی تفاوتی بین گروه تجربی و کنترل وجود نداشت.

امروزه با توجه به پیشرفت های ایجاد شده در تشخیص و درمان سکته مغزی با تعداد بیشتری از بیماران روبرو هستیم به طوری که اختلالات و معلولیت های جسمانی به جا مانده از آن، به صورت یک معضل اجتماعی بزرگ از نظر مراقبت های پزشکی و پرستاری در بیمارستان و نیز مراقبت در منزل، درآمده است از این رو، این بیماری به عنوان یکی از عوامل عمده ناتوانی در مراقبت از خود به شمار می آید و هزینه اقتصادی زیادی را بر جامعه تحمیل می کند. توانبخشی سکته مغزی یک تلاش سازمان یافته برای کمک به بیماران جهت افزایش فرصت های موجود برای بازگشت به سبک زندگی فعال

توانبخشی از جمله فیزیوتراپی، حرکت درمانی و کاردرمانی را که مشابهت زیادی با حرکات تمرین با آینه که در این تحقیق داشته مرور و یا تکرار کرده اند بنابراین حرکات تمرین با آینه برای آنان جدید و نو نیست که بتواند نوروں های آینه ای را فعال و مکانیسم تاثیرگذار آن ها را برای اثربخشی و ایجاد تفاوت در تعادل بین گروه تجربی و کنترل درگیر کند بنابراین تفاوت معناداری در تعادل بین دو گروه ایجاد نشده است.

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد تعادل بیماران سکتة مغزی در هر دو گروه تجربی که برنامه توانبخشی را به همراه تمرین با آینه اجرا کردند و گروه کنترل که فقط برنامه توانبخشی را انجام دادند بهبود پیدا کرد و استفاده از روش تمرین با آینه در گروه تجربی نتوانست تفاوت معناداری بین دو گروه ایجاد کند. در این راستا پیشنهاد می شود روش تمرین با آینه در مورد توانبخشی تعادل بیماران مراحل تحت حاد و حاد پس از سکتة مغزی مطالعه و نتایج مورد مقایسه قرار گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد علوم ورزشی است که با کد اخلاق IR.SSRI.REC.1399.751 در پژوهشگاه علوم ورزشی ثبت شده است. از کلیه بیماران شرکت کننده در این پژوهش و مدیریت کلینیک تبسم تهران تقدیر و تشکر می نمایم.

منابع

1. Azad A, Edalatkhah M, Taghi Zadeh G. Effect of intensive task-oriented balance practice on functional balance and mobility in chronic stroke patients. *Journal of Modern Rehabilitation* 2014; 8(3): 31-37. [Persian]
2. Sheikh M, Bahrpeyma F, Ebrahimi I, Forogh B, et al. study the effect of "constraint-induced movement therapy" on symmetry of spatiotemporal gait parameters in hemiparetic patients. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation* 2013; 2(1): 39-48. [Persian]
3. Gillen G. *Stroke rehabilitation: a function-based approach*: Elsevier Health Sciences; 2016.

دلیل افزایش پلاستیسیته مغز پس از بروز سکتة بیان کردند (۴۵) و نتایج پژوهش Jorgensen و همکاران (۴۶) که اظهار داشتند اگرچه پیشرفت در عملکرد ممکن است در سکتة مغزی مرحله مزمن رخ دهد، اما افراد مبتلا به سکتة مغزی تحت توانبخشی نشان دادند ۹۵٪ از توانایی خود مراقبتی اولیه را در مدت ۱۲/۵ هفته پس از سکتة به دست آوردند و ۸۰٪ از بیماران حداکثر عملکرد فعالیت روزمره زندگی خود را طی ۶ هفته پس از سکتة به دست آوردند (۴۶) تایید می شود.

فرضیه دیگر در این ارتباط فرضیه نوروں های آینه ای است که از طریق مکانیسم نوروں های آینه ای که در منطقه پیشانی- گیجگاهی و شکنج عالی (قدامی) تمپورال می باشد باعث اثربخشی تمرین با آینه می شود (۲۵). نوروں های آینه ای نوروں هایی هستند که هنگام انجام کارهای فردی و یا مشاهده یک فعالیت حرکتی فعال می شوند و برای مشارکت در یادگیری یک مهارت حرکتی جدید از طریق مشاهده به کارگرفته می شوند این نوروں ها می توانند فرآیند های حرکتی را که هنگام حرکت فعال می شوند در سمت مبتلا به آسیب فعال کنند (۲۵). علاوه بر این چون سیستم نوروں های آینه ای کنترل هوشیاری و آگاهی فضایی را برعهده دارند و حرکت اعضاء مشابه دوطرف بدن را به طور همزمان کنترل می کنند از طریق توهم ایجاد شده بوسیله آینه باعث فعال شدن نوروں های سمت آسیب دیده می شوند که حرکات عضو مبتلا را برعهده دارند (۲۵). توضیح دیگر این که نواحی که در آن ها نوروں های آینه ای وجود دارند یعنی لوب های پیشانی و آهیانه غنی از نوروں های فرمان حرکتی هستند که هر یک از آن ها می تواند فعال شده و زنجیره ای از انقباض های عضلانی را برای تولید حرکت مهارتی ساده ترکیب نمایند همچنین حتی زیرمجموعه ای از این نوروں های آینه ای وجود دارند که هنگام مشاهده فرد دیگری که حرکت را انجام می دهد فعال می شوند (۴۷). با توجه به این که نوروں های آینه ای معمولاً در یادگیری مهارت های جدید از طریق مشاهده درگیر می شوند و از طرف دیگر باتوجه به این که بیماران در مرحله مزمن پس از سکتة قرار دارند و در این تحقیق حداقل ۱۲ ماه از زمان سکتة آنان سپری شده است احتمالاً در این مدت انواع و شکل های مختلف حرکات

4. Baetens T, De Kegel A, Calders P, Vanderstraeten G, et al. Prediction of falling among stroke patients in rehabilitation. *J Rehabil Med* 2011; 43(10): 876-883.
5. Schmid A, Van Puymbroeck M, Knies K, Spangler-Morris C, et al. Fear of falling among people who have sustained a stroke: a 6-month longitudinal pilot study. *Am J Occup Ther* 2011; 65(2): 125-132.
6. Simpson L, Miller W, Eng J. Effect of stroke on fall rate, location and predictors: a prospective comparison of older adults with and without stroke. *PLoS One* 2011; 6(4): e19431.
7. Kneebone I, Lincoln N. Medicine. Psychological problems after stroke and their management: state of knowledge. *Neuroscience & Medicine* 2012, 3, 83-89.
8. Van Peppen R, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks H, et al. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clin Rehabil* 2004; 18(8): 833-862.
9. Sütbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, Koseoglu B, rehabilitation. Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke :a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(5): 555-559.
10. Ji S, Kim M. The effects of mirror therapy on the gait of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation* 2015; 29(4): 348-354.
11. Kazemi R. Rehabilitation and treatment of stroke . Tabassom Stroke Rehabilitation Centre Tehran, Iran. Treatment and rehabilitation :<http://www.tabassomstrokerehab.ir/>.2012. [Persian]
12. Stubbs P, Nielsen J, Sinkjær T, Mrachacz-Kersting N. Short-latency crossed spinal responses are impaired differently in sub-acute and chronic stroke patients. *Clin Neurophysiol* 2012; 123(3): 541-549.
13. AboSalem H, Huang X. The Effects of Mirror Therapy on Clinical Improvement in Hemiplegic Lower Extremity Rehabilitation in Subjects with Chronic Stroke. *International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering* 2015; 9(2): 163-166.
14. Cha H, Kim M. The Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Integrated Mirror Therapy on the Gait of Chronic Stroke Patients. *Clin Rehabil* 2016; 30(7): 649-656.
15. Cho K, Lee W. 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): 523-528.
16. Lee Y, Lin K, Wu C, Liao C, et al. Combining Afferent Stimulation and Mirror Therapy for Improving Muscular, Sensorimotor, and Daily Functions After Chronic Stroke: A Randomized, Placebo-Controlled Study. *Am J Phys Med Rehabil* 2015; 94(10 Suppl 1): 859-868.
17. Srivastava A, Taly A, Gupta A, Kumar S, et al. Bodyweight-supported treadmill training for retraining gait among chronic stroke survivors: A randomized controlled study. *Ann Phys Rehabil Med* 2016; 59(4): 2352-41.
18. Lin S. Motor function and joint position sense in relation to gait performance in chronic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(2): 197-203.
19. Evans J. Handbook of Neurofeedback: Dynamic & Clinical Application. New York, The Haworth Medical Press 2007: 25.
20. Bahrami M, Mazloom S, Hasanzadeh F, Ghandehari K. The Effect of Mirror Therapy on Self-Care stroke patients. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*.2013; 23(107): 78-88. [Persian]
21. Shamili A, Nakhostin Ansari N, Abdolvahab M, Raji P, et al. Mirror therapy in treatment of affected upper extremity in chronic stroke patients: Report of 2 cases. *Journal of Modern Rehabilitation* 2014; 8 (1) :81-86. [Persian]
22. Michielsen M, Selles R, vanderGeest J, Eckhardt M, et al. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2011 ; 25(3): 223-33.
23. Bhasin A, Padma Srivastava MV, Kumaran SS, Bhatia R, Mohanty S. Neural interface of mirror therapy in chronic stroke patients: a functional

- magnetic resonance imaging study. *Neurol India* 2012; 60(6): 570-6.
24. Arya K, Pandian S. Effect of task-based mirror therapy on motor recovery of the upper extremity in chronic stroke patients: a pilot study. *Top Stroke Rehabil* 2013; 20(3): 210-217.
25. Paik Y, Kim S, Lee J, Jeon B. 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.
26. Wu C, Huang P, Chen Y, Lin K, et al. Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2013; 94(6): 1023-1030.
27. Colomer C, NOÉ E, Lorens R. Mirror therapy in chronic stroke survivors with severely impaired upper limb function: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2016; 52(3): 271-278.
28. Arya K, Pandian S, Kumar V. Effect of activity-based mirror therapy on lower limb motor-recovery and gait in stroke: A randomised controlled trial. *Neuropsychol Rehabil* 2019; 29(8):1193-1210.
29. Kim M, Choe Y, Shin Y, Peng C, et al. Effect of mirror use on lower extremity muscle strength of patients with chronic stroke. *J Phys Ther Sci* 2018; 30(2): 213-215.
30. Carr J, Shepherd R. *Stroke rehabilitation: guidelines for exercise and training to optimize motor skill*: New York :Butterworth-Heinemann Medical; 2003:30-34
31. Verheyden G, Ruesen C, Gorissen M, Brumby V, et al. Postural alignment is altered in people with chronic stroke and related to motor and functional performance. *J Neurol Phys Ther* 2014; 38(4): 239-245.
32. Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol* 2009; 8(8): 741-754.
33. Berg K, WoodDauphine S, Williams J, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada* 1989;41(6): 304-311.
34. ShumwayCook A, Woollacott M. *Normal postural control. Motor control theory and Practical Application* 2nd ed Philadelphia: LWW 2001:163-191.
35. Kim M, Ji S, Cha H. The effect of mirror therapy on balance ability of subacute stroke patients. *Hong Kong Physiother J* 2016; 34: 27-32.
36. Cha H, Oh D. 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.
37. 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; 22:4046-4053.
38. Lee H, Kim Y, Lee D. The effects of action observation training and mirror therapy on gait and balance in stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2017; 29(3): 523-526.
39. Pellegrino L, Giannoni P, Marinelli L, Casadio M. Effects of continuous visual feedback during sitting balance training in chronic stroke survivors. *J Neuroeng Rehabil* 2017; 14(1): 107.
40. Mohan U, Babu S, Kumar K, Suresh B, et al. Effectiveness of mirror therapy on lower extremity motor recovery, balance and mobility in patients with acute stroke: a randomized sham-controlled pilot trial. *Ann Indian Acad Neurol* 2013; 16(4): 634-639.
41. Chan D, Chan C, Au D. Motor relearning programme for stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2006; 20(3): 191-200.
42. Richards L, Stewart K, Woodbury M, Senesac C, et al. Movement-dependent stroke recovery: a systematic review and meta-analysis of TMS and fMRI evidence. *Neuropsychologia* 2008; 46(1): 3-11.

43. Nudo R. Adaptive plasticity in motor cortex: implications for rehabilitation after brain injury. *J Rehabil Med* 2003; 35(41): 7-10.
44. Kwakkel G, vanPeppen R, Wagenaar R, Dauphinee S, et al. Effects of augmented exercise therapy time after stroke. *Stroke* 2004; 35(11): 2529-2539.
45. Kwakkel G, Wagenaar R, Twisk J, Lankhorst G, et al. Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke: a randomised trial. *The Lancet* 1999; 354(9174): 191-196.
46. Jorgensen H, Nakayama H, Raaschou H, ViveLarsen J, et al. Outcome and time course of recovery in stroke. Part I: Outcome. The Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76(5): 399-405.
47. NakhostinAnsari N, Naghdi S. Rehabilitation techniques for stroke: Tehran, Arjmand; 139:75-80 [Persian]

پیوست ۱

خروجی نرم افزار G*Power برای تعیین حجم نمونه

[1] -- Wednesday, January 01, 2020 -- 11:04:43

F tests – ANOVA: Repeated measures, within-between interaction

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input:	Effect size f	= 0.25
	α err prob	= 0.05
	Power (1- β err prob)	= 0.80
	Number of groups	= 2
	Repetitions	= 3
	Corr among rep measures	= 0.5
	Nonsphericity correction ϵ	= 1
Output:	Noncentrality parameter λ	= 10.500000
	Critical F	= 3.175141
	Numerator df	= 2.000000
	Denominator df	= 52.000000
	Total sample size	= 28
	Actual power	= 0.811560