

مقایسه تاثیر تمرین های عملکردی و تقویتی در بهبود عملکرد اندام فوقانی سمت مبتلا در همی پارزی متعاقب سکته مغزی

محمد حسینی فر*، دکتر اصغر اکبری*، طیبه سنچولی**، آسیه کلیم شستان***، فاطمه غیائی*

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۱/۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۷/۲۵

* دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، دانشکده پیراپزشکی، گروه فیزیوتراپی

** دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، دانشکده پیراپزشکی، گروه فیزیوتراپی

** دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان

چکیده

زمینه و هدف: سکته مغزی یکی از شایع ترین بیماری های نورولوژیک تهدیدکننده زندگی و مهم ترین علت ناتوانی افراد مسن است. ناتوانی در استفاده از اندام فوقانی در بیماران مبتلا به همی پارزی ناشی از سکته مغزی شایع است. هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه تاثیر تمرین های عملکردی و تقویتی بر دامنه های حرکتی مفاصل، قدرت عضلانی و عملکرد اندام فوقانی مبتلا در همی پارزی ثانویه به سکته مغزی بود.

مواد و روش کار: این مطالعه در سال ۱۳۸۶ در کلینیک فیزیوتراپی رزمجمقدم زاهدان انجام شد. برای این کار آزمایی کنترل شده تصادفی دوسوکور ۲۸ بیمار دچار همی پارزی با میانگین سنی $52/5 \pm 10/2$ سال که حداقل ۳ تا ۶ ماه از بیماریشان گذشته بود، انتخاب شدند. بیماران بصورت تصادفی در دو گروه تمرین های تقویتی (۱۴ مورد) و عملکردی (۱۴ مورد) قرار گرفتند. دامنه حرکتی (درجه) با گونیامتر، قدرت عضلانی (کیلوگرم) با نیروسنج و عملکرد اندام (رتبه ای) با مقیاس River Mead Motor Assessment (RMA) قبل و بعد از ۱۲ جلسه درمان اندازه گیری شدند. برای داده های با توزیع نرمال از آزمون های t مستقل و t زوجی و داده های ناپارامتری از آزمون های من ویتنی و یلکاکسون به ترتیب جهت مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین و درون گروهی استفاده شد. سطح معنی داری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها: میانگین عملکرد اندام فوقانی در گروه تمرین های عملکردی از $6/8 \pm 2/2$ به $10/3 \pm 1/7$ و در گروه تمرین های تقویتی از $7/0 \pm 2/1$ به $9 \pm 1/4$ افزایش پیدا کرد. ($P < 0/05$) همچنین میانگین دامنه های حرکتی مفاصل شانه، آرنج و مچ دست و قدرت عضلات اندام فوقانی بعد از درمان نسبت به قبل از آن در هر دو گروه افزایش یافت ($P < 0/05$). افزایش میانگین عملکرد اندام فوقانی در گروه تمرین های عملکردی نسبت به گروه تمرین های تقویتی بیشتر بود. ($P < 0/05$) ولی تفاوت معنی داری بین دو گروه از نظر دامنه حرکتی مفاصل و قدرت عضلات اندام فوقانی دیده نشد ($P > 0/05$).

نتیجه گیری: هر دو نوع تمرین های تقویتی و عملکردی سبب بهبود عملکرد، قدرت عضلات و دامنه های حرکتی مفاصل اندام فوقانی مبتلا می شوند. همچنین به نظر می رسد تمرین های عملکردی در بهبود عملکرد اندام فوقانی موثرتر از تمرین های تقویتی هستند. (مجله طبیب

شرق، دوره ۱۰، شماره ۳، پائیز ۱۳۸۷، ص ۱۶۳ تا ۱۷۳)

کلیدواژه ها: عملکرد اندام فوقانی، دامنه حرکتی، قدرت عضلانی، مقیاس RMA، همی پارزی، سکته مغزی

مقدمه

دارند.^(۵،۶) اغلب کسانی که بعد از سکته مغزی زنده می مانند، دچار همی پارزی می شوند.^(۷) الگوهای حرکتی غیرطبیعی که در بیماران همی پارزی دیده می شوند سبب کاهش توانایی

سکته مغزی مهم ترین عامل ناتوانی فیزیکی در میان افراد بالغ در کشورهای پیشرفته است.^(۱-۴) نیمی از کسانی که بعد از سکته مغزی زنده می مانند، ناتوانی نورولوژیک قابل توجهی

نوع درمانی تاکید می‌کنند.^(۲۰-۲۲) لکن برخی دیگر معتقدند که ضعف عضلانی خود آگونیست منجر به ناتوانی در انجام حرکات می‌شود.^(۱۲،۲۳) آن‌ها ضعف عضلانی را به کاهش سوخت و ساز واحد حرکتی، آتروفی فیبرهای عضلانی تیپ II، خستگی، کاهش تعداد واحدهای حرکتی و تغییر الگوی فراخوانی آن نسبت می‌دهند.^(۲۴،۲۵) بوهانون و همکارانش با مطالعه اسپاستیسیته و قدرت استاتیک عضلات ۵۰ بیمار مبتلا به همی پارزی نشان دادند که اختلال و کاهش قدرت عضلات چرخاننده داخلی شانه و خم کننده‌های آرنج با اسپاستیسیته گروه عضلانی آگونیست رابطه دارند.^(۲۶) برخی پژوهش‌ها بر تاثیر فیدبک بینایی در بهبود عملکرد حرکتی اندام فوقانی بیماران همی پارزی تأکید کرده‌اند.^(۲۷) سونرهاگن و همکاران نیز معتقدند که تمرین‌های تقویتی سبب بهبود توانایی حرکتی در بیماران همی پارزی می‌شوند.^(۲۸) مطالعات دیگر نیز نشان دادند که تمرین‌های مقاومتی فزاینده بعد از گذشت یک سال از ضایعه باعث بهبود قدرت اندام تحتانی طرف سالم و مبتلا، بهبود تعادل و توانایی حرکتی می‌شود.^(۳،۲۹،۳۰) همچنین سالملا و همکاران با مطالعه اثر تقویت عضلانی و تمرین‌های استقامتی بر متغیرهای کینتیک و کینماتیک در طی راه رفتن این بیماران نشان دادند که سرعت راه رفتن بعد از تمرین افزایش یافته و توان و کار انجام شده توسط عضلات درگیر افزایش می‌یابد.^(۳۱) از طرف دیگر عده‌ای از محققین همچون ویلیامز و همکاران با بررسی وضعیت عملکرد اندام فوقانی نشان دادند که ارزیابی اختلال و ناتوانی در همی پارزی اهمیت داشته و احتمال بهبودی خودبخودی در عملکرد اندام فوقانی بالا است.^(۵) اما لی و همکاران بر خلاف مطالعات قبلی می‌گویند که هنوز شواهد کافی برای اثبات کارآیی تمرین درمانی در عملکرد اندام فوقانی بیماران همی پارزی وجود ندارد و معتقدند که بیشتر مطالعات بر عملکرد حرکتی اندام تحتانی متمرکز شده‌اند در حالی که اختلال حسی حرکتی اندام فوقانی ناتوان کننده‌تر و درمان آن به مراتب مشکل‌تر از اختلال اندام تحتانی است.^(۱۱) همچنین واکل و

عملکردی فرد می‌شود.^(۳۸) شایع‌ترین عارضه در همی پارزی کاهش ظرفیت‌های حسی حرکتی هر دو اندام فوقانی و تحتانی است.^(۹) شدت آسیب در اندام فوقانی بیشتر است و بیمار در استفاده از اندام فوقانی مبتلا ناتوان است.^(۱۰،۹) ۳۲ درصد بیماران نقص حرکتی شدید و ۳۷ درصد نقص حرکتی خفیفی در اندام فوقانی دارند.^(۱۱) اختلالات عملکردی در ۴۵ تا ۷۵ درصد بیماران بعد از سه تا شش ماه باقی می‌ماند.^(۶) کاهش استفاده از اندام فوقانی متعاقب اختلال حرکتی ناشی از عواملی چون ضعف عضلانی، اسپاستیسیته و کاهش مهارت‌های حرکتی است که در نهایت می‌تواند منجر به آتروفی عضلانی شود.^(۱۲) در نهایت عملکرد اندام فوقانی مبتلا تا حدودی توسط اندام مقابل جبران شده و اختلال حسی و حرکتی به علت عدم استفاده از این اندام پیشرفت می‌کند.^(۱۳)

درمان قطعی بر مبنای علت برای بیماری وجود ندارد و پیشگیری و توانبخشی تنها روش‌های درمانی جهت بهبودی و افزایش استقلال عملکردی هستند.^(۱۰،۱۴) راهکارهای مختلفی جهت بهبود عملکرد اندام فوقانی در این بیماران استفاده شده که از جمله آن‌ها تکنیک‌های تسهیل عصبی، تمرین‌های تقویتی و تمرین‌های عملکردی است ولی نتایج مطالعات مختلف گنج‌کننده است.^(۱۰،۱۵) برخی نشان داده‌اند که توانایی حرکتی ارتباط بالایی با توانایی عملکردی دارد.^(۱۶) بعضی مطالعات معتقدند که بهبودی حرکتی اندام مبتلا از طریق تمرین شدید و تکراری همراه با تحریک الکتریکی بدست می‌آید.^(۹) برخی بر تجویز وسایل کمکی در کاهش نقص حرکتی و بهبود توانایی‌های عملکردی اندام فوقانی تأکید دارند.^(۱۷) پژوهشی دیگر ترکیب الکترواکوپانچر و تمرین‌های تقویتی را جهت درمان اسپاستیسیته توصیه می‌کند.^(۱۸) ضعف عضلانی و اسپاستیسیته از جمله پیامدهای حوادث عروقی مغز هستند که بر عملکرد اندام فوقانی تاثیر می‌گذارند.^(۱۹) عده‌ای ضعف عضلانی را واقعی ندانسته و آن را به عضلات آنتاگونیست اسپاستیک نسبت می‌دهند و بر نرمال سازی تون عضلانی قبل از شروع هر

همکاران در یک مرور سیستماتیک نشان دادند که تمرین های درمانی فزاینده تاثیر کمی بر فعالیت های روزانه دارد.^(۴) با توجه به اختلاف نظر در زمینه تاثیر نوع تمرین درمانی در بهبود اختلالات حرکتی، ایجاد ناتوانی بیشتر در اختلال حسی و حرکتی اندام فوقانی و عدم تاثیر روش های متداول فیزیوتراپی در درمان این اختلالات و ناکافی بودن مطالعات انجام شده مورد اندام فوقانی تصمیم به انجام این مطالعه گرفتیم.^(۶،۹-۱۱) هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه تاثیر دو روش تقویت عضلانی و تمرین های عملکردی بر دامنه حرکتی مفاصل، قدرت عضلانی و عملکرد اندام فوقانی در همی پارزی ثانویه به سکنه مغزی حداقل ۳ ماه بعد از ضایعه بود. فرض بر این بود که هر دو برنامه تمرین های تقویتی و تمرین های عملکردی منجر به بهبود عملکرد، قدرت عضلات و دامنه حرکتی مفاصل اندام فوقانی سمت مبتلا در بیماران همی پارزی خواهند شد ولی میزان بهبود عملکرد در گروه تمرین های عملکردی بیشتر از تمرین های تقویتی خواهد بود.

روش کار

این کار آزمایی بالینی تصادفی دو سو کور در سال ۱۳۸۶ در کلینیک فیزیوتراپی رزمجو مقدم وابسته به دانشگاه علوم پزشکی زاهدان انجام شد. بر اساس مطالعه آزمایشی روی ۸ بیمار تعداد نمونه برای هر کدام از گروه ها ۱۴ نفر و در مجموع ۲۸ نفر برای دو گروه برآورد شد بیست و هشت بیمار مبتلا به همی پارزی از طریق نمونه گیری در دسترس و از بین بیماران مراجعه کننده به کلینیک های فیزیوتراپی زاهدان انتخاب شدند. معیار های ورود به مطالعه شامل همی پارزی ثانویه به سکنه مغزی، سن ۳۷-۷۵ سال توانایی فهم آموزش ها، گذشت ۶-۳ ماه از سکنه مغزی، توانایی ایستادن و نشستن بود.^(۲۷) بیماران با سابقه سکنه های متعدد قبلی، درگیری دوطرفه، آسیب های عضلانی-اسکلتی و عصبی-عضلانی و سابقه جراحی بر سیستم عصبی مرکزی و همچنین بیمارانی که در طی مطالعه از درمان های دیگر استفاده کرده بودند از مطالعه کنار گذاشته شدند. از کلیه افراد شرکت

کننده در این مطالعه رضایت نامه آگاهانه گرفته می شد. بیماران بصورت تصادفی با استفاده از روش تصادفی سازی پی در پی (Consecutive Assignment) در دو گروه قرار گرفتند. گروه اول (۱۴ نفر) با تمرین های عملکردی و گروه دوم (۱۴ نفر) با تمرین های تقویتی درمان شدند. مسئول آموزش و انجام برنامه تمرین از گروه بندی مطالعه مطلع بود. مسئول پژوهش و همکار دیگری که ارزیابی بیماران، اندازه گیری پی آمدها و تجزیه و تحلیل اطلاعات بر عهده آنها بود و بیماران نسبت به گروه های مطالعه بی اطلاع بودند. برنامه تمرین برای هر دو گروه شامل ۱۲ جلسه تمرین انفرادی برای هر بیمار، طی ۴ هفته، هر هفته ۳ جلسه بود. هر تمرین در ۳ مجموعه و هر بار ۱۰ تکرار انجام شد.^(۲۷) متغیرهای مطالعه قبل و بعد از خاتمه درمان در هر دو گروه اندازه گیری و ثبت گردیدند.

پس از ثبت مشخصات فردی و تاریخچه بیماری، اطلاعات مربوط به متغیرهای اصلی مطالعه با مقیاس ارزیابی حرکتی RMA River Mead Motor Assessment، گونیامتر و نیروسنج بدست آمد. از مقیاس رتبه ای RMA جهت ارزیابی عملکرد اندام فوقانی استفاده شد.^(۳۲) این مقیاس شامل بخش های عملکرد کلی، عملکرد اندام تحتانی و تنه و عملکرد اندام فوقانی می باشد.^(۳۳) بخش عملکرد اندام فوقانی شامل ۱۵ آزمون می باشد که در صورت انجام هر مورد از طرف بیمار نمره یک و انجام ندادن آن نمره صفر منظور می شود. در این مطالعه فقط از بخش عملکرد اندام فوقانی این مقیاس جهت اندازه گیری عملکرد اندام فوقانی قبل و بعد از مداخله در دو گروه استفاده شد. بعضی از آزمون های این مقیاس در وضعیت خوابیده به پشت، بعضی در وضعیت نشسته و تعدادی در حالت ایستاده انجام می شوند و بنابر این علاوه بر اینکه این آزمون ها شامل عملکردهای کلی و دقیق اندام فوقانی می شوند همچنین عملکرد اندام را در وضعیت های مختلف بدن از نظر تعادل و سطح اتکاء نیز ارزیابی می کنند. روایی و پایایی این مقیاس بالا است.^(۲۷،۳۴) جهت اندازه گیری دامنه حرکتی (درجه) چرخش به داخل و

زوج و برای داده‌های ناپارامتریک از آزمون‌های من ویتنی و ویلکاکسون به ترتیب جهت مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین گروهی و درون گروهی استفاده شد. برای بررسی رابطه بین دو آزمونگر از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تمام بیماران مطالعه را به پایان رساندند. اطلاعات دموگرافیک افراد شرکت کننده شامل میانگین و انحراف معیار سن، تعداد بر اساس جنس، سمت مبتلا و نوع تمرین در جدول ۱ آمده است. یافته‌ها نشان داد که بین داده‌های قبل و بعد از درمان دو آزمونگر رابطه وجود دارد ($P < 0/05$).

میانگین نمره عملکرد اندام فوقانی سمت مبتلا در گروه تمرین‌های تقویتی از $7/07 \pm 2/1$ به $9/0 \pm 1/4$ و در گروه تمرین‌های عملکردی از $6/8 \pm 2/2$ به $10/3 \pm 1/7$ ارتقاء پیدا کرد ($P < 0/05$). همچنین میانگین دامنه‌ی حرکتی مفاصل شانه، آرنج و مچ دست و قدرت عضلانی در گروه‌های عضلانی اطراف شانه، آرنج و مچ دست سمت مبتلا بعد از درمان نسبت به قبل از درمان در گروه تمرین‌های تقویتی افزایش نشان داد ($P < 0/05$). در گروه تمرین‌های عملکردی بجز قدرت عضلات اداکتور شانه و اکستانسور آرنج و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه و فلکسیون مچ دست، قدرت عضلانی و دامنه حرکتی مفاصل اندام فوقانی در سایر موارد بعد از درمان نسبت به قبل از آن افزایش نشان داد ($P < 0/05$). تفاوتی بین میانگین نمره عملکرد، دامنه حرکتی و قدرت عضلانی اندام فوقانی مبتلا قبل از درمان بین دو گروه وجود نداشت ($P > 0/05$) یعنی یکسان‌سازی دو گروه به روش مناسبی انجام شده بود. نتایج بعد از درمان نشان داد که تنها میانگین نمره عملکرد در گروه تمرینات عملکردی نسبت به گروه تمرینات تقویتی بیشتر شده است ($P < 0/05$) و اختلافی بین دو گروه از نظر بقیه متغیرهای مطالعه یعنی دامنه حرکتی مفاصل و قدرت عضلات اندام فوقانی بین دو گروه وجود نداشت ($P > 0/05$) (جدول ۲ و ۳).

خارج، دور و نزدیک کردن و فلکسیون و اکستانسیون مفصل شانه، فلکسیون و اکستانسیون مفصل آرنج و فلکسیون و اکستانسیون مفصل مچ دست از گونیامتر استفاده شد. برای اندازه‌گیری قدرت (کیلوگرم) عضلات اندام فوقانی شامل فلکسورها، اکستانسورها، اداکتورها، اداکتورها، چرخاننده‌های داخلی و خارجی شانه، فلکسورها و اکستانسورهای آرنج و فلکسورها و اکستانسورهای مچ دست از نیروسنج Chatillon WT12 استفاده شد.^(۱۲،۲۶،۳۵) هر کدام از بیماران توسط دو آزمونگر با مقیاس RMA مورد ارزیابی قرار گرفتند. این کار جهت بررسی پایایی بین گروهی مقیاس RMA بود. هر کدام از آزمون‌ها یک بار جهت آموزش توسط آزمونگر، یک بار توسط بیمار جهت یادگیری نحوه انجام آن و یک بار توسط بیمار جهت کسب امتیاز انجام شد.

گروه اول با تمرین‌های عملکردی و گروه دوم با تمرین‌های تقویتی درمان شدند. استراحت بین تمرین‌ها برای جلوگیری از خستگی داده شد. گروه تمرین‌های عملکردی با تمرین‌های مقیاس RMA (۱۵ تمرین) تحت درمان قرار گرفتند. در گروه تمرین‌های تقویتی، ابتدا مقدار یک تکرار حداکثر (IRM (One Repetition Maximum) توسط نیروسنج اندازه‌گیری شد و سپس ۷۰ درصد آن به عنوان مقاومت جهت تقویت عضلات مورد استفاده قرار گرفت. نوع انقباضات عضلانی جهت اندازه‌گیری قدرت از نوع کوتاه شونده بود. در ضمن به تمام بیماران تحریکات الکتریکی از نوع جریان فارادیک به مدت ۲۰ دقیقه قبل از شروع تمرین‌ها جهت عضلات اکستانسور مچ دست به صورت یکسان داده شد. تعداد نمونه با اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون ۹۰ درصد و از طریق مطالعه آزمایشی روی ۸ بیمار و در دو گروه تمرین‌های عملکردی و تقویتی برآورد شد. داده‌های بدست آمده به کمک نرم افزار SPSS10 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون آماری کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. برای بررسی داده‌های پارامتریک از آزمون‌های t مستقل و t

جدول-۱ میانگین اطلاعات دموگرافیک بیماران مورد مطالعه

مجموع	تمرین های عملکردی	تمرین های تقویتی	گروه
۲۸	۱۴	۱۴	تعداد بیماران
۵۲/۵±۱۰/۲	۵۴/۷±۱۱/۳	۵۰/۴±۱۰/۴	سن بیماران (سال)
۳۷-۷۵	۴۱-۷۵	۳۷-۷۳	دامنه
۱۱	۵	۶	زن
۱۷	۱۰	۷	مرد
۱۳	۶	۷	راست
۱۵	۸	۷	چپ

جدول-۲ مقایسه میانگین نتایج قبل و بعد از درمان داده های قدرت عضلات اندام فوقانی در دو گروه و مقایسه تفاضل میانگین بعد با قبل از درمان آن ها بین دو گروه و مقادیر P مربوطه

تفاضل میانگین بعد با قبل			تمرین های عملکردی			تمرین های تقویتی			گروه
P *	تمرین های عملکردی	تمرین های تقویتی	P *	بعد از درمان #	قبل از درمان #	P *	بعد از درمان #	قبل از درمان #	متغیر †
۰/۹	۰/۵	۱/۰	۰/۰۳۱	۴±۱/۶	۳/۵±۱/۳	۰/۰۰۲	۴±۱/۹	۳±۱/۶	اکسترنال روتاتور شانه
۰/۸	۰/۶	۱/۳	۰/۰۰۵	۴/۴±۱/۹	۳/۸±۱/۵	۰/۰۰۱	۴/۲±۲	۲/۹±۱/۳	اینترنال روتاتور شانه
۰/۸	۰/۷	۱/۴	۰/۰۰۸	۵/۴±۲	۴/۷±۱/۷	۰/۰۰۰۱	۵/۲±۲/۳	۳/۸±۲	عضلات ابدکتور شانه
۰/۷	۰/۶	۱/۱	۰/۱۰۳	۴/۹±۲	۴/۳±۱/۴	۰/۰۰۴	۴/۶±۲	۳/۵±۱/۵	عضلات ادداکتور شانه
۰/۸	۰/۷	۱/۳	۰/۰۰۲	۵/۴±۱/۹	۴/۷±۱/۷	۰/۰۰۵	۵/۲±۲/۷	۳/۹±۲/۳	عضلات فلکسور شانه
۰/۸	۰/۷	۱/۲	۰/۰۱۳	۴/۸±۱/۸	۴/۱±۱/۲	۰/۰۰۱	۴/۹±۲/۲	۳/۷±۱/۹	عضلات اکستانسور شانه
۰/۹	۰/۵	۱/۶	۰/۰۰۰۱	۵/۳±۱/۸	۴/۸±۱/۹	۰/۰۰۶	۵/۴±۲/۳	۳/۸±۱/۹	عضلات فلکسور آرنج
۰/۷	۰/۳	۱/۲	۰/۰۰۷۷	۵/۱±۱/۴	۴/۸±۱/۵	۰/۰۰۱	۴/۸±۱/۹	۳/۶±۱/۵	عضلات اکستانسور آرنج
۰/۳	۰/۵	۱/۴	۰/۰۰۰۷	۳±۱/۵	۲/۵±۱/۶	۰/۰۰۰۱	۳/۶±۱/۲	۲/۲±۰/۷	عضلات فلکسور مچ
۰/۰۷	۰/۵	۱/۳	۰/۰۰۰۱	۲/۸±۱/۱	۲/۳±۱	۰/۰۰۳	۳/۷±۱/۴	۲/۴±۱/۱	عضلات اکستانسور مچ

* $P < 0.05$ معنا دار است. † قدرت عضلانی بر حسب کیلوگرم می باشد. # میانگین و انحراف معیار است.

جدول-۳ مقایسه میانگین نتایج قبل و بعد از درمان داده های دامنه ای مرکزی مفاصل اندام فوقانی در دو گروه و مقایسه تفاضل میانگین بعد با قبل از درمان آن ها بین دو گروه و مقادیر P مربوطه

تفاضل میانگین بعد با قبل دو گروه			تمرین های عملکردی			تمرین های تقویتی			گروه
P *	گروه عملکردی	گروه تقویتی	P *	بعد از درمان #	قبل از درمان #	P *	بعد از درمان #	قبل از درمان #	متغیر †
۰/۶	۰/۶	۸/۴	۰/۰۹۰۹	۵۶/۹±۲۲/۴	۵۷/۵۰±۱۷/۵	۰/۰۰۹	۶۱/۱±۲۵/۵	۵۲/۷±۲۴/۶	چرخش خارجی شانه
۰/۸	۸/۵	۱۰/۴	۰/۰۰۶	۶۵/۲±۱۹/۴	۵۶/۷±۲۱/۱	۰/۰۰۰۱	۶۳/۸±۲۶/۹	۵۳/۴±۲۳/۸	چرخش داخلی شانه
۰/۷	۵/۵	۹/۶	۰/۰۰۱	۹۰/۷±۲۵/۱	۸۵/۲±۲۵/۲	۰/۰۲۸	۸۶/۵±۳۰/۴	۷۶/۹±۳۰/۶	ابدکتور شانه
۰/۵	۴/۰۷	۹/۵	۰/۰۰۷	۹۱/۰۷±۲۲/۳	۸۷/۰±۲۲/۵	۰/۰۲۷	۸۵/۲±۲۹/۲	۷۵/۷±۲۸/۲	اداکتور شانه
۰/۹	۴/۸	۹/۶	۰/۰۰۱	۸۶/۵±۲۶/۵	۸۱/۷±۲۷/۷	۰/۰۰۱	۸۶/۵±۳۳/۱	۷۶/۹±۳۱/۷	فلکسور شانه
۰/۸	۶/۴	۳/۵	۰/۰۰۰۱	۳۴/۶±۶/۳	۲۸/۲±۵/۷	۰/۰۰۶	۳۵/۰±۷/۶	۳۱/۵±۹/۶	اکستانسیون شانه
۰/۶	۸/۹	۵/۸	۰/۰۳۸	۱۱۱/۷±۲۲/۹	۱۰۲/۸±۳۱/۸	۰/۰۰۵	۱۰۷/۱±۳۷/۰	۱۰۱/۳±۳۸/۲	فلکسور آرنج
۰/۷	۷/۲	۴/۵	۰/۰۱۹	۱۱۰/۰±۲۳/۷	۱۰۲/۸±۲۸/۳	۰/۰۱۹	۱۰۶/۱±۳۷/۷	۱۰۱/۶±۳۸/۰۳	اکستانسیون آرنج
۰/۰۸	۴/۳	۵/۸	۰/۰۶۱	۵۷/۸±۱۸/۵	۵۳/۵±۲۰/۱	۰/۰۰۳	۶۸/۴±۱۰/۲	۶۲/۶±۱۴/۰۸	فلکسور مچ
۰/۰۸	۴/۲	۶/۷	۰/۰۳۴	۵۴/۲±۱۶/۰۳	۵۰/۰±۱۸/۸	۰/۰۰۲	۶۳/۶±۱۰/۷	۵۶/۹±۱۲/۹	اکستانسیون مچ

* $P < 0.05$ معنا دار است. † دامنه حرکتی مفاصل بر حسب درجه می باشد. # میانگین و انحراف معیار است.

بحث

یافته‌های مطالعه از این فرضیه که هر دو برنامه‌ی تمرین‌های عملکردی و تقویتی باعث بهبود عملکرد، دامنه‌ی حرکتی مفاصل و قدرت عضلات اندام فوقانی مبتلا می‌شوند، حمایت می‌کنند. همچنین نتایج نشان داد که تمرین‌های عملکردی نسبت به تمرین‌های تقویتی در بهبود عملکرد اندام فوقانی موثرتر هستند. لکن بین دو گروه اختلافی از نظر دامنه‌ی حرکتی مفاصل و قدرت عضلات مورد مطالعه اندام فوقانی وجود نداشت. هر چند افزایش قدرت اکستانسورهای مچ دست و دامنه‌ی حرکتی فلکسیون مچ دست در گروه تمرین‌های تقویتی و افزایش دامنه‌ی حرکتی اکستانسیون مچ دست در گروه عملکردی بیشتر بود ولی این اختلاف از لحاظ آماری معنادار نبود.

همسو با این مطالعه آندروز و همکاران نشان دادند که تمرین‌های تقویتی سبب افزایش قدرت عضلات می‌شود. آن‌ها قدرت عضلات اندام‌های افراد همی‌پارتیک را که تحت درمان با حرکت، تمرین‌های تقویتی و فعالیت‌های عملکردی قرار گرفته بودند، بررسی نموده و دریافتند که این برنامه درمانی منجر به افزایش قدرت عضلانی می‌شود.^(۳۵) همچنین در این راستا سونرهاگن و همکاران نیز بر افزایش قدرت به دنبال انجام تمرین‌های تقویتی در این بیماران تأکید کرده‌اند.^(۲۸) نتایج ما از بعد دامنه حرکتی مفاصل مشابه یافته‌های موخرجی و همکاران بود که نشان دادند تمرین‌های تقویتی سبب افزایش دامنه‌های حرکتی می‌شود. در مطالعه آن‌ها تمرین تقویتی باعث کاهش اسپاستیسیته و متعاقب آن افزایش دامنه‌ی حرکتی مفصل مچ دست شده بود.^(۱۸) اکبری و همکاران نیز چنین نتایجی را به دنبال تمرین‌های تقویتی گزارش کرده‌اند.^(۱۶،۱۹،۳۰) همچنین نتایج مطالعه وایس و همکاران هم از تمرین‌های تقویتی به عنوان یک مداخله مناسب برای بهبود کیفیت عملکرد فیزیکی به دنبال سکنه مغزی حمایت می‌کنند.^(۳)

به دنبال سکنه مغزی عوامل متعددی نظیر آتروفی عضلانی و الگوهای غیرطبیعی فعالیت سبب ناتوانی در تولید نیرو

می‌شوند.^(۸،۲۴،۲۵) اختلال حرکتی همراه با از دست رفتن توده و قدرت عضلات در طولانی مدت سبب پیشرفت ناتوانی می‌شود. در حالی که تمرین‌های تقویتی سبب افزایش قدرت و بهبود عملکرد می‌شوند.^(۳،۲۵) بنابراین ضعف و اسپاستیسیته گروه عضلانی آگونیسست نشانه‌ای مستقل از آسیب سیستم عصبی مرکزی است.^(۲۶) نتایج مطالعه بوهانون نیز همسو با این مطالعه و بر خلاف نظریه بوبت در زمینه اسپاستیسیته و حرکت بود.^(۲۰،۲۲،۲۶) در مطالعات متعددی تاثیر تمرین‌های متمرکز و درمانی بر ارتقاء عملکرد و کاهش میزان آتروفی مغز بعد از سکنه مغزی در نمونه‌های انسانی و در موش‌های آزمایشگاهی و همچنین تاثیر تمرین شدید و تکراری همراه با تحریک الکتریکی روی دامنه حرکتی فعال مفاصل شانه، مچ دست و مهارت و عملکرد اندام فوقانی نشان داده شده است.^(۷،۹،۳۶)

توانبخشی سکنه مغزی بر افزایش استقلال عملکردی بیماران دچار همی‌پارزی تأکید دارد.^(۱۴) همچنین اثرات درمان محدود به مهارت‌هایی است که تمرین می‌شوند. یعنی یک تکنیک درمانی ممکن است فعالیت را در یک گروه عضلانی بدون انتقال به فعالیت‌های عملکردی روزمره بهبود دهد.^(۲۱) در نتیجه هر چند در گروه تمرین‌های تقویتی پارامترهای قدرت و دامنه‌ی حرکتی ارتقاء یافتند ولی چون از نوع فعالیت‌های روزمره نیستند به اندازه تمرین‌های عملکردی در بهبود عملکرد اندام فوقانی موثر نبودند.

اما تاثیر تمرین‌های عملکردی بر عملکرد اندام فوقانی نیز هر چند به شکل محدود، بررسی شده است. نتایج مطالعه پنگ و همکاران در زمینه تاثیر تمرین‌های عملکردی بر عملکرد اندام فوقانی همسو با مطالعه حاضر می‌باشد.^(۱۰) در پژوهشی دیگر نشان داده شد که ۳ هفته تمرین عملکردی شدید در مرحله حاد در کاهش اسپاستیسیته، بهبود عملکرد و هماهنگی موثر اما در مرحله مزمن این تاثیرات کمتر بود. هرچند در بیماران مزمن قدرت عضلات، دامنه‌ی حرکتی و سرعت حرکت افزایش یافته بود ولی بهبود عملکرد قابل توجه نبود. تفاوت موجود بین دو

پژوهش شاید به دلیل تفاوت روش کار باشد که شدت و مدت تمرین در پژوهش ما بیشتر بود. (۳۲) در مطالعه حاضر تفاوتی بین دو گروه از نظر بهبود عملکرد وجود داشت. علی‌رغم این که افزایش قدرت و دامنه‌ی حرکتی در گروه تقویتی نسبت به گروه عملکردی بیشتر بود ولی بهبود عملکرد در گروه تمرین‌های عملکردی به دلیل نزدیکی این تمرین‌ها به فعالیت‌های روزانه و اصل اختصاصی بودن تمرین نسبت به گروه تقویتی بیشتر بود. (۱۵)

فیزیوتراپی می‌تواند استراتژی‌های تطابقی را جهت کاهش ناتوانی ایجاد و آن‌ها را تقویت کند. این موضوع از این جهت مهم است که درمان‌های متداول مثل روش بوبت، که روی حرکات پاسیو تاکید دارد، را به سمت فعالیت‌های عملکردی هدفمند هدایت می‌کند. اگر هدف اولیه بالا بردن توانایی بیمار در جهت کسب استقلال برای مراقبت شخصی باشد، منطقی است که بر آموزش مجدد فعالیت‌های عملکردی در درمان متمرکز شویم. در پژوهش حاضر و مطالعات مشابه در این زمینه، اگرچه بهبود قدرت عضلات و دامنه‌ی حرکتی مفاصل در گروه تمرین‌های عملکردی نسبت به گروه تمرین‌های تقویتی کمتر بود ولی چون تمرین‌های عملکردی هدفمند و اختصاصی هستند، بهبود عملکرد فوقانی در این گروه بیشتر بود. در گروه تقویتی با وجود بهبودی بیشتر قدرت عضلات و دامنه‌ی حرکتی مفاصل که در بهبود عملکرد و کاهش ناتوانی موثر بودند، بهبود عملکرد نسبت به دیگر متغیرها در مقایسه با گروه عملکردی کمتر بود که شاید دلیل آن همان نوع تمرین باشد. (۱۶،۳۴) از طرف دیگر برای مهارت‌هایی که نیاز به استفاده از دست است، عموماً بیماران از دست سالم استفاده می‌کنند. هر چند اندام فوقانی سالم فرد بیمار ممکن است نتواند مثل اندام فوقانی فرد سالم عمل کند ولی عملکرد اندام مبتلا تا حدودی توسط اندام فوقانی سالم جبران می‌شود. (۱۳) در مجموع شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه تمرین فعال منجر به پلاستیسیته‌ی عصبی قشر حرکتی بعد از سکته مغزی می‌شود و در نتیجه آن عملکردهای حرکتی مجدداً به دنبال سکته مغزی بهبود پیدا

می‌کنند. آوران‌های سیستم اعصاب مرکزی، بخصوص اطلاعات حس عمقی، به علت پلاستیسیته‌ی عصبی به بهبود عملکرد کمک می‌کنند. افراد مبتلا به سکته مغزی باید کنترل حرکات ارادی هدفمند را مجدداً یاد بگیرند. یادگیری حرکت وابسته به تمرین، تجربه و تکرار است که منجر به تغییرات پایدار در توانایی‌های افراد خواهد شد. (۳۷) در این میان تمرینی که در برگیرنده حرکات عملکردی است اثرات بیشتری را به دنبال خواهد داشت. (۳۸) تمرین سبب افزایش سیگنال‌های آوران و وایران در اندام مبتلا می‌شود. (۳۷) اطلاعات حسی از جمله فیدبک‌های حس عمقی که به مخچه و نواحی حسی حرکتی می‌رسند به شکل‌گیری کنترل ارادی حرکات کمک می‌کنند. (۳۸) همچنین فعالیت فیزیکی سبب افزایش تراکم عروق خونی مغز می‌شود و حرکت درمانی مبتنی بر محدودیت سبب تحریک رگ‌سازی در نواحی قشر و استرایاتال می‌شود و از آنجا که تغذیه خونی مغز رابطه تنگاتنگی با نیازهای متابولیک آن جهت فعالیت عملکردی دارد، افزایش مطالبه انرژی در طی تمرین ممکن است نیاز به تغییرات ساختاری پایدار از جمله رگ‌سازی را سبب شود. (۳۹)

سیستم حرکتی قشر به صورت مستقیم روی نورون‌های حرکتی نخاع عمل می‌کند. نواحی حرکتی پره موتور تاثیر کمتری روی نورون‌های حرکتی نخاع داشته و مسئول برنامه‌ریزی حرکات هستند. نواحی حرکتی همراه نیز در فعالیت‌های حرکتی که نیازمند سطح بالاتری از کنترل ارادی است، درگیر می‌شوند. (۲۹،۳۶) تغییر در اتصالات نواحی حرکتی اولیه با هسته‌های قاعده‌ای و تالاموس وابسته به نقش زنجیره‌ای قشری-قاعده‌ای-تالاموسی-قشری در پردازش روندهای کنترل و یادگیری حرکت است و کسب مهارت‌های جدید همراه با تغییر در اتصال موثر ناحیه حرکتی اولیه با هسته‌های قاعده‌ای و تالاموس و در واقع سازمان بندی مجدد این زنجیره است. تصویر برداری مغناطیسی عملکردی تغییر در فعالیت مغز را بعد از سکته مغزی در نواحی مرتبط با حرکات اندام فوقانی سمت مبتلا نشان داده است. (۱۰،۳۶)

تمرین‌ها جهت درمان استفاده گردد. پیشنهاد می‌گردد تا در مطالعات آینده به بررسی تاثیر هم‌زمان این دو برنامه تمرین روی عملکرد و قدرت اندام فوقانی پرداخته شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری صمیمانه مدیریت محترم و پرسنل کلینیک فیزیوتراپی رزمجوقدم، همکاران فیزیوتراپیست در کلینیک‌های سطح شهر، بیماران و خانواده‌های آنها تشکر و قدردانی می‌شود.

هر دو نوع تمرین‌های تقویتی و عملکردی در بهبود عملکرد، قدرت عضلات و دامنه‌های حرکتی مفاصل اندام فوقانی افراد دچار همی‌پارزی موثر هستند اما هرکدام از این تمرین‌ها بر اساس ویژگی که دارند اثر مخصوصی دارند و برعواملی تاثیرگذار هستند که اختصاصاً در آن تمرین مورد تاکید قرار می‌گیرند. تمرین‌های عملکردی در بهبود عملکرد اندام فوقانی نسبت به تمرین‌های تقویتی موثرتر هستند. بنابراین بهتر است زمانی که تاکید روی بهبود عملکرد است از این

References

- Pettersen R, Dahl T, Wyller TB. Prediction of long-term functional outcome after stroke rehabilitation. *Clinical Rehabilitation* 2002; 16: 149-59.
- Bonifer N, Anderson KM. Application of constraint- induced movement therapy for an individual with severe chronic upper extremity hemiplegia. *Phys Ther* 2003; 83: 384-98.
- Weiss A, Suzuki T, Bean J, Fielding RA. High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2000; 79: 369-76.
- Kwakkel G, Peppen RV, Wagenaar RC, et al. Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a meta analysis. *Stroke* 2004; 35: 2529-36.
- Williams BK, Galea MP, Winter AT. What is the functional outcome for the upper limb after stroke. *Aus J Phys* 2001; 47: 19-27.
- Feys H, Weerdt WD, Nuyens G, et al. Predicting motor recovery of the upper limb after stroke rehabilitation: value of a clinical examination. *Physiother Res Int* 2000; 5(1): 1-17.
- DeBow SB, Davies MLA, Clarke HL et al. Constraint-induced movement therapy and rehabilitation exercises lessen motor deficits and volume of brain injury after striatal hemorrhagic stroke in rats. *Stroke* 2003; 34: 1021-6.
- Akbari A, Karimi H, Kazemnegad A, et al. The effect of strengthening exercises on the biomechanical parameters of gait in chronic hemi paresis following stroke (In Farsi). *J Qazvin univ Med Sci* 2005; 9(3): 8-15.
- Berner YN, Kimchi OL, Spokoyny V, et al. The effect of electric stimulation treatment on the functional rehabilitation of acute geriatric patients with stroke: a preliminary study. *Arch Gerontol Geriat* 2004; 39: 125-132.
- Pang MY, Harris JE, Eng JJ. A community-based upper extremity group exercise program improves motor function and performance of functional activities in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1-9.

11. Lee JHVD, Snels IA, Beckerman H, et al. Exercise therapy for arm function in stroke patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil* 2001; 15: 20-31.
12. Pang MY, Eng JJ. Muscle strength is a determinant of bone mineral content in the hemiparetic upper extremity: implications for stroke rehabilitation. *Bone* 2005; 37: 103-11
13. Lee JHVD, Beckerman H, Lankhorst GJ, et al. The responsiveness of the action research arm test and the fugl-meyer assessment scale in chronic stroke patient. *J Rehab Med* 2001; 33: 110-3.
14. Yavuzer G, Kucukdeveci A, Arasil T, et al. Rehabilitation of stroke patients: clinical profile and functional outcome. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80(4): 250-5.
15. Akbari A, Karimi H, Ghabaii M. [Relationship between standing balance and side of hemiparesis and the effect of balance, functional and strengthening exercises according to involved side] Persian. *J Mazandran univ Med Sci* 2005; 15(49): 51-58.
16. Akbari A, Karimi H, Kazemnegad A, et al. [Motor function problems in hemiparetic patients and the effect of FBS exercises protocol in treatment of these impairments] Persian. *Daneshvar Medicine J* 2005; 12(56): 1-12.
17. Masiero S, Celia A, Rosati G, et al. Robotic-assisted rehabilitation of the upper limb after acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(2): 142-9.
18. Mukherjee M, McPeak LK, Redford JB, et al. The effect of electro-acupuncture on spasticity of the wrist joint in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(2): 159-66.
19. Akbari A, Karimi H, Kazemnegad A, et al. [The Effect of strengthening Exercises on exaggerated muscle tonicity in chronic hemiparesis following Stroke] Persian. *J Rafsanjan univ Med Sci* 2004; 3(3): 199-206.
20. Lennon S. The bobath concept: a critical review of the theoretical assumptions that guide physiotherapy practice in stroke rehabilitation. *Phys Ther Rev* 1996; 1: 35-45.
21. Lennon S, Baxter D, Ashburn A. Physiotherapy based on the bobath concept in stroke rehabilitation: a survey within the UK. *Disabil Rehabil* 2001; 23(6): 254-62.
22. Langhammer B, Stanghelle JK. Bobath or motor relearning programme? A comparison of two different approaches of physiotherapy in stroke rehabilitation: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation* 2000; 14: 361-9.
23. Akbari A, Karimi H, Kazemnegad A, et al. [The relationship between lower-extremity isometric muscle strength and functional performance in chronic stages of hemiparesis after stroke] Persian. *J Kermanshah univ Med Sci* 2006; 10(1): 40-48.
24. Kim CM, Eng JJ. The relationship of lower extremity muscle torque to locomotor performance in people with stroke. *Phys Ther* 2003; 83: 49-57.

25. Akbari A, Karimi H, Ghabaii M. [The effect of strengthening exercises on the muscle strength of involved lower extremity and locomotor performance in chronic hemi paresis following stroke] Persian. *J Bosheher univ Med Sci* 2005; 8(1): 22-30.
26. Bohannon RW, Larkin PA, Smith MB, et al. Relationship between static muscle strength deficits and spasticity in stroke patients with hemiparesis. *Phys Ther* 1987; 67(7): 1068-71.
27. Sackley CM, Lincoln NB. Single blind randomized controlled trial of visual feedback after stroke: effects on stance symmepry and function. *Disabil Rehabil* 1997; 19(12): 536-46.
28. Sunnerhagen KS, Svantesson U, Lonn L, et al. Upper motor neuron lesions: their effect on muscle performance and appearance in stroke patients with minor motor impairment. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80(2): 155-61.
29. Akbari A, Karimi H, Kazemnegad A, et al. [The effect of functional, balance and strengthening exercises protocol in treatment of postural control and balance problems in hemi paretic patients] Persian. *TABIB-E-SHARGH, J Zahedan univ Med Sci* 2004; 1(6): 11-21.
30. Akbari A, Karimi H, Kazemnegad A, et al. [The effect of concentric strengthening exercises of involved lower-extremity muscles on the anticipatory postural adjustment in chronic stage of hemi paresis after stroke] Persian. *J Khashan univ Med Sci* 2006; 10(1): 21-27.
31. Teixeira-Salmela LF, Nadeau S, McBride I, et al. Effects of muscle strengthening and physical conditioning training on temporal, kinematic and kinetic variables during gait in chronic stroke survivors. *J Rehab Med* 2001; 33: 53-60.
32. Lincoln NB, Parry RH, Vass CD. Randomized controlled trial to evaluate increased intensity of physiotherapy treatment of arm function after stroke. *Stroke* 1999; 30: 573-9.
33. Collen FM, Wade DT, Robb GF, et al. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment. *Int Disabil Stud* 1991; 13(2): 50-4.
34. Maeshima S, Ueyoshi A, Osawa A, et al. Mobility and muscle strength contralateral to hemiplegia from stroke: benefit from self training with family support. *Phys Med Rehabil* 2003; 82(6): 456-62.
35. Andrews AW, Bohannon RW. Short-term recovery of limb muscle strength after acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 125-30.
36. Chouinard PA, Leonard G, Paus T. Changes in effective connectivity of the primary motor cortex in stroke patients after rehabilitative therapy. *Exp Neurol* 2006; 201: 375-87.
37. Hallett M. Plasticity of the human motor cortex and recovery from stroke. *Brain Res Rev* 2001; 36: 169-74.
38. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Theory and Practical Applications*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2001: 93-109.
39. Li JL, Ding YH, Rafols JA, et al. Increased astrocyte proliferation in rats after running exercise. *Neuroscience Letters* 2005; 386: 160-4.

The Effect of Functional and Strengthening Exercises on Improvement of Upper Extremity Function in Patients with Hemiparesis Following Stroke

Hossienifar M, MSc*; Akbari A, PhD*; Sanchouli T, BSc**; Kalim-Shastan A, BSc**; Ghiasi F, MSc*

Received: 21/Jan/2008

Accepted: 16/Oct/2008

Background: Stroke is one of the most common life-threatening neurologic disorders and is among the most important causes of disability in adult life. Disability of upper extremity is common in hemiparetic patients following stroke. The purpose of this study was to determine the effects of functional and strengthening exercises on joint range of motion, muscle strength and function of involved upper extremity in hemiparetic patients after stroke.

Methods: In this double-blind randomized controlled trial, 28 hemiparetic patients aging 52.5 ± 10.2 years with history of stroke at least 3 to 6 months ago, were recruited from Zahedan rehabilitation clinics. Patients were randomly assigned to either a strengthening ($n=14$) or functional ($n=14$) exercise group. Before and after 12 treatment sessions, upper extremity range of motion (degree), muscle strength (Kg) and function (ordinal) were measured using goniometer, dynamometer and River Mead Motor Assessment scale (RMA), respectively. For parametric data independent and paired t-tests and for nonparametric data Mann-Whitney and Wilcoxon tests were used to compare pretreatment and post treatment test results between groups and within them.

Results: The mean \pm SD of upper extremity function increased from 6.8 ± 2.2 to 10.3 ± 1.7 in the functional exercise group and from 7.07 ± 2.1 to 9 ± 1.4 in the strengthening exercise group ($p < 0.05$). Also, the mean range of motion of shoulder, elbow and wrist joints and strength of upper extremity muscles increased in both groups ($p < 0.05$). After treatment, the mean upper extremity function was greater in the functional exercise group than the strengthening one ($p < 0.05$). However, no significant difference was seen between two groups in measures of joint range of motion and muscle strength of upper extremity ($p > 0.05$).

Conclusion: Both the functional and strengthening exercises improve involved upper extremity function, joint range of motion and muscle strength of upper extremity. However, in order to improve upper extremity function, the functional exercises are more effective than other one.

KEYWORD: Stroke, Hemiparesis, Upper Extremity Function, Range of Motion, Muscle Strength, RMA Scale.

* Dept of Physiotherapy, Faculty of Paramedicine, Zahedan University of Medical Sciences and Health Services, Zahedan, Iran.

** Faculty of Paramedicine, Zahedan University of Medical Sciences and Health Services, Zahedan, Iran.