

تأثیر چهار هفته حرکت درمانی بر تعادل، تونیسیتة تشدید شده عضلانی و کیفیت زندگی بیماران همی‌پلژی

محمد رضا حسین آبادی^{۱*}، حمیدرضا طاهری^۲، سید محمد علوی نیا^۳، فهیمه کیوانلو^۴، محمد سید احمدی^۵، نقی رحیمی^۶

چکیده

زمینه و هدف: یکی از علل عمده مرگ و ناتوانی در تمام کشورها، سکته مغزی است و شایع ترین عارضه ناشی از سکته مغزی همی‌پلژی است. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر یک دوره حرکت درمانی بر تونیسیتة تشدید شده عضلانی، تعادل و کیفیت زندگی بیماران همی‌پلژی است.

مواد و روش کار: در این پژوهش نیمه تجربی که جامعه تحقیق را بیماران همی‌پلژی ثانویه مبتلا به سکته مغزی شهرستان نیشابور تشکیل می‌داد، تعداد ۲۴ بیمار همی‌پلژی با میانگین سنی $53/33 \pm 5/19$ انتخاب و بطور تصادفی به دو گروه کنترل و گروه تجربی تقسیم شدند. گروه تجربی پروتکل تمرینی را به مدت ۴ هفته، هفته ای سه جلسه و هر جلسه به مدت یک ساعت انجام دادند. میزان تعادل، تونیسیتة چهار سر ران و کیفیت زندگی در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه ارزیابی شد. برای جمع آوری داده‌ها از مقیاس تعادل برگ Berg Balance Scale (BBS)، مقیاس تونیسیتة تشدید شده عضلات آشورث Modified Ashworth Scale (MAS)، پرسشنامه کیفیت زندگی بارتل Barthel Index (BI) و پرسشنامه جمعیت شناختی استفاده شد. تجزیه و تحلیلها با استفاده از آزمون‌های تی زوجی و مستقل با نرم افزار SPSS 16 انجام گرفت.

یافته ها: دو گروه در ابتدا به لحاظ تعادل، تونیسیتة تشدید شده عضلانی و کیفیت زندگی یکسان بودند. میانگین تعادل و کیفیت زندگی در گروه تجربی بطور معنی‌داری ($P=0/001$) بهبود یافت و میزان تونیسیتة عضله چهار سر ران نیز به طور معنی‌داری به میزان ۵۰ درصد در این گروه کاهش یافت ($P=0/001$). در گروه کنترل تغییر معناداری در پس آزمون نسبت به پیش آزمون مشاهده نشد.

نتیجه گیری: حرکت درمانی می‌تواند تعادل و کیفیت زندگی بیماران همی‌پلژی را بهبود بخشد و تونیسیتة عضلانی را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: تعادل، تونیسیتة تشدید شده عضلانی، حرکت درمانی، کیفیت زندگی، همی‌پلژی

۱- کارشناس ارشد تربیت بدنی، عضو هیات علمی گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کلاله

۲- دانشیار تربیت بدنی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی

۴- کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ایرانشهر

۵- کارشناس ارشد تربیت بدنی، عضو هیات علمی دانشگاه ولایت، ایرانشهر

۶- کارشناس ارشد تربیت بدنی، اداره آموزش و پرورش شهرستان کلاردشت

* نویسنده مسئول: استان گلستان، شهرستان کلاله، دانشگاه آزاد اسلامی

تلفن: ۰۱۷۴-۴۲۲۱۶۰۰ پست الکترونیک: mrhoseinabadi@gmail.com

مقدمه

روش کار

پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه تجربی بود. جامعه پژوهش راکلیه بیماران مراجعه کننده به مرکز فیزیوتراپی شهید محمد علی فیاض بخش شهرستان نیشابور که دارای پرونده پزشکی بودند تشکیل می دادند. معیارهای ورود به مطالعه شامل گذشت یک سال از سکنه مغزی، سن بین ۴۰ تا ۶۰ سال، مبتلا بودن به همی پلژی ثانویه به سکنه مغزی، توانایی ایستادن با چشمان باز و پاهای جدا از هم حداقل به مدت ۳۰ ثانیه، توانایی فهم آموزش ها، توانایی تغییر جهات ساده و نداشتن برنامه فیزیوتراپی در طول مطالعه، بود. از بین بیماران، تعداد ۲۴ بیمار همی پلژی با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شدند. پس از انتخاب نمونه ها بیماران به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی قرار گرفتند.

تعادل ایستا و دینامیک آزمودنی ها با استفاده از مقیاس تعادل برگ (BBS) ارزیابی شد (۱). این مقیاس، شامل ۱۴ آیتم (فعالیت های متداول زندگی روزانه) است و هر آیتم بر اساس مقیاس پنج درجه ای ترتیبی از صفر تا چهار بر اساس کیفیت یا زمان اختصاص یافته جهت اتمام کار ارزیابی می شود. درجه صفر نشان دهنده ضرورت نیاز به حداکثر کمک و درجه چهار نشان دهنده استقلال فرد در انجام کارها است. حداکثر امتیاز ۵۶ می باشد که از مجموع امتیازات بخشهای مختلف تست بدست می آید. امتیاز ۵۶-۴۱ به معنای تعادل بالا بوده و خطر از دست دادن تعادل و سقوط بیمار کم است. امتیاز ۴۰-۲۱ نشان دهنده تعادل متوسط با احتمال متوسط خطر سقوط و امتیاز بین ۲۰-۰ به معنای تعادل کم و احتمال زیاد خطر سقوط است. پایایی هر بخش از مقیاس برگ برابر ۰/۹۸، پایایی بین هر بخش آن برابر ۰/۹۹، و سازگاری درونی آن برابر ۰/۹۶ گزارش شده است (۲۳، ۶). در بررسی پایایی مقیاس در دو اندازه گیری تعادل بیماران این تحقیق با فاصله یک ساعت از هم، ضریبی برابر با ۰/۹۵ بدست آمد.

برای اندازه گیری تونیسیتیه تشدید شده عضله چهار سر ران از مقیاس اصلاح شده تون عضلانی آشورث (MAS) استفاده شد (۳۳). در این مقیاس، تونیسیتیه با مشاهده وضعیت عضلات در حالت استراحت، لمس ماهیچه شکم، بررسی مقاومت در مقابل کشش و حرکات غیر فعال برآورد می شود. جهت ارزیابی مقاومت در مقابل حرکات غیر فعال، اندام شل شده در حول مفاصل عمده در تمامی محدوده حرکتی مفصل و یا در سر تاسر دامنه حرکتی عضله با یک سرعت متوسط و یکسان حرکت داده می شود. نیروی لازم جهت حرکت مفصل بین درجه صفر (بدون افزایش در تون عضله) تا درجه پنج (وجود انقباضات ثابت یا عضو سفت و محکم شده) ارزیابی می گردد. این مقیاس دارای پایایی درون گروهی (۸۶/۷ درصد) و بین گروهی (۷۵ درصد) است (۳۴، ۵). ضریب پایایی محاسبه شده در تحقیق حاضر نیز ۰/۸۵ بود.

همی پلژی یا فلج یک طرفه بدن، شایع ترین ضعف و فلج عضلانی ناشی از سکنه مغزی در انسان است (۱). تقریباً در بیشتر موارد علت آن درگیری های راه های قشری - نخاعی، و بیماری هایی است که به مرکز حرکتی مغز آسیب برساند یا موجب اختلال در آن شود. جایگاه آسیب ممکن است در یکی از نواحی قشر مخ، کپسول داخلی، ساقه مغز و تنه نخاع باشد (۴-۲).

یکی از علل عمده مرگ و ناتوانی در تمام جوامع (۸-۵) و سومین علت مرگ و میر، و شایع ترین علت ناتوانی در بالغین بعد از بیماری های قلبی و سرطان، سکنه مغزی است (۱۰-۷). سکنه مغزی شایعترین علت همی پلژی است (۱۱) و معمولاً ۳۰ تا ۴۰ درصد از افرادی که بعد از سکنه مغزی زنده می ماندند، دچار ناتوانی شدید هستند (۱۰، ۹، ۱۲، ۱۳).

اگر چه شدت و تنوع اختلالات در بیماران همی پلژی یا همی پارزی، به محل و وسعت ضایعه وابسته است، ولی اختلالات عملکرد حرکتی از عمده ترین تظاهرات بالینی همی پارزی است (۱۷-۱۴). روش های درمانی متنوع برای بهبود اختلالات ناشی از این بیماری شامل استفاده از داروهای شل کننده عضلات، ضد درد ها، استفاده از ماساژ، تحریکات الکتریکی (TENS)، حرکات درمانی و جراحی است (۲، ۳، ۱۸).

مداخلات حرکت درمانی گوناگونی برای بیماران همی پلژی در مطالعات مختلف بررسی شده است که شامل تمرینات کششی، هماهنگی و تعادلی (۲۰، ۱۹)، تحرک بخشی عملکردی و ماساژ (۲۲، ۲۱)، تمرینات تقویتی (ایزومتریک، ایزوتونیک، ایزوکینتیک) (۲۴، ۲۳)، هوازی (۲۵)، تمرینات راه رفتن، تمرینات نوارگردان و تمرینات پله است (۲۷، ۲۶). هدف اولیه حرکت درمانی در این بیماران، آماده کردن بیمار برای انجام فعالیت های روزانه به طور مستقل و برطرف کردن علائم مربوط به بیماری است. تمرین و ورزش از معدود درمانی هایی است که قابل دسترس بوده، اثرات جانبی نداشته و فرح بخش است. تحقیقات زیادی به بررسی تاثیر انواع روشهای حرکت درمانی بر کاهش تونیسیتیه تشدید شده عضلانی، بهبود تعادل و شاخص های راه رفتن پرداخته اند که بعضی آن را موثر (۳۱-۲۸) و برخی غیر موثر (۳۲) ارزیابی کرده اند.

با توجه به اینکه در حال حاضر توافق جامعی در زمینه تاثیر روش های متداول فیزیوتراپی در درمان اختلالات ناشی از همی پلژی ثانویه به سکنه مغزی، بخصوص در مراحل مزمن، وجود ندارد، هدف از انجام این، مطالعه، بررسی تاثیر حرکت درمانی منتخب بر دو شاخص عملکرد حرکتی (تعادل و تونیسیتیه عضلانی) و کیفیت زندگی بیماران (ADL) همی پلژی است.

1. Transcutaneous electrical nerve stimulation
2. Activities of daily living

رضایت نامه آگاهانه کتبی گرفته شد.

برای مقایسه نتایج پیش آزمون و پس آزمون گروهها از آزمون تی زوجی و برای مقایسه نتایج دو گروه از آزمون تی دو گروه مستقل استفاده گردید. نرمال بودن توزیع دادهها با آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد. تجزیه و تحلیل دادهها با استفاده از نرم افزار SPSS 16 انجام گرفت. برای بررسی همگنی واریانسها از آزمون لوین استفاده شد. در این بررسیها سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین سن در جمعیت مورد مطالعه $53/33 \pm 5/19$ بود. مشخصات آزمودنی‌های تحقیق در (جدول ۱) نشان داده شده است. نتایج آزمون تی دو گروه مستقل نشان داد که دو گروه قبل از اجرای برنامه حرکت درمانی به لحاظ تعادل، کیفیت زندگی و تونیسیتة عضلانی تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. بعد از اجرای برنامه حرکت درمانی بر روی گروه تجربی تفاوت معنی داری ($P = 0/001$) بین میانگین هر سه فاکتور مورد نظر بین دو گروه مشاهده شد (جدول ۲). نتایج آزمون تی دو گروه وابسته نشان داد که میانگین تعادل و کیفیت زندگی در گروه تجربی به طور معناداری ($P = 0/001$) افزایش یافته و تونیسیتة عضلانی نیز به طور معنی داری ($P = 0/001$) کاهش یافت. میزان تعادل $43/42$ درصد و کیفیت زندگی 50 درصد در این گروه بهبود یافت و تونیسیتة عضلانی نیز 54 درصد کاهش یافت. در گروه کنترل هیچ تفاوت معناداری بین پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نشد.

برای ارزیابی کیفیت فعالیت‌های اجرا شده روزمره از مقیاس کیفیت زندگی بارتل (BI) استفاده شد. این مقیاس شامل ۱۰ آیتم از فعالیت‌های معمولی است که یک فرد در طول روز انجام می‌دهد. حداکثر امتیاز این مقیاس ۱۰۰ است (۳۵). پایایی درونی این مقیاس در مطالعات مختلف ($r = 0/98$)، و پایایی بین آیتم‌های آن $0/89$ و روایی آن نیز برابر با $0/92$ گزارش شده است (۲۷). در تحقیق حاضر نیز پایایی و روایی آن به ترتیب برابر با $0/95$ و $0/91$ بدست آمد.

برنامه حرکت درمانی شامل ترکیب ۲۵ نوع تمرین تحرک بخشی مفاصل و عمومی، ۱۷ نوع تمرینات تعادلی، ۵ نوع تمرین تقویتی ایزوتونیک فزاینده با شدت بالا برای درمان این اختلالات براساس مبانی تئوریک برگرفته از اصول کنترل حرکت، یادگیری حرکت، کنترل وضعیت و اصول تقویت عضلانی تدوین و اجرا گردید. پروتکل درمانی به کار رفته در این پژوهش منتخبی از تمرینات به کار رفته در تحقیقات پیشین است که این تمرینات توسط متخصص مغز و اعصاب نیز تایید گردید. گروه تجربی پروتکل تمرینی را به مدت ۴ هفته، هفته ای سه جلسه و هر جلسه به مدت یک ساعت انجام دادند. پس از گرم کردن ۵ دقیقه ای بدن توسط راه رفتن بر روی یک سطح هموار، تمرینات تحرک بخشی و حرکتی مفاصل هیپ، زانو، مچ پا و یک سری تمرینات تحرک بخشی عمومی، تمرینات تعادلی ایستا و پویا، و تمرینات تقویتی فلکسور، اکستنسور، ابدکتور ران، فلکسور و اکستنسور زانو، در هر جلسه یک بار و در هر دفعه ۱۰ بار تکرار می‌شد. شرکت در مطالعه داوطلبانه بود و از تمامی بیماران شرکت کننده در پژوهش

جدول ۱: مشخصات فردی آزمودنی‌ها ($n=22$)

متغیر گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتیمتر)	زمان سپری شده از سکتة (ماه)
تجربی	$52/41 \pm 5/46$	$74/25 \pm 5/75$	$170/75 \pm 3/3$	$30/91 \pm 12/66$
کنترل	$54/25 \pm 4/97$	$73/66 \pm 5/49$	$171/25 \pm 3/04$	$31/5 \pm 11/85$
Value-P	۰/۹۴۲	۰/۸۹۹	۰/۸۰۵	۰/۹۰۳

جدول ۲: نتایج بررسی و مقایسه پیش آزمون و پس آزمون گروهها در هر سه فاکتور تعادل، تونیسیتة عضلانی و کیفیت زندگی

مقایسه قبل و بعد	تونسیتة عضلانی		تعادل		P-value
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	
کنترل	$2/90 \pm 0/56$	$3/20 \pm 0/63$	$0/279$	$32/00 \pm 4/08$	$33/20 \pm 3/70$
تجربی	$3/25 \pm 0/62$	$1/16 \pm 0/83$	$0/001$	$47/33 \pm 4/11$	$33/00 \pm 3/10$
P-value	۰/۵۳۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۵۰۰

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که پس از یک ماه برنامه تمرینی حرکت درمانی در بیماران همی‌پلژی ثانویه به سکتة مغزی، دو شاخص عملکرد حرکتی یعنی تعادل و تونیسیتة عضلانی و کیفیت زندگی (ADL) تغییرات معنی داری در این دو شاخص به وجود می‌آید.

در تحقیقی که ین^۱ و همکاران در مورد تاثیر تمرینات راه رفتن بر تغییرات قابلیت تحریک قشر حرکتی در بیماران سکتة مغزی انجام دادند، بهبود تعادل مشاهده شد (۳۶). روبرتا^۲ و همکاران در مورد بهبود در بالا تنه بیماران همی‌پلژی پس از تمرینات حرکتی رو به جلو^۳ نیز بهبود تعادل را مشاهده کردند (۳۷). بوپندرا^۴ در تحقیقی با عنوان تاثیر تمرینات تعادلی در بیماران همی‌پلژی سرپائی (قادر به راه رفتن)، بهبود تعادل را گزارش کرد (۳۱). اکبری و همکاران در تحقیقی با عنوان اختلالات عملکرد حرکتی در بیماران همی‌پلژی و تاثیر پروتکل تمرینات (FBS)^۵ در درمان این اختلالات، به این نتیجه رسیدند که پروتکل درمانی باعث بهبود و افزایش تعادل در بیماران می‌گردد (۳۸). گابرت^۶ و همکارانش در مورد تاثیر تمرین متقابل و دو جانبه کل بدن بر تعادل و راه رفتن بیماران سکتة مغزی مشاهده کردند که این تمرینات باعث بالا رفتن تعادل این بیماران می‌گردد (۳۹). این یافته‌ها با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. به نظر می‌رسد که صرف نظر از نوع تمرینها، تمرین بر قابلیت تحریک قشر حرکتی مغز، تحریک گیرنده‌های عمقی و هماهنگی بین اطلاعات بینایی، حس عمقی و پردازش این اطلاعات در ساقه مغز و مخچه موثر باشد و از این راه تعادل را بهبود بخشد.

تاثیر تمرین‌های تقویتی بر تونیسیتة تشدید شده عضلانی در بیماران همی‌پارزی مزمن ناشی از سکتة مغزی، در تحقیق اکبری و همکاران (۲۸) گزارش شده است. آنها گزارش کرده‌اند که این کاهش تون احتمالاً می‌تواند ناشی از اثر تمرین و سازماندهی مجدد سیستم عصبی مرکزی (تغییرات کارآیی سیناپسی و سازماندهی ساختار عضلات) باشد.

عدم همخوانی نتایج با یافته‌های شارپ و همکاران در مورد تاثیر تمرینات قدرتی ایزوکینتیک مفصل زانو بر عملکرد و اسپاستیسیتی بیماران همی‌پلژی (۳۲) را احتمالاً می‌توان به متفاوت بودن روش تحقیق و یا بعضی از متغیرهای تحقیق همچون تعداد جلسات تمرین، الگوی اجرای برنامه‌های تمرینی، نوع پروتکل تمرینی و تعداد تکرار تمرینات در یک جلسه، زمان سپری شده از بیماری همی‌پلژی ثانویه به سکتة مغزی و حتی

شدت بیماری آزمودنی‌های شرکت کننده در این دو تحقیق نسبت داد. آزمودنی‌های مبتلا به شدتهای خفیف و متوسط و بالای بیماری همی‌پلژی ثانویه به سکتة مغزی، به میزان مساوی به حرکت درمانی و ورزش جواب نخواهند داد (۲۸). عامل مهم دیگر که می‌تواند از محدودیت‌های تحقیق باشد داروهای مصرفی متفاوت با دوزهای مصرفی مختلف برای بیماران همی‌پلژی است که ممکن است نتایج تحقیق را دستخوش تغییر قرار دهد.

افزایش معنادار ۵۰ درصدی در کیفیت زندگی در گروه تجربی، به این معنی است که این افراد قادر شدند بعضی از فعالیت‌های روزمره را که قبلاً نمی‌توانستند به تنهایی انجام دهند و یا با کمک دیگران یا یک وسیله کمکی انجام می‌دادند، به طور مستقل یا با کمک اندک از دیگران انجام دهند. بهبود تعادل ناشی از برنامه حرکت درمانی منتخب می‌تواند به کاهش افتادن یا سقوط، افزایش هماهنگی در انجام فعالیت‌های فرد، کاهش بی‌حرکی و در کل بهبود کیفیت زندگی بیماران همی‌پلژی ثانویه به سکتة مغزی منجر شود. این نتیجه با نتایج حاصل از تحقیقات اکبری و همکاران در مورد اختلالات عملکرد حرکتی در بیماران همی‌پلژی و تاثیر پروتکل تمرینات FBS در درمان این اختلالات (۳۸) و نیز با مطالعه اولت^۷ و همکاران در مورد تاثیر تمرینات مقاومتی با شدت بالا بر قدرت عضلانی و عملکرد و ناتوانی‌های درازمدت بیماران سکتة مغزی (۲۶) همخوانی دارد. با توجه به بهبود تعادل و کاهش تونیسیتة عضلانی به نظر می‌رسد که کیفیت زندگی در این بیماران بهبود می‌یابد.

نتیجه گیری

حرکت درمانی به مدت ۴ هفته، و هفته ای سه جلسه و هر جلسه به مدت یک ساعت، می‌تواند تعادل و کیفیت زندگی بیماران همی‌پلژی را بهبود بخشیده و تونیسیتة عضلانی آنها را کاهش دهد. بنابراین توصیه می‌شود متخصصان مربوطه و فیزیوتراپ‌ها از این تمرینات که نیازی به وسایل گران قیمت نداشته و به راحتی برای بیماران همی‌پلژی ثانویه به سکتة مغزی قابل اجرا هستند، در درمان این بیماران استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از مسئولین مرکز فیزیوتراپی شهید فیاض بخش نیشابور و تمامی بیمارانی که ما را در این مهم یاری نمودند، سپاسگزاری می‌نمایند.

1. Yen
2. Roberta
3. Reaching Movements Training
4. Bhupendra
5. Functional, Balance and Strength Exercises Protocol
6. Gober

7. Ouellette

References

1. Bobath B, Adult hemiplegia: Evaluation and treatment, 2nd ed London: William Heinemann: 1979: pp.16-29
2. Soltanzadeh A, Diseases of the brain, nerves and muscles, first Publishing, Nourdansh cultural Publications, 2001[Persian].
3. Rajesh S, Hemiplegia. Research based, Homoeopathy 2008; 31:1595-1946.
4. Sackely CM, Lincoln NB, Single blind randomized controlled trial of visual feedback after stroke: Effects on stance symmetry and function, Disabil Rehabil 1997; 19:536-46.
5. Anderson CS, Jamrozik KD, Burvill PW, Chakera TMH, Johnson GA, Ascertaining the true incidence of stroke: Experience from perth community stroke study, Med J Aus 1993; 158:80-84.
6. Anderson CS, Jamrozik KD, Burvill PW, Chakera TMH, Johnson GA, Determining the incidence of different subtypes of stroke: Results from Perth community stroke study, Med J Aus 1993; 158: 85-89.
7. Aruin AS, Hanke T, Chaudhuri G, Compelled weight bearing in persons with hemi paresis following stroke: The effect of a lift insert and goal-directed balance exercise, J Rehabil Res Dev 2000; 37:1-9.
8. Graeme J, Hankey F, Konrad J, Robyn J, Long-Term Disability After First-Ever Stroke and Related Prognostic Factors in the Perth Community Stroke Study, 1989–1990, Stroke 2002; 33:1034.
9. Richard F, Macko MD, Gerald V, “et al”, Treadmill training improves fitness reserve in chronic stroke patients, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2001; 82(7): 879-884.
10. Weiss A, Suzuki T, Bean J, Fielding RA, High Intensity Strength Training Improves Strength and Functional Performance After Stroke, American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation 2000; 79(4):369-376.
11. Kenneth HC, Silver RF, Macko LW, Forrester AP, Goldberg GV Smith, Effects of Aerobic Treadmill Training on Gait Velocity, Cadence, and Gait Symmetry in Chronic Hemi paretic Stroke, Neurorehabilitation and Neural Repair 2000; 14(1): 65-71.
12. Nelles G, Spiekermann G, Jueptner M, Leonhardt G, Reorganization of sensory and motor systems in hemiplegic stroke patients: A positron emission tomography study, Stroke 1999; 30:1510-16.
13. Williams BK, Galea MP, Winter AT, What is the functional outcome for the upper limb after stroke? Aust J Phys Ther 2001; 47:19-27.
14. Collen FM. The measurement of standing balance after stroke, Physiotherapy Theory and Practice, 1995; 11:109-18.
15. Fishman MN, Colby LA, Sachs LA, Nichols DS, Comparison of upper-extremity balance tasks and force platforms testing in persons with hemi paresis, Phys Ther, 1997; 77:1052-61.
16. Magnusson M, Johansson K, Johansson BB, Sensory stimulation promotes normalization of postural control after stroke, Stroke 1994; 25:1176-80.
17. Shumway-Cook A, Woollacott MH, Motor control: Theory and practical applications. ed Baltimor: Williams & Wilkins 1995; pp: 3-207.
18. Joynt JR. Clinical Neurology, Lippincott Company, third edition 1992; 3(38):17-22.
19. Hamzat tal-hatu K, Fashoyin Oyinola F, Balance retraining in post stroke patients using a simple, effective and affordable technique, African Journal of Neurological Sciences 2002.
20. Hislop HJ. Motgomery J, Daniels and Worthingham’s muscle testing: Techniques of manual examination. 6th ed. Philadelphia: Saunders WB Company 1995; 169-220.
21. Collin C, Wade D, Assessing motor impairment after stroke: A pilot reliability study, J Neural Neurosurg Psychiatry 1990; 53:576-79.
22. Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, Task-Oriented Aerobic Exercise in Chronic Hemi paretic Stroke: Training Protocols and Treatment Effects, Top Stroke Rehabil 2005; 12(1):45–57.
23. Tanaka S, Hachisuka K, Ogata H, Muscle strength of trunk flexion-extension in post-stroke hemiplegic patients, Am J Phys rehabil 1998; 77: 288-90.
24. akbari A, karimi K, The effect of strengthening exercises on exaggerated muscle tonicity in chronic hemiparesis following stroke, J. Med. SEI 2006; 6(3):382-388[Persian].
25. Lusardi MM, Functional Performance in Community Living older, Journal of Geriatric Physical Therapy 2004; 26(3): 14-22.
26. Ouellette MM, LeBrasseur NK, Bean JF, Phillips E, Stein J, Frontera WR, Fielding RA. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. Stroke. 2004; 35(6):1404-9.
27. Sainsbury A, Seebass G, Bansal A, Young JB. Reliability of the Barthel Index when used with older people. Age Ageing. 2005; 34: 228–32.
28. Akbari A, Karimi H, Kazemnegad A, Ghabaai M, The effects of strengthening exercises on exaggerated muscle tonicity on the chronic hemi paresis patients after stroke, Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences and Health Services 2004; 3(3): 199-206[Persian].

29. Sullivan KJ, Brown DA, Klassen T, Mulroy S, Tingting Ge, Stanley PA, Effects of Task-Specific Locomotor and Strength Training in Adults Who Were Ambulatory After Stroke, *Physical Therapy* 2007; 87:1580.
30. Moreland JD, Goldsmith CH, Maria P, et al, Progressive Resistance Strengthening Exercises After Stroke: A Single-Blind Randomized Controlled Trial, *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84:1433-40.
31. Bhupendra Shah S, Jayavant S, Study of balance training in ambulatory hemiplegics. *The Indian Journal of Occupational Therapy*. 2006; 8(1).
32. Sharp SA, Brouwer BJ, Isokinetic strength training of the hemi paretic knee: Effects on function and spasticity, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1997;78(11): 1231-1236.
33. Ansari NN, Naghdi S, Hasson S, Fakhari Z, Mashayekhi M, Herasi M, Assessing the reliability of the Modified Ashworth Scale between two physiotherapists in adult patients with hemiplegia. *NeuroRehabilitation* 2009; 25(4):235-40.
34. Brashear A, Zafonte R, Corcoran M, et al, Inter. and intrarater reliability of the Ashworth Scale and the Disability Assessment Scale in patients with upper-limb poststroke spasticity, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 83(10): 1349-1354.
35. Mahoney FI, Barthel DW: Functional evaluation: the Barthel Index, *Md State Med J* 1965; 14:2.
36. Yen CL, Wang RY, Liao KK, Huang CC, Yang YR, Gait Training—Induced Change in Corticomotor Excitability in Patients With Chronic Stroke, *Neuro rehabilitation and Neural Repair* 2008; 22(1): 22-30.
37. Roberta DO, Enio Walker AC, Guilherme B, Improvements in the upper limb of hemiparetic patients after reaching movements training. *International Journal of Rehabilitation Research* 2007; 30(1): 67-70.
38. Akbari A, Karimi H, Tirgar-Fakheri K, Motor Function Problems in Hemiparetic Patients and the Effectiveness of Functional, Balance and Strength Exercises Protocol in Treatment of These Impairments, *Pakistan Journal Biological sciences*. 2006; 9(7): 1393-1398
39. Gobert DV, Cho JK, Bouckhout V, Seok H Kim, Billinger S, Santos M, Kapros I, Can an exercise program with total body reciprocal training improve gait and balance in the chronic stroke survivor? Grant from the Kansas Research Institute. 2002; 1: 23-9.