Effect of Shockwave Intensity on Upper Limb Spasticity in Patients with Stroke

Hakimeh Adigozali[1], Abbas Soltani[2], Shirin Mohammadi ayan[3]

1. Assistant Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran. ORCID ID: 0000-0001-8784-8992
2. Assistant Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran., (Corresponding Author), Tel: 041-33375359, Email: ab.soltani@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0002-7616-6627
3. MSc of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran. ORCID ID: 0000-0003-4505-4961

ABSTRACT

Background and Aim: Spasticity following upper motor neuron lesions has adverse effects on patients' quality of life and performance. Shockwave therapy is a non-invasive treatment to reduce muscle tone. The purpose of this study was to evaluate the efficacy of shockwave intensity on the improvement of upper limb spasticity in patients with stroke.

Materials and Methods: In the present study, 20 patients with stroke were randomly divided into two treatment groups. Shockwave was applied for 1 session at the musculotendinous junction of flexor carpi ulnaris and radialis muscles using a low level of energy for group one (0.03 mj/mm^2) and a high level of energy for group two (0.8 mj/mm^2). The patients were evaluated at baseline and one week after the intervention. Upper limb spasticity and active range of motion of wrist extension were evaluated by Modified Ashworth Scale and goniometer, respectively.

Results: Upper limb spasticity and range of motion of wrist extension were significantly improved immediately and a week after high-intensity shockwave therapy. A significant decrease in upper limb spasticity and a non-significant increase in the range of motion of wrist extension were observed in the group receiving low-intensity shock waves.

Conclusion: High energy shockwave appeared to provide a beneficial effect on upper limb spasticity and range of motion of wrist extension, compared with low energy shockwave. It seems that treating with the appropriate intensity of shockwave may be an alternative method to other spasticity treatments.

Keywords: Spasticity, Shockwave, Upper motor neuron lesion, Range of motion, Rehabilitation
Received: Sep 24, 2019 **Accepted:** June 25, 2020

How to cite the article: Hakimeh Adigozali, Abbas Soltani, Shirin Mohammadi ayan. Effect of Shockwave Intensity on Upper Limb Spasticity in Patients with Stroke. SJKU 2021;26(1):12-21.

Copyright © 2018 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBYNC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

بررسی تاثیر شدت شاکویو بر اسپاستیسیتی اندام فوقانی در بیماران مبتلا به سکته مغزی

حکیمه آدی گوزلی[۱]، عباس سلطانی صومعه[۲]، شیرین محمدی عیان[۳]

۱. استادیار، گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران. کد ارکید: ۸۹۹۲-۸۷۸۴-۰۰۰۱-۰۰۰۰

۲. استادیار، گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)، پست الکترونیک: ab.soltani@yahoo.com، تلفن ثابت:۳۳۳۷۵۳۵۹-۰۴۱ ، کد ارکید: ۶۶۲۷-۷۶۱۶-۰۰۰۲-۰۰۰۰

۳. کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران. کد ارکید: ۴۹۶۱-۴۵۰۵-۰۰۰۳-۰۰۰۰

چکیده

زمینه و هدف: اسپاستیسیته به دنبال آسیب‌های نورون محرکه فوقانی اثرات سوئی بر کیفیت زندگی و عملکرد بیماران داشته و درمان‌های غیر تهاجمی متعددی برای کاهش تون عضله وجود دارد. هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر شدت شاکویو بر بهبود اسپاستیسیته اندام فوقانی در بیماران مبتلا به سکته مغزی است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، ۲۰ بیمار در دو گروه درمانی به شکل تصادفی قرار گرفتند. گروه اول درمان با فرکانس ۴ هرتز و شدت انرژی ۰/۰۳ میلی ژول بر میلی‌متر مربع در ناحیه تاندون عضلات فلکسور مچ دریافت کردند و در گروه دوم همان درمان با شدت انرژی ۰/۸ میلی ژول بر میلی‌متر مربع برای بیماران اعمال شد. دامنه‌ی حرکتی اکستنشن مچ دست با گونیامتری و شدت اسپاستیسته فلکسوری مچ دست با معیار تغییر یافته اشورث قبل و بعد از جلسه درمانی و یک هفته پس از آن ارزیابی شدند.

یافته‌ها: شدت اسپاستیسیته اندام فوقانی و دامنه‌ی حرکتی اکستنشن مچ دست بهبودی معنی‌داری بلافاصله و یک هفته پس از درمان با شاکویو شدت بالا داشت. در گروه درمان با شدت پایین شاکویو نیز، کاهش معنی‌دار در شدت اسپاستیسیته اندام فوقانی و افزایش غیر معنی‌دار در دامنه‌ی حرکتی اکستنشن مچ دست دیده شد.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه، درمان شاکویو با شدت بالا در بهبودی اسپاستیسیته و دامنه‌ی حرکتی بیماران در مقایسه با شدت پایین موثرتر بود. به نظر می‌رسد درمان با شاکویو با شدت مناسب ممکن است بتواند جایگزینی برای سایر درمان‌های اسپاستیسیتی باشد.

واژه های کلیدی: اسپاستیسیته، شاکویو، آسیب نورون محرکه فوقانی، دامنه‌ی حرکتی، توانبخشی

وصول مقاله: ۹۸/۷/۲ اصلاحیه نهایی: ۹۹/۴/۷ پذیرش:۹۹/۴/۵

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

مقدمه

اسپاستیسیته از عوامل مهم ایجاد ناتوانی در بیماران با آسیب نورون محرکه فوقانی است که از ویژگی‌های اصلی آن می‌توان به افزایش تون وابسته به سرعت در رفلکس‌های کششی تونیک اشاره نمود. پیامد اسپاسیته فعالیت بیش از حد در پرش‌های تاندونی همراه با تشدید رفلکس کششی (Stretch reflex) می‌باشد(۱). شیوع اسپاستیسیته به دنبال سکته مغزی در ۳۹٪ بیماران گزارش شده است و اندام فوقانی در حدود نیمی از این بیماران بدون عملکرد باقی می‌ماند(۲). در واقع درجات بالای اسپاستیسیتی که محدودیت‌های زیادی در عملکرد فرد ایجاد می‌کند در اندام فوقانی بیشتر از اندام تحتانی دیده می‌شود(۳). به‌دلیل افزایش تون عضلات و فعالیت رفلکسی و همچنین کاهش کنترل مهاری بعد از آسیب نورون محرکه فوقانی، بیماران با مشکلاتی در زمینه کنترل حرکتی مواجه می‌شوند که نتیجه‌ی آن، بروز اختلال در فعالیت‌های روزمره زندگی و عوارضی مانند کوتاهی و کانترکچر عضلانی می باشد(۴).

بیشترین میزان بهبودی و سازماندهی سیستم عصبی- حرکتی در ۶ ماه اول بعد از آسیب نورون محرکه فوقانی اتفاق می‌افتد. با گذشت ۶ ماه از آسیب، بهبودی سیستم عصبی در این بیماران کند شده و با مشکلاتی نظیر اسپاستیسیتی و اختلالات حرکتی مانند سین کاینزیس (حرکت‌های غیر ارادی در اندام‌های دیگر، به هنگام حرکت دادن عضو درگیر) همراه می‌گردد(۵). با توجه به تاثیر اسپاستیسیتی در کاهش استقلال عملکردی بیماران تا به امروز از روش های درمانی متنوعی برای رفع آن استفاده شده است(۵). قطع عصب، دنروه کردن با مواد شیمیایی (بلوک عصبی)، تکنیک‌های گچ‌گیری، اسپیلنت، توانبخشی و تمرین درمانی از جمله روش‌های درمانی رایج محسوب می‌شوند(۱).

شاکویو یک مدالیته جدید درمانی با توالی پاس صوتی منفرد است که ویژگی‌هایی مانند فشار پیک بالا (۱۰۰ مگا پاسکال) و افزایش فشار سریع داشته و زمان آن کوتاه (۱۰ میلی‌ثانیه) است(۶). مطالعات متعدد و تجربیات کلینیکی اثربخشی شاکویو در درمان بیماری‌های تاندونی و استخوان مانند سودوآرتروزیس، تاندونیت‌های شانه، اپی کوندیلیت و التهاب فاشیا بخصوص در ورزشکاران را عنوان کرده اند. نتایج بدست آمده از کاربرد شاکویو برای درمان کانترکچر و گزارش‌های اولیه از تاثیر آن بر بیماران نورولوژیک مبتلا به هایپرتونیسیتی عضلانی، منجرشده تا این روش به‌عنوان یک درمان پیشنهادی برای بیماران هایپرتونیک در نظر گرفته شود(۶). علی‌رغم اثرات موثر شاکویو در کاهش هایپرتونی سایر اختلالات حرکتی، مطالعات اندکی در زمینه اثربخشی این روش در بیماران همی پلژی وجود دارد(۷).

اگرچه مکانیزم واقعی اثر شاکویو ناشناخته است ولی براساس نتایج تحقیقات بر روی حیوانات آشکار شده که اولین اثر شاکویو تحریک ساخت پیش فاکتورهای فرآیند رشد عروق است که منجر به رشد عروق خونی جدید و به دنبال آن پرخونی بافت و افزایش تکثیر سلولی می‌شود. در نتیجه احتمال ترمیم بافتی تاندون‌ها و استخوان‌ها افزایش می‌یابد(۳). این یافته‌ها تا حدودی اثربخشی شاکویو را در درمان آسیب‌های تاندونی که از اولویت‌های کاربرد شاکویو است توجیه می‌کند ولی نحوه‌ی اثر بخشی شاکویو بر کاهش میزان اسپاستیسیتی در ضایعات نورون محرکه فوقانی چندان مشخص نیست. فرضیه‌ای که در این باره مطرح است کاهش میزان کانترکچر و کلسیفیکاسیون، تحریک باز جذب کلسیم تجمع یافته در بافت نرم و رفع گرفتگی عضلانی می‌باشد که نیازمند بررسی است(۸).

شدت مورد نیاز برای اثربخشی شاکویو بر اسپاستیسیتی در مطالعات مختلف به شکل متفاوتی گزارش شده است. در مطالعه Manganotti و همکاران (۲۰۰۵)، از شاکویو برای کاهش اسپاستیسیته فلکسوری اندام فوقانی در ناحیه مچ دست ۲۰ بیمار مبتلا به سکته مغزی استفاده شد. نتایج حاصل از این مطالعه، ضمن اشاره به بهبودی مشاهده شده در دامنه حرکتی غیرفعال اکستنشن مچ و انگشتان و مقیاس اشورث

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

(Ashworth scale)، ماندگاری دامنه‌ی حرکتی اکستنشن مچ به‌مدت ۱۲-۴ هفته و برای اکستنشن انگشتان به‌مدت بیش از ۱۲هفته را گزارش کردند(۶). مطالعه‌ی دیگری با هدف مقایسه تاثیر شاکویو بر روی دیستونی ثانویه و کرمپ نویسندگان انجام گرفت. نتایج این مطالعه نشان دهنده کاهش درد و اسپاستیسیتی با ماندگاری ۲-۱ ماه در گروه با کرمپ نویسندگان بود، در حالی که در گروه مبتلا به دیستونی ثانویه ماندگاری این تاثیرات به طرز چشم‌گیری کمتر بود(۹). در راستای بررسی اثربخشی شاکویو مطالعه‌ی دیگری در سال ۲۰۱۳ دربیماران مبتلا به اسپاستیسیتی ثانویه به سکته مغزی انجام شد. نتایج مطالعه حاکی از بهبودی در دامنه حرکتی و اسپاستیسیتی بود(۱۰).

با توجه به مطالعات قبلی، نتایج جامعی در زمینه مدت زمان پایداری تاثیرات شاکویو و تاثیر تغییر پارامترها به خصوص شدت اعمال شاکویو بر اسپاستیسیتی بیماران مبتلا به سکته مغزی وجود نداشت. لذا با در نظر گرفتن مطالب ذکر شده و شیوع بالای اسپاستیسیتی اندام فوقانی(مخصوصا در دیستال اندام)، این مطالعه با هدف بررسی تاثیر شدت شاکویو در بهبودی دامنه حرکتی غیرفعال اکستنشن مچ دست و اسپاستیسیتی فلکسوری اندام فوقانی در بیماران مبتلا به سکته مغزی طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

افراد مورد مطالعه:

در این مطالعه کارآزمایی بالینی یک سویه کور، ۲۰ بیمار مبتلا به سکته مغزی پس از بررسی از نظر معیارهای ورود و خروج مطالعه به‌صورت داوطلبانه و با اخذ رضایت‌نامه اخلاقی وارد مطالعه شدند.حجم نمونه بااستفاده از نرم افزار جی پاور (ویرایش ۳.۱.۹.۲) بر اساس مطالعات مشابه قبلی و با توان ۰/۸۰ تعیین گردیده است(۶). افراد شرکت‌کننده در مطالعه در ۲ گروه ۱۰ نفری به شکل تصادفی قرار گرفتند و پس از ورود به مطالعه، توسط یک متن آماده با نحوه انجام آزمون آشنا شدند. معیارهای ورود و خروج مطالعه به شرح زیر می‌باشد:

معیارهای ورود به مطالعه:

- بیماران مبتلا به سکته مغزی که حداقل ۹ ماه پیش دچار این عارضه شده بودند.
- بیماران بر اساس مقیاس تغییریافته اشورث دارای اسپاستیسیتی زیر نمره ۴ بودند.

معیارهای خروج از مطالعه:

- استفاده از درمان‌هایی که با مطالعه تداخل داشتند مانند بوتولینیم توکسین و فنول
- سابقه شکستگی و جراحی در ناحیه مچ دست و ساعد
- دارای ضربان ساز قلبی بودند (به‌علت احتمال تداخل بین امواج شوکی و ضربان ساز)

روش اجرا:

الف) ارزیابی دامنه ی حرکتی فعال اکستنشن مچ دست

برای ارزیابی دامنه‌ی حرکتی اکستنشن مچ دست از گونیامتری استفاده گردید. فرد شرکت‌کننده در حالت نشسته بر روی یک صندلی دسته‌دارقرار گرفت و ناحیه مورد بررسی عاری از لباس بود به طوریکه نواحی استایلوئید مچ دست قابل لمس باشد. قبل از انجام گونیامتری استایلوئید اولنا، راستای متاکارپ پنجم و راستای استخوان اولنا نشانه-گذاری شد. پس از علامت‌گذاری نقاط نامبرده شده از بیمار خواسته شد که مچ دست را از وضعیت افق تا جایی که می-تواند به شکل ارادی اکستند بکند. مرکز گونیامتری نیز بر روی استایلوئید اولنا و بازوی ثابت آن در امتداد ساعد و بازوی متحرک در امتداد استخوان متاکارپ پنجم قرار گرفت.

ب) ارزیابی اسپاسیتیسیته فلکسوری مچ دست:

برای ارزیابی میزان اسپاسیته اندام فوقانی در بیماران مبتلا سکته مغزی از مقیاس تغییر یافته اشورث استفاده گردید. این مقیاس شامل پنج سطح می‌باشد: صفر(عضله سفتی نرمال دارد)، یک (عضله افزایش جزئی در سفتی دارد که همراه

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

با گرفتگی مختصر در انتهای دامنه حرکتی غیرفعال است)، یک مثبت (عضله افزایش جزئی در سفتی دارد که همراه با گرفتگی مختصر در کمتر از نصف دامنه حرکتی غیرفعال است)، دو (افزایش در سفتی بیشتر می‌شود و گرفتگی در طی حرکت غیرفعال در بخش بزرگتری از دامنه حرکتی رخ می‌دهد)، سه (سفتی بیشتر شده و انجام حرکت به شکل غیرفعال سخت خواهد شد)، چهار (ریجیدیتی رخ داده و انجام حرکت غیرفعال غیرممکن می‌شود)(۱۱). برای انجام این تست بیمار در وضعیت نشسته روی صندلی دسته‌دار قرار داشت و اندام فوقانی بر روی میزی که مقابل بیمار و متناسب با قد بیمار بود گذاشته شد. قبل از انجام تست مراحل انجام به بیمار توضیح داده شد تا از هر گونه اعمال مقاومت بیمار در مقابل انجام حرکت غیرفعال توسط تراپیست جلوگیری شود. سپس تراپیست در سمت درگیر بیمار قرار می‌گرفت و با یک دست ساعد بیمار را ثابت نگه می‌داشت، با دست دیگر ناحیه کف دست بیمار را طوریکه انگشتان بیمار در حالت عادی قرار داشته باشند گرفته و به شکل غیرفعال مچ دست بیمار را اکستند می‌کرد و براساس میزان سفتی اندام بیمار شدت اسپاسیته نمره‌گذاری می‌شد.

نحوه انجام مداخله:

برای انجام مداخله، بیمار به پشت دراز کشیده و اندام درگیر با آرنج اکستند در سمت تراپیست قرار گرفت و دستگاه شاکویو (ساخت کشور لهستان، مدل Astar-Impactis) نیز در همان سمت قرار داده شد. ناحیه تحت درمان شامل سطح پالمار ساعد و کف دست بود و توسط تراپیست در ناحیه مچ دست و انگشتان بیمار ثابت نگه داشته می‌شد. این ناحیه باید عاری از هر گونه زخم و مانعی بین پوست وپروب دستگاه بوده و در صورت لزوم پاکسازی مربوطه انجام می‌گرفت. سپس برای آماده‌سازی قبل از شروع مداخله، موضع درمان آغشته به ژل لوبریکنت می‌شد.

بیماران گروه اول (درمان با شدت پایین شاکویو) شاکویو را با فرکانس ۴ هرتز و میزان انرژی ۰/۰۳ میلی‌ژول بر میلی-مترمربع در محل اتصال تاندون به عضله در عضلات فلکسور کارپی اولناریس و فلکسور کارپی رادیالیس مچ دست دریافت کردند. تعداد ضربات برای هر یک از عضلات ۱۵۰۰ ضربه بود. در گروه دوم (درمان با شدت بالا) با ثابت نگاه داشتن همه پارامترها فقط میزان انرژی به ۰/۸ میلی‌ژول بر میلی‌مترمربع تغییر پیدا کرد (تصویر شماره یک). طول دوره درمان بیماران در هر دو گروه یک جلسه بود و بلافاصله پس از اتمام مداخله، ارزیابی‌های بالینی قبل از درمان دوباره تکرار و ثبت شدند. ارزیابی نهایی نیز یک هفته پس از درمان بود.

روش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:

تمامی آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ صورت پذیرفت و از آزمون کولموگروف اسمیرنوف به منظور بررسی توزیع نرمال داده‌ها استفاده شد. سطح معنی داری در این مطالعه ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. به‌منظور مقایسه میزان بهبودی در دامنه حرکتی و شدت اسپاستیسیته در افراد دو گروه قبل و بعد از درمان از آزمون تی زوجی و برای بررسی تفاوت بین گروهی از آزمون تی مستقل استفاده شد. اثر زمان نیز با اندازه گیری مکرر بررسی گردید.

یافته‌ها

جدول ۱ بیانگر اطلاعات دموگرافیک افراد شرکت کننده در دو گروه درمانی می‌باشدکه متشکل از ۱۳ مرد و ۷ زن بودند. محدوده سنی بیماران ۷۰-۴۵ سال و میانگین سن آن-ها ۵۷/۵۰ سال بود. میانگین طول مدت درگیری نیز ۱۵/۴۷ ماه بود. از نظر جنس، سن و مدت درگیری با بیماری اختلاف آماری معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. در رابطه با شدت علایم (دامنه حرکتی اکستنشن فعال مچ دست و میزان اسپاستیسیتی فلکسوری مچ دست) در وضعیت پایه دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت (۰/۰۵ <P) (جدول ۱) .

دامنه‌ی حرکتی فعال اکستنشن مچ دست در مقایسه با قبل از درمان در گروه اول افزایش داشت ولی این افزایش از نظر آماری معنی‌دارنبود (P=۰/۰۵۷). در حالی که در گروه دوم

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

افزایش معنی‌دار برای دامنه ی حرکتی اکستنشن مچ دست پس از درمان دیده شد (P= ۰/۰۱۶) (جداول ۲ و ۳). اثر زمان در دامنه‌ی حرکتی فعال اکستنشن مچ دست در گروه اول معنی‌دارنبود و تغییر معنی‌داری پس از یک هفته دیده نشد. در حالی که این اثر در گروه دوم معنی‌داربود (جدول ۴).

با مقایسه نتایج قبل و بلافاصله بعد از درمان در شدت اسپاستیسیته فلکسوری مچ دست در هر دو گروه درمانی کاهش معنی‌داری دیده شد (P< ۰/۰۵). اثر زمان نیز در هر دو گروه معنی‌داربود (جدول ۳)، با این تفاوت که درمقایسه دو به دو در گروه اول تفاوت معنی‌داری در شدت اسپاستیسیته پس از یک هفته از درمان نسبت به حالت قبل از درمان دیده نشد (P= ۰/۰۶۸) اما در گروه دوم این تغییرات معنی‌دار بود (P= ۰/۰۰۲).

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار متغیرهای دموگرافیک افراد شرکت‌کننده در گروه‌های درمانی (حجم نمونه هر گروه ده نفر می‌باشد).

متغیر	گروه اول (درمان با شدت پایین)	گروه دوم (درمان با شدت بالا)	مقدارP
سن (سال)	۴۵ (۳/۵۲)	۴۶ (۲/۲۵)	۰/۱۳
قد (سانتی‌متر)	۱۵۷ (۲/۱۱)	۱۵۵ (۱/۶۵)	/۲۲
وزن (کیلوگرم)	۸۳ (۱/۱۵)	۸۲ (۳/۰۲)	۰/۱۴
مدت زمان درگیری (ماه)	۱۶ (۶/۴۲)	۱۴/۰۶ (۶/۴۶)	۰/۹۶
دامنه حرکتی (درجه)	۴۳/۸۵ (۶)	۴۲/۵۶ (۸)	۰/۱۰
اسپاستیسیته (گرید)	۲/۶۵ (۰/۷)	۲/۴۳ (۰/۶)	۰/۰۸

جدول۲. مقایسه میانگین و انحراف معیار دامنه حرکتی و شدت اسپاستیسیته در زمان‌های قبل با بلافاصله و یک هفته پس از درمان در گروه اول (حجم نمونه این گروه ده نفر می‌باشد).

متغیر	قبل از درمان	بلافاصله بعد از درمان	P value (A)	یک هفته بعد از درمان	P value (B)	P value (C)
دامنه حرکتی (درجه)	۴۳/۸۵ (۶)	۴۷/۱۵ (۷)	۰/۰۵۷	۴۴/۳۵ (۶)	۰/۰۵۳	۰/۴۶
اسپاستیسیته (گرید)	۲/۶۵ (۰/۷)	۲/۱۱ (۰/۴)	۰/۰۰۴*	۲/۵۵ (۰/۷)	۰/۰۶۸	۰/۷۲

حالت (A) مقایسه قبل و بلافاصله پس از درمان و حالت (B) مقایسه قبل و یک هفته پس از درمان می‌باشد و حالت (C) مقایسه پس از درمان با یک هفته بعد از درمان می‌باشد. تغییر معنی‌دار با * مشخص گردیده است.

جدول ۳. مقایسه میانگین و انحراف معیار دامنه حرکتی و شدت اسپاستیسیته در زمان‌های قبل با بلافاصله و یک هفته پس از درمان در گروه دوم (حجم نمونه این گروه ده نفر می‌باشد).

متغیر	قبل از درمان	بلافاصله بعد از درمان	P value (A)	یک هفته بعد از درمان	P value (B)	P value (C)
دامنه حرکتی (درجه)	۴۲/۵۶ (۸)	۵۱/۳۴ (۷)	۰/۰۱۶*	۴۸/۷۸ (۷)	۰/۰۰۷*	۰/۰۳۱*
اسپاستیسیته (گرید)	۲/۴۳ (۰/۶)	۱/۸۹ (۰/۵)	۰/۰۰۸*	۲/۱۵ (۰/۳)	۰/۰۰۲*	۰/۰۴۲*

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

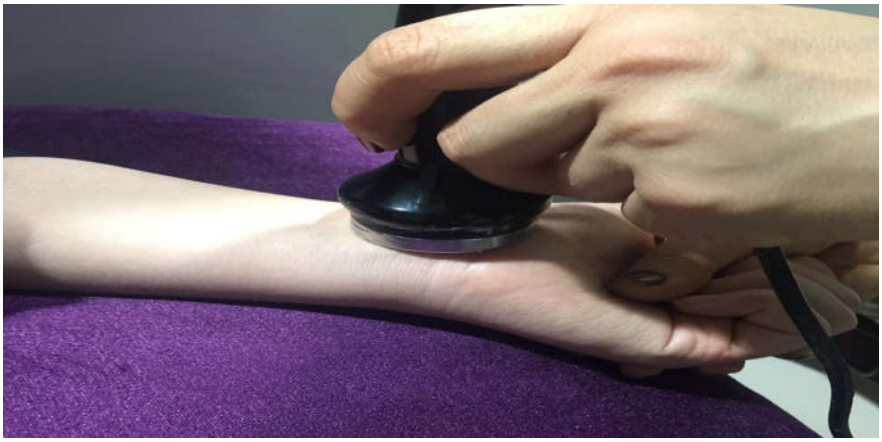
[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

حالت (A) مقایسه قبل و بلافاصله پس از درمان و حالت (B) مقایسه قبل و یک هفته پس از درمان می‌باشد و حالت (C) مقایسه پس از درمان با یک هفته بعد از درمان می‌باشد. تغییر معنی‌دار با * مشخص گردیده است.

جدول ۴. اثر زمان در شدت‌های مختلف جریان شاکویو در گروه‌های درمانی (حجم نمونه هر گروه ده نفر می‌باشد).

گروه‌های درمانی	متغیر	F	سطح معنی‌داری
گروه اول (درمان با شدت پایین)	دامنه حرکتی(درجه)	$F_{(۴و۱۲)} = ۱۷/۷۹۶$	۰/۵۷۳
	اسپاستیسیته (گرید)	$F_{(۴و۱۲)} = ۸۱/۵۴۶$	<۰/۰۰۱*
گروه دوم (درمان با شدت بالا)	دامنه حرکتی(درجه)	$F_{(۴و۱۲)} = ۸۴/۶۰۶$	<۰/۰۰۱*
	اسپاستیسیته (گرید)	$F_{(۴و۱۲)} = ۸۲/۹۴۳$	<۰/۰۰۱*

تغییر معنی‌دار با * مشخص گردیده است.



شکل ۱. نحوه‌ی درمان عضلات فلکسور کارپی اولناریس و فلکسور کارپی رادیالیس مچ دست بیماران مبتلا به سکته مغزی با دستگاه شاکویو

بحث

در مطالعه حاضرتغییرات معنی‌داری مبنی بر موثربودن اعمال شاکویو در بهبودی اسپاستیسیته فلکسوری مچ دست در هر دو گروه و افزایش دامنه‌ی حرکتی فعال اکستنشن مچ دست در گروه با شدت بالا در بیماران مبتلا به سکته مغزی پس از یک جلسه درمان دیده شد. همچنین در گروه شاکویو با شدت بالا، ماندگاری اثرات درمانی یک هفته پس از درمان نیز معنی‌داربود.

نتایج درمانی در بهبودی دامنه حرکتی در گروه با شدت بالا در مطالعه‌ی حاضر هم راستا با نتایج مطالعه Troncati و همکاران (۲۰۱۳) است. در مطالعه Troncati و همکاران (۲۰۱۳) از جریان شاکویو به مدت دو جلسه درمانی در طول دو هفته با میزان انرژی ۰/۸ میلی‌ژول بر میلی مترمربع و ۸۰۰ ضربه برای هرکدام از عضلات فلکسور ساعد و بین استخوانی استفاده کردند و افزایش دامنه حرکتی اکستنشن مچ دست وانگشتان گزارش گردید(۱۰). در مطالعه Moon و همکاران (۲۰۱۳) نیز که از ۱۵۰۰ ضربه با میزان انرژی ۰/۸۹ میلی‌ژول بر میلی‌متر مربع در ناحیه اتصال تاندون به عضله در سر داخلی و خارجی عضله گاستروکنمیوس به مدت ۳ جلسه در طول ۳ هفته استفاده شده بود، افزایش دامنه حرکتی غیرفعال مچ پا پس از استفاده از شاکویو دیده-شد(۱۲). در این مطالعات علت احتمالی تاثیر شاکویو در

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

افزایش دامنه حرکتی، تاثیر بر بافت‌های فیبروتیک عنوان شده است، بدین شکل که قرارگیری طولانی مدت بافت در معرض اسپاستیسیتی باعث ایجاد تغییراتی در بافت نرم مانند ایجاد بافت‌های فیبروتیک و کلسیفه شدن آن می‌شود. بنابر مطالعات آزمایشگاهی که توسط Sohn و همکاران (۲۰۱۱) Manganotti و همکاران (۲۰۱۲) انجام شده بود، شاکویو با تاثیری که بر تحریک تولید پیش فاکتورهای ساخت عروقی دارد می‌تواند باعث پرخونی موضع درمان و رفع سریع‌تر بافت‌های فیبروتیک و کلسیفه شود(۱۴, ۱۳).

روش انجام کار در مطالعه‌ی حاضر مشابه مطالعه‌ی Manganotti و همکاران (۲۰۰۵) بود و در هر دو مطالعه از جریان شاکویو به‌مدت یک جلسه با میزان انرژی ۰/۰۳میلی-ژول بر میلی مترمربع بر فلکسورهای مچ دست بیماران مبتلابه سکته مغزی استفاده گردید(۶). در مطالعه حاضر در گروه درمانی با شدت پایین علی‌رغم بهبودی در دامنه‌ی حرکتی غیرفعال مچ دست تغییرات معنی‌دار دیده نشد در حالی که در مطالعه Manganotti وهمکاران (۲۰۱۲) بهبودی معنی‌دارگزارش گردید(۶). همچنین در مطالعه Santamato و همکاران (۲۰۱۳) نیز از جریان شاکویو با ۲۰۰۰ ضربه ومیزان انرژی ۰/۰۳میلی ژول برمیلیمتر به صورت ۵ جلسه در ۵ روز متوالی در بیماران مبتلا به اسپاستیسیتی اندام فوقانی استفاده گردید و بهبودی معنی‌دار در دامنه حرکتی مچ دست بیان شد(۱۵).

علت احتمالی تاثیر متفاوت شاکویو با انرژی‌های بالا و پایین بر میزان اسپاستیسیتی بر اساس مطالعه‌ی آزمایشگاهی که توسط Zhang و همکاران (۲۰۱۳) بر روی موش‌های آزمایشگاهی انجام شده بود اینگونه توجیه می‌شود که استفاده از شاکویو در موش‌های آزمایشگاهی با جریان انرژی مناسب، موجب مهار رونویسی ژن و تولید فاکتورهای التهابی می‌شود و در نتیجه منجر به کاهش فاکتورهای التهابی، افزایش انتشار عروقی و کاهش التهاب و فیبروز بافت می‌شود. این نتایج وابسته به دوز درمانی مناسب و تعداد جلسات درمانی و تکمیل طول درمان است زیرا که فعال شدن مکانیسم عروق‌زایی وابسته به شدت مناسب اعمال ضربات است. همچنین در این مطالعه عنوان شده است که در مواقعی که از شاکویو با شدت انرژی بالا استفاده می‌شود امکان آسیب بافتی از جمله تشکیل بافت-های فیبروز، نکروز و پاسخ التهابی افزایش می‌یابد(۱۶). در واقع ممکن است تاثیر غیرمعنی‌دار شاکویو با شدت پایین در مطالعه‌ی حاضر با تعداد جلسات ناکافی و عدم دریافت انرژی مناسب توسط بافت توجیه گردد. مطالعات بیشتری در زمینه‌ی تعیین آستانه‌ی شدت موثر در درمان اسپاستیسیته مورد نیاز است.

علی‌رغم تفاوت در شدت مورد استفاده از جریان شاکویو و همچنین نوع درگیری بیماران، نتایج مطالعه حاضر هم راستا با مطالعه Gerdesmeyer و همکاران (۲۰۰۳) است(۱۷). در مطالعه Gerdesmeyer و همکاران (۲۰۰۳) تاثیرات درمانی شاکویو با شدت بالا و پایین در افراد مبتلا به تاندونیت شانه را بررسی و عنوان کردندکه بهبودی تاندونیت و کاهش شدت درد به‌دنبال استفاده از شدت انرژی بالا (۰/۳۲ میلی‌ژول بر میلی‌متر مربع) در مقایسه با شدت پایین (۰/۰۸میلی‌ژول بر میلی‌متر مربع)، به شکل معنی‌داری بیشتر بوده است. همچنین در این مطالعه عوارض جانبی مرتبط با استفاده ازشدت انرژی بالا گزارش نشد(۱۷). مکانیسم اثربخشی شاکویو بر عضلات اسپاستیک همچنان نامشخص است و مطالعات اندکی دراین زمینه وجود دارد(۸). در برخی از این مطالعات، به تولید نیتریک اکساید اشاره شده است(۱۸). نیتریک اکساید به‌عنوان بخشی از ساختار اتصال عصبی-عضلانی است و افزایش سنتز آن باعث بهبود انتقال سیناپسی در سیستم عصبی مرکزی شده و در بهبود حافظه نقش دارد. سنتز نیتریک اکساید به‌عنوان توجیه اصلی مکانیسم اثربخشی شاکویو در درمان ضد التهابی ضایعات تاندونی ذکر شده است(۱۹). این در حالی است که در برخی مطالعات عنوان شده است که بهبود انتقال

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

سیناپسی ناشی از افزایش ترشح نیتریک اکساید در سیستم عصبی محیطی نمی‌تواند بر اسپاستیسیتی ناشی از سیستم عصبی مرکزی تاثیری داشته باشد(۶). در مورد تاثیر ویبراتوری شاکویو نیز عنوان شده است که ویبریشن و فشار روی تاندون چه به شکل مداوم و چه به شکل متناوب باعث مهار کوتاه مدت (در حد چند ساعت) عضله می‌شود در حالی که بیشتر مطالعاتی که در زمینه شاکویو انجام شده‌اند ماندگاری تاثیر آن را تا چند هفته گزارش کرده‌اند(۲۰). همانطوری که قبلا نیز اشاره شد، اسپاستیسیتی مزمن باعث ایجاد بافت‌های فیبروتیک در عضلات درگیر می‌شود و ممکن است اثربخشی شاکویو ناشی از تاثیر روی همین بافت‌های فیبروتیک باشد(۲۱).

مطالعه‌ی حاضر نیز همانند سایر مطالعات محدودیت‌هایی دارد و یافته‌های این مطالعه نیازمند تایید با سایر پژوهش‌های کلینیکی است. از جمله محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به حجم نمونه پایین و عدم حضور گروه کنترل اشاره کرد که قدرت تعمیم‌پذیری نتایج را کاهش می‌دهد. پیشنهاد می‌شود مطالعات دیگری در این زمینه با افزایش تعداد جلسات درمانی، حجم نمونه بالا و بررسی شدت‌های مختلف این روش بر بهبودی اسپاستیسته اندام تحتانی در آینده اجرا گردد.

نتیجه‌گیری

شاکویو روشی غیر تهاجمی است که می‌تواند در بهبود اسپاسیته اندام فوقانی و افزایش دامنه‌ی حرکتی در بیماران مبتلا به سکته مغزی موثر باشد. در این مطالعه، درمان شاکویو با شدت بالا در بهبودی اسپاستیسیته و دامنه‌ی حرکتی بیماران در مقایسه با شدت پایین موثرتر بود اما آستانه‌ی شدت انرژی مورد نیاز همچنان نامشخص است. این احتمال وجود دارد درمان با شاکویو با شدت مناسب بتواند جایگزینی برای سایر درمان‌های اسپاستیسیتی باشد.

تشکر و قدردانی

ضمن سپاس و قدردانی از حمایت دانشگاه علوم پزشکی تبریز و افراد شرکت‌کننده، در این مطالعه هیچگونه حمایت مالی و تعارض منافع وجود ندارد. این مطالعه توسط کمیته منطقه‌ای اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز با کد IR.TBZMED.REC.1395.59 و همچنین کارآزمایی بالینی با کد IRCT2015351032226N1 تایید گردیده است.

منابع

1.O'dwyer N, Ada L, Neilson P. Spasticity and muscle contracture following stroke. Brain. 1996;119(5):1737-49.
2.Lee J-Y, Kim S-N, Lee I-S, Jung H, Lee K-S, Koh S-E. Effects of extracorporeal shock wave therapy on spasticity in patients after brain injury: a meta-analysis. J Phys Ther Sci. 2014;26(10):1641-7.
3.Conditions NCCfC, editor Stroke: national clinical guideline for diagnosis and initial management of acute stroke and transient ischaemic attack (TIA). 2008; Royal College of Physicians.
4.Aho K, Harmsen P, Hatano S, Marquardsen J, Smirnov VE, Strasser T. Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. Bull World Health Organ.1980;58(1):113.
5.Lance JW. The control of muscletone, reflexes, and movement: Robert Wartenbeg Lecture. Neurology. 1980;30(12):1303.
6.Manganotti P, Amelio E. Long-term effect of shock wave therapy on upper limb hypertonia in patients affected by stroke. Stroke. 2005;36(9):1967-71.
7.Santamato A, Francesca Micello M, Panza F, Fortunato F, Logroscino G, Picelli A, et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of poststroke plantar-flexor muscles spasticity: a prospective open-label study. Top Stroke Rehabil. 2014;21(sup1):1-24.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]

8.Amelio E, Manganotti P. Effect of shock wave stimulation on hypertonic plantar flexor muscles in patients with cerebral palsy: a placebo-controlled study. J Rehabil Med. 2010;42(4):339-43.
9.Trompetto C, Avanzino L, Bove M ,Marinelli L, Molfetta L, Trentini R, et al. External shock waves therapy in dystonia: preliminary results. Eur J Neurol. 2009;16(4):517-21.
10.Troncati F, Paci M, Myftari T, Lombardi B. Extracorporeal shock wave therapy reduces upper limb spasticity and improves motricity in patients with chronic hemiplegia: a case series. NeuroRehabilitation. 2013;33(3):399-405.
11.Abolhasani H, Ansari NN, Naghdi S, Mansouri K, Ghotbi N, Hasson S. Comparing the validity of the Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) and the Modified Tardieu Scale (MTS) in the assessment of wrist flexor spasticity in patients with stroke: protocol for a neurophysiological study. BMJ open. 2012;2(6):e001394.
12.Moon SW, Kim JH, Jung MJ, Son S, Lee JH, Shin H, et al. The effect of extracorporeal shock wave therapy on lower limb spasticity in subacute stroke patients. Ann Rehabil Med. 2013;37(4):461.
13.Sohn MK, Cho KH, Kim Y-J, Hwang SL. Spasticity and electrophysiologic changes after extracorporeal shock wave therapy on gastrocnemius. Ann Rehabil Med. 2011;35(5):599.
14.Manganotti P, Amelio E, Guerra C. Shock wave over hand muscles: a neurophysiological study on peripheral conduction nerves in normal subjects. Muscles Ligaments Tendons J. 2012;2(2):104.
15.Santamato A, Notarnicola A, Panza F, Ranieri M, Micello MF, Manganotti P, et al. SBOTE study: extracorporeal shock wave therapy versus electrical stimulation after botulinum toxin type a injection for post-stroke spasticity–a prospective randomized trial. Ultrasound Med Biol. 2013;39(2):283-91.
16.Zhang X, Yan X, Wang C, Tang T, Chai Y. The dose–effect relationship in extracorporeal shock wave therapy: The optimal parameter for extracorporeal shock wavetherapy. J Surg Res. 2014;186(1):484-92.
17.Gerdesmeyer L, Wagenpfeil S, Haake M, Maier M, Loew M, Wörtler K, et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotator cuff: a randomizedcontrolled trial. JAMA. 2003;290(19):2573-80.
18.Gotte G, Amelio E, Russo S, Marlinghaus E, Musci G, Suzuki H. Short-time non-enzymatic nitric oxide synthesis from L-arginine and hydrogen peroxide induced by shock waves treatment. FEBS letters. 2002;520(5):1-3.
19.Molina JA, Jiménez-Jiménez FJ, Ortí-Pareja M, Navarro JA. The role of nitric oxide in neurodegeneration. Drugs & aging. 1998;12(4):251-9.
20.Leone JA, Kukulka CG. Effects of tendon pressure on alpha motoneuron excitability in patients with stroke. Physical therapy. 1988;68(4):475-80.
21.Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Nafe B. Shock wave application for chronic plantar fasciitis in running athletes: a prospective, randomized, placebo-controlled trial. Am J Sports Med. 2003;31(2):268-75.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.52547/sjku.26.1.12]