دو فصلنامه طبّ جنوب
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هشتم، شماره ۱، صفحه ۳۰- ۲۲ (شهریور ۱۳۸۴)

# تاثیر تمرین های تقویتی بر قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا و توانایی جابجایی در بیماران همی پارزی مزمن ناشی از سکته مغزی

اصغر اکبری*[۱]، حسین کریمی[۲]، مژده قبائی[۳]

[۱] استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان
[۲] دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
[۳] استادیار گروه نورولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

## چکیده

**مقدمه:** شایع ترین تظاهر عملکرد نورولوژیک بعد از سکته مغزی ضعف حرکتی است. مطالعه به منظور تعیین اختلال های قدرت و دو عمل جابجایی، راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله، در بیماران همی پارزی و تاثیر تمرین های تقویتی کانسنتریک عضلات اندام تحتانی مبتلا در درمان این اختلال ها انجام شد.

**مواد و روشها:** در این کارآزمایی بالینی، ۳۴ بیمار همی پارزی ثانویه به سکته مغزی با میانگین سنی ۶/۱۹±۵۲/۴۱ سال از طریق نمونه گیری در دسترس، مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران به صورت تصادفی در یکی از دو گروه آزمون و کنترل قرار داده شدند. قدرت ایزومتریک هفت گروه عضلانی آنها با دینامومتر دستی و راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله با استفاده از آزمون **DGI (Dynamic Gait Index)** قبل و بعد از ۱۲ جلسه درمان اندازه گیری شدند. گروه مورد علاوه بر تمرین های تعادلی و عملکردی، تمرین های تقویتی را دریافت کرد. به گروه کنترل فقط تمرین های تعادلی و عملکردی داده شد. از آزمون های **t** مستقل، **t** زوج، من ویتنی و ویلکاکسون برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان استفاده شد.

**یافته ها:** قدرت مجموع اندام تحتانی مبتلا در گروه مورد از ۱۶/۳±۳۰/۷ کیلوگرم به ۱۲/۹±۵۷/۱ کیلوگرم و در گروه کنترل از ۱۴/۶±۳۳/۴ کیلوگرم به ۱۵/۸±۳۷/۹ کیلوگرم ارتقا یافت (**p** <۰/۰۰۰۱). تفاضل میانگین گروه مورد (۲۶/۶) بسیار بیشتر از گروه کنترل (۴/۴) بود (**p** <۰/۰۰۰۱). توانایی راه رفتن روی سطح صاف در گروه مورد ۲۴/۵٪ (**p**=۰/۰۲۳) و کنترل ۳۹٪ (**p**=۰/۰۰۱) ارتقا یافت. توانایی بالا رفتن از پله در گروه مورد ۶۴٪ (**p**=۰/۰۰۱) ارتقا یافت ولی در گروه کنترل افزایش فقط ۲۴/۸٪ بود (**p**=۰/۰۸۳).

**نتیجه گیری:** نتایج این مطالعه از موثر بودن تمرین های تقویتی در بهبود قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا و توانایی بالا رفتن از پله ها در مرحله مزمن توانبخشی بعد از سکته مغزی حمایت می کند.

**واژگان کلیدی:** راه رفتن، تمرین های تقویتی، همی پارزی، سکته مغزی، توانبخشی.
دریافت مقاله: ۸۳/۱۱/۱ – دریافت اصلاحیه: ۸۴/۵/۶ – پذیرش مقاله: ۸۴/۵/۲۷

* زاهدان، میدان مشاهیر، دانشکده پیراپزشکی، گروه فیزیوتراپی، دکتر اصغر اکبری.
تلفن: ۰۹۱۲۱۴۱۳۷۰۵ فاکس:۲۴۱۵۰۸۱-۰۵۴۱ **E-mail:akbaria@zdmu.ac.ir**

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]

**مقدمه**

سکته مغزی شایع ترین علت ناتوانی بالغین بعد از بیماری های قلبی و سرطان است (۱). چهل درصد افرادی که بعد از سکته مغزی زنده می مانند، دچار ناتوانی شدید هستند (۲). شایع ترین ناتوانی ناشی از سکته مغزی همی پارزی است (۳). اگر چه شدت و تنوع اختلال ها در این بیماران به محل و وسعت ضایعه وابسته است، ولی کاهش قدرت عضلات و اختلال در توانایی جابجایی از عمده ترین تظاهرات بالینی همی پارزی می باشند (۴). کاهش قدرت، سرعت و کنترل حرکت در ۶۰ تا ۷۸ درصد بیماران دیده شده است. این اختلال ها ناشی از کاهش تعداد فیبرهای عضلانی، واحدهای حرکتی و نرخ آتش، آتروفی فیبرهای نوع دوم، خستگی و تغییر بسیج واحدهای حرکتی است (۵).

همبستگی بالایی بین ضعف کلینیکی و الگوهای حرکتی اندام تحتانی مبتلا گزارش شده است (۶). همچنین رابطه بین نیروهای ایزومتریک و وظایفی چون راه رفتن، توانایی بالا رفتن از پله و انتقال، مطالعه گردیده است (۷). بوهانون، همبستگی بالایی (r =۰/۷۳۴-۰/۸۶۰) بین نمره بالا رفتن از پله و گشتاور ایزومتریک عضلات فلکسور، ابداکتور و اکستانسور ران، فلکسور و اکستانسور زانو و دورسی فلکسور و پلانتارفلکسور مچ مبتلا گزارش نموده است (۸). کیم و انگ، همبستگی متوسط تا بالایی بین گشتاور عضلات پلانتار فلکسور مچ پا، فلکسور ران و فلکسور زانو با راه رفتن روی سطح صاف در این بیماران نشان دادند (۹). بر خلاف مطالعه بوهانون، یافته های کیم و انگ نشان داد که گشتاور اکستانسور زانوی مبتلا با راه رفتن روی سطح صاف همبستگی ندارد (۹). اولنی توان فلکسورهای هیپ و پلانتارفلکسورهای مچ مبتلا را پیشگویی کننده قوی سرعت در این بیماران معرفی کرده است (۱۰). علیرغم این مطالعه ها، ویس و همکاران نشان دادند که تمرین های قدرتی تاثیری بر سرعت راه رفتن و زمان بالا رفتن از پله ندارند و فقط سبب افزایش قدرت و بهبود توانایی های حرکتی می شوند (۱۱) ولی کریمی نشان داد که تمرین تقویتی ایزوکینتیک عضلات ضعیف باعث بهبود توانایی های راه رفتن بدون اثر منفی بر تون عضلانی می شود (۱۲).

در بسیاری از مطالعه ها، رابطه بین قدرت عضلات و توانایی های جابجایی نشان داده شده (۸-۶)، لکن در مطالعه های موجود کمتر به درمان اختلال های قدرت و جابجایی، به ویژه با تمرین های کانسنتریک، و اهمیت آنها در داشتن تحرکی مستقل در جامعه پرداخته شده و نقش تمرین های تقویتی در بهبود قدرت، راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله ها با علم به اختلاف نظرهای موجود در زمینه تقویت و آزمون قدرت عضلانی در ضایعه نورون حرکتی فوقانی، مشخص نگردیده است. همچنین بررسی ها نشان می دهند که در بیش از نیمی از بیماران این اختلال ها وجود دارند (۱۳). از آنجا که روش های متداول فیزیوتراپی در درمان این اختلال ها به خصوص در مرحله مزمن توفیق قابل قبولی نداشته اند، لذا تعیین میزان اختلال های قدرت و جابجایی و روش مناسب فیزیوتراپی آنها از مسائلی هستند که ضرورت حل آنها حس می شود. برنامه فیزیوتراپی شامل تمرین های عملکردی، تعادلی و تقویتی برای درمان اختلال ها بر اساس مبانی تئوری برگرفته از اصول کنترل و یادگیری حرکت، کنترل وضعیت و تقویت عضلانی تدوین واجرا شد. هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه میزان قدرت عضلات و توانایی جابجایی قبل و بعد از درمان با تمرین های تقویتی کانسنتریک و کمّی نمودن رابطه بین قدرت عضلات اندام تحتانی با توانایی راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله در بیماران همی پارزی بود. فرض بر این بود که اولاً میانگین قدرت و توانایی های جابجایی بعد از درمان با تمرین های تقویتی، تعادلی و عملکردی ارتقا یافته و این تمرین ها در افزایش قدرت و توانایی جابجایی مؤثرتر از تمرین های عملکردی و تعادلی هستند. ثانیاً بین قدرت عضلات و توانایی راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله ها همبستگی قوی وجود دارد.

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]

## مواد و روش ها

برای این کارآزمایی بالینی، بر اساس برآورد انجام شده در مطالعه آزمایشی بر روی ۱۰ بیمار و در دو گروه آزمون و کنترل، تعداد نمونه برای هر گروه در مطالعه اصلی ۱۵ نفر برآورد شد. ۳۴ بیمار همی پارزی ثانویه به سکته مغزی از طریق نمونه گیری در دسترس و از بین بیماران آسایشگاه سالمندان کهریزک انتخاب شد و بصورت تصادفی در دو گروه مورد وکنترل قرار گرفتند.

شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از: گذشت یک سال از سکته مغزی، سن بین ۴۰ تا۶۰ سال، همی پارزی ثانویه به سکته مغزی، توانایی ایستادن با چشمان باز و پاهای جدا از هم حداقل به مدت ۳۰ ثانیه، توانایی فهم آموزش ها و تغییر جهات ساده و نداشتن برنامه فیزیوتراپی در طی مطالعه. بیماران با سکته مجدد، درگیری های دو طرفه، آرتریت های اندام تحتانی، اختلال های میدان دید، آفازی درکی شدید، جراحی های عصبی مرکزی، آسیب های عضلانی اسکلتی اندام تحتانی و عصبی عضلانی و دیگر اختلال های موثر بر تعادل و راه رفتن (اختلال های مخچه و عقده های قاعده ای) از مطالعه کنار گذاشته شدند.

اطلاعات از طریق مصاحبه، مشاهده و معاینه جمع آوری گردید. پس از گرفتن خصوصیات فردی، تاریخچه بیماری و آزمایش میدان دید، قدرت هفت گروه عضلانی به این ترتیب با دینامومتر دستی اندازه گیری گردید. قدرت ایزومتریک عضلات فلکسور ران و زانو، اکستانسور زانو و دورسی فلکسورمچ پا در وضعیت نشسته و در۹۰ درجه فلکسیون مفاصل ران و زانو و مچ پا، اکستانسورهای ران در وضعیت خوابیده روی یک طرف بدن، ابداکتورهای ران در وضعیت طاقباز و پلانتار فلکسورهای مچ پا در وضعیت دمر و۹۰ درجه مفاصل مچ و زانو اندازه گیری شد. در تمام موارد دینامومتر به انتهای تحتانی استخوان متحرک بسته شد (۱۴).

توانایی راه رفتن روی سطح صاف با آیتم GLS ( Gait on level surface) آزمون DGI اندازه گیری گردید. روایی و پایایی DGI تایید شده است (۱۵). برای انجام این آزمون از بیمار خواسته شد که بین دو علامت با سرعت طبیعی راه برود. نمرات مقیاس به ترتیب زیر ثبت شدند.

۰- بدون کمک قادر به ۲۰ دقیقه راه رفتن نیست، تعادل ندارد و انحراف شدید در راه رفتن دارد.

۱- بیست دقیقه راه می رود، سرعت آهسته است، الگوی راه رفتن غیر طبیعی است، نشانه های عدم تعادل وجود دارد.

۲- بیست دقیقه قدم می زند، سرعت آهسته است، از وسایل کمکی استفاده می کند، انحراف خفیف در راه رفتن دارد.

۳- بیست دقیقه قدم می زند، وسیله کمکی ندارد، راه رفتن طبیعی، تعادل و سرعت خوب است.

بالا رفتن از پله با آیتم سه رتبه ای آزمون DGI اندازه گیری گردید (۱۵). برای انجام این آزمون از بیمار خواسته شد که از پله ها بالا برود. نمرات مقیاس به ترتیب زیر ثبت شدند.

۱- اول پای شروع کننده حرکت را بالا گذاشته و پای دیگر را کنارش می گذارد و از دستش استفاده می کند. (ریل پله ها).

۲- قدمگذاری متناوب روی پله ها، استفاده از ریل کنار پله ها.

۳- قدمگذاری متناوب روی پله ها، بدون استفاده از ریل کنار پله ها.

حرکت صحیح یک بار توسط مجری، یک بار توسط بیمار برای تجربه حرکت و سه بار برای ثبت توانایی جابجایی انجام شده و بالاترین نمره ثبت می گردید. هر دو گروه پس از پایان ارزیابی ۱۲ جلسه (۳جلسه در هفته) و هر جلسه به مدت ۳ ساعت تحت درمان قرار گرفتند. تمام تمرین ها برای هر دوگروه و در هر جلسه ۱۰ بار تکرار گردید (۱۱). استراحت لازم جهت جلوگیری از خستگی در بین تمرین ها داده شد. گروه مورد تحت درمان با پروتکل تمرین های عملکردی، تعادلی و تقویتی قرار گرفت که شامل ۳ بخش است: بخش اول شامل ۲۳ تمرین تعادلی ایستاده، ۳ تمرین تعادلی نشسته، ۵۸ تمرین

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]

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 فلکسیون و اکستانسیون اندام های تحتانی، پل زدن، تمرین واکنش های تعادلی، رفتن روی پنجه و پاشنه و تمرین اکستانسیون اندام های تحتانی است. بخش سوم پروتکل، تقویت کانسنتریک هفت گروه عضلانی سطوح ساژیتال و فرونتال اندام تحتانی مبتلا بود. برای تقویت عضلات فلکسور، ابداکتور و اکستانسور ران، فلکسور و اکستانسور زانو، دورسی و پلانتار فلکسور مچ پا در ابتدا یک تکرار حداکثر ۱RM (one repetition maximum) با استفاده از دینامومتر تعیین گردید و ۷۰٪ آن به عنوان مقاومت جهت تقویت عضلات مورد استفاده قرار گرفت. نوع انقباض عضلات ایزوتونیک کوتاه شونده بود که منجر به کار کانسنتریک گروه عضلانی می شود. گروه کنترل با تمرین های عملکردی و تعادلی درمان شد که شامل تمام تمرین های گروه مورد بجز بخش سوم آن است. در پایان درمان همانند قبل از آنها ارزیابی مجدد شد و نتایج ثبت گردید.

داده ها با SPSS9 تجزیه وتحلیل گردید. نرمال بودن توزیع با کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد. برای داده های نرمال از آزمون های t مستقل و t زوج و غیر نرمال از آزمون های من ویتنی و ویلکاکسون بترتیب برای مقایسه نتایج قبل و بعد درمان بین گروهی و درون گروهی استفاده گردید. برای اثبات رابطه خطی بین قدرت عضلات و توانایی جابجایی از نمودار پراکنش و تعیین قدرت آن از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. قدرت رابطه با شاخص مونرو توصیف شد. برای مقایسه های آماری سطح معنی دار( $\alpha$ ) کمتر از ۵٪ استفاده گردید.

## یافته ها

میانگین سنی ۱۷ بیمار گروه مورد ۷/۱±۴۹/۳ سال و زمان سپری شده از سکته آنها ۲۵/۸±۳۴/۵ ماه بود. تعداد ۷ زن و ۱۰ مرد؛ ۸ همی راست و ۹ همی چپ در این گروه حضور داشتند. تعداد ۵ بیمار داروی آنتی اسپاستیک مصرف می کردند. میانگین سنی ۱۷ بیمار گروه کنترل ۳±۵۵/۵۲ سال و زمان سپری شده از سکته آنها ۲۷/۵±۳۹/۵ ماه بود. تعداد ۸ زن و ۹ مرد؛ ۵ همی راست و ۱۲ همی چپ در این گروه حضور داشتند و ۶ بیمار داروی آنتی اسپاستیک مصرف می کردند.

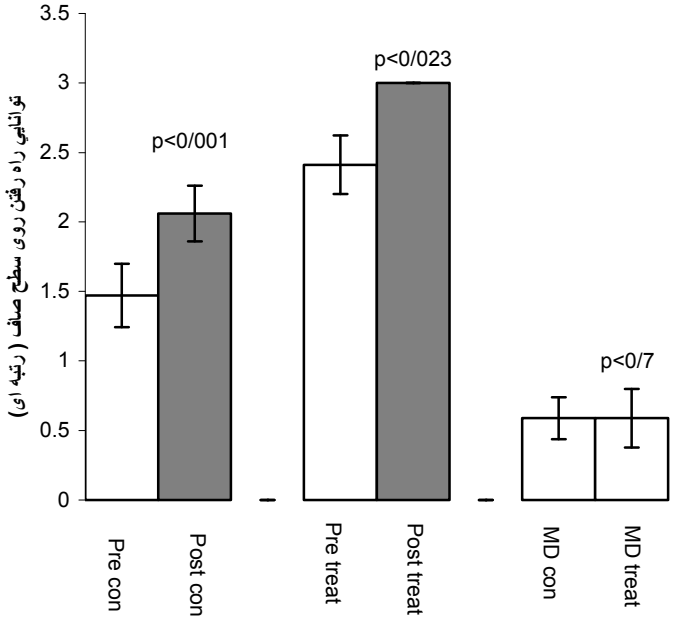
قدرت مجموع هفت گروه عضلانی (کیلوگرم) در گروه مورد بعد از درمان نسبت به قبل از آن ۸۵ درصد و در گروه کنترل ۱۴ درصد ارتقا یافت ($p <$ ۰/۰۰۰۱ ). مقایسه تفاضل میانگین بعد با قبل از درمان بین دو گروه حاکی از افزایش قابل توجه قدرت مجموع در گروه مورد نسبت به کنترل بود ($p <$ ۰/۰۰۰۱ ). میانگین نتایج قبل و بعد از درمان دو گروه و سطح معنی داری آزمون های آماری مقایسه های درون گروهی و بین گروهی قدرت هفت گروه عضلانی در جدول ۱ آمده است.

توانایی راه رفتن روی سطح صاف (مقیاس رتبه ای) در گروه مورد از ۰/۸۷±۲/۴۱ به ۰±۳ (p =۰/۰۲۳) و در گروه کنترل از ۰/۹۴±۱/۴۷ به ۰/۸۳±۲/۰۵ (p =۰/۰۰۱) ارتقاء یافت. بین تفاضل میانگین گروه مورد (۰/۵۹) و کنترل (۰/۵۹) اختلافی وجود نداشت (p =۰/۶۸۶) (نمودار۱).

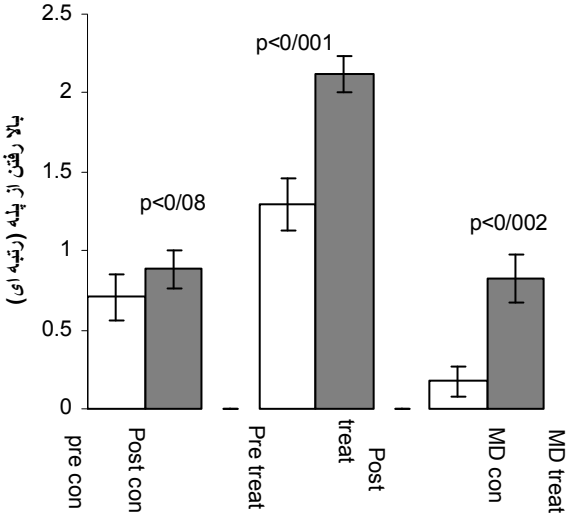
بالا رفتن از پله (مقیاس رتبه ای) در گروه مورد از ۰/۶۹±۱/۲۹ به ۰/۴۸±۲/۱۲ ارتقاء یافت (p =۰/۰۰۱). ولی در گروه کنترل اختلافی بین قبل ۰/۵۹±۰/۷ با بعد از درمان ۰/۴۸±۰/۸۸ وجود نداشت (p =۰/۰۸۳). بهبود عمده ای در توانایی بالا رفتن از پله ها در گروه مورد (۰/۸۲) نسبت به گروه کنترل (۰/۱۷) مشاهده گردید (p =۰/۰۰۲) (نمودار۲).

نتایج نشان داد که بین قدرت عضلات مورد مطالعه طرف مبتلا و توانایی راه رفتن روی سطح صاف (۰/۵۵۶- r =۰/۳۵۸) همبستگی پایین تا متوسطی وجود دارد (p =۰/۰۰۱-۰/۰۳۸). بیشترین میزان همبستگی بین توانایی راه رفتن روی سطح صاف و ابداکتورهای ران و کمترین رابطه با قدرت پلانتارفلکسورهای مچ پا وجود

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]




**نمودار ۱) مقایسه نتایج بعد با قبل از درمان داده های توانایی راه رفتن روی سطح صاف در دو گروه و تفاضل میانگین آن ها بین دو گروه. میانگین ± انحراف معیار اطلاعات بیان شده اند. Pre con قبل کنترل, Post con بعد کنترل, Pre treat قبل مداخله, Post treat بعد مداخله, MD con تفاضل میانگین کنترل, MD treat تفاضل میانگین مداخله.**




**نمودار ۲) مقایسه نتایج بعد با قبل از درمان داده های توانایی راه رفتن روی سطح صاف در دو گروه و تفاضل میانگین آن ها بین دو گروه. میانگین ± انحراف معیار اطلاعات بیان شده اند. Pre con قبل کنترل, Post con بعد کنترل, Pre treat قبل مداخله, Post treat بعد مداخله, MD con تفاضل میانگین کنترل, MD treat تفاضل میانگین مداخله.**

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]

**جدول-۱ مقایسه میانگین نتایج قبل و بعد از درمان قدرت عضلات مورد مطالعه طرف مبتلای دو گروه و تفاضل میانگین بعد با قبل از درمان آنها بین دو گروه**

| گروه | مورد | | | کنترل | | | تفاضل میانگین بعد با قبل | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| متغیر | قبل از درمان میانگین و انحراف معیار | بعد از درمان میانگین و انحراف معیار | ارزش P* | قبل از درمان میانگین و انحراف معیار | بعد از درمان میانگین و انحراف معیار | ارزش P* | گروه مورد | گروه کنترل | ارزش P* |
| قدرت فلکسور های ران مبتلا (کیلوگرم) | ۵±۲/۱۵ | ۱۰/۱۲±۳/۱۹ | ۰/۰۰۰۱ | ۴/۴۱±۳ | ۴/۷±۲/۸۴ | ۰/۱۳۶ | ۵/۱۲ | ۰/۲۹ | ۰/۰۰۰۱ |
| قدرت اکستانسور های ران مبتلا (کیلوگرم) | ۷/۵۳±۲/۵۵ | ۱۱/۷±۳/۰۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۵/۸۲±۳/۵۹ | ۶/۶۵±۳/۸۷ | ۰/۰۰۳ | ۴/۱۸ | ۰/۸۲ | ۰/۰۰۱ |
| قدرت ابداکتور های ران مبتلا (کیلوگرم) | ۵/۰۶±۲/۲۲ | ۷/۶۵±۱/۷۳ | ۰/۰۰۰۱ | ۳/۸۸±۲/۷۸ | ۴±۲/۹۱ | ۰/۳۳۲ | ۲/۵۹ | ۰/۱۲ | ۰/۰۰۰۱ |
| قدرت فلکسور های زانو مبتلا (کیلوگرم) | ۳/۳۵±۴/۰۱۴ | ۶/۷۶±۳/۷۷ | ۰/۰۰۰۱ | ۲/۷۶±۲/۹۳ | ۲/۹۴±۳/۱۹ | ۰/۱۸۸ | ۳/۴۱ | ۰/۱۸ | ۰/۰۰۰۱ |
| قدرت اکستانسور های زانو مبتلا (کیلوگرم) | ۶/۸۲±۴/۵۳ | ۱۱/۷۶±۳/۷۳ | ۰/۰۰۰۱ | ۴/۱۸±۲/۷۹ | ۶/۵۳±۳/۴۳ | ۰/۰۰۰۱ | ۴/۹۴ | ۲/۳۵ | ۰/۰۰۵ |
| قدرت دورسی فلکسور مچ مبتلا (کیلوگرم) | ۱/۲۹±۱/۸۹ | ۴/۸۸±۱/۹۶ | ۰/۰۰۰۱ | ۱±۱/۶۵ | ۱/۲۳±۱/۶۴ | ۰/۱۵۷ | ۳/۵۹ | ۰/۲۳ | ۰/۰۰۰۱ |
| قدرت پلانتار فلکسور مچ مبتلا (کیلوگرم) | ۱/۶۵±۲/۴۲ | ۴±۱/۹۷ | ۰/۰۰۱ | ۲/۲۹±۲/۱۱ | ۱/۷±۲/۳۹ | ۰/۰۵۹ | ۲/۳۵ | ۰/۴۱ | ۰/۰۰۰۱ |

*** اعداد در ۰/۰۵> p معنی دار است.**

داشت. همچنین نتایج نشان داد که بین قدرت عضلات مورد مطالعه طرف مبتلا و بالا رفتن از پله ها (r =۰/۵۰۲-۰/۶۵۸) همبستگی پایین تا متوسطی وجود دارد (p =۰/۰۰۰۱-۰/۰۰۳). بیشترین میزان همبستگی بین بالا رفتن از پله ها و دورسی فلکسورهای مچ پا و کمترین رابطه با قدرت فلکسورهای زانو وجود داشت.

## بحث

مطالعه نشان داد که پروتکل تمرین های تقویتی در مرحله مزمن توانبخشی سکته مغزی منجر به افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا می شود. در حالیکه پروتکل فاقد تمرین های تقویتی فقط منجر به افزایش قابل توجه قدرت عضلات اکستانسور ران و زانو گردید. یافته اصلی این بود که اضافه نمودن تمرین های تقویتی به پروتکل تمرین های تعادلی و عملکردی سبب بهبود قابل توجه قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا شده است. همچنین نتایج نشان داد که هر دو پروتکل منجر به بهبود توانایی راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله ها می شوند. پروتکل تمرین های قدرتی نسبت به پروتکل فاقد این تمرین ها در بهبود توانایی راه رفتن روی سطح صاف مزیتی نشان نداد، در حالیکه این پروتکل سبب افزایش چشمگیر توانایی بالا رفتن از پله ها نسبت به پروتکل فاقد تمرین های تقویتی گردید. یافته اصلی این بود که اضافه نمودن تمرین های تقویتی به تمرین های عملکردی و

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]

تعادلی سبب افزایش توانایی بالا رفتن از پله ها شده است.

همچنین ما همبستگی بین قدرت عضلات طرف مبتلا، توانایی راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله ها را مطالعه نموده و نشان دادیم که بین قدرت عضلات طرف مبتلا با توانایی راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله ها همبستگی پایین تا متوسط وجود دارد.

دلیل افزایش قدرت با پروتکل تمرین های تقویتی افزایش همزمانی عمل واحدهای حرکتی می باشد. احتمال افزایش قدرت از طریق هیپرتروفی نیز وجود دارد. افزایش قدرت با پروتکل فاقد تمرین های تقویتی نیز ناشی از ویژگی اختصاصی تعدادی از تمرین ها از قبیل چمباتمه زدن و بالا رفتن از پله ها و... می باشد که این تمرین ها نیز سبب همزمانی عمل واحدها و هیپرتروفی می شوند. عده ای نیز معتقدند که علت افزایش قدرت عضلات اکستانسور ران و زانو ایستادن زیاد بیماران است که این عضلات یک گشتاور اکستانسوری در مرحله Stance ایجاد می کنند. بنابر این علت افزایش قدرت بدون انجام تمرین های تقویتی را به این گشتاور نسبت می دهند (۱۶و۱۷). قدرت ناشی از ویژگیهای ذاتی عضله، بسیج مناسب واحدهای حرکتی و زمانبندی فعالیت آنها است (۱۸). بنابراین تمرین برای همی پارزی باید معطوف به سه جنبه فوق یعنی قدرت، هماهنگی و همزمانی باشد. برخی معتقدند که علت واقعی ناتوانی این بیماران تونیسیته تشدید شده عضلانی است و بنابراین می گویند که درمان باید متمرکز بر کاهش فعالیت رفلکسی غیر طبیعی و حرکات غیرطبیعی باشد و با انجام تمرین های تقویتی به خاطر افزایش تونیسیته بیماران مخالفت می کنند (۳). با مطالعه کریمی و گزارش وی مبنی بر عدم افزایش تونیسیته در طی تمرین های ایزوکینتیک (۱۲) و همسو با تعداد اندکی از مطالعه ها، موضوع را بررسی نموده و در نهایت نشانه هایی بر علیه این نظریه پیدا نمودیم. با توجه به نتایج حاصله، 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 ضایعه ها می دانیم. بنابراین تاکید بر تقویت عضلات و هماهنگ نمودن آنها تاثیر بیشتری در استقلال عملکردی خواهد داشت (۱۹). همسو با ما، مک للان نیز رفلکس کششی غیرطبیعی عضلات را دلیل واقعی ناتوانی این بیماران نمی داند. او می گوید با کاهش اثرات این رفلکس توسط باکلوفن، هم انقباضی غیرطبیعی هنوز دیده می شود (۲۰). تمرین های ما علاوه بر عملکرد سبب تاثیرات مرکزی نیز می شوند. تأثیر مرکزی ناشی از یادگیری حرکتی است. پلاستیسیتی فیزیولوژیک توام با بهبود عملکرد همان فرآیند درگیر در یادگیری است. بنابراین در اثر تمرین و تجربه سازماندهی مجدد سیستم عصبی مرکزی انجام می شود و یکسری تغییرات در کارآیی سیناپسی اتفاق می افتد و دیگر اینکه در سازماندهی ساختار تغییر پیش می آید (۱۵).

بهبود راه رفتن روی سطح صاف در تمام بیماران ما مشاهده شد. کیم و انگ نیز نشان دادند که گشتاورهای ایزوکینتیک پلانتارفلکسورهای مچ پا و فلکسورهای ران و زانوی طرف مبتلا همبستگی متوسط تا بیشتری با سرعت راه رفتن دارند. بنابر این اندازه گیری توانایی عضلات را برای ارزیابی حرکت و درمان سکته مغزی لازم می دانند (۹). آنها معتقدند یکی از اهداف عمده در بیماران سکته مغزی بازگرداندن مهارت های راه رفتن می باشد. اگرچه ۶۵ درصد تا ۸۵ درصد بیماران بعد از شش ماه قادر به راه رفتن مستقل هستند، لکن اختلال های راه رفتن، بویژه کاهش سرعت، سبب کم شدن اثرات مفید این نوع تحرک می شود. در حالیکه نگرش های متداول به توانبخشی سکته مغزی بر کاهش فعالیت رفلکسی بنا شده است، نشانه های در حال رشدی وجود دارد که ضعف عضلانی عامل محدود کننده اصلی در عملکرد فیزیکی، بویژه در وظایف لوکوموتور، متعاقب سکته مغزی است (۹). کیم وانگ با توجه به شواهد، دنبال رابطه بین قدرت عضلانی و راه رفتن روی سطح صاف بودند. برخلاف مطالعه ویس، ما نشان دادیم که راه رفتن روی سطح صاف همبستگی متوسط با قدرت ابداکتورهای ران و پایین با

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]

پلانتارفلکسورهای مچ پا دارد. ویس معتقد بود که راه رفتن تحت تاثیر این تمرین ها قرار نمی گیرد (۱۱). کیم و انگ نیز عضلات پلانتارفلکسور را عامل اصلی تولید نیرو (Push off) و عضلات فلکسور ران را عامل اصلی حرکت اندام به طرف جلو در اندام در حال Swing می دانند. آنها معتقدند که علاوه بر قدرت عضلانی عوامل دیگری از قبیل تعادل، هماهنگی، حس و کنترل وضعیت بر وظایف لوکوموتور تاثیر می گذارند (۹).

تاثیر پروتکل تمرین های تقویتی در بهبود بالا رفتن از پله ها در مطالعه ما مشخص گردید. همسو با ما بوهانون و والش نیز نشان دادند که قدرت همبستگی قابل توجهی با مجموع نمره بالا رفتن از پله ها دارد(۸). کیم و انگ نیز نشان دادند که گشتاورهای ایزوکینتیک پلانتارفلکسورهای مچ پا و فلکسورهای ران و زانوی طرف مبتلا همبستگی متوسط تا بیشتری با توانایی بالا رفتن از پله دارند (۹). آنها می گویند که عضلات پلانتارفلکسور مچ پا و اکستانسور زانو بیشترین نیرو را در حین بالا رفتن از پله تولید می کنند. پس گشتاور اندام مبتلا نسبت به اندام سالم رابطه قوی با سرعت بالا رفتن از پله دارد و ضعف اندام مبتلا متغیری محدود کننده نسبت به اندام سالم برای بالا رفتن از پله است (۹). سالملا و همکاران نیز نشان دادند که تمرینات تقویتی سبب افزایش سرعت بالا رفتن از پله ها می شوند (۲۱). نتایج مطالعه بوهانون و والش نشان داد که قدرت تک تک و مجموع عضلات همبستگی قابل توجهی با نمره بالا رفتن از پله دارد (۸). قدرت، اثر مستقیم بر توانایی بالا رفتن از پله دارد و اثر غیر مستقیم آن از طریق بهبود تعادل ایستاده است. اگر هدف، بهبود بالا رفتن از پله باشد باید بر این دو عامل تاکید کنیم (۸). ویس و همکاران نیز نشان دادند که که زمان بالا رفتن از پله ۱۱٪ کاهش یافته، ولی کاهش معنی دار نبوده است (۱۱). در این مطالعه ما نشان دادیم که بیشترین همبستگی بین بالا رفتن از پله ها و قدرت دورسی فلکسورهای مچ پا و کمترین همبستگی بین فلکسورهای زانو و بالا رفتن از پله ها وجود دارد که مخالف با یافته های کیم و انگ (۹) بود. به نظر می رسد که این بیماران الگوی حرکتی خود را تغییر داده اند. نتایج ما مطابق با بیومکانیک طبیعی افراد در طی بالا رفتن از پله ها نبود. بجای انقباض پلانتارفلکسورها جهت بالا بردن تنه عضلات دورسی فلکسور منقبض می شوند، تا انگشتان پای بیمار به پله ها گیر نکند. بنابراین در این بیماران کنترل حرکت مختل است و علیرغم افزایش قدرت عضلات حتی در بعضی موارد تا حدود ۳۰۰ برابر اولیه هنوز مشکل کنترل حرکت و اختلال حرکتی مشهود است. با علم به نتایج مثبت این مطالعه، انجام تمرین های قدرتی با تغییر پارامترهای آن و انجام آنها در وضعیت های عملکردی پیشنهاد می شود. با توجه به نتایج مطالعه، ما اعتقاد داریم که کاهش قدرت عضلانی و اسپاستیسیتی دو علامت مجزای ضایعه نورون حرکتی فوقانی هستند. همبستگی پایین تا متوسط قدرت ایزومتریک عضلات با دو وظیفه مورد بررسی حاکی از دخالت عامل دیگری غیر از قدرت عضلانی در نتایج کسب شده در انجام این اعمال است. به نظر می رسد هر دو عامل ضعف و اسپاستیستی رابطه مهمی با اختلال در دو وظیفه عملکردی دارند و ارزیابی هر دو اینها در تعیین نوع مداخلات درمانی مهم است.

این مطالعه دو کاربرد مهم کلینیکی دارد: اول، پروتکل تمرین های عملکردی، تعادلی و تقویتی در افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا و بالا رفتن از پله ها مؤثرتر از پروتکل فاقد تمرین های تقویتی است. دوم، اندازه گیری قدرت هفت گروه عضلانی مورد مطالعه در ارزیابی اختلال های قدرت عضلانی، توانایی راه رفتن روی سطح صاف و بالا رفتن از پله ها در بیماران همی پارزی مزمن ناشی از سکته مغزی ارزش فوق العاده ای دارد.

[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]

## 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. Sze K, Wong E, Leung HY, Woo J. Falls among chinese stroke patients during rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 1219-25.
3. Lennon S, Baxter D, Ashburn A. Physiotherapy based on the Bobath concept in stroke rehabilitation: a survey within the UK. Disabil Rehabil 2001; 23: 254-62.
4. Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 421-27.
5. Sterr R, Freivogel S. Motor improvement following intensive training in low functioning chronic hemiparesis. Neurology 2003; 61: 842-4.
6. Harris JE, Eng JJ, Marigold DS. Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. Phys Ther 2005; 85: 150-8.
7. Bohannon RW, Leary KM. Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 1995; 76: 994-6.
8. 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.
9. Kim CM, Eng JJ. The relationship of lower extremity muscle torque to locomotor performance in people with stroke. Phys Ther 2003; 83: 49-57.
10. Olney SJ, Griffin MP, Monga TN, et al. Work and power in gait of stroke patients. Arch Phys Med Rehabil 1991; 72: 309-14.
11. Weiss A, Suzuki, Bean J, et al. High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. Am J Phys Med Rehabil 2000; 79: 369-76.
12. Karimi H. Isokinetic strength training and its effect on the biomechanics of gait in subjects with hemiparesis as a result of stroke [Ph.D dissertation]. Kingston, Ontario, Canada: Queen's University, 1996.
13. O'Sullivan SB. Stroke. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ, (Eds). Physical rehabilitation: assessment and treatment. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1994, 335-70.
14. Hislop HJ, Motgomery J. Daniels and Worthingham's muscle testing: techniques of manual examination. 6th ed. Philadelphia: Saunders WB Company, 1995, 169-220.
15. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: theory and practical applications.1st ed. Baltimor: Williams & Wilkins, 1995, 85-207.
16. McGinley J, Goldie PA, Greenwood KM, et al. Accuracy and reliability of observational gait analysis data: judgments of push off in gait after stroke. Phys Ther 2003; 83:146-60.
17. 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.
18. Quellette MM, LeBrasseur NK, Bean JF, et al. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. Stroke 2004; 35: 1404-9.
19. Jette DU, Latham NK, Smout RJ. Physical therapy interventions for patients with stroke in inpatient rehabilitation facilities. Phys Ther 2005; 85:238-48.
20. Mc Lellan DL. Co-contraction and stretch reflexes in spasticity during treatment with baclofen. J Neurol Neurosurg Psyh 1977; 40: 30-8.
21. Teixira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, et al. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80:1211-18.


[ Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-07 ]