

## *Comparing the Efficacy of Balance Training Exercises with Visual Cue Deprivation and Balance Training on Unstable Surface after Stroke*

Shima Jandaghi<sup>1</sup>,  
Nahid Tahan<sup>2</sup>,  
Alireza Akbarzadeh Baghban<sup>3</sup>

<sup>1</sup> MSc in Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Sport Injury and Corrective Exercises, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Physiotherapy Research Center, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Physiotherapy Research Center, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received May 15, 2016 ; Accepted July 26, 2016)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Balance impairment is a major cause of falls in patients with hemiplegic stroke. The purpose of this study was to compare the effects of two balance training programs in these patients.

**Materials and methods:** A clinical trial with pretest–posttest design was conducted in 30 patients after a single hemisphere stroke that occurred at least 6 months before the study (2015). Patients were randomly assigned into either a control group or one of two balance rehabilitation groups. All groups received conventional physical therapy program. One group had a balance training program without visual cue while the other had balance training on unstable surface for 30 minutes 3 sessions per week. Patient performance was assessed before and one session after treatment using the time up and go (TUG) and four square steps (4SS) tests.

**Results:** All the patients had a significant clinical and functional improvement ( $P < 0.05$ ). No significant difference was found between the control group and the group who had balance training on unstable surface. But balance improved more in the group who received balance training without visual cue.

**Conclusion:** Balance training without visual input is more effective than balance training on unstable surface. To facilitate recovery of balance following stroke, rehabilitation programs that use visual deprivation to promote somatosensory and vestibular input are recommended.

**Keywords:** stroke, balance, visual cue, rehabilitation, unstable surface

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(143): 62-70 (Persian).

# مقایسه اثرات تمرینات تعادلی با حذف ورودی بینایی و روی سطح ناپایدار در افراد مبتلا به سکنه مغزی

شیما جندقی<sup>۱</sup>ناهد طحان<sup>۲</sup>علیرضا اکبرزاده باغبان<sup>۳</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** اختلالات تعادل در بیماران فلج نیمه بدن به دنبال سکنه مغزی مهم ترین علت زمین خوردن این افراد است. هدف از این مطالعه مقایسه دو برنامه توان بخشی تعادل در بیماران سکنه مغزی بوده است.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه کارآزمایی بالینی سه گروه با طرح پیش آزمون- پس آزمون که در سال ۱۳۹۴ در تهران انجام شد، ۳۰ بیمار مبتلا به سکنه مغزی برای اولین بار که حداقل ۶ ماه از سکنه مغزی آنها می گذشت در این مطالعه شرکت نمودند. بیماران به صورت تصادفی در گروه کنترل و یا گروه های توان بخشی تعادل قرار گرفتند. هر سه گروه برنامه رایج فیزیوتراپی را دریافت کردند. یکی از گروه ها تمرینات تعادلی با حذف ورودی بینایی و گروه دیگر همان تمرینات تعادلی را روی سطح ناپایدار به مدت ۱۰ جلسه و ۳ بار در هفته انجام دادند. عملکرد افراد قبل و یک جلسه پس از درمان توسط آزمون های (TUG(Timed up and go) و 4SS(4Square steps) ارزیابی شد.

**یافته ها:** تمام بیماران از نظر بالینی و عملکردی بهبودی معنی داری را نشان دادند ( $p < 0.05$ ). تفاوت معنی داری میان گروه کنترل و گروهی که تمرینات تعادلی را روی سطح ناپایدار انجام دادند وجود نداشت. تعادل در گروهی که تمرینات تعادلی با حذف ورودی بینایی را داشتند نسبت به گروهی که تمرینات تعادلی را روی سطح ناپایدار داشتند بهبودی بیش تری را نشان داد. **استنتاج:** تمرینات تعادلی با حذف ورودی بینایی از انجام دادن تمرینات روی سطح ناپایدار در بهبود عملکرد مبتلایان به سکنه مغزی موثرتر است. به منظور تسهیل در بهبودی تعادل پس از سکنه مغزی، برنامه توان بخشی با حذف بینایی برای تسهیل در استفاده از ورودی های حسی- پیکری و وستبولار توصیه می گردد.

**واژه های کلیدی:** سکنه مغزی، تعادل، ورودی بینایی، بازتوانی، سطح ناپایدار

## مقدمه

در کشورهای توسعه یافته بوده است (۴). از نظر تعریف به مجموعه علائم بالینی که شاخص از دست رفتن حاد عملکرد موضعی مغزی می باشد و این علائم بیش از ۲۴ ساعت طول بکشد و یا منجر به مرگ فرد شود، سکنه

سکنه مغزی یکی از عوامل اصلی مرگ و میر در جهان می باشد (۱-۳). بر اساس گزارشات سازمان سلامت جهانی (WHO) در سال ۱۹۹۰، سکنه مغزی دومین عامل مرگ و میر در جهان و سومین عامل مرگ و میر

E-mail: nahidta2431@gmail.com

**مؤلف مسئول:** ناهید طحان- میدان امام حسین، خیابان دماوند روبروی بیمارستان بوعلی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۱. کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۲. استادیار، مرکز تحقیقات فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. دانشیار، مرکز تحقیقات فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۲۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۵/۳/۲۹ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۵/۵

مغزی گویند(۵). تظاهرات بالینی سکتة مغزی با توجه به عروق و منطقه درگیر بسیار متفاوت می‌باشد. شکایاتی که بیماران ممکن است به صورت طولانی مدت پس از سکتة مغزی داشته باشند شامل همی پارزی، ضعف نیمه بدن، اختلال تکلم، اختلالات بینایی (۶)، بی‌اختیاری ادرار (۷)، افسردگی (۸)، اسپاستیسیته (۹،۸)، اختلالات حسی (۱۰)، اختلالات شناختی (۱۱، ۱۲) و اختلالات تعادلی (۱۳، ۱۴) می‌باشد. حدود ۴۰ درصد بیماران پس از سکتة مغزی ناتوانی عملکردی و حدود ۱۵ تا ۳۰ درصد این افراد به شدت ناتوان می‌گردند (۱۵).

اختلال تعادل یکی از مهم‌ترین مشکلاتی است که افراد پس از بروز سکتة مغزی با آن مواجه هستند. اغلب بیمارانی که از سکتة مغزی رنج می‌برند در جنبه‌های مختلف عملکرد تعادل اختلال دارند. از دست دادن واکنش‌های تعادلی (۱۶)، عدم تقارن میان دو نیمه بدن، کاهش تحمل وزن در سمت مبتلا (۱۷) از مشکلات اختلال عملکرد تعادل در این بیماران می‌باشد. اختلالات تعادلی نه تنها به عنوان عاملی مهم در به تعویق انداختن بهبود عملکرد فعالیت‌های روزانه بیماران فلج نیمه بدن می‌باشد بلکه به عنوان عاملی در جهت افزایش خطر زمین خوردن در این افراد مطرح است (۱۸).

حفظ تعادل شامل تحولات حسی پیچیده‌ای است که باید چندین ورودی حسی در این امر دخیل گردند. سه نوع اطلاعات حسی (بینایی، حسی-پیکری و وستیبولار) درگیر در حفظ تعادل می‌باشند. اطلاعات بینایی از طریق تعیین جهت اشیاء در فضا و تشخیص حرکات از جمله نوسانات پاسچر به حفظ تعادل کمک می‌نمایند. اطلاعات حسی-پیکری در ارتباط با وضعیت سر، تنه و مفاصل در فضا توسط گیرنده‌های عضلانی، مفاصل و پوست به مراکز بالاتر سیستم اعصاب مرکزی ارسال می‌گردد و در نهایت سیستم وستیبولار با گزارش شتاب‌های خطی و زاویه‌ای سر و تنه به آگاهی دادن مغز در ارتباط با حفظ تعادل کمک می‌نماید. وزن دهی مداوم این سه نوع اطلاعات حسی برای حفظ

انعطاف‌پذیری و کنترل راستای بدن ضروری می‌باشد (۱۹، ۲۰).

اختلالات حسی-پیکری به خصوص اختلال حس عمقی در بیماران فلج نیمه بدن در مطالعات متعدد گزارش شده است (۱۰، ۲۱، ۲۲). افراد مبتلا به سکتة مغزی برای جبران کمبود اطلاعات حسی-پیکری با استفاده بیش از حد از اطلاعات بینایی سعی در حفظ راستای بدن در وضعیت‌های ایستاده، راه رفتن و حتی نشستن می‌نمایند (۱۹، ۲۳). مداخلات درمانی متعددی جهت بهبود تعادل بیماران پس از سکتة مغزی مطرح شده است. استفاده از باز خورد بینایی در طی برنامه‌های توان بخشی راهی برای بهبود اختلالات تعادل در بیماران فلج نیمه بدن می‌باشد.

Lee و همکاران اثر تمرینات تعادلی با استفاده از بازخورد بینایی را بر تعادل افراد پس از سکتة مغزی بررسی کردند و نشان دادند که تمرینات مبتنی بر ورودی بینایی می‌تواند بر بهبود تعادل افراد تاثیرگذار باشد (۲۴). Barcala و همکاران بهبود در تقارن بدن، تعادل و عملکرد را پس از تمرینات بازخورد بینایی در بیماران فلج نیمه بدن گزارش نمودند (۲۵). با این حال گزارشاتی وجود دارد که نشان می‌دهد آموزش بازخورد بینایی مزیت اضافی در بهبود تعادل نسبت به کسانی که بدون بازخورد بینایی تحت درمان قرار گرفته‌اند، ندارد (۲۶، ۲۷). در حقیقت وابستگی بیش تر به حس بینایی به خصوص در بیماران سکتة مغزی مزمن نه به عنوان یک اختلال خاص بلکه به عنوان یک استراتژی یاد گرفته شده مطرح است (۱۹). لذا توصیه می‌شود برنامه‌های توان بخشی کنترل تعادل برای بیماران سکتة مغزی شامل ورزش‌هایی باشد که بیمار را تحت شرایط محرومیت از استراتژی یاد گرفته فوق قرار دهد تا بیمار در شرایطی قرار گیرد که از اطلاعات حسی-پیکری و وستیبولار بیش تر استفاده نماید. در نتیجه درجه وابستگی بینایی برای کنترل تعادل کاهش یابد. Bonan و همکاران نشان دادند که با حذف بینایی پردازش اطلاعات حسی-

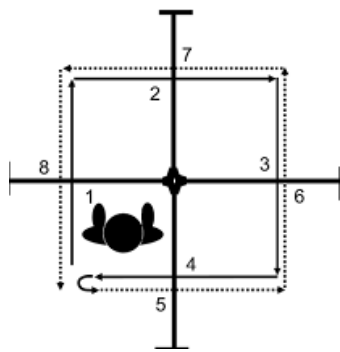
پیکری و وستیبولار در بیماران سکته مغزی افزایش می‌یابد. آنان توصیه نمودند برنامه توان بخشی تعادل بهتر است همراه با کاهش اتکای بیمار به اطلاعات بینایی باشد (۲۸،۲۳). با توجه به مطالب بالا و با عنایت به این که تاکنون در هیچ مطالعه‌ای، مقایسه‌ای بین میزان اثر بخشی تمرینات مبتنی بر گیرنده‌های حسی - پیکری و تمرینات بینایی صورت نگرفته است و با توجه به نقش پر اهمیت تمرینات مبتنی بر گیرنده‌های حسی در بهبود تعادل افراد، هدف این مطالعه ارزیابی برنامه تمرینی در وضعیت‌های متفاوت حذف و یا اغتشاش در حس‌های دخیل در تعادل بوده است تا مشخص شود که کدام برنامه تمرینی می‌تواند در بهبود تعادل عملکردی مبتلایان سکته مغزی موثر باشد.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی سه گروهه با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون بوده است که در سال ۱۳۹۴ در شهر تهران انجام شد و در کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج مورد تایید قرار گرفت. جامعه آماری شامل کلیه بیماران مبتلا به فلج نیمه بدن مراجعه کننده به کلینیک تخصصی توان بخشی بیماران سکته مغزی تبسم بودند. از بین آن‌ها ۳۰ بیمار (۱۶ زن و ۱۳ مرد) با میانگین سن ۶۲/۲ سال به صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند. ۱۹ بیمار فلج نیمه راست بدن و ۱۱ بیمار فلج نیمه چپ بدن بودند. ۱۶ بیمار سکته مغزی هموراژیک و ۱۴ بیمار سکته مغزی ایسکمیک را تجربه کرده بودند. بیماران از نظر سطح فعالیت مشابه بودند. معیارهای ورود شامل حداقل ۶ ماه از بروز سکته مغزی گذشته باشد، شدت سکته مغزی در حدی باشد که توانایی ایستادن و راه رفتن بدون نیاز به کمک را داشته باشند، بود. معیارهای خروج شامل ابتلا به بیماری ناتوان کننده مزمن، نارسایی تنفسی، نارسایی قلبی، آرتروز روماتوئید، نارسایی کلیوی به تایید پزشک، معلولیت جسمی یا اختلال روانی واضح، عدم توانایی

شرکت در انجام تمرینات آن طور که هدف تمرینی را تحت تاثیر قرار دهد و انصراف از ادامه شرکت در مطالعه بود. پس از کسب مجوزهای لازم و اعلام تمایل از طرف بیماران جهت شرکت در پژوهش و پس از تایید پزشک مبنی بر این که شرکت کردن در آزمون و انجام تمرینات هیچ گونه ضرری را به سلامتی افراد وارد نخواهد کرد، شرکت کنندگان به صورت تصادفی در سه گروه تمرینات بر سطح ناپایدار، گروه تمرینات با حذف بیناییو گروه کنترل تقسیم شدند. گروه‌ها از نظر سن، جنسیت و نوع سکته مغزی مشابه بودند. گروه تمرینات بر سطح ناپایدار علاوه بر داشتن برنامه فیزیوتراپی عمومی، برنامه تمرینی حس عمقی روی سطح ناپایدار (تعادل پد) ( Mambo balance pad produced by MSD Europe bvba (37,22 x 6cm)) را نیز داشتند. گروه تمرینات با حذف بینایی علاوه بر داشتن برنامه فیزیوتراپی عمومی، برنامه تمرینی حس عمقی با حذف ورودی بینایی با استفاده از چشم بند را نیز داشتند و گروه کنترل تنها برنامه فیزیوتراپی عمومی داشتند.

ابزارهای مورد استفاده در مطالعه شامل تعادل پد و آزمون‌های (4SS(4Square steps) و TUG(Timed up and go) بود. تعادل پد، پدی مستطیل شکل از جنس فوم مخصوص است که دارای رویه غیر متعادل است و برای تمرینات تعادلی همراه با تحریکات حسی کاربرد دارد (تصویر شماره ۱). در آزمون TUG از فرد خواسته می‌شد از روی صندلی بلند شود، مسیر سه متری را به صورت رفت و برگشت طی کند و مجدد روی صندلی بنشیند و عملکرد وی به صورت ثانیه ثبت می‌شد. زمان بیش‌تر از ۳۰ ثانیه در این تست نشان دهنده احتمال خطر افتادن در فرد بود (۲۹). روایی و پایایی این آزمون برای ارزیابی عملکرد مبتلایان به سکته مغزی تایید شده است (۳۰، ۳۱). در آزمون 4SS آزمودنی ابتدا در مربع شماره ۱ می‌ایستاد (تصویر شماره ۲) سپس می‌بایست مسیر مشخص شده در تصویر را با حداکثر سرعت طی نماید. عملکرد بیمار به صورت ثانیه



تصویر شماره ۲: مسیر آزمون Timed up and go

### یافته ها

هدف از این مطالعه مقایسه میان تمرینات تعادلی با حذف بینایی و تمرینات تعادلی روی سطح ناپایدار بر تعادل عملکردی افراد با فلج نیمه بدن بود. مشخصات دموگرافیک افراد شرکت کننده در مطالعه به تفکیک هر گروه در جدول شماره ۱ آورده شده است. شاخص های توصیفی مقادیر آزمون های TUG و 4SS در جدول شماره ۲ آورده شده است.

نتایج آزمون shapiro walk نشان داد که داده های مطالعه از توزیع طبیعی برخوردار می باشند. نتایج تحلیل واریانس نشان داد که بین انجام تمرینات با حذف ورودی بینایی و انجام دادن تمرینات روی سطح ناپایدار و گروه کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد ( $p < 0/05$ ). هم چنین نتایج آزمون تعقیبی Tukey نشان داد که اولاً تمرینات حسی - عمقی روی سطح ناپایدار بر تعادل عملکردی در مقایسه با گروه کنترل اثر معنی داری ندارد ( $p = 0/09$ ). هم چنین تمرینات حسی - عمقی با حذف ورودی بینایی در مقایسه با تمرینات روی سطح ناپایدار و گروه کنترل اثر معنی داری دارد ( $p < 0/05$ ).

جدول شماره ۱: مشخصات دموگرافیک گروه های مورد بررسی

گروه	تعداد	سن (سال) میانگین ± انحراف معیار	قد (سانتی متر) میانگین ± انحراف معیار	وزن (کیلوگرم) میانگین ± انحراف معیار	جنسیت مرد: زن
کنترل	۱۰	۹ ± ۲/۶۲	± ۲/۱۶۴	± ۲۸/۹	۵:۵
تمرینات بر سطح ناپایدار	۱۰	۸ ± ۱/۶۳	± ۱۷۰	± ۲/۸۱	۴:۶
حذف بینایی	۱۰	۹ ± ۲/۶۰	± ۹/۱۶۷	± ۹/۸۹	۵:۵

ثبت می شد. در حقیقت در این آزمون توانایی تعادل بیمار هنگام قدم برداشتن سریع در جهات جلو، عقب و راست و چپ ارزیابی می شد.

ارزیابی ها یک جلسه پیش از شروع جلسات تمرینی و هم چنین یک جلسه پس از اتمام دوره تمرینی به منظور جلوگیری از عوارض خستگی آزمون بر عملکرد افراد انجام شد. پس از سنجش اولیه به وسیله آزمون های فوق، ده جلسه تمرینی به صورت یک روز در میان که هر کدام بیست تا سی دقیقه زمان می برد، انجام شد. طراحی تمرینات به گونه ای صورت گرفت که شاخص های توانایی در برقراری تعادل ایستا (مدت زمان، تعادل پویا (تعداد تکرار) و تعادل در صفحات مختلف حرکتی را در بر گرفت (۳۲). داده ها پس از جمع آوری توسط نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در تجزیه و تحلیل داده ها برای اطمینان از طبیعی بودن داده ها از آزمون shapiro walk استفاده شد. برای تعیین اختلاف بین پیش آزمون و پس آزمون هر یک از گروه ها از آزمون های تحلیل یک طرفه واریانس (ANOVA)، من ویتنی و آزمون تعقیبی Tukey استفاده شد.



تصویر شماره ۱: تمرین روی تعادل پد

جدول شماره ۲: شاخص های آماری متغیرهای مورد بررسی در گروه های کنترل و آزمودنی

آزمون	مرحله	گروه	زمان آزمون (ثانیه)	میان انحراف معیار $\pm$ میانگین
پیش آزمون	کنترل	تمرین بر سطح ناپایدار	۱۶/۹	۶/۲ $\pm$ ۱۶/۱۷
		تمرین با حذف بینایی	۱۱/۹۲	۷/۲ $\pm$ ۱۳/۱۶
	پس آزمون	کنترل	۱۳/۳۸	۸/۱ $\pm$ ۴۵/۱۶
		تمرین بر سطح ناپایدار	۱۱/۷	۳ $\pm$ ۸۹/۱۵
Timed up and go	پیش آزمون	تمرین بر سطح ناپایدار	۱۷/۵۴	۳/۲ $\pm$ ۳۸/۱۵
		تمرین با حذف بینایی	۸/۰۶	۲۳/۱ $\pm$ ۰/۲/۱۰
	پس آزمون	کنترل	۱۶/۳۷	۸/۲ $\pm$ ۴۲/۲۰
		تمرین بر سطح ناپایدار	۱۵/۱۱	۳ $\pm$ ۲۷/۲۰
4Square steps	پیش آزمون	تمرین با حذف بینایی	۱۷/۲۲	۳/۲ $\pm$ ۵۲/۲۰
		کنترل	۱۴/۵۱	۷/۳ $\pm$ ۶۴/۱۹
	پس آزمون	تمرین بر سطح ناپایدار	۱۴/۴۸	۷/۲ $\pm$ ۱۹/۱۸
		تمرین با حذف بینایی	۱۰/۲۳	۲/۱ $\pm$ ۱۲

## بحث

در این مطالعه دو برنامه توان بخشی تعادلی (تمرینات تعادلی با حذف بینایی و تمرینات تعادلی روی سطح ناپایدار) به منظور بررسی میزان تاثیرگذاری آنها بر تعادل عملکردی بیماران فلج نیمه بدن با هم مقایسه گردید. نتیجه این مطالعه نشان داد که بین تعادل افرادی که تمرینات روی سطح ناپایدار در یک دوره کوتاه مدت را انجام دادند و گروه کنترل تغییرات معنی داری وجود ندارد. این یافته با مطالعه Park و همکاران (۳۳) که اثر بخشی تمرینات روی سطح ناپایدار با چشمان باز و بسته را بررسی کردند، همخوانی نداشت. مقایسه این دو یافته نشان می دهد که بهبود تعادل افراد شرکت کننده در مطالعه فوق می تواند بیش تر ناشی از اثربخشی ورودی بینایی بر مکانیزم تعادلی باشد تا اثری که گیرنده های حسی - پیکری در برقراری تعادل دارند. هم چنین می توان این گونه برداشت کرد که تمریناتی که مبتنی بر دو ورودی حسی دخیل در برقراری تعادل هستند می توانند اثربخشی مطلوب تر و محسوس تری بر عملکرد تعادلی افراد در یک بازه زمانی مشخص داشته باشند. دریافت فوق الزاماً به معنی عدم اثربخشی تمرینات حسی عمقی روی سطح ناپایدار نیست و می تواند موید این موضوع باشد که یک دوره کوتاه مدت تمرینات تعادلی روی سطح ناپایدار نمی تواند تاثیرگذاری مطلوبی بر

تعادل افراد بگذارد و با افزایش حجم تمرینات مذکور انتظار می رود که شاهد بهبود مطلوب تری در تعادل افراد باشیم. یافته دیگر این مطالعه نشان داد که بین تعادل افرادی که تمرینات روی سطح ناپایدار در یک دوره کوتاه مدت انجام دادند و گروه تمرینات با حذف ورودی بینایی تغییرات معنی داری وجود دارد. این یافته با نتیجه مطالعه Bayouk و همکاران (۳۴) که اثربخشی یک دوره تمرینات هدف گذاری شده با و بدون ورودی های حسی مختلف را بررسی کردند، همخوانی داشت. تمریناتی که آنها در تحقیقاتشان استفاده کردند شامل تمرینات با چشمان بسته روی سطح صاف، تمرینات با چشمان بسته روی سطح ناپایدار، تمرینات با چشمان باز روی سطح ناپایدار بود. نکته حائز اهمیت در مورد مطالعه Bayouk این بود که هیچ مقایسه ای بین میزان اثربخشی تمرینات مختلفی که از آنها استفاده شده بود، وجود نداشت بنابراین نمی توان این نتیجه گیری را به گروه خاصی از تمرینات مبتنی بر ورودی های حسی تعمیم داد و تنها می توان گفت که انجام دادن تمرینات مبتنی بر ورودی های حسی بر بهبود تعادل افراد پس از سکتة مغزی اثر مطلوب دارد. به نظر می رسد زمانی که افراد شرکت کننده در مطالعه تمرینات تعادلی روی سطح ناپایدار را انجام می دهند از سه سیستم حسی - پیکری، وستیبولار و بینایی برای برقراری تعادل بهره می برند که در نتیجه تعامل سیستم های حسی و بهره گیری از مکانیزم هایی نظیر بازخورد بینایی و سیستم نورون های آینه ای در برقراری تعادل در فرآیند فوق، فرد به تلاش کم تری برای حفظ تعادل خود نیاز دارد. در صورتی که در تمرینات تعادلی با حذف ورودی بینایی، فرد از تمام پتانسیل سیستم های حسی - پیکری و وستیبولار برای برقراری تعادل بهره می برد و ماحصل تلاش بیشینه سیستم های فوق نتیجه بهتر و معنی دار شرکت کنندگان این گروه نسبت به گروه کنترل و گروه تمرینات تعادلی روی سطح ناپایدار در ارزیابی پایانی است.

محرومیت حس بینایی و درگیری سایر حس های دخیل در تعادل نماید. بنابراین در افرادی که توانایی انجام تمرینات تعادلی با حذف ورودی بینایی را داشته باشند، انجام دادن این تمرینات بر تمرینات فیزیوتراپی سنتی و یا ترکیبی از تمرینات فیزیوتراپی سنتی و تمرینات تعادلی روی سطح ناپایدار ترجیح داده می شود.

از محدودیت های این مطالعه وجود تجربه ناخوشایند افتادن در بعضی افراد بود. ترس از افتادن عاملی بر سرراه همکاری بیماران با محقق بود. هم چنین افراد پس از سکنه مغزی با گستره ای از ناتوانایی مواجه هستند که گاه نمی توانند در یک دوره زمانی معین تمرینات مد نظر را انجام دهند و لذا امکان همکاری آن ها را سلب می کند. پیشنهاد می گردد در آینده مطالعات بیش تری در این زمینه صورت گیرد تا مشخص گردد اثر تمرینات با حذف بینایی بر بهبود عملکرد سیستم حسی-پیکری و وستیبولار تا چه مدت زمان باقی خواهد ماند. هم چنین به منظور مشخص نمودن بهترین طول دوره تمرینات برای حصول طولانی ترین اثر درمان نیاز به مطالعات بیش تری است.

### سپاسگزاری

از کلینیک تخصصی توان بخشی تبسم به ویژه آقای دکتر بهنود صمدی که نهایت همکاری را در اجرایی شدن این پژوهش داشتند و نیز همه بیماران و همراهانی که ما را در این امر یاری رساندند نهایت سپاس و قدردانی را بجا می آورم.

نتایج این مطالعه با نتیجه مطالعه Lee و همکاران (۲۴) هم خوانی داشت با این تفاوت که در مطالعه فوق از بازخورد بینایی برای تاثیر گذاری بر تعادل افراد پس از سکنه مغزی استفاده شده بود. در نهایت با مقایسه این دو مطالعه می توان این گونه نتیجه گیری کرد که با توجه به نقش پر اهمیت ورودی حسی بینایی در برقراری تعادل، استفاده از تمریناتی که آن را تحت تاثیر قرار می دهند (حذف بینایی، بازخورد بینایی و غیره) می تواند اثر مطلوبی بر بهبود تعادل افراد به ویژه مبتلایان به سکنه مغزی بگذارد. این یافته با نتیجه مطالعه Hammett و همکاران (۳۵) که اثر تمرینات تعادلی با استفاده از بازخورد بینایی را بر شاخص های تعادلی افراد سنجیدند هم خوانی داشت. شرکت کنندگان در مطالعه Hammett و همکاران افرادی با میانگین سنی ۲۰ تا ۳۵ سال بودند و هیچ گونه اختلال عصبی و یا عضلانی-اسکلتی را تجربه نکرده بودند. مقایسه بین دو مطالعه نشان می دهد که استفاده از تمرینات مختلف مبتنی بر ورودی بینایی می تواند بر بهبود شاخص های تعادلی افراد در گروه های مختلف سنی و شرایط متفاوت به لحاظ جسمی اثر گذار باشد. از این مطالعه می توان این طور برداشت کرد که محرومیت از بینایی به احتمال قوی سبب می گردد که بیمار از اطلاعات حسی -پیکری و وستیبولار بیش تری استفاده نماید تا جبران عدم وجود حس بینایی را بنماید. لذا توصیه می شود برنامه های توان بخشی با هدف بهبود تعادل و راستای بدن شامل ورزش هایی باشد که بیمار را تحت شرایط

### References

1. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *lancet* 2012; 380(9859): 2224-2260.
2. Towfighi A, Saver JL. Stroke declines from third to fourth leading cause of death in the United States historical perspective and challenges ahead. *Stroke* 2011; 42(8): 2351-2355.
3. Mähönen M, Salomaa V, Keskimäki I,

- Moltchanov V, Torppa J, Molarius A, et al. The feasibility of combining data from routine Hospital Discharge and Causes-of-Death Registers for epidemiological studies on stroke. *Eur J Epidemiol* 2000; 16(9): 815-817.
4. World Health Organization, Consultation FE. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: World Health Organization; 1990.
  5. Aho K, Harmsen P, Hatano S, Marquardsen J, Smirnov V, Strasser T. Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. *Bull World Health Organ* 1980; 58(1): 113-130.
  6. Khan S, Leung E, Jay WM. Stroke and visual rehabilitation. *Top Stroke Rehabil* 2008; 15(1): 27-37.
  7. Pizzi A, Falsini C, Martini M, Rossetti MA, Verdesca S, Tosto A. Urinary incontinence after ischemic stroke: clinical and urodynamic studies. *Neurourol Urodyn* 2014; 33(4): 420-425.
  8. Loubinoux I, Kronenberg G, Endres M, SchumannBard P, Freret T, Filipkowski RK, et al. Poststroke depression: mechanisms, translation and therapy. *J Cell Mol Med* 2012; 16(9): 1961-1969.
  9. Sommerfeld DK, Gripenstedt U, Welmer A-K. Spasticity after stroke: an overview of prevalence, test instruments, and treatments. *Am J Phys Med Rehabil* 2012; 91(9): 814-820.
  10. Sullivan JE, Hedman LD. Sensory dysfunction following stroke: incidence, significance, examination, and intervention. *Top Stroke Rehabil* 2008; 15(3): 200-213.
  11. Cumming TB, Marshall RS, Lazar RM. Stroke, cognitive deficits, and rehabilitation: still an incomplete picture. *Int J Stroke* 2013; 8(1): 38-45.
  12. Schaapsmeeders P, Maaijwee NA, van Dijk EJ, Rutten-Jacobs LC, Arntz RM, Schoonderwaldt HC, et al. Long-term cognitive impairment after first-ever ischemic stroke in young adults. *Stroke* 2013; 44(6): 1621-1628.
  13. Arene N, Hidler J. Understanding motor impairment in the paretic lower limb after a stroke: a review of the literature. *Top Stroke Rehabil* 2009; 16(5): 345-356.
  14. Hendrickson J, Patterson KK, Inness EL, McIlroy WE, Mansfield A. Relationship between asymmetry of quiet standing balance control and walking post-stroke. *Gait Posture* 2014; 39(1): 177-181.
  15. Duncan PW, Horner RD, Reker DM, Samsa GP, Hoenig H, Hamilton B, et al. Adherence to postacute rehabilitation guidelines is associated with functional recovery in stroke. *Stroke* 2002; 33(1): 167-178.
  16. Dickstein R, Abulaffio N. Postural sway of the affected and nonaffected pelvis and leg in stance of hemiparetic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(3): 364-367.
  17. de Haart M, Geurts AC, Dault MC, Nienhuis B, Duysens J. Restoration of weight-shifting capacity in patients with postacute stroke: a rehabilitation cohort study. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(4): 755-762.
  18. Mackintosh SF, Hill K, Dodd KJ, Goldie P, Culham E. Falls and injury prevention should be part of every stroke rehabilitation plan. *Clin Rehabil* 2005; 19(4): 441-451.
  19. Bonan I, Marquer A, Eskiizmirli S, Yelnik A, Vidal P-P. Sensory reweighting in controls and stroke patients. *Clin Neurophysiol* 2013; 124(4): 713-722.



20. Nashner L. Adapting reflexes controlling the human posture. *Exp Brain Res* 1976; 26(1): 59-72.
21. Doyle S, Bennett S, Fasoli SE, McKenna KT. Interventions for sensory impairment in the upper limb after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 16(6): CD006331.
22. Lynch EA, Hillier SL, Stiller K, Campanella RR, Fisher PH. Sensory retraining of the lower limb after acute stroke: a randomized controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(9): 1101-1107.
23. Bonan IV, Colle FM, Guichard JP, Vicaut E, Eisenfisz M, Huy PTB, et al. Reliance on visual information after stroke. Part I: Balance on dynamic posturography. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(2): 268-273.
24. Lee SW, Shin DC, Song CH. The effects of visual feedback training on sitting balance ability and visual perception of patients with chronic stroke. *J Phys Ther Sci* 2013; 25(5): 635-639.
25. Barcala L, Grecco LAC, Colella F, Lucareli PRG, Salgado ASI, Oliveira CS. Visual biofeedback balance training using wii fit after stroke: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* 2013; 25(8): 1027-1032.
26. Ghomashchi H. Investigating the effects of visual biofeedback therapy on recovery of postural balance in stroke patients using a complexity measure. *Top Stroke Rehabil* 2016; 23(3): 178-183.
27. Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Phys Ther* 2000; 80(9): 886-895.
28. Bonan IV, Yelnik AP, Colle FM, Michaud C, Normand E, Panigot B, et al. Reliance on visual information after stroke. Part II: Effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(2): 274-278.
29. Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, Von Dechend M, et al. Identifying a cutoff point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in communitydwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing* 2003; 32(3): 315-320.
30. Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Clinical testing of an innovative tool for the assessment of biomechanical strategies: the Timed "Up and Go" Assessment of Biomechanical Strategies (TUG-ABS) for individuals with stroke. *J Rehabil Med* 2013; 45(3): 241-247.
31. Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(8): 1641-1647.
32. Alizadeh MH. Ghrakhanlou R, Daneshmandi H. Corrective Exercise. Tehran, The University Books Publication Organization. 2003. (Persian).
33. Park T-J. The Effects of Wobble Board Training on the Eyes Open and Closed Static Balance Ability of Adolescents with Down Syndrome. *J Phys Ther Sci*. 2014; 26(4): 625-627.
34. Bayouk J F, Boucher JP, Leroux A. Balance training following stroke: effects of task-oriented exercises with and without altered sensory input. *Int J Rehabil Res* 2006; 29(1): 51-59.
35. Hammett RG, Mekjavic I, Mallinson AI, Longridge NS. Training effects during repeated therapy sessions of balance training using visual feedback. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73(8): 738-744.