

Termoterapia para la espasticidad post accidente cerebrovascular. Revisión sistemática

Thermotherapy for spasticity post stroke. Systematic review

Héctor Gutiérrez E.^{1,2}, María Yáñez M.³, Valentina Cucho M.^{3,4} y Nicolle Valenzuela B.³

Objective: Determine whether there is scientific evidence to support the effectiveness of thermotherapy in the management of spasticity in adult patients post stroke. **Method:** A systematic review of randomized trials were performed, the databases searched were Medline, Cinahl, Central, PEDro, SPORTDiscus and Lilacs. **Results:** 4 studies that met our eligibility criteria and selection were selected. **Conclusion:** There is controversial evidence that the US produces are duction in neural electrophysiological excitability compared to US placebo and IR; moderate evidence that US not produces clinical improvement in range of motion or level of spasticity, compared to US placebo, IR, TENS and botulinum toxin.

Key words: Stroke; Muscle Spasticity; Thermotherapy; Ultrasonic Therapy; Randomized Clinical Trial; Systematic Review.

Rev Chil Neuro-Psiquiat 2016; 54 (4): 309-320

Introducción

La espasticidad es una condición clínica muy frecuente en patologías de origen neurológico como el Accidente Cerebro Vascular (ACV). La definición más citada en la literatura es la acuñada por Lance¹, “trastorno motor caracterizado por un aumento dependiente de la velocidad de los reflejos tónicos de estiramiento (tono muscular), con reflejos osteotendinosos exagerados, que resulta de la hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento y es uno de los componentes del Síndrome de Motoneurona Superior (SMS)”, sin embargo, esta

descripción caracteriza la espasticidad sólo durante el movimiento pasivo, no tomando en cuenta sus efectos sobre el movimiento activo voluntario². En 1994 Young³, añadió elementos neurofisiológicos para definirla de forma independiente del tipo de movimiento, describiéndola como “un trastorno motor caracterizado por un aumento dependiente de la velocidad de los reflejos tónicos de estiramiento que se produce tras el procesamiento anormal intra-espinal de la información aferente primaria”. La más reciente de Panadyan et al,⁴ la describen como “un desorden del control sensorio motor, resultante de una lesión de la motoneuro-

Recibido: 30/05/2016

Aceptado: 28/07/2016

Ayuda Financiera: Los autores declaran que no recibieron ayuda financiera para la realización del presente trabajo. Los autores no presentan ningún tipo de conflicto de interés.

¹ Universidad de Las Américas. Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud. Santiago, Chile.

² Kinesiólogo. Hospital Clínico San Borja Arriarán. Santiago, Chile.

³ Kinesióloga Universidad de las Américas. Santiago, Chile.

⁴ Kinesióloga Clínica Los Coihues. Santiago, Chile.

na superior, que se presenta como una activación muscular involuntaria sostenida o intermitente”. A pesar de la evolución conceptual antes descrita, aún no existe consenso, lo que podría atribuirse a dos grandes factores; la complejidad de su fisiopatología^{2,5,6} y la variabilidad en la presentación clínica².

Posterior al ACV no se presenta como una entidad clínica única, se asocia a otros síntomas como clonus, distonía, debilidad muscular y respuesta refleja anormal⁷, se recomienda entonces considerarla como uno de los signos positivos del SMS^{8,9}. Incluso cuando evoluciona hacia la cronicidad se acompaña de alteraciones estáticas debido a cambios en las propiedades mecánicas de los tejidos blandos, el músculo puede presentar fibrosis, rigidez y atrofia, posteriormente la extremidad afectada evoluciona con retracción, deformidad osteoarticular y dolor, afectando directamente en el rango de movimiento y la función¹⁰.

La aparición de espasticidad posterior al ACV se puede presentar a corto, mediano o largo plazo, aunque está muy influenciado por el método que se ocupó para su valoración⁵, lo que añade una dificultad externa a la estimación real de su incidencia y/o prevalencia⁹, a corto plazo los datos disponibles son variados, Sommerfeld et al⁹, mostraron que el 21% de los pacientes la desarrollan en forma inmediata y el 19% a los 3 meses post ACV, Wissel et al¹¹, mostraron un 24,5% a los 6 días y un 26,7% a las 6 semanas; a mediano plazo Urban et al¹², mostraron una prevalencia de un 42,6% a los 6 meses post ACV; y en los estudios a largo plazo las tasas varían entre un 17%¹³ y un 47%¹⁴.

Debido a que no se ha desarrollado aún, un instrumento que en sí mismo pueda ofrecer una valoración general y objetiva de la espasticidad, en la actualidad existen diversos métodos que permiten evaluar diferentes aspectos de ésta, los que se pueden agrupar en 3 categorías: Escalas clínicas para la valoración del nivel o grado de espasticidad (Ashworth, Ashworth modificada, Tardieu, etc.); valoración biomecánica (Dinamometría isocinética, técnica del péndulo o de Wartenberg, etc.) y valoración neurofisiológica (Reflejo H, tasa H_{max}/M_{max} , Onda F etc.)^{8,15,16}. Si bien es cierto, clínica-

mente la espasticidad suele ser fácil de reconocer, su cuantificación resulta bastante más complejo^{15,16}. Existe una gran cantidad de escalas clínicas, sin embargo, la subjetividad de la información que proporcionan¹⁷, la poca o casi nula correlación que existe entre ellas¹⁸, y la falta de correlación con las evaluaciones neurofisiológicas¹⁹, hacen que exista una dificultad metodológica importante a la hora de realizar un diagnóstico válido y confiable del grado de espasticidad presente¹⁶. Por lo tanto, si se pretende ofrecer una visión objetiva del grado de espasticidad de un paciente, se recomienda utilizar una combinación de estos métodos de valoración^{8,15-17}.

En la actualidad existe una amplia gama de tratamientos para el manejo clínico de la espasticidad en adultos post ACV²⁰, estos incluyen fisioterapia (FT)²¹, rehabilitación multidisciplinaria²², uso de férulas y/o órtesis²³ y tratamiento farmacológico principalmente con toxina botulínica inyectable tipo A²⁴; existen Revisiones Sistemáticas (RS) publicadas en la literatura que han estudiado la efectividad clínica de algunas intervenciones utilizadas por los fisioterapeutas; ejercicios de “stretching” o estiramiento neuromuscular²⁵, ejercicios de fortalecimiento muscular^{26,27} y kinesiotaping²⁸. Sin embargo, con respecto al uso de agentes físicos, hasta la fecha no hay ninguna RS publicada que haya estudiado su efectividad en esta condición clínica.

En el caso específico de la Termoterapia, definida como la aplicación terapéutica de un agente físico que como resultado de su interacción con el tejido biológico produce un incremento de la temperatura tisular^{29,30}, de acuerdo al mecanismo de transferencia térmica los agentes se pueden clasificar por: Conducción (Compresas húmedo calientes), convección (Hidroterapia) y por conversión (Infrarrojo, ultrasonido y onda corta)^{29,30}. Los principales efectos atribuidos son: hemodinámicos (vasodilatación), metabólicos (incremento de la tasa metabólica), incremento de la extensibilidad del tejido colágeno, neuromusculares (cambios en la velocidad de conducción nerviosa, incremento del umbral doloroso, cambios en la fuerza muscular)²⁹ y disminución del tono muscular³⁰. Desde el punto de vista clínico, las intervenciones más

comúnmente ocupadas son el calor superficial a través de rayos Infrarrojos (IR) y el calor profundo con Ultrasonido (US)²¹, sin embargo, los efectos de estas modalidades de termoterapia en la espasticidad no se han investigado a fondo²¹, y los autores generalmente concluyen que se necesita contar con mayor cantidad de estudios para poder determinar su efectividad³¹.

De lo anteriormente expuesto nacen nuestras preguntas de investigación: En pacientes adultos con espasticidad post ACV, ¿El uso de algún agente de termoterapia superficial y/o profunda, aplicado solo o en conjunto con otras intervenciones terapéuticas, presenta algún efecto beneficioso que pueda avalar su indicación y uso clínico? ¿Qué tipo de modalidad de termoterapia y a qué dosis se logra el efecto beneficioso? El tratar de dilucidar estas interrogantes fue lo que motivó la realización de la presente RS.

Objetivo

Determinar si existe evidencia científica que avale la efectividad de la termoterapia superficial y/o profunda en pacientes adultos con espasticidad post ACV.

Método

Diseño

Se realizó una RS de Estudios Clínicos Aleatorizados (ECAs) según la normativa PRISMA³².

Criterios de elegibilidad

Para la realización de la presente RS se incluyeron: 1) ECAs; 2) pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de espasticidad secundario a un ACV de curso agudo o crónico, sin distinción de género y raza; 3) la intervención estudiada debe ser alguna modalidad de termoterapia superficial y/o profunda; 4) artículos publicados en inglés o español hasta el 31 de marzo de 2016.

Fuentes de información

Se realizó una estrategia de búsqueda electrónica en las siguientes bases de datos: Medline,

Cinahl, Central, PEDro, SPORTDiscus y Lilacs; se seleccionaron artículos publicados hasta el 31 de marzo de 2016.

Estrategia de la búsqueda

Los términos de búsqueda fueron obtenidos del MeSH, *Hyperthermia, induced, Ultrasonic Therapy, Hydrotherapy, Muscle Spasticity, Stroke*. Que se combinaron con los términos de texto libre: *Thermotherapy, Superficial Thermotherapy, Heat Waves, Infra-red Waves, Post-stroke, Post stroke spasticity*. Para llevar a cabo la búsqueda en la base de datos MEDLINE se utilizó la estrategia de búsqueda sensible propuesta en el “*Handbook Cochrane*”³³ (Tabla 1).

Tabla 1. Estrategia de búsqueda sensible según el Handbook Cochrane

1.	“Hyperthermia, induced” [Mesh]
2.	“Ultrasonic Therapy” [Mesh]
3.	“Hidrotherapy” [Mesh]
4.	Thermotherapy
5.	Superficial Thermotherapy
6.	Heat Waves
7.	Infra-red waves
8.	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7
9.	“Muscle Spasticity” [Mesh]
10.	“Stroke” [Mesh]
11.	Post-stroke
12.	Post-stroke spasticity
13.	#9 OR #10 OR #11 OR #12
14.	#8 AND #13
15.	randomized controlled trial [pt]
16.	controlled clinical trial [pt]
17.	randomized [tiab]
18.	placebo [tiab]
19.	drug therapy [sh]
20.	randomly [tiab]
21.	trial [tb]
22.	groups [tiab]
23.	#15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22
24.	animals [mh] NOT humans [mh]
25.	#23 NOT #24
26.	#14 AND #25

Para las bases de datos Cinahl, Central, PEDro, SPORTDiscus y Lilacs se realizó la estrategia de búsqueda combinando los términos mencionados previamente en la opción de búsqueda avanzada, dos de los autores (HG y MY) realizaron la cadena de búsqueda en forma independiente.

Criterios de selección

A los artículos seleccionados se les aplicó un segundo filtro realizando una lectura crítica al texto completo, donde fueron evaluados según los siguientes criterios:

Criterios de inclusión

- ECAs que hayan estudiado alguna modalidad de termoterapia superficial y/o profunda de forma aislada o en conjunto con otras intervenciones (parte de un programa de tratamiento), para el manejo clínico de la espasticidad en pacientes adultos post ACV.
- ECAs que evalúen la efectividad de la termoterapia a través de la combinación de escalas clínicas específicos para la espasticidad; Escala de Ashworth (EA), Escala de Ashworth Modificada (EAM) con mediciones neurofisiológicas como; Reflejo H, Tasa de amplitud de H_{max}/M_{max}

Criterios de exclusión

- ECAs que estudien Ondas de choque extracorpóreas y otras modalidades de FT como; Estimulación térmica con método de contraste (frio-calor), Crioterapia, Láser, etc. para el manejo clínico de la espasticidad en pacientes adultos post ACV.

Extracción de datos

El proceso de selección de estudios y la extracción de los datos, fue realizado por 2 evaluadores de forma independiente (HG y MY), quienes ocuparon un formulario estandarizado para recopilar la información, en caso de desacuerdo y/o discrepancia los autores acordaron previamente incorporar el artículo y someterlo al análisis de un asesor independiente (FP) para decidir mediante discusión y consenso su inclusión final.

Evaluación de la calidad metodológica de los artículos seleccionados

La calidad metodológica de los estudios incluidos también fue evaluada por 2 revisores de forma independiente (VC y NV), para lo cual se ocupó la escala de PEDro. Dicha escala tiene validada alguna de sus propiedades psicométricas³⁴, reportando en algunas RS del ámbito de la FT una confiabilidad inter-evaluador en un rango entre regular y bueno³⁴⁻³⁶. Aunque no existe consenso absoluto, un estudio se considera de alta calidad metodológica si presenta un puntaje ≥ 6 puntos³⁷.

Resultados

En base a los criterios de elegibilidad de nuestra revisión, la búsqueda preliminar identificó 84 artículos, se seleccionaron 13 que eran potencialmente elegibles y al aplicar los criterios de selección quedaron 4 estudios incluidos³⁸⁻⁴¹, la Figura 1 muestra el diagrama de flujo de las fases de la RS y los 8 artículos excluidos.

Calidad metodológica de los ECAs incluidos según la escala de PEDro

De los 4 ECAs incluidos en nuestra RS el promedio del puntaje de la escala de PEDro fue de 5,3 puntos con una desviación estándar (DE) de 0,96 (Tabla 2). El porcentaje de acuerdo en la evaluación de la calidad metodológica entre los dos revisores fue alto (índice de kappa de 0,91).

Características de la población e intervención de los estudios

En los 4 ECAs seleccionados³⁸⁻⁴¹ (n = 104 pacientes), los tamaños de la muestra variaron entre 12 y 41 pacientes, el promedio de edad fue de 61,7 años. Las intervenciones de termoterapia estudiadas fueron: El uso de Ultrasonido (US) e Infrarrojo (IR). La Tabla 3 muestra las características generales de los estudios incluidos.

Efecto de las intervenciones

Analizaremos el efecto de las intervenciones de termoterapia en base a las siguientes comparacio-

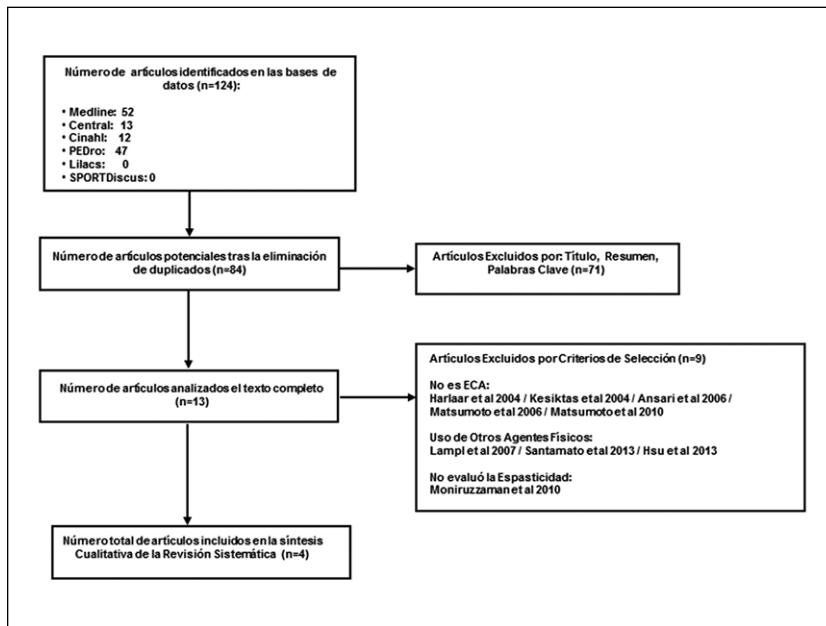


Figura 1. Diagrama de flujo de las fases de la revisión sistemática.

Tabla 2. Evaluación de la calidad metodológica de los ECAs incluidos según la escala de PEDro

Estudio	Criterios de elegibilidad	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Grupos similares en la línea de base	Pacientes ciegos	Terapeutas ciegos	Evaluadores ciegos	Seguimiento al menos 85%	Análisis intención de tratar	Análisis estadístico de al menos 1 grupo	Variabilidad y estimaciones puntuales de al menos 1 resultado	Puntaje final
Picelli et al ⁴¹	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6
Sahin et al ⁴⁰	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	6
Ansari et al ³⁹	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	4
Ansari et al ³⁸	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5

nes: US versus placebo³⁸, US versus IR³⁹, US más ejercicio de estiramiento pasivo versus ejercicio de estiramiento pasivo solo⁴⁰, US versus TENS y Toxina Botulínica⁴¹.

Ansari et al³⁸, compararon US versus US placebo, para la relación H_{max}/M_{max} el US intragrupo muestra una reducción estadísticamente significativa al finalizar el tratamiento ($p = 0,03$) y compa-

rado con el grupo placebo ($p = 0,02$), para la EA, ROM activo y pasivo, ambos grupos muestran un incremento al finalizar el tratamiento, pero al realizar la comparación entre los grupos no hubo diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$), los autores concluyen que el US sólo podría reducir la excitabilidad de la motoneurona alfa en pacientes con espasticidad.

Tabla 3

Autor	Diseño	Sujetos estudio	Tratamiento	Medida de resultado	Resultados
Sahin et al ⁴⁰ 2011	ECA Ciego simple	n = 41 GE1 = 20 Edad: 60,1 años; DS: 7,2 HEM 10:10 GC2 = 21 Edad: 60,4 años; DS: 8,6 HEM 11:10	GE1: Ej de estiramiento pasivo del tríceps sural en supino + US continuo, 1,5 wcm ² , 10 min, Frec 1 Mhz, 20 secciones GC2: Solo Ej de estiramiento pasivo del tríceps sural en supino Duración: 5 días a la semana durante 1 mes	Seguimiento: no tiene se midió finalizado el tto EAM ROM dorsiflexión de tobillo Tasa H _{max} /M _{max} Brunnstrom Motor Recovery Stage (BMRS) Medición de la Independencia Funcional (FMI)	Ambos grupos mejoran el ROM y disminuyen la espasticidad según la EAM al finalizar el tto Al comparar entre los grupos, los resultados muestran que no hubo diferencia estadísticamente significativa en ninguna medida de resultado estudiada al finalizar el tto; EAM (p = 0,42), ROM (p = 0,52), H _{max} /M _{max} (p = 0,55), BMRS (p = 0,82), FMI (p = 0,41)
Ansari et al ³⁹ 2009	ECA	n = 21 GE1 = 11 Edad: 56,8 años; DS: 13,9 GC2 = 10 Edad: 64,3 años; DS: 11,7 HEM 13:8	GE1: Aplicación de US continuo, 1,5 wcm ² , 10 min, Frec 1 Mhz, 1 sección GC2: Aplicación de IR tipo A (500 W), 20 min, distancia de 60-90 cm Duración del tto: 1 sección de 10-20 min	Seguimiento: 15 min finalizado el tto ROM activo y pasivo de dorsiflexión de tobillo Escala de Ashworth (EA) Tasa H _{max} /M _{max}	En ambos grupos hubo un incremento significativo sólo del ROM activo y pasivo de dorsiflexión de tobillo al finalizar el tto Al comparar entre los grupos, los resultados muestran que no hubo diferencia estadísticamente significativa en ninguna medida de resultado estudiada al finalizar el tto; H _{max} /M _{max} (p = 0,34), EA (p = 0,35), ROM activo (p = 0,86), ROM pasivo (p = 0,83)
Ansari et al ³⁸ 2007	ECA	n = 12 GE1 = 6 Edad: 57,33 años; DS: 11,29 HEM 2:4 GC2 = 6 Edad: 64,33 años; DS: 10,31 HEM 4:2	GE1: Aplicación de US continuo, 1,5 wcm ² , 10 min, Frec 1 Mhz, 15 secciones GC2: Aplicación de US apagado (Placebo) Duración del tto: 3 días a la semana durante 5 semanas	Seguimiento: no tiene se midió finalizado el tto Tasa H _{max} /M _{max} ROM activo y pasivo de dorsiflexión de tobillo	El GE1 muestra una mejoría estadísticamente significativa en la tasa H _{max} /M _{max} al finalizar el tto (p = 0,03). En ambos grupos se reduce la EA e incrementan el ROM activo y pasivo al finalizar el tto, pero no es significativo (p > 0,05) Al comparar entre los grupos, los resultados muestran que para la tasa H _{max} /M _{max} hay una diferencia estadísticamente significativa a favor del GE1 (p = 0,02), para la EA, ROM activo y pasivo no existe diferencia significativa entre los grupos al finalizar el tto (p > 0,05)
Picelli et al ⁴¹ 2014	ECA (Piloto)	n = 30 G1 = 10 Edad: 64,2 años; DS: 8,7 HEM 6:4 G2 = 10 Edad: 62,7 años; DS: 12,9 HEM 5:5 G3 = 10 Edad: 65,2 años; DS: 5,5 HEM 8:2	G1: Aplicación de US continuo, 1,5 wcm ² , 10 min, Frec 1 Mhz, 10 secciones G2: Aplicación de TENS 100 Hz, 15 min, 50 mA, 10 secciones. G3: Inyección de Toxina Botulínica tipo A Duración: Para el G1 y G2 5 días a la semana durante 2 semanas	Seguimiento: a los 15-30 y 90 días finalizado el tto PROM de dorsiflexión de tobillo EAM	El G1 no muestra diferencia significativa en la EAM y PROM al finalizar el tto y el seguimiento (p > 0,05) Al comparar entre el G1 versus G2, los resultados muestran que no existe diferencia significativa para EAM a los 15 (p = 0,189), 30 (p = 0,66) y 90 días (p = 1); y tampoco para PROM a los 15 (p = 0,37), 30 (p = 0,11) y 90 días (p = 0,92) Al comparar entre el G1 versus el G3, los resultados muestran diferencia estadísticamente significativa para EAM a los 30 (p = 0,002) y 90 días (p = 0,006); para el PROM a los 15 (p = 0,004), 30 (p = 0,002) y 90 días (p = 0,002) a favor del G3

Tabla 4. Método cualitativo para la síntesis de la evidencia propuesto por Van Tulder et al⁴²

Evidencia sólida	Resultados consistentes en múltiples ECAs de alta calidad
Evidencia moderada	Resultados consistentes en un ECA de alta calidad y/o múltiples ECAs de baja calidad metodológica
Evidencia limitada	Resultados consistentes en un ECA de baja calidad metodológica
Evidencia contradictoria	Resultados no coherentes o inconsistentes entre múltiples ECAs
Ninguna evidencia	Ningún ECA encontrado

Ansari et al³⁹, compararon US *versus* IR, los resultados intragrupo, para la relación H_{max}/M_{max} muestran que no existe una reducción estadísticamente significativa posterior a la aplicación de la intervención en ninguno de los 2 grupos, al realizar la comparación entre grupos, tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,34$), para la EA tampoco se encontró diferencia estadísticamente significativa al finalizar el tratamiento ($p = 0,35$) y a los 15 min ($p = 0,81$), para el ROM activo y pasivo de tobillo los resultados intragrupo muestran que ambos tratamientos incrementan significativamente los valores finales comparados con los iniciales ($p = 0,004$), pero al comparar entre los grupos, no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambas intervenciones ($p = 0,86$ y $p = 0,83$ respectivamente). Los autores concluyen que ni el US ni el IR producen una reducción electrofisiológica ni una mejoría clínica de la espasticidad en estos pacientes.

Sahin et al⁴⁰, compararon un grupo con US más ejercicio de estiramiento pasivo *versus* estiramiento pasivo solo, al analizar los resultados intragrupo sólo hubo un incremento significativo de la EAM y del ROM de dorsiflexión de tobillo en ambos grupos al finalizar el tratamiento, sin embargo, al realizar la comparación entre los grupos los resultados muestran que no hubo diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las variables estudiadas, EAM ($p = 0,42$), ROM dorsiflexión de tobillo ($p = 0,52$), H_{max}/M_{max} ($0,55$), BMRS ($p = 0,82$) y FMI ($p = 0,41$). Los autores concluyen que US aplicado en conjunto con ejercicios de estiramiento de los músculos flexores plantares, no es más efectivo que los ejercicios de estiramiento solo.

Picelli et al⁴¹, compararon US *versus* TENS y

toxina botulínica, al realizar el análisis de los datos intragrupo, para la EAM y ROM de dorsiflexión de tobillo el US no muestra ninguna mejoría estadísticamente significativa al finalizar el tratamiento ni el seguimiento ($p > 0,05$), al realizar la comparación entre los grupos, para la EAM y ROM de tobillo no hubo diferencia estadísticamente significativa entre el grupo con US *versus* TENS, para la comparación US *versus* toxina botulínica, los datos muestran diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo con toxina en la EAM a los 30 ($p = 0,002$) y 90 días ($p = 0,006$), en el ROM de tobillo a los 15 ($p = 0,004$), 30 ($p = 0,002$) y 90 días ($p = 0,002$). Los autores concluyen que la toxina botulínica tipo A inyectable es más efectiva que el US y el Tens para el tratamiento de la espasticidad en pacientes con ACV crónico.

Síntesis de los resultados

En base a la evaluación de los datos extraídos de los 4 artículos que cumplían los criterios de elegibilidad de nuestra RS, los ECAs seleccionados no presentaban homogeneidad clínica que permitiera agrupar los datos de alguna comparación en base a un estimador puntual, por lo tanto, ni siquiera fue posible evaluar la homogeneidad estadística para ver la factibilidad de realizar un meta-análisis. Se utilizará un método cualitativo para la síntesis de la evidencia, sobre la base de los criterios recomendados por Van Tulder et al.⁴² (Tabla 4).

Discusión

Se intentó determinar, si existe evidencia científica que avale la efectividad de alguna modalidad de termoterapia superficial y/o profunda en el

tratamiento de la espasticidad en pacientes adultos post ACV. Para lograr nuestro objetivo, se realizó una síntesis de la evidencia disponible accediendo a diversas bases de datos, llama profundamente la atención que pese a lo común que resulta su indicación y uso en la práctica clínica, sólo se encontraron 8 ECAs publicados en la literatura, de los cuales sólo 4 cumplieron con los criterios de elegibilidad requeridos en nuestra RS, debido a la heterogeneidad clínica que presentaron no fue plausible agruparlos y combinarlos estadísticamente en base a un estimador puntual.

Cabe consignar que aunque los 4 artículos seleccionados se reportaban como estudios clínicos “aleatorizados”, en 3 de ellos^{38,40,41} se explicitaba en el texto la forma cómo se había realizado la aleatorización y en sólo 1 artículo⁴⁰ la aleatorización fue oculta, si bien es cierto, la mayoría de los estudios presentan pérdidas de pacientes durante el tiempo de tratamiento y/o seguimiento, ninguno contempló en su diseño un análisis estadístico por intención de tratar, tampoco describen el uso de algún método para realizar el cálculo del tamaño muestral, y no tienen inscrito su protocolo en alguno de los sistemas de registro existentes en la actualidad, de manera de poder cotejar los datos de la planificación metodológica del estudio previo a su realización.

La intervención de termoterapia más ocupada en los ECAs seleccionados fue el US, este se considera uno de los métodos más importantes de termoterapia profunda y tendría algunas ventajas comparativas con respecto a otros agentes físicos; comparado con las compresas húmedo calientes, hidroterapia y baños de parafina los efectos se producen en los tejidos más profundos (3 a 5 cm de penetración), sin producir un incremento considerable de la temperatura de los tejidos más superficiales. Draper et al⁴³, han demostrado que el US continuo con frecuencia de 1 MHz, a una intensidad de 1,5 w/cm² es suficiente para incrementar la temperatura del músculo tríceps sural, esto produciría la disminución de la sensibilidad del huso muscular al estiramiento y de la excitabilidad de la α motoneurona³⁸, aunque no está claro el mecanismo como el US produciría la relajación muscular, se ha propuesto la estimulación de receptores nerviosos cutáneos, similar al meca-

nismo de “Gate control”, también se ha postulado que se disminuiría la espasticidad a través de la modificación de las propiedades viscoelásticas y la inhibición del reflejo de estiramiento^{38,39}.

Con respecto a la dosis de US ocupada en todos los estudios fue similar (US continuo, frecuencia 1 Mhz, intensidad 1,5 w/cm², 10 min de aplicación sobre los músculos flexores plantares), lo que varió fue la periodicidad, la cantidad de secciones y la duración total del tratamiento. Sin embargo, no observamos una asociación directa entre la duración y/o periodicidad del tratamiento con la probabilidad de presentar resultados positivos en algunas de las variables estudiadas.

Al realizar el análisis de los efectos producto de la aplicación de US, comparando entre los diferentes grupos de estudio, sólo el ECA de Ansari et al³⁸, muestran una reducción significativa de la relación H_{max}/M_{max} en el grupo US comparado con el grupo US apagado, ninguno de los estudios publicados con US posterioridad, incluidos los del mismo autor, han podido replicar estos resultados, cabe consignar que este estudio tiene el tamaño muestral más pequeño (6 pacientes en cada grupo), la asignación de la aleatorización no fue encubierta y no presenta una comparación estadística de las variables medidas en cada grupo antes del inicio del tratamiento, estas limitaciones metodológicas podrían explicar los resultados obtenidos. Para el resto de las variables clínicas evaluadas, ninguno de los ECAs seleccionados muestra una mejoría estadísticamente significativa a favor de la aplicación de US, comparado con los otros grupos, al finalizar el tratamiento y/o el seguimiento.

Otro aspecto importante a analizar son los resultados comparando entre las variables clínicas y electrofisiológicas. Ansari et al³⁸, es el único que ha reportado una reducción significativa de la tasa H_{max}/M_{max} , sin embargo, esto no se asocia a una mejora significativa del ROM activo y pasivo de dorsiflexión de tobillo al finalizar el tratamiento; Ansari et al³⁹, mostraron que tanto el grupo tratado con US como el grupo con IR, presentaban una mejoría inmediata del ROM activo y pasivo de dorsiflexión de tobillo, sin embargo, esto no está asociado a una reducción de la tasa H_{max}/M_{max} ni tampoco de la

EA posterior a ambas aplicaciones térmicas; Sahin et al⁴⁰, mostraron que el grupo al que se adiciona US al “stretching”, reduce el grado de espasticidad medido con la EAM e incrementa el ROM de dorsiflexión de tobillo, sin embargo, esto no se asocia a una reducción de la relación H_{\max}/M_{\max} ni mejora de la funcionalidad al finalizar el tratamiento. Los resultados de los ECAs que han evaluado la eficacia terapéutica, con mediciones clínicas y electrofisiológicas, han mostrado resultados controversiales, se puede observar que la recuperación clínica inmediata del ROM de dorsiflexión de tobillo y/o el nivel de espasticidad evaluado con EA o EAM, no se asocia a la disminución de la actividad electrofisiológica, ya que habitualmente las escalas clínicas que valoran la resistencia pasiva al movimiento, no son capaces de distinguir entre la hipertonia producto de un incremento de la excitabilidad neural y la causada por cambios en las propiedades mecánicas intrínsecas del músculo. La excitabilidad de la motoneurona medida a través de la relación H_{\max}/M_{\max} no se correlaciona con los cambios clínicos, estudios previos han discutido la correlación entre la EAM y la tasa H_{\max}/M_{\max} ⁴⁴⁻⁴⁶, en la actualidad las evaluaciones electrofisiológicas tienen un papel importante en la valoración de la espasticidad, pero quizás lo más relevante en la interpretación de los resultados de estas variables, tiene que ver con la dificultad de poder detectar estos cambios a través

de la exploración física habitual.

Pese a lo extenso de la estrategia de búsqueda siempre es posible que no se haya identificado algún estudio, las principales limitantes metodológicas de nuestra revisión son la inclusión de material no publicado y la realización de alguna estrategia para detectar posible sesgo de publicación. Todas estas consideraciones deben ser evaluadas cuando se interpreten los resultados de los diferentes estudios y se intenten establecer conclusiones acerca de la efectividad terapéutica de la termoterapia en el manejo clínico de la espasticidad en pacientes adultos post ACV.

Conclusiones

En pacientes con ACV que presentan espasticidad de los músculos flexores plantares, existe evidencia contradictoria que el US produzca una reducción electrofisiológica de la excitabilidad neural, comparado con US apagado e IR.

Existe moderada evidencia que el US no produce una mejoría clínica del rango de movimiento ni del nivel de espasticidad, comparado con US apagado, IR, TENS y toxina botulínica.

Existe moderada evidencia que adicionar US a un ejercicio de estiramiento, no añade ningún beneficio en el rango de movimiento ni del nivel de espasticidad.

Resumen

Objetivo: Determinar si existe evidencia científica que avale la efectividad de la termoterapia en el manejo de la espasticidad en pacientes adultos post accidente cerebro vascular. **Método:** Se realizó una revisión sistemática de estudios clínicos aleatorizados, las bases de datos consultadas fueron: Medline, Cinahl, Central, PEDro, SPORTDiscus y Lilacs. **Resultados:** Se seleccionaron 4 artículos que cumplieran con nuestros criterios de elegibilidad y selección. **Conclusión:** Existe evidencia contradictoria que el US produce una reducción electrofisiológica de la excitabilidad neural comparado con US apagado e IR; existe moderada evidencia que el US no produce una mejoría clínica del rango de movimiento ni del nivel de espasticidad, comparado con US apagado, IR, TENS y toxina botulínica.

Palabras clave: Accidente cerebrovascular; Espasticidad; Termoterapia; Ultrasonido terapéutico; Estudio clínico aleatorizado; Revisión sistemática.

Referencias bibliográficas

1. Lance JW. The control of muscle tone, reflexes, and movement: Robert Wartenberg Lecture. *Neurology* 1980; 30 (12): 1303-13.
2. Thibaut A, Chatelle C, Ziegler E, Bruno MA, Laureys S, Gosseries O. Spasticity after stroke: physiology, assessment and treatment. *Brain Inj* 2013; 27 (10): 1093-105.
3. Young RR. Spasticity: a review. *Neurology* 1994; 44: S12-20.
4. Panadyan AD, Gregoric M, Barnes MP, Wood D, Van Wijck F, Burridge J, *et al.* Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disabil Rehabil* 2005; 27 (1-2): 2-6.
5. Ward A. A literature review of the pathophysiology and onset of post-stroke spasticity. *Eur J Neurol* 2012; 19 (1): 21-7.
6. Sheean G. The pathophysiology of spasticity. *Eur J Neurol* 2002; 9 (Suppl 1): S3-9.
7. Nielsen JB, Crone C, Hultborn H. The spinal pathophysiology of spasticity-from a basic science point of view. *Acta Physiol (Oxf)* 2007; 189 (2): 171-80.
8. Burridge JH, Wood DE, Hermens HJ, Voerman GE, Johnson GR, Van Wijck F, *et al.* Theoretical and methodological considerations in the measurement of spasticity. *Disabil Rehabil* 2005; 27 (1-2): 69-80.
9. Sommerfeld DK, Eek EU, Svensson AK, Holmqvist LW, von Arbin MH. Spasticity after stroke: Its occurrence and association with motor impairments and activity limitations. *Stroke* 2004; 35 (1): 134-9.
10. Dietz V, Sinkjaer T. Spastic movement disorders: Impaired reflex function and altered muscle mechanics. *Lancet Neurology* 2007; 6 (8): 725-33.
11. Wissel J, Schelosky LD, Scott J, Christe W, Faiss JH, Mueller J. Early development of spasticity following stroke: a prospective, observational trial. *J Neurol* 2010; 257 (7): 1067-72.
12. Urban PP, Wolf T, Uebele M, Marx J, Vogt T, Stoeter P, *et al.* Occurrence and clinical predictors of spasticity after ischemic stroke. *Stroke* 2010; 41 (9): 2016-20.
13. Lundström E, Terént A, Borg J. Prevalence of disabling spasticity 1 year after first-ever stroke. *Eur J Neurol* 2008; 15 (6): 533-9.
14. Bhattacharya S, Saha SP, Basu A, Das SK. A 5 years prospective study of incidence, morbidity and mortality profile of stroke in a rural community of eastern India. *J Indian Med Assoc* 2005; 103 (12): 655-9.
15. Biering-Sorensen F, Nielsen JB, Klinge K. Spasticity assessment: a review. *Spinal Cord* 2006; 44 (12): 708-22.
16. Gómez J, Cano R, Muñoz E, Gutiérrez R, Taylor J. Valoración y cuantificación de la espasticidad: revisión de los métodos clínicos, biomecánicos y neurofisiológicos. *Rev Neurol* 2012; 55 (4): 217-26.
17. Platz T, Eickhof C, Nuyens G, Vuadens P. Clinical scales for the assessment of spasticity, associated phenomena, and function: a systematic review of the literature. *Disabil Rehabil* 2005; 27 (1-2): 7-18.
18. Malhotra S, Panadyan AD, Day CR, Jones PW, Hermens H. Spasticity, an impairment that is poorly defined and poorly measured. *Clin Rehabil* 2009; 23: 651-8.
19. Milanov I. Clinical and neurophysiological correlations of spasticity. *Funct Neurol* 1999; 14: 193-201.
20. Smania N, Picelli A, Munari D, Geroin C, Ianes P, Waldner A, *et al.* Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010; 46 (3): 423-38.
21. Gracies JM. Physical modalities other than stretch in spastic hypertonia. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2001; 12 (4): 769-92.
22. Demetrios M, Khan F, Turner-Stokes L, Brand C, Mc Sweeney S. Multidisciplinary rehabilitation following botulinum toxin and other focal intramuscular treatment for post-stroke spasticity. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 6: CD009689.
23. Lannin NA, Herbert RD. Is hand splinting effective for adults following stroke? A systematic review and methodologic critique of published research. *Clin Rehabil* 2003; 17 (8): 807-16.
24. Baker JA, Pereira G. The efficacy of Botulinum Toxin A for spasticity and pain in adults: a systematic review and meta-analysis using the Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation approach. *Clin Rehabil* 2013; 27 (12): 1084-96.

25. Bovend' Eerdt TJ, Newman M, Barker K, Dawes H, Minelli C, Wade DT. The effects of stretching in spasticity: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89: 1395-406.
26. Pak S, Patten C. Strengthening to promote functional recovery poststroke: an evidence-based review. *Top Stroke Rehabil* 2008; 15: 177-99.
27. Morris SL, Dodd KJ, Morris ME. Outcomes of progressive resistance strength training following stroke: a systematic review. *Clin Rehabil* 2004; 18: 27-39.
28. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG. The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiother Theory Pract* 2013; 29 (4): 259-70.
29. Cameron M. Physical agents in rehabilitation from research to practice; Third edition; Elsevier's Health Sciences Rights Department in Philadelphia; Elsevier 2009 p. 153-202.
30. Nadler SF, Weingand K, Kruse RJ. The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. *Pain Physician* 2004; 7 (3): 395-9.
31. Ottawa Panel, Khadilkar A, Phillips K, Jean N, Lamothe C, Milne S, Sarnecka J. Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines for post-stroke rehabilitation. *Top Stroke Rehabil* 2006; 13 (2): 1-269.
32. Urrútia G, Bonfill X. PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin (Barc)* 2010; 135 (11): 507-11.
33. Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org
34. Macedo LG, Elkins MR, Maher CG, Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C. There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials. *J Clin Epidemiol* 2010; 63 (8): 920-5.
35. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther* 2003; 83 (8): 713-21.
36. Van Peppen RP, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJ, Van Der Wees PJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clin Rehabil* 2004; 18: 833-62.
37. Elkins MR, Herbert RD, Moseley AM, Sherrington C, Maher C. Rating the quality of trials in systematic reviews of physical therapy interventions. *Cardiopulm Phys Ther J* 2010; 21 (3): 20-6.
38. Ansari N, Naghdi S, Bagheri H, Ghassabi H. Therapeutic ultrasound in the treatment of ankle plantar flexor spasticity in a unilateral stroke population: a randomized, single-blind, placebo-controlled trial. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2007; 47 (3): 137-43.
39. Ansari N, Naghdi S, Hasson S, Rastgoo M. Efficacy of therapeutic ultrasound and infrared in the management of muscle spasticity. *Brain Inj* 2009; 23 (7): 632-8.
40. Sahin N, Ugurlu H, Karahan AY. Efficacy of therapeutic ultrasound in the treatment of spasticity: a randomized controlled study. *Neuro Rehabilitation* 2011; 29 (1): 61-6.
41. Picelli A, Dambruoso F, Bronzato M, Barause M, Gandolfi M, Smania N. Efficacy of therapeutic ultrasound and transcutaneous electrical nerve stimulation compared with botulinum toxin type A in the treatment of spastic equinus in adults with a chronic stroke: a pilot randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil* 2014; 21 Suppl 1: S8-16.
42. Van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L. Editorial Board of the Cochrane Collaboration Back Review Group. Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine* 2003; 28 (12): 1290-9.
43. Draper DO, Castel JC, Castel D. Rate of temperature increase in human muscle during 1 MHz and 3 MHz continuous Ultrasound. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995; 22: 142-50.
44. Ghotbi N, Olyaei GR, Hadian MR, Ansari NN, Bagheri H. Is there any relationship between the Modified Ashworth Scale scores and alpha motoneuron excitability indicators? *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2006; 46 (5): 279-84.

45. Bakheit AM, Maynard VA, Curnow J, Hudson N, Kodapala S. The relation between Ashworth scale scores and the excitability of the alpha motor neurones in patients with post-stroke muscle spasticity. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003; 74 (5): 646-8.
46. Naghdi S, Ansari NN, Mansouri K, Olyaei GR, Asgari A, Kazemnejad A. The correlation between Modified Ashworth Scale scores and the new index of alpha motoneurones excitability in post-stroke patients. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2008; 48 (2): 109-15.

Correspondencia:
Héctor Gutiérrez E.
Echaurren 140, 3^{er} piso. Santiago, Chile.
kinehector@gmail.com