

## شاک ویودرمانی برای کاهش اسپاستیسیته پس از سکته مغزی: مقاله مروری و متاآنالیز

## چکیده

دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۳ ویرایش: ۱۳۹۶/۰۵/۱۹ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۳۰ آنلاین: ۱۳۹۶/۰۵/۳۱

**زمینه و هدف:** اسپاستیسیته نقص بالینی ضایعات نورون محرکه فوقانی می‌باشد که بلافاصله یا مدتی پس از ضایعه نمایان می‌گردد و در ۳۸٪ بیماران سکته مغزی مشاهده می‌شود. به‌تازگی شاک ویودرمانی به‌عنوان روشی امن و موثر در درمان اسپاستیسیته گزارش شده است. این مطالعه با هدف بر آورد اثر شاک ویو در کاهش اسپاستیسیته پس از سکته مغزی انجام شد.

**روش بررسی:** تمامی مقالات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed, MEDLINE, Science Direct و Scopus و موتور جستجوی Google scholar، در فاصله سال‌های ۲۰۰۰ تا پایان ۲۰۱۶ میلادی با کلمات کلیدی Spasticity, Stroke, Muscle hypertonicity, Extracorporeal Shock Wave Therapy و Hemiplegia بررسی شد. معیارهای ورود، مطالعات تمام متن و چاپ شده به زبان انگلیسی بود. دو مرورگر به‌صورت مستقل مقالات را از نظر شرایط ورود و کیفیت بررسی نمودند. در آنالیز آماری نمرات مقیاس آشورت و دامنه حرکتی پاسیو مفصل لحاظ شد.

**یافته‌ها:** ۱۱ مطالعه با مجموع ۲۶۱ بیمار وارد مرور سیستماتیک گردید. در هفت مطالعه اثر شوک‌ویو در عضلات اسپاستیک اندام فوقانی و در چهار مطالعه اثر شوک‌ویو در عضلات اسپاستیک اندام تحتانی بررسی شده بود. بلافاصله پس از شوک‌ویو درمانی کاهش معنادار مقیاس آشورت ( $SMD = -1/62$ ) و  $SMD = -1/04$  تا  $-2/2$  و  $CI = 95\%$  و افزایش معنادار دامنه حرکتی ( $SMD = 3/23$  و  $5/12$  تا  $CI = 95\% = 1/35$ ) در مقایسه با مقادیر پایه مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد که شوک‌ویو می‌تواند سبب بهبود اسپاستیسیته و افزایش دامنه حرکتی گردد اما مکانیزم دقیق اثر آن هنوز نامشخص است و انجام مطالعات کارآزمایی بالینی بیشتر و با کیفیت بالاتر ضروری است.

**کلمات کلیدی:** اسپاستیسیته، فلج نیمه بدن، سکته مغزی، شاک ویودرمانی، هیپرتونیسیته عضلانی.

داود عظیم‌پور<sup>۱</sup>ناهد طحان<sup>۱\*</sup>فرشته پورسعید<sup>۱</sup>فریده دهقان منشادی<sup>۱</sup>عرفان قاسمی<sup>۲</sup>

۱- گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی،

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

۲- گروه آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی

شهید بهشتی، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: تهران، میدان امام حسین، خیابان

دماوند، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده

علوم توانبخشی، گروه فیزیوتراپی.

کدپستی: ۱۶۱۶۹۱۳۱۱۱

تلفن: ۷۷۵۶۱۷۲۳-۰۲۱

E-mail: nahidta2431@gmail.com

## مقدمه

اسپاستیسیته عبارت است از افزایش تون عضلانی وابسته به سرعت که با تشدید رفلکس‌های تاندونی نمایان می‌شود و ناشی از افزایش تحریک‌پذیری رفلکس کششی می‌باشد.<sup>۱</sup> شیوع اسپاستیسیته در ۳۸٪ بیماران پس از سکته مغزی تخمین زده می‌شود.<sup>۲</sup> طبیعی کردن تون عضله پیش‌نیاز بازگرداندن توانایی عملکردی است. به‌منظور کاهش اسپاستیسیته، مداخلات گوناگونی از جمله دارودرمانی، جراحی و تکنیک‌های فیزیوتراپی به‌صورت معمول استفاده می‌شود.<sup>۳</sup> فیزیوتراپی

آسیب نورون محرکه فوقانی سبب ایجاد نقایص بالینی خاصی از جمله شلی عضلانی بلافاصله پس از عارضه و اسپاستیسیته در مراحل بعدی عارضه می‌گردد.<sup>۱</sup> اسپاستیسیته یک علامت شایع در بسیاری از وضعیت‌های نورولوژیکی به‌ویژه در سکته مغزی، فلج مغزی و مولتپل اسکلروزیس است.<sup>۴-۲</sup> بر اساس تعریف Lance

در کاهش اسپاستیسیته عضلات مطرح می‌باشند.<sup>۱۷</sup> با توجه به ضرورت درمان اسپاستیسیته در بیماران با ضایعه نورولوژیک هدف از مطالعه حاضر تجزیه و تحلیل مطالعات کار آزمایشی بالینی در دسترس در ارتباط با اثربخشی و یا عوارض جانبی استفاده از شاک ویو درمانی در درمان اسپاستیسیته در بیماران فلج نیمه بدن می‌باشد.

## روش بررسی

در مطالعه حاضر که از نوع مطالعات سیستماتیک و به روش متاآنالیز است، تمامی مقالات موجود در مورد درمان اسپاستیسیته به وسیله شاک ویوترابی با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی PubMed، Science direct، MEDLINE، Scopus و موتور جستجوی Google scholar در فاصله سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ میلادی با استفاده از کلیدواژه‌های *hemiplegia*، *stroke*، *Extracorporeal shock wave therapy* و *spasticity* به روش جستجوی موضوعی مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا خلاصه مقالات بررسی شد، سپس بر اساس معیارهای ورود به مطالعه متن کامل مقالات مورد بررسی قرار گرفت. بررسی مقالات واجد شرایط توسط دو مرورگر جداگانه انجام شد.

تمام مطالعاتی که اثر شاک ویو بر روی اسپاستیسیته پس از سکته مغزی را مورد ارزیابی قرار داده بودند وارد مطالعه شدند. مطالعاتی که امکان دسترسی به متن کامل وجود نداشت، به زبانی غیرانگلیسی چاپ شده بودند و از شاک ویو برای اهدافی غیر از درمان اسپاستیسیته استفاده نمودند، از مطالعه حذف گردیدند. همچنین در جستجو محدودیتی در زیر گروه بیماران، به‌عنوان مثال بیماران حاد، تحت حاد یا مزمن قائل نشدیم.

ارزیابی کیفی: کیفیت مطالعات با استفاده از مقیاس Pedro که یک چک لیست ۱۰ گزینه‌ای است مورد ارزیابی قرار گرفت. اعتبار و درستی این مقیاس جهت ارزیابی کیفیت مطالعات به اثبات رسیده است.<sup>۱۸</sup> ۱۱ مقاله بررسی شده در این مطالعه از لحاظ معیارهای مقیاس Pedro بررسی شدند که به‌طور کلی کیفیت پذیرفته شدنی در حد متوسط تا ضعیف داشتند.

آنالیز آماری: تغییرات مقادیر میانگین و انحراف معیار نمرات مقیاس آشورت و دامنه حرکتی پاسیو مفصل پیش و پس از مداخله در متاآنالیز در نظر گرفته شد. هشت گزارش جهت متاآنالیز نمرات

اولین گام برای درمان اسپاستیسیته است و از چندین روش برای کنترل آن استفاده می‌شود.<sup>۸</sup> امروزه یکی از روش‌های امیدبخش برای کاهش اسپاستیسیته، شاک ویودرمانی است. اما هنوز به‌عنوان یک درمان رایج مورد استفاده قرار نگرفته است.<sup>۹</sup> برخی مطالعات ادعا می‌کنند که شاک ویو می‌تواند به‌عنوان روشی ایمن و غیرتهاجمی برای درمان اسپاستیسیته در بیماران با اختلالات نورولوژیکی مانند فلج مغزی، مولتیپل اسکلروزیس و به‌ویژه بیماران سکته مغزی استفاده گردد.<sup>۹-۱۱</sup>

شاک ویو عبارت است از پالس‌های صوتی ناشی از تغییر فشار گذرا و ناگهانی که به‌سرعت در فضای سه بعدی گسترش می‌یابد. ویژگی بارز این پالس‌های فشاری رسیدن به بیشینه شدت (حدود ۱۰۰ مگا پاسکال) در یک زمان بسیار کوتاه (۱۰ ns) است.<sup>۱۲</sup> در ابتدا از شاک ویو جهت درمان سنگ کلیه استفاده شد ولی استفاده از آن به‌سرعت به درمان ضایعات ارتوپدی مانند عدم جوش خوردگی در استخوان‌های بلند، التهاب فاشیای کف پا، تاندونیت کلسیفیه شانه، بیماری‌های التهابی تاندون و اسپاستیسیته گسترش پیدا کرد.<sup>۱۳</sup> دو نوع شاک ویو مورد استفاده قرار می‌گیرد: فوکال و رادیال که مکانیسم تولید و عمق نفوذ آن‌ها با هم متفاوت است. امواج شاک ویو فوکال از طریق الکترومغناطیس، الکترویهدرولیک و پیزوالکتریک تولید می‌شوند درحالی‌که در شاک ویو رادیال، امواج از طریق پنوماتیک ایجاد می‌شوند، همچنین عمق نفوذ نوع رادیال کمتر از فوکال بوده و بیشترین شدت آن در سطح تماس اپلیکاتور با بدن می‌باشد. تفاوت دیگر این دو نوع شاک ویو، در سرعت هدایت، شکل و اندازه پالس‌ها می‌باشد.<sup>۱۴</sup>

تاکنون مکانیزم دقیقی برای توجیه اثرات کاربرد شاک ویو در درمان اسپاستیسیته ارایه نشده است. گروهی از مطالعات عقیده دارند که امواج ضربه‌ای شاک ویو می‌تواند تاثیر مستقیمی بر روی عضلات فیبروز و اجزاء غیررفلکسی عضله اسپاستیک داشته باشد.<sup>۱۵</sup> مطالعاتی وجود دارد که بیان می‌نماید شاک ویو در سطح عضله قادر به تغییر در جریان حسی عضله می‌باشد که خود منجر به کاهش تحریک پذیری عضله در سطح نخاع و در نهایت سبب کاهش اسپاستیسیته می‌گردد.<sup>۱۶</sup> مطالعه بر روی نمونه‌های غیرانسانی نشان می‌دهد که شاک ویو می‌تواند انتقال عصبی-عضلانی در پیوندگاه عصبی-عضلانی رابه تاخیر اندازد از این‌رو به‌عنوان مکانیزم‌های احتمالی اثر شاک ویو

تعداد افراد شرکت‌کننده در مطالعات ۲۶۱ نفر بود. کمترین تعداد نمونه ۱۰ بیمار در مطالعه Sohn و بیشترین تعداد نمونه ۵۷ بیمار در مطالعه Kim بود.<sup>۲۷،۲۱</sup> تعداد جلسات درمانی در پنج مطالعه یک جلسه و در دو مطالعه سه جلسه بود. بیشترین تعداد جلسات درمانی (پنج جلسه) در دو مطالعه Kim و Fouda بود. از بین چهار مطالعه‌ای که در عضلات اندام تحتانی انجام شده بود سه مطالعه از شاک و یو فوکوس و تنها یک مطالعه از شاک و یو رادیال استفاده کرده بود. درحالی‌که در مطالعات مرتبط با اندام فوقانی پنج مطالعه از شاک و یو رادیال و دو مطالعه از شاک و یو فوکوس استفاده کرده بود.<sup>۲۹-۱۹</sup> دامنه انرژی اعمال شده بر روی عضلات اسپاستیک بین ۰/۰۳۰ تا ۰/۶۳۳ mJ/mm<sup>2</sup> متغیر بود. با این‌حال در بیشتر مطالعات از انرژی کمتر یا مساوی ۰/۱ mJ/mm<sup>2</sup> استفاده بود.

برای ارزیابی تون عضله اسپاستیک در دو مطالعه<sup>۲۰،۱۹</sup> از روش اصلاح شده اصلاح شده آشورت و در سایر مطالعات از روش اصلاح شده آشورت استفاده شده است. در سه مطالعه<sup>۲۰،۲۲،۲۳</sup> دامنه حرکتی پاسیو مفصل مچ پا، در دو مطالعه<sup>۲۴،۲۸</sup> دامنه حرکتی پاسیو مچ دست و در یک مطالعه<sup>۲۷</sup> دامنه حرکتی پاسیو شانه ارزیابی گردیده است. ارزیابی‌های الکتروفیزیولوژیکی شامل بررسی موج F در سه مطالعه<sup>۲۱،۲۳،۲۴</sup>، رفلکس H در سه مطالعه<sup>۲۱-۱۹</sup> و پاسخ M در دو مطالعه<sup>۱۹،۲۰</sup> صورت گرفته بود. در پنج مطالعه عملکرد حرکتی اندام توسط مقیاس‌های بارتل<sup>۲۵</sup>، برونستروم<sup>۱۹</sup>، Fugl-Meyer<sup>۲۶،۲۲</sup> و تست Timed up and go (TUG)<sup>۲۱</sup> ارزیابی گردیده است. در بیشتر مطالعات هیچگونه اشاره‌ای به کنترل بیمار از نظر عوارض و اثرات ناخواسته مرتبط با اعمال شاک و یو نگردیده است. تنها در دو مطالعه عوارض به صورت درد<sup>۲۱،۲۳</sup> و ضعف عضلانی<sup>۲۳</sup> گزارش شده است.

همانطور که از پیش عنوان شد ۱۵ مطالعه وارد مرحله متآنالیز شد. داده‌های مقالات وارد شده به متآنالیز شامل: نویسنده، سال انتشار، تعداد نمونه، میانگین و انحراف معیار مقادیر مقیاس آشورت و دامنه حرکتی پاسیو مفصل پیش و پس از مداخله بود. نتایج متآنالیز این مطالعات به دو صورت الف: میزان اثربخشی شاک و یو در کاهش اسپاستیسیته و ب: میزان تاثیر شاک و یو درمانی در بهبود دامنه حرکتی مفصل به‌طور جداگانه گزارش شده است.

الف: متآنالیز برای میزان اثربخشی شاک و یو در کاهش اسپاستیسیته. مقدار شاخص ناهمگنی برای هشت مطالعه این گروه،

مقیاس آشورت بررسی شدند. در دو مقاله<sup>۱۹،۲۰</sup> از مقیاس اصلاح شده اصلاح شده آشورت جهت بررسی تون عضله اسپاستیک استفاده شده بود که از مطالعه حذف شد. شش گزارش جهت متآنالیز نمرات دامنه حرکتی پاسیو مفصل پیش و پس از مداخله بررسی شدند. ارزیابی ناهمگنی مطالعات با استفاده از Chi-squared test و شاخص I<sup>2</sup> انجام شد. به دلیل ناهمگنی مطالعات ( $I^2 > 50\%$ )، از روش اثرات تصادفی برای مطالعه متآنالیز استفاده شد. داده‌ها با استفاده از Stata, version 11 (Stata Corp., College Station, TX, USA) آنالیز شدند.  $P < 0.05$  معنادار در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

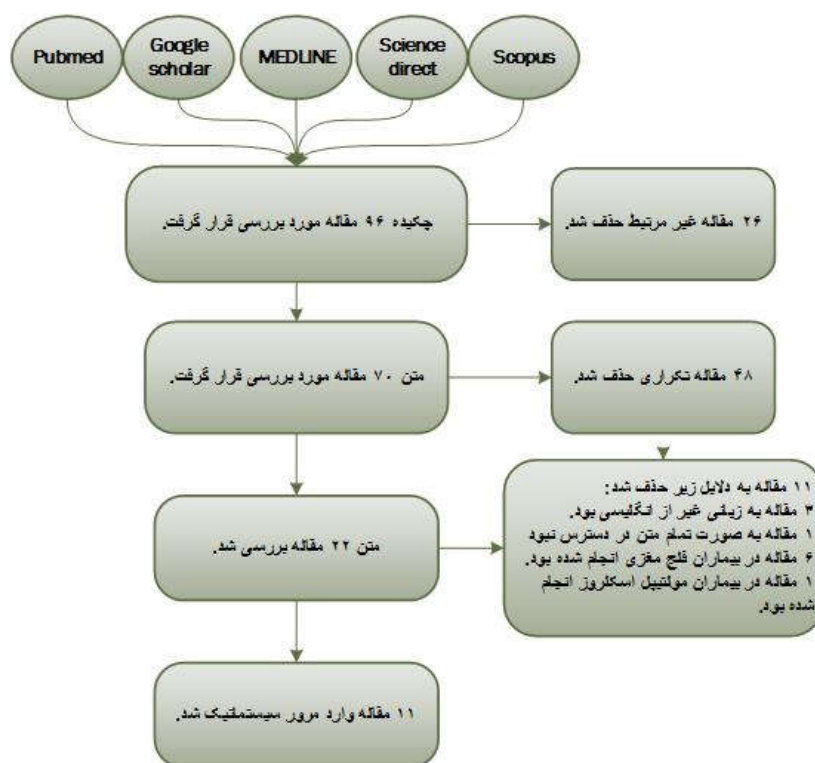
با استفاده از کلمات کلیدی بالا در مجموع ۹۶ مقاله در مرحله اول انتخاب یافت شد که پس از حذف ۲۶ مقاله غیرمرتبط و ۵۶ مقاله تکراری ۲۲ مقاله باقی ماند. از بین این مقالات ۱۱ مقاله به دلایل زیر حذف شد: متن کامل یک مقاله یافت نشد، سه مقاله به زبان غیرانگلیسی بود و هفت مقاله در سایر بیماران نورولوژیک انجام شده بود. در نهایت ۱۱ مقاله وارد فرآیند مرور سیستماتیک گردید (شکل ۱). تمام مطالعات مرتبط از نظر ویژگی‌های بیماران، وجود یا عدم وجود گروه کنترل، تعداد جلسات درمان، عضلات مورد بررسی، شدت و تعداد پالس‌های درمان، زمان‌های ارزیابی و در نهایت نتایج به‌دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مجموع امتیازات مقالات از مقیاس Pedro مورد بررسی بین ۴ و ۶ بود که با توجه به پیشینه امتیاز ممکن ۱۰ در این مقیاس کیفیت مطالعات انجام شده متوسط تا ضعیف است.

از مجموع ۱۱ مقاله که وارد فرآیند مطالعه شدند چهار مطالعه مربوط به بررسی عضلات اسپاستیک اندام تحتانی و هفت مطالعه مربوط به بررسی عضلات اسپاستیک اندام فوقانی بود. مطالعات مرتبط با بررسی اثر شاک و یو در عضلات اسپاستیک اندام تحتانی در جدول ۱ و مطالعات مرتبط با بررسی اثر شاک و یو در عضلات اسپاستیک اندام فوقانی در جدول ۲ نشان داده شده است.

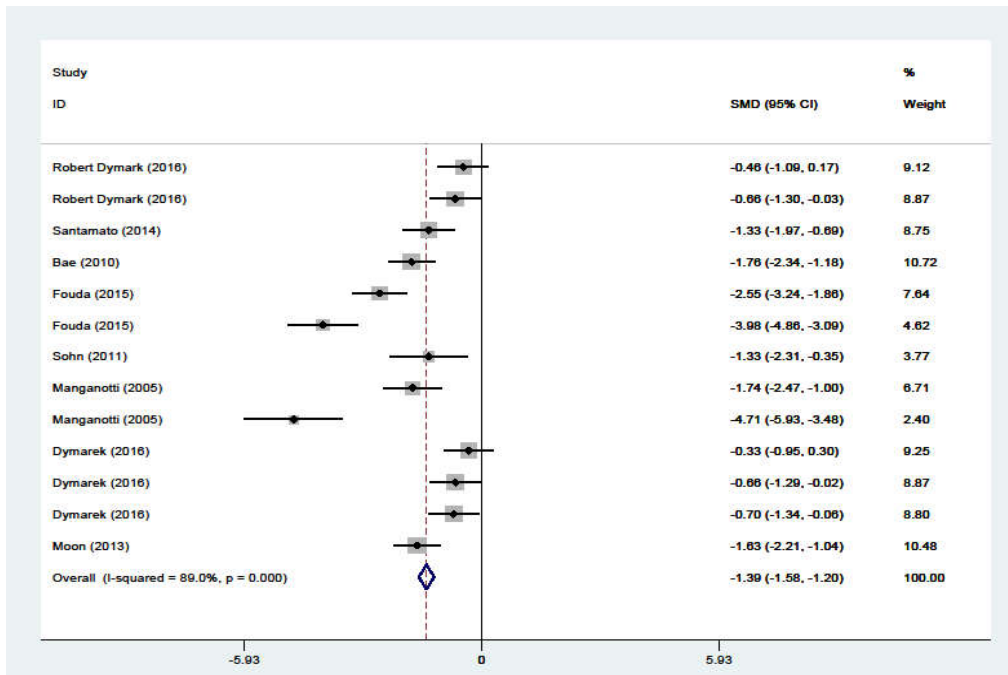
از مجموع ۱۱ مطالعه، ۹ مطالعه به روش نیمه تجربی از نوع کارآزمایی بالینی پیش و پس از درمان و بدون گروه کنترل طراحی شده است و تنها در دو مطالعه<sup>۲۱،۲۵</sup> از گروه کنترل استفاده شده بود.

اسپاستیسیته بلافاصله پس از مداخله معنادار است.  
 ب: متآنالیز برای میزان تاثیر شاک ویو در افزایش دامنه حرکتی، با توجه به میزان شاخص ناهمگنی ۰/۹۶- مجذور آی برای شش مطالعه این گروه نتیجه می‌گیریم که این مطالعات نیز در ردیف مطالعات با ناهمگنی بالا قرار دارند و از این رو از روش اثرات تصادفی استفاده شد (شکل ۳). با فاصله اطمینان ۹۵٪ (۱/۵-۳۵/۱۲)، تفاوت میانگین استاندارد (SMD) در این آزمون برابر ۳/۲۳ به دست آمد که نشان می‌دهد میانگین دامنه حرکتی پاسیو مفصل بلافاصله پس از مداخله به‌طور معناداری بیشتر از میانگین پیش از مداخله است. به عبارت دیگر تاثیر شاک ویو بر افزایش دامنه حرکتی پاسیو بلافاصله پس از مداخله معنادار است.

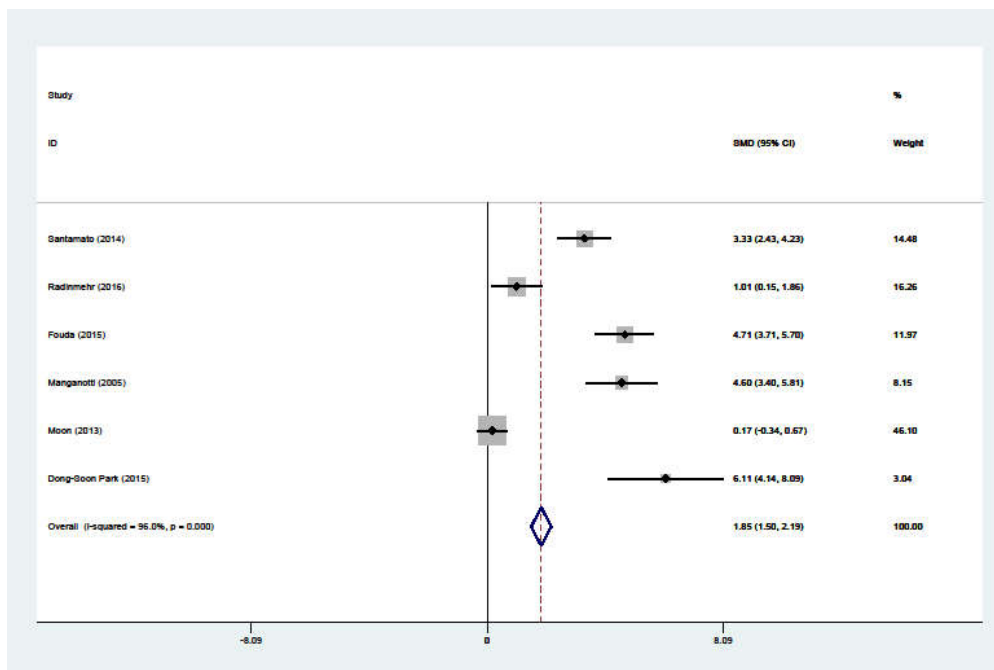
۸۹٪- مجذور آی بود که نشان می‌دهد مطالعات در ردیف مطالعات با ناهمگنی بالا قرار دارند. با توجه به این نتیجه، جهت بررسی‌های بعدی از روش اثرات تصادفی استفاده شد. این نتایج در نمودار Forest plot در شکل ۲ آورده شده است.  
 نقطه وسط هر پاره خط برآورد میزان درصد و طول پاره‌خط‌ها فاصله اطمینان ۹۵٪ هر مطالعه را نشان می‌دهد. علامت لوزی میزان تغییرات مقیاس آشورت را برای کل مطالعات نشان می‌دهد. با فاصله اطمینان ۹۵٪ (۲/۱-۲/۴۰)، تفاوت میانگین استاندارد (SMD) در این آزمون برابر ۱/۶۲- به دست آمد که نشان می‌دهد میانگین مقیاس آشورت بلافاصله پس از مداخله به‌طور معناداری کمتر از میانگین پیش از مداخله است. به عبارت دیگر تاثیر شاک ویو بر کاهش



شکل ۱: فلوجارت مراحل ورود مطالعات به مرور سیستماتیک



شکل ۲: نمودار Forest plot برآورد میزان کاهش مقیاس آشورت پیش و بلافاصله پس از درمان



شکل ۳: نمودار Forest plot برآورد میزان افزایش دامنه حرکتی پاسیو مفصل پیش و بلافاصله پس از درمان

جدول ۱: مطالعات مرتبط با کاربرد شاک ویو برای کاهش اسپاستیسیته عضلات اندام تحتانی در بیماران سکته مغزی

نویسنده/ سال انتشار	نام مجله	نوع مطالعه	تعداد بیماران	تعداد جلسات درمان	عضلات مورد بررسی	نوع شاک ویو	تعداد و شدت پالس	متغیرهای اندازه‌گیری شده	تعداد زمان‌های ارزیابی	نتایج
Kyun Sohn و همکاران <sup>۲۱</sup> (۲۰۱۱)	Annals of Rehabilitati on Medicine	کارآزمایی بالینی	۱۰ نفر	۱ جلسه	سر داخلی عضله گاستروسولئوس	فوکوس الکترو هیدرولیک	۱۵۰۰ پالس ۰/۱ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی رفلکس H, موج F, کاهش اسپاستیسیته H, موج F	دو بار	عدم تغییر در پارامترهای رفلکس H, موج F, کاهش اسپاستیسیته
Won Moon و همکاران <sup>۲۲</sup> (۲۰۱۳)	Annals of Rehabilitati on Medicine	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۳۰ نفر	۳ جلسه	سر داخلی و خارجی گاستروسولئوس	فوکوس پیزو الکتریک	۱۵۰۰ پالس ۰/۰۸۹ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی, عملکرد حرکتی دامنه حرکتی	چهار بار	بهبود معنادار اسپاستیسیته بلافاصله پس از درمان حرکتی دامنه حرکتی
Santamoto و همکاران <sup>۲۳</sup> (۲۰۱۴)	Topics in Stroke Rehabilitati on	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۲۳ نفر	۱ جلسه	عضلات گاستروسولئوس	فوکوس الکترو هیدرولیک	۱۵۰۰ پالس ۰/۱ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی- دامنه حرکتی- شدت اکو عضلات- سرعت هدایت عصب و موج F	سه بار	کاهش اسپاستیسیته، بهبود دامنه حرکتی، عدم تغییر در موج F
Radimeh و همکاران <sup>۲۴</sup> (۲۰۱۶)	Disability and Rehabilitati on	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۱۲ نفر	۱ جلسه	عضلات گاستروسولئوس	رادپال پنوماتیک	۲۰۰۰ پالس ۰/۳۴۰ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی رفلکس H, دامنه حرکتی پاسیو گشتاور پاسیو پلانتار فلکسورها، تست TUG	سه بار	کاهش اسپاستیسیته، بهبود گشتاور پلانتار فلکسورها، بهبود دامنه حرکتی عدم تغییر در Hmax/Mmax ratio

<sup>۱</sup>TUG: Timed up and go test, <sup>۲</sup>TTA: Torque threshold angle, <sup>۳</sup>PET: Peak eccentric torque

جدول ۲: مطالعات مرتبط با کاربرد شاک ویو برای کاهش اسپاستیسیته عضلات اندام فوقانی در بیماران سکته مغزی

نویسنده/سال انتشار	نام مجله	نوع مطالعه	تعداد بیماران	تعداد جلسات درمان	عضلات مورد بررسی	نوع شاک ویو	تعداد و شدت پالس‌ها	متغیرها اندازه‌گیری شده	تعداد زمان‌های ارزیابی	نتایج	نمره کیفیت مقاله
Manganotti <sup>۲۴</sup> و همکاران <sup>۲۴</sup> (۲۰۰۵)	Stroke	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۲۰	یک جلسه	فلکسورهای مچ و انگشتان عضلات بین استخوانی‌ها	فوکوس الکتروماگنتیک	۱۵۰۰ پالس برای فلکسورها و ۳۲۰۰ پالس برای عضلات اینترینسیک دست، ۰/۰۳۰ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی، دامنه حرکتی سرعت هدایت عصب و موج F	هفت بار	کاهش اسپاستیسیته، بهبود دامنه حرکتی، عدم تفاوت در شاحص‌های الکتروفیزیولوژی	۵
Bae و همکاران <sup>۲۵</sup> (۲۰۱۰)	Journal of Korean academy of rehabilitation medicine	کارآزمایی بالینی	۳۲	سه جلسه	دوسر بازویی	رادپال پنوماتیک	۱۲۰۰ پالس، ۰/۱۲ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی، عملکرد حرکتی	چهار بار	بهبود معنادار اسپاستیسیته بلافاصله پس از درمان	۶
Troncati و همکاران <sup>۲۶</sup> (۲۰۱۳)	NeuroRehabilitation	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۱۲	دو جلسه	فلکسورهای مچ و انگشتان عضلات بین استخوانی‌ها	فوکوس الکتروماگنتیک	۱۶۰۰ پالس برای ۰/۰۸ mJ/mm <sup>2</sup> عضلات بین استخوانی ۰/۱۰۵ mJ/mm <sup>2</sup> برای عضلات فلکسور	تون عضلانی، عملکرد حرکتی مقیاس Fugl-Meyer	چهار بار	کاهش معناداری در تون عضلات مورد بررسی و بهبود عملکرد اندام فوقانی	۴
Kim و همکاران <sup>۲۷</sup> (۲۰۱۳)	Chinese Medical Journal	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۵۷	پنج جلسه	ساب‌اسکپولار یس	رادپال پنوماتیک	۳۰۰۰ پالس ۰/۶۳ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی دامنه حرکتی درد	۱۱ بار	کاهش اسپاستیسیته، بهبود دامنه حرکتی، بهبود درد	۴
Fouda و همکاران <sup>۲۸</sup> (۲۰۱۵)	International Journal of Health and Rehabilitation Sciences	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۳۰	پنج جلسه	فلکسورهای مچ و انگشتان و اینترینسیک‌ها ی دست	رادپال پنوماتیک	۱۵۰۰ پالس برای فلکسورها و ۳۲۰۰ پالس برای عضلات اینترینسیک دست ۰/۲۳ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی - دامنه حرکتی - درد	پیش و پس از درمان	کاهش اسپاستیسیته، بهبود دامنه حرکتی	۵
Daliri و همکاران <sup>۱۹</sup> (۲۰۱۵)	NeuroRehabilitation	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۱۵	یک جلسه درمان	فلکسور کاری رادیالیس و فلکسور کاری اولناریس	رادپال پنوماتیک	۱۵۰۰ پالس ۰/۰۳۰ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی، رفلکس H و پاسخ M، بهبودی حرکتی توسط مقیاس برونستروم	شش بار	کاهش اسپاستیسیته و بهبود نسبت رفلکس H به پاسخ M فقط در گروه درمان، عدم بهبودی در مقیاس برونستروم	۶
Dymarek و همکاران <sup>۹</sup> (۲۰۱۶)	Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine	کارآزمایی بالینی پیش و پس	۲۰	یک جلسه	فلکسور کاری رادیالیس و فلکسور کاری اولناریس	رادپال پنوماتیک	۱۵۰۰ پالس ۰/۰۳۰ mJ/mm <sup>2</sup>	تون عضلانی، فعالیت الکتریکی عضلات، توزیع سطحی حرارت توسط روش IRT <sup>۱</sup>	چهار بار	کاهش اسپاستیسیته، بهبود فعالیت الکتریکی در حالت استراحت عدم تفاوت در IRT پیش و پس از درمان	۵

<sup>۱</sup>IRT: InfraRed Thermal imaging

## بحث

مطالعه متاآنالیز حاضر نشان داد که درجه مقیاس آشورت بلافاصله پس از اعمال شاک ویو به طور معناداری کاهش می‌یابد. همچنین افزایش معناداری در دامنه حرکتی مفصل بلافاصله پس از شاک ویودرمانی وجود دارد. در متاآنالیز انجام شده در سال ۲۰۱۴ توسط Lee و همکاران نیز نتایج مشابهی با نتایج به دست آمده در این بررسی گزارش شد.<sup>۳۰</sup>

استفاده از شاک ویو برای کاهش اسپاستیسیته در بیماران ضایعه نورون محرکه فوقانی به ویژه بیماران سکتة مغزی رویکردی جدید در درمان این بیماران است. با توجه به مزیت‌های مختلف شاک ویو از جمله سهولت کاربرد، بی‌خطر<sup>۳۳</sup> و غیرتهاجمی بودن<sup>۲۸</sup> و هزینه به نسبت پایین آن در مقایسه با سایر روش‌های درمان اسپاستیسیته از جمله تزریق سم بوتولینیوم، به نظر می‌رسد که این روش می‌تواند جایگزین مناسبی برای کاهش اسپاستیسیته در بیماران سکتة مغزی باشد. البته زمانی که نتایج اثربخشی یک روش درمانی را بر روی اسپاستیسیته تجزیه و تحلیل می‌نماییم باید در نظر داشته باشیم که از چه روشی برای ارزیابی اسپاستیسیته استفاده شده است. در تمامی مطالعات از مقیاس آشورت به فرم اصلاح شده برای ارزیابی اسپاستیسیته استفاده شده است. با وجودی که این مقیاس به صورت رایج برای ارزیابی اسپاستیسیته به کار برده شده است و قابلیت اطمینان به نسبت بالایی دارد، اما باید این نکته را در نظر داشت که این مقیاس قادر به ارزیابی سرعت حرکت پاسیو مفصل و زاویه شروع انقباض عضلانی نیست.<sup>۳۱</sup>

حتی اگر در نظر بگیریم که این مقیاس قادر به اندازه‌گیری مقاومت در برابر حرکت است اما کاهش زاویه حرکتی مفصل به دلیل اجزای مکانیکال سبب محدود کردن قابلیت اعتماد این مقیاس می‌گردد، به عبارت دیگر مقیاس آشورت قادر نیست که اجزای نورولوژیکی و مکانیکال اسپاستیسیته را از هم مجزا سازد.<sup>۳۳</sup> بنابراین می‌توان گفت که این مقیاس نمی‌تواند به طور واقعی منعکس کننده اسپاستیسیته با توجه به تعریف Lance باشد.<sup>۳۳</sup> با وجودی که در تعداد اندکی از مطالعات از ارزیابی‌های الکتروفیزیولوژیکی به همراه مقیاس آشورت جهت بررسی نتیجه درمان استفاده شده است اما اکثریت این مطالعات عدم تغییر در شاخص‌های ارزیابی‌های

الکتروفیزیولوژیکی را گزارش نموده‌اند.<sup>۲۱،۲۳،۲۴</sup> بنابراین اگر بخواهیم از دید مکانیزم اثر شاک ویو به این مسأله نگاه کنیم به نظر می‌رسد که اعمال شاک ویو بیشتر بر روی ساختارهای بیومکانیکال مرتبط با ایجاد اسپاستیسیته اثرگذار است.

نتایج پژوهش حاضر نیز بیانگر این مطلب بود که بلافاصله پس از اعمال شاک ویو دامنه حرکتی مفصل به طور معناداری افزایش می‌یابد. با وجودی که اسپاستیسیته در پی آسیب نورون محرکه فوقانی نمایان می‌گردد، اما تغییرات ثانویه در عضلات، اعصاب محیطی و مفاصل به دنبال بروز اسپاستیسیته رخ می‌دهد و بسیاری از درمان‌های اسپاستیسیته بر روی بهبود این تغییرات ثانویه متمرکز است.<sup>۳۴،۳۵</sup> یک اثر احتمالی شاک ویو در بهبود دامنه حرکتی مفصل تاثیر مستقیم امواج ضربه‌ای شاک ویو بر روی اجزای فیروز عضله اسپاستیک است. که این مکانیزم اثر شاک ویو، با توجه به اثرات مثبت آن بر روی بیماری‌های تاندونی و اسکلتی عضلانی در بیماران با عضله اسپاستیک نیز قابل توجهی می‌باشد.<sup>۱۵</sup>

نتایج این مطالعه مروری نشان داد که بر اساس این مطالعات نمی‌توان به دستورکار واحدی جهت درمان بیماران از نظر تعداد جلسات درمانی، شدت و تعداد پالس‌ها دست یافت از طرفی در هیچکدام از مطالعات دلیل مستندی مبنی بر علت انتخاب تعداد جلسات و شدت پالس‌ها ارایه نشده است. با توجه به این واقعیت که اعمال حداقل ۱۵۰۰ پالس در روز برای القا کردن اثرات سلولی شاک ویو ضروری می‌باشد و اعمال ۲۵۰۰ پالس روزانه می‌تواند سبب نکرور بافت گردد،<sup>۳۶</sup> مشاهده می‌گردد که در تمامی مطالعات به جز دو مطالعه Kim و Fouda تعداد پالس‌های درمانی در محدوده امن اعمال گردیده است.<sup>۲۷،۲۸</sup> از طرفی با وجود تفاوت چشمگیری در مدت زمان پیگیری مطالعات اندکی قادر به نشان دادن اثرات مفید شاک ویودرمانی بر روی کیفیت زندگی مرتبط با سلامت بیماران بودند.

نتایج این متاآنالیز نشان داد که شاک ویودرمانی می‌تواند به عنوان روشی امن و غیرتهاجمی برای کاهش سریع اسپاستیسیته و افزایش دامنه حرکتی مفصل در بیماران سکتة مغزی مورد استفاده قرار گیرد. مطالعات بیشتر در مورد اثرات طولانی مدت اعمال شاک ویو، همچنین عوامل موثر بر اثربخشی شاک ویودرمانی برای کاهش اسپاستیسیته و مقایسه پروتکل‌های مختلف درمانی در آینده ضروری است.

سیاسگزاری: این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه تحت عنوان "بررسی اثر طولانی‌مدت شاک‌ویو بر روی اسپاستیسیتی عضلات سه سرساقی و چهارسررانی در بیماران فلج نیمه بدن" در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۶ و کد IR.SBMU.RETECH.REC.1396.297 می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی اجرا شده است. از این‌رو مراتب قدردانی و تشکر از دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی را داریم.

محدودیت این مطالعه پیگیری کوتاه‌مدت اثربخشی درمان بود. متوسط زمان پیگیری اثربخشی درمان، در مطالعات چهار هفته بود. با توجه به اینکه متآنالیز بر روی یافته‌های پیش و بلافاصله پس از مداخله انجام گردیده است یافته‌های این مطالعه نمی‌تواند میزان اثربخشی طولانی‌مدت شاک ویو را تایید نماید. از این‌رو توصیه می‌شود در آینده مطالعات کارآزمایی بالینی با کیفیت بالاتر که به‌طور دقیق طراحی شده باشند و به‌ویژه از نظر گروه کنترل بررسی شوند طراحی گردد.

## References

- Tahan N, Khademi Kalantari K, Kholghi Y, Amiri Z. The correlation of the duration of flaccidity period and the intensity and location of the disorder in patients with cerebro-vascular accident. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2009;8(4):287-94.
- Katozian L, Tahan N, Mohseni Bandpei MA, Jam Barsang S. Spasticity following stroke: a systematic review and meta-analysis. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2015;25(123):230-45.
- Scholtes VA, Bechley JG, Beelen A, Lankhorst GJ. Clinical assessment of spasticity in children with cerebral palsy: a critical review of available instruments. *Dev Med Child Neurol* 2006;48(1):64-73.
- Rizzo MA, Hadjimichael OC, Preiningerova J, Vollmer TL. Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Mult Scler* 2004;10(5):589-95.
- Lance JW. What is spasticity? *Lancet* 1990;335(8689):606.
- Watkins CL, Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma AK. Prevalence of spasticity post stroke. *Clin Rehabil* 2002;16(5):515-22.
- Nair KP, Marsden J. The management of spasticity in adults. *BMJ* 2014;349:g4737.
- Graham LA. Management of spasticity revisited. *Age Ageing* 2013;42(4):435-41.
- Dymarek R, Taradaj J, Rosińczuk J. Extracorporeal shock wave stimulation as alternative treatment modality for wrist and fingers spasticity in poststroke patients: a prospective, open-label, preliminary clinical trial. *Evid Based Complement Alternat Med* 2016;2016:4648101.
- El-Shamy SM, Eid MA, El-Banna MF. Effect of extracorporeal shock wave therapy on gait pattern in hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2014;93(12):1065-72.
- Marinelli L, Mori L, Solaro C, Uccelli A, Pelosin E, Currà A, et al. Effect of radial shock wave therapy on pain and muscle hypertonia: a double-blind study in patients with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2015;21(5):622-9.
- Chaussy C, Haupt G, Jocham D, Kohrmann K, Wilbert D. Therapeutic Energy Application in Urology: Standards and Recent Developments. Stuttgart, Germany: Georg Thieme Verlag KG; 2005. P. 1-16.
- Saggini R, Di Stefano A, Saggini A, Bellomo RG. Clinical application of shock wave therapy in musculoskeletal disorders: part II related to myofascial and nerve apparatus. *J Biol Regul Homeost Agents* 2015;29(4):771-85.
- Speed C. A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. *Br J Sports Med* 2014;48(21):1538-42.
- Kim TG, Bae SH, Kim GY, Kim KY. The effects of extracorporeal shock wave therapy on stroke patients with plantar fasciitis. *J Phys Ther Sci* 2015;27(2):523-6.
- Takahashi N, Ohtori S, Saisu T, Moriya H, Wada Y. Second application of low-energy shock waves has a cumulative effect on free nerve endings. *Clin Orthop Relat Res* 2006;443:315-9.
- Kenmoku T, Ochiai N, Ohtori S, Saisu T, Sasho T, Nakagawa K, et al. Degeneration and recovery of the neuromuscular junction after application of extracorporeal shock wave therapy. *J Orthop Res* 2012;30(10):1660-5.
- de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother* 2009;55(2):129-33.
- Daliri SS, Forogh B, Emami Razavi SZ, Ahadi T, Madjlesi F, Ansari NN. A single blind, clinical trial to investigate the effects of a single session extracorporeal shock wave therapy on wrist flexor spasticity after stroke. *NeuroRehabilitation* 2015;36(1):67-72.
- Radinmehr H, Nakhostin Ansari N, Naghdi S, Olyaei G, Tabatabaei A. Effects of one session radial extracorporeal shockwave therapy on post-stroke plantarflexor spasticity: a single-blind clinical trial. *Disabil Rehabil* 2017;39(5):483-490.
- 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):599-604.
- 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):461-70.
- Santamato A, Micello MF, 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 Suppl 1:S17-24.
- 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.
- Bae H, Lee JM, Lee KH. The effects of extracorporeal shock wave therapy on spasticity in chronic stroke patients. *J Korean Acad Rehabil Med* 2010;34(6):663-9.
- 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.
27. Kim YW, Shin JC, Yoon JG, Kim YK, Lee SC. Usefulness of radial extracorporeal shock wave therapy for the spasticity of the subscapularis in patients with stroke: a pilot study. *Chin Med J (Engl)* 2013;126(24):4638-43.
  28. Fouda KZ, Sharaf MA. Efficacy of radial shock wave therapy on spasticity in stroke patients. *Int J Health Rehab Sci (IJHRS)* 2015;4(1):19-26.
  29. Foulkes MA, Wolf PA, Price TR, Mohr JP, Hier DB. The Stroke Data Bank: design, methods, and baseline characteristics. *Stroke* 1988;19(5):547-54.
  30. 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.
  31. Pandyan AD, Price CI, Barnes MP, Johnson GR. A biomechanical investigation into the validity of the modified Ashworth Scale as a measure of elbow spasticity. *Clin Rehabil* 2003;17(3):290-3.
  32. Poursaeed F, Tahan N. Assessment of Spasticity in Patients with Stroke (Systematic Review of Literature). *J Rehab Med* 2016;5(1):181-99.
  33. Lance J, Burke D. Mechanisms of spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1974;55(8):332-7.
  34. Hochstenbach J, Donders R, Mulder T, Van Limbeek J, Schoonderwaldt H. Long-term outcome after stroke: a disability-orientated approach. *Int J Rehabil Res* 1996;19(3):189-200.
  35. Bhakta BB. Management of spasticity in stroke. *Br Med Bull* 2000;56(2):476-85.
  36. Newman R, Hackett R, Senior D, Brock K, Feldman J, Sosnowski J, et al. Pathologic effects of ESWL on canine renal tissue. *Urology* 1987;29(2):194-200.

## Extracorporeal shock wave therapy for the reduction of post stroke spasticity: review article and meta-analysis

Davood Azimpour M.Sc.<sup>1</sup>  
Nahid Tahan Ph.D.<sup>1\*</sup>  
Fereshteh Poursaeed B.Sc.<sup>1</sup>  
Farideh Dehghan Manshadi Ph.D.<sup>1</sup>  
Erfan Ghasemi Ph.D.  
Candidate<sup>2</sup>

1- Department of Physiotherapy,  
School of Rehabilitation, Shahid  
Beheshti University of Medical  
Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Biostatistics,  
Shahid Beheshti University of  
Medical Sciences, Tehran, Iran.

\*Corresponding author: Department of  
Physiotherapy, School of Rehabilitation,  
Shahid Beheshti University of Medical  
Sciences, Damavand Ave., Imam  
Hossein Sq., Tehran, Iran.  
P.O.Box: 1616913111  
Tel: +98- 21- 77561723  
E-mail: nahidta2431@gmail.com

### Abstract

Received: 12 Apr. 2017 Revised: 10 Aug. 2017 Accepted: 21 Aug. 2017 Available online: 22 Aug. 2017

**Background:** Spasticity is a clinical deficit of upper motor neurons lesions that presented immediately or at delayed times after lesions and occurs in about 38% of stroke patients. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) has been recently reported as a safe and effective method for reducing spasticity in stroke patients. In the present study, we sought to investigate the impact of the ESWT on post stroke spasticity using a meta-analysis method.

**Methods:** All primary reports of spasticity indexed in PubMed, MEDLINE, Science Direct, Scopus and search engine of Google Scholar from January 2000 to December 2016 were searched. The following terms were used as keywords: Spasticity, muscle hypertonicity, ESWT, stroke and hemiplegia. Any report was included if it met the following criteria: involving clinical trials, full-version availability, and being written in english. Two reviewers selected articles independently and reviewed the studies considering quality and eligibility, and then they extracted general information on objectives, design, participants, and outcomes. The methodologic quality of each study was assessed using the Pedro Scale. In the statistical analyses, we considered two outcomes; Modified Ashworth scale (MAS) grade and passive rang of movement (PROM). The meta-analysis was done using random effect model in Stata, version 11 (Stata Corp., TX, USA).

**Results:** Eleven studies within a total of 261 patients were included in this review. In seven studies the shock waves were applied to the upper limb muscles, and in four other studies, the effects of ESWT on the spasticity of the lower limb muscles were assessed. Immediately after applying the ESW, MAS grade was significantly decreased in comparison to the baseline values. (Standardized mean difference [SMD], -1.62; 95% confidence interval [CI], -2.2 to -1.04). The PROM was significantly increased immediately after ESWT in comparison to the baseline values (SMD, 3.23; CI 95%, 1.35 to 5.12).

**Conclusion:** The results of this study showed that ESWT can immediately improve the spasticity and increased PROM, but it seems that the mechanism of action of shock waves on spasticity is still unclear. Further clinical trial studies with higher methodological quality should be recommended.

**Keywords:** hemiplegia, muscle hypertonia, muscle spasticity, shock waves, stroke.