مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۹، فروردین ۱۳۹۹، ۳۸-۲۳

مقایسه تأثیر تحریک الکتریکی عملکردی و ورزش درمانی عملکردی در درمان سکته مغزی ایسکمی: یک مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی شده

دادالله شاهی‌مریدی[۱]، علیرضا وکیلیان[۲]، امیر مقدم احمدی[۳]، محمود شیخ‌فتح‌الهی[۴]

دریافت مقاله: ۹۸/۴/۱۱ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۸/۴/۲۲ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۸/۹/۱۲ پذیرش مقاله: ۹۸/۹/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: سکته مغزی سومین علت ناتوانی و مرگ‌ومیر در جهان محسوب می‌شود. بنابراین، یافتن درمان جدیدی جهت افزایش توان‌بخشی معلولیت بعد از سکته مغزی مهم است. هدف از این مطالعه تعیین تأثیر تحریک الکتریکی عملکردی و ورزش درمانی عملکردی در درمان سکته مغزی ایسکمی بود.

مواد و روش‌ها: این کارآزمایی بالینی تصادفی شده، در کلینیک فیزیوتراپی فاطمیه(س) رفسنجان در سال ۱۳۹۷ انجام شد. تعداد ۳۳ بیمار مبتلا به سکته مغزی ایسکمی، به‌طور تصادفی به سه گروه مساوی تقسیم شدند که به ترتیب تحریک الکتریکی عملکردی، ورزش درمانی عملکردی و درمان رایج فیزیوتراپی طی ۱۰ جلسه دریافت کردند. قدرت مشت کردن، شدت اسپاستیسیتی، توانایی راه رفتن و ارزیابی سطح معلولیت در طی جلسات اول، دهم و یک ماه بعد از درمان بررسی شد. داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه، دوطرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر به همراه آزمون مقایسات چندگانه Tukey و مجذور کای تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌های این مطالعه نشان داد که ۱۰ جلسه تحریک الکتریکی از ورزش درمانی عملکردی و درمان رایج فیزیوتراپی در کاهش اسپاستیسیتی، افزایش توانایی راه رفتن و کاهش سطح معلولیت سکته مغزی ایسکمی مؤثرتر بوده است ($p<۰/۰۰۱$). اما این سه روش در افزایش قدرت مشت کردن با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند ($p=۰/۰۷۰$).

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌شود که تحریک الکتریکی عملکردی در درمان عوارض سکته مغزی نظیر اسپاستیسیتی، مشکل راه رفتن و کاهش معلولیت استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: سکته مغزی ایسکمی، تحریک الکتریکی عملکردی، ورزش درمانی عملکردی، درمان رایج فیزیوتراپی

۱- (نویسنده مسئول) مربی گروه آموزشی علوم پایه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
تلفن: ۰۳۴-۳۴۲۸۰۰۰۰، دورنگار: ۰۳۴-۳۴۲۸۰۰۹۷، پست الکترونیکی: d.shahimoridi@gmail.com
۲- دانشیار گروه آموزشی نورولوژی، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیر، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۳- دانشیار گروه آموزشی نورولوژی، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیر، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۴- استادیار گروه آموزشی اپیدمیولوژی و آمار زیستی و مرکز تحقیقات محیط کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

مقدمه

سکته مغزی (Cerebrovascular Stroke) شایع‌ترین بیماری ناتوان کننده سیستم اعصاب می‌باشد که پس از بیماری‌های قلبی و سرطان‌ها مهم‌ترین علت مرگ افراد بالاتر از ۴۰ سال محسوب می‌شود [۱-۳]. این بیماری به دو نوع تقسیم می‌شود: نوع اول ایسکمی‌که ۹۰ درصد موارد و نوع دوم خون ریزی دهنده که ۱۰ درصد موارد را شامل می‌شود [۴-۵]. سکته مغزی با علائمی‌نظیر ضعف، فلج حرکتی نیمه بدن، بی حسی، درد شانه، ناتوانی در درک و تولید کلام، اختلال میدان بینایی و اختلال در تعادل شروع می‌شود [۶-۸]. براساس آمارهای گزارش شده، علت بیش از ۱۲-۱۰ درصد مرگ و میرها ناشی از این بیماری می‌باشد، این در حالی است که بیش از ۵۰ درصد از بیمارانی که زنده می‌مانند، دچار معلولیت‌های طولانی مدت می‌شوند [۱۰-۹، ۳]. به طوری که فلج نیمه بدن شایع‌ترین نوع نقص حرکتی و بدترین علامت بالینی این بیماری محسوب می‌گردد [۱۲-۱۱، ۳]. فلج نیمه بدن ابتدا به صورت فلج شل (Flaccid) سپس با افزایش تن عضلانی یا اسپاستیسیتی ظاهر می‌شود. اسپاستیسیتی تا مرحله بهبودی ادامه می‌یابد ولی درصورت عدم درمان و یا سکته شدید، این عارضه ممکن است برای همیشه باقی بماند و سبب سفتی عضلات و خشکی مفاصل (Contracture) شود [۱۵-۱۳].

برای درمان سکته مغزی ابتدا درمان‌های دارویی در بیمارستان شروع می‌شود. سپس درمان‌های توان بخشی به خصوص فیزیوتراپی در بالین بیمار انجام می‌شود که این نوع درمان به صورت سرپایی ادامه می‌یابد [۱۹-۱۶].

در سال‌های اخیر روش‌های فیزیوتراپی متفاوتی برای درمان ضعف، فلج حرکتی و بی‌حسی سکته مغزی نظیر ماساژ درمانی، طب فشاری، ورزش درمانی و تحریک الکتریکی عملکردی (Functional Electrical Stimulation) و جریان فارادیک (Faradic Current) ارائه شده است [۲۰-۲۴]. اخیراً ورزش درمانی به صورت حرکت درمانی عملکردی (Functional Movement Therapy) مطرح می‌باشد که در واقع ترکیبی از روش‌های گذشته نظیر Bobath، Brunstrum و استفاده از حرکات عملکردی در الگوهای تحمل وزن یا غیر تحمل وزن جهت افزایش تحرک مفاصل، کاهش اسپاستیسیتی اندام‌ها می‌باشد. هم‌چنین این نوع ورزش سبب تغییراتی در ساخت پروتئین‌های مغز می‌شود و به این دلیل سبب نوروپلاستیسیتی (Neuroplasticity) مغزی شده و در شکل گیری مجدد نقشه مغزی کمک می‌کند. [۲۱-۲۳، ۷-۸]. روش جدید، فیزیوتراپی دیگری در درمان فلج نیمه بدن بیماران با سکته مغزی به نام تحریک الکتریکی عملکردی وجود دارد که این نوع درمان می‌تواند اعصاب حرکتی محیطی را تحریک کند و سبب انقباض عضلانی شود. یعنی هم حس بیمار تحریک می‌شود و پیام به مغز می‌رساند و هم سبب حرکت اندام‌ها می‌گردد که به این وسیله سلول‌های مغزی تحریک شده و می‌تواند سازماندهی مجدد بافت مغزی را شکل دهد و به همین دلیل سبب بازآموزی مغزی شده که متعاقب آن قدرت عضله افزایش می‌یابد، اسپاستیسیتی را کاهش داده و در نهایت عملکرد بیمار افزایش می‌یابد [۲۸-۲۵].

Nie و همکاران در یک مطالعه مروری نتیجه گرفتند که ورزش درمانی سبب تغییر در پلاستیسیتی مغز شده و عملکرد

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

آن سیناپسی مغز را بهبود می‌بخشد، حافظه و یادگیری را تقویت می‌کند [۳]. Vafadar و همکاران در یک مطالعه مروری دریافتند که تحریک الکتریکی می‌تواند از نیمه دررفتگی شانه مبتلا به سکته مغزی جلوگیری کند ولی در درمان درد و بهبود عملکرد حرکتی شانه مبتلا به سکته مغزی مؤثر نبوده است [۲۸]. علاوه بر این، Karakus و همکاران در یک مطالعه پژوهشی، ۲۸ بیمار مبتلا به سکته مغزی به دو گروه کنترل (۱۴ نفر) و گروه تحریک الکتریکی عملکردی (۱۴ نفر) تحت درمان قرار دادند. آن‌ها دریافتند که اضافه کردن تحریک الکتریکی عملکردی به برنامه توان بخشی، اثر مثبت بر بهبودی حرکت و عملکرد اندام فوقانی بیماران مبتلا به سکته مغزی داشته است [۷]. Peng و همکاران در یک مطالعه مروری اثرات تحریک عملکردی همراه با ورزش با دوچرخه را بررسی نمودند. آن‌ها نتیجه گرفتند که تحریک الکترکی عملکردی همراه با ورزش در راه رفتن و ایستادن بیماران مبتلا به سکته مغزی مؤثر بوده است [۱۶]. Dekroon و همکاران در یک مطالعه مروری سیستماتیک که بر روی شش کارآزمایی بالینی انجام دادند، دریافتند که تحریک الکتریکی عملکردی بر روی کنترل حرکت اثر مثبت ولی بر روی توانایی حرکتی اثری نداشته است [۲۴]. Vander Lee و همکاران در یک مطالعه مروری، در ۱۳ مقاله کارآزمایی بالینی، ۹۳۹ بیمار را بررسی نمودند. آن‌ها نتیجه گرفتند که شواهد کافی در رابطه با اثر ورزش درمانی در بهبود عملکرد اندام فوقانی بیماران مبتلا به سکته مغزی در دسترس نیست [۲۶].

همان طوری که ذکر شد، شایع‌ترین عارضه سکته مغزی فلج نیمه بدن می‌باشد که به صورت بی حرکتی، ضعف و اسپاستیسیتی خود را نشان می‌دهد که ضرورت دارد در زمان مناسب این عوارض درمان شوند و سبب عوارض بعدی نظیر خشکی مفاصل نشوند که برای درمان عوارض مذکور روش‌های فیزیوتراپی جدید نظیر تحریک الکتریکی عملکردی و ورزش درمانی عملکردی بیش‌تر مطرح است ولی از آن جایی که آثار درمانی دو روش فوق بر روی سکته مغزی کاملاً مشخص نیست و گزارش‌های ضد و نقیضی نیز در این مورد وجود دارد [۳۲-۲۹، ۷] و هم‌چنین در این زمینه مقایسه‌ای بین دو روش مذکور انجام نشده است، و از طرف دیگر این دو روش جدید می‌باشند و با توجه به مکانیسم اثرات آن‌ها به نظر می‌رسد که در درمان سکته مغزی مؤثر باشند. به این دلیل هدف از این مطالعه تعیین تأثیر تحریک الکتریکی عملکردی و ورزش درمانی عملکردی در درمان سکته مغزی ایسکمی بوده است.

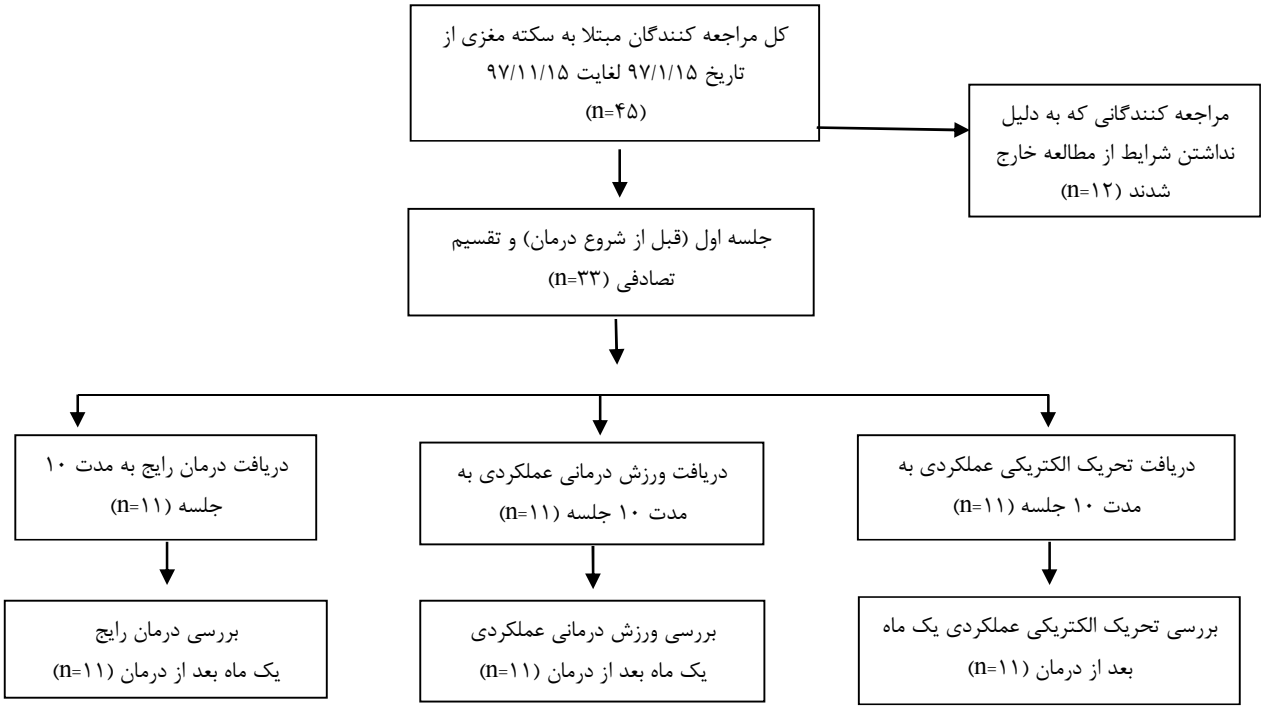
مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی شده از تاریخ پانزدهم فروردین ۱۳۹۷ تا تاریخ پانزدهم بهمن ۱۳۹۷ به مدت ۱۰ ماه در درمانگاه فیزیوتراپی فاطمیه (س) رفسنجان انجام گرفت. جامعه پژوهش شامل کلیه بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی بودند که در بازه زمانی فوق الذکر به کلینیک فیزیوتراپی مراجعه نمودند. با استفاده از فرمول $n_1=\frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}}+Z_{1-\beta})^2\times(\sigma_1^2+\frac{\sigma_2^2}{k})}{\Delta^2}$ و $n_2=k\times n_1$ که در این رابطه: $\alpha=0.05$ (احتمال خطای نوع I) و $\beta=0.10$ (احتمال خطای نوع II) و $\sigma_1=2.60$ کیلوگرم (برآورد انحراف معیار قدرت مشت کردن در گروه تحریک الکتریکی عملکردی در جلسه دهم) و $\sigma_2=4.38$ کیلوگرم (برآورد انحراف معیار قدرت مشت کردن

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

در گروه ورزش درمانی عملکردی در جلسه دهم) [۱۴]، k=۱ (حجم نمونه در گروه‌ها به تعداد مساوی تعیین گردید) و Δ=۵ کیلوگرم (حداقل اختلاف در میانگین قدرت مشت کردن در دو گروه مورد بررسی که از نظر بالینی حائز اهمیت است) بود، حجم نمونه در هر گروه ۱۱ نفر و در مجموع به تعداد ۳۳ نمونه برآورد گردید.

بیماران برحسب مراجعه و به صورت در دسترس انتخاب و به شیوه بلوک‌های جایگشتی تصادفی با اندازه ۳، برای تخصیص بیماران به گروه‌های تحریک الکتریکی عملکردی، ورزش درمانی عملکردی و فیزیوتراپی رایج تقسیم تصادفی شدند و در سه گروه تحت درمان یکی از روش‌های مطالعه به صورت یک روز در میان به مدت ۱۰ جلسه قرار گرفتند (شکل ۱).



شکل ۱ - فلوچارت طراحی مطالعه اثرات تحریک الکتریکی عملکردی، ورزش درمانی عملکردی و درمان رایج در درمان سکته مغزی ایسکمی

روش تصادفی سازی به این صورت بود که فرد ارزیاب در ابتدای ورود، بیماران را بررسی می‌کرد و در صورت داشتن شرایط مطالعه، از روی جدول اعداد تصادفی، بیماران را به سه گروه تقسیم و به درمان‌گر ارجاع می‌داد. هم‌چنین در جلسات اول، دهم و یک ماه پس از پایان درمان، آن‌ها را ارزیابی نمود. مشخصات دموگرافیک مانند سن، شغل، قدرت مشت کردن، شدت اسپاستیسیتی، توانایی راه رفتن و سطح معلولیت در چک لیست ثبت گردید.

بیماران در ابتدای ورود، فرم رضایت نامه تکمیل نمودند و در جریان مطالعه قرار گرفتند. تمامی بیماران شرکت کننده

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

در این تحقیق به طور رایگان درمان شدند. هم‌چنین کد اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان به شماره IR.RUMS.REC.1396.217 اخذ شد. علاوه بر این، مطالعه مذکور در مرکز کارآزمایی بالینی ایران (www.irct.ir) به شماره IRCT20100129003220N9 به ثبت رسیده است. معیار انتخاب نمونه‌ها براساس تشخیص متخصص مغز و اعصاب استوار بود، یعنی بعد از آن که بیماران معیارهای ورود به مطالعه را داشتند به درمانگاه فیزیوتراپی جهت انجام تحقیق ارجاع داده می‌شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: داشتن سن ۳۰ تا ۷۵ سال، یک ماه از زمان وقوع سکته مغزی گذشته باشد. برای اولین بار دچار سکته مغزی شده باشد، اسپاستیسیتی در اندام‌ها داشته باشد و بتوانند همکاری کنند [۳۳-۳۶]. معیارهای خروج از مطالعه شامل: اختلال شدید شناختی، کلامی، آفازی، پارکینسون، آلزایمر، زمین گیر بودن، محدودیت‌های حرکتی قبل از سکته، بیماری شدید قلبی، داشتن پیس میکر قلبی و ترک مطالعه بود [۴۰-۳۷].

گروه اول تحت درمان تحریک الکتریکی عملکردی با دستگاه استیمولاتور (ساخت ایران مدل 620F) با نوع جریان فانکشنال، ۱۰ ثانیه تحریک، ۱۲ ثانیه استراحت، شدت قابل تحمل بیمار و به مدت ۲۰ دقیقه الکتریسیته از طریق دو کانال (چهار الکترود) وارد بدن بیمار می‌شد [۴۲-۴۱]. گروه دوم تحت درمان ورزش درمانی عملکردی بودند که در این روش از تمرینات مشخص و ثابتی در قالب حرکات فانکشنال به مدت ۳۰ دقیقه از الگوهای عملکردی ترکیبی اندام فوقانی، تحرک مفاصل اندام‌های مبتلا، کشش عضلات دچار اسپاستیسیتی و تقویت عضلات ضعیف اندام‌ها، ورزش‌های تعادلی، دامنه حرکتی (Range of Motion) و آموزش ایستادن و راه رفتن انجام می‌شد [۴۳، ۷-۸]. روش سوم، بررسی درمان رایج فیزیوتراپی شامل ورزش درمانی دامنه حرکتی و استفاده از دستگاه استیمولاتور (ساخت ایران، مدل 620F) نوع جریان فارادیک به مدت ۲۰ دقیقه، ۰/۲ ثانیه تحریک، ۰/۳ ثانیه استراحت استفاده شد [۱۷-۱۵، ۷-۸].

اثرات درمانی با اندازه‌گیری قدرت مشت کردن، شدت اسپاستیسیتی، توانایی راه رفتن و ارزیابی سطح معلولیت (وابستگی در انجام کارهای روزمره) بررسی می‌شدند. برای ارزیابی شدت اسپاستیسیتی از مقیاس آشورث تغییر یافته و (Modified Ashworth Scale) استفاده می‌شد. مقیاس اصلاح شده Ashworth، یک تست نمره بندی کلینیکی است که بر پایه ارزیابی مقاومت به حرکت غیر فعال یک مفصل است [۳۰]. برای بررسی اسپاستیسیتی از شش نمره (۵-۰) به شرح ذیل رتبه بندی می‌شدند: نمره صفر، سفتی و افزایش تن در عضله وجود ندارد. نمره ۱، افزایش تن کمی‌در عضله وجود دارد و با حداقل مقاومت در حرکات خم و صاف شدن در انتهای دامنه حرکتی می‌شکند. در نمره ۲، سفتی در تن عضلانی وجود دارد به طوری که با مقاومت متوسطی در حرکات خم و صاف شدن در وسط دامنه حرکتی می‌شکند. در نمره ۳، افزایش تن عضلانی بیش‌تری در اکثر دامنه حرکتی دیده می‌شود ولی عضو مبتلا حرکت می‌کند. در نمره ۴، افزایش قابل ملاحضه ای در تن عضلانی وجود دارد و حرکات غیر فعال (Passive) به سختی انجام می‌شود. در نمره ۵، اندام مبتلا در حرکات خم و صاف شدن کاملاً سفت (Rigid) است و حرکتی انجام نمی‌شود [۸]. برای ارزیابی قدرت مشت کردن از دستگاه دینامومتر ساخت شرکت Seahan کره جنوبی، مدل

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

SH5008 استفاده می‌شد و برحسب کیلوگرم قدرت مشت کردن سنجیده می‌شد [۲۱، ۵].

جهت سنجش توانایی راه رفتن، از بیمار خواسته می‌شد قدم بردارد که بین ۱ تا ۶ سطح رتبه‌بندی می‌شد. در این ارزیابی، بیمار در سطح ۱، فاقد عملکرد راه رفتن تلقی می‌شد. در سطح ۲، وابستگی زیادی به کمک دیگران دارد ولی قدم برمی‌دارد. در سطح ۳، وابستگی کم‌تری دارد و با کمک راه می‌رود. در سطح ۴، با نظارت و حمایت خیلی کم درمان‌گر راه می‌رود. در سطح ۵، بیمار در سطح صاف بدون کمک راه می‌رود. در سطح ۶، بیمار به طور مستقل در سطح صاف و ناصاف راه می‌رود [۱۵، ۱۱، ۵].

برای ارزیابی سطح معلولیت از مقیاس تغییر یافته رنکین (Modified Rankin Scale; MRS) استفاده می‌شد. این مقیاس ۶ سطح برای سنجش معلولیت به شرح ذیل دارد: سطح صفر، هیچ علامتی از معلولیت ندارد. سطح ۱، علی رغم علائم سکته مغزی، هیچ معلولیت شاخصی ندارد. سطح ۲، معلولیت کمی‌دارد، فعالیت‌هایش را انجام می‌دهد و نیاز به کمک ندارد ولی بدون کمک می‌ترسد. سطح ۳، معلولیت متوسطی دارد و در بعضی از کارهایش نیاز به کمک دارد ولی برای راه رفتن نیاز به کمک ندارد. سطح ۴، معلولیت نسبتاً شدید دارد، بدون کمک نمی‌تواند راه برود و نیازهای خود را برطرف نماید. سطح ۵، معلولیت شدید، زمین گیر و به طور مداوم نیاز به پرستاری و مراقبت دارد [۲۱، ۱۷].

داده‌ها پس از جمع آوری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج برای داده‌های کمی به صورت "انحراف معیار ± میانگین" و برای داده‌های کیفی به صورت "تعداد (درصد)" گزارش گردید. به منظور مقایسه میانگین قدرت مشت کردن در گروه‌های مورد بررسی و در طول دوره مطالعه از آنالیز واریانس یک‌طرفه و دو طرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر (Two- way repeated measures ANOVA) به همراه آزمون مقایسات چندگانه Tukey استفاده شد. به منظور مقایسه متغیرهای کیفی از آزمون مجذور کای استفاده گردید. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

براساس جدول ۱، با استفاده از آزمون‌های آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه و مجذور کای، بیماران از لحاظ سن، جنسیت و شغل با هم کاملاً هم‌سان بودند و اختلاف بین متغیرها در سه گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p>0/05$). هم چنین، در جلسه اول، تفاوت قدرت مشت کردن، شدت اسپاستیسیتی، توانایی راه رفتن و سطح معلولیت در هر سه گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p>0/05$).

پیش از تحلیل داده‌ها به روش تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر، پیش فرض‌های آن بررسی شد. نتایج آزمون Shapiro-Wilk نشان داد که توزیع فراوانی متغیرهای مورد بررسی در گروه‌های مورد مطالعه در مراحل پیش آزمون و پس آزمون از توزیع نرمال برخوردار است ($p>0/05$). هم چنین، آزمون ام باکس (BOX's M) و آزمون لون (Levene) نشان داد که فرض برابری ماتریس‌های کوواریانس ($p=0/984$) و فرض برابری واریانس گروه‌های مورد بررسی ($p>0/05$) برقرار می‌باشد.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

جدول ۱- مقایسه توزیع فراوانی مشخصات فردی و میانگین متغیرهای کمی‌تحت مطالعه در بدو ورود در سه گروه درمانی بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی‌مراجعه کننده به کلینیک فیزیوتراپی فاطمیه (س) رفسنجان در سال ۱۳۹۷

روش‌های درمانی / متغیر	تحریک الکتریکی عملکردی (n=۱۱)	ورزش درمانی عملکردی (n=۱۱)	درمان رایج (n=۱۱)	مقدار p
سن (سال)**	۵۸/۱۱ ± ۶/۵۲	۵۸/۰۱ ± ۶/۸۷	۵۸/۴۵ ± ۶/۳۵	۰/۹۸۷
جنسیت*				
مرد	۷ (۶۳/۶)	۶ (۵۴/۵)	۷ (۶۳/۶)	۰/۹۹۹
زن	۴ (۳۶/۴)	۵ (۴۵/۵)	۴ (۳۶/۴)	
شغل*				
کارگر	۳ (۲۷/۳)	۲ (۱۸/۲)	۳ (۲۷/۳)	۰/۹۹۹
کشاورز	۳ (۲۷/۳)	۲ (۱۸/۲)	۳ (۲۷/۳)	
خانه‌دار	۵ (۲۷/۳)	۴ (۳۶/۴)	۵ (۲۷/۳)	
مغازه‌دار	۲ (۱۸/۲)	۳ (۲۷/۳)	۲ (۱۸/۲)	
قدرت مشت کردن** (کیلوگرم)	۱۰/۰۹ ± ۴/۵۳	۱۰/۰۱ ± ۴/۲۹	۱۰/۲۷ ± ۴/۲۲	۰/۹۸۹
شدت اسپاستیسیتی**	۳/۷۳ ± ۰/۷۹	۳/۸۲ ± ۰/۷۵	۳/۸۰ ± ۰/۷۳	۰/۹۴۹
توانایی راه رفتن**	۱/۹۱ ± ۰/۸۳	۲/۰۱ ± ۰/۷۸	۱/۹۰ ± ۰/۸۳	۰/۹۵۵
سطح معلولیت**	۳/۷۳ ± ۰/۷۹	۳/۶۴ ± ۰/۸۱	۳/۸۲ ± ۰/۸۷	۰/۸۷۵

**** آزمون دقیق فیشر و مجذور کای برای جنسیت و شغل***

***** آنالیز واریانس یک‌طرفه برای قدرت مشت کردن، اسپاستیسیتی، توانایی راه رفتن و سطح معلولیت***

تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر، اختلاف معنی‌داری بین روش‌های درمانی (F=۲/۷۴۷، df=۲، P=۰/۰۷۰) نشان نداد. ولی با افزایش جلسات درمانی (F=۷/۲۴۹، df=۲، P=۰/۰۰۱) میزان قدرت مشت کردن به طور معنی‌داری افزایش یافت. اثر متقابل روش‌های درمانی و جلسات درمانی از نظر آماری معنی‌دار نبود (F=۰/۷۲۳، df=۴، P=۰/۵۷۹). به این معنی که شیب افزایش قدرت عضلانی بین سه گروه (در سه روش)، در طی جلسات ارزیابی مشابه بود، اگرچه تحریک الکتریکی عملکردی در میزان قدرت مشت کردن افراد مبتلا به سکته مغزی افزایش بیش‌تری نشان داد.

علاوه بر این، آزمون آماری اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های مختلف (F=۲۲/۳، df=۲، P=۰/۰۰۱) و افزایش جلسات ارزیابی (F=۴۲/۶۱۳، df=۲، P=۰/۰۰۱) در کاهش شدت اسپاستیسیتی اندام‌های مبتلا به سکته مغزی را نشان داد. براساس نتایج حاصل از آزمون مقایسه چندگانه Tukey، روش تحریک الکتریکی عملکردی به مدت ۱۰ جلسه با میانگین شدت اسپاستیسیتی ۰/۵۲±۱/۵۵ مؤثرتر از ورزش درمانی عملکردی و درمان رایج در درمان کاهش شدت اسپاستیسیتی سکته مغزی ایسکمی‌بوده است (p<۰/۰۰۱). هم‌چنین، اثر متقابل روش‌های درمانی و جلسات ارزیابی از نظر آماری

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

معنی‌دار بود (F=۴/۷۴۳، df=۴، P=۰/۰۰۲). به این معنی که شیب کاهش شدت اسپاستیسیتی در روش تحریک عملکردی در طی جلسات ارزیابی به طور معنی‌داری بیش از روش‌های ورزش درمانی عملکردی و درمان رایج بود و روش ورزش درمانی عملکردی نیز بیشتر از درمان رایج مؤثر بوده است (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار قدرت مشت کردن و شدت اسپاستیسیتی در طی جلسات اول، دهم و یک ماه پس از پایان درمان در سه روش درمانی بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی مراجعه کننده به کلینیک فیزیوتراپی فاطمیه(س) رفسنجان در سال ۱۳۹۷

جلسات ارزیابی / روش‌های درمانی	اول	دهم	یک ماه پس از پایان درمان
الف- قدرت مشت کردن			
تحریک الکتریکی عملکردی	۱۰/۰۹ ± ۴/۵۳	۱۵/۵۵ ± ۴/۴۱	۱۵/۵۵ ± ۳/۷۵
ورزش درمانی عملکردی	۱۰/۰۱ ± ۴/۲۹	۱۲/۴۵ ± ۳/۷۳	۱۲/۴۶ ± ۳/۴۸
درمان رایج	۱۰/۲۷ ± ۴/۲۲	۱۲/۴۴ ± ۴/۴۸	۱۲/۳۶ ± ۴/۱۱
روش‌های درمانی (F=۲/۷۴۷، df۲=، p=۰/۰۷۰)			
جلسات ارزیابی (F=۷/۲۴۹، df۲=، p=۰/۰۰۱)			
اثر متقابل (F=۰/۷۲۳، df۴=، p=۰/۵۷۹)			
ب- شدت اسپاستیسیتی			
تحریک الکتریکی عملکردی	۳/۷۳ ± ۰/۷۹	۱/۵۵ ± ۰/۵۲*	۱/۵۴ ± ۰/۵۳
ورزش درمانی عملکردی	۳/۸۲ ± ۰/۷۵	۲/۴۵ ± ۰/۸۲	۲/۴۶ ± ۰/۸۰
درمان رایج	۳/۸۰ ± ۰/۷۳	۳/۱۸ ± ۰/۶۰	۳/۲۷ ± ۰/۶۵
روش‌های درمانی (F=۲۲/۳، df=۲، p=۰/۰۰۱)			
جلسات ارزیابی (F=۴۲/۶۱۳، df=۲، p=۰/۰۰۱)			
اثر متقابل (F=۴/۷۴۳، df=۴، p=۰/۰۰۲)			

آزمون آماری تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که روش تحریک الکتریکی عملکردی در کاهش شدت اسپاستیسیتی اندام‌های مبتلا به سکته مغزی ایسکمی با p=۰/۰۰۱ از دو روش دیگر مؤثرتر است.

آزمون آماری اختلاف معنی‌داری بین روش درمانی (F=۱۲/۴۳۶، df=۲، P=۰/۰۰۱) و افزایش جلسات ارزیابی (F=۲۹/۸۳۶، df=۲، P=۰/۰۰۱) در افزایش توانایی راه رفتن بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی نشان داد. هم‌چنین، اثر متقابل روش‌های درمانی و جلسات ارزیابی نیز معنی‌دار بود (F=۳/۲۴۵، df=۴، P=۰/۰۱۶). به این معنی که روش تحریک الکتریکی عملکردی در افزایش توانایی راه رفتن در طی جلسات ارزیابی به طور معنی‌داری از دو روش دیگر مؤثرتر بود، در حالی که دو روش دیگر از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (p>۰/۰۵).

براساس نتایج حاصل از آزمون مقایسه زوجی Tukey، روش تحریک الکتریکی عملکردی به مدت ۱۰ جلسه با میانگین افزایش توانایی راه رفتن ۰/۷۰±۳/۹۱ مؤثرتر از روش‌های ورزش درمانی و درمان رایج در درمان بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی بوده است (p<۰/۰۰۱)، و دو روش دیگر با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند (p>۰/۰۵). هم‌چنین،

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

آزمون تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر اختلاف معنی‌داری بین روش درمانی (F=۱۳/۳۵۹، df=۲، P=۰/۰۰۱) و افزایش جلسات ارزیابی (F=۲۲/۱۹۳، df=۲، P=۰/۰۰۱) در کاهش سطح معلولیت بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی نشان داد. اثر متقابل روش‌ها و جلسات ارزیابی نیز معنی‌دار بود (F=۲/۹۳۷، df=۴، P=۰/۰۲۵). به این معنی که روش تحریک الکتریکی در کاهش سطح معلولیت بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی‌در طی افزایش جلسات ارزیابی به طور معنی‌داری مؤثرتر از دو روش دیگر بوده است، درحالی که دو روش دیگر (ورزش درمانی عملکردی و درمان رایج) با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند (p>۰/۰۵).

تحریک الکتریکی به مدت ۱۰ جلسه با میانگین شدت کاهش معلولیت ۱/۷۳±۰/۷۹ مؤثرتر از روش‌های ورزش درمانی و درمان رایج در درمان سکته مغزی ایسکمی بوده است (p<۰/۰۰۱) و دو روش دیگر تفاوت معنی‌داری با یک دیگر نداشتند (p>۰/۰۵) (جدول۳).

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار توانایی راه رفتن و سطح معلولیت در طی جلسات اول، دهم و یک ماه پس از پایان درمان در سه روش درمانی بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی مراجعه کننده به کلینیک فیزیوتراپی فاطمیه(س) رفسنجان در سال ۱۳۹۷

جلسات ارزیابی / روش‌های درمانی	اول	دهم	یک ماه پس از پایان درمان
الف- توانایی راه رفتن			
تحریک الکتریکی عملکردی	۱/۹۱ ± ۰/۸۳	۳/۹۱ ± ۰/۷۰*	۳/۹۰ ± ۰/۷۰
ورزش درمانی عملکردی	۲/۰۱ ± ۰/۷۸	۳/۰۱ ± ۰/۶۳	۳/۰۹ ± ۰/۵۳
درمان رایج	۱/۹۰ ± ۰/۸۳	۲/۵۵ ± ۰/۸۳	۲/۵۴ ± ۰/۸۱
روش‌های درمانی (F=۱۲/۴۳۶، df=۲، p=۰/۰۰۱)			
جلسات ارزیابی (F=۲۹/۸۳۶، df=۲، p=۰/۰۰۱)			
اثر متقابل (F=۳/۲۴۵، df=۴، p=۰/۰۱۶)			
ب- سطح معلولیت			
تحریک الکتریکی عملکردی	۳/۷۳ ± ۰/۷۹	۱/۷۳ ± ۰/۷۹*	۱/۸۳ ± ۰/۷۵
ورزش درمانی عملکردی	۳/۶۴ ± ۰/۸۱	۲/۶۴ ± ۰/۸۱	۲/۷۳ ± ۱/۰۱
درمان رایج	۳/۸۲ ± ۰/۸۷	۳/۲۷ ± ۰/۷۹	۳/۲۶ ± ۰/۶۵
روش‌های درمانی (F=۱۳/۳۵۹، df=۲، p=۰/۰۰۱)			
جلسات ارزیابی (F=۲۲/۱۹۳، df=۲، p=۰/۰۰۱)			
اثر متقابل (F=۲/۹۳۷، df=۴، p=۰/۰۲۵)			

آزمون آماری تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که روش تحریک الکتریکی عملکردی در افزایش توانایی راه رفتن و در کاهش سطح معلولیت بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی با p=۰/۰۰۱از دو روش دیگر مؤثرتر است.

بحث

از نتایج مطالعه حاضر می‌توان استنباط نمود که تحریک الکتریکی عملکردی طی ۱۰ جلسه درمان در کاهش شدت اسپاستیسیتی بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی مؤثرتر از روش‌های ورزش درمانی و درمان رایج بوده است. این نتیجه شاید به دلیل ساز و کار اثرات تحریک الکتریکی عملکردی باشد که می‌تواند سبب تحریک اعصاب حرکتی و حسی به

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

مدت طولانی تری نسبت به جریان فارادیک باشد که مغز را تحریک می‌کند و سازمان دهی مجدد بافت مغزی را شکل می‌دهد و به همین دلیل می‌تواند سبب بازآموزی مغز شده و اسپاستیسیتی را کاهش دهد. مطالعات بسیاری این یافته را تأیید می‌کنند [۲۹، ۱۶، ۱۴، ۱۰-۱۲]. ولی با نتایج مطالعات Decroon و همکاران و Vafadar و همکاران هم خوانی نداشت [۲۸، ۲۴]. در تحقیق Vafadar نیز اثر تحریک الکتریکی عملکردی فقط بر روی شانه مبتلا بررسی شده بود و بر روی اندام‌ها اثرات آن مورد بررسی قرار نگرفته بود. هم چنین، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ورزش درمانی عملکردی از درمان رایج در کاهش شدت اسپاستیسیتی بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی مؤثرتر بود. این نتیجه شاید به دلیل اثرات ورزش درمانی عملکردی بر روی مغز سمت مبتلا باشد که سبب تغییراتی در ساخت پروتئین‌های مغز می‌شود و در نتیجه سبب سلول سازی مغز می‌شود و در شکل گیری مجدد نقشه مغزی کمک می‌کند و از طرف دیگر این گونه ورزش‌ها سبب تحرک مفاصل و عملکرد حرکتی مغز را بهبود می‌بخشد و به این دلیل اسپاستیسیتی را کاهش می‌دهد. مطالعاتی نظیر Nie، Kawashima، Popovic، Kowalczewski و Peng و همکاران Hosseinabadi این یافته را تأیید می‌کنند [۱۶، ۴۳، ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۳]. ولی با مطالعات Dekroon، Vander Lee، Globas و همکاران هم خوانی نداشت [۲۶-۲۷، ۲۴].

نتایج این مطالعه در رابطه با توانایی راه رفتن نشان داد که تحریک الکتریکی عملکردی از ورزش درمانی عملکردی و درمان رایج در افزایش توانایی راه رفتن مؤثرتر بود. این نتیجه شاید به دلیل اثرات تحریک الکتریکی عملکردی باشد که اسپاستیسیتی را کاهش داده و سبب بازآموزی مغز شده، عملکرد مغز را افزایش داده و در نتیجه توانایی راه رفتن را افزایش می‌دهد. تحقیقاتی نظیر Kawashima و همکاران، Ada و همکاران، Peng و همکاران، Viosca و همکاران، Josa و همکاران، Eraifei و همکاران هم خوانی داشت [۳۸، ۳۵، ۳۲، ۱۶، ۱۰-۱۱] و با مطالعات Kowalczewski و همکاران، Globas و همکاران، Decroon و همکاران و Vafadar و همکاران مغایرت داشت [۲۷-۲۸، ۲۴، ۱۴]. این مغایرت شاید به دلیل تعداد کم بیماران در تحقیق Kowalczewski باشد. هم‌چنین، نتایج مطالعه حاضر در رابطه با کاهش سطح معلولیت بیماران مبتلا به سکته مغزی نشان داد که تحریک الکتریکی عملکردی از روش‌های ورزش درمانی و درمان رایج مؤثرتر بود. این نتیجه شاید به دلیل اثرات تحریک الکتریکی عملکردی باشد که اسپاستیسیتی را کاهش می‌دهد، قدرت عضلانی را افزایش داده و سبب بهبود راه رفتن بیمار می‌شود که به این دلایل سطح معلولیت کاهش می‌یابد و بیماران احساس می‌کنند که معلولیت آن‌ها کمتر شده است. این نتیجه با مطالعات Karakus و همکاران، Kawashima و همکاران Peng و همکاران، Rangaraju و همکاران، Joseph و همکاران، Josa و همکاران، Chantraine و همکاران، Ghaziani و همکاران، Eraifei و همکاران، Quandt و همکاران هم راستا بود و این نتیجه را تأیید می‌کنند [۳۳-۳۹، ۱۶، ۱۰، ۷]، و با نتایج تحقیقات Decroon و همکاران، Vafadar و همکاران، Globas و همکاران هم‌خوانی نداشت [۲۷-۲۸، ۲۴].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

به طور کلی تحریک الکتریکی عملکردی در کاهش اسپاستیسیتی، افزایش بهبودی راه رفتن و کاهش سطح معلولیت بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمی از ورزش درمانی و درمان رایج مؤثرتر بوده است. این مطالعه دارای محدودیت‌هایی نیز بود؛ اولین مورد، ۱۲ نفر از بیماران به دلیل نامعلوم در ابتدای تحقیق شرکت نکردند و مطالعه را ترک کردند که در این حالت برای جایگزینی آنان مجدداً بیمار پذیرش شد. دومین محدودیت در مطالعه حاضر این بود که اگر روش‌های مورد بررسی به طور ترکیبی استفاده می‌شد احتمالاً نتایج بهتری در برداشت. بنابراین برای مطالعات آینده در این زمینه پیشنهاد می‌گردد، از روش‌های مذکور به طور توأم و ترکیبی برای درمان بیماران مبتلا به سکته مغزی استفاده شود.

نتیجه‌گیری

از یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد تحریک الکتریکی عملکردی در طی ۱۰ جلسه می‌تواند در کاهش اسپاستیسیتی، افزایش توانایی راه رفتن و کاهش سطح معلولیت مؤثر باشد. لذا دلیل پیشنهاد می‌شود از روش تحریک الکتریکی عملکردی در درمان عوارض سکته مغزی ایسکمی‌نظیر اسپاستیسیتی، مشکل راه رفتن و کاهش معلولیت استفاده شود.

تشکر و قدردانی

از اعضای شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان علی ابن ابی طالب (ع) به دلیل تصویب این طرح تحقیقاتی، از معاونت پژوهشی دانشگاه به جهت حمایت مالی از طرح و هم چنین از بیمارانی که در این مطالعه شرکت نمودند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

[1] Soltanzadeh A. Neurologic Disorders. 2 nd ed, Tehran, Jaferi, 2004; PP: 269-96.

[2] Aminoff M, Greenberg D, Simon R. Traslated by Mohammadi Z, Abdolahizadeh Saleh A, Zamzam A. Clinical Neurology, 9 th ed, Tehran, Argmand. 2015; PP: 521-70.

[3] Nie J, Yang X. Modulation of synaptic plasticity by exercise training as a basis for ischemic stroke rehabilitation, *Cellular and Molecular Neurobiology* 2017; 37: 5-16.

[4] Ghandehari K. Diagnosis, management and prevention of ischemic stroke for non-neurologists, *Zahedan J Res Med Sci* 2011; 13: 1-8.

[5] Moetamed Vaziri P. Bahrpeyma F, Firozabadi SM, Forogh B, Shamili A. Comparison of combind treatment rTMS with Low frequency and rehabilitation with rehabilitation alone on recovery of movement

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

function and strength hand in stroke pationts, *J Kordestan Univ Med Sci* 2013; 17: 44-52.

[6] Shahimoridi D, Asgharnia H, Sheikh Fathollahi M. The frequency of sensorimotor dysfunction during the first 3 months after stroke hospitalized patients in Ali Ibn Abitaleb hospital in Rafsanjan city, *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2002; 1(4): 241-51.

[7] Karakus D, Erosos M, Koyuncug G, Turk D, Sasmaz FM, Akyuz M. Effects of functional electrical stimulation on wrist function and spasticity in stroke: A Randomized controlled study, Turk *J Physical Med Rehab* 2013; 59: 97-102.

[8] Bobath B. Translated by Nakhstin Ansari N, Naghdi S. Adult Hemiplegia: Evaluation and Treatment. 3 rd ed, Tehran, Argmand.1990; PP: 28-190.

[9] Nakhostin Ansari N Movement Therapy in Hemiplegia, 1st ed, Tehran, Sobeh Seadat. 2003; PP: 33-146.

[10] Kawashima N, Popovic MR, Zivanovic V. Effect of intensive functional electrical stimulation therapy on upper-limb motor recovery after stroke: case study of a patient with chronic stroke, *Physiother Can* 2013; 65: 20-28.

[11] Ada L, Dorsch S, Canning CG. Strengthening intervention increase strength and improve activity after stroke: a systmatic review, *Australian Journal of Physiotherapy* 2006; 52: 241-8.

[12] Popovic MB, Popovic DB, Thomas S, Aleksandra S, Laszlo S. Clinical evaluation of functional electrical therapy in acute hemiplegia subjects. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2003; 40: 443-53.

[13] Fayazi M, Noorizadeh SH, Dadgoo M, Salehi M. Test-retest reliability of lower extremity spasticity assessment with modified Tardieu scale in hemiparetic patients after chronic stroke, *Journal of Research of Novin Rehabilitation of Tehran University of Medical Sciences* 2013; 6: 15-22.

[14] Kowalczewski J, Gritsenko V, Ashworth N, Ellaway P, Prochazka A. Upper-extremity electric stimulation-assisted exercise on a workstation in the subacute phase of stroke recovery, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007; 88: 833-9.

[15] Mazlom SR, Bahrami M, Hasanzadeh F, Ghandehari K. Effective of mirror therapy on walking ability in patients with stroke, *Journal of Birjand University of Medical Sciences* 2015; 22: 134-44.

[16] Peng CW, Chen SC, Lai Ch, Chen CJ, Chen CC, Mizrahi J, etal. Clinical benefits of functional electrical stimulation cycling exercise for subjects with centeral

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

neurological impairments, *Journal of Medical and Biological Engineering* 2010; 31: 1-11.

[17] Hantson L, Deweerdt W, Dekeyser J, Diener HC, Franke C, Palm R, etal, The european stroke scale, Stroke. 1994; 25: 2215-9.

[18] Watsun T. Electrotherapy (Evidence Based Practice). 12 th ed, London, Chirchil-Livingstone, 2008; PP: 161-98.

[19] Poole JR, Whitney SL. Assesment of motor function post stroke, *Physical and Occupational Therapy in Geriatrics* 2001; 19: 1-22.

[20] Bohannon RW, Smith M, Interrater reliablity of a modified ashworth scale of muscle spasticity, *Phys Ther* 1987; 7: 206-7.

[21] Harrison JK, McArthur KS, Quinn TJ. Assesment scales in stroke: Clinimetric and clinical considerations, *Clin Intev Aging* 2013; 8: 201-11.

[22] Croarkin E, Danoff J, Barnesc. Evidence-based rating of upper-extremity motor function test used for people following a stroke, *Phys Theh* 2004; 84: 62-74.

[23] Bohannon RW. Motricity index scores are valid indicators of paretic upper extremity strength, *J Phys Ther Sc* 1999; 11: 59-61.

[24] Dekroon JR, Vander Lee JH, Ijzerman MJ, Lankhorst GJ. Therapeutic electrical stimulation to improve motor control and functional abilities of the upper extremity after stroke: a systematic review, *Sage Journals* 2002; http://Journals.sagepub.com/doi/abs/10.1191/0269215502cr504oa

[25] Robertson V, Ward A, Low J, Reed A. Translated by Bakhtiary AH. Electrotherapy Explianed (principles and Practice). 4 th ed, Semnan, Etrat.2006; PP: 90-104.

[26] Vander Lee JH, Snels IA, Backerman H, Lankhorst GJ, Wagenaar RC, Bouter LM. Exercise therapy for arm function in stroke patients: a systematic review of randomized controlled trials, *Clin Rehabil* 2001; 15: 20-31.

[27] Globas C, Macko RF, Luft AR. Role of walking-exercise therapy after stroke, *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2009; 7: 905-10.

[28] Vafadar AK, Cote JN,Archambault PS.Effectiveness of functional electrical stimulation in improving clinical outcomes in the upper arm following stroke: A systematic review and meta-analysis, *Biomed Research International* 2015; http://dx.doi.org/10.115/2015/72.9768

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

[29] You YY, Her JG, Woo JH, Ko T, Chung SH.The effects of streching and stabilization excercie on the improvement of the spastic shoulder functoin in hemiplegic patient, *J phys Ther Sci* 2014; 26: 491-5.

[30] Pourseed F, Tahan N. Assesment of spasticity in patient with stroke (systematic review of literature), *Rehab Med* 2016; 5(1): 190-208.

[31] Hessam M, Salehi R, Shaterzadeh MJ, Negahban H, Rafie S, Mehravar M. Relationship between functional balance and walking ability in individual with choronic stroke, *J phys Ther Sci* 2018; 30(8): 993-6.

[32] Viosca E, Martinez JL, Almagro PL, Gracia A, Gonzlez C. Proposal and validation of a functional ambulation classification scale for clinical use, *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 1234-8.

[33] Rangaraju S, Haussen D, Nogueira RG, Frankel M. Comparison of 3 months stroke disability and quality of life across modified rankin scale, *Interv Neurol* 2017; 6(1-2): 36-41.

[34] Broderick J, Adeoye O, Elm J. Evolution of the modified rankin scale and its use in future stroke trial, *stroke* 2017; 48: 2007-12.

[35] Morone MIG, Fusco A, Pratesi L, Bragoni M, Coiro P, Multari M, etal. Effects of walking endurance reduction on gaint stability in patients with stroke, *Stroke Research and Treatment* 2012; http://dx.doi.org/10.1155/2012/810415

[36] Chantraine A, Boribeault A, Uebelhart D, Gremion G. Shoulder pain and dysfunction in hemiplegia: effects of functional electrical stimulation, *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80(3): 328-31.

[37] Eraifei J, Clark W, France B, Desandi S, Moor D. Effectiveness of upper limb function electrical stimulation after stroke for the improvement of activities of daily living anf motor function: a systematic review and meta-analysis, *Syst Rev* 2017; 6(40). doi:10.1186/S13643-017-0435-5

[38] Quandt F, Humel FC. The influence of functional electrical stimulation on hand motor recovery in stroke patients: a review, *EXP Trans Stroke Med* 2016; 6(9). doi: 10.1186/2040-7378-6-9

[39] Thieme H, Ritschel C, Zange C. Reliability and validity of the functional gaint assessment (German version) in subactute sroke patients, *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90: 1565-70.

[40] Tan Z, Liu H, Yan T, Jin D, He X, Zheng X, et al. The effectiveness of functional electrical stimulation based on a normal gait pattern on subjects with early stroke: A randomized controlled trial, *Bio Med Res Int* 2014; doi 10.1155/2014/545408

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

[41] Roberson JA, Eng JJ, Hung C. The effect of function electrical stimulation on balance confidence in community dewelling with stroke, *Physiother Can* 2010; 62(2): 114-9.

[42] Sabut SK, Skidar C, Mondar R, Kumar R, Mahadevappa M, Restoration of gait and motor recovery by functional electrical stimulation therapy in persons with stroke, *Disability and Rehabilitation* 2010; 32(19): https//doi.org/10.3109/0963828100 3599596

[43] HossienAbadi MR, Taheri HR, Alavinia SM, Kywanlo F, Seed Ahmadi M, Rehimi N. The effect of 4 weeks exercise therapy on balance, exaggerated tonicity of muscle and quality of living in hemiplegia patient, *Jnkums* 2011; 3(2): 17-22.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]

Comparing the Effect of Functional Electrical Stimulation and Functional Exercise Therapy on the Treatment of Ischemic Stroke: A Randomized Clinical Trial

D. Shahimoridi[1], A. R. Vakilian[2], A. Moghadam Ahmadi[3], M. Sheikh Fathollahi[4]

Received: 02/07/2019 Sent for Revision: 13/07/2019 Received Revised Manuscript: 03/12/2019 Accepted: 17/12/2019

Background and Objectives: Stroke is considered as the third common cause of disability and mortality in the world. Therefore, it is important to find a new treatment for increasing the rehabilitation of disability after stroke. The aim of this study was comparing the effect of functional electrical stimulation (FES) and functional exercise therapy (FET) on the treatment of ischemic stroke (IS).

Materials and Methods: This randomized clinical trial was performed in Fatemieh Physiotherapy Clinic of Rafsanjan, Iran in 2019. Thirty-three patients affected by IS were randomly assigned into three equal groups including that received FES, FET and conventional physiotherapy (CP), respectively during 10 sessions. Strength of grasping, intensity of spasticity, ability of walking and assessing of disability levels were evaluated during the first and tenth sessions and one month later. Data was analyzed using one-way ANOVA and two-way repeated measures ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test and chi-square test.

Results: The finding of this study showed that 10 sessions of FES was more effective than FET and CP in reducing spasticity, increasing walking ability and decreasing levels of disability in IS ($p<0.001$), but the three methods did not significantly differ in increasing the strength of grasping ($p=0.070$).

Conclusion: According to this study, it is recommended that FES be used in treating the complications of IS such as spasticity, problem of walking and decreasing disability.

Key words: Ischemic stroke, Functional electrical stimulation, Functional exercise therapy, Conventional physiotherapy

Funding: This research was funded by Rafsanjan University of Medical Sciences.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Rafsanjan University of Medical Sciences approved the study (IR.RUMS.REC.1396.217).

How to cite this article: Shahimoridi D, Vakilian A R, Moghadam Ahmadi A, Sheikh Fathollahi M. Comparing the Effect of Functional Electrical Stimulation and Functional Exercise Therapy on the Treatment of Ischemic Stroke: A Randomized Clinical Trial. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2020; 19 (1): 23-38 [Farsi]

1- Instructor, Dept. of Basic Sciences, Faculty of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0002-3915-5726
(Corresponding Author) Tel: (034) 34280000, Fax: (034) 34280097, E-mail: d.shahimoridi@gmail.com
2- Associate Prof., Dept. of Neurology, Non Communicable Diseases Research Center, Faculty of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0001-5413-5400
3- Associate Prof., Dept. of Neurology, Non Communicable Diseases Research Center, Faculty of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0003-2756-1265
4- Assistant Prof., Dept. of Epidemiology and Biostatistics and Environmental Research Center, Faculty of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0001-6144-3049

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.1.2.5]
[DOI: 10.29252/jrums.19.1.23]