

2015

TRABALLO FIN DE GRAO
GRAO EN FISIOTERAPIA

LUCÍA REY REDONDO
DNI: 53489788E

TITORA: CARMEN PARDO
CARBALLIDO

**[ACTUALIZACIÓN SOBRE O
TRATAMENTO DA ESPASTICIDADE
DENDE A FISIOTERAPIA**

**ACTUALIZACIÓN SOBRE EL
TRATAMIENTO DE LA ESPASTICIDAD
DESDE LA FISIOTERAPIA**

**UPDATE TO PHYSIOTHERAPY'S
TREATMENT OF SPASTICITY]**

UNHA REVISIÓN DA LITERATURA

INDICE

1. RESUMO	6
2. INTRODUCCIÓN.....	7
2.1. Epidemioloxía.....	7
2.2. Definición	7
2.3. Fisiopatoloxía	8
2.4. Manifestacións clínicas.....	8
2.5. Evolución.....	9
2.6. Valoración e cuantificación	10
2.6.1. <i>Escalas clínicas para a valoración da espasticidade</i>	10
2.6.2. <i>Valoración biomecánica da espasticidade</i>	12
2.6.3. <i>Valoración neurofisiolóxica da espasticidade</i>	12
2.7. Tratamento	13
3. OBXECTIVOS	15
4. MOTIVACIÓN PERSOAL E XUSTIFICACIÓN DO ESTUDO	16
5. METODOLOXÍA.....	17
5.1. Tipo de estudo.....	17
5.2. Fechas de consulta	17
5.3. Criterios de inclusión e exclusión	17
5.3.1. <i>Criterios de inclusión</i>	17
5.3.2. <i>Criterios de exclusión</i>	17
5.4. Estratexia de busca.....	18
5.4.1. <i>Bases de datos empregadas e palabras clave</i>	18
5.4.2. <i>Límites na busca</i>	18
5.4.3. <i>PubMed</i>	18
5.4.4. <i>SCOPUS</i>	19
5.5. Síntese de resultados finais.....	20
6. RESULTADOS.....	21

6.1.	Análise da calidade dos artigos.....	21
6.1.1.	<i>Factor de Impacto (FI)</i>	21
6.1.2.	<i>Escalas para valorar a calidade dos artigos</i>	22
6.2.	Análise dos artigos seleccionados.....	23
6.2.1.	<i>Ensaíos clínicos (Táboa VI)</i>	23
6.2.2.	<i>Revisións sistemáticas e meta-análise (Táboa VII)</i>	34
7.	DISCUSIÓN.....	36
7.1.	Coñecer a evidencia existente sobre as actuacións de fisioterapia na espasticidade	36
7.2.	Saber cal das técnicas empregadas actualmente ten maior evidencia científica de ser efectiva	39
7.3.	Coñecer se algunha das técnicas, empregadas polos fisioterapeutas, ten efectos prexudiciais na espasticidade ou se algunha delas perde validez ao haber estudos que demostren a súa ineficacia	39
7.4.	Ver se se aplican os mesmos tratamentos en adultos e en nenos, e de ser así se se obteñen os mesmos resultados en ámbalas dúas poboacións.....	40
8.	CONCLUSIÓN	42
9.	LÍMITES DO ESTUDO E RECOMENDACIÓNS	43
	ANEXO I : Glosario de palabras.....	44
	ANEXO II: Escala PEDro.....	45
	ANEXO III: Escala AMSTAR.....	46
	BIBLIOGRAFÍA	47

INDICE DE TÁBOAS

1. Táboa I. Predominio da espasticidade en España segundo etioloxía	7
2. Táboa II. Comparación entre a Escala de Ashworth e a Escala de Ashworth modificada	11
3. Táboa III. Comparación da escala de frecuencia de espasmos coa escala de Penn	15
4. Táboa IV. Obxectivos do tratamento da espasticidade	13
5. Táboa V. Técnicas fisioterápicas	17
6. Táboa VI. Resumo das características dos ensaios clínicos.....	31
7. Táboa VII. Resumo das características das revisións sistemáticas e meta-análise	36

INDICE DE FIGURAS

1. Figura I. Artigos seleccionados en PubMed	19
2. Figura II. Artigos seleccionados en SCOPUS	20
3. Figura III. Factor de Impacto das diferentes revistas	22
4. Figura IV. Porcentaxe dos artigos segundo a súa evidencia	22

1. RESUMO

Introdución: A espasticidade é causada por diferentes patoloxías, tales como, Parálise cerebral, ACV, lesión medular, esclerose múltiple ou traumatismos craneoencefálicos, o que se traduce en que, entre 300.000 e 400.000 habitantes en España, sofren este problema.

Obxectivo: O obxectivo desta revisión é coñecer que tratamentos se están empregando na actualidade para reducir a espasticidade.

Metodoloxía: Realizouse unha busca nas bases de datos PubMed e SCOPUS, coas palabras clave physical therapy modalities, muscle spasticity, physical therapy, physiotherapy e spasticity, obtendo un total de 29 artigos.

Resultados: O tratamento con maior número de publicacións é a vibración obtendo, na maioría delas, redución da espasticidade trala súa aplicación. A terapia por ondas de choque tamén ten evidencia de ser efectiva para diminuír a espasticidade. A modalidade de electroterapia TENS, tamén está presente en varios estudos con efectos beneficiosos na redución da espasticidade. Outros tratamentos tamén foron descritos en diferentes artigos, tales como, as mobilizacións pasivas, NMES, masoterapia, electroacupuntura, mobilización neural, punción seca e diferentes programas de exercicios que inclúen estiramientos, flexibilidade, mobilizacións, fortalecemento, coordinación, equilibrio e actividades funcionais.

Discusión e conclusión: a terapia de ondas de choque amosa resultados moi beneficiosos na diminución da espasticidade, que permanecen ata 4 semanas despois. A vibración tamén é útil no tratamento da espasticidade, con efectos que poden permanecer ata 1 mes. O TENS consegue reducir a espasticidade pero os efectos só duran 24 horas. A mobilización pasiva continua, a punción seca, a masoterapia, o NMES e os programas de exercicios activos e pasivos precisan de maior número de estudos para corroborar os seus efectos beneficiosos na espasticidade.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Epidemioloxía

A espasticidade constitúe un problema médico e social de incidencia e transcendencia elevada, tanto na infancia, debido principalmente á parálise cerebral infantil (PCI), como no adulto, como consecuencia dun accidente cerebro-vascular (ACV), traumatismo craneoencefálico (TCE), lesión medular e esclerose múltiple, entre outras¹.

O seu alcance global non está ben determinado, pero existe unha aproximación epidemiolóxica en función da súa etioloxía, que se traduce nunha cifra estimada de 300.000-400.000 persoas afectadas de espasticidade no noso país; é dicir, que 10 de cada 1.000 habitantes convivirán con este problema de saúde (Táboa I)¹.

Táboa I. Predominio da espasticidade en España segundo etioloxía^{1,4}

<i>Patoloxía</i>	<i>Predominio</i>	<i>% espasticidade na patoloxía</i>	<i>Persoas afectadas en España*</i>
Ictus	2-3 por cada 100 habitantes	20-30%	180.000-230.000 persoas con espasticidade posictus
TCE	1-2 por cada 1.000 habitantes (moderado-grave)	13-20% (moderado-grave)	6.000-12.000 persoas con espasticidade post-TCE
EM	60 por 100.000 habitantes	84%	20.000-25.000 persoas con EM-espasticidad
PCI	2 de cada 1.000 nados vivos	70-80%	70.000-80.000 persoas con PCI-espástica

***Cálculos considerando unha poboación española de 45 millóns de habitantes: resultaría un predominio de 300.000-400.000 persoas en España. TCE: traumatismo craneoencefálico; EM: esclerose múltiple; PCI: parálise cerebral infantil.**

2.2. Definición

A espasticidade defínese como un aumento de ton muscular dependente da velocidade, asociado a un reflexo miotático esaxerado, consecuencia da lesión da motoneurona superior^{1,2,3}.

O síndrome da motoneurona superior cursa con síntomas negativos, como paresia, perda de destreza e fatiga rápida, e síntomas positivos, que inclúen a espasticidade, espasmos flexores, distonía, hiperactividade de reflexos cutáneos e autonómicos, clonus e o signo de Babinski^{1,2}.

2.3. Fisiopatoloxía

Na fisiopatoloxía da espasticidade interveñen, entre outras estruturas, o tronco cerebral e a medula espiñal. Na formación reticular bulbar medial localízase un centro cuxa activación produce redución do ton muscular: é o centro inhibitor. Na mesma área, pero localizada máis lateralmente, existe unha zona máis difusa cuxa activación incrementa o ton muscular. A codia, fundamentalmente o córtex premotor (área 6), activa a área inhibitoria reticular mediante fibras iuxtapiramidais; estas fibras son vitais para o mantemento do ton motor adecuado. A destrución das áreas premotoras ou das vías iuxtapiramidais impide a activación da área reticular inhibitoria do ton; en consecuencia, as áreas laterais activadoras actúan sen freo incrementando o ton muscular⁴.

2.4. Manifestacións clínicas

A variabilidade da sintomatoloxía explícase pola distinta localización das lesións. Neste sentido, podemos distinguir tres manifestacións clínicas diferenciadas:

- Lesión cortical, de cápsula interna ou de tronco por encima do núcleo reticular bulboprotuberancial: obsérvase espasticidade moderada con predominio da actividade extensora (típicas hemiplexías de etioloxía vascular).
- Lesión medular incompleta: obsérvase espasticidade importante con patróns motores de predominio extensor.
- Lesión medular completa: presenta unha grande variedade de aspectos clínicos, debida máis a localización da lesión que á súa etioloxía⁴.

Clinicamente, a espasticidade percíbese como unha sensación de resistencia aumentada ao mobilizar pasivamente un segmento da extremidade dun paciente en decúbito e relaxado; esta resistencia pode aumentar e alcanzar un máximo en determinado arco de movemento (podendo frealo), para ceder subitamente si se continúa co estiramento. Esta peculiaridade coñécese como hipertonia “en navalla”. Ten un carácter elástico e a súa intensidade estímase de acordo coa velocidade de estiramento e o ángulo de aparición do fenómeno “en navalla”. Varía coa posición do paciente, temperatura ambiental, estímulos cutáneos, e inclusive poden observarse flutuacións dun día para o outro¹.

Os patróns de espasticidade máis comúns son:

- Membro inferior:
 - o Pes equinos, equinovaros.

- Garra dixital, hiperestensión do primeiro dedo do pe.
- Cadeira aducida.
- Flexo de xeonllos.
- Rixidez en extensión de xeonllos.
- Membro superior:
 - Adución e rotación interna do ombro.
 - Flexo de cóbado.
 - Flexo de pulso.
 - Dedos en garra.
 - Polgar incluído na palma^{1,4}.

A espasticidade pode producir múltiples síntomas que son experimentados polos pacientes dunha maneira diferente en cada un, e cuxo impacto pode chegar a ser devastador para as actividades da vida diaria. Algúns pacientes poden presentar dor crónica incapacitante, contracturas ou espasmos, que poden interferir co sono ou producir alteracións psicolóxicas. Poden presentar alteracións da marcha, caídas máis frecuentes, alteracións das transferencias ou da propulsión da cadeira de rodas. Se non se trata adecuadamente pode producir consecuencias a longo prazo, como o deterioro da función e dos cuidados persoais. Porén, non debemos esquecer que en ocasións a espasticidade é beneficiosa para os pacientes, posto que lles pode axudar a camiñar ou pórse de pe, que doutra maneira non poderían realizar².

2.5. Evolución

A súa evolución é cara a cronicidade, acompañada de fenómenos estáticos por alteracións das propiedades dos tecidos brandos (elasticidade, plasticidade e viscosidade)^{2,4}. Cando se alteran estas propiedades, instáurase unha fibrose do músculo e das estruturas adxacentes, a contractura faise fixa, aparecen retraccións e deformidades osteoarticulares e/ou dor. Polo tanto, o tratamento debe ser o máis precoz posible, nos primeiros estadios⁴.

Nesta evolución pódense valorar catro fases ben definidas que van a determinar o tratamento:

- Fase de espasticidade: debido ao aumento do ton muscular, podendo definila como o estado de aumento da tensión dun músculo cando se alarga de forma pasiva por esaxeración do reflexo muscular de estiramento.

- Fase de actitude viciosa: desequilibrio muscular por predominio da espasticidade en determinados grupos musculares, sendo clásico o predominio dos flexores plantares do pe, dos adutores e flexores da cadeira e dos flexores de cóbado, pulso e dedos na extremidade superior.
- Fase de retracción muscular: pola persistencia desta actitude viciosa prodúcese un crecemento desigual entre grupos musculares agonistas e antagonistas que conduce á estruturación desta actitude, pola falta de acomodación do sarcómero, que é incapaz de conseguir o crecemento muscular normal. Enténdese como retracción muscular a resistencia oposta polo músculo á mobilización cando non está en contracción.
- Fase de deformidades osteoarticulares: no caso dos nenos en fase de crecemento, consecutivamente a todas as fases anteriores, modifícanse as presións e os estímulos de tracción da cartilaxe de crecemento. Segundo a clásica lei de Delpech, isto da lugar a deformidades osteoarticulares, que representan o fracaso do tratamento da espasticidade nas fases anteriores⁴.

2.6. Valoración e cuantificación

Na actualidade existen diversos métodos de medida da espasticidade. Estes poden dividirse en tres grandes grupos: escalas clínicas, valoración biomecánica e valoración neurofisiolóxica⁵.

2.6.1. Escalas clínicas para a valoración da espasticidade

A medida máis estendida e empregada para a cuantificación da hipertonia en calquera articulación é a Escala de Ashworth e a súa variante a Escala de Ashworth modificada (Táboa II)^{2,5,6}. Como alternativa a esta atópase a Escala de Tardieu, que mide o momento de resistencia a un estiramento muscular a velocidade rápida (R1), o estiramento lento do músculo ao longo de todo o arco de movemento posible (R2). Unha ampla diferenza entre R1 e R2 indica a presenza dun compoñente dinámico muscular, mentres que unha pequena diferenza significa a presenza dunha contractura muscular de predominio fixo^{5,6}.

Táboa II. Comparación entre a Escala de Ashworth e a Escala de Ashworth modificada

	Escala de Ashworth	Escala de Ashworth modificada
Grado 0	Sen aumento de ton	Sen aumento de ton muscular
Grado 1	Aumento lixeiro do ton, dando unha sacudida cando o membro é flexionado ou estendido	Aumento lixeiro do ton muscular, manifestado por unha mínima resistencia ao final do movemento de flexión ou extensión
Grado 1+		Aumento lixeiro do ton muscular, manifestado por unha resistencia mínima no resto (menos da metade) da amplitude do movemento
Grado 2	Aumento máis pronunciado do ton, pero o membro flexiónase con facilidade	Aumento máis pronunciado do ton muscular na maioría da amplitude do movemento, pero a parte afectada móvese con facilidade
Grado 3	Aumento considerable do ton; movemento pasivo difícil	Aumento considerable do ton muscular; movemento pasivo difícil
Grado 4	Membro ríxido en flexión ou extensión	A parte afectada está ríxida en flexión ou extensión

As escalas de frecuencia de espasmos valoran a frecuencia de espasmos nos pacientes, distribuíndoos nun rango de 0 a 4 en función da súa periodicidade. A Escala orixinal de frecuencia de espasmos foi a de Penn, que valora os espasmos sufridos polo paciente nunha hora (Táboa III)⁵.

Táboa III. Comparación da escala de frecuencia de espasmos coa escala de Penn

	Escala de Penn	Escala de frecuencia de espasmos
Grado 0	Sen espasmos	Sen espasmos
Grado 1	Espasmos inducidos por estimulación	Un espasmo ou menos ao día
Grado 2	Espasmos espontáneos infrecuentes, que acontecen menos de unha vez á hora	Entre un e cinco espasmos ao día
Grado 3	Espasmos espontáneos que acontecen máis de unha vez á hora	Entre cinco e nove espasmos ao día
Grado 4	Espasmos que acontecen máis de 10 veces á hora	Dez ou máis espasmos ao día

2.6.2. Valoración biomecánica da espasticidade

Utilízanse dinamómetros isocinéticos que permiten mobilizar de forma pasiva e controlada unha extremidade ou o tronco do paciente a unha velocidade constante, rexistrando de forma obxectiva a resistencia ofrecida ao movemento. Tamén se empregan dinamómetros de man ou miómetros co fin de avaliar a resistencia ao estiramento cunha boa reproducibilidade⁵.

2.6.3. Valoración neurofisiolóxica da espasticidade

A valoración neurofisiolóxica basease en rexistrar a actividade eléctrica do músculo por medio da electromiografía. O reflexo H ofrece información sobre a excitabilidade da motoneurona alfa, trala activación das aferencias tipo Ia. En pacientes con espasticidade, a amplitude deste reflexo H atópase aumentada. Para evitar problemas de variabilidade fisiolóxica, calcúlase o ratio entre a amplitude máxima do reflexo H e amplitude da onda M máxima (H_{max}/M_{max}), que en suxeitos con espasticidade é maior^{2,5}.

A onda F é unha medida que reflexa a condución proximal do sistema nerviosos periférico. Rexístrase mediante a estimulación supramáxima dun nervio mixto e a medición do músculo distal. En pacientes con espasticidade observouse un incremento da amplitude desta medida, a cal suxire un aumento da excitabilidade neuronal^{2,5}.

A xestión eficaz da espasticidade require dun enfoque multidisciplinar tanto para a avaliación como para o tratamento e non debe ser visto de maneira illada dos outros problemas do paciente^{4,7}. Debe ser precoz e individualizado, consensuado previamente co paciente e ca familia os obxectivos, con expectativas realistas. Os máis importantes son mellorar a función, favorecer a hixiene, diminuír os síntomas, previr complicacións e mellorar a calidade de vida do paciente^{1,4} (Táboa IV)⁴.

Táboa IV. Obxectivos do tratamento da espasticidade
Mellorar a funcionalidade
Marcha. Mobilidade
Postura. Sedestación
Manexo da cadeira de rodas e transferencias
Relacións sexuais
Mellorar a calidade de vida e o confort
Dor
Calidade do sono
Facilitar os coidados e actividades da vida diaria
Hixiene. Vestido. Alimentación
Previr e tratar as complicacións musculoesqueléticas
Contracturas-sluxacións
Úlceras por presión
Mellorar a estética
Non precisar o emprego de calzado especializado

2.7. Tratamento

A fisioterapia debe formar parte indispensable do tratamento xunto con outras terapias, e este debe iniciarse precozmente coa fin de previr a aparición da espasticidade ou diminuír a súa intensidade. Así mesmo, ao longo das diversas etapas da espasticidade, a fisioterapia debe acompañar a calquera tipo de tratamento elixido. Inicialmente é indispensable para previr a espasticidade por si soa. Tralas infiltracións ou a cirurxía, debe establecerse un protocolo de tratamento fisioterápico, elixido por todo o equipo multidisciplinar, de forma individualizada para cada paciente⁴.

Nas últimas dúas décadas, o tratamento de fisioterapia elixido para a espasticidade consta dunha ampla gama de técnicas. Na táboa V ^{2,4,7} podemos observar as máis empregadas.

Nesta revisión da literatura veremos qué tratamento ou tratamentos son os máis empregados na actualidade e cales son os máis efectivos para diminuír a espasticidade.

Táboa V. TÉCNICAS FISIOTERÁPICAS

TRATAMENTO	OBXECTIVO
Bobath	Redución da espasticidade e dos reflexos posturais primitivos a través da atención á postura do tronco e estiramento muscular das extremidades afectadas.
Brunnstrom	Emprega esquemas de movemento primitivos, especialmente sinerxías de flexión e extensión.
Cinesiterapia	Mobilizacións articulares para previr complicacións ortopédicas.
Estiramientos	Manuais ou mediante órteses.
Equilibrio e marcha	Adestramento repetitivo do patrón da marcha, con soporte parcial do peso do corpo.
Electroestimulación	FES, TENS
Biorregulación	Búscase o control voluntario consciente da espasticidade mediante un electromiógrafo para distinguir entre a contracción voluntaria e espática.
Fortalecemento muscular	Da musculatura antagonista.
Reeducación funcional	Nas actividades da vida diaria.

3. OBXECTIVOS

O obxectivo principal desta revisión é coñecer a evidencia existente na actualidade sobre as actuacións de Fisioterapia para o tratamento da espasticidade.

Como obxectivos secundarios pretendemos:

- Saber cal das técnicas empregadas actualmente ten maior evidencia científica de ser efectiva.
- Ver se algunha das técnicas, empregadas polos fisioterapeutas, ten efectos prexudiciais na espasticidade ou se algunha delas perde validez ao haber estudos que demostren a súa ineficacia.
- Coñecer se se aplican os mesmos tratamentos en adultos e en nenos, e de ser así se se obteñen os mesmos resultados en ámbalas dúas poboacións.

4. MOTIVACIÓN PERSOAL E XUSTIFICACIÓN DO ESTUDO

Durante o meu período de prácticas na universidade, tratei varios pacientes con espasticidade, empregando tratamentos que se levaban facendo con bastante antigüidade e moitas veces sen obter resultados satisfactorios. De aí o meu interese por saber si existe evidencia de novos tratamentos para diminuír a espasticidade.

A espasticidade é causada por diferentes patoloxías, tales como, Parálise cerebral, ACV, lesión medular, esclerose múltiple ou traumatismos craneoencefálicos, o que provoca que sexa unha cantidade moi ampla da poboación a que sofre esta incapacidade. Segundo as análises epidemiolóxicas, entre 300.000 e 400.000 habitantes en España conviven con espasticidade^{1,4}.

A espasticidade causa grandes limitacións na funcionalidade e na calidade de vida das persoas que a padecen². Algúns pacientes poden presentar dor crónica incapacitante, contracturas ou espasmos, que poden interferir co sono ou producir alteracións psicolóxicas^{4,5}. Poden presentar alteracións da marcha, caídas máis frecuentes, alteracións das transferencias ou da propulsión da cadeira de rodas. Se non se trata adecuadamente pode producir consecuencias a longo prazo, como o deterioro da función e dos coidados persoais⁵.

Existe unha ampla gama de tratamentos que son aplicados en pacientes con espasticidade, que abarcan a cinesiterapia⁴, a electroestimulación⁵, así como, as terapias de Bobath ou Brunnstrom⁷, pero sen saber realmente cal é o máis beneficioso, ou sen chegar a un acordo sobre parámetros, tempos de aplicación, etc.

Por iso, con este estudo pretendemos aclarar conceptos sobre cales son os tratamentos máis beneficiosos para diminuír a espasticidade.

5. METODOLOXÍA

5.1. Tipo de estudo

Realízase unha revisión narrativa da literatura.

As revisións narrativas son unha síntese narrativa e comprensiva de información publicada previamente. Estas revisións poden motivar unha discusión, unha idea de investigación ou aclarar algúns conceptos. Tanto a elección como a análise dos estudos dependen do xuízo do encargado da revisión.

5.2. Fechas de consulta

Realizouse a busca durante os meses de Marzo e Abril do 2015.

5.3. Criterios de inclusión e exclusión

5.3.1. Criterios de inclusión

- Ensaio clínico, revisión sistemática e meta-análise que aborden un ou máis tratamentos de fisioterapia para a espasticidade.
- Ensaio clínico, revisión sistemática e meta-análise que investiguen sobre un tratamento fisioterápico xeral para pacientes con ACV, esclerose múltiple, lesión medular ou PCI, que tamén teña efectos sobre a espasticidade.

5.3.2. Criterios de exclusión

- Artigos nos que se inclúe a aplicación de toxina botulínica ou emprego de fármacos.
- Artigos que inclúen tratamento con férulas ou órteses.
- Artigos que non cumpran co propósito da revisión.
- Quedan excluídos artigos de opinión: cartas ao director, entrevistas, noticias e biografías.

5.4. Estratexia de busca

5.4.1. Bases de datos empregadas e palabras clave

Lévase a cabo unha busca nas bases de datos MEDLINE-PubMed (National Library of Medicine, Estados Unidos) e Scopus (Elsevier) coa combinación das seguintes palabras clave: physical therapy modalities, muscle spasticity, physical therapy, physiotherapy e spasticity.

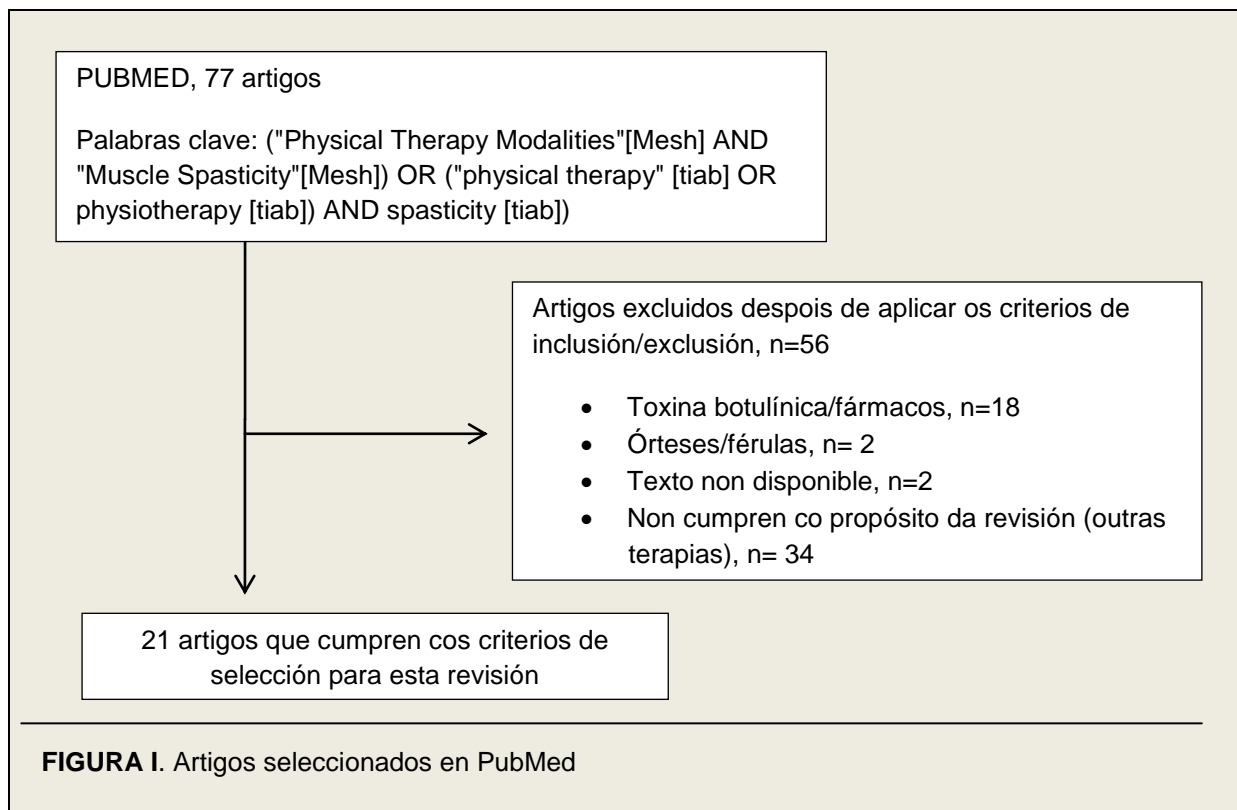
5.4.2. Límites na busca

- Publicacións posteriores ao ano 2010
- Só meta-análises, revisións sistemáticas e ensaios clínicos
- Só artigos en inglés, español ou portugués
- Estudos realizados en humanos (PubMed)
- Profesións sanitarias (SCOPUS)

5.4.3. PubMed

Buscáronse artigos publicados nos últimos 5 anos, coas palabras “physical therapy modalities” [MESH], “muscle spasticity” [MESH], “physical therapy” [tiab], physiotherapy [tiab] e spasticity [tiab], combinadas con operadores booleanos AND e OR de xeito que, a caixa de busca queda da seguinte forma: ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] AND "Muscle Spasticity"[Mesh]) OR ("physical therapy" [tiab] OR physiotherapy [tiab]) AND spasticity [tiab]).

Obtivemos 77 artigos, dos cales, ao aplicar os criterios de inclusión e exclusión, foron seleccionados 21 (Figura I).



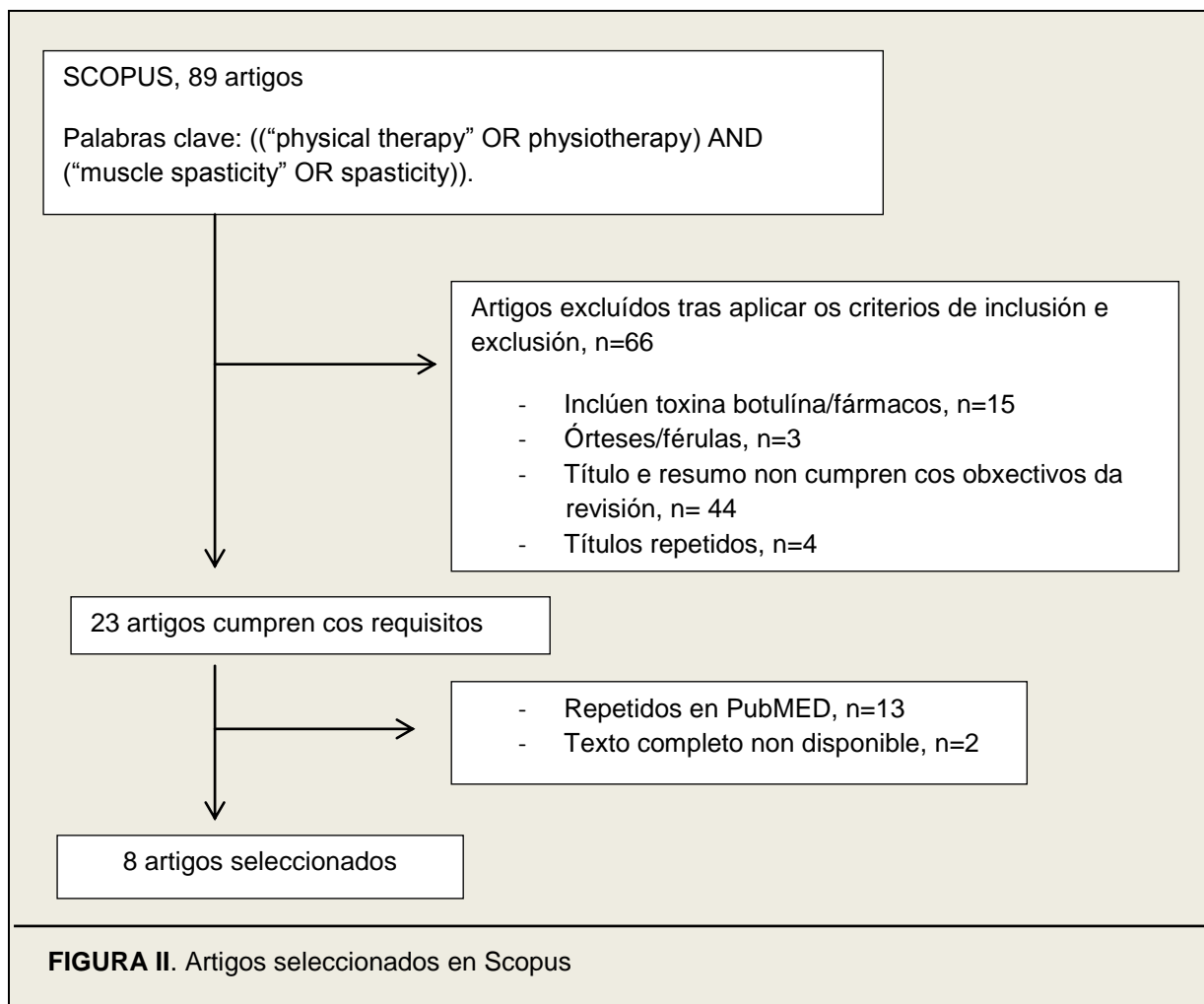
5.4.4. Scopus

Realízase unha busca de literatura, nesta base de datos, dos últimos 5 anos. Como SCOPUS non ten tesouro propio empregamos palabras de linguaxe natural e palabras do tesouro de PubMed, combinadas de igual forma cos operadores booleanos AND e OR.

A caixa de busca neste caso foi a seguinte: (("physical therapy" OR physiotherapy) AND ("muscle spasticity" OR spasticity)).

Imos empregar para esta base de datos, os mesmos filtros e os mesmos criterios de inclusión e exclusión que para a base de datos PubMed, a excepción do filtro "ensaios só realizados en humanos", posto que en SCOPUS non hai esa opción, e engadimos nesta base de datos o filtro "health professions" para mostras só os artigos nos que teñan cabida as profesións sanitarias.

Obtivéronse 89 artigos, que ao aplicar os criterios de exclusión e inclusión, eliximos 23. Finalmente, foron seleccionados 8 artigos, posto que, 13 estaban duplicados en PubMed, e xa os elixíramos nesta base de datos, e 2 deles non dispoñían do texto completo (Figura II).



5.5. Síntese de resultados finais

Finalmente, logo de realizar a busca nas dúas bases de datos seleccionadas, obtivemos 29 artigos para proceder á súa análise, dos cales, 26 son ensaios clínicos, 2 son revisións sistemáticas e 1 é unha meta-análise.

6. RESULTADOS

6.1. Análise da calidade dos artigos

Determinábase a calidade dos artigos en función do FI da revista na que foron publicados e en función do número de criterios cumpridos pola escala PEDro para os ensaios clínicos, e a AMSTAR para as revisións sistemáticas e meta-análises.

6.1.1. Factor de Impacto (FI)

O FI é un indicador de prestixio dunha publicación científica. Baséase no cálculo do número de veces no que os artigos publicados nun período de dous anos, nunha revista determinada, foron citados polas publicacións ás que se lles dá seguimento ao longo do seguinte ano.

Obtivemos o FI a través da base de datos Web of Science, na sección Journal Citation Reports. Para saber cal é o Factor de Impacto óptimo, comparamos os Factores de Impacto das revistas dentro da mesma categoría. Neste caso, as revistas nas que se atopan publicados os artigos desta revisión, están dentro da categoría de Rehabilitación, sendo o FI máis elevado o da revista *Neurorehabilitation and Neural Repair* cunha puntuación de 4.617.

A Figura III amosa o FI das diferentes revistas. Dalgúns revistas sacamos máis de un artigo. *Neurorehabilitation Neural Repair*, sendo a revista con maior FI desta categoría, recolle dous artigos desta revisión. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* cun FI de 2.441, recolle catro dos artigos seleccionados para esta revisión. *Clinical Rehabilitation*, con FI 2.180, tamén recolle catro artigos, *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, con FI 2.012, recolle dous, *Neurorehabilitation*, con FI 1,736, outros dous e *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* con FI 1,946, tamén dous. Só unha revista, *Medicina Naturista*, non ten FI da cal se extrae un artigo.

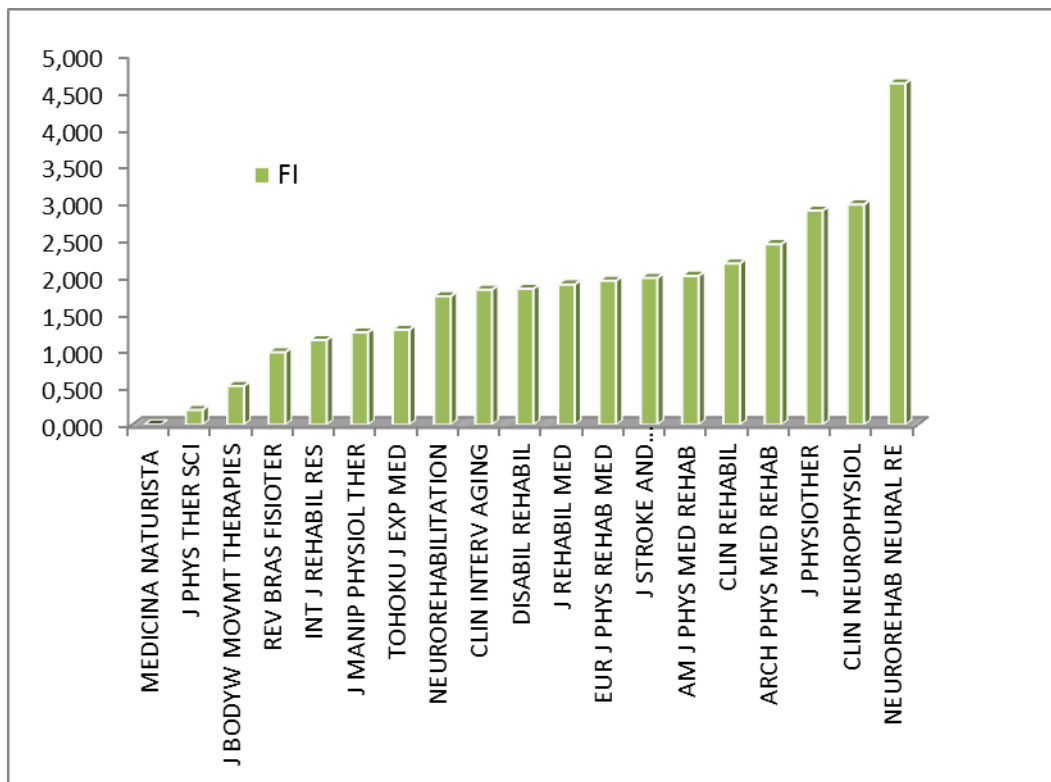


Figura III. Factor de Impacto das diferentes revistas

6.1.2. Escalas para valorar a calidade dos artigos

Para ver a calidade dos ensaios clínicos seleccionados nesta revisión, escollemos a escala PEDro na versión en lingua española, determinando que, os artigos que cumpren de 0 a 4 criterios presentan grado de evidencia baixo, de 5 a 8 criterios consideramos un grado de evidencia moderado e de 9 a 11 criterios un grado de evidencia alto. Seguimos o mesmo criterio para a escala AMSTAR, que tamén consta de 11 ítems, para valorar o nivel de evidencia das revisións sistemáticas e meta-análises. Na Figura IV amósanse as porcentaxes dos artigos segundo os criterios que cumpren nestas dúas escalas, obtendo que o 59% cumpren de 5 a 8 criterios, o 24% cumpren de 9 a 11 criterios e o 17% cumpren de 0 a 4 criterios.

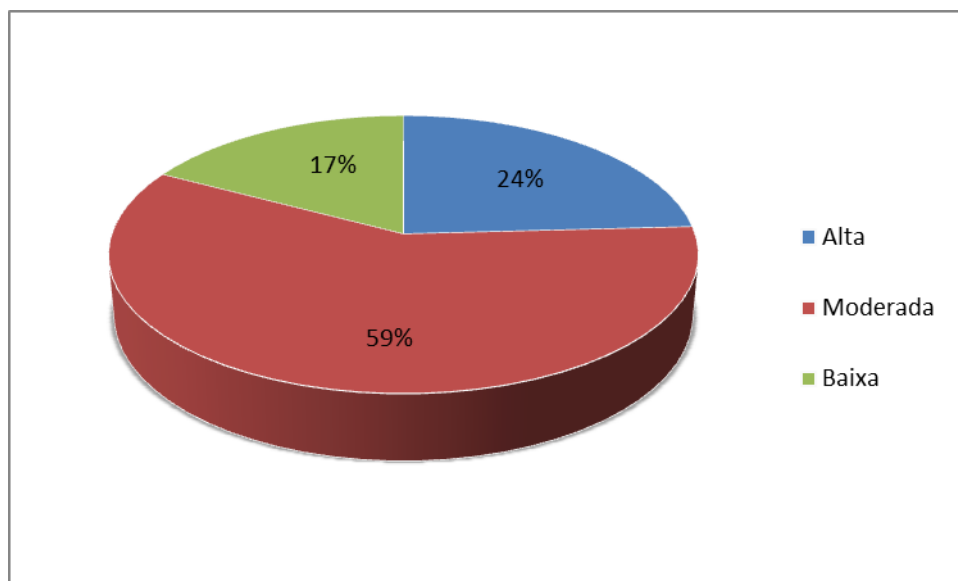


Figura IV. Porcentaxe dos artigos segundo a súa evidencia

6.2. Análise dos artigos seleccionados

6.2.1. Ensaio clínico (Táboa VI)

Os ensaios clínicos, como xa mencionamos, son case na súa totalidade ensaios clínicos controlados aleatorizados. Os estudos son realizados en pacientes con diagnósticos de ACV, Parálise Cerebral, Esclerose Múltiple ou Lesión Medular pero todos eles deben ter como requisito espasticidade polo que, aínda que se trate de diferentes patoloxías non inflúe nos resultados.

O número total de pacientes estudados é de 926, con rango de idades moi dispar posto que hai estudos realizados en nenos, adultos e maiores.

Outra característica, é que o tratamento a investigar, en case todos os estudos vai aplicado xunto con outros tratamentos xerais de fisioterapia. Estes tratamentos abarcan a cinesiterapia pasiva, activo-asistida e activo-resistida, electroterapia, estiramientos, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP), concepto Bobath e exercicios de Kabat.

Os principais tratamentos a investigar nos diferentes artigos foron os seguintes: estimulación eléctrica neuromuscular (NMES), estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), vibración local e global, terapia con realidade virtual, terapia con ondas de choque,

mobilización pasiva continua, masoterapia, electroacupuntura, mobilización neural, punción seca e diferentes programas de exercicios que inclúen flexibilidade, mobilizacións, fortalecemento, coordinación, equilibrio e actividades funcionais.

A continuación pasamos a describir os artigos segundo o tratamento que se aplica:

a) ELECTROTERAPIA

Malhotra et al.⁸ realizan un ensaio clínico controlado aleatorizado en 90 suxeitos diagnosticados de ACV. O grupo experimental, formado por 45 suxeitos, recibe a aplicación de estimulación eléctrica neuromuscular (NMES), nos extensores da boneca e dos dedos, cunha frecuencia de 40 Hz, anchura de pulso de 300 μ s durante 30 minutos e a continuación unha sesión de fisioterapia, que consiste na aplicación de mobilizacións pasivas, activo-asistidas e activo-resistidas. O grupo control so recibe a sesión de fisioterapia cas mesmas técnicas que o grupo experimental. Realizan isto, dúas veces ao día, cinco días á semana nun total de 6 semanas, obtendo que a actividade muscular medida electromiograficamente permanece anormal, e o recorrido osteoarticular non aumenta trala última sesión de NMES.

Cho et al.⁹ seleccionan 50 suxeitos con ACV. Repártenos ao azar en dous grupos. O grupo experimental, con 25 suxeitos, recibe TENS en gastrocnemio, cunha frecuencia de 100 Hz, 200 μ s durante 60 minutos e a continuación fisioterapia baseada no concepto Bobath. O grupo control recibe unha sesión de TENS-placebo e a mesma terapia Bobath. Os resultados amosan diminución da espasticidade en ámbolos dous grupos pero de xeito máis significativo no grupo experimental. A resistencia causada pola espasticidade diminúe no grupo experimental. Porén, os cambios desaparecen 24 horas despois da última sesión.

Win Min¹⁰ selecciona 16 pacientes con lesión medular e divídeos en dous grupos aleatoriamente. O grupo experimental formado por 8 suxeitos, recibe TENS en ámbolos dous nervios peroneos común a 100 Hz, 0,2 ms e intensidade 15 Ma, durante 60 minutos. A continuación recibe unha sesión de fisioterapia que consiste en fortalecemento muscular, mobilizacións articulares e actividades para mellorar a destreza. Tamén reciben Terapia Ocupacional e unha guía de información sobre a espasticidade, factores desencadeantes e exercicios de autoestiramento. O grupo control, realiza o mesmo que o experimental, exceptuando o TENS. Despois da primeira sesión a espasticidade diminúe ($P=0,002$), e despois de 3 semanas redúcese a rixidez, o ton muscular, e a frecuencia do clonus.

Sahin et al.¹¹ organizan dous grupos de 21 suxeitos cada un, con diagnóstico de ACV. O grupo experimental, recibe NMES en extensores do carpo a 100 Hz, duración de pulso 0.1 ms en ciclos de 3 ms de traballo e 9 seg. de repouso durante 15 minutos. Despois disto, aplícaselle infravermellos 15 minutos e Facilitación Neuromuscular Propioceptiva

(FNP) en membro superior. O grupo control so recibe os infravermellos e FNP. Despois de 20 sesións a espasticidade reduce a súa puntuación na MAS, en ambos grupos pero de xeito máis significativo no grupo experimental. O Fmax/Mmax ratio e Hmax/Mmax ratio diminuíron en ambos grupos por igual e o ROM na articulación radiocarpiana, gaña amplitude en ambos grupos, pero en maior medida no grupo experimental.

Martins et al.¹² seleccionan 20 suxeitos diagnosticados de ACV. O membro menos afecto de cada paciente serve como o seu propio control. A intervención consiste en aplicar TENS no tríceps sural, a 100 Hz, 60 μ s durante 30 minutos e medir os resultados. A continuación aplícase crioterapia en tríceps sural durante 30 minutos e mídense os resultados. Despois do TENS obteñen que o Hmax/Mmax ratio está diminuído, mentres que despois da crioterapia este ratio aumenta así como o H-reflex.

Jong et al.¹³ escollen 45 suxeitos en fase subaguda de ACV. Os 45 reciben rehabilitación multidisciplinar (Enfermería, TO, Fisioterapia, Logopedia). 23 suxeitos reciben NMES 2 canais, un nos extensores do carpo e outro nos rotadores externos de ombro. A posición do paciente será a de máxima extensión posible de cóbado e de rotación externa. Os outros 25 suxeitos, reciben TENS 1 canal en extensores do carpo, con posición relaxada de membro superior. Os resultados non revelan diferenzas na espasticidade entre os dous grupos ademais, o recorrido osteoarticular diminúe en ámbolos dous grupos.

Wang et al.¹⁴ forma dous grupos ao azar. O grupo experimental consta de 9 suxeitos aos que se lle aplica electroacupuntura en 4 puntos do membro superior (1: entre tendóns de palmar largo e flexor radial do carpo a 2 cm da engurra do carpo, 2: punto medio entre o centro da engurra do cóbado e epitróclea, 3: a 6 cm da engurra do carpo entre tendóns de palmar largo e flexor radial do carpo, 4: 1 cm por debaixo da engurra do cóbado no lado radial ao tendón do bíceps) e logo disto, rehabilitación estándar consistente en mobilizacións pasivas, estiramientos e fortalecemento muscular. O grupo control, formado por 6 suxeitos, recibe acupuntura e rehabilitación estándar. As medidas que empregan para valorar a espasticidade son a reacción muscular (R1), o rango de movemento pasivo (R2) e o compoñente dinámico da espasticidade (R2 – R1). Como resultados obteñen que R2 – R1 foi significativamente menor no grupo experimental, na articulación do cóbado, en comparación coas medicións previas ao inicio do estudo e en comparación co grupo control.

b) VIBRACIÓN

Noma et al.¹⁵ seleccionan 36 suxeitos con diagnóstico de ACV e divídenos aleatoriamente en 3 grupos. Un grupo de 12 suxeitos, denominado “Rest group”, permanece durante 5 min. en posición de relaxación con antebrazo supinado. Outro grupo de 12 suxeitos, denominado “Stretch group”, permanece 5 min. en posición supina con estiramento de máxima extensión de cúbado, boneca e dedos. Por último, outro grupo de 12 suxeitos, denominado “DAVS group”, recibe vibración a 91 Hz en bíceps braquial, flexores do carpo e na zona palmar do carpo e dos dedos durante 5 minutos. Cuantifican a espasticidade mediante electromiografía e coa Escala de Ashwoth Modificada. Electromiograficamente obtiveron que a onda F, que indica a excitabilidade da alfa – motoneurona, aumentaba de amplitude no “Stretch group” e “DAVS group”. O F/M ratio diminuíu tamén nestes dous grupos, e a MAS só diminuíu no “DAVS group” nos flexores do cúbado e do carpo.

Murillo et al.¹⁶ seleccionan 19 suxeitos con lesión medular, completa e incompleta e 9 sans. Aplícanlles vibración a 50 Hz, no recto femoral, durante 10 minutos. Durante a vibración obtívose redución da espasticidade, aumento do ROM e diminución da duración do clonus en todos os suxeitos. A relación Hmax/Mmax tamén diminuíu en todos os suxeitos.

Chan et al.¹⁷ realizan un ensaio clínico controlado aleatorizado con 30 suxeitos diagnosticados de ACV crónico. O grupo experimental, con 15 suxeitos, recibe vibración global a través dunha plataforma, na que o paciente se coloca en posición de semi – crequenas cos glúteos apoiados. A magnitude da vibración é de 12 Hz, amplitude 4mm, con dous períodos de vibración de 10 minutos cada un con descanso entre ambos de 1 minuto. Co grupo control formado por 15 suxeitos, realizouse o mesmo procedemento pero a vibración da máquina non se activou. Mediante electromiografía, observan que Hmax/Mmax redúcese no grupo experimental, a puntuación na MAS tamén diminúe no grupo experimental, así como, escala analóxica visual (VAS) para medir a espasticidade no nocello durante a deambulación.

Tankisheva et al.¹⁸ dividen 15 suxeitos, con ACV crónico, en dous grupos aleatoriamente. O grupo experimental con 7 suxeitos, realiza exercicios activos, tales como, crequenas, sentadillas e crequenas monopodais, nunha plataforma vibratoria. A intensidade do entrenamiento aumenta ao aumentar a frecuencia da vibración (de 35 a 40 Hz) ou a amplitude (de 1,7 a 2,5 mm). Os exercicios incrementan a súa duración, progresivamente, de 30 a 60 segundos. Despois de 18 sesións, non se obtiveron resultados significativos na redución da espasticidade.

Marconi et al.¹⁹ seleccionan 30 suxeitos con ACV crónico. 15 suxeitos reciben vibración nos flexores radiais do carpo e bíceps braquial cunha frecuencia de 100 Hz e cun rango de amplitude de 0.2 a 0,5 mm durante 10 minutos. A continuación, reciben 60 minutos de fisioterapia, nos que se realizan mobilizacións pasivas e activas, FNP e estiramientos da musculatura espástica do membro superior. Os outros 15 suxeitos reciben só a sesión de 60 minutos de fisioterapia. Como resultado, obtense diminución na puntuación da MAS no grupo experimental que recibe vibración.

Katusic et al.²⁰ seleccionan 89 nenos con diagnóstico de Parálise Cerebral (PC) espástica e divídenos aleatoriamente en dous grupos. O grupo experimental recibe vibración a 40 Hz con variacións de amplitude sinusoidal durante 20 minutos e logo recibe 40 minutos de fisioterapia. O grupo control só recibe os 40 minutos de fisioterapia. A diminución da espasticidade segundo a MAS atopouse en ambos grupos pero en maior medida no grupo experimental.

Pang et al.²¹ seleccionan 76 suxeitos con diagnóstico de ACV crónico. Divídenos ao azar en dous grupos. O grupo experimental, con 38 suxeitos, realiza exercicios activos nunha plataforma vibratoria con frecuencia incremental ao longo das sesións (20 a 30 Hz), amplitude diminuída ao longo das sesións (0.60 a 0.44 mm) e pico de aceleración de 9.5 a 15.8 m/s². Os exercicios foron cambio de peso dun hemicorpo ao outro, sentadillas a 30° e a 90° de flexión de xeonllos, cambio de peso de adiante atrás, estocada cara adiante co membro parético diante e monopodais. O grupo control, con 38 suxeitos, realiza estes mesmos exercicios na mesma plataforma pero sen vibración. Os resultados amosan no grupo experimental redución da espasticidade na escala MAS que permanece ata un mes despois do tratamento.

Casale et al.²² divide aleatoriamente 30 suxeitos, con hemiplexía espástica, en dous grupos. O grupo experimental con 15 suxeitos, recibe vibración no bíceps braquial a 100 Hz, amplitude 2 mm e presión media de 250 mBares durante 30 minutos. A continuación, recibe 60 minutos de fisioterapia, nos que se aplica Kabat en membro superior e exercicios activos e pasivos. O grupo control con 15 suxeitos, so recibe os 60 minutos de fisioterapia. Cuantifícase a espasticidade coa MAS, 48 horas despois de 5 sesións e 48 horas despois da última sesión, obtendo no grupo experimental diminución da espasticidade nas dúas medicións ,mentres que no grupo control, obtívose redución da espasticidade só na segunda medición.

c) TERAPIA CON EQUIPOS DE REALIDADE VIRTUAL

Lee et al.²³ realizan un ensaio controlado aleatorizado con 24 suxeitos con diagnóstico de ACV. Divídenos en dous grupos de 12 suxeitos cada un. O grupo experimental realiza un adestramento asimétrico cun equipo de realidade virtual durante 30 minutos e logo fisioterapia. A sesión de fisioterapia consta de 30 minutos de fortalecemento muscular e 25 minutos de estimulación eléctrica funcional (FES). O grupo control só recibe a sesión de fisioterapia. Aínda que non se obteñen resultados significativos na diminución da espasticidade na MAS, si se obteñen melloras significativas no ROM en ambos grupos.

Wu et al.²⁴ seleccionan 12 nenos con (PC) e realizan un programa de rehabilitación a través de realidade virtual. O adestramento comeza cunha sesión de quentamento dos músculos dorsiflexores e plantar flexores do nocello, que consiste en 20 minutos de estiramento pasivo, 15 minutos de movementos activo – asistidos, 15 minutos de movementos activo – resistidos e 10 minutos de estiramento pasivo. A continuación, realízanse xogos virtuais, a través dun robot portátil, nos que os pacientes realizan movementos activos e activo – asistidos de flexión dorsal e plantar do nocello. A sesión finaliza con 10 minutos de estiramientos pasivos. As escalas MAS e Tardiu amosaron redución da espasticidade despois de 18 sesións.

d) TERAPIA CON ONDAS DE CHOQUE

El Shamy et al.²⁵ realizan un ensaio clínico con 30 nenos con PC divididos en dous grupos ao azar. Ambos grupos, con 15 nenos cada un, reciben 1 hora de fisioterapia durante a cal se aplican técnicas de neuredesenvolvemento do concepto Bobath, estiramientos musculares, adestramento propioceptivo e de equilibrio e exercicios de mobilidade. A maiores o grupo experimental, recibe terapia de ondas de choque en tríceps sural, 1500 disparos en cada músculo, cunha enerxía de $0,030 \text{ mJ/mm}^2$, frecuencia de 5 Hz e presión 1,5 bares en modo refacho. Ambos grupos amosan redución da espasticidade na MAS, pero en maior medida no grupo experimental.

Gonkova et al.²⁶ seleccionan 25 nenos con PC. Os 25 nenos reciben unha sesión activa de ondas de choque radiais en tríceps sural, 1500 disparos, frecuencia 5 Hz, presión 1,5 bares en modo refacho e ao cabo de 4 semanas reciben unha sesión placebo na que se poñen dous coxíns, entre o cabezal e o músculo, e realízanse 100 disparos a menos intensidade. A puntuación na MAS redúcese trala sesión activa e permanece así ata 4 semanas despois, ao igual que o ROM, que incrementa a súa amplitude despois da sesión activa e permanece ata 4 semanas despois.

e) PUNCIÓN SECA (PS)

Ansari et al.²⁷ realiza punción seca nun suxeito con diagnóstico de ACV. Os músculos nos que se realiza a punción seca son o pronador redondo, o flexor radial do carpo e o flexor cubital do carpo, cunha duración de 1 minuto en cada un dos músculos. A puntuación na MAS mídese antes, inmediatamente despois da PS e 15 minutos despois, obtendo nos pronadores, o grado 3 antes da PS, e grado 2 inmediatamente e 15 minutos despois; nos flexores a puntuación na MAS inmediatamente e despois de 15 minutos foi de 0. Electromiograficamente, o Hmax/Mmax antes da PS era de 0,39 mentres que, inmediatamente despois foi de 0,29 e 15 minutos despois, 0,32.

Moreno et al.²⁸ dividen 34 suxeitos con diagnóstico de ACV, de xeito aleatorio, en dous grupos. O grupo experimental, con 17 suxeitos, recibe punción seca en gastrocnemio lateral e medial e tibial anterior do membro inferior máis afecto. Cada punción dura de 25 a 30 segundos en cada un dos músculos. O grupo control non recibe ningunha intervención. A espasticidade redúcese significativamente despois dunha sesión de PS.

f) OUTRAS TERAPIAS

Chang et al.²⁹ seleccionan 14 suxeitos con lesión medular crónica e divídenos ao azar en dous grupos. O grupo experimental con 7 suxeitos, recibe mobilización pasiva continua na articulación do nocello, unha hora ao día, mediante un dispositivo automático, mentres que o grupo control con outros 7 suxeitos, acode ás consultas xerais de saúde. A espasticidade diminúe significativamente na MAS.

Tarakci et al.³⁰ seleccionan 99 suxeitos con esclerose múltiple e divídenos ao azar en dous grupos. O grupo experimental con 51 suxeitos, realiza durante 60 minutos, exercicios de flexibilidade, mobilizacións articulares, fortalecemento en extremidade inferior con/sen theraband, exercicios de estabilización, coordinación, equilibrio e actividades funcionais. O grupo control, con 48 suxeitos, foi incluído na lista de espera sen intervención. Despois de 36 sesións, o grupo experimental amosa redución da espasticidade segundo a MAS.

Negahba et al.³¹ dividen aleatoriamente 48 suxeitos, con esclerose múltiple, en catro grupos con 12 suxeitos en cada un deles. O grupo 1 recibe masoterapia, durante 30 minutos, coas variantes de fricción, effleurage e petrissage, durante 7 minutos en cuádriceps e adutores e 4 minutos en tríceps sural. O grupo 2 realiza activamente, durante 30 minutos, elevación da perna recta, estocada cara adiante, estiramento de adutores e tríceps sural, andar en pasarela rodante e realizar unha táboa de equilíbrios. O grupo 3 recibe 15 minutos de masoterapia, ao igual que o grupo 1 e 15 minutos de exercicios, ao igual que o grupo 2. O grupo 4 recibe atención médica estándar. Nos 3 grupos de tratamento a puntuación na

MAS foi menor ao final do estudo, porén os resultados máis significativos obtivéronse no grupo 1, seguido do grupo 2. No grupo 3 non foron significativos.

Samuelkamaleshkumar et al.³² seleccionan 20 suxeitos con diagnóstico de ACV, e divídenos aleatoriamente en dous grupos de 10 suxeitos cada un. Ambos grupos reciben un programa de rehabilitación multidisciplinar (Fisioterapia, TO, Logopedia). A maiores o grupo experimental, realiza os movementos de flexión e extensión do pulso, desviación radial, cubital e circunducción do carpo, abducción e adución dos dedos e actividades de destreza manual, a través da terapia en espello. Despois de 3 semanas, non se obtiveron resultados significativos na redución da espasticidade.

Castilho et al.³³ seleccionan 6 suxeitos con diagnóstico de ACV e aplícanlles mobilización neural, do nervio mediano, no membro superior menos afecto. Realízanse 3 mobilizacións, cada unha delas con 20 deslices de flexión – extensión do pulso por minuto, durante 3 minutos. Mídese a actividade muscular median electromiografía, pero non se achán resultados indicativos de diminución da espasticidade.

Táboa VI. Resumo das características dos ensaios clínicos.

Autor, ano	Tipo de estudo	Patoloxía	Tto. de fisioterapia	Medidas	Resultados
Malhotra et al., 2012	Controlado aleatorizado	ACV	G.Exp. (45): NMES & fisioterapia G.C. (45): fisioterapia	EMG ROM	NON EMG P>0,2. ROM P>0,2.
Cho et al., 2013	Controlado aleatorizado	ACV	G.Exp. (25): TENS & Bobath G.C. (25): TENS-placebo & Bobath	MAS & HHD	SI (durante 24 horas) MAS P=0,029. HHD P=0,001.
Win Min, 2014	Controlado aleatorizado	Lesión medular	G.Exp. (8): TENS & Fisioterapia & TO G.C. (8): fisioterapia & TO	Rixidez, ton muscular, clonus	SI 1 sesión espasticidade P=0,002. 3 semanas: rixidez P=0,006, ton muscular P=0,006, clonus P=0,003
Sahin et al., 2012	Controlado aleatorizado	ACV	G.Exp.(21): NMES & infravermellos e FNP G.C. (21): infravermellos e FNP	MAS, Fm/Mm ratio, Hm/Mm ratio, ROM	SI MAS: G.Exp: P=0,003; G.C: P=0,008. Comparando ambos grupos: > redución en G.Exp: P=0,001. Fmax/Mmax e Hmax/Mmax P=0,001. ROM G. Exp. (P=0,001)
Martins et al., 2012	Cruzado aleatorizado	ACV	(20)TENS & Crioterapia	Hmax/Mmax, H-reflex	SI : TENS: Hmax/Mmax diminuído P=0,0006. NON : Crioterapia: Hmax/Mmax e H-reflex aumentados P=0,0001.
Jong et al., 2013	controlado aleatorizado, dobre cego	ACV	G.Exp.(23): NMES & Rehabilitación estándar G.C.(23): TENS & rehabilitación estándar	Leeds Adult/Arm Spasticity Impact Scale. Tardiu Scale.	NON
Wang et al., 2014	Prospectivo, controlado aleatorizado	ACV	G.Exp. (9): EA & rehabilitación estándar G.C. (6): Acupuntura & Rehabilitación estándar.	R1 R2 R2-R1	SI R1-R2, G.Exp. comparación medicións previas (P=0,0149); comparación co G.C. (P=0,0014).
Noma et al., 2012	Controlado aleatorizado	ACV	Rest group (12): relaxación con antebrazo supinado. Stretch group (12): supino con máxima extensión de codo, pulso e dedos. DAVS group (12): vibración	Onda F. F/M ratio. MAS.	NON : Onda F: aumento en "stretch group" P=0,018, "DAVS group" P=0,002. SI : F/Mratio en "stretch group" P=0,046 "DAVS" P=0,001. MAS en "DAVS" flexores cóbado P=0,03, flexores muñeca P=0,009.

Autor, ano	Tipo de estudo	Patoloxía	Tto. de fisioterapia	Medidas	Resultados
Murillo et al., 2010	Non controlado	Lesión medular	(28) Vibración	MAS, ROM, duración, frecuencia do clonus. Hm/Mm	SI MAS (P<0,001), ROM (P=0,001), duración do clonus (P≤0,006). Hmax/Mmax: G.Exp P=0,001. G.C. P=0,005.
Chan et al., 2012	Controlado aleatorizado, dobre cego	ACV	G.Exp. (15): vibración en plataforma G.C. (15) mesmo procedemento pero a vibración da máquina non se activou.	MAS. H-reflex. Hmax/Mmax. VAS	SI Hmax/Mmax P<0,05. MAS P<0,0001. VAS P<0,0001
Tankisheva et al., 2014	Controlado aleatorizado	ACV	G.Exp. (7): plataforma de vibración vertical con realización de exercicios activos G.C. (8): non especificado	MAS	Non P>0,05
Marconi et al., 2011	Controlado aleatorizado, dobre cego	ACV	G.Exp. (15): vibración & Fisioterapia G.C. (15): fisioterapia	MAS	SI G.Exp. (P<0,001)
Katusic et al., 2013	Controlado aleatorizado	PC	G.Exp.: vibración & Fisioterapia G.C: Fisioterapia	MAS	SI en ambos. G.Exp. P<0,001
Pang et al., 2013	Controlado aleatorizado, simple cego	ACV crónico	G.Exp.(38): realización de exercicios nunha plataforma vibratoria G.C. (38): os mesmos exercicios na mesma plataforma pero sen vibración.	MAS	SI G.Exp. P=0,005, presentes ata 1 mes despois do tratamento.
Casale et al., 2014	Controlado aleatorizado dobre cego.	Hemiplejía espástica	G.Exp (15): vibración & fisioterapia. G.C.: fisioterapia.	MAS	SI G. Exp. P<0.0001 G. C. P<0,023.
Lee et al., 2014	Controlado aleatorizado	ACV	G.Exp. (12): fisioterapia & programa de adestramento asimétrico con equipo de realidade virtual. G.C. (12): fisioterapia & programa de adestramento simétrico	MAS ROM	NON: MAS P=0,148 SI: ROM ambos grupos, flexión P<0,01, extensión P<0,05, desviación cubital P<0,05.
Wu et al., 2011	Estudo piloto non controlado	PC	Único grupo (12): calentamento & rehabilitación con xogos virtuais	MAS MTS	SI Tardiu P=0,02 MAS P=0,01
EI-Shamy et al., 2014	Controlado aleatorizado	PC	G.Exp. (15): terapia de ondas de choque & fisioterapia G.C. (15): fisioterapia	MAS	SI G.Exp: P= 0,001 G.C: P=0,017 G.Exp. comparado con G.C: P=0,009

Autor, ano	Tipo de estudo	Patoloxía	Tto. de fisioterapia	Medidas	Resultados
Gonkova et al., 2013	Observacional aberto, dobre cego	PC	(25) Sesión activa: ondas de choque radiais Sesión placebo	MAS. pROM.	SI (ata 4 semanas despois) ROM P<0,001. MAS P<0,001
Ansari et al., 2015	Prospectivo, caso único	ACV	1 suxeito: punción seca	MAS, Hmax/Mmax, H-reflex	SI
Moreno et al., 2014	Controlado aleatorizado	ACV	G.Exp. (17): punción seca profunda G.C. (17): ningunha intervención	MAS	SI MAS, P< 0,001
Chang et al., 2013	Controlado aleatorizado	Lesión medular	G.Exp. (7): mobilización pasiva continua G.C. (7): consultas de saúde xerais.	MAS H-reflex	SI MAS P=0,013.
Tarakci et al., 2013	Controlado aleatorizado, simple cego	Esclerose múltiple	G.Exp. (51): exercicios activos G.C. (48): incluídos en lista de espera sen intervención.	MAS	SI P<0,001
Negahban et al., 2013	Piloto prospectivo, controlado aleatorizado	Esclerose múltiple	Grupo 1 (12): masoterapia Grupo 2 (12): exercicios activos Grupo 3 (12): masoterapia e exercicios Grupo 4 (12): atención médica estándar.	MAS	SI Grupo 1 (P=0,006) Grupo 2 (P=0,031). Grupo 3 non significativos (P=0,530)
Samuelka maleshku mar et al., 2014	Piloto, controlado aleatorizado. Simple cego	ACV	G.Exp. (10): MT & programa de rehabilitación multidisciplinar Grupo control (10): programa de rehabilitación multidisciplinar	MAS	NON P=0,647.
Castilho et al., 2011	Piloto non controlado	ACV	6 participantes reciben mobilización neural	EMG: Actividade muscular	NON P>0.05

Nota: ACV: accidente cerebro vascular, G.Exp.: grupo experimental, G.C.: grupo control, NMES: neuromuscular electrical stimulation, TENS: transcutaneous electrical nerve stimulation, EMG: electromiografía, MAS: Modified Ashworth Scale, HHD: hand held dynamometer, DAVS: direct application of vibratory stimulation, FES: functional electrical stimulation, ROM: recorrido osteomuscular, PC: parálise cerebral, MTS: Modified Tardieu Scale, VAS: escala analóxica visual, PAD: depresión postactivación, TO: terapia ocupacional, FNP: facilitación neuromuscular propioceptiva, MT: mirror therapy, EA: electroacupuntura, DN: dry needling.

6.2.2. Revisións sistemáticas e meta-análise (Táboa VII)

Sadeghi et al.³⁴ analizan 10 estudos nos que se aplica a vibración corporal, tanto global como local, obtendo en todos os estudos resultados positivos na diminución da espasticidade.

Ruiz Aldana³⁵ abarca un tema máis amplo, recompilando todos aqueles artigos que apliquen a fisioterapia para recuperar a funcionalidade do membro inferior en pacientes con ACV. De todos os artigos que revisa, só 3 cuantifican os resultados sobre a espasticidade, polo tanto estes 3 son únicos que teremos en conta. Un deles, obtén resultados positivos na diminución da espasticidade trala aplicación de estimulación eléctrica funcional con pedaleo. Outro deles, acha que o exercicio terapéutico prevén as anormalidades no músculo. E por último, un dos artigos amosa como os exercicios isotónicos diminúen a resistencia ao movemento nos flexores e extensores de xeonllo.

Por último a meta-análise de Lee et al.³⁶ recompila todos os resultados obtidos en 5 estudos nos que se aplica a terapia con ondas de choque, obtendo resultados significativos na redución da espasticidade.

Táboa VII. Resumo das características das revisións sistemáticas e meta-análise.				
Autor, ano	Tipo de artigo	Tema	Artigos incluídos	Conclusións
Sadeghi et al., 2014	Revisión sistemática	Efectos da vibración na espasticidade en individuos con lesión da medula espiñal (Effects of Vibration on Spasticity in Individuals with Spinal Cord Injury)	Series de casos (2) De casos e controis (6) Cruce de casos (1) Estudio experimental prospectivo (1)	9 artigos aplicaron vibración focal con diminución da espasticidade. 1 artigo aplicou vibración en todo o corpo con redución da espasticidade que perdura ata 8 días.
Ruiz Aldana, 2012	Revisión sistemática	Recuperación fisioterapéutica del membro inferior tras un accidente cerebro vascular	18 artigos seleccionados	1: diminución da espasticidade trala aplicación de estimulación eléctrica funcional con pedaleo. 1: evitar anormalidades no músculo con exercicio terapéutico. 1: exercicios isotónicos diminúen a resistencia ao movemento nos flexores e extensores de xeonllo.
Lee et al., 2014	Meta-análise	Efectos de la terapia de ondas de choque extracorpórea na espasticidade en pacientes despois dunha lesión cerebral. (Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Spasticity in Patients after Brain Injury)	5 estudos que empregan ondas de choque para diminuír a espasticidade. Empregan MAS como medida.	MAS significativamente menor inmediatamente despois das ondas de choque $P < 0,001$. 4 semanas despois mantense a diminución na MAS $P < 0,001$.

Nota: MAS: Modified Ashworth Scale

7. DISCUSIÓN

A continuación, expónse a discusión en función dos obxectivos que propuxemos para esta revisión. Son os seguintes:

- Coñecer a evidencia existente na actualidade sobre as actuacións de Fisioterapia para o tratamento da espasticidade.
- Saber cal das técnicas empregadas actualmente ten maior evidencia científica de ser efectiva.
- Ver se algunha das técnicas, empregadas polos fisioterapeutas, ten efectos prexudiciais na espasticidade ou se algunha delas perde validez ao haber estudos que demostren a súa ineficacia.
- Coñecer se se aplican os mesmos tratamentos en adultos e en nenos, e de ser así se se obteñen os mesmos resultados en ámbalas dúas poboacións.

7.1. Coñecer a evidencia existente sobre as actuacións de fisioterapia na espasticidade, atopamos os seguintes artigos

O efecto da vibración sobre a espasticidade parece ser a incógnita que máis veces se repite. Chan et al.¹⁷ Tankisheva et al.¹⁸ e Pang et al.²¹ empregan unha plataforma vibratoria á vez que o paciente realiza exercicios activos, sen embargo, mentres que Chan et al. e Pang et al. conseguen efectos positivos na redución da espasticidade, Tankishe et al. non obtén resultados significativos. Isto pode deberse a que a mostra é bastante máis pequena que nos outros dous estudos. Ademais, non se especifica o tempo de vibración que se aplica en cada sesión polo que, non sabemos se foi maior ou menor que nos outros dous estudos, e quizais esta variable inflúe nos resultados.

Tres autores combinan a vibración con fisioterapia, obtendo os tres resultados positivos na diminución da espasticidade. Katusic et al.²⁰ e Casale et al.²² non so evidencian redución da espasticidade no grupo experimental, senón que tamén a obteñen no grupo control, que só recibe fisioterapia. Só Casale et al. especifican as técnicas de fisioterapia empregadas no grupo control, as cales son mobilizacións pasivas, mobilizacións activas e Kabat, polo que, podemos dicir que este conxunto de actuacións tamén inflúe na redución

da espasticidade. Mentres tanto, Marconi et al.¹⁹ non obtén diminución da espasticidade no grupo control ao que se lle aplican mobilizacións pasivas e activas, FNP e estiramientos.

Noma et al.¹⁵ e Murillo et al.¹⁶ aplican vibración local a 91 Hz e 50 Hz respectivamente e ambos obteñen diminución significativa da espasticidade, mais Noma et al. tamén obtén cambios electromiográficos positivos no grupo ao que só se lle aplica estiramento mantido durante 5 min, polo que sería interesante estudar, de forma illada, os efectos dos estiramientos na espasticidade.

A terapia por ondas de choque obtén magníficos resultados para reducir a espasticidade. El Shamy et al.²⁵ e Gonkova et al.²⁶ aplican ondas de choque nos músculos espásticos coincidindo nos parámetros de frecuencia 5 Hz, presión 1,5 bares, 1500 disparos e modo refacho obtendo diminución da espasticidade de xeito significativo trala última sesión. Gonkova et al. analizan os resultados 4 semanas despois da última sesión obtendo que estes mantéñense nos mesmos parámetros. Do mesmo xeito, a meta-análise de Lee et al.³⁶ na que se recollen os resultados de 5 estudos nos que se aplica ondas de choque para reducir a espasticidade, tamén obteñen que os resultados da diminución da espasticidade mantéñense ata 4 semanas despois do tratamento.

En canto a estimulación eléctrica neuromuscular (NMES), Malhotra et al.⁸ e Jong et al.¹³ non obteñen resultados significativos para a redución da espasticidade mentres que Sahin et al.¹¹ si. Jong et al. non especifican os parámetros empregados na NMES, porén Malhotra et al. empregan unha frecuencia de 40 Hz cunha anchura de pulso de 300 μ s durante 30 minutos a sesión fronte a Sahin et al. que empregan 100 Hz e anchura de impulso de 0,1 ms, durante 15 minutos. Esta diferenza nos parámetros empregados polos diferentes autores pode ser un condicionante á hora de obter resultados positivos.

Ademais, Sahin et al. combinan a aplicación de NMES con infravermellos e FNP no membro superior obtendo redución significativa da espasticidade tamén no grupo control ao que só se lle aplica infravermellos e FNP, polo tanto, esta proposta de tratamento tamén é interesante para futuros estudos.

Cho et al.⁹ e Win Min¹⁰ obteñen redución da espasticidade trala aplicación de TENS, coincidindo nos mesmos parámetros (100 Hz 200 μ s 60 min), pero Cho et al. comproba que os resultados positivos desaparecen 24 horas despois da aplicación de TENS. Porén, esta aplicación pode ser útil para facilitar outro tipo de intervencións fisioterápicas na mesma sesión.

Martins et al.¹² tamén obteñen redución da espasticidade de xeito significativo trala aplicación de TENS a 100 Hz e 60 μ s durante 30 minutos, pero ademais no seu estudo comprobán a eficacia da crioterapia sobre a espasticidade obtendo que os parámetros medidos electromiograficamente empeoran despois dunha aplicación de 30 minutos.

Outro estudo realizado por Chang et al.²⁹ analiza o efecto da mobilización pasiva continua, mediante un robot, na espasticidade. Esta mobilización pasiva aplícase durante 1 hora ao día durante 20 sesións obtendo resultados significativos na diminución da espasticidade. Mais, os estudos de Malhotra et al.⁸, Wang et al.¹⁴, Win Min¹⁰ e Marconi et al.¹⁹ nos seus respectivos grupos control aplican mobilización pasiva xunto con outras técnicas fisioterápicas sen obter redución da espasticidade significativamente. Por outro lado, o estudo xa citado de Casale et al.²² tamén obtén diminución da espasticidade no grupo control ao que se lle aplican mobilizacións pasivas entre outras técnicas. Esta variabilidade de resultados suxire a realización de máis estudos para chegar a conclusións eficaces sobre a forma e os tempos de aplicación da mobilidade pasiva, así como, a súa implicación na redución da espasticidade.

Dous autores analizan os efectos da punción seca na espasticidade muscular, obtendo ambos redución da espasticidade. Moreno et al.²⁸ empregan punción seca durante 25 a 30 segundos en cada músculo espástico e analizan os resultados despois dunha soa sesión, sendo estes significativamente altos en redución da espasticidade. Pola outro lado, cabe dicir, que o estudo de Ansari et al.²⁷ trátase dun só caso ao que lle aplican punción seca durante 1 minuto en cada músculo espástico, e aínda que obtén diminución da espasticidade, sería preciso a realización de máis estudos con mostras máis altas elixidas de xeito aleatorizado e cun grupo control para corroborar os seus efectos sobre a espasticidade.

Wang et al.¹⁴ empregan a electroacupuntura durante 20 minutos nos músculos afectados pola espasticidade a 50 Hz e combinada con mobilizacións pasivas, estiramientos e fortalecemento dos mesmos músculos, obtendo que o compoñente dinámico da espasticidade foi significativamente menor que nas medicións previas. Mais a pesares disto, o estudo non foi aleatorizado e a mostra é moi pequena, sendo 9 suxeitos no grupo experimental e 6 no grupo control.

Negahba et al.³¹ realizan un estudo controlado aleatorizado con 3 grupos de suxeitos. Ao grupo 1 aplícanlle masoterapia, o grupo 2 realiza exercicios activos consistentes en elevar a perna recta, realizar unha estocada cara adiante, estiramientos, camiñar en pasarela rodante e realizar unha táboa de equilíbrios, e o grupo 3 realiza unha combinación de ambos. Como resultados obteñen que o grupo ao que se lle aplica só a

masoterapia nos músculos espásticos a espasticidade redúcese significativamente seguido do grupo no que se realizan os exercicios. Mais o grupo no que se combinan ambos, os resultados non son significativos, quizais porque o tempo de aplicación de cada tratamento redúcese á metade en comparación cos grupos que o reciben de xeito individual.

Tarakci et al.³⁰ elabora un conxunto de actividades que realizaron 51 suxeitos con espasticidade. Estas actividades son exercicios de flexibilidade, mobilizacións articulares, fortalecemento muscular con e sen thera band, exercicios de estabilización, coordinación e equilibrio así como actividades funcionais. Os resultados obtidos son moi significativos para a redución da espasticidade en comparación cos datos recompilados antes do tratamento.

7.2. Saber cal das técnicas empregadas actualmente ten maior evidencia científica de ser efectiva

A terapia por ondas de choque parece ser o tratamento máis efectivo á hora de diminuír a espasticidade posto que, como xa comentamos anteriormente, El Shamy et al.²⁵ e Gonkova et al.²⁶ conseguen magníficos resultados na redución da espasticidade trala aplicación de ondas de choque, e os resultados permanecen ata catro semanas despois da última aplicación. Ademais destes dous estudos, a meta-análise de Lee et al.³⁶ tamén reflexa os mesmos resultados tralo análise estatístico de cinco artigos nos que se aplica ondas de choque na musculatura espástica.

Outro dos tratamentos con maior evidencia científica de ser efectivo na redución da espasticidade é a vibración, tanto local como global, posto que dun total de 8 ensaios clínicos nos que se aplica vibración, só no estudo de Tankisheva et al.¹⁸ non se consegue reducir a espasticidade.

7.3. Coñecer se algunha das técnicas, empregadas polos fisioterapeutas, ten efectos prexudiciais na espasticidade ou se algunha delas perde validez ao haber estudos que demostren a súa ineficacia

Dous autores, Lee et al.²³ e Wu et al.²⁴ planifican unha serie de exercicios activos e activo-asistidos a través dun robot de realidade virtual. Lee et al. non obteñen redución da espasticidade mentres que Wu et al. si. Isto pode deberse a que Wu et al. antes de empregar o robot de realidade virtual, realizan nos suxeitos unha serie de estiramientos

pasivos, mobilizacións activo-asistidas e activo-resistidas, ademais a sesión de realidade virtual remata con 10 minutos de estiramientos pasivos. De novo, como xa mencionamos no estudo de Noma et al.¹⁵ os estiramientos quizais estean influíndo nos resultados.

Outro aspecto a ter en conta no estudo de Lee et al. é que combinan a terapia de realidade virtual con fortalecemento muscular e estimulación eléctrica funcional (FES), e aínda que non obteñen cambios na espasticidade segundo a escala MAS, si os obteñen no recorrido osteomuscular (ROM) posto que este aumenta de xeito significativo, e non só no grupo experimental, senón que tamén no grupo control ao que só se lle aplica fortalecemento e FES.

Samuelkamaleshkumar et al.³² realizan terapia en espello con 10 suxeitos combinado con rehabilitación multidisciplinar sen obter redución da espasticidade.

Na mesma liña, Castillo et al.³³ tampouco obteñen resultados significativos na redución da espasticidade tras aplicar mobilización neural do nervio mediano no membro superior menos afecto de 6 suxeitos. Cabe dicir, que este estudo non era controlado, ademais do número tan reducido de participantes.

Por último mencionar de novo o estudo de Martins et al.¹² no que os parámetros medidos electromiograficamente empeoran despois da aplicación de crioterapia durante 30 min. Isto podería ser indicativo de que esta ferramenta é pouco útil como tratamento da diminución da espasticidade.

7.4. Ver se se aplican os mesmos tratamentos en adultos e en nenos, e de ser así se se obteñen os mesmos resultados en ámbalas dúas poboacións

Dos 29 artigos desta revisión, só 4 foron realizados en nenos con Parálise Cerebral (PC).

Katusic et al.²⁰ aplican vibración local na musculatura espástica de 44 nenos obtendo redución da espasticidade, ao igual que os estudos de Noma et al.¹⁵, Murillo et al.¹⁶, Chan et al.¹⁷, Marconi et al.¹⁹, Pang et al.²¹ e Casale et al.²² que son realizados en adultos.

Os estudos de El Shamy et al.²⁵ e Gonkova et al.²⁶, nos que se aplica a terapia por ondas de choque, son realizados ambos en nenos con PC, que como xa mencionamos anteriormente, obteñen redución significativa da espasticidade. Máis, cabe dicir, que a meta-

análise de Lee et al.³⁶, na que se recollen os datos de 5 estudos nos que se aplican ondas de choque para reducir a espasticidade, 2 dos estudos son realizados en nenos con PC mentres que os outros 3 estudos son realizados en adultos con diagnóstico de ACV. Os resultados son os mesmos tanto en adultos como en nenos.

Por último temos o estudo de Wu et al.²⁴ no que se realizan unha serie de xogos con realidade virtual en 12 nenos con PC, obtendo diminución da espasticidade, fronte ao estudo de Lee et al.²³ no que tamén se realiza a terapia con realidade virtual pero en adultos, sen obter redución da espasticidade.

8. CONCLUSIÓN

A terapia con ondas de choque amosa evidencia de ser moi beneficiosa para diminuír a espasticidade, chegando a permanecer os seus efectos ata 4 semanas despois da súa aplicación.

Os resultados revelan que, a vibración local reduce a espasticidade significativamente, ao igual que a vibración global combinada con exercicios activos, cuxos efectos poden permanecer ata 1 mes despois.

O TENS parece ser unha boa ferramenta para reducir a espasticidade, porén os seus efectos desaparecen 24 horas despois da súa aplicación.

A mobilización pasiva continua ten evidencia de reducir a espasticidade, mais combinada con outras técnicas de fisioterapia os resultados parecen non ser tan significativos.

A punción seca, a electroacupuntura, a masoterapia, os estiramientos, FNP combinado con infravermellos, así como, o conxunto de actuacións que engloban as mobilizacións articulares, estiramientos, exercicios de flexibilidade, estabilización, equilibrio e coordinación, fortalecemento muscular e realización de exercicios activos, tales como, sentadillas, estocadas, elevación da perna recta e camiñar en pasarela rodante, son propostas de tratamento atractivas, mais precísanse de maior número de estudos e de maior calidade para corroborar os seus efectos na espasticidade.

A NMES precisa de máis estudos para establecer os parámetros de aplicación e para corroborar o seu efecto beneficioso na diminución da espasticidade.

A terapia a través de equipos de realidade virtual, a terapia en espello, a mobilización neural do lado menos afecto, así como a crioterapia non parecen ser beneficiosas á hora de diminuír a espasticidade, polo que precísase de maior número de investigacións para corroborar os seus efectos sobre a espasticidade.

9. LÍMITES DO ESTUDO E RECOMENDACIÓNS

Unha limitación coa que nos atopamos, foi que restrinximos a busca a aqueles artigos que tivesen acceso gratuito a través da Universidade da Coruña.

Outra limitación, é que algúns artigos non presentan unha alta calidade presentando algúns dos seguintes erros metodolóxicos:

- Algúns artigos non contaban con grupo control
- Algún estudo contaba con poucos suxeitos
- Nalgún dos estudos non se aplicou a aleatorización aos suxeitos que compoñían a mostra do estudo.

Ademais, algúns tratamentos aparecen nun só artigo, impedindo a súa comparación con outros estudos, de xeito que non podemos comparar parámetros de aplicación e resultados.

Como recomendación, sería interesante realizar máis estudos na poboación infantil, coa aplicación dos mesmos tratamentos que na poboación adulta, para comparar resultados e ver se ámbalas dúas poboacións responden do mesmo xeito.

Así mesmo, precísanse máis estudos sobre tratamentos que teñen moita evidencia clínica, como é a mobilización pasiva, pero que carecen de evidencia científica clara sobre o seu efecto beneficioso na espasticidade.

É necesario seguir investigando sobre os tratamentos que expoñemos nesta revisión para corroborar os seus efectos na espasticidade, así como, chegar a un consenso sobre os parámetros e tempos de aplicación así como o número de sesións favorables.

ANEXO I : Glosario de palabras

PCI = Parálise Cerebral Infantil

ACV = Accidente Cerebrovascular

TCE = Traumatismo Craneoencefálico

EM = Esclerose Múltiple

MAS = Escala de Ashworth Modificada

MTS: Escala de Tardiu Modificada

FES = Estimulación Eléctrica Funcional

TENS = Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea

FI = Factor de Impacto

FNP = Facilitación Neuromuscular Propioceptiva

NMES = Estimulación Eléctrica Neuromuscular

HZ = Herzios

µs = micro segundos

ms = milisegundos

mm = milímetros

ROM = Recorrido OsteoMuscular

VAS = Escala Analóxica Visual

PS = Punción Seca

EMG = Electromiografía

TO = Terapia Ocupacional

HHD = Hand Held Dynamometer : dinamómetro de man

PAD = Depresión Postactivación

EA = Electroacupuntura

ANEXO II: Escala PEDro

Escala PEDro-Español

1. Os criterios de elección foron especificados.
2. Os suxeitos foron asignados ao azar aos grupos (nun estudo cruzado, os suxeitos foron distribuídos aleatoriamente a medida que recibían os tratamentos).
3. A asignación foi oculta.
4. Os grupos foron similares ao inicio en relación aos indicadores de prognóstico máis importantes.
5. Todos os suxeitos foron cegados.
6. Todos os terapeutas que administraron a terapia foron cegados.
7. Todos os avaliadores que mediron polo menos un resultado clave foron cegados.
8. As medidas de polo menos un dos resultados clave foron obtidas de máis do 85% dos suxeitos inicialmente asignados aos grupos.
9. Presentáronse resultados de todos os suxeitos que recibiron tratamento ou foron asignados ao grupo control, ou cando isto non puido ser, os datos para polo menos un resultado clave foron analizados por “intención de tratar”.
10. Os resultados de comparacións estatísticas entre grupos foron informados para polo menos un resultado clave.
11. O estudo proporciona medidas puntuais e de variabilidade para polo menos un resultado clave.

ANEXO III: Escala AMSTAR

1. Foi un deseño “a priori”?
2. Houbo duplicación da selección dos estudos e da extracción de datos?
3. Realizouse unha busca ampla da literatura?
4. Empregouse o estado da publicación (exemplo: literatura gris) como criterio de inclusión?
5. Provese unha lista dos estudos incluídos e excluídos?
6. Entréganse as características dos estudos?
7. Avaliouse e documentouse a calidade científica dos estudos?
8. Empregouse adecuadamente a calidade dos estudos na formulación de conclusións?
9. Foron apropiados os métodos para combinar os encontros dos estudos?
10. Avaliouse a probabilidade de sesgo de publicación?
11. Foron declarados os conflitos de interese?

BIBLIOGRAFÍA

1. Chavarría VI, Jimenez EP, Tirado RM. Guía Práctica Clínica. Tratamiento de la Espasticidad con Toxina Botulínica. Madrid: Ergon; 2010.
2. Francisco JJG. Evaluación Clínica y Tratamiento de la Espasticidad. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S. A; 2009.
3. Montaner J. Neuroreparación y rehabilitación tras el Ictus. 1ª edición. Barcelona: Marge Médica Book. 2010.
4. Vivancos Matellano F. Guía del tratamiento integral de la espasticidad. Revista de neurología 2007;45(6):365-375.
5. Gómez Soriano J, Cano de la Cuerda, R., Muñoz Hellín E, Ortiz Gutiérrez R, Taylor J. Valoración y cuantificación de la espasticidad: revisión de los métodos clínicos, biomecánicos y neurofisiológicos. Rev Neurol 2012;55(4):217-226
6. R. Delgado M, Leland Albright A. Movement Disorders in Children: Definitions, Classifications, and Grading Systems. J Child Neurol 2003;18:S1-S8
7. Bhakta BB. Management of spasticity in stroke. Br Med Bull 2000;56(2):476-485
8. Malhotra S, Rosewilliam S, Hermens H, Roffe C, Jones P, Pandyan A. A randomized controlled trial of surface neuromuscular electrical stimulation applied early after acute stroke: effects on wrist pain, spasticity and contractures. Clin Rehabil 2013;27(7):579-90
9. Cho H, In T, Cho K, Song C. A single trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) improves spasticity and balance in patients with chronic stroke. Tohoku J Exp Med 2013;229(3):187-93.
10. Oo W. Efficacy of addition of transcutaneous electrical nerve stimulation to standardized physical therapy in subacute spinal spasticity: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2014;95(11):2013-20.
11. Sahin N, Ugurlu H, Albayrak I. The efficacy of electrical stimulation in reducing the post-stroke spasticity: a randomized controlled study. Disabil Rehabil 2012;34(2):151-6.
12. Martins F, Carvalho L, Silva C, Brasileiro J, Souza T, Lindquist ARR. Immediate effects of TENS and cryotherapy in the reflex excitability and voluntary activity in hemiparetic subjects: a randomized crossover trial. Brazilian Journal of Physical Therapy 2012;16(4):337-344.
13. de Jong L, Dijkstra P, Gerritsen J, Geurts ACH, Postema K. Combined arm stretch positioning and neuromuscular electrical stimulation during rehabilitation does not

- improve range of motion, shoulder pain or function in patients after stroke: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy* 2013;59(4):245-254.
14. Wang B, Lin C, Li T, Lin S, Lin J, Chou L. Selection of acupoints for managing upper-extremity spasticity in chronic stroke patients. *Clin Interv Aging* 2014;9:147-56.
 15. Noma T, Matsumoto S, Shimodozono M, Etoh S, Kawahira K. 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;44(4):325-30.
 16. Murillo N, Kumru H, Vidal Samsó J, Benito J, Medina J, Navarro X, et al. Decrease of spasticity with muscle vibration in patients with spinal cord injury. *Clin Neurophysiol* 2011;122(6):1183-9.
 17. Chan K, Liu C, Chen T, Weng M, Huang M, Chen C. Effects of a single session of whole body vibration on ankle plantarflexion spasticity and gait performance in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2012;26(12):1087-95.
 18. Tankisheva E, Bogaerts A, Boonen S, Feys H, Verschueren S. Effects of intensive whole-body vibration training on muscle strength and balance in adults with chronic stroke: a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(3):439-46.
 19. Marconi B, Filippi G, Koch G, Giacobbe V, Pecchioli C, Versace V, et al. Long-term effects on cortical excitability and motor recovery induced by repeated muscle vibration in chronic stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair* 2011;25(1):48-60.
 20. Katusic A, Alimovica S, Mejaski V. The effect of vibration therapy on spasticity and motor function in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* 2013;32(1):1-8.
 21. Pang MYC, Lau RWK, Yip SP. The effects of whole-body vibration therapy on bone turnover, muscle strength, motor function, and spasticity in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013;49(4):439-50.
 22. Casale R. Localized 100 Hz vibration improves function and reduces upper limb spasticity: A double-blind controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2014;50(5):495-504.
 23. Lee D, Lee M, Lee K, Song C. Asymmetric training using virtual reality reflection equipment and the enhancement of upper limb function in stroke patients: a randomized controlled trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2014;23(6):1319-26.
 24. Wu Y, Hwang M, Ren Y, Gaebler Spira D, Zhang L. Combined passive stretching and active movement rehabilitation of lower-limb impairments in children with cerebral palsy using a portable robot. *Neurorehabil Neural Repair* 2011;25(4):378-85.

25. El Shamy S, Eid M, El Banna M. Effect of extracorporeal shock wave therapy on gait pattern in hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2014;93(12):1065-72.
26. Gonkova M, Ilieva E, Ferriero G, Chavdarov I. Effect of radial shock wave therapy on muscle spasticity in children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res* 2013;36(3):284-90.
27. Ansari. Dry needling for the treatment of poststroke muscle spasticity: A prospective case report. *NeuroRehabilitation* 2015;36(1):61-65.
28. Salom Moreno J, Sánchez Mila Z, Ortega Santiago R, Palacios Ceña M, Truyol Domínguez S, Fernández-de-las-Peñas C. Changes in Spasticity, Widespread Pressure Pain Sensitivity, and Baropodometry After the Application of Dry Needling in Patients Who Have Had a Stroke: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2014;37(8):569-579.
29. Chang Y, Liang J, Hsu M, Lien H, Fang C, Lin C. Effects of continuous passive motion on reversing the adapted spinal circuit in humans with chronic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94(5):822-8.
30. Tarakci E, Yeldan I, Huseyinsinoglu B, Zenginler Y, Eraksoy M. Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2013;27(9):813-22.
31. Negahban H, Rezaie S, Goharpey S. Massage therapy and exercise therapy in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil* 2013;27(12):1126-36.
32. Samuelkamaleshkumar S, Reethajanetsureka S, Pauljebaraj P, Benshamir B, Padankatti S, David J. Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(11):2000-5.
33. Castilho J, Ferreira LAB, Pereira W, Neto H, Morelli, José Geraldo da Silva, Brandalize D, et al. Analysis of electromyographic activity in spastic biceps brachii muscle following neural mobilization. *J Bodywork Movement Ther* 2012;16(3):364-368.
34. Sadeghi M, Sawatzky B. Effects of vibration on spasticity in individuals with spinal cord injury: a scoping systematic review. *Am J Phys Med Rehabil* 2014;93(11):995-1007.
35. Ruiz Aldana A. Recuperación fisioterapéutica del miembro inferior tras un accidente cerebro vascular: Revisión Sistemática. *Medicina naturista* 2013;7(Nº 1):51-57.
36. Lee J, Kim S, Lee I, Jung H, Lee K, Koh S. Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Spasticity in Patients after Brain Injury: A Meta-analysis. *journal of physical therapy science* 2014;26(10):1641-1647.

