



**UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA  
FCS/ESS**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**PROJETO E ESTAGIO PROFISSIONALIZANTE II  
Ano Letivo 2016/2017**

**Modalidades Terapêuticas no controlo da Espasticidade em pacientes após  
Acidente Vascular Encefálico:  
Revisão Bibliográfica**

Nathan Pillette  
Estudante de Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde – UFP  
[30532@ufp.edu.pt](mailto:30532@ufp.edu.pt)

Ana Vasco  
Professor Auxiliar  
Escola Superior de Saúde - UFP

Porto, abril de 2017

## **Resumo :**

**Objetivo :** Identificar a efetividade das modalidades terapêuticas usadas no controlo da espasticidade em pacientes espásticos após Acidente Vascular Encefálico (AVE).

**Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados *Sciencedirect*, *Pedro* e *Pubmed* para identificar estudos publicados nos últimos 5 anos, que avaliassem os resultados da modulação da espasticidade após AVE. **Resultados:** Foram incluídos 9 estudos randomizados controlados com uma classificação media de 6,8 na escala de PEDro num total de 432 participantes. Dois estudos avaliaram terapias isoladas: a primeira baseada nas ondas de choque extracorporal (rESW) e a segunda o efeito terapêutico de um dispositivo de alongamento passivo com uso de tala. Os 7 estudos restantes avaliaram as modulações da espasticidade com um conjunto de exercícios terapêuticos associados a: 1-uma sessão única de TENS, 2-sessões repetidas de TENS, 3-sessões de estimulação elétrica (SNES), 4-aplicações de estímulo vibratório direto (DAVS), 5-terapia vibratória do corpo todo (WBV), 6-adicionado com um tratamento de hidroterapia com o uso de banho quente e, 7-com massagem tailandesa tradicional. **Conclusão:** A massagem tailandesa tradicional não mostrou resultados positivos, sendo que todas as restantes terapias mostraram resultados positivos significativos na melhoria da espasticidade a curto prazo sem distinção entre elas. A terapia das ondas rESW parece apresentar uma melhoria na modulação da espasticidade a longo prazo.

**Palavras chaves:** Acidente Vascular Encefálico, Espasticidade, Fisioterapia, Tratamento, Randomizados, Efeitos Antispásticos.

## **Abstract:**

**Objective:** To identify a efficiency of protocols about the treatment of spasticity in patients after stroke. **Methodology:** It has been done a computerized search on websites *ScienceDirect*, *PEDro* and *Pubmed*, to find and identify studies, which evaluated the treatment of spasticity in patients after stroke. **Results:** Have been included 9 randomized clinical trials with a 6.7 average evaluation on PEDro and a total amount of 432 patients. Different treatments isolated or combined with physical therapies have been evaluated **Conclusion:** Except the Thailand Traditional Massage treatment, all of them had proved an anti-spastic effects in a short period of time with an exception of the rESW treatment witch has showed have possible long period effects.

**Keywords:** Stroke, Spasticity, Physiotherapy, Treatment, Randomized, Anti-spastic Effects.

## **Introdução**

Um AVE é formalmente definido como uma síndrome neurológica de instalação rápida, caracterizada por sintomas e sinais focais devidos a perda de função cerebral de causa vascular, com duração superior a 24 horas, ou levando à morte (Maria José Sá, 2014).

Segundo o OMS em 2012, os AVE eram as segundas maiores causas de morte e a terceira origem de deficiência global no mundo (Lozano et al., 2012).

Os estudos epidemiológicos realizados em varias partes do mundo permitiram calcular um incidência media de 200/100.000 habitantes/ano (Maria José Sá, 2014).

A incidência aumenta com a idade, sendo que metade ocorre em indivíduos acima dos 75 anos e apenas 25% em doentes abaixo dos 65 anos. Desta forma, devido ao envelhecimento da população europeia, é de prever que o número absoluto de doentes com AVE venha a aumentar nos próximos anos (Maria José Sá, 2014).

Os AVE têm um alto rácio de recorrência o que acontece em 33% dos casos nos 5 anos após o primeiro episódio. A prevenção secundária concentra-se na prevenção do estresse e nos benefícios de uma vida saudável (alimentação equilibrada, atividade física adaptada, repouso adequado, não fumar) e no cumprimento de todos os fatores primários modificáveis (Lijing e Yana, 2016).

Na síndrome do primeiro moto-neurónio (UMN), como exemplo a espasticidade nas sequelas do AVE, esta é definida pelo aumento da resistência muscular ao alongamento passivo, em função da velocidade (Mukherjee e Chakravarty, 2010).

Após uma lesão do SNE, as fibras cortico-reticulo-espinais são atingidas, instalando-se a espasticidade que é uma forma de hipertonia muscular característica da lesão do UMN (Thibault et al., 2013).

A fisio-patologia da espasticidade é ainda muito desconhecida mas as vias motoras acessórias têm um papel importante, demonstrado pela ausência de espasticidade numa lesão cortical isolada (Bähr e Frotscher, 2012).

Recentes estudos indicam que o aumento de resistência dos músculos espásticos aos movimentos passivos são a consequência da hiperexcitabilidade, reflexos aumentados dos músculos (ausência da inibição dos reflexos) e nas propriedades alteradas dos tecidos musculares (Lieber, Steinman, Barash e Chambers, 2004), e (Foram et al., 2005).

A prevalência da espasticidade em pacientes entre os 3 e os 12 meses após AVE é estimada entre os 19% (Sommerfeld et al., 2004), e os 39% (Watkins et al., 2002) respetivamente.

Os estudos Eletromiográficos (EMG) mostraram um pico máximo do aparecimento do reflexo de aumento de tônus muscular entre um e três meses após AVE (Sommerfeld et al., 2004).

As complicações mais comuns da espasticidade incluem alterações sensoriais, dor neuropática crônica, deformações e desmineralizações dos ossos, espasmos severos musculares, fibroses e atrofia muscular e as complicações que as acompanham (Pang, Ashe e Eng, 2010).

A espasticidade pode alterar as estruturas das fibras musculares e dos tendões, acompanhada por modificações mecânicas e morfológicas intra e extra celulares (Dietz e Sinkjaer, 2007).

Pode ainda provocar dor, alterações posturais, contracturas musculares e rigidez articular, interferindo com o processo de recuperação das atividades da vida diária e provocando uma diminuição da qualidade de vida e inúmeras outras complicações (Thanakiatpinyo et al., 2014).

Várias intervenções terapêuticas foram investigadas para diminuir a espasticidade assim como intervenções cirúrgicas, medicação oral antispástica e/ou tratamentos de reabilitação através de exercícios físicos. A toxina botulínica, a anestesia química de nervos, o tratamento com medicamentos analgésicos e a neurocirurgia mostram um efeito positivo, diminuindo a espasticidade mas também provocando efeitos secundários importantes, tais como paralisia e fraqueza muscular (Gallichio, 2004), e (Koussoulakos, 2009). Além disso, as terapias farmacológicas que reduzem a espasticidade, são inapropriadas a longo prazo devido a habituação, dependência e adição (Satkunam, 2003).

Atualmente, vários tratamentos não-farmacológicos estão disponíveis, com o objetivo de inibir a atividade neural, reduzir a rigidez articular e muscular, ativar os tecidos conectivos periféricos os quais incluem a termo-terapia, estimulação elétrica, alongamentos, imobilização com dispositivos de alongamento e massagem (Wanatabe, 2004), e (Nance e Meythaler, 2007).

A variedade das terapias encontradas na literatura científica na tentativa do controle da espasticidade e a ausência de consenso entre autores, suscita a necessidade da continuidade de pesquisas científicas terapêuticas, sendo ainda uma seqüela de lesão neurológica sem resultados terapêuticos eficazes.

## Metodologia

Foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados *Sciencedirect*, *Pedro* e *Pubmed* para identificar estudos randomizados controlados que avaliassem as terapias da espasticidade após AVE. A pesquisa foi realizada com as palavras chaves seguintes : *Stroke and Spasticity and Physiotherapy and Treatment*, *Stroke and Spasticity and Physiotherapy and Treatment and Randomized and Anti-spastic effects*. Definiu-se como critérios de inclusão os estudos que envolvessem terapia da espasticidade em pacientes pós AVE, em língua inglesa, estudos posteriores a 2009, randomizados controlados e de livre acesso. Critérios de exclusão: outros tipos de estudos, anteriores a 2009, tratamentos farmacológicos ou invasivos, outra patologia, artigos sem a menção « spastic» ou « spasticity» e os artigos focalizados no tratamento de outras alterações não que a espasticidade. Em seguida, é representado o fluxograma referente a pesquisa bibliográfica realizada. (Figura 1).

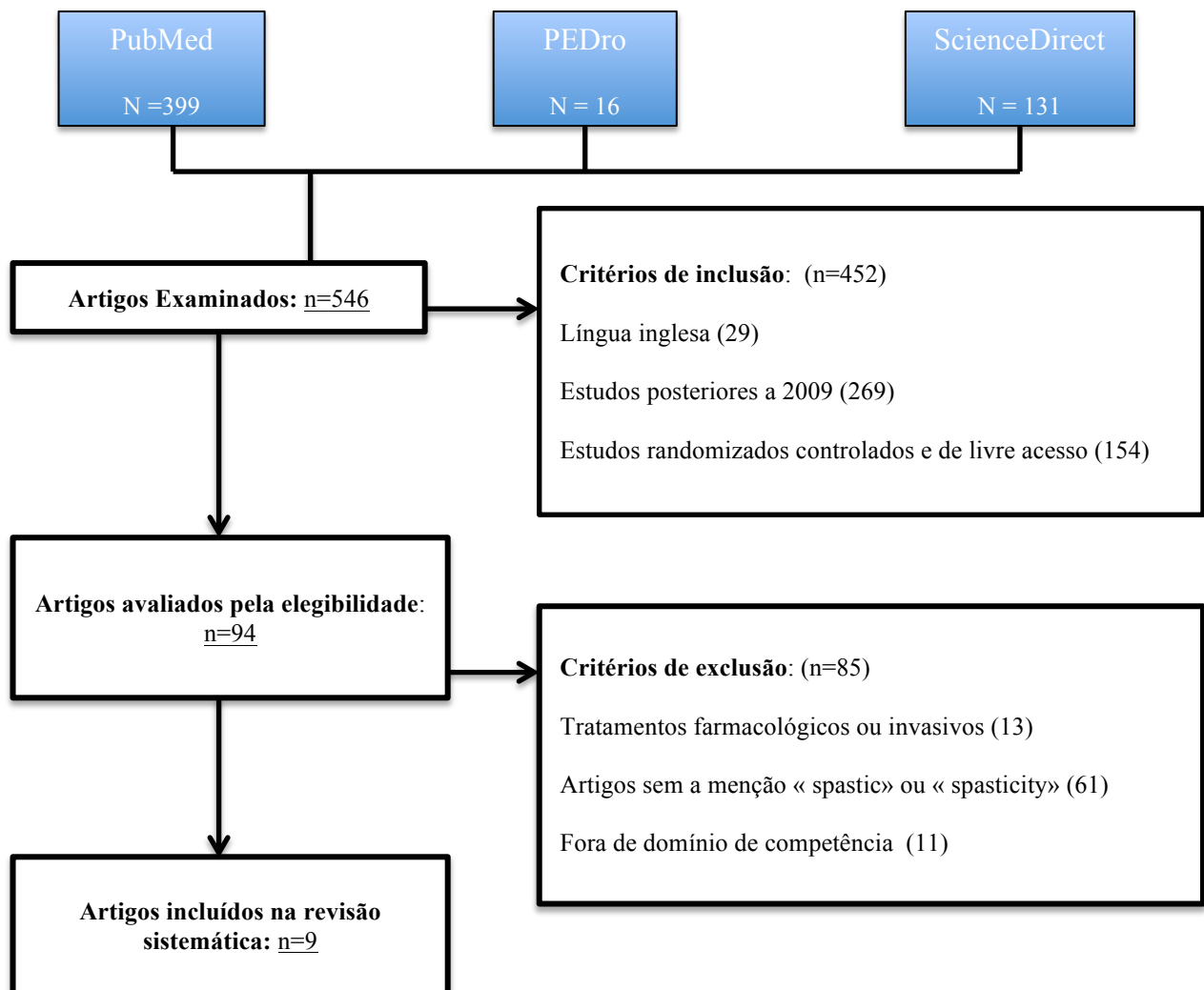


Figura 1. Fluxograma de pesquisa bibliográfica e processo de recrutamento

A qualidade metodológica dos estudos incluídos nesta revisão foi avaliada através da escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale). A escala de PEDro, segundo Morton (2009), é uma medida valida da qualidade metodológica para ensaios clínicos. Segundo esta escala, os valores metodológicos dos estudos são variáveis entre 8 de nível mais alto e 5 de nível mais baixo (Tabela 1).

**Tabela 1. Qualidade metodológica dos artigos segundo a escala de PEDro**

<b>Autores</b>	<b>Total</b>
<b>Cho H, In, Cho K e Song (2013)</b>	5/10
<b>Jang W, Kwon, Yoo, Sung e Jang S (2016)</b>	5/10
<b>Dymarek, Taradaj, Rosinczuk, (2016)</b>	6/10
<b>Park, Seo, Choi e Lee, (2014)</b>	6/10
<b>Noma et al., (2012)</b>	7/10
<b>Malhotra et al., (2012)</b>	8/10
<b>Matsumoto et al., (2014)</b>	8/10
<b>Pang, Lau, Yip, (2013)</b>	8/10
<b>Thanakiatpinyo et al., (2014)</b>	8/10

## **Resultados**

Foram selecionados e incluídos 9 artigos nesta revisão bibliográfica, seguindo os critérios de inclusão e exclusão somente artigos randomizados com uma media de 6,8 na escala de PEDro. Um total de 432 participantes nos 9 artigos são contabilizados com amostra variável entre 21 e 90 participantes com idades entre 18 e 98, sendo 277 homens e 155 mulheres. Na tabela 2 é possível observar uma sùmula dos artigos analisados com as características das metodologias, amostras e protocolos de intervenção, avaliações e resultados, apresentados por valores crescentes segundo a escala de PEDRO.

**Tabela 2. Sumula dos artigos randomizados controlados em estudo da espasticidade em pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE).**

<b>Autores</b>	<b>Amostra</b>	<b>T/A VE</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Instrumentos de avaliação e parâmetros avaliados</b>	<b>Protocolo de Intervenção</b>	<b>Resultados</b>
<b>Cho H, In, Cho K e Song (2013)</b>	<b>42 pacientes</b> pós AVE com capacidade para ficar de pé durante 10 min sem ajuda  F:15 M:27	> 6 meses	Analisar o efeito de um único tratamento de TENS sobre a espasticidade dos músculos dos membros inferiores e sobre o equilíbrio	<b>MAS</b> avalia a espasticidade <b>HHD</b> avalia a força de resistência realizada pela espasticidade <b>Forceplate</b> (PDM Multifunction Force Measuring Plate; Zebris Germany) avaliação do equilíbrio e dos movimentos posturais de pé (de pé com os olhos abertos, fechados, e abertos numa plataforma instável)	Os parâmetros foram avaliados 3x : antes, imediatamente após e um dia a seguir a intervenção.  Os 2 grupos fizeram 30min de fisioterapia segundo conceito de Bobath. Posteriormente, foram aplicados eletrodos nos ventres muscular dos gastrocnêmios  <b>GE (n=22)</b> : TENS estimulação (100Hz, 200µs, 2 a 3x até ao limiar sensitiva, 60min com um aparelho TENS -7000, Koalaty Products Int., USA).  <b>GC (n= 20)</b> : Com eletrodos colocados 60min mas sem estimulação do aparelho TENS.	<b>O GE</b> mostrou uma redução significativa imediata da espasticidade dos gastrocnêmios (29%MAS) em comparação com o GC (13%MAS) e melhoria de equilíbrio sobretudo com os olhos fechados. <b>O GE</b> mostrou redução da resistência em 30% em comparação ao GC em 19%. O equilíbrio com olhos abertos aumentou de 16% no GE e de 9% no GC e com os olhos fechados 23% no GE, 8% no GC. O estudo mostra um efeito imediato do TENS na redução da espasticidade e no aumento do equilíbrio em pacientes crônicos pós AVE. Ambos os grupos retornaram aos valores de base após um dia da aplicação.
<b>Jang W, Kwon, Yoo, Sung e Jang S (2016)</b>	<b>21 pacientes</b> crônicos pós AVE com espasticidade e no punho e dedos  F: 4 M :17	> 6 meses	Avaliar o efeito na espasticidade dos músculos do punho e da mão após posturas em alongamento com talas	<b>MAS</b>  <b>FMA</b> avaliação da função motora  <b>AROM</b> avaliação da amplitude ativa de movimento	Foram avaliados 3x: antes do tratamento, 2 semanas depois e 4 semanas depois do 1º dia de tratamento.  <b>GE (n=11)</b> : aplicação com tala mais <i>straps em velcro</i> , em 3 posições diferentes, com 4 minutos em cada posição com um minuto de repouso, 3x/dia, 6 dias/sem, 4 semanas.  <b>GC (n=10)</b> : Sem programa de treino.	<b>No GE</b> , foram observadas diferenças significativas no MAS e FMA entre as 3 datas de avaliações. O AROM, não apresentou diferenças significativas.  <b>O GC</b> , não apresentou diferenças significativas entre as 3 avaliações.  A aplicação da tala mostrou diminuição da espasticidade e melhoria da recuperação funcional

**Legenda :** **MAS:** Modified Ashworth Scale, **TENS:** Transcutaneous electrical nerve stimulation, **HHD:** Hand Held Dynamometer **FMA:** Fugl-Meyer motor assessment, **AROM:** Active Range Of Motion **GE:** Grupo Experimental, **GC:** Grupo Controlo, **F:** Feminino, **M:** Masculino, **T/AVE:** Tempo após AVE

Tabela 2. Sumula dos artigos randomizados controlados em estudo da espasticidade em pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE) (continuação)

Autores	Amostra	T/AVE	Objetivo do estudo	Instrumentos de avaliação e parâmetros avaliados	Protocolo de Intervenção	Resultados
Dymarek, Taradaj, Rosinczuk, (2016)	60 pacientes espásticos nos músculos dos MS com um único episódio de AVE F: 26 M:34	9meses < AVE < 10anos	Avaliar os efeitos de rESW no membro superior com espasticidade	MAS sEMG (MyoSystem 1400L) para a captação da atividade bio-elétrica Câmara IRT (MobIR M8) para a avaliação da temperatura	GE (n=30): com intervenção do rESW (BTL-5000ESW Power ballistic generator BTL Industries Ltd., Cleveland, UK). GC (n=30): estimulação com mecanismo de absorção da energia do rESW (camada de polietileno) o que protege de toda influencia terapêutica. Foram avaliados 4x: t0 antes do tratamento, t1, t2 e t3.	O GE apresentou redução significativa no score MAS na RC a t1 e nos FF a t1, t2 e t3 uma diminuição significativa da sEMG nos músculos FCR e FCU a t1, t2 e t3, um aumento significativo dos valores do IRT nos inter-grupos em t2 e t3. O GC não apresentou alterações significativas. Uma sessão de rESW demonstrou redução significativa da espasticidade com duração superior a 24h (t3)
Park, Seo, Choi, Lee (2014)	29 pacientes espásticos pós AVE capazes de caminhar 10 minutos sem ajuda F: 9 M: 20	> a 6 meses	Avaliar os efeitos do TENS combinado aos exercícios terapêuticos na espasticidade e equilíbrio	MAS BS avaliação do equilíbrio estático (Good Balance Metitur Ltd, Finland, 2008) TUG: avaliação do equilíbrio dinâmico GA: avaliação das características de marcha (OptoGait, Microgate S.r.L, Italy, 2010)	Foram avaliados 2x: uma semana antes e após a intervenção Ambos os grupos fizeram 30 min de exercícios terapêuticos 5x/sem durante 6 semanas. GE (n=15): TENS (100Hz, 200µs, TENS-7000, Koalaty Products Inc., USA) no território lateral e medial do quadrícipite e gastrocnêmios, combinado com os exercícios GC (n=14): TENS sem estimulação	O GE apresentou resultados positivos e melhoria em todas as categorias avaliadas e com diferenças significativas em relação ao GC. O GC (no MAS) apresentou uma redução significativa da espasticidade e um aumento significativo do equilíbrio estático e dinâmico, e na marcha apenas na componente da velocidade

**Legenda:** MAS: Modified Ashworth Scale, rESW: Radial extracorporeal Shock wave, IRT: Infra Termal Imaging, sEMG: Surface ElectroMyography, FF: Fingers, RC: Rádio carpal, FCR: Flexor carpi radialis, FCU: Flexor carpi ulnaris GE: Grupo Experimental, GC: Grupo Controlo, F: Feminino, M: Masculino, T/AVE: Tempo apos AVE, BS: Balance System, GA: gait analyzer, DD: Decúbito Dorsal; EMG: Eletromiografia, MS: Membro Superior, t1: imediatamente depois da intervenção, t2: 1 hora depois, t3: 24 horas depois, TENS: Transcutaneous electrical nerve stimulation, TUG: Time up and go,

Tabela 2. Sumula dos artigos randomizados controlados em estudo da espasticidade em pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE) (continuação 2)

Autores	Amostra	T/A VE	Objetivo do estudo	Instrumentos de avaliação e parâmetros avaliados	Protocolo de Intervenção	Resultados
Noma et al., (2012)	36 pacientes espásticos dos MS F:11 M:25	< a 1 mês	Avaliar o efeito da aplicação de um estímulo vibratório nos músculos espásticos do MS.	<b>MAS</b> <b>EMG</b> : avaliação da espasticidade (Nihon-Kohden Neuropack with a band pass filtre of 10Hz to 10kHz, a sensitivity of 5mV and 200mv/division)	Foram avaliados antes da intervenção, t1 e 30 min depois de cada intervenção. Na fase inicial, os 3 grupos iniciaram com 30min de relaxamento em DD. <b>GE1 (n=12)</b> : DD 5 min com a mesma tala do GE2 + aplicação de vibração (91Hz) (Thrive MD-0; Trive Co., Ltd Osaka, Japan) <b>GE2 (n =12)</b> : DD com uma tala de extensão máxima do cotovelo, punho e dedos sem vibração <b>GC (n=12)</b> : DD 5min	<b>O GE1</b> , mostra resultados significativos no MAS e dos parâmetros de F-wave ao longo do tempo e em relação aos outros grupos. <b>O GE2</b> mostra uma tendência na diminuição dos parâmetros das amplitudes das ondas “F-wave” e o rácio entre as amplitudes das ondas F e da amplitude de resposta do músculo “F/M ratio” em t1 não mostrou resultados significativos <b>O GC</b> não mostra resultados significativos.
Malhotra et al., (2012)	90 pacientes espásticos sem movimentos funcionais do braço F: 46; M: 44	< a 6 sem ana s	Avaliar o efeito preventivo da SNES na espasticidade, na dor e contractura do MS (<6sem do AVE)	<b>END</b> (0/5) na avaliação da dor. <b>EMG</b> (atividade muscular anormal durante o alongamento com baixa velocidade) <b>PROM</b> na avaliação das amplitudes e contracturas com alongamentos de baixa velocidade <b>ARAT</b> na avaliação das destrezas motores do braço.	Os 2 grupos receberam um tratamento PT, 6 sem de tratamento, 45 min de tratamento 2 a 3x/dia, 5x/semanas As Medidas foram feitas avaliação prévias, nas 6°, 12°, 24° e 36° semanas depois do tratamento <b>GE (n=45)</b> : 30 minutos de SNES com electrodos (40Hz, 300µs) dos extensores do punho e dedos. <b>GC (n=45)</b> : sem estimulação elétrica	<b>O GE</b> apresentou resultados positivos significativos na prevenção da dor ao longo do tempo; as amplitudes de movimentos passivos apresentaram melhoria significativa A rigidez e a espasticidade não mostraram diferenças significativas entre os grupos e ao longo do tempo.
Matsumoto et al., (2014)	22 pacientes espásticos dos membros inferiores F: 7 M: 15	> a 1 mês	Avaliar o efeito da água quente na alteração da espasticidade nos músculos espásticos dos MI	<b>MAS</b> <b>EMG</b> (Nihon-Kohden Neuropack system with a band-pass filtre of 10Hz to 10kHz, a sensitivity set at 5mV and 200mV/division)	Os 2 grupos fizeram 30 min de relaxamento estático antes do tratamento. Foram avaliados antes, imediatamente depois do mergulho e após 30min. <b>GE (n=11)</b> , mergulha os membros inferiores desde articulação do joelho na água a 41 graus durante 15 min <b>GC (n=11)</b> não foi aplicado banho	<b>O GE</b> mostrou redução no score de MAS imediatamente após o banho e 30min depois da intervenção e nos parâmetros de avaliação da espasticidade nos parâmetros do EMG. A água quente parece ter apresentar efeito antiespástico a curto prazo.

**Legenda:** MAS: Modified Ashworth Scale, T/AVE: tempo pós AVE, GE: Grupo Experimental, GC: Grupo Controlo, F: Feminino, M: Masculino, SNES: surfasse neuromuscular electrical stimulation, ARAT: Action Reach Arm Test, END: escala numérica de dor, EMG: Eletromiografia, MS: Membros superiores, MI: membros inferiores, DD: Decúbito dorsal, PROM: Passive Range of Movement, PT: Physical Therapy/Fisioterapia

Tabela 2. Sumula dos artigos randomizados controlados em estudo da espasticidade em pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE) (continuação 3)

Autores	Amostra	T/A VE	Objetivo do estudo	Instrumentos de avaliação e parâmetros avaliados	Protocolo de Intervenção	Resultados
Pang, Lau e Yip (2013)	82 pacientes com sequelas de AVE F:24 M:58	> a 6 meses	Avaliar o efeito do WBV na redução da espasticidade, na reversão da perda óssea, no aumento força muscular e melhoria da função motora dos membros inferiores	MAS  ELISA, avaliação da densidade óssea na tentativa da reversão da perda óssea, (dois marcadores bioquímicas CTx e BAP)  CIB (NUMAC NORMTM Testing & Rehabilitation System, Computer Sports Medicine) na avaliação da força muscular  CMSA na avaliação da função motora	Exercícios de aquecimento (alongamentos e mobilização geral) de 15 min sentado, 3x/sem, durante 8 semanas. A avaliação foi feita antes da intervenção, imediatamente depois e passado um mês. GE (n=41): 6 exercícios em variadas posturas, com intensidade e duração crescente, de pé numa plataforma vibratória (20 as 30Hz) (Jet-Wibe System, Danil SMC Co. Ltd., Seoul, Korea) GC (n=41) : Os mesmos exercícios sem vibração na plataforma	O GE não apresentou diferenças significativas da espasticidade no score da MAS  Na ELISA não se registaram diferenças significativas na reversão da perda óssea. Segundo o CIB, apresentou melhoria na força muscular do lado mais lesado.  O CMSA demonstrou uma melhoria na função motora.  O GC não mostrou diferenças significativas na diminuição da espasticidade, na melhoria da densidade óssea apresentando contudo uma melhoria significativa na força da função muscular.
Thanakiatpinyo et al., (2014)	50 pacientes com sequelas de AVE e com espasticidad e nos músculos espásticos do cotovelo e joelho F:13 M:37	> a 3 meses	Comparar o efeito da TTM na modulação da espasticidade, capacidade funcional, ansiedade, depressão e qualidade de vida	MAS  BI na avaliação da capacidade funcional  HADS na avaliação da ansiedade e da depressão (versão thai)  PTQL na avaliação da qualidade de vida	Os dois grupos receberem tratamento de fisioterapia 1 hora por sessão, 2x/ sem, durante 6 semanas. Foram avaliados antes, imediatamente depois e após 6 semanas  GE (n=24) receberem um tratamento de PT mais TTM  GC(n=26) receberem apenas tratamento de PT	Na MAS não se registaram diferenças significativas relativamente à diminuição da espasticidade tanto no GE como no GC. Na BI, ambos os grupos apresentaram um aumento significativo das capacidades funcionais e da qualidade de vida sem grandes diferenças significativas entre os grupos. No score do HADS e no PTQL, não houve diferenças significativas entre os grupos contudo houve uma tendência para a diminuição da espasticidade e melhoria na qualidade de vida.

**Legenda :** MAS: Modified Ashworth Scale; TAVE: tempo pós AVE WBV: Whole Body Vibration, CMSA: Chedoke McMaster Stroke Assessment, CTx: Collagen cross-links, BAP: Bone-specific alkaline phosphatase, HADS: Hospital Anxiety ans Depression Scale, TTM: Tradicional Thai Massagem, PT: Physical Therapy/Fisioterapia, BI: Barthel Index, CIB: Cybex isokinetic dynamometer; ELISA: Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay ; PTQL: Pictorial Thai Quality of Life

## **Discussão:**

Para Sluka et al., (1999); Kaltra, Urban e Sluka,(2001) ; Desentana, Da Silva, De Resende e Sluka, (2009) ; o Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) é o tratamento não invasivo mais comum em fisioterapia no controlo da dor, promovendo a libertação de neurotransmissores, opióides GABA (gama amino butyric acid) os quais estimulam os mecanismos inibitórios antálgicos eferentes.

Nos estudos de Ng e Hui-Chan (2009) e Chung e Cheng (2010), foi demonstrada a eficiência do TENS na diminuição da espasticidade e clónus do tornozelo, na síndrome do primeiro moto-neurónio e no aumento das amplitudes articulares e respetiva função motora.

No estudo de De Kroon (2002), a estimulação elétrica neuromuscular de superfície (SNES) foi aplicada no sentido de aumentar a capacidade funcional e prevenir as “complicações” relacionadas com o aparecimento de dor decorrente da espasticidade no membro superior, em pacientes com sequelas de AVE. Para Dong, Wang e Zang (2005), a aplicação de TENS, combinada com técnicas de fisioterapia baseadas no conceito de Bobath, demonstrou uma diminuição da espasticidade, comparada com a aplicação apenas de técnicas de Bobath.

No estudo de Cho H, In, Cho K e Song (2013), dois grupos de espásticos crónicos pós AVE, um sujeito a 30m de fisioterapia + TENS, Grupo Experimental (GE), e outro apenas sujeito a 30m de fisioterapia, Grupo de Controlo (GC), ambos mostraram diminuição da espasticidade; no entanto, o GE mostrou uma imediata e mais significativa redução da espasticidade, assim como uma melhoria do equilíbrio. Contudo, os parâmetros avaliados reverteram aos valores iniciais após um dia da referida aplicação.

Em 2014, o estudo elaborado por Park, Seo, Choi e Lee, mostrou que a aplicação de TENS, combinada com exercícios de fisioterapia, tem efeito positivo na diminuição da espasticidade e no aumento do equilíbrio, em detrimento de tratamentos com apenas aplicação de exercícios de fisioterapia.

Segundo Hesse (2001), a maioria dos pacientes pós AVE, apresenta um padrão de equilíbrio assimétrico, usando mais um lado do que outro, resultando numa diminuição da cadência, da velocidade e amplitude dos passos. O estudo de Park, Seo, Choi e Lee, (2014), teve como objetivo diminuir a espasticidade com a aplicação do TENS, para posterior melhoria dos parâmetros da marcha. A diminuição da espasticidade favoreceu um padrão de tónus

muscular mais equilibrado, assim como um aumento das amplitudes articulares e, conseqüentemente, melhoria da função motora.

Segundo o estudo de Cho H, In Cho K e Song, (2013), a aplicação com uma única sessão de TENS (com alta frequência 100HZ), diminuiu a espasticidade e melhorou o equilíbrio (sobretudo com os olhos fechados) em pacientes crônicos após AVE, embora a duração dos resultados positivos tenha sido inferior a 24h.

O efeito do TENS reduz a dor aumentando a libertação do GABA agonista do cordão espinal, do território ventromedullar rostral e substância cinzenta periaquedutal, causando uma indução de inibição descendente (Sluka et al., 1999; Kaltra, Urban e Sluka, 2001 e Desentana, Da Silva, De Resende e Sluka, 2009). Esta redução da dor tem efeitos similares aos tratamentos farmacológicos à base de baclofeno ou morfina, opção aquela que não apresenta os efeitos secundários deletérios da administração destes agentes farmacológicos (Cho H, In, Cho K e Song, 2013). Como neurotransmissor peculiar, o GABA induz a inibição do SNE causando a sedação, sendo que as células neuronais possuem receptores específicos para o GABA; quando este se liga aos receptores, abre-se um canal por onde entra o íon cloreto na célula neuronal, fazendo com que a célula fique hiperpolarizada, dificultando a despolarização e, como consequência, dá-se a diminuição da condução neuronal, provocando a inibição do SNE (Li e Xu, 2008).

Outros estudos mostraram uma ineficiência do TENS na redução da espasticidade na síndrome do UMN (Armutlu et al., 2003; Miller, Mattison, Paul e Wood, 2007).

Assim os efeitos do TENS na espasticidade mantêm-se obscuros e desconhecidos justificando-se a continuidade do debate nesta temática.

Segundo Malhotra et al., (2012), a estimulação elétrica mostrou-se ineficaz na espasticidade. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos preventivos da estimulação elétrica na dor, espasticidade e contracturas, nos membros superiores, em pacientes com sequelas de AVE em fase aguda.

Malhotra et al., (2012), investigou o efeito da estimulação elétrica neuromuscular de superfície (ENES) aplicada aos músculos extensores do punho e dedos, numa fase precoce (AVE<6semanas) em utentes com dor, espasticidade, contraturas e sem movimentos ativos funcionais no membro superior, tendo como objetivo a modulação destes parâmetros. (Apesar da ENES em estudos anteriores, ter demonstrado o aumento da força e firmeza dos músculos

extensores do punho e dedos, não teve, contudo, resultados finais na eficácia da função muscular e destreza do membro superior). Os resultados recolhidos neste estudo, parecem ter demonstrado que a ENES, em complementaridade com a fisioterapia, previne o desenvolvimento da dor, não demonstrando resultados significativos na melhoria da espasticidade nem da “rigidez muscular”; no entanto, parecem ter impedido a deterioração muscular que leva à instalação de contraturas.

Segundo Malhotra et al., (2012), a SNES aplicada a pacientes pós AVE em fase aguda, tinha como objetivo diminuir precocemente a espasticidade e contraturas, sendo estas, para os autores do estudo, os fatores causais da manifestação de dor futura. Este estudo não apresentou resultados positivos relativamente à diminuição da espasticidade, sendo que esta foi apenas avaliada 24h após o tratamento, não tendo sido assim possível demonstrar resultados a curto prazo.

Segundo Jang W, Kwon, Yoo, Sung e Jang S (2016), a utilização de uma tala durante 4 semanas mostrou efeitos significativos na redução da espasticidade e função motora no punho e mão, sem provocar efeitos secundários. Devido à facilidade de uso e preço acessível, exercícios de alongamento associados à utilização de talas é uma corrente, e antiga prática nas técnicas de reabilitação pós AVE Gracies, (2001). Exercícios de alongamento são prática comum na abordagem terapêutica na tentativa de redução da espasticidade, apresentando efeitos positivos a curto prazo segundo Bovend (2008), confirmado também nos trabalhos de Pizzi (2009), após alongamentos prolongados.

Noma et al., (2012), constataram os resultados entre um tratamento com alongamentos e um outro combinado com estimulação vibratória, *direct application of vibratory stimuli* (DAVS). O estímulo vibratório contínuo durante alguns minutos e aplicado diretamente no músculo espástico produz uma contração inicial intensa seguida da supressão da espasticidade com resultados positivos além de 30 minutos (Noma et al., 2012). No grupo sujeito só a alongamentos, os efeitos antispásticos são visíveis imediatamente após o tratamento, mas desaparecem em 30 minutos. Alguns pacientes apresentaram aumento de tónus muscular aos estímulos vibratórios, especialmente na fase inicial da aplicação, assim como a fricção do estímulo que pode causar queimaduras da pele, sendo que é necessário ajustar a intensidade, frequência e duração dos estímulos em parâmetros segundo o limiar de sensibilidade de cada doente. Os mecanismos de supressão da espasticidade são ainda desconhecidos, mas

alterações da excitabilidade do córtex motor podem ser potencialmente uma explicação do efeito antispástico do tratamento DAVS (Noma et al., 2012).

No estudo de Pang, Lau e Yip (2013), a abordagem através da *Whole Body Vibration* (WBV) não mostrou efeitos positivos na reversão da perda óssea e na melhoria da força muscular, apresentando, no entanto, diferenças significativas na modulação da espasticidade.

As *extracorporeal shock wave* (ESW), são caracterizadas pela sequência de pulsos acústicos simples, que geram alterações transitórias de pressão com elevados picos de pressão em curta duração de tempo e rápida propagação em espaço 3-D (Cleveland, Chitnis e McClure, 2007; Foldager e Kearney, 2012; Speed 2014).

Os recentes estudos apontam para a aplicação do ESW, como abordagem terapêutica para a diminuição da espasticidade em pacientes com sequelas de lesões cerebrais e na síndrome do UMN (Amelio e Manganotti, 2010; Moghtaderi, Khosrawi e Dehghan, 2014).

Segundo Dymarek, Taradaj e Rosinczuk, (2016), o MAS score e a atividade sEMG do grupo rESW indicaram eficiência e resultados significativos, e para Lee e Cho (2013), o rESW aumenta a função dos nervos periféricos e previne a atrofia muscular.

Um só artigo randomizado controlado, demonstrou a eficiência clínica do rESW em pacientes pós AVE com sequelas espásticas dos membros superiores. Segundo um estudo elaborado por Daliri et al., (2015), após 2 aplicações de rESW (com um intervalo de uma semana), em 15 pacientes pós AVE, verificou-se uma diminuição da espasticidade dos flexores do punho até um período de 5 semanas. Os resultados após a aplicação da ESW, apontam para a redução da espasticidade, sendo que em estudos futuros deverão melhor ajustar os parâmetros de aplicação e número de sessões na aplicação dos rESW, assim como registrar os efeitos terapêuticos a longo prazo.

Matsumoto et al., (2014) avaliaram dois grupos com espasticidade nos membros inferiores, sujeitos a 30 minutos iniciais de relaxamento em decúbito dorsal, sendo que o grupo experimental de seguida mergulhou as pernas em água quente a 41° durante 15 minutos. Os parâmetros F-wave e o score MAS mostraram sinais positivos na diminuição da espasticidade no grupo experimental, cujos valores se mantiveram por mais 30 minutos após o tratamento. Para o mesmo autor, a termoterapia induz efeitos antispásticos promovendo o relaxamento dos tecidos moles pela diminuição da atividade das fibras aferentes (na resposta do sistema

nervoso), induzindo a conseqüente diminuição da resposta das fibras eferentes, seguida da diminuição do tónus muscular.

Yamatomo et al., (2008), mostrou que a utilização da água quente é um método efetivo de relaxamento que provoca um estímulo da ação do sistema parassimpático e diminuição do sistema simpático. A termoterapia é uma terapia de fácil aplicação e eficaz na redução da espasticidade a curto prazo. A redução da espasticidade através de manobras manuais dirigidas aos grupos musculares espásticos, variam muito com as técnicas de massagem na mobilização dos tecidos moles. A massagem lenta e profunda nos grupos musculares espásticos, alonga os sarcómeros ao seu comprimento inicial e ideal, promovendo a quebra de aderências subcutâneas (evitando, assim, a fibrose), aumentando o feedback sensorial dos recetores musculares. A estimulação repetitiva das manobras de massagem, reduz a dor através da teoria do gate-control (Gracies, 2001). Na aplicação da massagem Thai no estudo de Thanakiatpinyo et al., (2014), não houve diferenças significativas relativamente à redução da espasticidade.

## **Conclusão :**

A massagem thai tradicional não mostrou resultados positivos, sendo que todas as restantes terapias mostraram resultados positivos significativos na melhoria da espasticidade, sem distinção entre elas a curto prazo. A terapia das ondas rESW parece apresentar uma melhoria na modulação da espasticidade a longo prazo.

Não existe consenso na literatura científica e mais estudos precisam de ser realizados para identificar a origem da espasticidade e definir a melhor estratégia terapêutica.

## Bibliografia :

- Amelio E, Manganotti P. (2010), Effect of shock wave stimulation on hypertonic plantar flexor muscles in patients with cerebral palsy: A placebo-controlled study . *J Rehabil Med* 2010; 42:339-343.
- Armutlu K, Meric A, Kirdi N, Yakut E, Karabudak R (2003) The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in multiple sclerosis patients : a pilot study. *Neurorehabil Neural Repair.* 17 : 79-82
- Bähr, M., Frotscher, M., (2012), Duus' topical diagnosis in neurology: Anatomy, physiology, signs, symptoms, (5th edition), Thieme Medical Publishers, New York (2012)
- Bovend Eerd T, Newman M, Barker K, Dawes H, Minelli C, Wade DT. (2008), The effects of the stretching in spasticity : a systematic review. *Arch Phy Med Rehabil* 2008 ; 89 :1395-1406
- Cho HY, In TS, Cho KH, Song CH, (2013), A single Trial of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Improves Spasticity and Balance in Patients with Chronic Stroke, *Tohoku J Exp Med*, 229: 187-193
- Chung ; BPH, Chen BKK, (2010) Immediate effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in patients with spinal cord injury *Clin Rehabil.* 24 : 202-210
- Cleveland RO, Chitnis PV, McClure SR. (2007) Acoustic field of a ballistic shock wave therapy device. *Ultrasound Med Biol* 2007; 33:1327-1335
- Daliri SS, Forogh B, Emani Razavi SZ, Ahadi T, Madjlesi F, Ansari NN. (2015), A single blind clinical trial to investigate the effects of a single session extracorporeal shock wave therapy on wrist flexor spasticity after stroke. *Neurorehabilitation* 2015; 36:67-72
- De Kroon JR, Van der Lee JH, Ijzerman MJ, Lankhorst GJ. (2002) Therapeutic electrical stimulation to improve motor control and functional abilities of the upper extremity after stroke : a systematic review. *Clin Rehabil* 2002 ; 16 :350-360
- Desentana JM, Da Silva LFS, De Resende MA, Sluka KA (2009) Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation at both high and low frequencies Activates Ventrolateral Periaqueductal Grey to decrease mechanical Hyperalgesia in Arthritic rats. *Neuroscience* 163 : 1233-1241.
- Dietz, V., Sinkjaer, T., (2007), Spastic movement disorder: Impaired reflex function and altered muscle mechanics, *Lancet Neurol*, 6 pp. 725–733
- Dong H-W, Wang L-H, Zhang (2005), Decreased dynorphin A(1-17) in the spinal cord of spastic rats after the compressive injury. *Brain Res Bull*, 2005; 67(3) : 189-95
- Dymarek R, Taradaj J, Rosinczuk J, (2016), The effects of radial extracorporeal shock wave stimulation on upper limb spasticity in chronic stroke patients: a single-blind, randomized, placebo controlled study, *Ultrasound in Med. & Biol.* 42(8): 1862-1875
- Foldager, C-B, Kearney, M. (2012), Spector Clinical application of extracorporeal shock wave therapy in orthopedics: Focused versus unfocused shock waves *Ultrasound Med Biol*, 38 (2012), pp. 1673–1680
- Foram, JR., Steinman, S., Barash, I., Chambers, H., Lieber, RL., (2005), Structural and mechanical alterations in spastic skeletal muscle, *Dev Med Child Neurol.*; 47(10):713-717
- Gallichio, JE., (2004), Pharmacologic management of spasticity following stroke, *Phy Ther*, 84; 973-981
- Gracies JM, (2001), Pathophysiology of impairment in patients with spasticity and use of stretch as a treatment of spastic hypertonia *Phy Med Rehabil Clin N Am.*; 12:747-768
- Hesse S, Werner C, Bardeleben A. (2001) Body weight-supported treadmill training after stroke. *Curr Atheroscler Rep*, 2001 ; 3(4) : 287-94
- Jang WH, Kwon HC, Yoo KJ, Jang SH, (2016), The effect of a wrist-hand stretching device for spasticity in chronic hemiparetic stroke patients, *European Journal of Physical and rehabilitation Medicine*, 52(1): 65-71
- Kaltra A, Urban MO, Sluka KA (2001) Blockade of opioid receptors in rostral ventral medulla prevents antihyperalgesia produced by transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 298 : 257-263
- Koussoulakos, S., (2009), Botulinum neurotoxin : a ugly duckling, *Eur Neurol.*, 61, 331-342

- Lee JH, Cho SH. Effects of extracorporeal shock wave therapy on denervation atrophy and function caudal by sciatic nerve injury. *J Phys Ther Sci* 2013; 25:1067-1069
- Li, K., Xu, E., (2008) The role and the mechanism of gamma-aminobutyric acid during central nervous system development *Neurosci Bull*, 24(3) : 195-200
- Lieber, RL., Steinman, S., Barash, IA., Chambers, H., (2004), Structural and functional changes in spastic skeletal muscle, *Muscle Nerve*, 29(5):615-627
- Lijing L. Yan, Chaoyun Li, Jie Chen, J. Jaime Mirande, Rong Luo, Janet Bettger, Yishan Zhu, Valery Feigin, Martin O'Donnell, Dong Zhao, Yangfeng Wu, (2016), Prevention, management, and rehabilitation of stroke in low- and middle-income countries, *eNeurologicalSci* Volume 2, pp 21-30
- Malhotra S, Rosewilliam S, Hermens H, Roffe C, Jones P, Pandyan AD, (2012), A randomized controlled trial of surface neuromuscular electrical stimulation applied early after acute stroke: effects on wrist pain, spasticity and contractures, *Clinical Rehabilitation*, 27(7): 579-590
- Matsumoto S, Shimodozono M, Etoh S, Noma T, Uema T, Ikeda K, Miyara K, Tanaka N, Kawahira K, (2014), Anti-spastic effects of footbaths in post-stroke patient: A proof-of-principle study, *Complementary Therapies in Medicine*, 22: 1001-1009
- Miller L, Mattison P, Paul L, Wood L (2007) The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on spasticity in multiple sclerosis. *Mult Scler* 13 : 527-533
- Moghtaderi A, Khosrawi S, Dehghan F. (2014), Extracorporeal shock wave therapy of gastroc-soleus trigger points in patients with plantar fasciitis : a randomized, placebo-controlled trial. *Adv Biomed Res* 2014 ; 3:99
- Morton NA, (2009), The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study, *Aust J Physiother*; 55(2):129-33.
- Mukherjee, A., Chakravarty, A., (2010), Spasticity mechanisms for the clinician *Front Neurol.*, 1;149
- Nance, PW., Meythaler, JM., (2007) Spasticity Management. In Braddom RL editor, *Physical Medicine and Rehabilitation*, 3rd edition Philadelphia:Saunders :2007:661
- Noma T, Matsumoto S, Shimodozono M, Etoh S, Kawahira K, (2012), Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients: a proof of a principle study, *J Rehabil Med*, 44: 325-330
- Ng SS, Hui Chan CWY (2009) Does the use of TENS increase the effectiveness of exercise for improving walking after stroke ? A randomized controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 23 : 1093-1103
- Pang MYC, Lau RWK, Yip SP, (2014), 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*, 49: 439-450
- Pang, M.Y., Ashe, M.C., Eng, J.J., (2010), Compromised bone strength index in the hemiparetic distal tibia epiphysis among chronic stroke patients: The association with cardiovascular function, muscle atrophy, mobility, and spasticity, *Osteoporos Int*, 21 pp. 997-1007
- Park J, Seo D, Choi W, Lee S, (2014), The Effects of Exercise with TENS on spasticity, Balance, and Gait in Patients with Chronic Stroke: A randomized Controlled Trial, *Medical Science Monitor*, 20: 1890-1896
- Pizzi A, Carlucci G, Falsini C, Verdesca S, Grippo A. (2005) Application of a volar static splint in poststroke spasticity of the upper limb. *Arch Phys Med Rehabil* 2005 ; 86 : 1855-1859
- Satkunam, WE., (2003), Rehabilitation medicine: 3 Management of adult spasticity *CMAJ*, 169, 1173-1179
- Sá, M-J., (2014), *Neurologia Clinica, Compreender as doenças neurológicas*. 2ª edição, Porto, edições Universidade Fernando Pessoa.
- Sluka KA, Deacon M, Stibal A, Strissel S, Terpstra A (1999) Spinal blockade of opioid receptors prevents the analgesia produced by TENS in arthritic rats. *J. Pharmacolo. Exp. Ther.* 289 : 840-846
- Sommerfeld, DK, Eek EU, Svensson AK, Holmgvist LW, Von arbin MH , (2004), Spasticity after stroke, its occurrence and association with motor impairments and activity limitations. *Stroke.*; 35(1):134-139
- Speed C. (2014), A systematic review of shock wave therapies in soft tissue conditions: Focusing on the evidence. *Br J Sports Med* 2014; 48:1538-1542
- Thanakiatpinyo T, Suwannatrai S, Suwannatrai U, Khumkaew P, Wiwattamongkol D, Vannabhum M, Pianmanakit S, Kuptniratsaikul V, (2014), The Efficacy of traditional Thai massage in decreasing spasticity in elderly stroke patients, *Clinical Interventions in Aging*, 9: 1311-1319
- Thibaut, A., Chatelle, C., Ziegler, E., Bruno, M-A., Laureys, S., Gosseries, O., (2013) Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment *Brain Inj*, 27 pp. 1093-1105
- Watkins, CL, Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma AK, (2002), Prevalence of spasticity post stroke, *Clin Rehabil*; 16(5):515-522
- Wanatabe, T., (2004), The role of therapy in spasticity management. *Am J Phys Med Rehabil*; 83(8):1194-1199
- Yamatomo K, Aso Y, Nagata S, Kasugai K, Maeda S (2008), Autonomic, neuro-immunological and psychological responses to wrapped warm footbaths – a pilot study. *Complement Ther Clin Pract* 2008; 14:195-203

