

# تأثیر پروتکل تمرین های عملکردی، تعادلی و تقویتی در درمان اختلال های کنترل پوسچر و تعادل در بیماران همی پارزی

دکتر اصغر اکبری\*، دکتر حسین کریمی\*\*، دکتر انوشیروان کاظم نژاد\*\*\*، دکتر مژده قبائی\*\*\*\*

\* دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، دانشکده پزشکی، گروه فیزیوتراپی  
 \*\* دانشگاه تربیت مدرس تهران، دانشکده پزشکی، گروه فیزیوتراپی  
 \*\*\* دانشگاه تربیت مدرس تهران، دانشکده پزشکی، گروه آمار حیاتی  
 \*\*\*\* دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، دانشکده پزشکی، گروه نورولوژی

## چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از علل عمده مرگ و ناتوانی در تمام جوامع سکته مغزی است و شایع ترین عارضه ناشی از سکته مغزی همی پلژی یا همی پارزی است. این مطالعه به منظور تعیین اختلال های کنترل پوسچر و تعادل در بیماران همی پارزی و تأثیر پروتکل تمرین های عملکردی، تعادلی و تقویتی (FBS) در درمان این اختلال ها انجام شد.

**مواد و روش کار:** این کارآزمایی بالینی در سال ۱۳۸۲ در آسایشگاه سالمندان کهریزک تهران انجام شد. ۳۴ بیمار همی پارزی ثانویه به سکته مغزی با میانگین و انحراف معیار سنی  $62 \pm 6/2$  سال از طریق نمونه گیری در دسترس مورد مطالعه قرار گرفتند. بیمارانی انتخاب شدند که حداقل ۱۲ ماه از زمان سکته مغزی آنها گذشته باشد. بیماران بصورت تصادفی در یکی از دو گروه آزمون و شاهد قرار گرفتند و تعادل آنها با استفاده از بخش تعادلی مقیاس functional, balance & strength (FBSS) قبل و بعد از ۱۲ جلسه درمان ارزیابی گردید. گروه آزمون پروتکل تمرین های FBS را دریافت کرد. به گروه شاهد پروتکل تمرین های FBS به استثناء تمرین های تقویتی داده شد. برای داده های با توزیع نرمال از آزمون t مستقل و زوج و داده های ناپارامتری از آزمون من-ویتنی و ویلکاکسون به ترتیب برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین گروهی و درون گروهی استفاده گردید.

**یافته ها:** شاخص تعادل مجموع در گروه آزمون از  $8/1 \pm 3/5$  به  $6/3 \pm 7/0/5$  (مقیاس رتبه ای) و در گروه شاهد از  $8/5 \pm 4/8$  به  $7/2 \pm 5/9$  (مقیاس رتبه ای) ارتقا یافت ( $P < 0/0001$ ). ارتقا این شاخص بعد از درمان در گروه آزمون نسبت به شاهد قابل توجه ( $P < 0/0001$ ) بود. آزمون من-ویتنی وجود اختلاف معنی دار ( $P < 0/0001$ ) در تفاضل میانگین متغیر تعادل مجموع را در گروه آزمون نسبت به گروه شاهد نشان داد.

**نتیجه گیری:** نتایج این مطالعه از موثر بودن تمرین های تقویتی عضلات در بهبود کنترل پوسچر و تعادل در مراحل مزمن توانبخشی بعد از سکته مغزی حمایت می کند. (مجله طبیب شرق، سال ششم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۳، ص ۱۱ تا ۲۱)

**کلواژه ها:** تعادل، کنترل پوسچر، همی پارزی، مقیاس FBSS، تمرین های FBS

## مقدمه

۳۰ تا ۴۰ درصد افرادی که بعد از سکته مغزی زنده می مانند، دچار ناتوانی شدید هستند.<sup>(۱)</sup> شیوع بالا و زیان های هنگفت اقتصادی سبب شده است که کاهش ناتوانی ناشی از سکته اولویت بهداشت ملی آمریکا تلقی شود.<sup>(۲)</sup> شایع ترین عارضه ناشی از سکته

سکته مغزی شایع ترین علت ناتوانی بالغین بعد از بیماری های قلبی و سرطان است<sup>(۱)</sup> و یک نقص نورولوژیک ناگهانی و موضعی ناشی از ضایعه های ایسکمیک یا هموراژیک در مغز است که بیش از ۲۴ ساعت طول کشیده باشند.<sup>(۳)</sup>

مزمّن توفیق قابل قبولی نداشته اند و با توجه به اختلاف نظرهای موجود در زمینه تقویت و آزمون قدرت عضلانی، تعیین میزان اختلال های تعادلی و روش مناسب فیزیوتراپی برای بهبود این اختلال ها از مسائلی هستند که ضرورت حل آنها در این بیماران حس می شود.

هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه میزان تعادل قبل و بعد از فیزیوتراپی با تمرین های FBS و تعیین پایانی بین گروهی بخش تعادل مقیاس FBSS (functional, balance & strength scale) در بیماران همی پارزی ثانویه به سکتة مغزی یک سال بعد از ضایعه بود. فرض بر این بود که میزان تعادل بعد از فیزیوتراپی با پروتکل FBS نسبت به قبل ارتقاء یافته و این پروتکل در بهبود تعادل موثرتر از پروتکل تمرینهای عملکردی و تعادلی FB (functional & balance exercises) است.

### روش کار

این کارآزمایی بالینی در سال ۱۳۸۲ انجام گردید. بر اساس برآورد انجام شده در مطالعه آزمایشی بر روی ۱۰ بیمار و در دو گروه آزمون و شاهد تعداد نمونه برای هر گروه در مطالعه اصلی ۱۵ نفر برآورد گردید. برای این کارآزمایی بالینی ۳۴ بیمار همی پارزی ثانویه به سکتة مغزی از طریق نمونه گیری در دسترس و از بین بیماران آسایشگاه کهریزک تهران انتخاب شدند. شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از گذشت یک سال از سکتة مغزی، سن بین ۴۰ تا ۶۰ سال، همی پارزی ثانویه به سکتة مغزی، توانایی ایستادن با چشمان باز و پاهای جدا از هم داخل به مدت ۳۰ ثانیه، توانایی فهم آموزش ها و تغییر جهات ساده و نداشتن برنامه فیزیوتراپی در طی مطالعه. همچنین بیماران با سکتة مجدد، درگیری های دو طرفه، آرتريت های اندام تحتانی، اختلال های میدان دید، آفازی درکی شدید، جراحی های عصبی مرکزی و دیگر آسیب های عضلانی اسکلتی اندام تحتانی و عصبی عضلانی از مطالعه کنار گذاشته شدند. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه آزمون و شاهد قرار گرفتند. اطلاعات از طریق مصاحبه،

مغزی همی پارزی است.<sup>(۵)</sup> اگر چه شدت و تنوع اختلال ها در همی پارزی به محل و وسعت ضایعه وابسته است ولی اختلال های کنترل پوسچر و تعادل یکی از عمده ترین تظاهرات بالینی آن می باشند.<sup>(۶)</sup> آسیب سیستم حسی در همی پارزی سبب می شود که انتقال اطلاعات در مدارهای فیدفوروارد و فیدبک آشفته یا متوقف شود.<sup>(۷)</sup> آسیب پاسخ های پوسچرال اتوماتیک سبب اختلال در تعادل و راه رفتن می شوند.<sup>(۸)</sup> کاهش قدرت اندام تحتانی و محدودیت سیستم عضلانی اسکلتی سبب از بین رفتن عملکرد فیزیکی و محدود شدن استراتژی های حرکتی مورد استفاده در تعادل می شوند.<sup>(۹،۱۰)</sup>

Bohannon ضعف عضلانی و اختلال عملکردی عضله آگونیس را ناشی از اسپاستیسیته آنتاگونیست می داند<sup>(۱۱)</sup> و در مطالعه دیگری عدم کارآیی آگونیس ها در ضایعه های نرون حرکتی فوقانی را به اشکال در بسیج نرون های حرکتی آنها و دیس سینرژی نسبت می دهند.<sup>(۱۲)</sup> در پژوهش دیگر نیز بر تمرین های قدرتی برای بهبود تعادل و کاهش زمان بلند شدن از صندلی تاکید کرده اند.<sup>(۱۳)</sup> Walsh و Bohannon به این نتیجه رسیدند که قدرت عضلات همبستگی معنی داری با تعادل ایستاده دارد.<sup>(۱۴)</sup> پژوهشگران همبستگی معنی داری بین گشتاور عضلات اندام تحتانی مبتلا با توانایی جابجایی و تعادل ایستاده این بیماران نشان دادند.<sup>(۱۵)</sup> همچنین بر مداخله های هدفمند به منظور افزایش قدرت اندام تحتانی مبتلا و تعادل تاکید کرده اند.<sup>(۱۶)</sup>

با علم به اینکه در مطالعه های موجود کمتر به نقش تمرین های تقویتی در کنترل پوسچر و تعادل این بیماران پرداخته شده و بیشترین توجه نگرش های درمانی و ارزیابی، معطوف به مرحله حاد ضایعه بوده است،<sup>(۱۷)</sup> همچنین بررسی ها نشان می دهند که در نیمی از افرادی که بعد از سکتة زنده مانده اند، اختلال های کنترل پوسچر و تعادل دیده می شود<sup>(۱۸)</sup> و روش های متداول فیزیوتراپی در درمان این اختلال ها در مرحله

هر دو اندام تحتانی، حرکات متناوب فلکسیون و اکستانسیون اندام‌های تحتانی، پل زدن، تمرین واکنش‌های تعادلی، رفتن روی پنجه و پاشنه و تمرین اکستانسیون اندام‌های تحتانی است. بخش سوم پروتکل، تقویت عضلات سطوح سازه‌تال و فرونتال درگیر در راه رفتن است. برای تقویت عضلات فلکسور، ابدکتور و اکستانسور ران، فلکسور و اکستانسور زانو، دورسی و پلانتر فلکسور مچ پا در ابتدا یک تکرار حداکثر (IRM) one repetition maximum) با استفاده از نیروسنج تعیین گردید و ۷۰ درصد آن به عنوان مقاومت جهت تقویت عضلات مورد استفاده قرار گرفت. نوع انقباض عضلات ایزوتونیک کوتاه شونده بود که منجر به کار کانستریک گروه عضلانی می‌شود. گروه کنترل با پروتکل FB درمان شد که شامل تمام تمرین‌های گروه آزمون بجز بخش سوم آن است. در پایان درمان همانند قبل از آن ارزیابی مجدد نموده و نتایج را ثبت نمودیم. داده‌ها با SPSS9 تجزیه و تحلیل گردیدند. نرمال بودن توزیع با آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد. برای داده‌های نرمال از آزمون‌های t مستقل و t زوج و غیر نرمال از آزمون‌های من-ویننی و ویلکاکسون به ترتیب برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین درون گروهی استفاده گردید. آزمون پیرسون و لوین به ترتیب برای تعیین پایایی و برابری واریانسها استفاده شد. برای مقایسه‌های آماری سطح معنی دار ( $\alpha$ ) کمتر از ۵ درصد استفاده گردید.

### یافته‌ها

نتایج نشان داد که بین داده‌های قبل ( $P < /0.001, r = 1$ ) و بعد ( $P < /0.001, r = 1$ ) از درمان دو فیزیوتراپیست همبستگی کامل وجود دارد. بنابراین بخش تعادل FBSS دارای پایایی بین گروهی قوی برای ارزیابی اختلال‌های تعادلی در بیماران همی‌پارزی می‌باشد. اطلاعات دموگرافیک بیماران در جدول ۱ آمده است. میانگین نتایج قبل و بعد از درمان دو گروه و سطح معنی‌داری آزمون‌های آماری مقایسه‌های درون گروهی و بین

مشاهده، معاینه و آزمون‌های FBSS جمع‌آوری گردید. برای ارزیابی از بخش تعادلی مقیاس FBSS استفاده گردید. تمام مقیاس‌های مورد استفاده برای تشکیل FBSS دارای پایایی و روایی هستند.<sup>(۱۹)</sup> این بخش شامل معیارهای رتبه‌ای برای ارزیابی تعادل ایستاده (۲۰ آزمون) و نشسته (۶ آزمون) است. ارزیابی تون عضلانی با Modified Ashworth Scale، دامنه حرکتی با گونیامتر و قدرت عضلانی با نیروسنج انجام گردید. ابزارهای مورد استفاده شامل گونیامتر، نیروسنج، مترنوازی، زمان سنج دیزیتال و چهارپایه با ارتفاع ۲۰ سانتی متر بود. پس از گرفتن خصوصیات فردی، تاریخچه بیماری و آزمایش میدان دید، همه بیماران توسط مجری و همکار او با FBSS ارزیابی شدند. استفاده از همکار برای تعیین پایایی بین گروهی مقیاس بود. هر یک از آزمون‌ها یک بار توسط مجری برای نشان دادن حرکت صحیح، یک بار توسط بیمار برای تجربه حرکت و سه بار برای کسب امتیاز توسط بیمار انجام گردید. بالاترین امتیاز ثبت گردید. برنامه فیزیوتراپی شامل تمرین‌های عملکردی، تعادلی و تقویتی (FBS functional, Balance & Strengthening exercises) برای درمان اختلال‌ها و بر اساس مبانی تئوری برگرفته از اصول کنترل و یادگیری حرکت، کنترل وضعیت و تقویت عضلانی تدوین و اجرا شد. هر دو گروه پس از پایان ارزیابی ۱۲ جلسه، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۳ ساعت تحت درمان قرار گرفتند. تمام تمرین‌ها برای هر دو گروه و در هر جلسه ۱۰ بار تکرار گردید.<sup>(۱۰)</sup> استراحت لازم جهت جلوگیری از خستگی در بین تمرین‌ها داده شد. گروه آزمون تحت درمان با پروتکل تمرین‌های FBS قرار گرفت که شامل ۳ بخش است: بخش اول شامل ۲۳ تمرین تعادلی ایستاده، ۳ تمرین تعادلی نشسته، ۵۸ تمرین تحرک عملکردی، ۲۱ تمرین الگوی راه رفتن و یک تمرین هوازی است. بخش دوم، ۱۰ تمرین عملکردی براساس اصل حرکات انتخابی است که شامل چمباتمه زدن، بالا کشیدن و پایین آوردن

تاکید کرده اند.<sup>(۱۸)</sup> محققین دیگر نشان دادند که سیستم های

گروهی متغیرهای مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین تعادل مجموع و تعادل ایستاده در هر دو گروه ارتقاء یافته و این افزایش در گروه آزمون نسبت به شاهد چشمگیر بود. میانگین تعادل نشسته در گروه آزمون و شاهد افزایشی نداشت. هر دو پروتکل سبب افزایش تعادل در وضعیت رومبرگ با چشمان باز گردیدند. در این وضعیت اختلافی بین نتایج دو گروه وجود نداشت. تعادل در وضعیت رومبرگ با چشمان بسته فقط در گروه آزمون ارتقاء یافته بود و تمرین های این گروه نسبت به تمرین های گروه شاهد موثرتر بود. نتایج نشان داد که تمرین های گروه آزمون سبب افزایش تعادل در وضعیت تاندم با چشمان باز و بسته و پای سالم یا پای مبتلا در جلو شده است. همچنین تعادل ایستاده روی اندام تحتانی مبتلا و همچنین سالم، میانگین واکنش به tilting و functional reach در گروه آزمون ارتقاء یافته است.

## بحث

یافته ها نشان داد که هر دو پروتکل FBS و FB در مرحله مزمن توانبخشی بیماران سکته مغزی منجر به بهبود کنترل پوسچر و تعادل آنان می شود. مقایسه تفاضل میانگین و نتایج بعد از درمان نشان داد که در گروه آزمون افزایش عمده ای در کنترل پوسچر و تعادل نسبت به شاهد حاصل شده است. یافته اصلی این بود که اضافه نمودن تمرین های تقویتی به پروتکل FB سبب بهبود قابل توجه کنترل پوسچر و تعادل می شود.

یافته دیگر اینکه بخش تعادلی FBSS در مراحل مزمن بیماری دارای پایایی بین گروهی قوی برای ارزیابی این بیماران می باشد. بیشتر مطالعه ها در زمینه کنترل پوسچر بر سیستم های صفحه نیرو- فیدبک بینایی و نوسان پوسچر جهت کسب تعادل متمرکز شده است. اختلاف نظر در استفاده از این سیستم ها وجود دارد. برخی بر موثر بودن نوسان پوسچر در ایجاد ثبات

گروه	مورد	شاهد	مجموع
تعداد بیماران	۱۷	۱۷	۳۴
سن بیماران (سال)	میانگین±SD ۴۹/۳±۷ دامنه ۴۰-۵۹	۵۵/۵±۳ ۴۷-۵۹	۵۲/۴±۶/۲ ۴۰-۵۹
زمان سپری شده از سکته (ماه)	میانگین±SD ۳۴/۵±۲۵/۸ دامنه ۱۲-۱۲۰	۳۹/۵±۲۷/۵ ۱۲-۱۳۴	۳۷±۲۶/۴ ۱۲-۱۳۴
جنس	زن مرد		
	۷ ۱۰	۸ ۹	۱۵ ۱۹
طرف مبتلا	راست چپ		
	۸ ۹	۵ ۱۲	۱۳ ۲۱
مصرف داروی آنتی اسپاستیک	۵	۶	۱۱

صفحه نیرو- بیوفیدبک بینایی و تمرین های متداول هر دو سبب

جدول ۱: مشخصات بیماران مورد مطالعه

بهبود تعادل شده و مزیتی نسبت به هم ندارند.<sup>(۲۰ و ۲۱)</sup> نقش قدرت عضلات در بهبود اختلال های کنترل پوسچر مشخص نشده است. تعداد کمی از مطالعه ها به اختلال های سیستم عضلانی اسکلتی به عنوان عامل محدودیت استراتژی های حرکتی مورد نیاز تعادل اشاره نموده اند.<sup>(۶)</sup> همسو با مطالعه ما، بر افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا برای بهبود تعادل تاکید شده<sup>(۱۳ و ۱۶)</sup> و همچنین نقش گشتاور اکستانسوری اندام تحتانی در جلوگیری از افتادن بیماران مشخص شده است.<sup>(۲۲)</sup> بهبود چشمگیر تعادل ایستاده در گروه آزمون نسبت به شاهد نشان دهنده تأثیر تمرین های قدرتی در مطالعه ما بود. همراه با نتایج ما، همبستگی معنی داری بین گشتاور عضلات اندام تحتانی مبتلا با تعادل ایستاده این بیماران گزارش نموده اند.<sup>(۱۵)</sup> اختلافی در تعادل نشسته این بیماران ثبت نکردیم. هر دو

پروتکل سبب بهبود تعادل ایستاده در وضعیت رومبرگ با

چشمان باز گردیدند

جدول ۲: مقایسه میانگین نتایج قبل و بعد از درمان متغیرهای مورد مطالعه دو گروه و تفاضل میانگین بعد با قبل از درمان آنها بین دو گروه

تفاضل میانگین بعد با قبل			شاهد		مورد			گروه	
** مقدار P	گروه شاهد	گروه مورد	** مقدار P	بعد درمان میانگین و انحراف معیار	قبل درمان میانگین و انحراف معیار	** مقدار P	بعد درمان میانگین و انحراف معیار	قبل درمان میانگین و انحراف معیار	آماره متغیر
۰/۰۰۱	۴/۵	۱۷/۲	۰/۰۰۱	۵۲/۹±۷/۲	۴۸/۴±۸/۵	۰/۰۰۱	۷۰/۵±۶/۳	۳±۸/۰۶ ۵۳/	تعادل جموع (رتبه ای)
۰/۰۰۱	۴/۳۵	۱۶/۳	۰/۰۰۱	۳۶/۱±۵/۹	۳۱/۷±۷/۱	۰/۰۰۱	۵۲/۵±۶/۳	۲±۷/۲ ۳۶	تعادل ایستاده (رتبه ای)
۰/۰۰۱	۰/۱۲	۰/۸	۰/۰۰۱	۱۶/۸±۱/۸	۱۶/۷±۱/۹	۰/۰۰۱	۱۷/۱±۰/۳	۲±۱/۸ ۱۷	تعادل نشسته (رتبه ای)
۰/۰۰۱	۰/۳	۰/۵	۰/۰۰۱	۳/۲±۰/۶	۲/۹±۰/۶۵	۰/۰۰۱	۳/۶±۰/۶۱	۲±۰/۱ ۳	رومبرگ با چشمان باز*
۰/۰۰۱	۰/۰۶	۰/۸۲	۰/۰۰۱	۲/۷±۰/۶	۲/۶±۰/۵	۰/۰۰۱	۳/۵±۰/۶۲	۲±۰/۸ ۲	رومبرگ با چشمان بسته*
۰/۰۰۱	۰/۳	۱/۱	۰/۰۰۱	۰/۵±۰/۵	۰/۲±۰/۴	۰/۰۰۱	۱/۴±۰/۷	۰/۳±۴۷	تاندنم با چشم باز و پای سالم جلو*
۰/۰۰۱	۰	۰/۸	***	۰	۰	۰/۰۰۱	۰/۹±۰/۶	۱±۰/۳ ۰	تاندنم با چشم بسته و پای سالم جلو*
۰/۰۰۱	۰/۲۹	۱/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۷±۰/۶	۰/۴±۰/۶۲	۰/۰۰۱	۱/۸±۰/۴	۲±۰/۷ ۰	تاندنم با چشم باز و پای مبتلا جلو*
۰/۰۰۱	۰/۱۲	۰/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۳±۰/۵	۰/۲±۰/۴	۰/۰۰۱	۱/۴±۰/۶	۰/۵±۰/۶ ۰	تاندنم با چشم بسته و پای مبتلا جلو*
۰/۰۰۱	۰/۱۲	۰/۲۹	۰/۰۰۱	۱/۳±۰/۵	۱/۲±۰/۴	۰/۰۰۱	۲±۰/۶۱	۱/۷±۰/۸ ۱	آزمون زمانی ایستادن روی مبتلا*
۰/۰۰۱	۰/۲۹	۰/۷۶	۰/۰۰۱	۲/۱±۰/۵	۱/۸±۰/۷	۰/۰۰۱	۳/۲±۰/۸	۱/۴±۰/۸ ۲	آزمون زمانی ایستادن روی سالم*
۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۰۰۱	۱/۹±۰/۲	۱/۷±۰/۴	۰/۰۰۱	۲±۰	۱/۸±۰/۴ ۱	واکنش به تیلت طرف مبتلا (رتبه ای)
۰/۰۰۱	۰/۱۱	۱/۶	۰/۰۰۱	۱/۲±۰/۷	۱/۱±۰/۷۵	۰/۰۰۱	۲/۹±۰/۷	۳±۰/۸۵ ۱/	آزمون functional reach (سانتیمتر)

\* زمانی، ثانیه

\*\* اعداد در  $P < 0/05$  معنی دار است.

\*\*\* خطای معیار تفاضل صفر است و اختلافی بین بعد با قبل وجود ندارد.

## بحث

اصلی این بود که اضافه نمودن تمرین های تقویتی به پروتکل FB سبب بهبود قابل توجه کنترل پوسچر و تعادل می شود. یافته دیگر اینکه بخش تعادلی FBSS در مراحل مزمن بیماری دارای پایایی بین گروهی قوی برای ارزیابی این بیماران می باشد. بیشتر مطالعه ها در زمینه کنترل پوسچر بر سیستم های صفحه نیرو- فیدبک بینایی و نوسان پوسچر جهت کسب تعادل

یافته ها نشان داد که هر دو پروتکل FBS و FB در مرحله مزمن توانبخشی بیماران سکتة مغزی منجر به بهبود کنترل پوسچر و تعادل آنان می شود. مقایسه تفاضل میانگین و نتایج بعد از درمان نشان داد که در گروه آزمون افزایش عمده ای در کنترل پوسچر و تعادل نسبت به شاهد حاصل شده است. یافته

متمرکز شده است. اختلاف نظر در استفاده از این سیستم ها وجود دارد. برخی بر موثر بودن نوسان پوسچر در ایجاد ثبات تاکید کرده اند.<sup>(۱۸)</sup> محققین دیگر نشان دادند که سیستم های صفحه نیرو-بیوفیدبک بینایی و تمرین های متداول هر دو سبب بهبود تعادل شده و مزیتی نسبت به هم ندارند.<sup>(۲۰،۲۱)</sup> نقش قدرت عضلات در بهبود اختلال های کنترل پوسچر مشخص نشده است. تعداد کمی از مطالعه ها به اختلال های سیستم عضلانی اسکلتی به عنوان عامل محدودیت استراتژی های حرکتی مورد نیاز تعادل اشاره نموده اند.<sup>(۶)</sup> همسو با مطالعه ما، بر افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا برای بهبود تعادل تاکید شده<sup>(۱۳،۱۶)</sup> و همچنین نقش گشتاور اکستانسوری اندام تحتانی در جلوگیری از افتادن بیماران مشخص شده است.<sup>(۲۲)</sup> بهبود چشمگیر تعادل ایستاده در گروه آزمون نسبت به شاهد نشان دهنده تأثیر تمرین های قدرتی در مطالعه ما بود. همراه با نتایج ما، همبستگی معنی داری بین گشتاور عضلات اندام تحتانی مبتلا با تعادل ایستاده این بیماران گزارش نموده اند.<sup>(۱۵)</sup> اختلافی در تعادل نشسته این بیماران ثبت نکردیم. هر دو پروتکل سبب بهبود تعادل ایستاده در وضعیت رومبرگ با چشمان باز گردیدند و اختلافی بین دو پروتکل وجود نداشت. پروتکل FBS در بهبود تعادل ایستاده در وضعیت رومبرگ با چشمان بسته نیز موثر بود. لکن بهبود بیشتر در گروه آزمون نشان دهنده تأثیر تمرین های قدرتی بود. بهبود چشمگیر تعادل ایستاده در وضعیت تاندم با چشمان باز و بسته و پای سالم یا مبتلا در جلو در گروه آزمون حاکی از تأثیر پروتکل FBS بود. پروتکل تمرین های قدرتی نسبت به پروتکل فاقد این تمرین ها، در بهبود تعادل روی اندام تحتانی مبتلا و سالم مزیتی نشان نداد. تأثیر پروتکل FBS در بهبود واکنش به tilting در طرف مبتلا چشمگیر بود. ولی به دلیل مناسب بودن واکنشهای tilting در طرف مبتلا اختلافی بین دو گروه مشاهده نگردید. بهبود functional reach در گروه آزمون نشانه این است که FBS

سبب افزایش تنظیم های پوسچر از طریق مکانیسم های فیدبک و فید فوروارد شده است. لکن اختلاف عمده functional reach گروه آزمون نسبت به شاهد نشان دهنده تأثیر تمرین های قدرتی بود. تنظیم پوسچر بر مبنای دو مکانیسم اصلی فیدفوروارد و فیدبک انجام شده و ممکن است اتوماتیک، نیمه ارادی و یا ارادی باشد.<sup>(۲۳)</sup> استراتژی های اتوماتیک در محدوده ثباتی فرد انجام می شود. تنظیم های پیش بینی شده توسط مکانیسم های فیدفوروارد کنترل شده و تنظیم های ارادی بر اساس تمرین و آموزش های قبلی و در یک سطح هوشیاری انجام و کنترل می شوند.<sup>(۲۴)</sup> کنترل عصبی پوسچر متشکل از چند حلقه حسی داخلی است که از اطلاعات سوماتوسنسوری، وستیبولار و بینایی استفاده می کند. اجزاء حرکتی شامل راستای پوسچر، تون عضلانی و تون پوسچر هستند.<sup>(۶)</sup> سیستم کنترل پوسچر شامل کنترل وضعیت بدن در فضا برای اهداف دوگانه ثبات و جهت یابی پوسچر می باشد.<sup>(۲۵)</sup> برای نیل به این اهداف سیستم کنترل پوسچر نیاز به یکپارچگی ورودی سیستم ها و خروجی سیستم ها دارد.<sup>(۲۴)</sup> بدنبال سکنه مغزی بسیاری از این مکانیسم ها آسیب می بینند که شامل اختلال حس و درک، تغییر تون، اختلال راستا و اختلال عملکرد حرکتی و شناختی هستند.<sup>(۳)</sup> اجزاء عضلانی اسکلتی کنترل پوسچر شامل دامنه حرکت، انعطاف پذیری فقرات، خصوصیات عضله و ارتباط های بیومکانیکی است. اجزاء عصبی شامل روند حرکت، حس، استراتژیهای حسی، رپرزانتسیون داخلی و جنبه های تطابقی و پیش بینی کنندگی هستند. جنبه های شناختی نیز بر کنترل پوسچر تأثیر می گذارند.<sup>(۲۶)</sup> سیستم عصبی مرکزی رابطه بین حرکات بدن در فضا و استراتژی های حرکتی را هماهنگ می کند. انسان دائما در حال تعدیل دامنه پاسخ های پوسچر است. با تکرار حرکات نوسان ها و دامنه پاسخ ها کمتر شده و پاسخ تصفیه و ایده آل می شود.<sup>(۲۷)</sup> در کنترل پوسچر معتقدند که رپرزانتسیون وضعیت بدن در فضا با مرجع استراتژی نیرو

بنابراین تاکید بر وابستگی قدرت آگونست بر هیپرتونیسیته آنتاگونیست نمی تواند درست باشد. افزایش قدرت در مرحله اول ناشی از همزمانی عمل واحدهای حرکتی و در مرحله دوم ناشی از هیپرتروفی است.<sup>(۲۹)</sup> کریمی نیز نشان داد که تمرین های تقویتی نه تنها سبب افزایش اسپاستیسیته نشده بلکه سبب افزایش قدرت عضلات می شوند.<sup>(۳۰)</sup>

با توجه به غالب بودن دفورمیتی اینورسیون در این بیماران و تاثیر آن بر سطح اتکا و تعادل ایستاده، پیشنهاد می شود که تمرین های مقاومتی به صورت مجزا و یا سینرژیک جهت درمان آن مورد مطالعه قرار گیرد. همچنین با توجه به نتایج و مشخص شدن اثرات تمرین های قدرتی بر تعادل و اسپاستیسیته، انجام این تمرین ها با تغییر تعداد، مدت و شدت، به خصوص برای عضلات ابداکتور و اورتور به منظور افزایش سطح اتکا پیشنهاد می گردد.

### سپاسگزاری

از همکاری صمیمانه مسئولین، فیزیوتراپیست ها و بیماران آسایشگاه سالندان کهریزک تهران و دانشگاه تربیت مدرس در اجرای این طرح تشکر و قدردانی می شود.

انجام می شود.<sup>(۶)</sup> برخی بر وزن دهی مجدد اطلاعات در روند یادگیری مهارت جدید اشاره می کنند که این نشانه تطابق و اهمیت آن در سیستم پوسچر است. ظرفیت تطابقی تابع تمرین و یادگیری است.<sup>(۶)</sup> همسو با ما عده ای از محققین بر علائم منفی اختلال کنترل حرکت در درمان همی پارزی تاکید می کنند.<sup>(۲۵)</sup> اختلال کنترل حرکت نه تنها وابسته به توانایی ایجاد نیرو، بلکه ناشی از ناتوانی در زمانبندی اعمال نیرو برای ایجاد ثبات است. تاکید بر مکانیسم های فیدبک و فیدفوروارد جهت تنظیم نیروها لازم است.<sup>(۶)</sup> در این باره برخی بر انجام تمرین هایی جهت تقویت استراتژی های مورد نیاز برای ایستادن، تاکید می کنند.<sup>(۲۸)</sup> اختلاف نظر در مورد رابطه اسپاستیسیته و ضعف عضلات نیز وجود دارد. عده ای معتقدند ضعف عضلانی در بیماران با ضایعه نورو حرکتی فوقانی واقعی نیست و ناشی از عملکرد عضلات آنتاگونیست اسپاستیک است.<sup>(۵)</sup> در این مطالعه نشان دادیم که تمرین قدرتی نه تنها سبب افزایش تونیسیته نشده بلکه سبب کاهش تونیسیته می شود و در گروهی که تمرین تقویتی نگرفته است این کاهش تونیسیته مشاهده نگردید. همچنین عده ای عقیده دارند که توانایی آگونست برای ایجاد نیرو بیشتر از آنکه منبع آنتاگونیستی داشته باشد، وابسته به تونیسیته خودش است.<sup>(۱۱)</sup> یافته های مطالعه حاضر نشان داد که می توان با تمرین های تقویتی قدرت عضله را افزایش داد.

## References

1. Anderson CS, Jamrozik KD, Burvill PW, et al. Determining the incidence of different subtypes of stroke: Results from perth community stroke study. Med J Aus 1993; 158: 85-9.
2. O'Sullivan SB. Stroke. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ, editors. Physical rehabilitation: assessment and treatment. 2nd ed. Philadelphia: FA Davis Company; 1988. PP. 335-70.
3. Brust JCM. Cerebral circulation: Stroke. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM, editors. Principles of neural science. 3rd ed. Norwalk: Appleton and Lange; 1991. PP. 1041- 9.
4. Stineman MG, Granger CV. Outcome, efficiency and time-trend pattern analysis for stroke rehabilitation. Am J Phys Med Rehabil 1998; 77: 193-201.

5. Bobath B. Adult hemiplegia: evaluation and treatment. 2nd ed. London: William Heinemann; 1979.PP.16-29.
6. Shumway Cook A, Woollacott MH, editors. Motor control: Theory and practical applications. Baltimor: Williams & Wilkins; 1995.PP.65-135.
7. Di Fabio RP, Badke MB. Stance duration under sensory conflict conditions in patients with hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil 1991; 72: 292-5.
8. Chen IC, Cheng PT, Hu AL, et al. Balance evaluation in hemiplegic stroke patients. Chang Gung Med J 2000; 23: 339-47.
9. Carr EK, Kenney FD. Positioning of the stroke patients: A review of the literature. Int J Nurs Stud 1992; 29: 355-69.
10. Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundation and techniques. 3rd ed. New Dehli: Jaypee Brothers; 1996.PP. 386-495.
11. Bohannon RW, Smith MB. Inter rater reliability of a modified ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther 1987; 67: 206-7.
12. Bohannon RW, Andrews AW. Correlation of knee extensor muscle torque and spasticity with gait speed in patients with stroke. Arch Phys Med Rehabil 1990; 71: 330-3.
13. Weiss A, Suzki A, Bean J, Fielding RA. High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. Am J Phys Med Rehabil 2000; 79: 369-76.
14. Bohannon RW, Walsh S. Association of paretic lower extremity muscle strength and standing balance with stair climbing ability in patients with stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis 1991; 1: 129-33.
15. Kim CM, Eng JJ. The relationship of lower extremity muscle torque to locomotor performance in people with stroke. Phys Ther 2003; 83: 49-57.
16. Bohannon RW, Andrews AW. Relationship between impairments and gait performance after stroke: A summary of relevant research. Gait & Posture 1995; 3: 236-40.
17. Hesse S, Bertelt C, Malezic M, Mauritz KH. Restoration of gait in non-ambulatory hemiparetic patients by treadmill training with partial body weight support. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 1087-93.
18. Shumway Cook A, Anson D, Haller S. Postural's way biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. Arch Phys Med Rehabil 1988; 69: 395-400.
19. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. J Am Geriatr Soc 1986; 24: 119-26.
20. Geiger RA, Allen BJ, Keefe J, Hicks RR. Balance and mobility following stroke: Effects of physical therapy intervention with and without biofeedback /force plate training. Phys Ther 2001; 81: 995-1005.
21. Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. Phys Ther 2000; 80: 886-95.



22. Bohannon RW. Relationship among paretic knee extension strength, maximum weight bearing, and gait speed in patients with stroke. *J Stroke Cerebrovas Dis* 1991; 1: 65-9.
23. Ghez C. Posture. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM, editors. *Principles of neural science*. 3rd ed. Norwalk: Appleton and Lange; 1991. PP. 596-607.
24. Shumway-Cook A, Horak F. Assessing the influence of sensory interaction on balance: Suggestion from the field. *Phys Ther* 1986; 66: 1548-50.
25. Dettmann MA, Linder MT, Sepic SB. Relationship among walking performance postural stability, and functional assessment of the hemiplegic patient. *Am J Phys Med Rehabil* 1987; 66: 77-91.
26. Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural's way biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 395-400.
27. Woollacott M, Roseblad B, Hofsten Von C. Relation between muscle response onset and body segmental movements during postural perturbations in humans. *Exp Brain Res* 1988; 72: 593-604.
28. Diener HC, Bacher M, Guschbauer B, et al. The coordination of posture and voluntary movement in patients with hemiparesis. *J Neurol* 1993; 240: 161-7.
29. Spieholtz NI. Scientific basis of exercise programs. In: Basmajian JV, Wolf SL, editors. *Therapeutic exercise*. 5<sup>th</sup> ed. Baltimor: Williams and Wilkins; 1990. PP.49-76.
30. Karimi H. Isokinetic strength training and its effect on the biomechanics of gait in subjects with hemiparesis as a result of stroke [PhD dissertation]. Kingston, Ontario, Canada: Queen's University, 1996.

## *The effect of functional, balance and strengthening exercises protocol in treatment of postural control and balance problems in hemiparetic patients*

Akbari A. PhD\*, Karimi H. PhD\*\*, Kazem nezhad A. PhD\*\*\*, Ghabaei M. MD\*\*\*\*

**Background:** Stroke is a major cause of death and disability in all societies and the disability resulting from stroke most commonly presents as hemiplegia or hemiparesis. The purpose of this study was to determine postural control and balance problems in hemiparetic patients and the effects of functional, balance and strengthening exercises protocol (FBS) in treatment of these impairments.

**Methods and materials:** This clinical trial was performed in Kahrizak charity foundation in 1382. Thirty-four hemiparetic patients secondary to stroke with a mean  $\pm$  SD age of  $52.41 \pm 6.19$  years participated in the study through simple non-probability sampling. All patients were screened to ensure that their time since onset of stroke was at least 12 months. Patients were assigned randomly to either an experimental group or a control group, and their balance were assessed using balance part of functional, balance and strength scale (FBSS) before and after 12 sessions of intervention. The experimental group received FBS protocol. The control group received all FBS protocol except for strengthening exercises. In parametric data independent and paired t-tests and in nonparametric data Mann-Whitney and Wilcoxon tests allowed for comparisons between the pretreatment and post treatment test results between and within groups, respectively.

**Results:** Index of total balance in the experimental group increased from  $53.3 \pm 8.1$  to  $70.5 \pm 6.3$  (ordinal) ( $P < 0.0001$ ). Index of total balance in the control group increased from  $48.4 \pm 8.5$  to  $52.9 \pm 7.2$  (ordinal) ( $P < 0.0001$ ). Significant improvement ( $P < 0.0001$ ) after treatment was seen in the experimental group in measures of total balance index compared to control group. The Mann-Whitney test also identified a significant difference ( $P < 0.0001$ ) between the experimental group and the control group with respect to mean difference of total balance variable scores.

*Conclusions: The results of this study support the effectiveness of muscle strength training to improve postural control and balance in the chronic stages of rehabilitation following stroke.*

**KEY WORDS:** *Balance, Postural Control, Hemiparesis, FBSS Scale, FBS exercises*

\* Physiotherapy dept, Faculty of medicine, Zahedan University of Medical Sciences and health services, Zahedan, Iran.

\*\* Physiotherapy dept, Faculty of medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

\*\*\*Bio-statistics dept, Faculty of medicine, Tarbiat Modarress University, Tehran, Iran.

\*\*\*\* Neurology dept, Faculty of medicine, Tehran University of Medical Sciences and health services, Tehran, Iran.