مقاله پژوهشی
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
جلد سوم، شماره سوم، تابستان ۱۳۸۳

تأثیر تمرین‌های تقویتی بر تونیسیته تشدید شده عضلانی در بیماران همی‌پارزی مزمن ناشی از سکته مغزی

اصغر اکبری[۱*]، حسین کریمی[۲]، انوشیروان کاظم نژاد[۳]، مژده قبائی[۴]

دریافت: ۱۳۸۳/۲/۲۰ **بازنگری: ۱۳۸۳/۶/۱۶** **پذیرش: ۱۳۸۳/۶/۲۴**

خلاصه

سابقه و هدف: یکی از علل عمده مرگ و ناتوانی در تمام جوامع، سکته مغزی است و شایع‌ترین عارضه ناشی از سکته مغزی همی‌پلژی یا همی‌پارزی است. هدف از این مطالعه، تعیین اختلال‌های تونیسیته عضلات چهار سر و گاستروسولئوس بیماران همی‌پارزی و تأثیر پروتکل تمرین‌های تقویتی در درمان این اختلال‌ها با توجه به نظرات انتقادی در خصوص این تمرین‌ها بود.

مواد و روش‌ها: ۳۴ بیمار همی‌پارزی ثانویه به سکته مغزی با میانگین سنی ۶/۲±۵۲/۴ سال از طریق نمونه‌گیری در دسترس، مورد مطالعه قرار گرفتند. بیمارانی انتخاب شدند که حداقل ۱۲ ماه از زمان شروع سکته مغزی آن‌ها گذشته باشد. بیماران به صورت تصادفی در یکی از دوگروه آزمون و کنترل قرار گرفتند. تونیسیته عضلانی با مقیاس تغییر یافته اشورث و قدرت عضلانی با دینامومتر قبل و بعد از ۱۲ جلسه درمان اندازه‌گیری گردید. گروه مورد، پروتکل تمرین‌های عملکردی، تعادلی و تقویتی را دریافت کرد. به گروه کنترل پروتکل تمرین‌های عملکردی و تعادلی داده شد. از آزمون‌های t مستقل، tزوج، من ویتنی و ویلکاکسون برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان استفاده گردید.

یافته‌ها: کاهش تونیسیته عضله چهار سر فقط در گروه مورد ($p<۰/۰۰۰۱$) وگاستروسولئوس در هر دو گروه مورد ($p<۰/۰۰۰۱$) و کنترل ($p=۰/۰۴۱$) بعد از مداخله معنی‌دار بود. کاهش تونیسیته عضله چهار سر ($p=۰/۰۳۴$) و گاستروسولئوس ($p=۰/۰۰۱$) بعد از درمان در گروه مورد نسبت به گروه کنترل قابل توجه بود. آزمون من‌ویتنی وجود اختلاف معنی‌دار در تفاضل میانگین تونیسیته عضله چهار سر ($p<۰/۰۰۰۱$) و گاستروسولئوس ($p<۰/۰۰۰۱$) را در گروه مورد نسبت به کنترل نشان داد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه، برخلاف دیدگاه‌های رایج، از مؤثر بودن تمرین‌های تقویتی عضلات اندام تحتانی در کاهش اسپاستیسیتی علاوه بر افزایش قدرت آن‌ها در مرحله مزمن توانبخشی بعد از سکته مغزی حمایت می‌کند.

واژه‌های کلیدی: تونیسیته عضلانی، تمرین‌های تقویتی، همی پارزی، سکته مغزی

۱*- استادیار گروه فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان (نویسندهٔ مسئول)
تلفن: ۰۵۴۱-۲۴۱۵۰۸۱، فاکس: ۰۵۴۱-۲۴۱۵۰۸۱، پست الکترونیکی: akbari_as@yahoo.com
۲- دانشیار گروه فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی ایران
۳- دانشیار گروه آمار زیستی دانشگاه تربیت مدرس
۴- استادیار گروه نورولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1383.3.3.5.0]

مقدمه

سکته مغزی که شایع‌ترین علت ناتوانی بالغین بعد از بیماری‌های قلبی و سرطان است [۱]، یک نقص نورولوژیک ناگهانی و موضعی ناشی از ضایعه‌های ایسکمیک یا هموراژیک در مغز است که بیش از ۲۴ ساعت طول کشیده باشند [۱۶]. ۴۰٪ افرادی که بعد از سکته مغزی زنده می‌مانند، دچار ناتوانی شدید هستند [۲۷]. شیوع بالا (۲۹/۸٪) و زیان‌های هنگفت اقتصادی، سبب شده که کاهش ناتوانی ناشی از سکته مغزی اولویت بهداشت ملی آمریکا تلقی شود [۲۰]. شایع‌ترین عارضه ناشی از سکته مغزی همی‌پلژی یا همی‌پارزی است [۲]. اگرچه شدت و تنوع اختلال‌ها در این بیماران به محل و وسعت ضایعه وابسته است، اما اختلال‌های تونیسیته عضلانی و پوسچرال از عمده‌ترین تظاهرات بالینی همی‌پارزی می‌باشند [۱۸]. دامنه این اختلال‌ها از شلی کامل عضله، تا افزایش شدید تونیسیته متغیر است [۲۳]. عده‌ای معتقدند افزایش تونیسیته، توانایی بیمار را برای انجام حرکات سریع محدود می‌نماید و علت آن را فعالیت وابسته به سرعت رفلکس کششی می‌دانند. بوبت معتقد است که ضعف عضلانی در بیماران با ضایعه نورون حرکتی فوقانی واقعی نیست و اختلال عملکردی عضله آگونیست ناشی از اسپاستیسیتی عضله آنتاگونیست است [۲]. مطالعه‌های دیگر، عدم کارآیی آگونیست را به اختلال در بسیج نورون‌های حرکتی آن نسبت داده و ضعف عضلانی را عامل اصلی اختلال‌های کنترل حرکت در ضایعه های نورون حرکتی فوقانی می‌شمارند و معتقدند که دیسسینرژی بیشتر ازهیپرتونیسیته، سبب ناتوانی کنترل حرکت می‌گردد. تانگ و همکاران معتقدند که حداقل بخشی از ضعف عضلانی نتیجه کاهش نیروی خروجی توسط واحدهای حرکتی آگونیست است [۵]. بوهانون و اسمیت می‌گویند که توانایی آگونیست برای ایجاد نیرو وابسته به تونیسیته خودش است [۶]. کریمی نشان داد که تمرین‌های تقویتی ایزوکینتیک نه تنها سبب افزایش اسپاستیسیتی نشده بلکه باعث بهبود قدرت و توانایی‌های راه رفتن بدون اثر منفی بر تونیسیته می‌شوند [۱۱]. ویس و همکاران بر تمرین‌های قدرتی برای بهبود توانایی‌های حرکتی تأکید کرده‌اند [۲۵]. سالملا و همکاران نشان داند که ده هفته تمرین تقویتی موجب افزایش سرعت و بهبود الگوهای راه رفتن شده است بدون اینکه اثر منفی بر تونیسیته عضلانی داشته باشد [۲۱].

با علم به این که در مطالعه‌های موجود بیشترین توجه نگرش‌های درمانی و ارزیابی معطوف به مرحله حاد ضایعه بوده [۱۰] و از آنجا که روش‌های متداول فیزیوتراپی در درمان اختلال‌های تونیسیته به خصوص در مرحله مزمن، توفیق قابل قبولی نداشته‌اند و این اختلال‌ها در نیمی از افرادی که بعد از سکته مغزی زنده مانده‌اند، دیده شده [۲۷] و با توجه به اختلاف نظرهای موجود در زمینه تقویت عضلات و آزمون قدرت عضلانی، تعیین میزان اختلال‌های تونیسیته و روش مناسب فیزیوتراپی برای بهبود این اختلال‌ها از مسائلی هستند که ضرورت حل آنها حس می‌شود؛ بنابراین یک پروتکل فیزیوتراپی شامل تمرین‌های عملکردی، تعادلی و تقویتی (FBS)[1] برای درمان این اختلال‌ها بر اساس مبانی تئوری برگرفته از اصول کنترل و یادگیری حرکت، کنترل وضعیت و اصول تقویت عضلانی تدوین واجراء گردید. از ویژگی‌های عمده تمرین‌های FBS اینست که در این تمرین‌ها علاوه بر استفاده از روش‌های متداول در درمان بیماران همی‌پارزی، از تمرین‌های قدرتی و تحملی نیز استفاده شده است که نقش این تمرین‌ها در بهبود عملکرد حرکتی، قدرت و تحمل ثابت شده است [۱۸]. هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه میزان تونیسیته قبل و بعد از فیزیوتراپی با پروتکل FBS و تعیین پایایی بین گروهی مقیاس تغییر یافته اشورث[2] در بیماران همی‌پارزی ثانویه به سکته مغزی یک سال بعد از ضایعه بود. فرض بر این بود که میزان تونیسیته بعد از فیزیوتراپی با پروتکل FBS نسبت به قبل کاهش یافته و این پروتکل در کاهش تونیسیته مؤثرتر از پروتکل تمرین‌های FB[3] است.

مواد و روش‌ها

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 کنترل تعداد نمونه با اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۹۰٪ برای هر گروه در مطالعه اصلی ۱۵ نفر

1- Functional, Balance and Strengthening Exercises
2- Modified Ashworth Scale
3- Functional and Balance Exercises

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1383.3.3.5.0]

برآورد گردید. ۴۲ بیمار همی‌پارزی مراجعه کننده به بخش فیزیوتراپی آسایشگاه سالمندان کهریزک از طریق نمونه‌گیری در دسترس، انتخاب شدند. تعداد ۳۴ بیمار واجد شرایط مطالعه از طریق قرعه‌کشی در دو گروه مورد و کنترل قرار گرفتند، ویژگی‌های ورود به مطالعه شامل گذشت یک سال از سکته مغزی، سن بین ۴۰ تا۶۰ سال، همی‌پارزی ثانویه به سکته مغزی، توانایی ایستادن با چشمان باز و پاهای جدا از هم حداقل به مدت ۳۰ ثانیه، توانایی فهم آموزش‌ها و تغییر جهات ساده و نداشتن فیزیوتراپی در طی مطالعه است. بیماران با سکته مجدد، درگیری‌های دو طرفه، آرتریت‌های اندام تحتانی، اختلال‌های میدان دید، آفازی درکی شدید، جراحی‌های عصبی مرکزی و دیگر آسیب‌های عضلانی اسکلتی اندام تحتانی و عصبی عضلانی از مطالعه کنار گذاشته شدند. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه مورد وکنترل قرار گرفتند. اطلاعات از طریق مصاحبه، مشاهده و معاینه جمع آوری گردید. تون عضلانی با مقیاس تغییر یافته اشورث و قدرت عضلانی با دینامومتر ارزیابی گردید [۱۸،۲۲،۲۵]. پس از گرفتن خصوصیات فردی، تاریخچه بیماری و آزمایش میدان دید، تونیسیته عضلات چهار سر و گاستروسولئوس توسط مجری و همکار او با مقیاس اشورث ارزیابی گردید. و بالاترین امتیاز در جداول جداگانه ثبت گردید. استفاده از همکار برای تعیین پایایی بین گروهی مقیاس بود. قدرت عضلات خم کننده، بازکننده و صاف کننده ران، خم کننده و صاف کننده زانو، خم کننده به سمت بالا و پایین مچ پا با دینامومتر تعیین گردید.

هر دوگروه پس از پایان ارزیابی ۱۲ جلسه، ۳جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۳ ساعت توسط مجری تحت درمان قرار گرفتند. تمام تمرین‌ها برای هر دوگروه و در هر جلسه ۱۰ بار تکرار گردید [۷،۲۴]. استراحت لازم جهت جلوگیری از خستگی در بین تمرین‌ها داده شد. گروه مورد 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 هر دو اندام تحتانی، حرکات متناوب خم کردن و صاف کردن اندام‌های تحتانی، پل زدن، تمرین واکنش‌های تعادلی، رفتن روی پنجه و پاشنه و تمرین اکستانسیون اندام‌های تحتانی است. بخش سوم پروتکل، تقویت عضلات سطوح ساژیتال و فرونتال درگیر در راه رفتن است. برای تقویت عضلات خم کننده، بازکننده و صاف کننده، خم کننده و صاف کننده زانو، خم کننده به بالا و پایین مچ پا در ابتدا "یک تکرار حداکثر"[1] با استفاده از نیروسنج تعیین گردید و ۷۰٪ آن جهت تقویت عضلات مورد استفاده قرار گرفت. نوع انقباض، ایزوتونیک کوتاه شونده بود که منجر به کارکانسنتریک می‌شود. گروه کنترل با پروتکل FB درمان شد که شامل تمام تمرین‌های گروه مورد به جزء بخش سوم آن است. در پایان درمان همانند قبل ازآن، ارزیابی مجدد نموده و نتایج را ثبت نمودیم.

داده‌های مطالعه با SPSS9 تجزیه وتحلیل گردید. نرمال بودن توزیع با آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد. برای داده‌های با توزیع نرمال از آزمون‌های t مستقل و t زوج و غیر نرمال از آزمون‌های من‌ویتنی و ویلکاکسون بترتیب برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین و درون گروهی استفاده گردید. آزمون همبستگی پیرسون و لوین به ترتیب برای تعیین پایایی و برابری واریانسها استفاده شد. برای مقایسه‌های آماری سطح معنی‌دار (α) کمتر از ۵٪ استفاده گردید.

نتایج

میانگین سنی ۱۷ بیمار گروه مورد ۷/۱±۴۹/۳ سال و زمان سپری شده از سکته ۲۵/۸±۳۴/۵ ماه بود. ۷ زن و ۱۰ مرد، ۸ فلج نیمه تنه راست و ۹ فلج نیمه تنه چپ در این گروه حضور داشتند. میانگین سنی ۱۷ بیمار گروه کنترل ۳±۵۵/۵۲ سال و زمان سپری شده از سکته ۲۷/۵±۳۹/۵ ماه بود. ۸ زن و ۹ مرد، ۵ فلج نیمه تنه راست و ۱۲ فلج نیمه تنه چپ در این گروه حضور داشتند.

نمودار پراکنش نشان داد که بین نتایج ثبت شده دو آزمونگر از تونیسیته عضلات چهار سر و گاستروسولئوس در هر دو مرحله قبل و بعد از درمان، رابطه خطی وجود دارد.

1- One Repetition Maximum

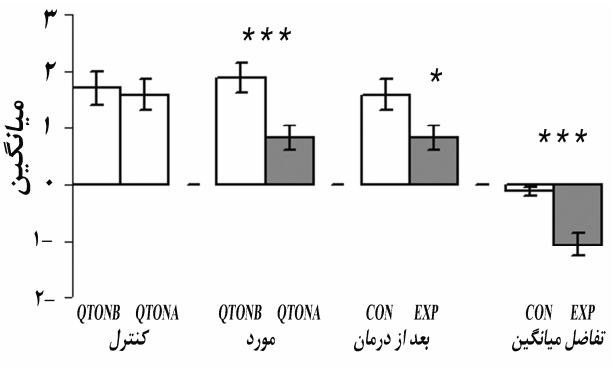
[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1383.3.3.5.0]

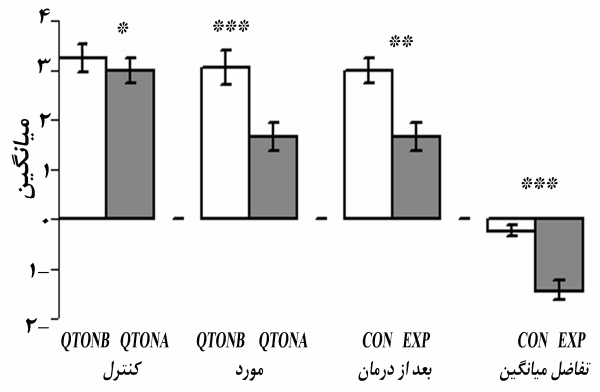
همبستگی مثبت و قوی بین نتایج دو آزمونگر در مرحله قبل (p<۰/۰۰۰۱؛ n=۳۴؛ r=+۰/۹۴۸) و بعد از درمان(p<۰/۰۰۰۱؛ n=۳۴؛ r=+۰/۹۴۲) در میزان تونیسیته چهار سر وجود داشت. هم‌چنین همبستگی مثبت و قوی بین نتایج دو آزمونگر در مرحله قبل (p<۰/۰۰۰۱ ؛ n=۳۴؛ r=+۰/۹۴۷) و بعد از درمان (p<۰/۰۰۰۱؛ n=۳۴؛ r=+۰/۹۴۸) در میزان تونیسیته گاستروسولئوس وجود داشت.

مقایسه تونیسیته هر دو عضله نشان داد که درگروه مورد بین بعد با قبل ازدرمان اختلاف معنی‌داری (p<۰/۰۰۰۱) وجود دارد. در گروه کنترل اختلاف معنی‌داری (p=۰/۱۶۳) بین تونیسته بعد با قبل از درمان چهار سر وجود نداشت (نمودار۱)، در حالی که تونیسیته عضله گاستروسولئوس در این گروه کاهش (p=۰/۰۴۱) یافته بود (نمودار۲). مقایسه تفاضل میانگین (اختلاف نتایج بعد با قبل از درمان) تونیسیته چهار سر (p<۰/۰۰۰۱) و گاستروسولئوس (p<۰/۰۰۰۱) و نتایج بعد از درمان چهار سر (p=۰/۰۳۴) و گاستروسولئوس(p<۰/۰۰۱) حاکی از اختلاف معنی‌دار گروه مورد نسبت به کنترل بود.

افزایش قدرت در عضلات اندام تحتانی سالم در گروه مورد قابل توجه (p<۰/۰۰۰۱) بود ولی در گروه کنترل ارتقاء قدرت فقط در عضلات صاف کننده زانو و ران (p<۰/۰۰۰۱) و خم کننده به سمت بالای مچ پا (p=۰/۰۰۸) دیده شد. مقایسه تفاضل میانگین و نتایج بعد از درمان در تمام گروه‌های عضلانی مورد مطالعه به استثنأ صاف کننده‌های زانو (P=۰/۱۸۴) حاکی از ارتقاء عمده (p<۰/۰۰۰۱) مورد نسبت به کنترل بود. افزایش قدرت در عضلات مورد مطالعه اندام مبتلا در گروه مورد قابل توجه (p<۰/۰۰۰۱) بود ولی در کنترل ارتقاء قدرت فقط در صاف کننده زانو (p<۰/۰۰۰۱) و ران (p<۰/۰۰۳) مشاهده شد. مقایسه تفاضل میانگین و نتایج بعد از درمان حاکی از ارتقاء عمده (p<۰/۰۰۰۱) مورد نسبت به کنترل بود.



نمودار ۱: مقایسه نتایج بعد با قبل از درمان در دو گروه و نتایج بعد از درمان و تفاضل میانگین بین دو گروه مربوط به داده‌های تونیسیته کوادریسپس qtonb تونیسیته قبل از درمان کوادریسپس، qtona تونیسیته بعد از درمان کوادریسپس، con گروه کنترل، exp گروه آزمون. *:p<۰/۰۳، **:p<۰/۰۰۱



نمودار ۲: مقایسه نتایج بعد با قبل از درمان در دو گروه و نتایج بعد از درمان و تفاضل میانگین بین دو گروه مربوط به داده‌های تونیسیته گاستروسولئوس. gstonb تونیسیته قبل از درمان گاستروسولئوس، gstona تونیسیته بعد از درمان گاستروسولئوس، con گروه کنترل، exp گروه آزمون.
:p<۰/۰۰۰۱، **:p<۰/۰۱، *:p<۰/۰٤

بحث

مطالعه نشان داد که هر دو پروتکل FBS و FB در مرحله مزمن توانبخشی بیماران سکته مغزی منجر به کاهش عمده تونیسیته گاستروسولئوس می‌شوند. هم‌چنین تأثیر پروتکل FBS در کاهش تونیسیته چهار سر در این مرحله قابل توجه بود. کاهش تونیسیته هر دو عضله در گروه مورد نسبت به کنترل قابل توجه بود. یافته اصلی این بود که اضافه نمودن تمرین‌های تقویتی به پروتکل FB سبب کاهش تونیسیته این عضلات می‌شود. مطالعه نشان داد علی‌رغم نظرات رایج، پروتکل تمرین‌های تقویتی نه تنها سبب افزایش تونیسیته

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1383.3.3.5.0]

چهار سر نشد، بلکه نسبت به پروتکل فاقد تمرین‌های تقویتی که تأثیری برتونیسیته نداشت، سبب کاهش تونیسیته و بهبود کارآیی بیمار گردید. هم‌چنین تجزیه و تحلیل داده‌های تونیسیته گاستروسولئوس نشان داد که پروتکل تمرین‌های تقویتی نه تنها سبب افزایش تونیسیته این عضله نگردید بلکه نسبت به پروتکل دیگر تأثیری بیشتری در کاهش تونیسیته و بهبود کارآیی بیمار داشت. تونیسیته چهار سر در گروه مورد ۵۶٪ و کنترل ۷٪ و گاستروسولئوس در گروه مورد ۴۶٪ و کنترل ۷٪ کاهش یافته بود. یافته دیگر اینکه مقیاس اشورث در مرحله مزمن دارای پایایی بین گروهی قوی برای ارزیابی تونیسیته هر دو عضله در بیماران همی‌پارزی می‌باشد.

بیشترین اختلاف نظر در بیماران با ضایعه نورون حرکتی فوقانی، نوع نگرش محققین به تونیسیته تشدید شده عضلانی است. برخی معتقدند که درمان باید متمرکز بر کاهش فعالیت رفلکسی غیرطبیعی و حرکات غیرطبیعی باشد [۱۲]. لکن توافقی بر نقش هیپرتونی اسپاستیک در فقدان توانایی عملکردی وجود ندارد [۸]. فرض بر این است که اسپاستیسیتی توانایی بیمار را برای انجام حرکات سریع محدود می‌نماید، چون رفلکس کششی وابسته به سرعت است [۲،۱۸]. همسو با تعداد اندکی از مطالعه‌ها، نشانه‌هایی بر علیه این نظریه پیدا نمودیم. ما معتقدیم که علت عدم کارآیی آگونیست افزایش فعالیت آنتاگونیست نیست. بلکه بسیج نورون‌های حرکتی آگونیست ناکافی است. بنابراین، ضعف عضلانی را از عوامل اصلی اختلال کنترل حرکت در این ضایعه‌ها می‌دانیم، بنابراین تأکید بر تقویت عضلات و هماهنگ نمودن آنها تأثیر بیشتری در استقلال عملکردی دارد [۲۶، ۸، ۶، ۵].

رابطه بین ضعف عضلانی و اسپاستیسیتی نیزمشخص نشده است [۶]. بوبت معتقد است با کاهش اسپاستیسیتی عضلات ضعیف قدرت طبیعی خود را نشان می‌دهند؛ بنابراین درمان تونیسیته را مقدم بر درمان ضعف عضلانی قرار می‌دهد [۲]. کاتز و همکاران نیز بر نقش رفلکس کششی در ایجاد ناتوانی تأکید دارند [۶،۸]. ما به این نتیجه رسیدیم که تمرین قدرتی نه تنها سبب افزایش تونیسیته نشده بلکه سبب کاهش آن می‌شود و در گروهی که تمرین تقویتی نگرفته است، کاهش تونیسیته در عضله چهار سر مشاهده نگردید. پس با تمرین‌های تقویتی می‌توان قدرت عضله را افزایش داد و تأکید بر وابستگی قدرت آگونیست بر هیپرتونیسیتی آنتاگونیست درست نیست. کریمی عدم افزایش اسپاستیسیتی را در طی تمرین‌های ایزوکینتیک گزارش نموده است [۱۱]. مک للان رفلکس کششی غیرطبیعی عضلات را دلیل واقعی ناتوانی این بیماران نمی‌داند، او می‌گوید با کاهش اثرات این رفلکس توسط باکلوفن، هم انقباضی غیرطبیعی هنوز دیده می‌شود [۱۴]. بوهانون و اسمیت نشان دادند که اختلال قدرت استاتیک عضلات چرخاننده به طرف داخل شانه و خم کننده آرنج همبستگی قوی با اسپاستیسیتی آگونیست‌ها دارد [۶]. سالملا و همکاران با بررسی تمرین‌های قدرتی نشان دادند که افزایش قدرت در بیماران همی‌پارزی، بدون اثر منفی بر تون عضلانی بوده است [۲۱]. گریگسون و همکاران پایایی بین گروهی مقیاس اشورث را برای عضلات خم کننده و صاف کننده آرنج، مچ دست، زانو و مچ پا مطالعه نموده و نتیجه گرفتند که پایایی بین گروهی به استثناء عضلات خم کننده به سمت پایین مچ پا که متوسط تا خوب است، در سایر عضلات قوی است [۹].

قدرت عضلات صاف کننده ران وزانو و خم کننده به سمت بالای مچ پای اندام تحتانی سالم در گروه کنترل بعد از درمان افزایش یافته بود ولی در بقیه عضلات تغییری مشاهده نگردید. در گروه مورد، قدرت هر هفت گروه عضلانی افزایش یافته بود. افزایش قدرت همه عضلات گروه مورد به استثناء صاف کننده زانو نسبت به کنترل، برجسته تر بود. علت افزایش قدرت عضلات صاف کننده ران، زانو و دورسی خم کننده به سمت بالای مچ پا، ایستادن زیاد بیماران است که در مرحله ایستادن، این عضلات گشتاور اکستانسوری ایجاد می‌کنند [۳،۴]. در گروه مورد افزایش عمده در قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا بعد از درمان دیده شد. در حالی که درگروه کنترل فقط افزایش قدرت عضلات صاف کننده و زانو قابل توجه بود. افزایش عمده قدرت گروه مورد نسبت به کنترل ناشی از تمرین مقاومتی است. افزایش قدرت با پروتکل FB نیز ناشی از همزمانی عمل واحدهای حرکتی می‌باشد. افزایش قدرت اندام سالم نیز با دلایل فوق و هم‌چنین انتقال آموزش،

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1383.3.3.5.0]

قابل توجیه است. قدرت ناشی از ویژگی‌های ذاتی عضله، بسیج مناسب واحدهای حرکتی و زمانبندی فعالیت آن‌ها است [۱۳،۱۹].

بنابراین تمرین برای همی‌پارزی باید معطوف به سه جنبه فوق یعنی قدرت، هماهنگی و همزمانی باشد. تمرین‌های پروتکل FBS بر این سه جنبه استوار هستند. تمرین‌های این پروتکل علاوه بر آثاری که بر عملگر دارند سبب تاثیرات مرکزی می‌شوند. اثر تمرین بر عضله پس ماندی است که بر ماهیت عضله می‌گذارد. تأثیر مرکزی تمرین نیز ناشی از یادگیری حرکتی است. پلاستیسیتی فیزیولوژیک توأم با بهبود عملکرد همان فرآیند درگیر در یادگیری است؛ لذا در اثر تمرین و تجربه سازماندهی مجدد سیستم عصبی مرکزی انجام می‌شود. یک سری تغییرات در کارآیی سیناپسی اتفاق می‌افتد و دیگر اینکه تغییر در سازماندهی ساختار پیش می‌آید [۱۸]. عده‌ای معتقدند که حرکات مهارتی سبب سازماندهی مجدد رپرزانتسیون قشر حرکتی شده در حالی که افزایش قدرت عضله چنین تأثیری ندارد [۱۷]. برخی حرکات پاسیو را سبب فعال شدن مغز یعنی اولین تغییرات پلاستیسیتی عصبی می‌دانند [۱۵]. برخی بر نقش تمرین تقویتی در ایجاد تطابق در سیستم عصبی مرکزی اعتقاد دارند و اینکه تمرین بدون هیچ گونه افزایش توده عضلانی می‌تواند قدرت را افزایش دهد.

تأثیر تمرین بر عملکرد نخاع نیز از طریق افزایش بسیج واحد حرکتی و تحریک پذیری نورون حرکتی است [۱۷].

در نهایت مطالعه ما را به دو کاربرد مهم کلینیکی رهنمون می‌سازد: اول، پروتکل تمرین‌های عملکردی، تعادلی و تقویتی در کاهش تونیسته دو عضله چهار سر و گاستروسولئوس موثرتر از پروتکل فاقد تمرین‌های تقویتی است. در دو مطالعه قبلی فقط به نداشتن تاثیر منفی تمرین‌های مقاومتی بر تونیسیته عضلات اشاره شده و تاکنون کاهش تونیسیته در نتیجه این تمرین‌ها گزارش نشده بود. دوم، اندازه‌گیری قدرت و تونیسیته در ارزیابی اختلال‌های تونیسیته بیماران همی‌پارزی مزمن ناشی از سکته مغزی ارزش فوق العاده‌ای دارد و متغیرهای مذکور اهداف مناسبی برای مداخله‌های درمانی می‌باشند.

پیشنهاد می‌شود که تمرین‌های مقاومتی به صورت مجزا یا سینرژیک برای عضلات اندام فوقانی همانند اندام تحتانی برای کاهش تونیسیته عضلات و در نتیجه بهبود عملکرد حرکتی مورد مطالعه قرار گیرد. با توجه به نتایج مطالعه و مشخص شدن اثر تمرین‌های قدرتی بر اسپاستیسیتی عضلات، انجام این تمرین‌ها با تغییر تعداد، مدت و شدت برای عضلات دیگر پیشنهاد می‌شود.

منابع

[1] Anderson CS, Jamrozik KD, Burvill PW, Chakera TMH, Johnson GA, Stewart-wynne EG: Determining the incidence of different subtypes. of stroke: Results from Perth Community Stroke Study, 1989-1990. *Med J Aus.*, 1993; 158(2): 85-89.

[2] Bobath B, editor: Adult hemiplegia: Evaluation and treatment. 2nd ed. London: William Heinemann; 1979; pp:16-29.

[3] Bohannon RW: Correlation of knee extension force and torque with gait speed in patients with stroke. Physiotherapy Theory and Practice 1991; 7: 185-90.

[4] Bohannon RW: Relationship among paretic knee extension strength, maximum weight bearing, and gait speed in patients with stroke. *J Stroke Cerebrovas Dis.*, 1991; 1: 65-69.

[5] Bohannon RW, Andrews AW: Correlation of knee extensore muscle torque and spasticity with gait speed in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil.*, 1990; 71(5): 330-33.

[6] Bohannon RW, Smith MB: Interrater reliability of a modified ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.*, 1987; 67(2): 206-7.

[7] Geiger RA, Allen BJ, O'keefe J, Hicks RR. Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy intervention with and without biofeedback/forceplate training. *Phys Ther.*, 2001; 81(4): 995-1005.

[8] Gowland C, deBruin H, Basmajian JV, Plews N, Burcea I: Agonist and antagonist activity

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1383.3.3.5.0]

during voluntary upper-limb movement in patients with stroke. *Phys Ther.,* 1992; 72(9): 624-633.

[9] Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Watkins CL: Reliability of measurements of muscle tone and muscle power in stroke patients. *Age Ageing.,* 2000; 29(3): 223- 228.

[10] Hesse S, Bertelt C, Schaffrin A, Malezic M, Mauritz KH: Restoration of gait in nonambulatory hemiparetic patients by treadmill training with partial body-weight support. *Arch Phys Med Rehabil*., 1994; 75(10): 1087-93.

[11] Karimi H: Isokinetic strength training and its effect on the biomechanics of gait in subjects with hemiparesis as a result of stroke. Ph.D Thesis, Queen's University, Canada: 1996.

[12] Kim CM, Eng JJ: The relationship of lower-extremity muscle torque to locomotor performance in people with stroke. *Phys Ther.,* 2003; 83(1): 49-57.

[13] Kisner C, Colby LA, editors. Therapeutic exercise: Foundation and techniques. 3rd ed. New Dehli: Jaypee Brothers; 1996; pp.386-495.

[14] Mc Lellan DL: Co-contraction and stretch reflexes in spasticity during treatment with baclofen. *J Neurol Neurosurg Psyh.,* 1977; 40: 30-38.

[15] Nelles G, Spiekermann G, Jueptner M, Leonhardt G et al: Reorganization of sensory and motor systems in hemiplegic stroke patients: A positron emission tomography study. *Stroke,* 1999; 30(8): 1510-16.

[16] O'Sullivan SB. Stroke. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ, editors. Physical rehabilitation: Assessment and treatment. 3rd ed. Philadelphia: Davis FA company; 1994; pp:111-131, 327-60.

[17] Remple MS, Bruneau RM, Goertzen C. Sensitivity of cortical movement represent_ ations to motor experience: evidence that skill learning but not strength training induces cortical reorganization. *Behav Brain Res.,* 2001; 123: 133-41.

[18] Shumway-Cook A, Woollacott MH, editors. Motor control: Theory and practical applications.1st ed. Baltimor: Williams & Wilkins; 1995. pp:3-207.

[19] Smidt GL, Rogers MW. Factors contributing to the regulation and clinical assessment of muscular strength. *Phys Ther.,* 1982; 62(9): 1283-90.

[20] Stineman MG, Granger CV: Outcome, efficiency, and time-trend pattern analyses for stroke rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil.,* 1998; 77(3): 193-201.

[21] Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B: Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil.,* 1999; 80(10): 1211-8.

[22] Tineti ME: Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.,* 1986; 24: 119-26.

[23] Wade JPH|: Clinical aspects of stroke. In: Downie PA,editor. Cash's textbook of neurology for physiotherapists. 4th ed. London: Faber and Faber; 1986. pp: 240-52.

[24] Wang RY: Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on the gait of patients with hemiplegia of long and short duration. *Phys Ther.,* 1994; 74(12): 1108-15.

[25] Weiss A, Suzki T, Bean J, Fielding RA: High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. *Am J Phys Med Rehabil.,* 2000; 79(4): 369-76.

[26] Whitley DA, Sahrmann SA, Norton BJ. Patterns of muscle activity in the hemiplegic upper extremity. *Phys Ther.,* 1982; 62: 641-51.

[27] Williams BK, Galea MP, Winter AT: What is the functional outcome for the upper limb after stroke? *Aust J PhysTher.,* 2001; 47: 19-27.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1383.3.3.5.0]

The Effects of Strengthening Exercises on Exaggerated Muscle Tonicity on the Chronic Hemiparesis Patients After Stroke

A. Akbari PhD[1*], **H. Karimi** PhD[2], **A. Kazemnegad** PhD[3], **M. Ghabaii** MD[4]

1- Assistant Professor, Dept. of Physiotherapy, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan. Iran

2- Associated Professor, Dept. of Physiotherapy, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Associated Professor, Dept. of Biostatistics, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

4- Assistant Professor, Dept. of Neurology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Background: Stroke is one of the major causes of death and disability in every society. The disability resulting from stroke most commonly presents as hemiplegia or hemiparesis. The purpose of this study was to determine quadriceps and gasterosoleous muscles tonicity problems in hemiparetic patients, and the effects of strengthening exercises protocol on the treatment of these impairments due to the different critical opinions on the strengthening exercises' side effects.

Materials and Methods: Thirty four hemiparetic patients secondary to stroke, mean age 52.4±6.2 years, participated in the study through simple non-probability sampling. All the patients were screened to ensure that the time passed since the onset of the stroke was at least 12 months. Patients were assigned randomly to either an experimental group or a control group. Muscle strength were measured using dynamometer and their muscle tone was graded on the modified Ashworth Scale before and after the 12 sessions of intervention. The experimental group received functional, balance and strengthening exercises (FBS) protocol. The control group received functional and balance exercises (FB) protocol. Independent and paired t-tests and Mann-Whitney and Wilcoxon tests were used for comparison between the pre-treatment and post-treatment results.

Results: The reduction of quadriceps tonicity only in the experimental group ($p<0.0001$) and gasterosoleous tonicity in both groups (experimental; $p<0.0001$ & control; $p=0.041$) were significant after the intervention. Significant improvement after the treatment was seen in the experimental group in measures of quadriceps ($p=0.034$) and gasterosoleous ($p=0.001$) tonicity compared to the control group. The Mann-Whitney test identified a significant difference between the experimental group and the control group with respect to mean difference of quadriceps ($p<0.0001$) and gasterosoleous ($p<0.0001$) tonicity.

Conclusion: The results of this study, in spite of conventional opinions, support the effectiveness of lower limb muscle strength training in reducing the spasticity, in addition to improving muscle strength in the chronic stages of rehabilitation following a stroke.

Key words: Muscle Tonicity, Strengthening Exercises, Hemiparesis, Brain Stroke.

**** Corresponding author,Tel:(0541) 2415081,Fax:(0541) 2415081, E-mail:Albari_as@yahoo.com***

Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences and Health Services, 2004, 3(3): 199-206

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1383.3.3.5.0]