

**PROTOCOLO DE TÉCNICAS
DE TRATAMIENTO PARA LA
ESPASTICIDAD
EN PACIENTES CON
LESIÓN MEDULAR Y
ACCIDENTES
CEREBROVASCULARES**

ELENA SERRANO LEAL

UNIVERSIDAD CEU CARDENAL HERRERA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROTOCOLO DE TÉCNICAS DE TRATAMIENTO PARA LA ESPASTICIDAD EN PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR Y ACCIDENTES CEREBROVASCULARES

ELENA SERRANO LEAL

Tutora: Gemma Bivia Roig
**Protocolo de tratamiento basado en búsqueda
bibliográfica**

Trabajo de Fin de Grado
Grado en Fisioterapia
Departamento de Fisioterapia.
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad CEU Cardenal Herrera
Curso 2012-2013

ÍNDICE

1. ABSTRACT	pág. 3
2. INTRODUCCIÓN	pág. 6
3. MATERIALES Y MÉTODOS	pág. 9
3.1. SUJETOS.....	pág. 9
3.2. DISEÑO	pág. 10
3.3. INTERVENCIÓN	pág. 11
3.4. MEDIDAS	pág. 19
4. RESULTADOS.....	pág. 21
5. CALIDAD DE EVIDENCIA	pág. 27
6. DISCUSIÓN	pág. 28
7. CONCLUSIÓN	pág. 32
8. BIBLIOGRAFÍA	pág. 33
9. ANEXOS	pág. 36

1. ABSTRACT

La espasticidad es un trastorno motor caracterizado por el aumento dependiente de la velocidad en el reflejo de estiramiento tónico, con reflejos tendinosos exagerados. La evolución de la espasticidad es la cronicidad, y con técnicas fisioterápicas es posible la prevención de contracturas, conservación de recorridos articulares, aumento de la extensibilidad muscular, disminución del tono, prevención de deformidades, mejorar la función y aliviar los síntomas dolorosos. Los objetivos de esta revisión son: 1) estudiar las técnicas más efectivas, 2) aportar evidencia científica sobre la comparación de las distintas técnicas inclusive con otros tratamientos médicos, 3) crear un protocolo para pacientes con espasticidad de evolución comprendida entre 3 y 24 meses. Se efectuaron las búsquedas en bases de datos como MEDLINE, EBSCOHost, PEDro, PubMed y MedicLatina. Otras fuentes utilizadas fueron las listas de referencias de los artículos encontrados, así como guías de tratamiento y revisiones sobre la espasticidad. Se seleccionaron ensayos clínicos aleatorios que trataran pacientes diagnosticados con lesión medular o accidentes cerebrovasculares con espasticidad tratados con técnicas fisioterápicas. Se extrajeron los datos de cada estudio y se evaluó la calidad metodológica según los criterios PEDro. Hubo un total de 416 pacientes. De los 15 artículos, encontramos diferentes técnicas, y los distintos tipos de aplicaciones de las mismas, como electroterapia, termoterapia, vibroterapia, estiramientos e hidrocinesiterapia. Sus efectos han quedado registrados y comparados para estimar cuál de ellas es beneficiosa y más efectiva. Existe alta evidencia, de que la electroterapia mejora el tono muscular, la actividad motora, las actividades de la vida diaria (AVD), características de la marcha, recorrido articular, clonus, fuerza y variables electromiográficas (amplitud H, reflejo H/M y latencia H) (intervalo de confianza del 95%). Con la termoterapia se consigue mejorar el recorrido articular tanto activo como pasivo (IC del 95%). La hidrocinesiterapia mejora el tono muscular, el clonus, la actividad motora y reduce la ingesta de medicamentos (IC del 95%). Los estiramientos

disminuyen la rigidez, mejora el índice de relajación, aumenta la fuerza, las propiedades del músculo y el recorrido articular (IC del 95%). Y por último la vibroterapia mejora variables electromiográficas (amplitud H, reflejo H/M y latencia H) y reduce el tono muscular (IC del 95%). En conclusión, existen evidencias de que las técnicas fisioterápicas resultan efectivas para mejorar la espasticidad y calidad de vida.

ABSTRACT

Spasticity is a disorder characterized by increased engine speed dependent on the tonic stretch reflex with exaggerated tendon reflexes. The evolution is a chronic spasticity, physiotherapy techniques and possible prevention of contractures, joint tours conservation, increased muscle extensibility, decreased tone, prevention of deformity, improve function and relieve painful symptoms. The objectives of this review are: 1) To study the most effective techniques, 2) Provide scientific evidence on the comparison of different techniques with other treatments including medicals, 3) Develop a protocol for patients with spasticity of evolution between 3 and 24 months. Searches were conducted in databases such as MEDLINE, EBSCOhost, PEDro, PubMed and MedicLatina. Other sources that were used are the reference lists of retrieved articles, treatment guidelines and reviews of spasticity. We selected randomized controlled trials that treated patients diagnosed with spinal cord injury or stroke with spasticity treated with physiotherapy techniques. We extracted data from each study and assessed the methodological quality using PEDro criteria. A total of 416 patients. Of the 15 articles, find different techniques, and different types of applications thereof, such as electrotherapy, thermotherapy, vibrotherapy, stretching and hidrokinestherapy. These effects have been recorded and compared to estimate which of them is more beneficial and effective. There is high evidence that electrotherapy improves muscle tone, motor activity, activities of daily living (ADLs), gait characteristics, range of movement, clonus, strength and electromyographic variables (amplitude H reflex H / M

and latency H) (confidence interval 95%). The thermotherapy improve the range of active and passive movement (95%). The hydrokinesitherapy improves muscle tone, clonus, motor activity and reduces drug intake (95%). Stretching decrease stiffness, improve relaxation rate, increases strength, muscle properties and range of movement (95%). And finally the vibrotherapy improve electromyographic variables (amplitude H reflex H / M and H latency) and reduced muscle tone (95%). In conclusion, there is evidence that physiotherapy techniques are effective in improving spasticity and quality of life.

2. INTRODUCCIÓN

La espasticidad constituye un problema médico de incidencia y trascendencia elevada tanto en la infancia, mayoritariamente debido a la parálisis cerebral, como en adultos, como consecuencia de traumatismos craneoencefálicos, ictus, lesión medular, entre otros¹. La espasticidad se define como un trastorno motor caracterizado por un aumento dependiente de la velocidad en el reflejo de estiramiento tónico con reflejos tendinosos exagerados². Es una característica de las lesiones de la motoneurona superior que es fácil de identificar, pero difícil de cuantificar y de tratar. El aumento patológico en el tono muscular puede conducir a un acortamiento muscular, postura anormal, dolor y limitación de actividades, que son los principales obstáculos para la rehabilitación de los pacientes³.

La espasticidad forma parte del síndrome de motoneurona superior; su patología no se conoce con precisión, pero es evidente que intervienen, entre otras estructuras, el tronco cerebral y la medula espinal. En la formación reticular bulbar medial, se localiza un centro cuya activación produce reducción en el tono muscular, es el centro inhibitorio. En la misma área, pero localizada más lateralmente, existe una zona más difusa cuya activación incrementa el tono muscular. La corteza, fundamentalmente el córtex premotor (área 6), activa el área inhibitoria reticular mediante fibras yuxtapiamidales. La destrucción de las áreas premotoras o de las vías yuxtapiamidales impide la activación del área reticular inhibitoria del tono; en consecuencia, las áreas laterales activadoras actúan sin freno incrementando el tono muscular¹.

El síndrome de la motoneurona superior es complejo y presenta fenómenos clínicos positivos (hiperreflexia, clonías y espasticidad) y negativos (parálisis y pérdida del control motor)¹. Los patrones de espasticidad más comunes en el miembro inferior son: pies equinos, equinovaros, garra digital, hiperextensión del primer dedo del pie, aducción de muslos, aducción de cadera, flexo-extensión de rodillas.

Mientras que en el miembro superior es la aducción y rotación interna del hombro, flexión de codo y muñeca y dedos en garra con pulgar incluido en palma¹.

La evolución de la espasticidad es la cronicidad, acompañada de fenómenos estáticos por alteraciones de las propiedades de los tejidos blandos (elasticidad, plasticidad y viscosidad). Cuando se alteran estas propiedades, se instaura una fibrosis del músculo y de las estructuras adyacentes, la contractura se hace fija, aparecen retracciones y deformidades osteoarticulares y/o dolor¹.

En esta evolución, se pueden valorar cuatro fases bien definidas que van a determinar el tratamiento¹:

- Fase de espasticidad: es un aumento de tono muscular, definida como un aumento de la tensión de un músculo cuando se alarga de forma pasiva por exageración del reflejo muscular de estiramiento.
- Fase de actividad viciosa: desequilibrio muscular por predominio de la espasticidad en determinados grupos musculares.
- Fase de retracción muscular: por la persistencia de esta actitud viciosa se produce un crecimiento desigual entre grupos musculares agonista y antagonista. Donde no se conseguirá un crecimiento muscular normal.
- Fase de deformidades osteoarticulares: en el caso de los niños en fase de crecimiento, consecutivamente a todas las fases anteriores, se modifican las presiones y los estímulos de tracción del cartílago de crecimiento.

El manejo de la espasticidad, se considera esencial para prevenir deformidades, mejorar la función, y para aliviar los síntomas dolorosos. A menudo requiere múltiples intervenciones como la fisioterapia, agentes farmacológicos orales, inyectables periféricos, agentes intratecales e

intervenciones quirúrgicas, sin embargo, la forma básica y más común de tratamiento es la terapia física³⁻⁴.

La terapia física es una parte de la lucha contra la espasticidad. La terapia física combinada con otros tratamientos disponibles, debe hacer frente al desafío que surge de la espasticidad³. Modalidades de tratamiento físico que se han utilizado en la hipertonía espástica son termoterapia, crioterapia, electroterapia, estiramiento muscular, movilizaciones pasivas, vibroterapia³.

En general las terapias tienen como objetivo la prevención de contracturas, la conservación de recorridos articulares, el aumento de la extensibilidad muscular, disminución del tono muscular elevado, prevención de deformidades⁵.

Los principales objetivos de este trabajo son:

1. Revisar sistemáticamente los estudios de técnicas fisioterápicas realizadas en pacientes con espasticidad.
2. Proporcionar evidencia sobre la efectividad de la recuperación con las técnicas fisioterápicas comparándolas con otros tratamientos fisioterápicos, o inclusive con tratamientos de otras áreas sanitarias.
3. Crear un protocolo de tratamiento fisioterápico bajo la evidencia de su efectividad para pacientes que sufren espasticidad derivado de algún problema con NMS. Consiguiendo así las técnicas más utilizadas que proporcionan una recuperación temprana y que perdura en el tiempo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. SUJETOS

Los sujetos que han participado en los artículos utilizados para el desarrollo de este protocolo, son un total de 441 pacientes. Finalmente han completado el estudio 416 pacientes, de los cuales aproximadamente el 58% son hombres y el 42% son mujeres. La media de edad de los pacientes oscila sobre los 50 años, siendo el rango de edad entre 30 y 70 años, a excepción de un artículo cuyo rango es mucho más amplio⁶. Como norma general, casi todos los artículos incluyen a pacientes que al menos tienen 3 meses de evolución de espasticidad⁷⁻⁹, pero uno de ellos tiene como criterio de inclusión el no tener un periodo de desarrollo superior a 24 meses¹⁰, o incluso a 12 meses¹¹, es decir que todos los artículos tratan a pacientes que sufren espasticidad con un desarrollo aproximadamente entre 3 y 12 meses.

Algunos de los criterios de inclusión generales para los artículos son: (1) Tener un desarrollo de espasticidad superior a 3 meses, (2) Que sea el primer episodio de lesión de la neurona motora superior (NMS), (3) Tener buen nivel cognoscitivo para poder entender órdenes sencillas, (4) Tener un nivel en la escala de Ashworth Modificada (MAS) ≥ 1 , (5) Consentimiento informado. En algunos de los artículos se buscan además otros criterios un poco más específicos, como por ejemplo aquellos que tienen como objetivo la recuperación de la marcha, exponen criterios de inclusión como por ejemplo caminar 10m de manera independiente⁸⁻⁹ o capacidad de mantenerse en bipedestación 10 minutos¹¹. En otros artículos se pide una puntuación de la escala de MAS superior o igual a 2¹³ o incluso a 3¹¹. En un artículo, uno de los criterios de inclusión específicos es la previa inyección de toxina botulínica en al menos dos ocasiones, para evitar reacciones adversas de la misma durante el ensayo¹³.

Los criterios de exclusión más comunes de los artículos utilizados son: (1) Prescripción de toxina botulínica, ya que puede alterar los resultados del tratamiento, a excepción de un artículo que hace un tratamiento junto con la aplicación de la toxina botulínica¹¹, (2) Contracturas fijas en la articulación a tratar, (3) Medicación destinada a la espasticidad, a excepción de un artículo¹⁴, (4) Alteraciones de la sensibilidad, (5) Enfermedades cardíacas o sistémicas, (6) Embarazo, (7) Trastornos psicológicos, (8) Previas experiencias con los tratamiento a utilizar, como los estiramientos¹⁵ o la electroterapia¹².

3.2. DISEÑO

Estrategia de búsqueda

Se efectuaron búsquedas en las siguientes bases de datos, con terminología en inglés, de enero 2002 hasta la actualidad: MEDLINE (Ovid), EBSCOHost, MedicLatina, PEDro y PubMed. Los términos de búsqueda fueron: stroke, physical therapy, randomized controlled trial, technique, spasticity y rehabilitation. Otras fuentes utilizadas fueron las listas de referencias de los artículos encontrados, así como guías de tratamiento y revisiones sobre la espasticidad.

Selección de los estudios

Se decidió restringir la búsqueda a las técnicas de fisioterapia más utilizadas, como la electroterapia o los estiramientos, y dejar para futuras revisiones los métodos más utilizados, como Bobath, Brunnstrom o Kabat. No se descartó ninguna técnica empleada para reducir directa o indirectamente la espasticidad, acompañada incluso de métodos utilizados por otras áreas sanitarias con las que poder comparar técnicas fisioterápicas y ayudar a la rehabilitación del paciente.

Se exploraron los títulos y los resúmenes generados en la búsqueda de las bases de datos, además de las referencias de la bibliografía de los artículos, donde se recopiló el artículo al completo. Se seleccionaron ensayos clínicos aleatorios (ECA) que compararon algunas de las

técnicas de fisioterapia más utilizadas para conseguir una reducción principalmente de la espasticidad, en aquellos pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular (ACV) o lesión medular. Se incluyeron los estudios que usaron un método de distribución aleatorio, para ser asignados a un grupo de tratamiento y aquellos artículos completos que estuvieran en inglés o español.

Se han utilizado los criterios de calidad metodológica PEDro que considera algunos aspectos como: la especificación de los criterios de elección, la aleatorización a la hora de la asignación de grupo de tratamiento, que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio desconociera a qué grupo iba a ser asignado cuando se tomó la decisión, que ambos grupos tengan las mismas características, pacientes, terapeutas y evaluadores cegados a qué grupo pertenecía cada sujeto, que al menos el 85% de los sujetos iniciales terminen el estudio, ambos grupos, incluido el grupo control aunque no se haga ningún tratamiento presenten resultados, resultados sobre la comparación de grupos y por último medidas puntuales y de variabilidad en los resultados. Por lo tanto, la máxima puntuación posible es 11. Además también se incluyeron algunos criterios generales que son: la evaluación crítica de la literatura, presentación del objetivo y problema, cantidad y calidad de las referencias, muestras similares en los grupos, consideraciones éticas, diseño, intervención y medidas, instrumentos válidos de medida, presentación clara de los resultados, referencias a las limitaciones del estudio y por último interpretación de los resultados. Es decir, la máxima puntuación incluyendo los criterios PEDro, sería de 21.

3.3. INTERVENCIÓN

Tipos de tratamiento

Las técnicas de tratamiento más comunes para la rehabilitación son las siguientes:

Electroterapia

La estimulación eléctrica terapéutica es una de las herramientas más utilizadas para reducir la espasticidad o para el tratamiento de contracturas que resultan de la misma^{3, 7-9, 11-13, 14, 16}. Hay varias ventajas de la estimulación eléctrica en comparación con otras modalidades de tratamiento, ya que es posible la modulación de la intensidad de la intervención, y por lo tanto la intensidad del efecto. Una segunda ventaja, es la aplicación local. Sin embargo, hay que destacar que tiene algunos inconvenientes, que son la incomodidad para el paciente durante la estimulación y la duración limitada del efecto¹⁴. Existen varias técnicas y tipos de corrientes para tratar la espasticidad, cada una de ellas está justificada mediante un mecanismo fisiológico diferente⁵:

- Estimulación del músculo agonista:

Son corrientes de baja frecuencia sin modular, que provocan una contracción tetánica rítmica y repetitiva que puede fatigar e inhibir al músculo⁵.

- Estimulación de la musculatura antagonista:

Normalmente los antagonistas se encuentran atrofiados o limitados. Basado en la inhibición recíproca, por la que la contracción de un músculo agonista provoca una relajación de su antagonista⁵.

- Estimulación eléctrica transcutánea (TENS):

Son corrientes de alta frecuencia y de baja intensidad, normalmente está reservado para el tratamiento del dolor, aunque puede tener un efecto sobre la espasticidad, inhibiendo el clonus en pacientes con paraparesia espástica y reduciendo la espasticidad en pacientes con hemiplejía y lesión medular. Una hipótesis es que la estimulación de las fibras gruesas aferentes inervadas por los mecanorreceptores puede potenciar la inhibición presináptica medular, mecanismo que suele estar disminuido en pacientes con espasticidad. La corriente TENS ha demostrado mejorar el déficit de control motor voluntario que suelen presentar los pacientes espásticos⁵.

- Estimulación eléctrica funcional (FES):

Es la aplicación clínica de la corriente eléctrica a los nervios intactos del cuerpo, con el fin de generar una contracción muscular⁸. Tiene como objetivo reemplazar la pérdida de control voluntario supramedular producida por la lesión medular. Puede resultar beneficioso para la reducción de la espasticidad, sobre todo cuando ésta no llega a ser muy severa y se encuentra localizada en un limitado número de grupos musculares⁵.

Termoterapia

Existen múltiples formas de aplicación de calor para tratar la espasticidad, como por irradiación, por contacto (agua caliente, fangos, hot packs, fluidoterapia) y por conducción (electroterapia de alta frecuencia)¹⁷.

Hidrocinesiterapia

La hidrocinesiterapia aporta los beneficios proporcionados por movilizaciones lentas, suaves y rítmicas y además los resultados propios de la inmersión acuática, como son la reducción del tono de los músculos antigravitatorios, debido a la disminución de la activación de los receptores propioceptivos musculares y a una reducción del sistema vestibuloespinal⁵.

Estiramientos

Los estiramientos consisten en una puesta en tensión de los tejidos blandos, que pueden llegar a cambiar la viscoelasticidad, la excitabilidad y las propiedades estructurales del músculo. Los objetivos se centran en normalizar el tono muscular, mantener o incrementar la extensibilidad de los tejidos blandos y promover la funcionalidad⁵.

Podemos destacar los dos tipos de estiramientos más utilizados a la hora de tratar pacientes con espasticidad:

- Los estiramientos estáticos: tipo de estiramientos donde se lleva el músculo a su mayor rango de longitud, hasta que se estire el vientre muscular, y se mantiene esta posición. El estiramiento tiene que llegar hasta el límite de lo confortable.
- Los estiramientos dinámicos: tipo de estiramiento que reproduce el movimiento del músculo o del grupo muscular, hasta llegar al máximo rango articular tolerable. Esto implica contracciones musculares isométricas o isocinéticas.

Vibroterapia

La estimulación vibratoria es una técnica útil para el tratamiento de los trastornos motores, ya que se consigue estimular los husos neuromusculares con una vibración mecánica aplicada sobre la unión miotendinosa con el músculo en estiramiento, por la cual se producirá una inhibición de los antagonistas, debido a que, una vez estimuladas las fibras tipo Ia, contactan de modo monosináptico con las motoneuronas alpha; éstas se descargan y causan contracción muscular. Por lo tanto, tradicionalmente la estimulación vibratoria se aplica para el músculo antagonista del músculo espástico, con el fin de disminuir la espasticidad^{4, 17}.

Pero la estimulación vibratoria también puede aplicarse directamente al músculo espástico, ya que se ha comprobado que después de una contracción intensa inicial, viene seguidamente una supresión de la espasticidad tras la estimulación continua durante varios minutos⁴.

Descripción de la intervención

Electroterapia

Se han encontrado nueve artículos relacionados con la electroestimulación para el tratamiento de la espasticidad, seis de ellos tratan la extremidad inferior^{3,8-10,12, 14} y el resto la extremidad superior^{7, 11, 14}. En lo que respecta al miembro inferior, tres de ellos estimulan el nervio

peroneo^{3, 8-9}, es decir, trabajar el músculo tibial anterior (uno de ellos trabaja con TENS³), otro estimula cuádriceps e isquiotibiales¹⁰, y otro comprueba que resulta más efectivo trabajar, si el agonista, antagonista o dermatoma¹⁴. Y el último artículo, trabaja con estimulación eléctrica transcutánea (TENS) en gemelos¹².

Es decir, que de los artículos nombrados anteriormente, cinco realizan una estimulación eléctrica funcional, dos de ellos en miembro inferior^{9, 14} y ambos trabajan el nervio peroneo, colocando un electrodo sobre la cabeza del peroné, estimulando así el tibial anterior, consiguiendo un movimiento de flexión dorsal y eversión del pie. Los otros tres artículos son de miembro superior^{7, 11, 13}, los músculos más estimulados son bíceps, tríceps, supraespinoso, deltoides, extensores y flexores de muñeca y dedos, y la finalidad es imitar el movimiento de comer o beber y abducir el hombro. Uno de los artículos de miembro inferior estaba programado para cumplir el ciclo normal de la marcha, el estimulador se encendía cuando el pie se encontraba en fase de balanceo y se suspendía al llegar a fase de apoyo⁹. Todos los artículos que trabajan con estimulación eléctrica funcional (tanto de miembros superiores como inferiores) tienen unos parámetros parecidos, son ondas rectangulares bifásicas, que oscilan con una frecuencia entre 20 y 40Hz, la anchura de impulso que en algunos artículos oscila entre 0.3 ms^{8, 9, 16} y en otros entre 200 y 300 ms^{7, 11, 14}, y la intensidad estaba adaptada a cada paciente. La duración varía dependiendo del artículo, encontrando tratamientos desde 20-30 minutos hasta una hora por sesión. Ambos grupos de miembro inferior^{9, 14} y dos de miembro superior^{7, 13} eran comparados y complementados con programas de rehabilitación (incluyendo fisioterapia y terapia ocupacional), buscando resultados a largo plazo. Uno de los artículos de miembro superior compara el efecto de FES, con toxina botulínica y placebo a largo plazo¹¹.

Otro de los artículos estudia el efecto de la FES en cuádriceps e isquiotibiales pero a corto plazo¹⁶. Además del sistema FES, el tratamiento se complementa con la utilización de silla de ruedas que dispone de dispositivo de pedaleo, que junto con una palanca situada en

el reposabrazos del lado sano, ofrecen la posibilidad de desplazarse de manera independiente. Los parámetros son parecidos al de los artículos descritos en el párrafo anterior, pero se diferencia en que los electrodos del cuádriceps se ponen en funcionamiento cuando éste se encuentra entre los ángulos 50° y 180° , y los isquiotibiales entre 200° y 290° del pedaleo. El resto de los grados es tiempo de descanso¹⁶.

De los nueve artículos, dos de ellos trabajan con TENS^{3, 12}, uno de ellos trata directamente los gemelos¹² y el otro indirectamente, es decir, uno coloca los electrodos en el vientre muscular de los gemelos y el otro en los nervios tibiales³, implicando así a los gemelos. Los parámetros de TENS oscilan con una frecuencia de 100Hz ambos, una anchura de impulso entre $200\mu s$ ¹² y $100ms$ ³, y a una intensidad individual, pero aproximadamente 2 o 3 veces del umbral sensitivo, alrededor de unos 50mA. La duración del tratamiento oscila entre 45 y 60 minutos. Este tratamiento es comparado con un grupo placebo, donde los pacientes están cegado a la intervención¹², y el otro artículo es comparado con la toma de fármacos antiespásticos³ (ambos complementan el tratamiento con un programa de terapia física).

El último de los artículos de miembro inferior comprueba que técnica es más apropiada en la electroestimulación a corto plazo¹⁴, si la electroestimulación del músculo agonista (tríceps sural), antagonista (tibial anterior) o el dermatoma correspondiente. La electroestimulación tanto de agonista como antagonista tienen los mismos parámetros, frecuencia de 30Hz, anchura de impulso de 300ms, tiempo de trabajo de 4 segundos, tiempo de reposo de 4 segundos, rampa de un segundo e intensidad al 300% del umbral motor. Sin embargo, los electrodos son de distinto tamaño, los del agonista son de 5x9cm y los del antagonista junto con los del dermatoma son de 5x5 cm. En la electroestimulación del dermatoma, un electrodo se coloca debajo del maléolo lateral y el otro proximal a la base del quinto meta. Los parámetros son iguales que los estimuladores anteriores a excepción de la anchura de impulso que es 100ms, y la intensidad que al 80% del umbral motor. La duración total del tratamiento

son 45 minutos. Estos tres grupos se comparaban entre sí, y además son comparados con un grupo placebo¹⁴.

Termoterapia

Solamente se ha encontrado un artículo que trabaje la espasticidad con terapias de calor⁶. El artículo compara un grupo de infrarrojos con otro de ultrasonidos, busca la diferencia a corto plazo entre ambos grupos. El grupo de infrarrojos, recibe durante 20 minutos irradiación infrarroja de 500W y se encuentra perpendicular a la pantorrilla, a una distancia entre 60 y 90 cm dependiendo de la tolerancia de cada paciente, experimentando una sensación de calor agradable. El grupo de ultrasonidos, recibió modo térmico continuo, a una intensidad de 1.5W/cm², con un cabezal de 5cm² igualmente en la pantorrilla. Este artículo busca resultados a corto plazo.

Hidrocinesiterapia

Solamente se ha encontrado un artículo relacionado con el tratamiento de la espasticidad en medio acuático¹⁸. Éste compara el tratamiento de movilización pasiva con un tratamiento combinado de movilización pasiva e hidrocinesiterapia. Ambos grupos recibieron sesiones de psicoterapia dos veces por semana. El grupo de hidrocinesiterapia realizó una serie de ejercicios, no descritos, en la piscina bajo las siguientes características, 20 minutos de ejercicios bajo el agua a 71°F tres veces por semana. Las sesiones de ejercicio se llevaron a cabo en una piscina climatizada. La temperatura del aire en la piscina fue de 81°F, y la humedad era del 50%. Los pacientes eran colocados en la piscina con o sin dispositivo de flotación para ayudarles. Este tratamiento tuvo una duración total de diez semanas.

Estiramientos

Se analizaron dos artículos que tratan la espasticidad con dos tipos diferentes de estiramientos^{15, 20}. Ambos artículos comparan el efecto a corto plazo de un estiramiento estático con un estiramiento dinámico en el

tríceps sural. En el estiramiento dinámico, se parte primero de cierta flexión plantar, y se realiza un movimiento continuo (siempre a la misma velocidad. 5°/s) hasta llegar al 80% del máximo ángulo conseguido en la medición de flexión dorsal, una vez realizado el movimiento, recuperar la posición inicial. Este ciclo se repite continuamente durante media hora. El estiramiento estático parte desde cierta flexión plantar hasta flexión dorsal y se mantiene durante 30 minutos. Sin embargo, en uno de los artículos, inmediatamente después del estiramiento estático, el pie vuelve a la posición neutra, y luego de vuelta al 80% de flexión dorsal máxima, y otra vez a la posición neutra. Esto se hizo para que, las mediciones no fueran entorpecidas por la rigidez¹⁵. Ambos estiramientos se realizan con un dinamómetro monotorizado que facilita la aplicación de fuerza constante para el tratamiento con los estiramientos.

Vibroterapia

Un artículo es seleccionado en esta búsqueda bibliográfica⁴, el cual compara un grupo de relajación, en el que se mantiene una posición relajada en decúbito supino durante 5 minutos, con un grupo de vibroterapia, en donde el miembro superior se encuentra en estiramiento y tiene estimulación vibratoria, y también se compara con un grupo de estiramientos, este grupo tiene los mismo estiramientos que el grupo de vibroterapia, sólo que no tienen estimulación vibratoria. El estiramiento se basa en extensión máxima de codo, muñeca y dedos, usando un dispositivo de estimulación de la mano y el antebrazo, pero sin vibraciones, por cinco minutos. Y al grupo vibroterapia se le activó el estimulador de mano y antebrazo y se le sumó un dispositivo de estimulación de brazo superior. La extremidad superior estaba fijada con una correa de tela. El vibrador tiene una forma esférica con un diámetro de 5cm, con una frecuencia de 91Hz y una amplitud de 1 mm. Las vibraciones estaban destinadas a estimular la palma de la mano, los dedos y el tendón flexor de la muñeca. Los tres grupos tenían previo al tratamiento una sesión de relajación de 30 minutos en decúbito supino (la intervención del grupo de relajación se basó en descansar durante cinco

minutos más) y la duración de la intervención era en las tres de cinco minutos⁴.

3.4. MEDIDAS

Escalas

La escala que más se utiliza a la hora de valorar las variables dependientes es la Escala de Ashworth Modificada (MAS)²⁰, empleada en todos los artículos encontrados, valora el tono muscular normal o aumentado de todas las articulaciones. Ha habido discrepancias sobre la fiabilidad de la escala por ser poco sensible, pero se ha encontrado un estudio de fiabilidad sobre MAS¹⁰. En este artículo dos fisioterapeutas con distintas experiencias en el campo, valoran de manera independiente el tono muscular en dos grupos de pacientes, uno con distintos grados de espasticidad y otro de pacientes sanos. En concreto, valoran el tono muscular de la flexión de muñeca. Finalmente, ambos fisioterapeutas coincidían en un 92% de las valoraciones, mostrando resultados significativos, es decir que tiene buena fiabilidad.

Otras de las escalas más utilizadas a la hora de valorar la espasticidad es la escala de Tardieu, que valora la resistencia del movimiento al realizarlo a velocidades rápidas y lentas, para comprobar si la resistencia cambia en relación a la velocidad del movimiento. *Ver en Anexos.*

Otras escalas presentes en los artículos son la escala de Penn, que mide la frecuencia diaria de espasmos, la goniometría, que permite medir el balance articular activo y pasivo, obteniendo información acerca de los acortamientos musculares y las contracturas. Para valorar las AVD, se utilizan las escalas de Barthel y FIM (*Functional Independence Measure*) y también la escala Fugl-Meyer, que valora la función motora.

En el ámbito de la investigación es muy común utilizar la electromiografía para valorar el reflejo H/M, también es muy frecuente valorar el índice de relajación con la prueba del péndulo (utilizando un electrogoniómetro).

Variables dependientes

En los artículos encontrados las principales medidas que se valoran son el tono muscular que en todos los artículos se utiliza, ya que es una de las principales medidas que informa de la evolución. También es muy común controlar la actividad electromiográfica del músculo, el recorrido articular tanto activo como pasivo, cuantificar la función motora a través de algunas de las escalas vistas anteriormente, comprobar la desenvoltura del paciente en las AVD igualmente a través de escalas, objetivizar la fuerza del músculo o grupo muscular afectado, determinar el grado de rigidez del paciente y el índice de relajación. Otras de las medidas de algunos artículos que no son tan frecuentes son, las características de la marcha (longitud de paso, de zancada, velocidad, cadencia...)⁹, índice de coste fisiológico⁹, equilibrio¹², cantidad de ingesta de medicamentos¹⁸ y la temperatura⁶ (en caso de tratamiento con termoterapia).

4. RESULTADOS

Después de los análisis de los artículos y de valorar la calidad metodológica, se realizaron los meta-análisis con los datos de los efectos de las técnicas sobre el hipertono, el recorrido articular, la fuerza y todas las variables dependientes vistas anteriormente, comparando con controles de terapia física o grupos control en su gran mayoría.

Electroterapia

Se ha comprobado que la electroestimulación de los grupos musculares espásticos reduce significativamente en todas las variables, ver *tabla 1*, y que al menos la reducción del tono se mantiene hasta 6 meses⁷. Se obtienen los mismos resultados de funcionalidad motora en otro artículo, pero no hay diferencias significativas entre los ejercicios en el hogar en comparación con los mismos ejercicios junto con FES¹³. Otro artículo de FES en miembro inferior, era comparado con un programa rehabilitador (incluida la terapia ocupacional (TO)), finalmente no existían diferencias significativas entre ambos⁹, ver *tabla 2*.

TABLA 1

	HIPERTONO	ACT. MOTORA	AVD
TF	p < 0.05	p < 0.05	p < 0.05
TF + FES	p < 0.05	p < 0.05 *	p < 0.05 *

* Tiene diferencias significativas al compararlo con otro grupo

TABLA 2

	TF + TO + FES	TF + TO
VELOCIDAD	p < 0.001 (↑26.28%)	p < 0.001 (↑11.51%)
CADENCIA	p < 0.001	p < 0.01
LONG. DE PASO	p < 0.001	p < 0.01
LONG. ZANCADA	p < 0.001	p < 0.01
ICF	p = 0.032	p = 0.045
HIPERTONO	↓ 44.4% (↓0.8puntos)	↑ 50% (↑1 punto)
ROM ACTIVO	↑ 60 %	igual

	TF + TO + FES	TF + TO
ROM PASIVO	↑ 34.8%	↑ 9.5%
ACT. MOTORA	↑ 45.93 % *	↑ 19.5 %
EMG	p < 0.05	

* Diferencias significativas con el grupo control

Sin embargo, un artículo combina FES con toxina botulínica y placebo, no obtienen grandes resultados¹¹. En AVD, el grupo de toxina botulínica y FES se diferencian del grupo placebo y del grupo toxina botulínica, pero no del grupo placebo en combinación con FES, ver *tabla 3*.

TABLA 3

	HIPERTONO	POSICIÓN REPOSO
TB + FES	p < 0.05	p > 0.05
TB	p > 0.05	p > 0.05
PLACEBO + FES	p > 0.05	p > 0.05
PLACEBO	p > 0.05	p > 0.05

El artículo de *Lo H. et al.* obtiene resultados significativos en los dos grupos de silla de ruedas de propulsión, pero no se diferencian entre ellos, ver *tabla 4*. Pero cuando se separan en el grupo con más tono y menos tono, encontramos que el grupo de silla de ruedas propulsada con FES difiere del grupo único de silla de ruedas en todas las variables, con un valor de significatividad alto (p < 0.01)¹⁶.

TABLA 4

	HIPERTONO	REFLEJO H/M	ÍNDICE RELAJACIÓN
SILLA MANUAL	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05
SILLA PROPULSIÓN	p < 0.05	p < 0.05	p < 0.05
SILLA + FES	p < 0.05	p < 0.05	p < 0.05

Cuando se utilizan las corrientes eléctricas en un músculo antagonista y se combina con una terapia de facilitación del desarrollo, fisioterapia y TO,

se observa que reduce significativamente las medidas y se mantienen durante 12 semanas, ver *tabla 5*. También se obtiene una diferencia significativa al compararlo con el grupo control⁸.

TABLA 5

	TF + TO	TF + TO + FES
HIPERTONO	$p < 0.05$ (↓ 21,2%)	$p < 0.05$ (↓ 37,5%) *
ROM	$p < 0.05$ (↑ 24,2%)	$p < 0.05$ (↑ 47,1) *
FUERZA	$p < 0.05$ (↑ 27,7%)	$p < 0.05$ (↑ 75,8%) *
RECUPERACIÓN MOTORA	$p < 0.05$ (↑ 11,6%)	$p < 0.05$ (↑ 32,8%) *

* Se diferencia significativamente del otro grupo

En el artículo de *Van der Salm A., et al.* al comparar que tipo de FES (antagonista, agonista, dermatoma) es más efectiva, o si hay diferencias con el grupo placebo¹⁴. Todas las terapia dieron resultados positivos en cuando a la reducción del tono, clonus y electromiografía, pero solamente el grupo de FES agonista difirió significativamente del grupo placebo en la reducción del tono.

Los artículos del tratamiento con TENS³ obtienen resultados estadísticamente positivos, con un porcentaje de significatividad alto ($p < 0.001$), ver *tabla 6*.

TABLA 6

	FARMACOS + TF	TF + TENS	TF
HIPERTONO	$p < 0.001$ *	$p < 0.001$ *	$p > 0.05$
CLONUS	$p < 0.05$	$p < 0.001$ *	$p > 0.05$
AVD	$p < 0.001$	$p < 0.001$ *	$p < 0.05$
CAMINAR	$p < 0.001$ *	$p < 0.001$ *	$p > 0.05$
REFLEJO H/M	$p < 0.001$ *	$p < 0.001$ *	$p < 0.05$
AMPLITUD H	$p < 0.001$ *	$p < 0.001$ *	$p < 0.05$
LATENCIA H	$p > 0.05$	$p > 0.05$	$p > 0.05$

* Se diferencia significativamente al compararlo con TF

El otro artículo TENS¹², compara la estimulación con un grupo placebo en combinación con la terapia física, y ambos obtienen resultados significativos en hipertono, fuerza y equilibrio, pero hay una diferencia estadística de que el grupo TENS resulta más efectivo que el grupo placebo en hipertono y equilibrio con ojos cerrados en plataforma vibratoria.

Termoterapia

El recorrido articular tanto activo como pasivo, es la única variable además de la temperatura, que se ve modificada ante la actuación de infrarrojos o ultrasonidos. Sin embargo, la acción de estas técnicas no redujo significativamente ni el hipertono (a pesar de que disminuyera un 50% el grupo infrarrojo, no se obtuvo el valor necesario de significatividad), ni modificó las condiciones del músculo en la EMG⁶.

Tanto el grupo de infrarrojos como en el grupo de ultrasonidos reduce significativamente el rango articular pasivo inmediatamente después de la intervención, y perdura al menos quince minutos. El aumento es prácticamente igual en ambos grupos inmediatamente después (80% y 81.8% respectivamente), pero el grupo infrarrojo tiene un mayor porcentaje de perduración (70%) en el tiempo que los ultrasonidos (54.5%). Aun que hay que destacar que, unos cuantos pacientes en ambos grupos demostraron un descenso del rango articular pasivo inmediatamente después de la intervención (grupo infrarrojo 10%) o quince minutos tras la intervención (Grupo infrarrojos 20% y grupo ultrasonidos 27.3%)⁶.

Los resultados del rango de movimiento activo mostraron un aumento significativo en ambos grupos, tanto inmediatamente después como quince minutos post-tratamiento. En esta ocasión hay un aumento mayor en el grupo ultrasonido, que aumenta un 63.6% inmediatamente después, y perdura un 54.5% a los quince minutos. Y aunque no difieren mucho los resultados, el grupo infrarrojo aumenta un 40% inmediatamente después y perdura el mismo porcentaje a los quince minutos⁶.

Pero no encontramos diferencias significativas que de un tratamiento sea más efectivo que otro⁶.

Hidrocinesterapia

Hubo una mejora estadística en todas las variables en el grupo de hidroterapia¹⁸. El grupo de terapia física disminuyó en hipertono, en clonus, y en actividad motora, pero se mantuvo sin cambios en la cantidad de ingesta de baclofeno. Cabe destacar que el nivel de significatividad es mayor en todas las variables del grupo de hidroterapia. De hecho, este grupo se diferenció estadísticamente del grupo de terapia física en todas las variables¹⁸.

Estiramientos

Los artículos de estiramientos que comparan el cíclico con el estático, se obtiene que se reduce en ambos grupos la rigidez (30% y 35% respectivamente) ($p < 0.01$), pero no hay diferencias al comparar ambos grupos, pero sí que la hay en el índice de relajación, el estiramiento estático disminuye un 53% ($p < 0.01$)¹⁵. Con ambos estiramientos mejora significativamente el recorrido articular y la fuerza ($p < 0.01$). Al comprar el estiramiento estático con el dinámico obtenemos que no hay diferencias significativas entre ellos en las medidas de fuerza y ROM, pero sí que las hay al comparar las propiedades del músculo (viscosidad y elasticidad), obteniendo mejores resultados el grupo dinámico¹⁹.

Vibroterapia

En los grupos de estiramiento y estiramiento con estimulación vibratoria, todos los parámetros de electromiografía, amplitud de la onda F, relación F/M y la persistencia de la onda F son significativos⁴. Hay que destacar que el nivel de significatividad es más alto en el grupo de vibroterapia, es por ello, por lo que al comparar ambos grupos, hay una diferencia significativa, en el que el grupo vibroterapia resulta mucho más efectivo que el grupo estiramiento ($p < 0.01$). También se compara el grupo vibroterapia con un grupo control, en el que solo se mantiene una posición

para conseguir relajación, obteniendo también que el grupo de estimulación vibratoria es más significativo que el control ($p < 0.01$). Y únicamente el grupo de vibroterapia reduce significativamente el hipertono ($p < 0.05$ en flexión de codo y $p < 0.01$ en flexión de muñeca)⁴.

5. CALIDAD DE EVIDENCIA

La revisión de calidad se realizó a 15 artículos. La puntuación máxima a la que podían acceder los ECA era de 21 puntos, agrupando criterios PEDro y generales. Los apartados de máxima puntuación en los criterios Pedro son: muestra, sujetos de inclusión, indicadores de pronóstico, resultado comparativo entre-grupos y medidas de dispersión. En los demás parámetros, podemos encontrar variaciones entre ellos. En los criterios generales, la máxima puntuación en todos los ECA fue obtenida en: presentación clara del problema y objetivo y consideraciones éticas. En otros apartados también encontramos variaciones. (*Ver Hoja Anexa*).

6. DISCUSIÓN

Según los artículos estudiados se propone un protocolo de las técnicas más efectivas para el tratamiento de la espasticidad en pacientes con lesión medular y ACV.

Este protocolo podrá ser aplicado a pacientes que presenten espasticidad con una evolución mayor de 3 y menor de 24 meses. Ya que los objetivos fuera de este rango, serían distintos a los que buscamos en este periodo.

Se propone un tratamiento de cinco días a la semana, ya que la mayoría de artículos que tienen objetivos a largo plazo, trabajan cinco sesiones a la semana. Y se van a dividir en dos tipos de sesiones, unas tendrán lugar en días alternos, es decir, los lunes, miércoles y viernes, y el otro tipo de sesión, martes y jueves. Se hace así para evitar que el paciente caiga en una rutina.

SESIÓN TIPO I

El tipo de sesión que se plantea los lunes, miércoles y viernes es la siguiente:

Termoterapia

No existen diferencias significativas en cuanto a la aplicación de infrarrojos o ultrasonidos. Por lo tanto, dependiendo de cada paciente utilizaremos el tipo de agente físico que se desee.

Infrarrojos: 20 minutos de tratamiento, bajo una bombilla de 500W, en el grupo muscular que presente una limitación. La distancia será individual, oscilará entre 60 y 90cm, dependiendo de la sensación de calor que experimente el paciente.

Ultrasonidos: 10 minutos, dependiendo del grupo muscular que estemos tratando, se utilizará un cabezal de mayor o menor tamaño. La intensidad será de $1.5W/cm^2$ y con modo térmico continuo.

Estiramientos

Aunque no existe una diferencia significativa entre un estiramiento estático y otro dinámico, nos decantamos por estiramiento estático, ya que tiene mayor significatividad. Este se realiza durante 30 minutos al 80% del estiramiento máximo, cabe destacar que tras pasado ese periodo es recomendable que se haga un ciclo de repetición del movimiento para evitar rigideces.

TENS

Nos decantamos por estimular directamente el músculo que se desee trabajar, colocando los electrodos en el vientre muscular, con los siguientes parámetros: frecuencia a 100Hz, anchura de impulso de 200µs, y con una duración total de 30 minutos. Se han elegido estos parámetros en función a la significatividad y calidad de los artículos.

Se realiza primero una terapia de calor y estiramientos, para que la zona a tratar se vaya adaptando a un trabajo muscular más intenso, conseguiremos así un aumento del recorrido articular, disminuir rigideces y conseguir un mayor porcentaje de relajación. Después, con el TENS conseguiremos reducir el tono muscular elevado, el clonus, es decir que bajaremos la espasticidad, habrá un incremento de la actividad motora y mejoraremos también la calidad de los movimientos en las AVD. Nos decantamos por completar esta sesión con cinesiterapia basada en movilizaciones activas y pasivas para mantener el recorrido articular y la fuerza, y terminar la sesión con masaje y conseguir así un enfriamiento óptimo de la zona trabajada.

SESIÓN TIPO II

Este tipo de sesión se desarrollará los martes y los jueves:

Estiramientos

Utilizaremos el mismo procedimiento que en la sesión anterior.

Hidrocinesiterapia

Se realizarán ejercicios de cinesiterapia durante 20 minutos bajo el agua, cuya temperatura será de 71°F que equivalen a 21.6°C. Las sesiones se llevarán a cabo en una piscina climatizada, y la temperatura del aire en la piscina se aproximará a 81°F, que equivalen a 27.2°C, y la humedad al 50%.

FES

Según los datos obtenidos de los resultados, es más eficaz la electroestimulación del músculo agonista, es decir, estimulación con ondas rectangulares bifásicas directamente en el músculo que queremos trabajar, con una frecuencia entre 20 y 40Hz, la anchura de impulso será de 300 μ s y la intensidad será individual, dependiendo de la sensación de cada paciente. Con una duración total de 25 minutos.

Vibroterapia

Colocaremos el grupo muscular que queremos trabajar en posición de estiramiento e intentaremos estimular vibratoriamente aquellos músculos agonistas necesarios para hacer el movimiento deseado. Los parámetros son a una frecuencia de 91Hz y una amplitud de 1 mm.

La razón por la cual se ha elegido este orden, es parecido al tipo de tratamiento anterior, que se basa primero en preparar al paciente calentando aquellos músculo que vayan a activarse, esto se hará gracias a los estiramientos y la hidrocinesiterapia, que gracias a las propiedades que nos ofrece la piscina, como la temperatura de agua y la desgravitación, permite relajar el músculo, bajar así el tono, el clonus y empezar a trabajarlo consiguiendo un aumento de la actividad motora. Y gracias a la estimulación, tanto eléctrica como vibratoria se consigue mejorar la fuerza, y aumentar la calidad de los movimientos.

Algunas de las limitaciones que presenta este estudio, son que no hay un consenso sobre los parámetros adecuados para algunos agentes físicos, también que algunas de las escalas utilizadas para valorar como por ejemplo Barthel, FIM, Fugl-Meyer y Tardieu no son escalas validadas. Los ejercicios en algunos artículos como por ejemplo el *Kesiktas N. et al.* no están descritos, solamente se exponen las características del ambiente.

7. CONCLUSIÓN

Los agentes físicos como la electroterapia, termoterapia, vibroterapia, hidrocinesiterapia y los estiramientos resultan ser técnicas fisioterápicas efectivas para la mejoría de la espasticidad, es decir, en la reducción del tono muscular elevado, la disminución del clonus, mejora de la actividad motora, y de la fuerza, y aumento del recorrido articular, entre otras variables.

Estas técnicas pueden adaptarse a cualquier paciente, ya que siempre se toma como referencia sus propias medidas, y además la cantidad de trabajo puede adaptarse a la edad del paciente o sexo. Futuros estudios deberán comparar entre sí las distintas técnicas fisioterápicas para comprobar cuál es más efectiva, y en cual se debería hacer más hincapié.

8. BIBLIOGRAFIA

- (1) Vivancos F. et al., “Guía del tratamiento integral de la espasticidad”, Revista Neurología 2007, 45 (6): 265-375
- (2) Lance JW. et al., “Spasticity: disorder of motor control” J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1981 Octubre; Vol 44(10): 961
- (3) Abdul-Wahab H. et al., “Efficacy of different modalities on spasticity management of spinal cord injury: clinical and electrophysiological study” Egypt Rheumatol Rehab. 2007. Vol 34(3), 405-416
- (4) Noma T. et al., “Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients: a proof-of principle study”, J. Rehabil Med. 2012 Apr, Vol:44(4): 325-30,
- (5) Gómez-Soriano J. et al. “Espasticidad después de la lesión medular: revisión de los mecanismos fisiopatológicos, técnicas de diagnóstico y tratamientos fisioterapéuticos actuales” Fisioterapia 2010; Vol:32(2).89-98
- (6) Ansari N.N. et al., “Efficacy of therapeutic ultrasound and infrared in the management of muscle spasticity” Brain Injury, Julio 2009; Vol 23(7-8): 632-638
- (7) Lin Z. et al., “Long-term effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for promoting motor recovery of the upper extremity after stroke” J Rehabil Med. Mayo 2011; Vol 43(6): 506-10
- (8) Sabut SK., et al., “Functional electrical stimulation of dorsiflexor muscle: effects on dorsiflexor spasticity, and motor recovery in stroke patients” NeuroRehabilitation. 2011; Vol:29(4). 393-400
- (9) Sabut SK. et al., “Restoration of gait and motor recovery by functional electrical stimulation therapy in persons with stroke” Disability and Rehabilitation 2010; Vol:32(19). 1594-1603

- (10) Naghdi S. et al., "Interrater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) for patients with wrist flexor muscle spasticity" *Physiotherapy Theory and Practice* 2008. Vol. 24(5): 372-379
- (11) Hesse S. et al., "Botulinum toxin type A and short-term electrical stimulation in the treatment of upper limb flexor spasticity after stroke: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial" *Clinical Rehabilitation* 1998; 12:381-388.
- (12) Cho H. et al., "A single trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) improves spasticity and balance in patients with chronic stroke" *Tohoku J. Exp. Med.*, 2013, 229.187-193
- (13) Weber DJ. et al., "Cyclic functional electrical stimulation does not enhance gains in hand grasp function when used as an adjunct to onabotulinumtoxinA and task practice therapy: a single-blinded, randomized controlled pilot study" *Arch Phys Med Rehabil*. Mayo 2010. Vol:91(5) 679-686
- (14) Van der Salm A. et al., "Comparison of electric stimulation methods for reduction of triceps surae spasticity in spinal cord injury" *Arch Phys Med Rehabil* 2006, Vol: 87. 222-228
- (15) Bressel E. et al., "The effects of prolonged static and cyclic stretching on ankle joint stiffness, torque relaxation, and gait in people with stroke" *Phys Ther.* 2002. Vol:82, 880-887
- (16) Lo H.C. Et al., "Effects of a functional electrical stimulation-assisted leg-cycling wheelchair on reducing spasticity of patients after stroke" *J Rehabil Med* 2009; Vol:41. 242-246
- (17) García E. "Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos" *Fisioterapia* 2004; Vol:26(1). 25-35.
- (18) Kesiktaş N. et al., "The use of hydrotherapy for the Management of spasticity" *Neurorehabil Neural Repair*. 2004, Vol 18:268-273

- (19) Yeh C. et al., "Effects of prolonged muscle stretching with constant torque or constant angle on hypertonic calf muscles" Arch Phys Med Rehabil. Febrero 2005, Vol 86. 235-241
- (20) Ashworth B. "Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis" Practitioner 1964 Abril; 192:540-2

9. ANEXOS

9.1. CRITERIOS PEDRO

9.2. TABLAS DE CALIDAD

CRITERIO PEDRO	Bressel EA, et al. (2002)	Yeh C. et al. (2005)	Kesiktas N., et al. (2004)	Van der Salm A., et al. (2006)	Ansari N.N. et al. (2009)	Naghdi S., et al. (2008)
1. Muestra: tamaño, sexo, edad, CI, CE	1	1	0	1	1	1
2. Método de distribución de sujetos	1	1	0	0	1	0
3. Concealed allocation	0	0	0	0	0	0
4. Indicadores de pronóstico	1	1	1	1	1	1
5. Sujetos ciegos a la intervención	0	0	0	0	0	0
6. Investigadores ciegos a la intervención	0	0	0	0	0	1
7. Observador ciego al grupo de estudio	0	0	0	1	0	1
8. Datos de medida de tendencia central y medidas de dispersión	1	1	1	1	1	1
9. Medición considerada fundamental	1	1	1	1	1	1
10. Sujetos tratados según grupo de inclusión	0	0	1	1	1	0
11. Resultado estadístico de la comparación entre grupos	1	1	1	1	1	1
CRITERIOS GENERALES						
1. Evaluación crítica literal	1	1	0		1	1
2. Presentación clara, objetivo y problema	1	1	0	1	1	1
3. Referencias texto, recientes, numerosas	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5
4. Bajas, muestras similares	1	1	1	1	1	1
5. Consideraciones éticas	1	1	0	1	1	1
6. Diseño, intervención y medidas	1	1	0	1	1	1
7. Instrumentos de medida válidos y fiables	1	1	0.5	1	1	0.5
8. Presentación clara de los resultados	0.5	0.5	1	1	0.5	1
9. Referencias a las limitaciones del estudio	0.5	0.5	0.5	1	0.5	1
10. Interpretación de los resultados	0.5	0.5	1	1	1	1
TOTAL (Max. 21)	13.5	13.5	9.5	15.5	15.5	16

CRITERIO PEDRO	Noma T., et al. (2011)	Lin Z., et al. (2011)	Sabut S.K., et al. (2011)	Abdul-Wahab H., et al. (2007)	Cho H., et al. (2013)	Lo H., et al. (2009)
1. Muestra: tamaño, sexo, edad, CI, CE	1	1	1	1	1	1
2. Método de distribución de sujetos	1	1	0	1	1	0
3. Concealed allocation	0	0	0	0	0	0
4. Indicadores de pronóstico	0	1	1	1	1	1
5. Sujetos ciegos a la intervención	0	0	0	0	1	0
6. Investigadores ciegos a la intervención	0	0	0	0	1	0
7. Observador ciego al grupo de estudio	1	1	0	0	1	1
8. Datos de medida de tendencia central y medidas de dispersión	1	0	1	1	0	1
9. Medición considerada fundamental	1	1	1	1	1	1
10. Sujetos tratados según grupo de inclusión	1	1	1	1	1	1
11. Resultado estadístico de la comparación entre grupos	1	1	1	1	1	1
CRITERIOS GENERALES						
12. Evaluación crítica literal	1	1	1	1	1	1
13. Presentación clara, objetivo y problema	1	1	1	1	1	1
14. Referencias texto, recientes, numerosas	0.5	1	0.5	1	1	0.5
15. Bajas, muestras similares	1	0.5	1	1	0.5	1
16. Consideraciones éticas	1	1	1	0	1	1
17. Diseño, intervención y medidas	1	1	1	1	1	1
18. Instrumentos de medida válidos y fiables	1	0.5	1	1	1	1
19. Presentación clara de los resultados	1	1	1	1	1	1
20. Referencias a las limitaciones del estudio	1	1	1	1	1	1
21. Interpretación de los resultados	1	1	1	1	1	1
TOTAL (Max. 21)	16.5	16	15.5	16	18.5	16.5

CRITERIO PEDRO	Weber DJ., et al. (2010)	Sabut S. K., et al. (2010)				
1. Muestra: tamaño, sexo, edad, CI, CE	1	1				
2. Método de distribución de sujetos	1	1				
3. Concealed allocation	0	0				
4. Indicadores de pronóstico	1	1				
5. Sujetos ciegos a la intervención	0	0				
6. Investigadores ciegos a la intervención	0	0				
7. Observador ciego al grupo de estudio	1	1				
8. Datos de medida de tendencia central y medidas de dispersión	0	1				
9. Medición considerada fundamental	1	1				
10. Sujetos tratados según grupo de inclusión	1	1				
11. Resultado estadístico de la comparación entre grupos	1	1				
CRITERIOS GENERALES						
12. Evaluación crítica literal	1	1				
13. Presentación clara, objetivo y problema	1	1				
14. Referencias texto, recientes, numerosas	1	0.5				
15. Bajas, muestras similares	1	1				
16. Consideraciones éticas	1	1				
17. Diseño, intervención y medidas	0.5	1				
18. Instrumentos de medida válidos y fiables	1	1				
19. Presentación clara de los resultados	0.5	1				
20. Referencias a las limitaciones del estudio	1	1				
21. Interpretación de los resultados	0.5	1				
TOTAL (Max. 21)	15.5	17.5				

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Bressel EA, et al. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=10p. Nf=10p ✓ Sexo: 9♀1♂ ✓ Edad: 64,6 ± 8,76a ✓ Rango: 53-76a ✓ Gc: n=10p ✓ Ge n=10p ✓ CI: ACV, >3 meses desarrollo ✓ CE: medicación, contracturas, capacidad mental, previo programa estiramientos. ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por Universidad de Auckland del Comité de Ética Tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: Efectos corto plazo de estiramiento estático vs dinámico en tríceps sural ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: no ciego ✓ Medidas: Pre-tto, post-tto ✓ software SamplePower ✓ Wilcoxon ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1 (estiramiento cíclico) ✓ G2 (estiramiento estático): ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de estiramiento (cíclico: mov. continuo desde 10º flx plantar al 80% del máx. flx dorsal; estático: mantenimiento del estiramiento) - Tiempo de tto (ambos 30minutos) ✓ Tiempo total: 3 sesiones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Rigidez - % relajación - 10m a pie ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - Mini Mental - Respuesta clonus - Respuesta sacudida tobillo - Respuesta plantar 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rigidez: <ul style="list-style-type: none"> - ↓35% estiramiento estático - ↓30% estiramiento cíclico - P<0.01 ✓ % relajación: <ul style="list-style-type: none"> - ↓53% estiramiento estático - G2 (p<0.01) G1

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Yeh C. et al. (2005)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=30p Nf=30p ✓ Sexo: 20♂10♀ ✓ Edad: 54±9a ✓ Rango: 42-72a ✓ G1: n=30p ✓ G2: n=30p ✓ CI: espasticidad. ✓ CE: Deformidad, dolor, previo trastorno neurológicos ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por Comité de Ética Médica de la Universidad Médica Chung-Shan 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: estiramiento a fuerza cte. vs estiramiento ángulo cte. ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: no ciego ✓ Medidas: Pre-tto, post-tto ✓ software SamplePower ✓ Wilcoxon ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1 (estiramiento a fuerza cte.) ✓ G2 (estiramiento con ángulo cte.) ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de estiramiento (fuerza: mov. continuo desde 10º flx planta al 80% del máx. flx dorsal; ángulo: mantenimiento del estiramiento) - Tiempo de tto (ambos 30minutos) ✓ Tiempo total: 3 sesiones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Fuerza - Recorrido articular - Componente elástico del músculo - Componente viscoso del músculo ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - ROM (goniómetro) - Dispositivo monitorizado para determinar velocidad frecuencia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G2: <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento del ROM durante todo el tto - ↑Fuerza durante el tratamiento - Ambos P<0.01 - Componente elástico y plástico p<0.05 ✓ G1: <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de la fuerza durante todo el tto - ↑ROM durante el tratamiento - Ambos P<0.01 - Componente elástico y plástico p<0.05 ✓ G1 (p<0.05) G2

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Kesiktas N., et al. (2004)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=20p Nf=20p ✓ Sexo: 15♂5♀ ✓ Edad: 33a ✓ RE: consentimiento informado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: si el tratamiento de hidroterapia junto con movilización pasiva resulta más efectiva que solamente la movilización activa. ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: no ciego ✓ Medidas: Pre-tto, post-tto ✓ software SamplePower ✓ Wilcoxon ✓ NS: $p < 0.05$ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1 (movilización pasiva + psicoterapia + lo necesario de baclofeno oral): 2 veces/semana ✓ G2 (ídem G1 + hidroterapia): 71°F, 3 veces/semana ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de tto: 20 min hidroterapia ✓ Tiempo total: 10 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Espasticidad - Espasmos - Toma de baclofeno - Resultados de FIM ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - Grado de espasmos - FIM 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MAS: <ul style="list-style-type: none"> - ↓ G1 ($p < 0.02$) y G2($p < 0.01$) - G2 ($p < 0.05$) G1 ✓ Espasmos: <ul style="list-style-type: none"> - Ambos ↓ significativamente - G2 ($p < 0.05$) G1 ✓ Ingesta de baclofeno: <ul style="list-style-type: none"> - ↓G2 ($p < 0.01$) - Sin cambios en G1 - G2 ($p < 0.002$) G1 ✓ FIM <ul style="list-style-type: none"> - ↓ G1 ($p < 0.01$) y G2($p < 0.0001$) - G2 ($p < 0.001$) G1

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Ansari N.N. et al. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=24p. Nf=21p ✓ Sexo: 13♂8♀ ✓ Edad: 60,4±13.2a ✓ Rango: 27-78a ✓ G1: n=10p ✓ G2: n=11p ✓ CI: espasticidad, >18 años, primera lesión neurológica. ✓ CE: TB, contractura fija del tobillo, medicación, alt. Sensoriales, problemas circulatorios periféricos, contraindicaciones para IR o US ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado el Consejo de Investigación de Rehabilitación de la Facultad de la Universidad de Teherán de Ciencias Médicas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: comprar los infrarrojos con los ultrasonidos ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: no ciego ✓ Medidas: Pre-tto, post-tto, 15 y 30 minutos después. ✓ Anova ✓ Wilcoxon ✓ SPSS ✓ Mann-Whitney U-test ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1 (Infrarrojos): 10p ✓ G2 (Ultrasonidos): 11p ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de estiramiento (IR: 500W en pantorrilla, distancia entre 60 y 90cm perpendicular; US: 1.5W/cm², en pantorrilla, cabezal de 5cm²) - Tiempo de tto (G1 20min, G2 10 min) ✓ Tiempo total: 1 sesión 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Espasticidad flexión plantar - Movilización activa y pasiva - Reflejo H/M ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - ROM (goniómetro) - EMG 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1 y G2: <ul style="list-style-type: none"> - La T^a ↓ significativamente entre pre-tto y post-tto (p<0.001) - La T^a ↓ significativamente entre pre-tto y post-tto 15 min (p=0.003) ✓ EMG: p>0.05 ✓ MAS <ul style="list-style-type: none"> - P>0,05 entre grupos - P>0,05 post tto, ni post tto 15min ✓ ROM pasivo <ul style="list-style-type: none"> - P<0.05 entre pre y post tto (p=0.004) - P<0.05 entre pre y post tto 15 min (p=0.01) ✓ ROM activo <ul style="list-style-type: none"> - P<0.05 entre pre y post tto (p=0.004) - P<0.05 entre pre y post tto 15 min (p=0.004)

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Naghdi S., et al. (2008)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=30p. Nf=30p ✓ Sexo: 17♂13♀ ✓ Edad: 55,6 a ✓ Rango: 40-65 a ✓ Gc: 30 p ✓ Ge: 30 p ✓ CI: edad comprendida entre 40 y 65 años, lesión NMS, duración de la lesión entre 1 y 24 meses, entender ordenes sencillas ✓ CE: fármacos modificadores de la espasticidad, pérdida de ROM de muñeca ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado el Consejo de Investigación de Rehabilitación de la Facultad de la Universidad de Teherán de Ciencias Médicas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: comprobar la fiabilidad de la escala MAS para la evaluación de la espasticidad de flx de muñeca. ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: dos valoraciones por cada miembro de cada grupo (2 investigadores distintos) ✓ Test estadístico kappa ponderado cuadrático (kw). ✓ NS: $p < 0.05$ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dos investigadores de forma separada evaluaban independientemente cada paciente y asignaban un valor cuantitativo correspondiente a la escala MAS ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: primero se les pidió relajar MS, paciente en DS, cabeza en línea media, MS junto al tronco, antebrazo en posición media. Una mano estabiliza la muñeca y la otra mano agarra la palma de la mano 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Comparación cuantitativa de la asignación de los valores de la MAS ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gc y Ge: <ul style="list-style-type: none"> - Acierto de un 92% de numeración entre los investigadores - $p < 0.0001$

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Van der Salm A., et al. (2006)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=10p. Nf=10p ✓ Sexo: 8♂2♀ ✓ Edad: 35.3 a ✓ Rango: 40-65 a ✓ G1: 10 p ✓ G2: 10 p ✓ G3: 10 p ✓ G4: 10 p ✓ CI: Espasticidad con MAS ≥ 1, ausencia de contracción de tríceps sural, > 6 meses post trauma, Capacidad de FES de tríceps y tibial anterior, medicación antiespástica. ✓ CE: Piel hipersensible en piernas, deformidad en equino, condiciones que aumenten el tono, ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por el comité de ética local. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: comprobar cuál es el mejor tipo de FES para la recuperación del tríceps sural espástico ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: pre-tto, post-tto, 1 y 2 horas después del tto ✓ NS: $p < 0.05$ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1:FES del agonista (tríceps sural)(electrodo de 5x9cm, amplitud: 300ms, F=30Hz, TT: 4s, TR: 4s, rampa: 1s, I=300% de MT) ✓ G2: FES del antagonista (tibial anterior)(electrodo de 5x5cm, parámetros ídem) ✓ G3: FES del dermatoma (maléolo lat. Y base 5º meta)(ídem) ✓ G4: placebo (se colocan parámetros pero no se enciende) ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: los 10 pacientes pasarán por los 4 tto. - Tiempo de tto: 45 min ✓ Tiempo total: 4 sesiones + medidas pre-tto 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Espasticidad - Reflejo H/M - ROM - Clonus ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - Respuesta de clonus - EMG (sóleo) - Reflejo de estiramiento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MAS: <ul style="list-style-type: none"> - Disminuye significativamente $P < 0.001$ ✓ Clonus <ul style="list-style-type: none"> - No hay cambios significativos $P > 0.21$ ✓ FES agonista vs placebo <ul style="list-style-type: none"> - $P < 0.001$ (MAS \downarrow 1.6 a 0.9 post tto, $p < 0.113$ post 1h, $p < 0.586$ post 2h) ✓ EMG <ul style="list-style-type: none"> - No hay cambios significativos $p > 0.05$ ✓ ROM <ul style="list-style-type: none"> - EET agonista vs. placebo $p < 0.037$ (18.6º a 15.2º)

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Lin Z., et al. (2011)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=46p. Nf=37p ✓ Sexo: 22♂15♀ ✓ Rango: 44-80 a ✓ Gc: 18 p ✓ Ge: 19 p ✓ CI: > 3 meses de espasticidad, Dx ictus o hemorragia cerebral, ≤ 3 fuerza en flx hombro, consentimiento informado ✓ CE: Dx derrame cerebral progresivo, hemorragia subaracnoidea, fuerza >3, enf. Cardíaca grave, <7 Mini-Mental, <44 o >80 años, no firma del consentimiento ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por el comité de ética del Hospital de Sun Yat-sen Memorial. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: comprobar si un programa de FES junto con la terapia física y terapia ocupacional acelera el proceso de recuperación. ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: pre-tto, 2, 3 semanas, 1, 3 y 6 meses post-tto. ✓ software SPSS (versión 15.0). ✓ Anova ✓ prueba de Kruskal-Wallis ✓ NS: $p < 0.05$ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gc: terapia física, terapia física ✓ Ge: ídem + FES para conseguir ext. Muñeca (supraespino, deltoides y ext. de muñeca)(F=30Hz, anchura=300ms, rampa=1s, onda bifásica simétrica, I=90mA, TT=5s, TR=5s) ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: Tiempo de tto: Gc 30min/día y Ge ·30+30min/día ✓ Tiempo total: 5 días a la semana durante 3 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Espasticidad - AVD - Nivel motor ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - Fugl Meyer - Índice de Barthel 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Post 2 semanas <ul style="list-style-type: none"> - Todos $p < 0.05$ y algunos persistieron más de 6 meses ✓ MAS: <ul style="list-style-type: none"> - A partir de post 2 sem $p < 0.05$ en ambos - Ge post 3 sem y post 1 mes $p < 0.05$ - Ge post 3 meses y 6 meses $p < 0.05$ (pero con menos significatividad) - Gc post 3 sem post 1mes post 3 meses post 6 meses $p < 0.05$ (pero con menor significatividad) ✓ Fugl Meyer <ul style="list-style-type: none"> - A partir de post 3 sem $p < 0.05$ en ambos - Ge vs Gc $p < 0.05$ - Ge: mejora la retropulsión hombro, RE, flx hombro, flx y ext. muñeca y dedos ✓ Índice de Barthel <ul style="list-style-type: none"> - A partir de post 1 mes $p < 0.05$ en ambos - Ge vs Gc $p < 0.05$

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Sabut S.K., et al. (2011)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=51p Nf=51p ✓ Rango: 37-65 a ✓ Gc: 24 p ✓ Ge: 27 p ✓ CI: pie caído unilateral por ictus, primer episodio de hemiplejia >3meses, no marcapasos, no contraindicación para FES, Caminar mas de 10m sin ayuda. ✓ CE: contractura fija flx plantar, deformidad rodilla, embarazo, trastornos psicológicos, ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por el Comité del Instituto Ético (IEC). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: comprobar si la utilización de FES como tto adicional al basal ayuda a acelerar el proceso de rehabilitación. ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: no ciego ✓ Medidas: pre-tto (1-3 días antes) y post-tto (12 semanas) ✓ SPSS versión 11 for Windows ✓ T-test ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gc: Terapia de facilitación del desarrollo, fisioterapia y terapia ocupacional ✓ Ge: Ídem + FES (un electrodo en nervio peroneo, sobre cabeza de peroné para provocar flx dorsal y eversión; anchura=0.28ms,F=35Hz) ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto - Tiempo de tto: Gc: 1h/día, Ge: 1h/día + 20-30 min/día ✓ Tiempo total: 5 días a la semana durante 12 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Espasticidad - ROM - Fuerza - Recuperación motora ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS (flx. plantar) - Fuerza muscular (flx. dorsal del pie) - Fugl Meyer - Recorrido articular 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MAS: <ul style="list-style-type: none"> - Disminuye significativamente P<0.05 en ambos - Gc ↓ 21.2% - Ge ↓ 37.5% ✓ ROM <ul style="list-style-type: none"> - Aumenta significativamente P<0.05 en ambos - Gc ↑ 24.2% - Ge ↑ 47.1% ✓ Fuerza <ul style="list-style-type: none"> - Aumenta significativamente P<0.05 en ambos - Gc ↑ 27.7% - Ge ↑ 75.8% ✓ Recuperación motora <ul style="list-style-type: none"> - Aumenta significativamente P<0.05 en ambos - Gc ↑ 11.6% - Ge ↑ 32.8% ✓ Ge vs Gc: <ul style="list-style-type: none"> - Hubo una diferencia significativa (p<0.05) en MAS, fuerza, ROM y recuperación motora

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Abdul-Wahab H., et al. (2007)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=40 p Nf=40 p ✓ Sexo: 24♂16♀ ✓ Rango: 35-45 a ✓ Edad: 38.9 ± 2.9 a ✓ G3: 15 p ✓ G2: 15 p ✓ G1: 10 p ✓ CE: complicaciones que aumentan la espasticidad, enf. Sistémicas, dx radiculopatía lumbosacra, deterioro de hígado y/o riñón, obesidad, previo tto espasticidad 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: Evaluar la eficacia del TENS frente a la medicación oral y a la terapia física (por si sola) ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: no ciego ✓ Medidas: pre-tto y post-tto (6 semanas) ✓ Anova ✓ T-test ✓ Chi-square ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G3: TF (calor, corriente farádica, masaje, mejora del ROM, estiramientos, fortalecimiento) ✓ G1: Fármacos antiespásticos + TF ✓ G2: TENS + TF (nervio tibial ant., 15 min/día, ondas bifásicas, I=50mA, F=100Hz, anchura=100ms) ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto - Tiempo de tto ✓ Tiempo total: 1 sesión/día, 6 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Espasticidad - Clonus - Independencia AVD - Caminar - Reflejo H/M ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS (flx. y ext. cadera, rodilla y tobillo) - Respuesta al clonus - Índice de Barthel - Índice de caminar por lesión de médula (WISCI) - EMG 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1: <ul style="list-style-type: none"> - Es estadísticamente significativo en todo menos en la latencia H - P<0.001 en MAS; Barthel, WISCI, Amplitud H, reflejo H/M - P<0.05 en clonus ✓ G2: <ul style="list-style-type: none"> - Es estadísticamente significativo en todo menos en la latencia H - P<0.001 en MAS; Barthel, WISCI, Amplitud H, reflejo H/M y clonus ✓ G3: <ul style="list-style-type: none"> - P<0.05 Barthel, Amplitud H y reflejo H/M - P>0.05 MAS, clonus, WISCI, latencia H ✓ Comparación entre grupos <ul style="list-style-type: none"> - P<0.05 → MAS: G1 vs G3; G2 vs G3 - P<0.05 → Clonus: G2 vs. G3 - P<0.05 → Barthel G2 vs. G3 - P<0.05 → WISCI: G1 vs. G3; G2 vs. G3 - P<0.05 → Amplitud H: G1 vs G3; G2 vs G3 - P<0.05 → Reflejo H/M: G1 vs G3; G2 vs G3 - P>0.05 → MAS: G1 vs G2 - P>0.05 → Clonus: G1 vs. G2; G1 vs. G3 - P>0.05 → Barthel G1 vs. G2; G1 vs. G3 - P>0.05 → WISCI: G1 vs. G2 - P>0.05 → Amplitud H: G1 vs G2 - P>0.05 → Reflejo H/M: G1 vs G2

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Cho H., et al. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=50 p. Nf=42 p ✓ Excluidos: 3 p del Ge y 5 del Gc ✓ Sexo: 27♂15♀ a ✓ Edad: Gc 55.65 ±8.62 a; Ge 55.2 ± 11.49 a ✓ G1: 20 p ✓ G2: 22 p ✓ CI: hemiplejía < 6 meses, espasticidad MMII, independiente en BP > 10min, ≥21 Mini-Mental ✓ CE: Demencia, Marcapasos, Enf. Neurológicas y ortopédicas, osteosíntesis, afasia, problemas piel, previa experiencia TENS ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por Institutional Review Board of Sahmyook University. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: comprobar el efecto de la electroestimulación para la recuperación de paciente ACV. ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: ciego - Interventor: ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: pre-tto, post-tto, 1 día después. ✓ Friedman test. ✓ Shapiro-Wilks test ✓ T-test ✓ Mann-Whitney U-test ✓ X² test ✓ Anova ✓ prueba de Kruskal-Wallis ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1: Grupo placebo (se colocan igualmente los electrodos pero sin corriente) ✓ G2: TENS en gemelos (F=100Hz, anchura=200µs, I= individual (↑0.01mA) ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: - Tiempo de tto: 60min ✓ Tiempo total: 60 min de sesión + mediciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Espasticidad - Fuerza - Equilibrio ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - Fuerza → Dinamómetro, HHD - Equilibrio → Plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MAS <ul style="list-style-type: none"> - G1 ↓ 13%, G2 ↓29% - P<0.05 en ambos grupos - G2 vs G1 (p<0.05) ✓ HHD: <ul style="list-style-type: none"> - G1 ↓ 19%, G2 ↓30% ✓ Equilibrio <ul style="list-style-type: none"> - Ojos abiertos: G1 mejora 9%, G2 mejora 16%. Ambos p<0.05. - Ojos cerrados: G1 mejora 8%, G2 mejora 23%. Ambos p<0.05. G2 vs G1 (p<0.05) - Sup. Inestable: G1 mejora 9%, G2 mejora 16%. Ambos p<0.05.

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Hesse S., et al. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=24 p Nf=24 p ✓ Sexo: 19♂5 ♀ ✓ Edad: 52.3 a ✓ Rango: 32-73 a ✓ G1: 6 p ✓ G2: 6 p ✓ G3: 6 p ✓ G4: 6 p ✓ CI: <12meses post ictus, ≥3 MAS en codo, muñeca o dedos, sin funcionalidad en miembro afectado ✓ CE: contractura fija, tto previo con TB, procedimiento quirúrgico, alteración de la comunicación y/o cognición ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por el Comité de Ética local 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: investigar si la TB combinada con FES es más eficaz que solamente la TB ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: ciego - Interventor: no ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: pre-tto, post-tto, 2, 6 y 12 semanas post-tto. ✓ Kruskal-Wallis (H-) test ✓ Mann-Whitney U-test ✓ NS: $p < 0.05$ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1: TB + FES (mirar G2 y G3) ✓ G2: TB <ul style="list-style-type: none"> - Bíceps braquial, braquial ant., flx. cubital del carpo, flx. radial del carpo, flx. profundo y superficial. - Se pincha en dos puntos cerca del pto motor. ✓ G3: placebo + FES <ul style="list-style-type: none"> - Bíceps, tríceps, muñeca, flx. y ext. dedos - Trenes de 3 seg, F=20Hz, anchura=200ms, I= 50-90mA, electrodos de superficie ✓ G4: placebo ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: Tiempo de tto: 30 minutos ✓ Tiempo total: 3 veces/día, 3 días. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Espasticidad - Posición de reposo de codo, muñeca y los metas - Dificultadas AVD ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - Goniometría para ROM 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MAS <ul style="list-style-type: none"> - $P < 0.05$ en G1 para el codo - $P > 0.05$ en todos los demás grupos ✓ Posición en reposo <ul style="list-style-type: none"> - $P > 0.05$ En todos los grupos y en todas las articulaciones. ✓ AVD <ul style="list-style-type: none"> - G1 ($P < 0.05$) se diferencia significativamente con G2 y G4, pero $p > 0.05$ al compararlo con G3. En limpieza de la mano afectada - G1 ($p < 0.05$) en poner la mano afectada dentro de un manguito

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Weber DJ., et al. (2010)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=23 p. Nf=18 p ✓ Excluidos: 5 p por salud y motivos personales ✓ Sexo: 8♂15 ♀ ✓ Edad: Gc 41.2 ± 14.2 a, Ge 54 ±10.3 a ✓ Gc inicial:13 p, Gc final: 10 p ✓ Ge inicial: 10 p, Ge final: 8 p ✓ CI: > 6meses hemiparesia espástica unilateral, >2 TB previas, MAS ≥2 flx. muñeca, cumplir un criterio de Evaluación McMaster Chedoke ✓ CE: no mov. Voluntario, contractura fija grave ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por la junta de revisión institucional de la Universidad de Pittsburgh 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: examinar si la adición de FES a un programa para pacientes con hemiparesia espástica crónica a los que se les hace un programa de rehabilitación para mejorar la función motora del MS ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: pre-tto, 6 y 12 semanas post-tto ✓ Kolmogorov-Smirnov ✓ SPSS for Windows ✓ MAL-Observation ✓ ARAT ✓ MAL-Self-Report ✓ Benjamini and Hochberg ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gc: Ejercicios de hogar ✓ Ge: Tareas + FES (ext. dedos, ext. corto del pulgar, flx. largo del pulgar, flx. superficial, músculo de la eminencia tenar)(5seg de extensión, 5seg de flx. y 2seg de descanso; Intensidad individual) ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: las tareas estaban motorizadas con 5 visitas de un TO - Tiempo de tto: 1h/día de tareas y 1h/día de FES ✓ Tiempo total: 12 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Motor Activity Log - Action Research Arm Test - Motor Activity Log Self-Report ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Motor Activity Log Self-Report <ul style="list-style-type: none"> - Ge (p<0.05) desde semana 6 hasta semana 12 - Gc (p>0.05) tendencia significativa al deterioro ✓ Motor Activity Log <ul style="list-style-type: none"> - Ge (p>0.05) tendencia significativa al deterioro - Gc (p>0.05) pero ligera mejoría ✓ No hay diferencias significativas entre Gc y Ge

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Sabut S. K., et al. (2010)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=30 p. Nf=30 p ✓ Sexo: 24♂6 ♀ ✓ Edad: Gc 47.1 ±12.4 a Ge 49.5 ± 8.9 a ✓ Rango: 40-65 a ✓ Gc: 14 p ✓ Ge: 16 p ✓ CI: Hemiplejia entre 40 y 65 años, >meses después del accidente, Marcha independiente >10m, no contractura tobillo, cadera o rodilla y capacidad de comunicación ✓ CE: Contracturas que influyen en flx. dorsal, complicaciones importantes, dispositivos implantados, erupciones piel, alergias... ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por Institute Ethical Committee (IEC) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: determinar si la combinación de FES a un programa convencional de AVC facilita la recuperación motora en MI y la capacidad de caminar ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: pre-tto y 12 semanas post-tto ✓ T-test ✓ Mann-Whitney test ✓ SPSS de Windows ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gc: Programa rehabilitación + TO (AVD) ✓ Ge: ídem + FES <ul style="list-style-type: none"> - nervio peroneo, músculo tibial ant. - 2 electrodos: ánodo en tibial ant., y cátodo en peroneo. - TT 1seg, TR 1seg, en fase de balanceo ON, en fase de apoyo OFF, ondas rectangulares bifásicas,, F= 40Hz, anchura= 0.3ms, I= 20-60mA - Conseguiremos flx. dorsal y eversión ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: Tiempo de tto: Gc 60min/día, Ge progresivo → de 15min/sesión hasta 45min/sesión ✓ Tiempo total: 5días/sem durante 12 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Velocidad de la marcha - La cadencia - Longitud de paso - Reducción esfuerzo fisiológico - Espasticidad - Respuesta músculo - Tiempo ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - ROM (activa y pasiva) - Fugl Meyer 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Velocidad <ul style="list-style-type: none"> - Ge (p<0.001) ↑ 26.28% - Gc (p<0.001) ↑ 11.51% ✓ Cadencia: <ul style="list-style-type: none"> - Ge (p<0.001) - Gc (p<0.01) ✓ Longitud de paso: <ul style="list-style-type: none"> - Ge (p<0.001) - Gc (p<0.01) ✓ Longitud de zancada: <ul style="list-style-type: none"> - Ge (p<0.001) - Gc (p<0.01) ✓ Índice de coste fisiológico: <ul style="list-style-type: none"> - Ge (p=0.032) - Gc (p=0.045) ✓ MAS <ul style="list-style-type: none"> - Ge ↓ 44.4% (↓0.8 puntos) - Gc ↑50% (↑1 punto) ✓ Movilización activa <ul style="list-style-type: none"> - Ge ↑ 60% - Gc igual ✓ Movilización pasiva <ul style="list-style-type: none"> - Ge ↑ 34.8% - Gc ↑14% ✓ Fugl-Meyer <ul style="list-style-type: none"> - Ge ↑ 45.93% - Gc ↑ 19.5% - Ge vs (p<0,05) Gc ✓ EMG → Ge (p<0,05) ✓ Diferencias entre Gc y Ge P>0.05

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Lo H., et al. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=17 p. Nf=17 p ✓ Sexo: 12♂5 ♀ ✓ Edad: 56.4 ±7.3 q ✓ Rango: 40-65 q ✓ G1: 17 p ✓ G2: 17 p ✓ G3: 17 p ✓ CI: Hemiplejía, MAS ≥1, buena función cognitiva ✓ CE: Deterioro visuo-espacial, insuficiencia cardiaca, arritmia o angina, impedimentos ortopédicos para propulsión ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Nacional Cheng Kung Hospital 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: determinar si la propulsión con FES a corto plazo después de ACV reduce la espasticidad y comprobar si gracias a la FES hay efectos adicionales a los de la bicicleta ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: pre-tto y post-tto ✓ T-test ✓ SPSS de Windows ✓ Test Wilcoxon ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1: Silla manual ✓ G2: Silla de rueda de propulsión ✓ G3: silla de ruedas + FES <ul style="list-style-type: none"> - Cuádriceps e isquiotibiales. Que son estimulados en los grado 50°-180° y 200°-290° - Ondas rectangulares bifásicas, F= 20Hz, anchura= 300µs, I= adaptada (cuádriceps entre 40 y 58mA, e isquiotibiales 42 y 64mA) - Conseguiremos flx dorsal y plantar del pie ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: Tiempo de tto: Gc 60min/día, Ge progresivo → de 15min/sesión hasta 45min/sesión ✓ Tiempo total: 5días/sem durante 12 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Espasticidad - Reflejo H/M - Índice de relajación ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS - Prueba del péndulo - EMG 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MAS <ul style="list-style-type: none"> - G2 G3 p<0.05 ✓ Reflejo H/M <ul style="list-style-type: none"> - G2 G3 p<0.05 ✓ Índice de relajación <ul style="list-style-type: none"> - G2 G3 p<0.05 ✓ Con Silla manual G1 p>0.05 en los tres parámetros ✓ G2 vs G3 (p>0.05) → pero si dividimos Grupo- (menos tono) y Grupo +(mas tono): <ul style="list-style-type: none"> - MAS, reflejo H/M, Índice de relajación p<0,05 comparando Grupo - y Grupo +(p=0.046, p=0,03, p<0.01 respectivamente)

REFERENCIA	SUJETOS (MUESTRA)	DISEÑO/OBJETIVO	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
Noma T., et al. (2011)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ni=36 p. Nf=36 p ✓ Sexo: 25♂11♀ ✓ Edad: G1 61 a, G2 61.5 a, G3 57.5 a ✓ Rango: G1 27-83 a, G2 41-83 a, G3 38-83 a ✓ G1: 12 p ✓ G2: 12 p ✓ G3: 12 p ✓ CI: Edad entre 20 y 85 años, MAS ≥1 en MMSS, hemiplejia MMSS, no medicación, Normalidad de onda F y respuesta M, sin lesión de nervio periférico ✓ CE: < 4 semanas de AVC, movimientos anormales MMSS previo ACV, contraindicaciones para vibración, Afasia grave, lesión bilateral, Demencia avanzada ✓ RE: consentimiento informado. Aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Kagoshima 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo: investigar si la aplicación directa de los estímulos vibratorios inhibe la espasticidad de las extremidades superiores hemipléjicos de pacientes post-ictus. ✓ Tipo de estudio: RCT ✓ Ciego: <ul style="list-style-type: none"> - Paciente: no ciego - Interventor: no ciego - Examinador: ciego ✓ Medidas: pre-tto, post-tto y 30min post-tto ✓ Test Friedman ✓ Test Kruskal-Wallis Bonferroni, corrected Mann Whitney U test ✓ Test Wilcoxon ✓ IBM SPSS Statistics 18.0 ✓ NS: p< 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G1: Relajarse en DS (30min) + descanso (5 minutos) ✓ G2: Relajarse en DS (30min) + estiramiento (ext. Completa del codo, muñeca, dedos con un estimulador, pero sin vibraciones, de mano y antebrazo) ✓ G3: Ídem + vibraciones <ul style="list-style-type: none"> - Mano (3 vibraciones), antebrazo (2 vibraciones) - F=91Hz, A= 1mm - Vibración en dedos, palma y tendón flx muñeca ✓ Variable independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de tto: - Tiempo de tto: 5 minutos ✓ Tiempo total: 1 sesión 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables dependientes: <ul style="list-style-type: none"> - Reflejo H/M - Espasticidad ✓ Escalas <ul style="list-style-type: none"> - MAS (bíceps braquial, flx. muñeca, flx. dedos) - EMG 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Amplitud onda F <ul style="list-style-type: none"> - G1 p>0.05 - G2 p=0.019 - G3 p=0.02 (En ambos post) ✓ Relación F/M <ul style="list-style-type: none"> - G1 p>0.05 - G2 p=0.046 - G3 p=0.001 (En ambos post) ✓ Persistencia <ul style="list-style-type: none"> - G1 p>0.05 - G3 p<0.001 (en ambos post) ✓ Comparación entre grupos <ul style="list-style-type: none"> - G3 vs G1 p<0.01 - G3 vs G2 p<0.01 ✓ MAS <ul style="list-style-type: none"> - G1 y G2 p>0.05 - G3 → en flx. codo p<0.05 (en ambos post), en flx. muñeca p<0.01 (en ambos post)

9.3. LEYENDA

♂	Hombre	Gc	Grupo control
♀	Mujer	Ge	Grupo experimental
↑	Aumenta	GMFM	Escala Gross Motor Function Measure
↓	Disminuye	I	Intensidad
a	Años	IR	Infrarrojos
ACV	Accidente cerebro vascular	Lat.	Lateral
ACV	Accidente cerebrovascular	m	Metros
Alt.	Alteraciones	MAS	Escala de Ashworth
Ant.	Anterior	MAS	Escala de Ashworth Modificada
AVD	Actividades de la vida diaria	Máx.	Máximo
CE	Criterios de exclusión	MI	Miembro inferior
CI	Criterios de inclusión	Min.	Minutos
Cte.	Constante	MMII	Miembros inferiores
DS	Decúbito supino	MMSS	Miembros superiores
Dx	Diagnóstico	Mov.	Movimiento
Ej.	Ejercicio	MS	Miembro superior
EMG	Electromiografía	Nf	Número de participantes finales
Enf.	Enfermedad	Ni	Número de participantes iniciales
Ext.	Extensión	NMS	Lesión de la motoneurona superior
F	Frecuencia	NS	Nivel de significatividad
FES	Estimulación eléctrica funcional	OFF	Apagado
FIM	Functional Independence Measure	ON	Encendido
Flx.	Flexión	p	Pacientes
G1	Grupo 1	Post-tto	Post-tratamiento
G2	Grupo 2	Pre-tto	Pre- tratamiento
G3	Grupo 3		
G4	Grupo 4		

Pto.	Punto
RCT	Randomized control trial
RE	Requerimiento ético
ROM	Rango de movimiento
T^a	Temperatura
TB	Toxina botulínica
TENS	Transcutaneous electrical nerve stimulation
TF	Terapia física
TO	Terapia ocupacional
TR	Tiempo de reposo
TT	Tiempo de trabajo
Tto.	Tratamiento
US	Ultrasonidos
Vs.	Versus