

# ORIGINAL ARTICLE

## ***Effect of Action Observation and Imitation on Improving the Functional Activities Indices in Hemiplegic Patients based on Mirror Neurons Theory***

Ali Ghanjal<sup>1</sup>,  
Giti Torkaman<sup>2</sup>,  
Mojdeh Ghabaee<sup>3</sup>,  
Esmail Ebrahimi<sup>4</sup>,  
Monireh Motaqhey<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Health Management Research Centre, Department of Physical Therapy, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Professor, Department of Physical Therapy, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Neurology, Faculty of Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Professor, Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences University, Tehran, Iran

<sup>5</sup> Assistant Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received June 28, 2014; Accepted November 11, 2014)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Stroke patients often suffer from several impairments such as sensory, motor, cognitive and emotional disorders. These conditions cause limitations in performing daily activities. This study sought to assess the effect of action observation and imitation on improvement of functional activity indices in hemiparetic patients based on mirror neuron theory.

**Material and methods:** A single blind clinical trial was carried out including 36 men and women (aged 45 to 60 years) suffering from ischemic CVA for the first time. Subjects were randomly divided into 3 groups of functional film, non-functional (symbols) film and a control (that did not watch any film) group. Usual rehabilitation treatments were performed for all groups. Timed up and go, and six-minute walk were done and Barthel Index and Berg balance scale were applied.

**Results:** The differences in functional activity indices were statistically significant in all 3 groups before and after the intervention. However, these differences were more significant in group 1. (Timed up and go ( $P=0.001$ ), six-minute walk ( $P=0.003$ ), Barthel functional activities ( $P=0.006$ ), and Berg balance ( $P=0.000$ )).

**Conclusion:** Action observation and imitation with rehabilitation exercises and targeted motor activities (by stimulating the brain's plasticity) had a positive effect on improvement of functional activity indices in post-stroke patients.

(Clinical Trials Registry Number: IRCT2014091319135N1)

**Keywords:** Mirror neurons, action observation, imitation, functional activity, stroke

J Mazandaran Univ Med Sci 2014; 24(118): 136-150 (Persian).

## اثر مشاهده و تقلید حرکت بر بهبود فعالیت های عملکردی بیماران همی پارزی با استناد به تئوری نورون های آئینه ای

علی غنجال<sup>۱</sup>

گیتی تر کمان<sup>۲</sup>

مژده قبائی<sup>۳</sup>

اسماعیل ابراهیمی<sup>۴</sup>

منیره متقی<sup>۵</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** سکته مغزی موجب ایجاد اختلالات متعدد حسی، حرکتی، ادراکی و عاطفی در زندگی روزمره افراد مبتلا شده و محدودیت هایی در انجام فعالیت های فانکشنال آنها به وجود می آورد. هدف این مقاله بررسی اثر مشاهده و تقلید حرکت بر بهبود فعالیت های عملکردی در اندازه های تحتانی بیماران همی پارزی بر اساس تئوری نورون های آئینه ای بود.

**مواد و روش ها:** این تحقیق یک کارآزمایی بالینی یک کورسوسیه بود که در مورد ۳۶ مرد و زن داوطلب مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک که برای اولین بار دچار سکته می شدند و در محدوده سنی ۶۰ تا ۴۵ سال قرار داشتند انجام شد. نمونه ها بر اساس ترتیب مراجعه به صورت تصادفی در ۳ گروه ۱۲ تائی مشاهده کننده فیلم فانکشنال، غیر فانکشنال (سمبل)، و کنترل تقسیم شدند. توانبخشی صورت گرفته برای هر ۳ گروه یکسان بود. از تست های استاندارد زمان برخاستن از صندلی و راه رفتن، شش دقیقه راه رفتن، شاخص بارثل و معیار تعادل برگ استفاده شد.

**یافته ها:** مقادیر قبل و بعد کلیه شاخص های فعالیت عملکردی در هر ۳ گروه معنی دار بود و روند بهبودی را نشان می داد. در صد تغییرات شاخص فعالیت های عملکردی در گروه مشاهده کننده فیلم فانکشنال نسبت به دو گروه دیگر معنی دار بود (زمان برخاستن از صندلی و راه رفتن ( $p=0.001$ )، شش دقیقه راه رفتن ( $p=0.003$ )، فعالیت های عملکردی بارثل ( $p=0.006$ )، تعادل برگ ( $p=0.000$ )).

**استنتاج:** مشاهده و تقلید حرکت، همراه با انجام فعالیت های عملکردی (از طریق تحریک روند پلاستیسیتی مغزی) تاثیر مثبتی در بهبود شاخص فعالیت های عملکردی بیماران پس از ابتلا به سکته مغزی دارد.

شماره ثبت کارآزمایی بالینی: N1: IRCT2016091319135

**واژه های کلیدی:** نورون های آئینه ای، مشاهده حرکت، تقلید حرکت، فعالیت های عملکردی، سکته مغزی

### مقدمه

افراد مبتلا به سکته مغزی اختلالات متعددی مانند اثراختلال خونرسانی به بافت مغز ایجاد می گردد(۱). سکته مغزی از اورژانس های پزشکی است(۲) و در

اسدادیار، مرک تحقیقات مدیریت سلامت، گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران  
۲. استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران  
۳. دانشیار، گروه داخلی اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
۴. استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران  
۵. استادیار، گروه علوم پایه، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیبد بهشتی، تهران، ایران  
تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۳/۴/۱۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۸/۲۰

**مؤلف مسئول: علی غنجال**- تهران: دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، دانشکده پزشکی، مرک تحقیقات مدیریت سلامت

اسدادیار، مرک تحقیقات مدیریت سلامت، گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

۲. استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. دانشیار، گروه داخلی اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۴. استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۵. استادیار، گروه علوم پایه، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیبد بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۳/۴/۱۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۸/۲۰

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران

دوره بیست و چهارم، شماره ۱۱۸، آبان ۱۳۹۳

۱۳۹۷

است به استفاده از این سیستم بستگی داشته باشد(۵). استفاده از سیستم نورون های آئینه ای با بهره گیری از مشاهده و تقلید حرکت می تواند در بازسازی حرکتی افراد مبتلای به سکته مغزی به همراه روش های فیزیوتراپی موثر بوده و به عنوان یک زیر گروه در درمان این افراد به کار گرفته شود(۶). مشاهده حرکت همراه با شبیه سازی آن می تواند نقش مثبتی در یادگیری و بهبود فعالیت های عملکردی داشته(۷) و به عنوان یک استراتژی در درمان بیماران مبتلای به سکته مغزی مطرح گردد(۸). تحریک نورون های آئینه ای و مشاهده حرکات یادگرفته شده قبلی باعث فعال شدن تحریکات در منطقه حرکتی اولیه (F1) می شود که این کار از طریق شکل گیری مجدد حافظه حرکتی و تسريع در روند پلاستیسیتی مغزی باعث یادگیری و بهبود در عملکرد فرد صدمه دیده می گردد(۹) و می تواند جایگزین خوبی برای درمان های توانبخشی بیماران مبتلای به سکته مغزی باشد(۱۰). مشاهده حرکت اثر مثبتی بر بهبود و توانبخشی نواقص حرکتی بعد از سکته مغزی دارد(۵) مشاهده حرکت اثری مثبت بر صحیح بودن فعالیت های فیزیولوژیکی و حرکتی دارد(۱۱) نورون های حرکتی از طریق مشاهده حرکت بر تسهیل حرکت اثر مثبت دارند(۱۲). مشاهده فعالیت های معنادار در یک فرد مبتلا به سکته مغزی در توانبخشی او بسیار مهم و اثر بخش می باشد(۱۳). در خصوص اثر مشاهده و تقلید حرکت در درمان ضایعات سیستم اعصاب مقالات مختلفی با رویکردهای مختلفی از جمله رویکردهای پایه علوم اعصاب(۱۴-۱۱)، توانبخشی عصبی(۵-۸)، شناخت حرکت و رفتار شناسی(۱۳،۷) و برخی بیماری ها مانند سکته مغزی(۱۴،۱۲۵) انتشار یافته ولی با رویکرد ارائه شده در این مقاله مطلبی وجود نداشت که مورد بررسی، استناد و مقایسه قرار گیرد. با توجه به نو بودن موضوع، حساس بودن آن و اثرات مثبتی که این کار برای افراد مبتلای تواند داشته باشد، در این تحقیق نظر است تا به بررسی اثر مشاهده و تقلید حرکت بر بهبود فعالیت های

می کند و این اختلالات باعث محدودیت هایی در انجام فعالیت های فانکشنال روزمره آن ها می شود(۳). هدف اصلی اکثر برنامه های توانبخشی بعد از رخداد سکته مغزی، به حداقل رساندن میزان ناتوانی و اختلالات بیمار و به حداقل رساندن کنترل حرکتی و عملکرد فرد مبتلا می باشد(۴). برای درمان بیماران سکته مغزی از رویکردها و روش های درمانی سنتی و جدید مختلفی استفاده می شود. یکی از روش های جدید، استفاده از مشاهده و تقلید حرکت به عنوان یک عملکرد نورون های آئینه ای می باشد. مشاهده و تقلید حرکت ابزاری برای یادگیری حرکتی بهتر است. نورون های آئینه ای گروهی از نورون های ماده خاکستری می باشند که هنگام مشاهده فعالیت یک فرد یا موجود زنده شروع به تحریک شدن کرده و در فرد مشاهده کننده منجر به تقلید حرکت مشابه می شوند این نورون ها در میمون در قسمت شیار تحتانی ناحیه فرونتمال (F5) و قسمت تحتانی لب پاریتال، و در انسان در ناحیه کورتکس پرموتور و کورتکس اینفراپریتال قرار دارند(۵). سیستم نورون های آئینه ای در شناخت حرکت و تقلید آن(۶) و باز شناسی حرکت موثر بوده و با کمک آن می توان به یادگیری حرکتی مجدد در افراد مبتلا دست پیدا نمود(۷). از آن جا که فعالیت شبکه های پریوفرونتمال هنگامی که یک حرکت را انجام و یا مشاهده می کنیم با وقتی که یک حرکت مشابه را انجام می دهیم مشابه است، با نمایش دادن حرکات مشاهده شده و دریافت آن توسط کورتکس حرکتی، سیستم نورون های آئینه ای ممکن است به تواند برای کمک به سیستم حرکتی (بعد از ایجاد سکته مغزی با وجود خرابی های ایجاد شده) به عنوان یک وسیله (ابزار) جایگزین برای باز سازی عملکرد حرکتی ارادی به کار رود(۸). فعال سازی سیستماتیک مشاهده حرکت و انجام آن (تقلید) مطابق با سیستم آئینه ای پرموتور و کورتکس پاریتال می تواند برای تاثیر بر تغییرات کارکردی در عملکرد حرکتی دست در بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک مفید باشد. بهبودی خوب سکته مغزی ممکن

استفاده از اشعه مادون قرمز، استفاده از جریان‌های الکتریکی (فانکشنال فارادیک جهت تحریک سیستم اعصاب و انجام روند پلاستیسیتی و یادگیری مجدد حرکتی) و انجام تمرينات مختلف زمینی، تقویتی، تعادلی، وزن اندازی روی اندام و حرکات مهارتی و فانکشنال می‌باشد(۱۵). درمان فیزیوتراپی روتین سه گروه تحقیق نیز شامل استفاده از اشعه مادون قرمز برای اندام‌های تحتانی به مدت ۳ دقیقه، استفاده از تحریکات الکتریکی توسط جریان فانکشنال فارادیک روی عضلات چهارسر و تیبیال قدمی سمت همی پارزی ۷ دقیقه (۵ دقیقه چهار سر و ۲ دقیقه تیبیال قدمی) و انجام تمرينات مختلف زمینی، تقویتی، تعادلی، وزن اندازی روی اندام و حرکات مهارتی و فانکشنال اندام تحتانی بود. هنگام انجام مراحل درمان، بیماران گروه‌های ۲۱، ۲۰، ۱۹ جلوی آن‌ها قرار داشت می‌نشستند. از بیماران گروه ۱ خواسته می‌شد که با دقت به فیلم‌های فانکشنال حرکات اندام‌های تحتانی فقط توجه نمایند و بعد از اتمام مشاهده فیلم فعالیت‌های فانکشنال آن حرکات را به همان گونه که دیده بودند توسط اندام تحتانی مبتلا تقلید و اجرا کنند. بیماران گروه ۲ فقط سمبیل‌ها (نه فیلم فانکشنال) را به دقت مشاهده می‌کردند و بعد از آن به انجام تمرينات فیزیوتراپی می‌پرداختند. برای گروه کنترل هم فقط درمان فیزیوتراپی معمولی تعریف شده اجرا می‌شد (بدون مشاهده فیلم و سمبیل‌ها). برای گروه ۱ از ۲۹ کلیپ آموزش حرکات درمانی روتین در درمان فیزیوتراپی بیماران همی پارزی به صورت کلیپ‌های مجزا با ۵ تکرار از زوایای مختلف استفاده شد. کلیپ‌ها به ترتیب از ساده‌ترین به سخت‌ترین حرکت‌های عملکردی تهیه شده بود که در هر جلسه ۳ کلیپ یک دقیقه‌ای به صورت ۵ بار تکرار نمایش داده می‌شد(۵). روند نمایش این فیلم‌ها بر اساس توان بیمار و از حرکات ساده و سبک به سمت حرکات پیچیده برنامه ریزی شده بود. برای گروه ۲ (سمبل‌ها) ۱۲ سری سمبیل

ع ملکردی بیماران همی پارزی ثانویه به سکته مغزی با استناد به تئوری نورون‌های آئینه‌ای پرداخته شود.

## مواد و روش‌ها

مقاله حاضر حاصل یک کارآزمایی بالینی یک کورس‌سویه بود. افراد شرکت کننده در مطالعه شامل ۳۶ نفر بیمار مبتلا به همی پارزی ایسکمیک بود (۱۰ زن و ۲۶ مرد) که ضایعه ایسکمیک ترومبوآمبولی کورتیکال را در محدوده شریان مغزی میانی داشتند. معیارهای اصلی ورود به تحقیق شامل: گذشت حداقل ۳ و حداقل ۶ ماه از اولین سکته آن‌ها، داشتن دامنه سنی بیماران بین ۴۰-۶۵ سال، سطح هوشیاری طبیعی، بینائی سالم، اسپاستیسیتی درجه ۱-۲+ (بر اساس معیار آشورث اصلاح شده)،  $BMI < 30$  بود. معیارهای خروج از تحقیق شامل: داشتن آفازی ورنیک، بیماری‌های قلبی و تنفسی، جراحی‌ها عصبی و سایر بیماری‌های اعصاب، انکار (Neglect) در ضایعات نیمکره راست، افسردگی و استرس روحی بالا و اوستئوآرتربیت پیشرفه در اندام‌های تحتانی بود. بیماران داوطلب بر اساس ترتیب زمانی مراجعه به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده و روش کورس‌سویه یک طرفه در ۳ گروه مشاهده کننده فیلم فانکشنال (گروه ۱)، غیر فانکشنال (سمبل‌ها) (گروه ۲) و کنترل (گروه ۳) تقسیم شدند. افراد داوطلب با امضای رضایت نامه کتبی وارد تحقیق شدند. تمامی مراحل این مطالعه توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه تربیت مدرس مورد تأیید قرار گرفت. دوره درمانی توانبخشی گروه‌های مشاهده کننده فیلم فانکشنال و مشاهده کننده فیلم غیر فانکشنال شامل ۱۲ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای (۱۵ دقیقه مشاهده فیلم یا سمبیل و ۴۵ دقیقه فیزیوتراپی روتین) و در گروه کنترل شامل ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای ( فقط توانبخشی روتین بدون مشاهده فیلم فانکشنال یا غیر فانکشنال) به صورت یک روز در میان بود. کلیه مراحل درمانی در یک مرکز درمانی و تحت نظر یک فرد متخصص و با وسائل یکسان انجام گرفت. درمان فیزیوتراپی روتین بیماران مبتلا به سکته مغزی شامل

تعیین می شد)، میدان بینائی به وسیله تست دستی Visual Field (برای این منظور معاینه کننده در فاصله یک متری بیمار قرار می گرفت و در حالی که چشم چپ بیمار بسته بود، بیمار با چشم راست به چشم چپ معاینه کننده نگاه می کرد. در این حالت معاینه کننده هر دو دست خود را از محلی که در دوریع تحتانی میدان بینائی بیمار قرار می گرفت به طرف بالا حرکت می داد و با تغییر موضع دادن آنها از بیمار سوال می کرد که آیا آنرا می بینند یا خیر؟ شبیه همین عمل در مورد دوریع فوقانی میدان بینائی بیمار انجام می شد، شدت اسپاستیسیتی به وسیله تست استاندارد معیار آشورت اصلاح شده (در ۵ درجه مختلف از ۱ باشد) اسپاستیسیتی کم تا ۴ با حداقل شدت اسپاستیسیتی) (۱۸، ۱۷)، بررسی حداقل وضعیت ذهنی به وسیله تست استاندارد MMSE (تستی استاندارد است که از آن به عنوان ابزاری گسترده برای غربالگری اختلالات شناختی استفاده می شود. این تست به صورت خلاصه مواردی مانند زمان و مکان، یادآوری فوری در حافظه نزدیک، حافظه کلامی کوتاه مدت، محاسبه کردن، زبان‌گویی و توانائی ساخت را اندازه گیری می کند. در این تست هر ناحیه مورد بررسی دارای یک میزان ارزشی (امتیازبندی) خاص خود می باشد که با حداقل نمره ۳۰ از ۳۰ مشخص می شود. امتیاز بین ۲۵-۳۰ وضعیت نرمال فرد از نظر وضعیت ذهنی، امتیاز بین ۱۸-۲۴ وجود اختلال متوسط، و امتیاز پائین تر از ۱۷ اختلال شدید می باشد) (۲۰، ۱۹) ارزیابی شد. بررسی عینی تحرک بیماران به وسیله تست های استاندارد زمان برخاستن از صندلی و راه رفتن (عبارت بود از مدت زمان لازم برای برخاستن از روی یک صندلی دسته دار، ۳ متر راه رفتن، چرخیدن و برگشتن بر روی همان صندلی مدت زمان انجام این کار از ابتدا تا انتهایا با کرونومتر ثبت می شد) (۲۲، ۲۱)، و شش دقیقه راه رفتن (تست شش دقیقه پیاده رویک تست عملکردی (فانکشنال) است که طی آن فاصله ای که فرد مورد آزمون می تواند در عرض شش دقیقه پیاده روی با بیشترین سرعت، بیشترین

غیر قانکشنال (هر جلسه یک گروه) برای نمایش روزانه در جلسات درمانی تهیه گردید (هر سری شامل ۶۰ سمبل) که به صورت ۵ بار تکرار در زمان مقرر شده نمایش داده می شدند. سمبل ها در واقع تصاویر غیر فانکشنالی (مثل آرم یک شرکت یا یک گروه) بودند که ضمن مشاهده شدن توسط بیماران نسبت به تحریک نورون های آئینه ای آنها اقدام نمی کردند و باعث فعال شدن عملکرد آنها نمی شدند (برخلاف فیلم های فعالیت های فانکشنال گروه ۱ که باعث تحریک نورون های آئینه ای می شوند). جهت بررسی اثر مشاهده حرکت (اثر فعالیت نورون های آئینه ای) توسط افراد گروه ۱ در تهیه فیلم های فانکشنال به نکات ذیل توجه گردید: صامت بودن کلیپ ها (تا فقط قسمت بینائی مرتبط با مشاهده حرکت متاثر گردد)، متناسب بودن با تمرینات و فعالیت های روزانه نداشتن اثر هیجانی و تحریکی خاص روی بیماران و سیستم عصبی آنها، از سبک و ساده بودن حرکات به سمت سنگین و پیچیده بودن آنها، توجه به شرائط سنی و توانائی های بیماران، هم خوان بودن با فعالیت ها و تمرینات فیزیوتراپی و کسالت آور نبودن. در تهیه فیلم برای بیماران گروه ۲ نیز از سمبل هایی استفاده شد که ضمن مشاهده توسط بیماران موجب تحریک نورون های آئینه ای آنها نگردد. نمایش کلیپ ها و سمبل ها در محیطی ساده، ساکت، با نور و درجه حرارت معمولی و بدون رفت و آمد افراد دیگر انجام گرفت.

اطلاعات زمینه ای شامل سن، جنس، قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI)، مدت زمان ابتلاء طریق پرسشنامه جمع آوری شد. قدرت عضلات با استفاده از تست دستی عضلات کتاب کندال در ۹ درجه مختلف انجام تست از درجه -۲ (poor-) تا +۴ (good+) (۱۶)، قدرت بینائی به وسیله چارت اسنلن (Snellen chart) (چارتی که دارای حروف انگلیسی بود و اندازه این حروف از بالا به پائین کاهش می یافت و در فاصله ۲۰ فوتی از بیمار نصب می شد و دقت بینائی بیمار بر حسب تشخیص اندازه های خاص حروف (بر اساس نمره)

نتایج آزمون ANOVA بین سه گروه مطالعاتی (مشاهده کننده فیلم فانکشنال، متغیر فانکشنال و کنترل) نشان داد که مقادیر پایه اصلی (غیر از اسپاسیستی) که به علت کیفی بودن مقدار آن از میانه استفاده شد) در کلیه گروهها قبل از درمان مشابه بوده و هیچ گونه تفاوت معنی داری بین گروهها از نظر کلیه متغیرهای مورد بررسی جدول شماره ۱ وجود نداشت.

جدول شماره ۱: اطلاعات دموگرافیک و پایه بیماران گروههای تحقیق

متغیر	گروه		
	مشاهده کننده فیلم فانکشنال (۱)	مشاهده کننده فیلم فانکشنال (۲)	مشاهده کننده فیلم فانکشنال (۳)
سن (سال)	۵۴ $\pm$ ۸/۹	۵۴ $\pm$ ۷	۵۴ $\pm$ ۶/۷
قد (سانتیمتر)	۱۷۲ $\pm$ ۷/۴	۱۶۹ $\pm$ ۷	۱۷۱ $\pm$ ۵/۶
وزن (کیلوگرم)	۷۶/۸ $\pm$ ۵/۶	۷۴/۷ $\pm$ ۱۰/۷	۸۲/۷ $\pm$ ۹/۷
سمت مبتلا (چپ و راست)	چپ/۷ راست ۴	چپ/۸ راست ۴	چپ/۷ راست ۵
شاخص توده بدنی (BMI)	۲۶/۱ $\pm$ ۱/۴	۲۵/۳ $\pm$ ۲/۵	۲۵/۵ $\pm$ ۱/۳
شدت اسپاسیستی (شورث اصلاح شده)	۱	۱	+1
حداقل وضعیت ذهنی (نموده پرسشنامه)	۲۶/۷ $\pm$ ۰/۵	۲۵/۲ $\pm$ ۲/۲	۲۵ $\pm$ ۱/۸

مقادیر قبل و بعد کلیه متغیرهای مورد بررسی فعالیتهای عملکردی داخل هر گروه، در کلیه گروهها معنی دار بود و روند بهبودی نسبت به قبل را نشان می داد. مقایسه درصد تغییرات به دست آمده در سه گروه تحقیق نشان داد که مشاهده فیلم فانکشنال سبب بهبود معنادار متغیرهای فعالیت عملکردی زمان برخاستن از صندلی و راه رفتن (TUG) ( $p=0/001$ )، شش دقیقه راه رفتن (SMW) ( $p=0/002$ )، فعالیتهای عملکردی بارثل ( $p=0/006$ )، تعادل برگ ( $p=0/000$ ) بین گروه مشاهده کننده فیلم فانکشنال با سایر گروهها شده است. در حالی که مقایسه درصد تغییرات بین دو گروه مشاهده کننده فیلم غیرفانکشنال و کنترل تفاوت معنی داری را نشان نداد (جدول شماره ۲).

نتایج آزمون ANOVA بعد از درمان تفاوت معنی داری را بین متغیرهای، زمان و درصد تغییرات برخاستن از صندلی و راه رفتن، میزان و درصد تغییرات شش دقیقه قدم زدن، شاخص عملکردی بارثل، درصد تغییرات شاخص عملکردی بارثل، شاخص تعادل برگ، درصد تغییرات شاخص تعادل برگ نشان داد.

مسافت ممکن را طی کننده مورد بررسی قرار می گیرد (۲۳-۲۴)، تعیین استقلال بیماران در انجام فعالیتهای روزمره و مراقبت فردی به وسیله شاخص استاندارد بارثل (این شاخص یک معیار عددی است و کیفیت انجام ۱۰ عملکرد را از صفر (کاملاً وابسته) تا ۱۰ (کاملاً مستقل) نمره می دهد. حداکثر امتیاز آزمون ۱۰۰ و حداقل آن صفر بود) (۲۵، ۲۶) و بررسی وضعیت عملکردی بیماران به وسیله معیار استاندارد تعادل برگ (این معیار شامل ۱۴ بخش یا مهارت مجزا بود که ضمن انجام آنها فرد مجبور می شد تعادل خود را در حالات مختلف حفظ کند. هر کدام از بخش ها از شماره صفر تا ۴ (کل تست شامل ۵۶ نمره) بر اساس زمان لازم جهت حفظ یک وضعیت توسط بیمار و یا زمان جهت تکمیل یک مهارت درجه بندی می شدند. نمره کامل (۵۶) یعنی فرد قادر به انجام مستقل و کامل مهارت می باشد. نمرات پائین (۴۵-۳۶) یعنی فرد قادر نیست مهارت را به صورت مستقل و در زمان و یا مسافت مورد نظر انجام دهد و خطر افتادن و آسیب دیدن نسبی دارد. از نمره ۳۶ به پائین فرد کاملاً وابسته بوده و خطر افتادن و آسیب دیدنش بالا می باشد) (۲۸-۲۷) اندازه گیری شد. کلیه تست های استفاده شده فوق از تست های استاندارد با روایی و پایایی بالا می باشد) (۲۸-۳۶).

با توجه به توزیع طبیعی داده ها با استفاده از تست کلموگروف اسپیرونوف، نتایج قبل و بعد در هر گروه به وسیله تست تی زوج ارزیابی شد و پس از محاسبه درصد تغییرات در هر گروه، نتایج با ANOVA و تست spss16 تکمیلی توکی بررسی شد. آنالیزها با ترم افزار spss16 صورت گرفت. حدود اطمینان در همه موارد ۹۵ درصد با سطح معنی داری  $p<0/05$  در نظر گرفته شد.

## یافته ها

افراد مورد بررسی از نظر اطلاعات دموگرافیک و معیارهای پایه هیچ اختلاف معناداری نداشتند و در همه موارد  $p>0/05$  بود (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۲: متغیرهای فعالیت فانکشنال درسه گروه تحقیق (Mean±SD)

سطح معنی داری	کنترل (۳)			مشاهده کننده فیلم غیرفانکشنال (۲)			مشاهده کننده فیلم فانکشنال (۱)			گروه متغیر		
	درصد تغییرات	قبل	بعد	درصد تغییرات	قبل	بعد	درصد تغییرات	قبل	بعد	درصد تغییرات	قبل	بعد
۰/۰/۱	۹/۵±۴/۷	*۲۲/۵±۲/۱	۱۴/۸±۱/۳	۱۱±۲/۷	*۱۹/۷±۴/۶	۲۲±۴/۹	***	۱۸/۷±۲/۸	*	۱۷/۵±۱/۴	۲۱±۴	TUG
۰/۰/۴	۱۳/۶±۷/۹	*۱۳/۵±۲/۵	۱۱/۵±۲/۶	۱۳/۵±۶/۵	*۱۳۲±۱۹/۷	۱۱۶/۷±۲۰	***	۱۰/۵±۲/۶	*	۱۶/۵±۲۰	۱۳۷/۵±۲۰	SMW
۰/۰/۲	۹±۴/۴	*۸/۶±۶/۳	۷/۱±۶/۵	۷/۷±۲/۴	*۸/۱/۷±۷/۵	۷۵/۸±۶/۶	***	۱۵/۵±۳/۷	*۹۳/۳±۹	۸۰/۸±۹	BARI	
۰/۰/۱	۷/۵±۱	*۴۹/۳±۱/۹	۴۷/۷±۱/۵	۴۲±۰/۲۰	*۴۹/۹±۲/۳	۴۷/۸±۲/۳	***	*۸/۲	*۵۳/۵±۱/۴	۴۹/۵±۲	BERGI	

(شاخص فعالیت های عملکردی باریل). BERGI (شاخص تعادل برگ).

TUG (تست زمان برخاستن از صندلی و راه رفتن). SMW (تست شش دقیقه راه رفتن).

\* اختلاف معنی دار مقادیر به دست آمده بعد نسبت به قبل در همان گروه

\*\* اختلاف معنی دار درصد تغییرات نسبت به گروه مشاهده کننده فیلم غیرفانکشنال

\*\*\* اختلاف معنی دار درصد تغییرات نسبت به گروه کنترل.

داشتند بهبود وزن اندازی و تعادل می توانند باعث بهبود راه رفتن شود(۳۶-۳۸). تغییر معنی دار (بهبود) شاخص های تعادل از جمله شاخص طرفی (داخلی - خارجی)، یکی از عوامل موثر در استقرار بهتر فرد مبتلا و بهبود راه رفتن او می باشد که با نتایج این مطالعه و پژوهش دیگر محقق در این خصوص(۳۹) همخوانی دارد. در کل کاهش مدت زمان انجام تست TUG در بیماران مبتلا به سکته مغزی (بر اساس نتایج مقالات دیگر) می تواند مربوط به بهبود عملکرد عضلات پلاتر اسٹر فلکسور، فلکسورو اکستنسور هیپ(۴۰)، افزایش قدرت و تحمل عضلانی(۳۴)، بهبود تعادل و کنترل پوسچر در بهبود راه رفتن(۳۹) باشد که در این تحقیق نیز شاهد بهبود آنها بودیم و با نتایج تحقیقات قید شده همخوانی دارد. در این تحقیق علاوه بر کاهش زمان برخاستن و نشستن و افزایش سرعت حرکت و گام برداشتن بیماران گروه مشاهده کننده فیلم فانکشنال، شاهد درصد تغییرات معنی دار این گروه نسبت به سایر گروه های تحقیق هم بودیم. با توجه به یکسان بودن درمان های فیزیوتراپی برای بازیابی حرکات در هر سه گروه و این که تنها تفاوت بین ۳ گروه تحقیق، مشاهده و عدم مشاهده فعالیت های فانکشنال بوده، احتمالاً علت معنی داری تفاوت آزمون فوق بین این گروه ها از یک طرف اثر تسهیل کنندگی مشاهده و تقلید حرکت و اثری که بر روند پلاستیسیتی و بهبود اختلالات حرکتی(۵) و از طرف دیگر افزایش قدرت عضلانی(۳۴)، بهبود تعادل و شاخص های آن و کنترل پوسچر در بهبود راه رفتن(۴۱) باشد. در این تحقیق نیز شاهد بهبود تعادل و شاخص های

مقایسه مقادیر قبل و بعد از درمان زمان برخاستن از صندلی و راه رفتن (TUG) در کلیه گروه های آزمایشی معنادار بود و نشان داد که مدت زمان لازم برای تکمیل آزمون در همه گروه ها کاهش یافته (سرعت راه رفتن بیماران افزایش یافته). این نتایج نشان داد تمرینات فیزیوتراپی با و بدون مشاهده فیلم فانکشنال قادر به کاهش مدت زمان لازم برای انجام این آزمون در بیماران مبتلا به سکته مغزی می باشد. زمان لازم برای انجام این آزمون در بیماران مبتلا قبل از شروع درمان به طور متوسط در ۲۳±۳ ثانیه و بعد از اتمام درمان به طور متوسط به ۱۸±۲ ثانیه بود.

Mihara و همکاران بیان نمودند که طولانی ترین زمان انجام تست TUG در بیماران مبتلا به دلیل کوتاه بودن گام ها و تعداد کم قدم ها در دقیقه و بعضی اشکال در بلند شدن از روی صندلی و نشستن روی آن می باشد(۲۹). از آن جا که انجام تمرینات تقویتی، قدرت عضلات در افراد مبتلا به سکته مغزی را افزایش می دهند(۳۱،۳۰) و تاثیر مثبتی بر درک حرکت، انقباض هم زمان عضلات، افزایش سرعت و عملکرد راه رفتن (به خاطر بهبود توانایی استفاده از الگوی معیوب موجود) دارند و باعث بهبود فعالیت می گردد(۳۲-۳۴). مداخلات فیزیوتراپی همراه با انجام فعالیت های هدفمند تکراری و یا انجام راهنمائی های شنیداری نیز بر بهبود هماهنگی و عملکرد راه رفتن اثر داشته و می تواند روشی برای بهبود توانایی راه رفتن پس از سکته مغزی باشد(۳۵). Arya و Forrester و Yen و همکاران بیان

## بحث

مشاهده و تقلید حرکت و اثری که بر روند پلاستیسیتی و بهبود اختلالات حرکتی دارد باشد که با نتایج این تحقیق مخوانی دارد. در این تحقیق علاوه بر افزایش سرعت حرکت و گام برداشتن (طی مسافت بیشتر در مدت زمان تست) بیماران گروه مشاهده کننده فیلم فانکشنال، شاهد درصد تغییرات معنادار این گروه نسبت به سایر گروه‌های تحقیق هم بودیم. با توجه به یکسان بودن درمان‌های فیزیوتراپی برای بازیابی حرکات در هر سه گروه، و این که تنها تفاوت بین ۳ گروه تحقیق، مشاهده و عدم مشاهده فعالیت‌های فانکشنال بوده، احتمالاً علت معنی‌داری تفاوت آزمون فوق بین گروه‌های تحقیق، وجود مشاهده و تقلید حرکات هدفمند، و بسیج مکانیسم‌های عملکردی موجود در آن (مهارت‌های کسب شده قبلی، قدرت پیش‌بینی و درک حرکات داینامیک یاد گرفته شده و ایجاد تطابق با آن‌ها، استفاده از فیدبک بینائی به عنوان یک مکانیسم عملکردی جانبی، فعل شدن بیشتر سیستم کورتیکال، بسیج عملکرد در عضلات مربوطه) می‌باشد.<sup>(۵)</sup> Ertelt و همکاران بیان نمودند این مطلب می‌تواند باعث فعال شدن نورون‌های قسمت پرمotor در طول مشاهده فعالیت‌های ساده شده و منجر به تغییر در اتصالات سیناپسی و تشکیل ساختارهای جدید در آن‌ها شود که راهی برای بازسازی (توابخشی) عملکرد حرکتی می‌باشد.<sup>(۶)</sup>

مقایسه مقادیر قبل و بعد از درمان تست فعالیت‌های عملکردی بارثل در کلیه گروه‌های آزمایشی معنی‌دار بود و نشان از افزایش استقلال فردی در انجام فعالیت‌های عملکردی آن‌ها داشت. این نتایج نشان داد تمرينات فیزیوتراپی با و بدون مشاهده فیلم فانکشنال قادر به بهبود انجام فعالیت‌های عملکردی و افزایش استقلال فردی در بیماران مبتلا به سکته مغزی می‌باشد. بیماران مبتلا شرکت کننده در این تحقیق تست فوق را قبل از شروع درمان به طور متوسط در  $۸۵\pm 5$  و بعد از اتمام درمان به طور متوسط در  $۹۵\pm 5$  انجام دادند. از اصول اساسی در توابخشی عصبی (بهبود مهارت‌های

آن و افزایش قدرت عضلانی بودیم که با تحقیقات ذکر شده فوق مخوانی دارد. این مطلب در گروه مشاهده کننده فیلم فانکشنال از میزان بیشتری برخوردار بود. مقایسه مقادیر قبل و بعد از درمان میزان مسافت طی شده در شش دقیقه راه رفتن در کلیه گروه‌های آزمایشی معنی‌دار بود و نشان داد که سرعت راه رفتن در بیماران افزایش یافته این نتایج نشان داد تمرينات فیزیوتراپی با و بدون مشاهده فیلم فانکشنال قادر به افزایش میزان مسافت طی شده در شش دقیقه راه رفتن در بیماران مبتلا به سکته مغزی می‌باشد. بیماران مبتلا شرکت کننده در این تحقیق تست فوق را قبل از شروع درمان به طور متوسط در  $۱۲۳\pm 23$  متر و بعد از اتمام درمان به طور متوسط در  $۱۴۳\pm 22$  متر انجام دادند. Dickstein بیان نمود سرعت راه رفتن یک شاخص اصلی عملکرد در راه رفتن پس از رخداد سکته مغزی است و سرعت واقعی در پایان مداخله درمانی (سرعت نهایی) فاکتوری مهم برای انجام فعالیت‌های اجتماعی است(۴۲) در این تحقیق نیز سرعت راه رفتن بیماران بعد از درمان نسبت به قبل از درمان افزایش یافته بود. در کل بر اساس نتایج تحقیقات صورت گرفته مختلف می‌توان گفت توانایی طی مسافت بیشتر در زمان شش دقیقه انجام این تست در بیماران مبتلا می‌تواند به دلیل مداخلات تقویتی و افزایش قدرت عضلات و بهبود فعالیت در افراد مبتلا(<sup>۳۰،۳۴</sup>)، کوکانتراکچر عضلات، افزایش بهبود عملکرد راه رفتن(<sup>۳۲-۳۳</sup>)، مداخلات فیزیوتراپی همراه با انجام فعالیت‌های هدفمند تکراری و پیشرفت هماهنگی عصبی عضلانی در راه رفتن(<sup>۳۵</sup>)، بهبود توانایی استفاده از الگوی معیوب موجود (در اثر افزایش قدرت و تحمل عضلانی بیماران)(<sup>۳۴</sup>)، بهبود غیر قرینگی تون عضلات در اندام‌ها(<sup>۴۳</sup>)، بهبود اختلالات حس عمقی(<sup>۴۴</sup>) بهبود وزن اندازی و تعادل(<sup>۴۶،۴۱</sup>)، تغییر معنی‌دار شاخص‌های تعادل(<sup>۳۶-۳۷،۴۶</sup>، بهبود عملکرد عضلات پلاتنار فلکسور، فلکسور و اکسٹانسور هیپ(<sup>۴۰</sup>، بهبود کنترل پوسچر(<sup>۴۱</sup>)، بلند شدن طول گام‌ها و افزایش تعداد قدم‌ها در دقیقه(<sup>۲۹</sup>) و اثر تسهیل کنندگی

درمان بهره گیری می کنند توانائی عملکردی بیشتری نسبت به بیمارانی که فقط از تمرینات فیزیوتراپی مرسوم استفاده می کنند، دارند(۵۴). در این تحقیق نیز شاهد بهبود میزان قدرت عضلانی، بهبود تعادل و شاخص های ثبات و افزایش استقلال فردی در انجام فعالیت های روزمره بودیم. در مطالعه حاضر علاوه بر بهبود توانائی انجام فعالیت های عملکردی روزانه زندگی بیماران گروه مشاهده کننده فیلم فانکشنال، شاهد درصد تغییرات معنی دار فعالیت های عملکردی بارثل این گروه نسبت به سایر گروه های تحقیق هم بودیم. با توجه به یکسان بودن درمان های فیزیوتراپی برای بازیابی حرکات در هر سه گروه، احتمالاً علت معنی داری تفاوت آزمون فوق بین گروه های تحقیق، می تواند فعال تر شدن عملکرد سیستم نورون های آئینه ای از طریق بهبود و تسریع روند پلاستیسیتی مغزی بر افزایش میزان فعالیت های عملکردی بارثل موثر باشد در حالی که این نسبت بهبودی در دو گروه مشاهده کننده فیلم غیر فانکشنال و کنترل که از عملکرد این سیستم برخوردار نبودند، وجود نداشت.

مقایسه مقادیر قبل و بعد از درمان فعالیت های تعادلی برگ در کلیه گروه های آزمایشی معنی دار بود. این نتایج نشان داد تمرینات فیزیوتراپی با و بدون مشاهده فیلم فانکشنال قادر به افزایش میزان فعالیت های تعادلی در بیماران مبتلا به سکته مغزی می باشد. بیماران مبتلا شرکت کننده در این تحقیق تست فوق را قبل از شروع درمان به طور متوسط با نمره  $49 \pm 3$  و بعد از اتمام درمان به طور متوسط با نمره  $53 \pm 2$  انجام دادند. از آنجایی که سکته مغزی باعث آسیب دیدن راه های حسی و حرکتی و ایجاد اختلالات حرکتی و تعادلی می شود که علت اصلی ناتوانی پس از سکته مغزی است(۵۵). افراد مبتلا از ثبات و تعادل کمتری برخوردارند و شانس افتدن و آسیب دیدن آنان بیشتر می باشد(۱، ۵۶، ۳). ایستاندن و تعادل انسان محصول یک سیستم پیچیده و پویا است که متکی بر یکپارچگی ورودی از منابع حسی مختلف است(۵۷). کنترل پوسچر شامل سیستم های مختلف فیزیولوژیکی زمینه ای زیادی

حرکتی و ارتباطی) تکرار انجام تمرینات و حرکات فعال (اکتیو) توسط اندام فلچ و ایجاد اثرات مثبت ناشی از پلاستیسیتی عصبی است. جهت انجام این مهم سیستم عصبی مرکزی از انواع مکانیسم ها استفاده می کند(۴۷-۵۰). بهبود مهارت های از دست رفته در بیماران مبتلا به سکته مغزی از طریق، آموزش فشرده دائمی هدفمند و جهت دار، داشتن پاسخ حرکتی مؤثر، داشتن سیستم عصبی عضلانی سالم، داشتن قدرت عضلانی کافی، وجود ثبات خوب در تنہ برای تعادل و استفاده از اندام ها، انعطاف پذیری و حس عمقی مناسب فراهم می گردد. ما در طول زندگی برای کسب مهارت های جدید دائماً به مغز خود تمرین و آموزش می دهیم. این کار با تلاش برای بهبود سکته مغزی هیچ تفاوتی ندارد. و طول مدت و میزان کیفیت درمان باعث ایجاد این تفاوت می گردد(۵۱). شواهد تجربی می گوید که بسیج و فعالیت مناطق حرکتی هم در زمانی که فعالیت های حرکتی صورت می گیرند و هم در زمانی که درحال انجام تمرینات ذهنی و یا مشاهده ساده هستیم وجود دارد و این مطلب موجب تسهیل روند پلاستیسیتی و بهبود فعالیت ها و اختلالات حرکتی می گردد(۵۲). اثر درمانی ترکیب کردن مشاهده فعالیت های روزانه هدفمند و فعالیت های فیزیکی منجر به تاثیر قابل توجه بالاتری نسبت به توانبخشی فیزیکی تنها می گردد. Buccino و همکاران بیان داشتند افزایش فعال شدن عملکرد سیستم نورون های آئینه ای نشان می دهد که بهبود بیماران مبتلا متکی بر فعال شدن مجدد فعالیت های حرکتی مربوط به فعالیت های مشاهده شده است. نقش مشاهده حرکت و سیستم نورون آئینه ای در به دست آوردن مهارت های حرکتی جدید و یادگیری از طریق تقلید مشخص شده است(۵۳). Walker و همکاران علت بهبودی فعالیت های عملکردی بارثل در افراد مبتلا به سکته مغزی را بهبودی خود به خودی عارضه، افزایش میزان قدرت و تحمل عضلانی، بهبود تعادل و افزایش استقلال فردی در فعالیت های روزمره بیان نمودند(۴). Chen و همکاران نیز بیان داشتند بیمارانی که از بینائی و فیدبک آن در

فیزیکی زود هنگام و فشرده باعث افزایش تحمل افراد مبتلا نسبت به نوسانات پوسچرال (کاهش نوسانات) و بهبود تعادل شده و شرائط مناسبی را برای کاهش خطر افتادن و افزایش پایداری ایجاد می کند(۶۵). تمرینات تقویتی بلند مدت پیشرونده علاوه بر بهبود قدرتی عضلاتی (بدون اثرات منفی بر تون عضلات) تاثیر مثبتی بر درک، کوکانتراکچر عضلات و عملکرد راه رفتن ندارد(۳۳,۳۲,۳۰). ویژگی، مقدار و شدت تمرین راه رفتن از متغیرهای مهم در مداخلات توانبخشی است که می تواند پلاستیسیتی سیستم عصبی عضلاتی و قلبی و در نتیجه بهبود عملکرد حرکتی را تسهیل کند(۶۶).

با توجه به نتایج تحقیق و مقالات ذکر شده فوق، از علل بهبودی بعد نسبت به قبل فعالیت‌های تعادلی برگ علی می‌توان به: افزایش قدرت و توانایی عضلات(۳۳,۳۲,۳۰)، کوکان تراکچر عضلات(۳۳,۳۰)، بهبود هماهنگی عصبی- عضلاتی در عملکرد عضلات و مفاصل در وضعیت‌های استاتیک و دینامیک(۳۲)، بهبود حس عمقی(۶۷,۶۶,۶۲,۶۰)، واکنش سریع به اختلالات پوسچرال(۶۱,۶۸,۶۹)، متعاقب انجام فیزیوتراپی و اثرات حاصل از آن (بهبود پلاستیسیتی و بهبود فعالیت‌های حسی حرکتی) اشاره نمود که با نتایج این تحقیق همخوانی دارند. با بهبود عملکرد سیستم حرکتی و تعادل، فرد مبتلا قادر خواهد بود دامنه فعالیت‌های عملکردی و استقلال فردی خود را توسعه داده و به افزایش توان تحرک و سرعت راه رفتن نائل گردد. در این تحقیق علاوه بر بهبود فعالیت‌های تعادلی بیماران گروه مشاهده‌کننده فیلم فانکشنال، شاهد درصد تغییرات معنی دار فعالیت‌های تعادلی این گروه نسبت به سایر گروه‌های تحقیق هم بودیم. Ertelt و همکاران بیان نمودند که مشاهده فیلم فعالیت‌های فانکشنال به همراه انجام تمرینات فیزیوتراپی می‌تواند بر افزایش میزان فعالیت‌های تعادلی موثر باشد(۵). این یافته با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. بر اساس مقالات مربوط، فعالیت مناطق حرکتی با مشاهده حرکت فعال فعالیت‌های مشاهده شده به صورت همزمان تقویت می‌شود(۶).

است که آسیب به هر یک از سیستم‌های زمینه‌ای موجب ایجاد ناپایداری‌های مختلف در زمینه‌های خاص می‌گردد(۵۸). اختلال هماهنگی عصبی عضلانی به عنوان یک فاکتور مهم باعث سقوط و محدودیت حرکتی پس از سکته مغزی است(۳۵). اختلال هماهنگی بین سگمان‌های عصبی، هایپرفلکسی یا اسپاستیسیتی، ضعف یک طرفه و اختلالات حس عمقی در بیماران سکته مغزی شایع است و همگی می‌توانند دلایل افزایش اختلال در ثبات و تعادل بیماران مبتلا باشند(۱,۵۹).

اختلال تعادل می‌تواند در اثر تغییرات حرکتی، حسی (وجود حس غیر طبیعی مخصوصاً در طول سال اول پس از سکته مغزی)، عدم وجود یکپارچگی در کنترل حرکت ایجاد گردد(۶۰). تشخیص اطلاعات حس عمقی و اطلاعات فضایی بینائی، یک پیش نیاز برای یادگیری تحولات دیداری حرکتی است. بیماران سکته مغزی به شدت وابسته به اطلاعات بینائی، حس عمقی و وسیبی‌لار به منظور حفظ کنترل وضعیت ایستادن خود هستند(۶۱). تلفیق فیدبک بینائی و حس عمقی اثر مناسبی در ایجاد تقارن فضایی و زمانی دارد که می‌تواند پتانسیل موثری جهت بهبود تعادل و راه رفتن در این افراد باشد(۶۲). بهبود مهارت‌های حرکتی و ارتباطی را می‌توان از طریق شکل‌پذیری مجدد مغز (پلاستیسیتی) و درمان‌های فشرده (تمرین فعال و مکرر روزانه اندام‌های فلیج) به دست آورد(۴۷-۵۰). انجام درمان فشرده و هدفمند عاملی حیاتی جهت پلاستیسیتی مغز و بهبود سکته مغزی است(۵۱). سازماندهی مجدد سیستم اعصاب آسیب دیده می‌تواند مسئول اصلی بهبود عملکرد بعد از سکته مغزی باشد(۵۵). سیر تحول سازماندهی مجدد عملکرد در سکته مغزی با فعال شدن تغییرات مغز در سیستم‌های حسی و حرکتی همراه است(۶۳). شروع هر چه زودتر حرکات و تمرینات در سمت مبتلا و استفاده از فعالیت‌های اندام سالم (جهت تحریک سمت مبتلا) علاوه بر کاهش دادن وسعت آسیب بافت سمت مبتلا موقعیت بهتری را برای بازسازی بافتی و عملکردی و بهبود مشکلات فراهم می کند(۶۴). انجام فعالیت‌های

مورد بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک انجام شده و شاید نتوان نتایج آن را شامل همه بیماران مبتلا به سکته مغزی (هموراژیک) نمود. امکان درمان بلند مدت بیماران (۲۵-۳۰ جلسه) و بررسی اثرات درمان طولانی (Follow up) مدت آن فراهم نشد. امکان بررسی مجدد (Follow up) پس از ۳ و ۶ ماه امکان‌پذیر نشد. انجام بررسی‌های فیزیولوژیکال آزمایشگاهی به علت وجود محدودیت‌های تجهیزاتی فراهم نشد.

تمایز جنبه‌های مختلف یادگیری و تفکیک نقش فیدبک بینایی و اثر مشاهده حرکت با تکیه بر نورون‌های آئینه‌ای و شناخت جنبه‌های نوروفیزیولوژیک این روش درمانی به وسیله تکنیک‌های EEG، TMS، PETfMRI، EMG Nuclear medicine imaging، که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده مورد توجه قرار گیرد. فعالیت سیستم نورون‌های آئینه‌ای در جنس مونث بیشتر است و اثر مشاهده و تقلید حاصل از آن می‌تواند اثرات مثبتی در درمان سکته مغزی داشته باشد<sup>(۵)</sup>. پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای با نظر گرفتن تفاوت‌های جنسیتی و اثر آن در نتیجه درمان بیماران مبتلا به سکته مغزی صورت گیرد.

مطالعه نسبتاً مشابهی با تغییرات لازم روی بیماران بستری نیز انجام گیرد تا نتایج در مرحله حاد هم مورد بررسی قرار گیرد. از آنجا که روند پلاستیسیتی بلا فاصله بعد از سکته مغزی شروع می‌شود و تحریک هر چه زودتر نواحی مربوطه اثر بهتری بر روند درمانی دارد، شاید اثر مشاهده فیلم فانکشنال و استفاده از مشاهده و تقلید حرکت در آن مرحله باعث تسریع بیشتر و بهتر روند درمانی گردد.

مطالعه‌ای مشابهی با این تحقیق در مورد افراد مبتلا به سکته مغزی هموراژیک انجام شود و نتایج آن با تحقیق حاضر مقایسه گردد تا مشخص شود آیا استفاده از مشاهده فیلم فانکشنال و مشاهده و تقلید حرکت هدفمند می‌تواند راه کاری مناسبی برای درمان افراد مبتلا به سکته مغزی هموراژیک هم باشد؟

مطالعه فعالیت عملکردی در بیماران مشاهده کننده حرکت، افزایش فعال شدن شبکه‌ای از مکان‌های شامل (کورتکس پرموتور قدامی دو طرفه، شکنج فوقانی تمپورال دو طرفه، ناحیه حرکتی ساپلمنتوری یا مکمل SMA) و مقابله شکنج سوپر امارژینال) را نشان می‌دهد که این کار منجر به ایجاد سیستم تطبیق مشاهده و انجام حرکت در سیستم نورون آئینه‌ای می‌گردد. لذا حدس زده می‌شود که بهبود فعالیت‌های حرکتی بیماران با فعال شدن شبکه فیزیولوژیکال مناطق حرکتی که در آن‌ها سابقه نمایش حرکات قبلی و فعالیت‌های آموزش داده شده وجود داشته‌اند، مرتبط است. برنامه توابخشی ترکیبی مشاهده حرکت، با اعمال فشرده و تکراری حرکات مشاهده شده، بهبود قابل ملاحظه‌ای در اعمال حرکتی فراهم می‌کند و منجر به بهبود حرکت در اندام مبتلا می‌گردد. ولی چنین بهبودی در گروه بیمارانی، که فقط به انجام اقدامات مشابه مشغول بوده‌اند ولی به مشاهده حرکات نپرداخته‌اند مشاهده نمی‌شود<sup>(۵)</sup> که این مطلب با نتایج بیماران گروه ۲ و ۳ این تحقیق همخوانی دارد. با توجه به این که تنها تفاوت بین ۳ گروه تحقیق، مشاهده و عدم مشاهده فعالیت‌های فانکشنال بوده، احتمالاً علت معنی‌داری تفاوت بین این گروه‌ها اثر تسهیل کننده‌گی مشاهده و تقلید حرکت و اثری که بر روند پلاستیسیتی و بهبود اختلالات حرکتی دارد باشد. به طور کلی باید گفت که مشاهده و تقلید حرکت، همراه با انجام فعالیت‌های عملکردی تاثیر مثبتی در بهبود شاخص فعالیت‌های عملکردی بیماران مبتلا به سکته مغزی دارد و به عنوان یک رویکرد درمانی توصیه می‌گردد.

محدودیت‌های اجرائی تحقیق (متنوع بودن متغیرهای ورود و خروج تحقیق و مشکل دستیابی به بیماران مناسب)، عدم امکان بررسی ابعاد مختلف دیگر مانند بررسی اثر مشاهده حرکت و تفاوت‌های جنسیتی در نتیجه درمان بیماران مبتلا به سکته مغزی. انجام تحقیق روی بیماران سرپائی که حداقل ۳ ماه از ابتلاء آن‌ها گذشته بود لذا شاید نتایج آن را شامل بیماران بستری با طول مدت کمتر نمود. این تحقیق در

## سپاسگزاری

را از افرادی که ما را در این کار یاری داده اند اعلام  
می‌نماییم.

نتایج ارائه شده در این مقاله حاصل رساله دکتری  
دانشگاه تربیت مدرس است که بدینوسیله قدردانی خود

## References

1. Aruin AS, Hanke T, Chaudhuri G, Harvey R, Rao N. Compelled weightbearing in persons with hemiparesis following stroke: the effect of a lift insert and goal-directed balance exercise. *J Rehabil Res Dev* 2000; 37(1): 65-72.
2. Aminoff MJ, Boller F, Swaab DF. Clinical neurology and stroke. Foreword. *Handb Clin Neurol* 2009; 93: vii.
3. DE Haart M, Geurts AC, Huidekoper SC, Fasotti L, van Limbeek J. Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(6): 886-895.
4. Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Phys Ther* 2000; 80(9): 886-895.
5. Ertelt D, Small S, Solodkin A, Dettmers C, McNamara A, Binkofski F. Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke. *Neuroimage* 2007; 36(Suppl 2): T164-173.
6. Buccino G, Solodkin A, Small SL. Functions of the mirror neuron system: implications for neurorehabilitation. *Cogn Behav Neurol* 2006; 19(1): 55-63.
7. Buccino G, Binkofski F, Riggio L. The mirror neuron system and action recognition. *Brain Lang* 2004; 89(2): 370-376.
8. Garrison KA, Winstein CJ, Aziz-Zadeh L. The mirror neuron system: a neural substrate for methods in stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 2010; 24(5): 404-412.
9. Mulder T. Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation. *J Neural Transm* 2007; 114(10): 1265-1278.
10. Franceschini M, Agosti M, Cantagallo A, Sale P, Mancuso M, Buccino G. Mirror neurons: action observation treatment as a tool in stroke rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010; 46(4): 517-523.
11. Dushanova J, Donoghue J. Neurons in primary motor cortex engaged during action observation. *Eur J Neurosci* 2010; 31(2): 386-398.
12. Ewan LM, Kinmond K, Holmes PS. An observation-based intervention for stroke rehabilitation: experiences of eight individuals affected by stroke. *Disabil Rehabil* 2010; 32(25): 2097-2106.
13. Edwards MG, Humphreys GW, Castiello U. Motor facilitation following action observation: a behavioural study in prehensile action. *Brain Cogn* 2003; 53(3): 495-502.
14. Chatterton H, Ewan L, Kinmond K, Haire A, Smith N, Holmes PS. Observation of meaningful activities: a case study of a personalized intervention on poststroke functional state. *J Neurol Phys Ther* 2008; 32(2): 97-102.
15. Nakhostin Ansari N, Nghdi S. Rehabilitation techniques in the treatment of stroke. Tehran: Arjmand; 2010.
16. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles Testing and Function with Posture and Pain. Chapter

- 7; Fifth ed. London: Lipincott Williams & Wilkins; 2005. p. 399-439.
17. Available from: <http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=902.htm>. Accessed April 16, 2008.
18. Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the Tone Assessment Scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80(9): 1013-1016.
19. Available from: [http://en.wikipedia.org/wiki/Mental\\_state\\_examination.htm](http://en.wikipedia.org/wiki/Mental_state_examination.htm). Accessed November 14, 2005.
20. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Reliability and validity of the standardized Mini Mental State Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population. *Turk Psikiyatri Derg* 2002; 13(4): 273-281.
21. Available from: <http://www.fallpreventiontaskforce.org/pdf/TimedUpandGoTest.pdf.htm>. Accessed August 10, 2003.
22. Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, de Vries J, Göeken LN, Eisma WH. The Timed "up and go" test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80(7): 825-828.
23. Available from: <https://www.thoracic.org/statements/resources/pfet/sixminute.pdf.htm>. Accessed February 21, 2009.
24. Hamilton DM, Haennel RG. Validity and reliability of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population. *J Cardiopulm Rehabil* 2000; 20(3): 156-164.
25. Available from: <http://www.strokecenter.org/wp-content/uploads/2011/08/barthel.pdf.htm>. Accessed March 4, 2008.
26. Della Pietra GL, Savio K, Oddone E, Reggiani M, Monaco F, Leone MA. Validity and reliability of the Barthel index administered by telephone. *Stroke* 2011; 42(7): 2077-2079.
27. Available from: <http://www.fallpreventiontaskforce.org/pdf/BergBalanceScale.pdf.htm>. Accessed June 11, 2010.
28. Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, Kotevolu N, Sahin T, Kuran B. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *J Geriatr Phys Ther* 2008; 31(1): 32-37.
29. Mihara M, Miyai I, Hattori N, Hatakenaka M, Yagura H, Kawano T, et al. Cortical control of postural balance in patients with hemiplegic stroke. *Neuroreport* 2012; 23(5): 314-319.
30. Lexell J, Flansbjer UB. Muscle strength training, gait performance and physiotherapy after stroke. *Minerva Med* 2008; 99(4): 353-368.
31. Ada L, Dorsch S, Canning CG. Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review. *Aust J Physiother* 2006; 52(4): 241-248.
32. Flansbjer UB, Lexell J, Brogårdh C. Long-term benefits of progressive resistance training in chronic stroke: a 4-year follow-up. *J Rehabil Med* 2012; 44(3): 218-221.
33. Flansbjer UB, Miller M, Downham D, Lexell J. Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation. *J Rehabil Med* 2008; 40(1): 42-48.
34. Kautz SA, Duncan PW, Perera S, Neptune RR, Studenski SA. Coordination of hemiparetic locomotion after stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 2005; 19(3): 250-258.
35. Hollands KL, Pelton TA, Tyson SF, Hollands MA, van Vliet PM. Interventions for coordination of walking following stroke:

- systematic review. *Gait Posture* 2012; 35(3): 349-359.
36. Forrester LW, Wheaton LA, Luft AR. Exercise-mediated locomotor recovery and lower-limb neuroplasticity after stroke. *J Rehabil Res Dev* 2008; 45(2): 205-220.
  37. Arya KN, Pandian S, Verma R, Garg RK. Movement therapy induced neural reorganization and motor recovery in stroke: a review. *J Bodyw Mov Ther* 2011; 15(4): 528-537.
  38. Yen CL, Wang RY, Liao KK, Huang CC, Yang YR. Gait training induced change in corticomotor excitability in patients with chronic stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22(1): 22-30.
  39. Ghanjal A, Torkaman G, Ghabaee M, Ebrahimi E. The effect of action observation on the symmetry of weight distribution and stability indices in semi-dynamic stability in healthy men and women. *MRJ* 2013; 7(4): 57-66.
  40. Teixeira-Salmela LF, Nadeau S, McBride I, Olney SJ. Effects of muscle strengthening and physical conditioning training on temporal, kinematic and kinetic variables during gait in chronic stroke survivors. *J Rehabil Med* 2001; 33(2): 53-60.
  41. Sackley CM, Lincoln NB. Single blind randomized controlled trial of visual feedback after stroke: effects on stance symmetry and function. *Disabil Rehabil* 1997; 19(12): 536-546.
  42. Dickstein R. Rehabilitation of gait speed after stroke: a critical review of intervention approaches. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22(6): 649-660.
  43. Di Fabio RP, Badke MB. Stance duration under sensory conflict conditions in patients with hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72(5): 292-295.
  44. Takeuchi N, Izumi S. Rehabilitation with poststroke motor recovery: a review with a focus on neural plasticity. *Stroke Res Treat* 2013; 2013: 128641.
  45. Nichols DS. Balance retraining after stroke using force platform biofeedback. *Phys Ther* 1997; 77(5): 553-558.
  46. van de Port IG, Wood-Dauphinee S, Lindeman E, Kwakkel G. Effects of exercise training programs on walking competency after stroke: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil* 2007; 86(11): 935-951.
  47. Shepherd RB. Exercise and training to optimize functional motor performance in stroke: driving neural reorganization? *Neural Plast* 2001; 8(1-2): 121-129.
  48. Aichner F, Adelwöhrer C, Haring HP. Rehabilitation approaches to stroke. *J Neural Transm Suppl* 2002; (63): 59-63.
  49. Jang SH, Kim YH, Cho SH, Lee JH, Park JW, Kwon YH. Cortical reorganization induced by task-oriented training in chronic hemiplegic stroke patients. *Neuroreport* 2003; 14(1): 137-141.
  50. Dombovy ML. Understanding stroke recovery and rehabilitation: current and emerging approaches. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2004; 4(1): 31-35.
  51. Available from: <http://www.speech-therapy-on-video.com/brainplasticity.html>. Accessed October 19, 2006.
  52. Jeannerod M. Neural simulation of action: a unifying mechanism for motor cognition. *Neuro Image* 2001; 14(1 Pt 2): S103-S109.
  53. Buccino G, Vogt S, Ritzl A, Fink GR, Zilles K, Freund HJ, et al.. Neural circuits underlying imitation learning of hand

- actions: an event-related fMRI study. *Neuron* 2004; 42: 323-334.
54. Chen IC, Cheng PT, Chen CL, Chen SC, Chung CY, Yeh TH. Effects of balance training on hemiplegic stroke patients. *Chang Gung Med J* 2002; 25(9): 583-590.
55. Duncan PW, Goldstein LB, Matchar D, Divine GW, Feussner J. Measurement of motor recovery after stroke. Outcome assessment and sample size requirements. *Stroke* 1992; 23(8): 1084-1089.
56. Cho K, Lee G. Impaired dynamic balance is associated with falling in post-stroke patients. *Tohoku J Exp Med* 2013; 230(4): 233-239.
57. Slobounov S, Wu T, Hallett M. Neural basis subserving the detection of postural instability: an fMRI study. *Motor Control* 2006; 10(1): 69-89.
58. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006; 35(Suppl 2): ii7-ii11.
59. Mansfield A, Danells CJ, Inness E, Mochizuki G, McIlroy WE. Between-limb synchronization for control of standing balance in individuals with stroke. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2011; 26(3): 312-317.
60. Oliveira CB, Medeiros IR, Greters MG, Frota NA, Lucato LT, Scuff M, et al. Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinics (Sao Paulo)* 2011; 66(12): 2043-2048.
61. Bonan IV, Marquer A, Eskiizmirliiler S, Yelnik AP, Vidal PP. Sensory reweighting in controls and stroke patients. *Clin Neurophysiol* 2013; 124(4): 713-722.
62. Lewek MD, Feasel J, Wentz E, Brooks FP Jr, Whitton MC. Use of visual and proprioceptive feedback to improve gait speed and spatiotemporal symmetry following chronic stroke: a case series. *Phys Ther* 2012; 92(5): 748-756.
63. Nelles G, Spiekermann G, Jueptner M, Leonhardt G, Müller S, Gerhard H, et al. Evolution of functional reorganization in hemiplegic stroke: a serial positron emission tomographic activation study. *Ann Neurol* 1999; 46(6): 901-909.
64. Risedal A, Zeng J, Johansson BB. Early training may exacerbate brain damage after focal brain ischemia in the rat. *J Cereb Blood Flow Metab* 1999; 19(9): 997-1003.
65. Carver T, Nadeau S, Leroux A. Relation between physical exertion and postural stability in hemiparetic participants secondary to stroke. *Gait Posture* 2011; 33(4): 615-619.
66. Hornby TG, Straube DS, Kinnaird CR, Holleran CL, Echaz AJ, Rodriguez KS, et al. Importance of specificity, amount, and intensity of locomotor training to improve ambulatory function in patients poststroke. *Top Stroke Rehabil* 2011; 18(4): 293-307.
67. Wutzke CJ, Mercer VS, Lewek MD. Influence of lower extremity sensory function on locomotor adaptation following stroke: a review. *Top Stroke Rehabil* 2013; 20(3): 233-240.
68. Grace Gaerlan M, Alpert PT, Cross C, Louis M, Kowalski S. Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract* 2012; 24(6): 375-381.
69. Pinter MM, Brainin M. Rehabilitation after stroke in older people. *Maturitas* 2012; 71(2): 104-108.