



Instituto Politécnico de Lisboa  
Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Lisboa

Mestrado em Fisioterapia

## **Modelos de intervenção em fisioterapia nos pacientes com espasticidade pós AVC: Revisão da Literatura**

**Autor: Sebastião Ernesto Canga Francisco**

**Orientadora: Prof. Doutora Luísa Maria Reis Pedro**

(esta versão incluiu as críticas e sugestões feitas pelo júri)

*Lisboa, 2016*



Instituto Politécnico de Lisboa  
Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Lisboa

Mestrado em Fisioterapia

## **Modelos de intervenção em fisioterapia nos pacientes com espasticidade pós AVC: Revisão da Literatura**

**Autor: Sebastião Ernesto Canga Francisco**

**Orientadora: Prof. Doutora Luísa Maria Reis Pedro**

(esta versão incluiu as críticas e sugestões feitas pelo júri)

*Lisboa, 2016*

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus todo poderoso pelas bênção e saúde.

Agradecer a minha orientadora Professora Doutora Luísa Maria Reis Pedro, pelo apoio, rigor no ensinamento e orientação, que foi de forma incansável.

Agradecer ao senhor promotor da Universidade de Belas Isac Rui Pedro e a Dona Osvalda Pedro pelo apoio incondicional.

Agradecer a minha mãe Joana Ernesto Canga, aos meus irmãos e amigos pelo apoio e motivação.

Agradecer a Doutora Maria da Luz Antunes e a equipa da biblioteca pelo apoio na aquisição de alguns artigos.

Meu, Muito obrigado!

## **Listas de Abreviaturas**

**AVC-** Acidente vascular Cerebral.

**MAS-** Escala de Ashworth Modificada

**SMT-** Scale Modified Tardieu

**EENM-** Estimulação Elétrica Neuromuscular

**FES-** Eletroestimulação funcional

**EMG-** Eletromiografia

**TENS-** Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea

## Resumo

Acidente vascular Cerebral(AVC) é uma doença de causa súbita que afeta qualquer zona no cérebro provocando perda da função contra lateral relativamente à área encefálica afetada. Um dos sintomas do AVC mais frequente e responsável pela incapacidade funcional é a espasticidade.

A espasticidade caracteriza-se pelo aumento de excitabilidade dos reflexos de estiramento e exacerbação dos reflexos tendinosos, sendo dependente da velocidade, provocando resistência aos movimentos passivos nos músculos afetados em repouso.

**Objetivo:** analisar os modelos utilizados em fisioterapia na redução da espasticidade com base na evidência científica.

**Metodo:** realizou-se uma revisão da bibliografia, nas bases de dados Pedro, Scielo, B-on e Medline, artigos relacionados a intervenção da fisioterapia na redução da espasticidade após AVC, no período decorrente de 2007 a 2015, ambos sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, escritos na língua portuguesa e inglesa, sendo selecionados 331 artigos, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão tais como: estudos realizados em população não humana, em diferentes patologias que não o AVC, artigos onde apenas o resumo estava disponível, bem como ensaios que não contemplassem uma medida objetiva para avaliação da espasticidade, não aplicassem nenhuma intervenção para a espasticidade e/ou submetidos a cirurgia. Desta forma foram incluídos, no final, 71 artigos para análise criteriosa.

**Resultado:** A informação dos 71 artigos analisados foi organizada do seguinte modo: nome do(s) autor (es), ano de publicação, tipo de estudo, tamanho da amostra, instrumentos de avaliação utilizados, procedimento ou programa de intervenção implementado, resultados e conclusões. Deste modo verificou-se varios modelos de intervenção em fisioterapia que são eficazes na redução da espasticidade, alguns destes resultados são a curto prazo ou seja 4 a 6 meses após a intervenção de fisioterapia. **Discussão:** Os vários estudos demonstraram que as técnicas utilizadas em fisioterapia de forma isolada apresentam diminuição da espasticidade, contudo aqueles que utilizaram terapias combinadas tem melhores resultados do que as terapias individuais. As técnicas mais utilizadas nos estudos foram: Estimulação Elétrica Funcional, Estimulação Elétrica Neuromuscular, Estimulação Nervosa Elétrica Transcutanea, Estimulação Elétrica Neuromuscular, Intervenção segundo o modelo *Bobath*, Facilitação neuromuscular proprioceptiva, Terapia do movimento

induzido por contenção (CIMT) ou técnica restritiva, *Mirror Therapy*, fisioterapia convencional, terapia por vibração e Intervenção utilizando tarefas orientadas.

**Conclusão:** intervenção da fisioterapia reduz a espasticidade, melhora a funcionalidade e as atividades de vida diária, devendo ser aplicada de forma precoce, não apresentando efeitos secundários. É fundamental aconselhar os pacientes a fazer fisioterapia por muito tempo e/ou ser orientados a realizar tarefas direcionadas para a atividades de vida diária em casa.

**Palavras-chave:** acidente vascular cerebral; espasticidade; fisioterapia.

**Key-words:** Stroke; spasticity; physical therapy.

## Abstract

Cerebral vascular acidente (CVA) is a sudden cause disease that affects any área in the brain causing loss of function on the side corresponding to the affected área. Spasticity is characterized by the increase of excitability of stretch reflexes and exacerbation of tendon reflexes, dependent on speed and endurance of passive movements in the affected muscles at rest.

**Objective:** reviews of intervention models in physical therapy are more effective in reducing spasticity in post stroke patients.

**Method:** We performed a review of bibliography, on data bases such as, PeDro, Scielo, Medline, and B-on, of articles related to physiotherapy intervention in patients with stroke in which have spasticity, between 2007 to 2015 both sexes, less than 18 years of age, written in English and Portuguese language, 331 articles were selected after acquisition of items the selection process occurred in several steps since the deletion after Reading the summaries, the duplicate articles, animal studies and abstracts of articles, surgical intervention and other pathologies, 71 articles were included for careful analysis.

**Result:** the information of 71 articles analyzed was organized as follows: name of author (s), year of publication, type of study, sample size, assessment instruments used, procedure or intervention program implemented, results and conclusions. Thus it was found several models of intervention in physical therapy that are effective in reducing spasticity, some of these are short-term results that is 4 to 6 months after the intervention of physiotherapy.

**Discussion:** several studies demonstrated that the techniques used in physical therapy in isolation presente decreased spasticity, however those who used combined therapies has better results than individual therapies. The most used techniques in the studies were: functional Electrical Stimulation, Neuromuscular Electrical Stimulation, Electrical neural stimulation Transcutanea, Neuromuscular Electrical Stimulation, Bobath model Intervention, Proprioceptive neuromuscular facilitation, contention-induced movement therapy (CIMT) or restrictive technique, Mirror Therapy, physical therapy, and Speech therapy using targeted tasks.

**Conclusion:** physiotherapy intervention reduces the spasticity, improves the functionality and the activities of daily life, and should be applied in such a way prococe, not showing side effects. I tis essential to advise patients to do physical

therapy for a long time and/or be instructed to perform tasks directed to the activities of daily life at home.

**Key-words:** acidente vascular cerebral. Stroke; Spasticity; Physical therapy.

# Índice

1. Introdução.....	1
2. Capítulo I: Enquadramento teórico .....	4
2.1 Conceito de AVC.....	4
2.2 Tipos de AVC.....	5
2.3 Etiologia do AVC.....	5
2.4 Epidemiologia.....	6
2.5 Factores de risco.....	7
2.6 Alterações resultantes da lesão.....	7
2.6.1 Afasia.....	7
2.6.2 Equilíbrio.....	8
2.6.3 Ataxia.....	8
3. capítulo II. Espasticidade.....	10
3.1 Mecanismo ou Componente neuronal (vias descendentes).....	11
3.2 Evolução da hipertonia.....	12
3.4 Alterações nas propriedades da fibra muscular.....	12
3.5 Atrofia.....	12
3.6 Mudanças no tipo de fibras em resultado de atividade muscular alterada.....	13
3.7 Escalas de avaliação da espasticidade.....	14
3.7.1 A eletroneuromiografia clínica.....	15
3.7.2 Escala de Ashworth modificada. ....	16
3.7.3 Escada Tardieu. ....	16
4. capítulo III. Importância da fisioterapia na espasticidade.....	19
4.1 Intervenção da fisioterapia em espasticidade. ....	19
4.1.1 Estimulação eléctrica neuromuscular.....	20
4.1.2 Estimulação eléctrica funcional.....	21
4.1.3 Estimulação Nervosa Eléctrica Transcutanea.....	21
4.1.4 <i>Mirror Therapy</i> .....	22
4.1.5 Terapia do movimento induzido por contenção ou técnica restritiva.....	23
4.1.6 <i>Bobath</i> .....	23
4.1.7 Facilitação neuromuscular proprioceptiva.....	24
5. Capítulo IV. Metodologia.....	26
5.1 Tipo de estudo.....	26

5.2 Estratégia de pesquisa. ....	26
5.3 Conceito das palavras-chaves ou descritores de pesquisas.....	26
5.4 Critérios de selecção. ....	27
5.5 Análise de estudos por bases de dados.....	28
5.6 Apresentação dos resultados. ....	32
5.7 Discussão.....	47
6. Capítulo V. Conclusão.....	52
7. Referências bibliográficas.....	53
8. Anexos.....	63

## Índice de tabela

Tabela 1 Escada Tardieu Modificada.....	15
---	----

# 1. Introdução

---

O acidente vascular cerebral (AVC) é a causa principal de mortalidade em países desenvolvidos e em desenvolvimento nos adultos. Para Ferro e Pimentel (2013), o AVC é uma doença de causa súbita que afeta qualquer zona no cérebro provocando perda da função contra lateral correspondente à área afetada, sendo mais frequente na raça negra e no sexo masculino com fatores de risco vascular. São uma das alterações neurológicas agudas mais comuns e causa mais frequente de internamento hospitalar. Segundo O'sullivan (2010), o AVC hemorrágico é responsável por 37% - 38% de mortes por mês, enquanto o isquémico, é responsável por 8% a 12%. A incidência nos serviços hospitalar, por acidente vascular cerebral isquémico e hemorrágico, é de 10 para 2.

Os acidentes vasculares cerebrais constituem um grave problema de saúde pública em Portugal, e apesar do índice de mortalidade ter diminuído substancialmente ao longo dos últimos anos, este mantém-se acima dos países ocidentais da União Europeia. Verifica-se a mesma situação na mortalidade por acidente vascular cerebral abaixo dos 65 anos de idade. (Ferro& Pimentel, 2013).

Uma das consequências notórias nos pacientes com sequelas de acidente vascular cerebral é a incapacidade funcional que afeta a qualidade de vida de forma muito negativa.

Os principais sinais e sintoma de AVC são: cefaleia, alterações da consciência, afasia, defeitos no campo visual, diplopia, vertigem, disartia, perturbações de equilíbrio, hemi ou monoparesia e défices sensoriais(David, Michael & Roger, 2014).

Em cerca de 90% dos casos de acidente vascular cerebral a espasticidade acontece contra lateralmente à lesão devido ao fenómeno de decussação das pirâmides. No entanto, o início da espasticidade é altamente variável após o acidente vascular cerebral, com uma prevalência que varia de 4% a 27% durante as primeiras 6 semanas após o AVC.

A espasticidade é uma disfunção motora caracterizada pelo aumento de excitabilidade dos reflexos de estiramento e exacerbação dos reflexos tendinosos, dependente de velocidade e resistência aos movimentos passivos nos músculos afetados em repouso (Edwards, 2004; Spence & Barnett, 2013).

A fisioterapia é de extrema importância nas recuperação das alterações após AVC, porque ela possui vários recursos que ajudam a “melhorar” ou recuperar as capacidades motoras e funcionais dos doentes portadores deste tipo de disfunção. No que respeita à espasticidade causada por AVC, a fisioterapia desempenha um papel fundamental, embora o desconhecimento da fisiopatologia possa dificultar o processo de reabilitação. Quanto mais precoce for a intervenção da fisioterapia, melhores são os resultados obtidos, favorecendo assim uma maior qualidade de vida.

Além da importância dada à avaliação eficaz da deficiência pós-AVC, tais como espasticidade, o processo de reabilitação depende em parte dos objetivos e expectativas de cada paciente. Dadas as consequências importantes da espasticidade na vida diária de cada paciente, é fundamental que os pacientes assumam papel ativo, em conjunto com os familiares no processo de reabilitação e com os profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e fisioterapeutas), devendo estar diretamente envolvidos no processo de definição de metas. Tem sido demonstrado que a fixação de metas realistas que inclui pacientes, bem como familiares ajuda a motivar e promove a cooperação/adesão face ao tratamento em fisioterapia (Sunnerhagen, Olver & Francisco, 2013).

Todavia, sentimos a necessidade de elaboração deste trabalho de revisão da literatura com o tema, modelos de intervenção em fisioterapia nos pacientes com espasticidade pós acidente vascular cerebral, no sentido de dar resposta a este problema tendo sido traçado o seguinte objetivo: Verificar se os modelos utilizados em fisioterapia têm efeito na redução da espasticidade com base na evidência científica.

Este trabalho está organizado em 3 partes, a primeira parte conta com a introdução, a segunda parte é o enquadramento teórico onde fez-se uma revisão da literatura sobre o tema acima citado onde pretendeu-se abordar a problemática em questão, a terceira parte conta com o método que se utilizou para elaboração deste trabalho, no qual realizou-se uma revisão de literatura. A pesquisa foi realizada no período de Janeiro a Fevereiro de 2015 nas bases de dados e resultou em 331 artigos (Medline 249, B-on 61, PeDro 17 e Scielo 4).

A seleção dos artigos realizou-se em várias etapas e por bases de dados, desde a identificação dos artigos, exclusão por ano, por resumo, que incluíssem animais na amostra, duplicados na mesma base de dados ou em outras e após a leitura na íntegra. Findada a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram extraídos 70 artigos para análise criteriosa. Dos 70 artigos analisados verificou-se vários modelos de intervenção em fisioterapia que são eficazes na redução da espasticidade, alguns destes resultados são a curto prazo ou seja 4 a 6 meses após a intervenção de fisioterapia, é necessário desenvolver mais estudos científicos. As técnicas utilizadas em fisioterapia de forma isolada apresentam diminuição da espasticidade, é importante haver terapias combinadas porque tem maiores resultados do que as terapias individuais, existe várias técnicas tais como: Estimulação Elétrica Funcional, Estimulação Elétrica Neuromuscular, Estimulação Nervosa Elétrica Transcutânea, Estimulação Elétrica Neuromuscular, *Bobath*, Facilitação neuromuscular proprioceptiva, Terapia do movimento induzido por contenção (CIMT) ou técnica restritiva, *Mirror Therapy*, fisioterapia convencional, terapia por vibração, estas técnicas quando combinadas apresentam melhores resultados.

Concluiu-se que existe efetivamente os benefícios da fisioterapia através dos artigos de vários modelos de intervenção da fisioterapia na redução da espasticidade e melhoria da qualidade de vida. A intervenção da fisioterapia tem sido de extrema importância porque não apresenta efeitos secundários e quando aplicada de forma precoce apresenta diminuição da espasticidade decorrente de acidente vascular cerebral, melhorias da funcionalidade e conseqüentemente nas atividades de vida diária, tornando o paciente independente e funcional.

## 2. Capítulo I. Enquadramento teórico

---

### 2.1 Conceito de Acidente vascular cerebral

Segundo Spence e Barnett (2013), o cérebro representa cerca de 2% do peso corporal e utiliza, aproximadamente, 20% de oxigénio e glucose total do corpo, o que o torna vulnerável ao fenómeno de isquemia. O cérebro recebe sangue arterial por dois sistemas, o carotídeo e o vértebro-basilar. O sistema carotídeo é constituído por duas artérias carótidas internas, suas colaterais e terminais, as artérias cerebrais média e anterior e a coróideia anterior, na parte inicial da carótida interna, onde ocorrem fenómenos arterioscleróticos com muita frequência. Sua função é irrigar as artérias do globo ocular, grande parte da face lateral dos hemisférios cerebrais, a metade ântero-superior da sua face medial e das estruturas anatómicas profundas (cápsula interna e gânglios da base, com exceção do tálamo). A maior parte do fluxo da artéria carótida interna segue para artéria cerebral média, onde ocorrem, com maior frequência, os acidentes vasculares cerebrais.

O sistema vértebro-basilar é constituído pelas duas artérias vertebrais que atravessam, na maioria do seu trajeto, os orifícios transversários das vértebras cervicais. As artérias vertebrais, ao unirem-se, dão origem ao tronco basilar, que tem inúmeros ramos colaterais para o tronco cerebral e três ramos para o cerebelo: a artéria cerebelosa ântero-inferior, a artéria cerebelosa superior e a artéria cerebelosa postero-inferior que é de grande importância (Ferro & Pimentel, 2013).

Segundo Carr e Shepherd (2003), o cérebro é altamente susceptível a perturbações relacionadas com o fornecimento de sangue. Uma anoxia e isquemia com duração de apenas alguns segundos podem causar sinais neurológicos, ou danos irreversíveis, em poucos minutos. O cérebro possui características anatómicas e fisiológicas específicas, nomeadamente os dois sistemas de vascularização mencionados, que ajudam a proteger contra o comprometimento circulatório, mas quando esses mecanismos falham, o resultado é um acidente vascular cerebral (AVC).

Para Ferro e Pimentel (2013), o AVC é uma doença de causa súbita que afeta qualquer zona no cérebro provocando perda da função contra lateral correspondente à área afetada, sendo mais frequente na raça negra e no sexo masculino com fatores de risco vascular. São uma das alterações neurológicas agudas mais comuns e causa mais frequente de internamento hospitalar.

## **2.2 Tipos de AVC**

O acidente vascular cerebral pode ocorrer de duas grandes formas, o hemorrágico e o isquêmico. Este último é o mais comum, afetando cerca de 80% dos casos. Ocorre na presença de um impedimento do fluxo sanguíneo, seja um trombo ou um êmbolo, bloqueando o mesmo, provocando um déficit de oxigênio e de nutrientes essenciais no território vascular afetado pelo déficit sanguíneo. (O'sullivan, (2010).

De acordo com Ferro e Pimentel (2013), quando isto acontece a intervenção deve ser realizada dentro das quatro horas e meia desde o início dos sintomas, ficando comprometida a recuperação, se este período de tempo for excedido.

Se os sintomas neurológicos desaparecem espontânea e completamente, em menos de 24 horas, designa-se por ataque isquêmico transitório (AIT). O AVC hemorrágico resulta de um rotura de um vaso intracerebral ou no espaço subaracnoídeo (aneurismas, angiomas ou malformações arteriovenosas). O tipo de acidente vascular é de extrema importância para a determinação da sobrevivência.

Segundo O'sullivan (2010), o tipo hemorrágico é responsável por 37% - 38% de mortes por mês, enquanto o isquêmico, é responsável por 8% a 12%. A incidência nos serviços hospitalar, por acidente vascular cerebral isquêmico e hemorrágico, é de 10 por 2.

O AVC isquêmico instala-se seguindo a orientação das artérias, ao passo que o hemorrágico é na zona de maior fragilidade vascular. (Ferro & Pimentel, 2013).

O diagnóstico diferencial é obtido através da tomografia axial computadorizada, na qual se observa, uma massa hiperdensa no AVC hemorrágico e hipodensa no isquêmico. Os sintomas diferenciais do hemorrágico são no início da atividade, cefaleia, vômitos, hipertensão arterial acima de (200-120 mmhg) e perturbação precoce da vigília (Ferro & Pimentel, 2013).

## **2.2 Etiologia do AVC**

A arteriosclerose e a hipertensão arterial são os principais fatores que contribuem para a doença cerebrovascular. Os efeitos da interação destes fatores, caracteriza-se pela formação de uma placa de lípidos, fibrina, hidratos de carbono complexos e depósitos de cálcio nas paredes arteriais, o que leva, por um lado à obstrução do lúmen arterial e simultaneamente ao enfraquecimento das suas paredes. Este processo degenerativo pode ocorrer durante pelo menos 30 anos sem ser sintomático, designando-se,

segundo O'sullivan (2010), por AVC em evolução. O acidente vascular cerebral isquémico resulta da gênese de trombos ao nível da parede das artérias ou de êmbolos que reduzem a pressão do fluxo sanguíneo no cérebro, provocando diminuição ou privação de oxigénio e glucose, perturbação no metabolismo celular causando lesão e morte tecidual.

Designa-se por êmbolo cerebral ao coágulo de sangue, placa gordurosa ou de ar, resultante de distúrbios sistémicos provenientes de qualquer parte do corpo, incluindo do coração, que são transportados para o cérebro O'sullivan (2010); Spence e Barnett, (2013). O processo de formação do trombo cerebral, bem como, a obstrução por êmbolos são comuns na artéria cerebral média. A artéria cerebral média é a mais afetada por ser continuidade direta da carótida interna (Umphred, 2010).

Segundo Umphred (2010), a hemorragia cerebral é consequência de uma doença cardíaca, renal, hipertensiva e traumática. A rotura de um vaso sanguíneo no tecido cerebral pode ocorrer dentro do parênquima intracerebral, ou no espaço subaracnoídeo, provocando um deslocamento das estruturas cerebrais da linha mediana que vai diminuindo durante um período de 6 a 8 meses (O'sullivan, (2010).

## **2.4 Epidemiologia**

Segundo, Ryerson (2010), (Umphred, 2010). Nos Estados Unidos o AVC é a terceira causa de morte provocando 160.000 mortes em cada ano. É a causa mais comum de deficiências entre adultos, afetando 500000 novos casos e 200000 casos recorrentes. Segundo O'sullivan (2010) A *Nacional Stroke Association* estima que 750.000 casos, novos ou recorrentes, ocorram a cada ano. A incidência aumenta com o aumento da idade e é mais frequente entre os 55 e os 65 anos de idade. O risco de AVC é maior nos homens do que nas mulheres e é mais frequente nos negros do que na raça branca. (O'sullivan, 2010; Ferro & Pimentel, 2013). O infarto é a forma mais comum de acidente vascular cerebral sendo responsável por 70% dos casos, hemorrágico ocorre em 20% a 10% permanece desconhecido.

Os acidentes vasculares cerebrais constituem um grave problema de saúde pública em Portugal, e apesar do índice de mortalidade ter diminuído substancialmente ao longo dos últimos anos, este mantém-se acima dos países ocidentais da União Europeia. Verifica-se a mesma situação na mortalidade por acidente vascular cerebral abaixo dos 65 anos de idade. (Ferro& Pimentel, 2013).

## **2.5 Factores de risco**

Ferro e Pimentel (2013), apontam a idade e a hipertensão arterial como os fatores de risco mais importante na ocorrência de AVC. Quanto maiores forem os níveis de tensão arterial, maior será o risco do aparecimento de acidente vascular cerebral. Os factores de riscos são divididos em dois grandes grupos: fatores de risco modificáveis por um estilo de vida saudável ou por intervenção por parte dos profissionais de varias áreas, como a hipertensão arterial, diabetes, tabagismo, alcoolismo, obesidade, sedentarismo e hiperlipemia e os fatores de risco não modificáveis tais como a, a idade, género, baixo peso ao nascer, hereditariedade e etnia (Spence e Barnett, 2013).

## **2.6 Alterações resultantes da lesão**

Segundo O'sullivan (2010) as alterações decorrentes do AVC são variadas e dependem da localização e da extensão da lesão cerebral. Podem ocorrer alterações sensoriais, nomeadamente da sensibilidade, visão e audição, motoras (fraqueza muscular/paresia, alteração do tónus, dos reflexos e da coordenação), do controlo postural, da fala, deglutição e linguagem; alterações da percepção e cognição; alteração do estado emocional e do comportamento; alteração da função da bexiga e do intestino.

### **2.6.1 Afasia**

Segundo Teasell, (2013) a afasia é uma das alterações mais comuns verificada nos pacientes pós acidente vascular cerebral. É um comprometimento da linguagem como resultado de lesão cerebral focal no hemisfério cerebral dominante para a linguagem (esquerdo). Existem vários tipos de afasia sendo as de Broca e de Wernicke as mais relevantes em termos de definição. A conversação é importante na participação social e tem um papel determinante em muitas funções sociais, tais como, estabelecer e manter relacionamentos, partilha de ideais, opiniões e fazer planos.

## **2.6.2 Alterações de equilíbrio**

Segundo Allison & Fuller (2009) as alterações de equilíbrio ou do controlo postural afetam de forma negativa a função, provocando assim limitação na funcionalidade e consequentemente as atividades de vida diária. O utente pós AVC possui maior desequilíbrio tornando-o cada vez mais dependente de um cuidador ou dispositivo de suporte. Nos casos mais graves o desequilíbrio pode desencadear quedas.

Diante das alterações do controlo postural o paciente acaba por adotar de forma automática algumas estratégias para se equilibrar-se, tais como: A estratégia do tornozelo e pés em que a cabeça e a anca se movem na mesma direção ao mesmo tempo levando o corpo a acompanhar os pés como se fosse um bloco. Os músculos contraem em cadeia de distal para proximal (gastrocnémio, isquiotibiais e paravertebais). Se a oscilação é pequena, lenta e próxima da linha média, a superfície de contacto torna-se estável e suficiente para estabilizar o corpo.

Na estratégia da anca, a cabeça e o tronco movem-se em sentidos opostos, com os movimentos dos vários segmentos corporais a contrabalançarem-se uns aos outros. Face a grandes e rápidas oscilações ou quando a superfície é instável, a musculatura contrai-se de proximal para distal (abdominais, quadricípites, tibial anterior) numa tentativa de controlo ântero-posterior e médio-lateral.

A estratégia de passo e de alcance é descrita como, os passos ou a extensão dos braços do paciente, na tentativa de restabelecer a base de apoio nas atividades ou ocasiões em que o centro de gravidade ultrapassa a base de apoio original.

## **2.6.3 Ataxia**

Segundo Edwards (2004) citado por Holmes, (1939), Morgan (1980) ataxia é a designação dada, de forma geral, à decomposição do movimento. Existem três tipos principais de ataxia: sensorial, labiríntica (vestibular) e cerebelar.

A ataxia sensorial resulta de lesão dos nervos sensitivos periféricos responsáveis pelo transporte da informação proprioceptiva e cutânea, de lesão ao nível dos cordões posteriores da medula ou de lesão no córtex sensitivo primário. Os sintomas decorrentes desta lesão variam segundo a zona afetada. Na posição de pé os indivíduos afetados alargam a base de sustentação e fixam os olhos no chão para terem o feedback visual necessário para realizarem a marcha. No membro superior,

são incapazes de planear ou de compensar as variações biomecânicas que ocorrem durante os movimentos multi-articulares, para alcançar o objetivo.

A ataxia vestibular resulta de lesão vestibular a nível central ou periférico, podendo afetar o núcleo vestibular, bem como as ligações aferentes ou eferentes. Os sintomas podem ser bilaterais (o paciente na posição de pé inclina-se para trás) ou unilaterais (o paciente inclina-se para o lado da lesão) sendo esta a mais comum. Os pacientes com esta deficiência, revelam marcada alteração nas estratégias posturais para se manter na posição de ortostática ou sentado, falta de confiança, pouca percepção da linha média, visão turva, nistagmo e vertigens. No decorrer da marcha, quando o paciente mexe a cabeça, o desequilíbrio aumenta. Durante a reabilitação é importante avaliar os factores que precipitam os sintomas, pois eles interferem negativamente no processo de recuperação funcional.

A ataxia cerebelar ocorre devido a lesão no cerebelo ou as suas conexões aferentes ou eferentes. Quando lesionadas as estruturas da linha média, o vermis e o lobo floclonodular, ocorrem sintomas bilaterais que se repercutem a nível axial do corpo, manifestando-se uma ataxia do tronco, titubeação, anomalias da marcha e do equilíbrio. Estes sintomas podem ser homolaterais.

Outros sintomas associados à ataxia cerebelar são a dismetria, o tremor, a dissinergia, a incoordenação oculomotora, a diadococinésia e o nistagmo.

A dismetria refere-se à dificuldade que o paciente tem em atingir um alvo com precisão. Se não o atinge diz-se que tem hipometria, se o ultrapassa, diz-se que tem hipermetria.

O tremor pode se traduzir em oscilações que ocorrem durante o movimento. Designa-se por tremor intencional o que ocorre nos membros superiores no final do movimento, isto é, ao aproximar-se do alvo. O tremor postural afeta o tronco e os membros inferior, ocorrendo por lesão do lobo anterior do cerebelo. Quando a lesão é no lobo frontal do cerebelo provoca um aumento oscilatório na postura no sentido antero-posterior e que exarceba com os olhos fechados devido ao nistagmo.

A dissinergia é marcada pela falta de coordenação dos movimentos que envolvem várias articulações. Quando se verifica uma descoordenação entre os movimentos do olho e o das mãos designa-se por incoordenação óculomotora. A diadococinesia consiste na dificuldade de realizar movimentos rápidos, alternados e sucessivos.

## 3.Capítulo. II Espasticidade

---

### 3.1 Espasticidade

Logo após o AVC verifica-se uma diminuição do tônus muscular ou, a hipotonia, a que se segue um aumento progressivo do mesmo que se designa por hipertonia. Esta pode ter características de espasticidade ou de rigidez. A primeira é mais frequente, e resulta de uma lesão do neurónio motor superior, designadamente, das vias corticoespinhais (tratos piramidais), pelo que se designa por síndrome do neurónio motor superior. Provoca perda do controle inibitório sobre os neurónios motores inferiores resultando na alteração dos reflexos medulares, incluindo o aumento da excitabilidade dos motoneurónios alfa e das fibras Ia do fuso neuromuscular, bem como, do reflexo flexor aferente (O'sullivan, 2010).

A espasticidade surge em consequência de múltiplas patologias que afetam as vias corticoespinhais, tais como, AVC, paralisia cerebral, esclerose múltipla, traumatismo crânio encefálico ou lesão vertebro medular.

Do ponto de vista funcional, a espasticidade é definida como um distúrbio motor, caracterizado pelo aumento do reflexo de estiramento quando se imprime um estiramento passivo sob a dependência da velocidade e resistência ao mesmo (O'sullivan, 2010).

A espasticidade é uma disfunção motora caracterizada pelo aumento de excitabilidade dos reflexos de estiramento e exacerbação dos reflexos tendinosos, dependente da velocidade e resistência dos movimentos passivos nos músculos afetados em repouso (Edwards, 2004; Spence & Barnett, 2013).

A espasticidade apresenta aspetos positivos e negativos, os primeiros, normalmente acontecem nos membros inferior ajudando, de certa forma, a manter a posição de pé, e a marcha. Os negativos são evidentes nos membros superiores, impedindo ou dificultando a manipulação e a realização de atividades finas.

Para alguns autores, como Carr e Shepherd (2003), a resistência ao movimento passivo não depende só dos mecanismos neurais mas sim das alterações das propriedades mecânicas dos músculos e tendões (mecanismos ou componente não neural).

### **3.2 Mecanismo ou Componente neuronal (vias descendentes)**

Segundo Edwards (2004), têm um papel preponderante na tradução das informações provenientes das fibras aferentes e descendentes e dos interneurónios, para o *output* de modo a efectuar o controlo das contrações das fibras musculares para desenvolver força ou realizar um movimento específico. Quando as informações aferentes estão com problemas ou insuficiência no controlo neuronal a nível da medula provoca diminuição da qualidade e do controlo do movimento e conseqüentemente alteração das propriedades características do músculo.

Os neurónios motores superiores são oriundos de qualquer via longa descendente e influenciam, através de sinapse direta ou via interneurónios, a excitabilidade do segundo neurónio. Quando a lesão ocorre no tracto corticoespinal provoca apenas diminuição de força e a perda de destreza que afecta os músculos distais.

Pelo contrário, o controlo supraespinal do tónus muscular depende principalmente da interação equilibrada entre tractos parapiramidais que emergem no tronco cerebral, nomeadamente, o trato reticuloespinal dorsal, o trato reticuloespinal médio e o trato vestibuloespinal, que são os tratos chave, responsáveis pelas sinapses nas redes interneuronais dentro da medula. O trato reticuloespinal dorsal exerce uma influência inibitória, o trato reticuloespinal médio e o trato vestibuloespinal têm um efeito de facilitação do tónus extensor. Acredita-se que os três inibem os reflexos flexores aferentes, sendo responsáveis pelo tonus flexor (Edwards, 2004 citado por Brown, 1994; Shean, 1998). De acordo com os mesmos autores o tracto reticuloespinal dorsal está sobre o controlo cortical direto a partir das áreas pré-motora e suplementar, via neurónios corticoreticulares, que descem através da cápsula interna. Quando ocorre alteração no controlo cortical ou na cápsula interna, verifica-se uma redução da atividade do trato reticuloespinal dorsal, deixando os efeitos de facilitação do tracto reticuloespinal médio e tracto vestibuloespinal sem oposição, causando assim a hipertonia.

A hipertonia apresenta uma redução da inibição recíproca entre os músculos agonistas e antagonistas e uma redução recorrente, mediada pela via do neurónio de Renshaw (Edwards, (2004 citando Katz & Pierrot-Deseilligny, 1982).

### **3.3 Evolução da hipertonia**

Dependendo da localização e da extensão da lesão no sistema nervoso central, os pacientes podem apresentar flacidez ou hipotonia durante um período de tempo após a lesão, antes do aparecimento da hipertonia e da atividade reflexa exacerbada. Julga-se que o aparecimento tardio da hipertonia é resultado da tentativa do re-arranjo funcional e estrutural do sistema nervoso central.

Alguns autores sugerem que a hipertonia espástica constitui um contributo significativo para o aumento da rigidez mecânica intrínseca do músculo, e esta, por sua vez, aumenta a hipertonia de origem neural. Trata-se de um ciclo controverso, mas que aumenta consideravelmente a incapacidade gerada pela lesão do 1º neurónio.

### **3.4 Alterações nas propriedades da fibra muscular**

Diante de uma lesão neurológica, podem ocorrer alterações na distribuição do tipo de fibras musculares (fibras rápidas e lentas). Um aumento na proporção das fibras rápidas pode ser causado pela atrofia resultante da diminuição do controlo exercido pelos neurónios motores. Neste caso, haverá um comando descendente anormal e uma estratégia de compensação, que podem causar uma alteração das fibras de tipo rápida para lento.

### **3.5 Atrofia**

Embora exista atividade muscular nos músculos com hipertonia, tem-se notado que há atrofia dos grupos musculares afetados na lesão do primeiro neurónio, devido à alteração dos mecanismos de condução sináptica central e segmentar o que resulta numa atrofia por desuso (Edwards, 2004 citando Gordon & Mao, 1994; Rothwell, 1994).

Assim, é de extrema importância a atividade e o estiramento muscular, porque são pré-requisitos para a manutenção das propriedades das fibras musculares de contração lenta. Quando isto não acontece, estamos perante uma predominância de fibras rápidas, em consequência disto os pacientes terão dificuldade em manter o controlo postural contra a gravidade, manter o estiramento e a atividade muscular, apresentando mudanças na proporção do tipo de fibras lento para rápidas. Neste caso, as fibras de contração lenta serão atrofiadas deixando o controlo postural a cargo das

fibras de contração rápida que não são apropriadas para tal, uma vez que não conseguem manter a força por um longo período de tempo.

### **3.6 Mudanças no tipo de fibras em resultado de atividade muscular alterada.**

O aumento do número de fibras muscular lentas resultantes da atividade hipertônica contínua pode induzir à mudança gradual na composição do tipo de fibras. As estratégias compensatórias nos pacientes com hipertonia após acidente vascular cerebral, podem dar origem a mudanças no tipo de fibras dando maior predominância nas fibras do tipo I e deficiência nas fibras do tipo II.

Estas mudanças no tipo de fibras podem ter consequências funcionais importantes. As fibras de contração lenta desenvolvem forças maiores em limiares mais baixos e são as primeiras a serem recrutadas, razão pela qual, um aumento na sua proporção pode contribuir de forma significativa para o aumento da hipertonia. Assim uma atrofia seletiva das fibras muscular de contração rápida poderá contribuir para a diminuição de força voluntária na hemiparesia.

Em cerca de 90% dos casos de acidente vascular cerebral a espasticidade acontece contra lateralmente à lesão devido ao fenômeno de decussação das pirâmides. No entanto, o início da espasticidade é altamente variável e pode ocorrer num período curto, médio ou a longo prazo após acidente vascular cerebral. A prevalência da espasticidade varia de 4% a 27% durante as primeiras 6 semanas após o AVC. A taxa tem sido relatada como sendo 19% aos 3 meses, de 21,7% para 42,6% aos 4 e 6 meses, e 17% a 38% aos 12 meses após AVC (Wissel, et al., 2015). Nos membros superior a espasticidade é frequente nos retratores escapulares, adutores do ombro, rotadores mediais, flexores do cotovelo, pronadores do antebraço, flexores do punho e dedos (Borges, *et al.*, 2009). No pescoço e no tronco tem tendência a provocar flexão lateral para o lado hemiplégico. Nos membros inferiores (Borges, et al., 2009), a espasticidade afeta, os retratores pélvicos, adutores e rotadores mediais da anca, extensores da anca do joelho, os flexores plantares e nos flexores dos dedos do pé, tornando os músculos tensos/rígidos. A espasticidade pode ser de grau moderado(a resistência ao movimento acontece em alguns estágios do movimento ou pode mesmo realizar os movimentos sem restrições e em casos mais leves o paciente realiza o movimento de maneira lenta e com muito mais esforço que o normal) a

grave (o paciente não consegue realizar movimentos ou reverter o movimento inicialmente realizado de forma passiva), alterando o posicionamento do membro quando pretende executar um movimento ativo ou mesmo passivo o que compromete o equilíbrio do mesmo, tendo também dificuldade em realizar movimentos ativos seletivos. Em vez disso, a resposta motora executa-se através de um padrão sinérgico global de movimento, caracterizado por um escasso controlo motor voluntário, o que dificulta a realização das atividades da vida diária (O'sullivan, 2010).

A espasticidade pode induzir dor, anquilose, retração do tendinosa ou fraqueza muscular nos pacientes, o que pode limitar o potencial de sucesso de reabilitação, afetando significativamente a funcionalidade diária, em particular, e a qualidade de vida, em geral (Thibaut, Chatelle, Ziegler, Bruno, Laureys & Gosseries, 2013).

Existe outros fatores que podem agravar a espasticidade tais como: Infecções do trato urinário, obstipação, irritação cutânea/úlceras, unhas dos pés encravadas, estímulos sensitivos exacerbados provenientes de roupas justas ou ortóteses e bem como trombose venosa profunda.

### **3.7 Escalas de avaliação da espasticidade.**

De acordo com Thibaut, *et al.* (2013); Graham (2013), são utilizadas várias escalas de avaliação da espasticidade, tanto no âmbito clínico, como de investigação, sendo a Escala de Ashworth Modificada (MAS) e a Escala de Tardieu Modificada (MTS), as mais usadas. Estas avaliam o grau e a amplitude de contração muscular. A escala de Tardieu tem sido mais eficaz no *follow up*. A utilização destes métodos tem sido de extrema importância na tomada de decisão, por parte dos fisioterapeutas, para a escolha da modalidade de intervenção a utilizar. Estas escalas têm sido frequentemente criticados pela sua simplificação na avaliação da espasticidade, sendo incapazes de distinguir as alterações neurais das não neurais da espasticidade. Além disso, vários estudos têm destacado a natureza subjetiva dessas avaliações, o que leva à má confiabilidade intra e inter-avaliadores, especialmente, quando se avalia os músculos do membro inferior, ao contrário dos músculos do membro superior.

No entanto, quando a espasticidade é muito grave, os reflexos profundos podem estar ausentes, mas eles normalmente reaparecem com redução bem sucedida do tônus muscular.

Segundo Schless, Desloovere, Aertbelien, Molenaers, Huenaerts & Bar-on (2015) no contexto clínico, estas medidas da espasticidade, apesar de subjetivas, são fáceis de usar e eficientes, quer em termos clínicos, quer em tempo de aplicação. De acordo com Numanoglu & Gunel (2010) a Escala Tardieu modificada apesar de não ser utilizada como a MAS, foi recentemente recomendada como um método mais eficaz na avaliação da espasticidade por avaliar a resistência ao movimento passiva utilizando duas velocidades diferentes

**Tabela 1 Escada Tardieu Modificada**

<b>Designação</b>	<b>Descrição</b>
R1; 2) R2; 3) R2-R1; e 4)	A qualidade da reação muscular (Boyd e Graham, 1999). O R1 corresponde ao ângulo de captura que ocorre durante um movimento passivo rápido ou alongamento (V3 ou tão rápido quanto possível).
R2	Corresponde a uma amplitude de movimento passivo que é determinada com um movimento lento e controlado (V1 ou tão lento quanto possível).
R2-R1	É a medida da espasticidade. Um grande R2-R1 indica a espasticidade muscular. Uma pequena R2-R1 indica predominantemente contratura do músculo. A qualidade de reacção é avaliada durante movimento de alongamento passivo rápido sendo classificados 0-4

Com o uso da abordagem biomecânica instrumental, nomeadamente a eletromiografia de superfície (EMG), o avaliador consegue ter dados mais precisos para investigar a atividade elétrica do músculo em resposta aos movimentos passivos ou activos. Essa abordagem considera tanto os métodos neurofisiológicos como os biomecânicos e auxilia na diferenciação entre os componentes da espasticidade (Schless, Desloovere, Aertbelien, Molenaers, Huenaerts & Bar-on, (2015).

### **3.7.1 A eletroneuromiografia clínica**

É usada para registar e analisar a atividade muscular em repouso e durante a ativação voluntária. É utilizada na identificação de patologias do neurónio motor

inferior e dos músculos. A eletromiografia (EMG) também pode identificar anormalidades de recrutamento no neurônio motor que estão associados a certos distúrbios do sistema nervoso central. A eletromiografia usado no exame para espasticidade, reflete a atividade contrátil das unidades motoras. O tônus muscular normal não pode ser medido devido às propriedades viscoelásticas do tônus em repouso, mas a espasticidade pode ser gravada por eletromiografia porque reflete a ativação muscular prolongada -> 0,1 segundo- (Wolfe & Adams, 2010).

### **3.7.1 Escala de Ashworth modificada**

Bohannon e Smith, 1987 introduziram a Escala Modificada de Ashworth (MAS) como uma tabela de classificação da espasticidade. Trata-se de uma medida clínica do tônus do músculo e do nível de resistência ao movimento passivo. A fiabilidade da escala parece ser melhor para a medição de tônus muscular dos membros superiores. Embora um estudo constatou a confiabilidade da MAS para ser muito boa (kappa foi de 0,84 e 0,83 para comparações inter e intra-examinador, respetivamente).

Kaya, Karatepe, Gunaydin, Koc & Ercan (2011), referem que a avaliação clínica da espasticidade muscular é de grande importância para a correta avaliação sobre a eficácia das intervenções da espasticidade muscular, para orientar as decisões de tratamento, e para medir o progresso em pacientes com espasticidade, no entanto, essas escalas têm algumas desvantagens, pois não há padronização sobre a posição de teste, número de repetições, tempo de teste (manhã / tarde) ou ordem direita teste de esquerda, no caso de envolvimento bilateral.

#### **A Escala de Ashworth modificada .**

0= Nenhum aumento da resistência;

1= Ligeiro aumento da resistência (seguido por relaxamento ou resistência mínima no final da amplitude de movimento);

1+=ligeiro aumento da resistência (seguido por uma resistência mínima ao longo de menos de metade da amplitude de movimento);

2= Resistência durante a maior parte da amplitude de movimento;

3=forte resistência; movimento passivo é difícil;

4=flexão ou extensão rígida.

### 3.7.3 Escada Tardieu

Waninge, Rook, Dijkhuizen &, Van der Schans (2010), A Escala Tardieu Modificada é um método clínico de avaliação da espasticidade superior à MAS. Segundo Ansari, Naghdi, Hasson, Rastgoo, Amini & Forogh (2013) a Escala Tardieu é uma medida de espasticidade mais frequentemente usado na avaliação da espasticidade em crianças com paralisia cerebral. Ele foi originalmente introduzida em 1954 por Tardieu et al. tendo passado por duas revisões. A primeira modificação foi realizada por Held e Pierrot-Deseilligny em 1969 e posteriormente, em 1999, por Boyd e Graham foi ainda modificada e padronizada. Esta última versão foi chamada de Tardieu Escala Modificada (MTS). A Escala Tardieu Modificada avalia a resistência ao movimento passivo em velocidade lenta e rápida sendo, por isso, mais conformizada com a definição da espasticidade de acordo com Lance.

A escala Tardieu modificada é uma escala mais apropriada para avaliar as alterações da espasticidade ao nível do músculo.

Ambos os parâmetros da Escala Tardieu Modificada têm excelente confiabilidade inter e intra-examinador em crianças com paralisia cerebral. No entanto, outros estudos referem que a escala apresenta confiabilidade insuficiente. Em comparação com escala de Ashworth modificada, a Escala Modificada Tardieu leva em conta a velocidade de movimento articular passivo, o ângulo de contração e o potencial de retração do tendão. Nesta escala, espasticidade é avaliada com três velocidades (baixo, normal e rápido) e o ângulo de pressão é comunicado como o ângulo de retração. A Escala Tardieu Modificada tende a ser mais sensível na detecção de alterações pós-tratamento pois mede a resistência muscular, assim como a velocidade do movimento que induz a contração muscular. Embora esta escala pareça mais precisa do que o MAS, a sua validade ainda precisa ser demonstrada.

A escala Tardieu foi indicada para ser superior à escala Ashworth e a medida mais adequada para o desfecho da espasticidade porque adere à definição de espasticidade de Lance e pode diferenciar espasticidade e contratura.

A escala avalia três componentes para testar a espasticidade, sendo elas: (1) a velocidade de estiramento; (2) a qualidade da reação muscular; e (3) o ângulo de reação muscular. Para aplicar a MTS são usadas duas velocidades para avaliar espasticidade, uma 'lenta' e uma "rápida". A velocidade lenta é usada para medir a amplitude de movimento passivo, representando o comprimento muscular em repouso

e é denominado por R2. A velocidade rápida é utilizado para observar a "pegar" a partir do reflexo hiperativo. O ângulo particular em que o "pegar" ocorre é medido e denominado por "R1", conhecido como o ângulo de reação muscular.

A componente principal da escala de Tardieu Modificada são as medidas de R1 e R2 que correspondem à parte dinâmica da espasticidade e pode-se calcular a diferença entre R1 e R2, ajudando a esclarecer as restrições mecânicas à resistência ao movimento passivo.

Uma grande diferença entre R1 e R2 é indicativo da espasticidade. A pequena diferença entre R1 e R2, é sugestivo da alteração do tecido mole e contratura

A literatura sobre a fiabilidade da MTS é inconsistente. Há cinco estudos que avaliaram a fiabilidade da MTS em pacientes com paralisia cerebral (CP). Os resultados têm sido inconsistente no que diz respeito à fiabilidade, variando de bom a pobre inter e intra observador.

As publicações relativas à fiabilidade da MTS em pacientes adultos são escassos.

Segundo Boyd e Graham (1999) é uma escala composta por duas medidas (R2 e R1. Macke)

A velocidade de estiramento: a velocidade uma vez escolhida para um músculo, continua a ser a mesmo para todos os testes:

- V1-o mais lento possível (mais lento do que a queda natural do segmento membro por gravidade)
- V2 velocidade do segmento membro caindo por gravidade
- V3-Tão depressa quanto possível (mais rapidamente do que a taxa de queda natural do segmento do membro sob gravidade)

Qualidade de reacção muscular-Pontuação:

0 - Não há resistência durante todo o curso do movimento passivo

1- Ligeira resistência durante todo o curso de movimento passivo, sem "preensão" clara num ângulo preciso

2-"Preensão" clara num ângulo preciso interrompendo o movimento passivo, seguido de libertação

3- Clónus esgotável (contrações 10 s quando se mantem a pressão) que aparece em um ângulo preciso

4- Clónus inesgotável ( $> 10$  s quando se mantém a pressão) num ângulo preciso

5-Articulação imóvel

## **4. capítulo III. Importância da fisioterapia na espasticidade**

A fisioterapia é de extrema importância nas disfunções neurológicas, porque ela possui vários recursos que ajudam a “melhorar” ou recuperar as capacidades motoras e funcionais dos doentes portadores deste tipo de disfunção. No que respeita à espasticidade causada por AVC, a fisioterapia desempenha um papel fundamental, embora o desconhecimento da fisiopatologia possa dificultar o processo de reabilitação. Quanto mais precoce for a intervenção da fisioterapia, melhores são os resultados obtidos, favorecendo assim uma maior qualidade de vida.

Além da importância dada à avaliação eficaz da deficiência pós-AVC, tais como espasticidade, o processo de reabilitação depende em parte dos objetivos e expectativas de cada paciente. Dadas as consequências importantes da espasticidade na vida diária de cada paciente, é fundamental que os pacientes tenham um papel ativo, em conjunto com os profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e fisioterapeutas), e devem estar diretamente envolvidos no processo de definição de metas. Tem sido demonstrado que a fixação de metas realistas que incluem pacientes, e familiares ajuda a motivar e promove a cooperação face ao tratamento em fisioterapia (Sunnerhagen, Olver & Francisco, 2013).

Segundo Teasell (2013), estima-se que mais de um terço dos pacientes com acidente vascular cerebral, na fase pós aguda, necessitou de fisioterapia.

A maior parte da recuperação neurológica em pacientes pós acidente vascular cerebral ocorre nos primeiros três meses, sendo que após este período a evolução é mais lenta. A reorganização cerebral após acidente vascular cerebral depende do local e da extensão da lesão, do tecido cerebral adjacente e das zonas interconexas com a área lesada. A reorganização em resposta à reabilitação ocorre ao longo do córtex com aumento do recrutamento de áreas corticais secundárias, como a área motora suplementar e o córtex pré-motor no hemisfério afetado. A intervenção da fisioterapia depende da localização e do grau da espasticidade.

### **4.1 intervenção da fisioterapia em espasticidade.**

Segundo Sahin et al., (2012) existem vários métodos de intervenção para tratar a espasticidade, desde o tratamento conservador (utilização de medicamentos, fisioterapia, terapia ocupacional e entre outras modalidades) ao cirúrgico. O

tratamento medicamentoso tem apresentado bons resultados mas, infelizmente, tem alguns efeitos secundários para os pacientes e é relativamente dispendioso.

Segundo Sahin, et al., (2012); Bi-Huei Wang, et al., (2014); Miyara et al., (2014); Dongli Lee, et al., (2014) os principais objectivos da fisioterapia são restaurar a funcionalidade tornando o paciente o mais independente possível, proporcionando maior qualidade de vida. Na fisioterapia existem vários recursos tais como: exercícios ativos e assistidos, alongamentos, TENS, FES, estimulação eléctrica neuromuscular, electroacupuntura, punção seca, terapia por vibração, terapia com base na restrição do movimento, *mirror therapy*, método *Bobath*, facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), entre outros. Entre estes métodos de intervenção, exercício terapêutico e os alongamentos, têm sido os mais utilizados para aumentar amplitude de movimento, com bons resultados.

Dependendo da região afetada pela espasticidade, os principais objetivos do tratamento, incluem aumento da amplitude de movimento (ADM), diminuição da dor e aumento da mobilidade. O exercício físico quer passivo quer ativo é extremamente importante. Os passivos aumentam o alongamento e a tensão intramuscular, o que estimula os órgãos tendinosos de Golgi, um mecanismo de proteção que inibe a contração muscular, permitindo o relaxamento muscular. O alongamento é a abordagem de base para o tratamento da espasticidade. Enquanto o tipo mais comumente recomendado para problemas neuromusculares é a facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF).

#### **4.1.1 Estimulação Eléctrica Neuromuscular (EENM).**

Na EENM, a contração muscular é produzida pela despolarização dos neurónios motores. Aplicação dos eletrodos pode ser feita, tanto na musculatura como no nervo motor responsável pela sua enervação. Com EENM, o recrutamento das unidades motoras ocorre até que o estímulo termine, ao passo que numa contração máxima apresenta um tempo de disparo seguida de repouso (não disparo). Outra vantagem que esta modalidade de intervenção oferece é que o número de unidades motoras recrutadas em esforço máximo é o mesmo que esta modalidade recruta em intensidades mínimas. Em termos de benefícios, melhora a amplitude de movimento, reduz o edema, trata a atrofia muscular por desuso e recruta unidades motoras do músculo. Os parâmetros desta modalidade são a duração de pulso 200 a 300Us,

frequência de 30 a 50Hz, sendo importante regular o tempo ON/OFF para fazer as contrações mais aproximada duma situação fisiológica evitando a fadiga muscular.

Durante a reeducação muscular em pacientes pós lesão do sistema nervoso central, a EENM facilita o movimento nas regiões onde o controlo é pobre ou inexistente. A evidência aponta que esta intervenção aumenta atividade do córtex somatossensorial. Na presença de hipertonicidade, ela atua inibindo os músculos espásticos e fortalecendo os antagonistas pela inibição recíproca (Wolfe & Adams, 2010). Esta intervenção pode ser usada para reduzir a dor própria de um quadro espástico (Teasell, 2013). Para, AM Stowe, Hughes-Zahner, Barnes, Herbelin, Schindler-Ivens & Quaney, et al.,(2012) a estimulação elétrica neuromuscular (EENM) é uma intervenção terapêutica que fornece impulsos elétricos através da pele para ativar músculos. EENM facilita a recuperação motora dos membros paréticos durante a fase aguda e crônica em pacientes pós acidente vascular cerebral e reduz a espasticidade e melhorar a função motora.

#### **4.1.2 Estimulação Elétrica Funcional.**

De acordo com Scott, (1986) em 1960 Wladimir Liberson foi o primeiro a desenvolvê-la, estando inicialmente destinado para os pacientes hemiplégicos com o pé pendente.

A estimulação elétrica funcional consiste em estimular um músculo ou cadeia muscular que estejam privados de desempenhar sua função normal de produzir uma contração.

É necessário monitorizar bem a estimulação porque a dor ou desconforto que o paciente apresenta pode interromper a aplicação da estimulação porque por vezes intensidades baixas podem dar sensação de contração muscular forte, sendo fulcral respeitar a sensibilidade de cada paciente.

O conforto experimentado pelo paciente é determinado pela forma de onda do estímulo e a duração do pulso, contudo os níveis de dor e sensação desagradável são minimizados pelo uso de larguras curtas de pulso  $50\mu s$  e altas frequências 40-50 Hz ou mais. É fundamental o processo de avaliação e reavaliação da terapia para cada músculo que esteja a ser estimulado para assegurar o efeito desejado pela intervenção.

É usado para melhorar ou facilitar o controlo funcional, em pacientes com lesão medular, traumatismo cranioencefálico, acidente vascular cerebral e em outras disfunções neurológicas (Wolfe & Adams, 2010). Há evidência crescente de que a aplicação da mesma no nervo peroneal, tem sido usada para melhorar a dorsiflexão do

tornozelo, durante a fase de balanço da marcha em pacientes com espasticidade (Teasell, 2013)

#### **4.1.3 Estimulação Nervosa Elétrica Transcutânea (TENS).**

Wolfe & Adams, 2010) definem a TENS como o uso da corrente elétrica para o controlo da dor. O TENS estimula as fibras do tipo A alfa de grande diâmetro e baixo limiar, que são responsáveis por transportar as informações de toque, ocasionando a inibição pré-sináptica nos cornos da raiz dorsal, seja de forma direta, pela teoria do portão, ou pela vias descendentes inibitórias da dor. Também é usada em caso de recuperação funcional nos pacientes após acidente vascular cerebral e em caso de espasticidade focal (Teasell, 2013).

#### **4.1.4 *Mirror Therapy***

É uma técnica que utiliza a retroalimentação visual sobre o desempenho motor para melhorar o resultado da reabilitação. Inicialmente foi utilizado como tratamento de dor do membro fantasma e como um método de “retreinamento cerebral” para aumentar a função do membro em questão após um AVC e reduzir a dor. Com aplicação do espelho no lado afetado, cria-se um bloqueio visual, de maneira a criar um ilusão ao paciente de que os dois membros estão a funcionar normalmente, atuando como estímulo proprioceptivo (Teasell, 2013). Ou seja esta técnica envolve os dois membros realizando movimentos repetidos e simétricos, na qual o paciente move o membro sã (Khe-Chung Lin, et al., 2012). Os resultados desta intervenção dão-se à custa da ativação da neuroplasticidade ativando o córtex, as áreas pré-motora e somatossensorial e o sistema de neurónios espelho que consiste na região fronto-temporal e giro temporal superior. Para alguns autores (Selvaraj, Stephen, Paul, Brilhante, Sanjeev Manassés & Juda Ann, 2014) áreas como córtex pré-frontal, córtex pré-motor, área motora suplementar, córtex cingulado, córtex parietal e do cerebelo, estas zonas do cérebro participam na execução e planificação dos movimentos, quando o paciente é submetido a *mirror therapy* ou seja quando ele observa a execução do movimento ou a imaginação faz com que estas áreas acima referenciadas sejam ativadas.

A *mirror therapy* tem sido recomendada por investigadores e clínicos como uma técnica coadjuvante para o tratamento de disfunção motora incluído espasticidade,

sendo uma técnica fácil de manusear e de baixo custo, embora a evidência seja ainda escassa, carecendo de estudos com maior qualidade e rigor metodológico (Yavuzer, et al, 2008; Michielsen, et al.,2011).

#### **4.1.5 Terapia do movimento induzido por contenção (CIMT) ou técnica restritiva.**

Refere-se a um novo conjunto de técnicas de reabilitação projetadas para reduzir os défices funcionais na extremidade superior mais afetada após AVC. Esta modalidade apresenta duas características principais que são: contenção da mão/braço não afetados e aumento do uso da mão/braço afetados. Promove a reorganização cortical, embora seus mecanismos e benefícios não estejam completamente esclarecidos, têm dado bons resultados nos casos crónicos existindo muitos estudos que comprovam a evidência da sua eficácia (Teasell, 2013).

#### **4.1.6 Bobath.**

Segundo, Raine, Meados & Lynch-Ellerington, (2009) a técnica de *Bobath* foi fundada por volta da década de 1950 pelos Alemães Karel Bobath e Berta Otilie busse, inicialmente foram estudadas em animais e deram muitos contributos em prol do desenvolvimento da fisioterapia. A evidência aponta um modelo hierárquico com ênfase no controle descendente a partir do córtex para a medula espinal primitiva.

O tratamento consistia em normalizar o tónus muscular e facilitar o movimento automático e volitivo através de técnicas específicas. *Bobath* salientou que é importante ter uma abordagem mais holística e variedades de exercícios para atender ou adaptar segundo à necessidade individuais e os seus níveis de progressão.

Esta técnica visa avaliar e tratar os pacientes com distúrbios neurológicos resultante de lesão do sistema nervoso central, é aplicável a todas idades e a qualquer grau de incapacidade funcional e a reintegração nas atividades de vida diária.

É fundamental compreender o impacto que a lesão do neurónio motor superior tem sobre o indivíduo e seu controle motor. Esta técnica baseia-se no modelo de neuroplasticidade, fornece evidências de que o cérebro vai responder a lesão através da reorganização e adaptação vocacionada para a função a restaurar. Ela visa explorar o potencial da reorganização cortical através das vias aferentes para otimizar a representação interna e influenciar o controlo do movimento. Na reabilitação neurológica isto é possível através das tarefas e estratégias de movimento utilizadas

pelo fisioterapeuta para determinar e organizar os padrões de movimento. A orientação deve ser seletiva, classificada e desafiar o paciente a resolver suas dificuldades.

É fundamental que os fisioterapeutas tenham habilidade em analisar e compreender os componentes do movimento, neurofisiologia e aprendizagem motora que promove a especificidade e individualidade na avaliação e no tratamento de cada paciente.

A intervenção precoce promove a redução da perda secundária de tecido cortical e permite uma maior possibilidade de recuperação. Para o paciente poder aprender ou reaprender é necessário que o fisioterapeuta dê oportunidade ao paciente de praticar ou participar na intervenção de forma ativa ou passiva, é de extrema importância que haja repetição sem repetição.

#### **4.1.7 Facilitação neuromuscular proprioceptiva.**


Segundo, Zhihao, et al., (2014) Kabat e Knott foram os primeiros a propor a técnica de Facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF) para reabilitar os pacientes com paralisia decorrente de Poliomielite. Para Ribeiro, Brito, Oliveira, Galvão & Lindquist, (2013) PNF é uma abordagem baseada no modelo neurofisiológico que tem sido amplamente utilizadas em contexto clínico. Funcionalmente tem como base, utilizar a resistência máxima do movimento de forma espiral e diagonal, a fim de promover resposta neuromuscular em proprioceptores, paralelamente a isto, promove e explora a postura e privilegia as contrações musculares excêntricas de forma a estimular os agonistas. De acordo com Zhihao, et al.,(2014) a técnica de PNF ajuda a melhorar de forma significativa a flexibilidade, *ROM*, força muscular e alterar as fibras, demonstrando ser mais eficaz que o alongamento passivo e com a participação ativa por parte do paciente no processo de reabilitação as melhorias manifestam-se de forma significativa.

Os órgãos tendinosos de Golgi são importantes receptores sensoriais proprioceptivos no organismo. Eles fornecem informações sobre o estado e as mudanças na tensão muscular. Os órgãos tendinosos de Golgi encontram-se nas extremidades do músculo e está ligado às fibras musculares e se fundindo-se nos feixes do tendão. O órgão tendinoso de Golgi é ativado pelo sistema nervoso central e provoca reflexo tendinoso,

de forma a relaxar ou alongar o músculo alvo. Contudo, em contexto de reabilitação dos pacientes com espasticidade pós AVC a repetição deste processo é fundamental porque faz com que o paciente continue a contrair e relaxar a articulação solicitada de forma a melhorar ou restaurar a funcionalidade e redução da espasticidade.

### **Questão de investigação**

Segundo Fortim, (2009) todo e qualquer estudo começa sempre por uma questão de investigação, que é a melhor forma de dar início a um trabalho de investigação, a questão de investigação para este estudo é:

 *Quais são os modelos de intervenção em fisioterapia nos pacientes com espasticidade pós AVC?*

### **Objectivos do estudo**

- Revisão dos modelos de intervenção em fisioterapia mais eficazes na diminuição da espasticidade em pacientes pós AVC.

### **Objectivo específicos**

- Conhecer o modelo de avaliação mais usado para espasticidade por AVC.
- Conhecer as técnicas de fisioterapia mais utilizadas em pacientes com espasticidade por AVC.

## 5. Capítulo IV. Metodologia

---

### 5.1 Tipo de estudo

Revisão da literatura.

De acordo com Fortin, (2009) a revisão de literatura visa investigar e agrupar um conjunto de informações pertinentes a um determinado tema de investigação, através de livros e artigos periódicos. Após a recolha das informações, são analisados de forma criteriosa e profunda os conceitos, os resultados obtidos e as suas conclusões para formular um problema ou dar resposta a um problema.

Um dos principais objetivos é que o investigador pode incluir uma ampla gama de fenómenos ou determinar o que já foi escrito sobre o tema que pretende estudar e esclarecer como foi abordado o mesmo, por outro lado pode basear-se em fatos aos quais ele tem acesso direto ou não, de forma a aprofundar os conhecimentos para obter uma experiência muito maior do objetivo em estudo.

### 5.2 Estratégia de pesquisa

Houve uma necessidade de investigar a melhor palavra-chave que vai de encontro com o trabalho. A escolha destas palavras-chave bem como língua foram feitas com base nas investigações anteriores. Quanto às palavras-chave utilizadas, estas foram: acidente vascular cerebral; espasticidade; fisioterapia; Sendo que na língua inglesa foram: stroke; spasticity; physical therapy.

#### 5.2.1 Conceito das palavras-chaves ou descritores de pesquisa.

**Acidente Vascular Cerebral** é uma doença de causa súbita que afeta qualquer zona do cérebro devido a uma interrupção sanguínea no mesmo, provocando perda repentina da função neurológica (O'Sullivan, 2010; Ferro & Pimental, 2013)

**Fisioterapia:** é uma profissão autónoma e o seu exercício é caracterizado por um comportamento reflexivo, e um raciocínio clínico sistemático que contribuem para uma abordagem centrada no utente, apoiada por uma metodologia de resolução de problemas (APF, sd).

**Espasticidade:** a espasticidade é uma disfunção motora caracterizada pelo aumento de excitabilidade dos reflexos de estiramento e exacerbação dos reflexos tendinosos, dependente da velocidade e resistência dos movimentos passivos nos músculos afetados em repouso (Edwards 2004, Spence & Barnett, 2013).

A escolha destas palavras-chave permitiu fazer uma busca com qualidade nas bases de dados.

A estratégia de pesquisa utilizada neste estudo consistiu numa busca nas bases de dados, medline, B-on, PeDro e Scielo.

### 5.2.2 Critérios de selecção

Critérios de inclusão: estudos publicados de 2007 a 2015 sobre intervenção da fisioterapia na espasticidade por acidente vascular cerebral, em ambos os sexos, adultos, RCT, revisão sistemática, estudos de meta-análise.

Critérios de exclusão: intervenção com toxina botulínica ou outro medicamento relaxante muscular, estimulação transcraniana, robótica e estudos feitos em animais, outras patologias do foro neurológico, resumos de artigos, artigos de opinião, intervenção cirúrgica, textos de rascunhos, teses e dissertação em língua não intelegível por parte do autor.

A selecção dos estudos realizou-se em várias etapas e por bases de dados, desde a identificação dos estudos, exclusão por ano, por título, por resumo, feitos em animais, duplicados na mesma base de dados ou em outras e após a leitura na íntegra.

A pesquisa foi realizada no período de Janeiro a Fevereiro de 2015, resultando em 331 artigos (Medline 249, B-on 61, PeDro 17 e Scielo 4.)

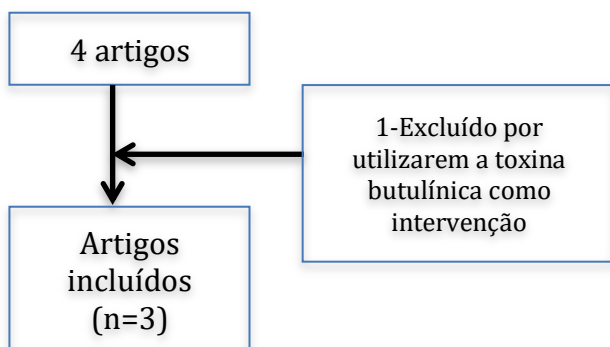
Base de dados	artigos encontrados
Medline	249
B-ON	61
PeDro	17
Scielo	4

### 5.3 Análise de estudos por bases de dados.

**Base de dado Scielo** as 15:17 do dia 05-2015.

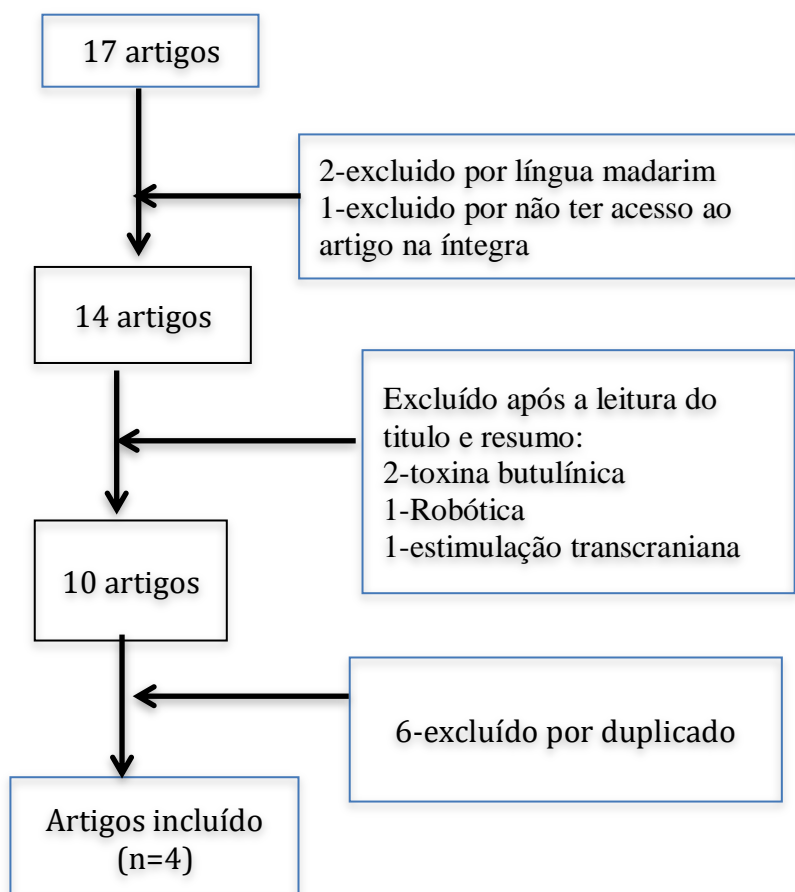
Palavra chave: Stroke; Spasticity; Physical Therapy.

Fluxograma dos artigos.



**Base de dado PeDro** dia 05-02-2015 16: 54.

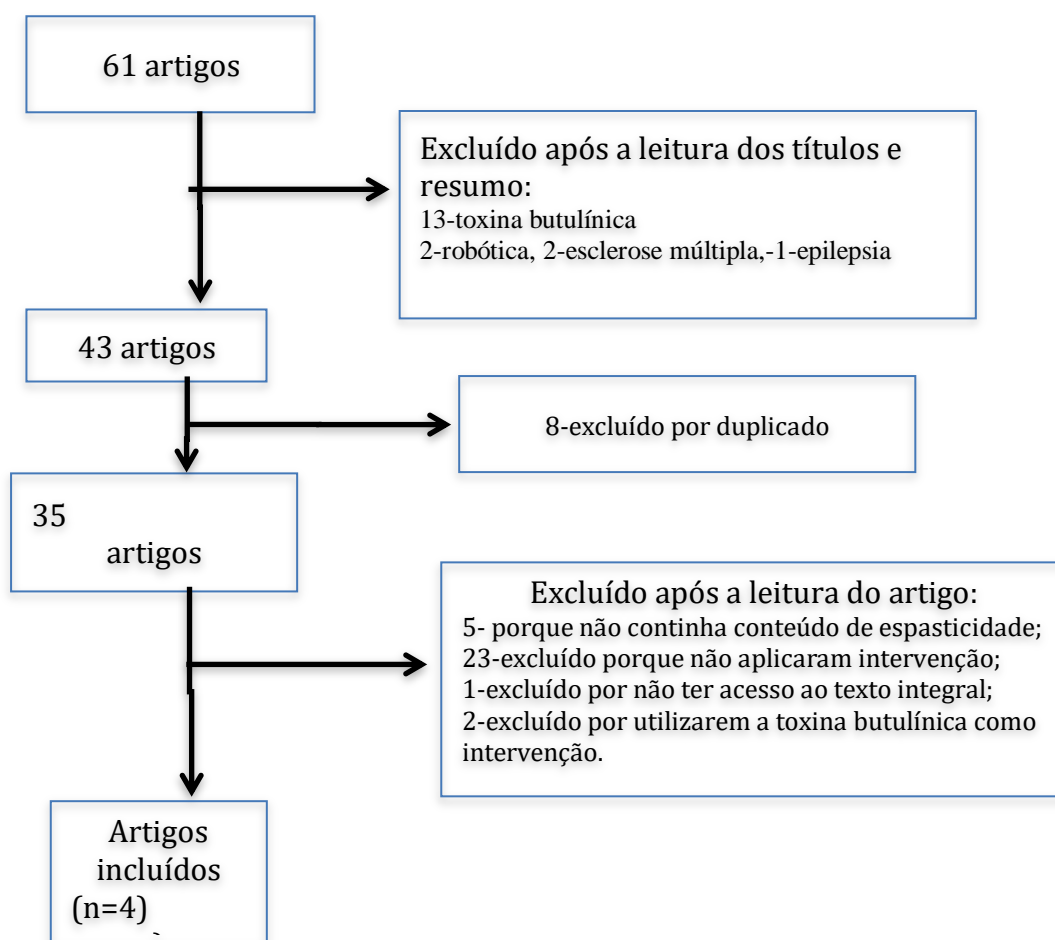
Fluxograma dos artigos.



## Base de dado B-on

Palavra chave: Stroke; Spasticity; Physical Therapy.  
foram encontrados 92 artigos.

Fluxograma dos artigos.

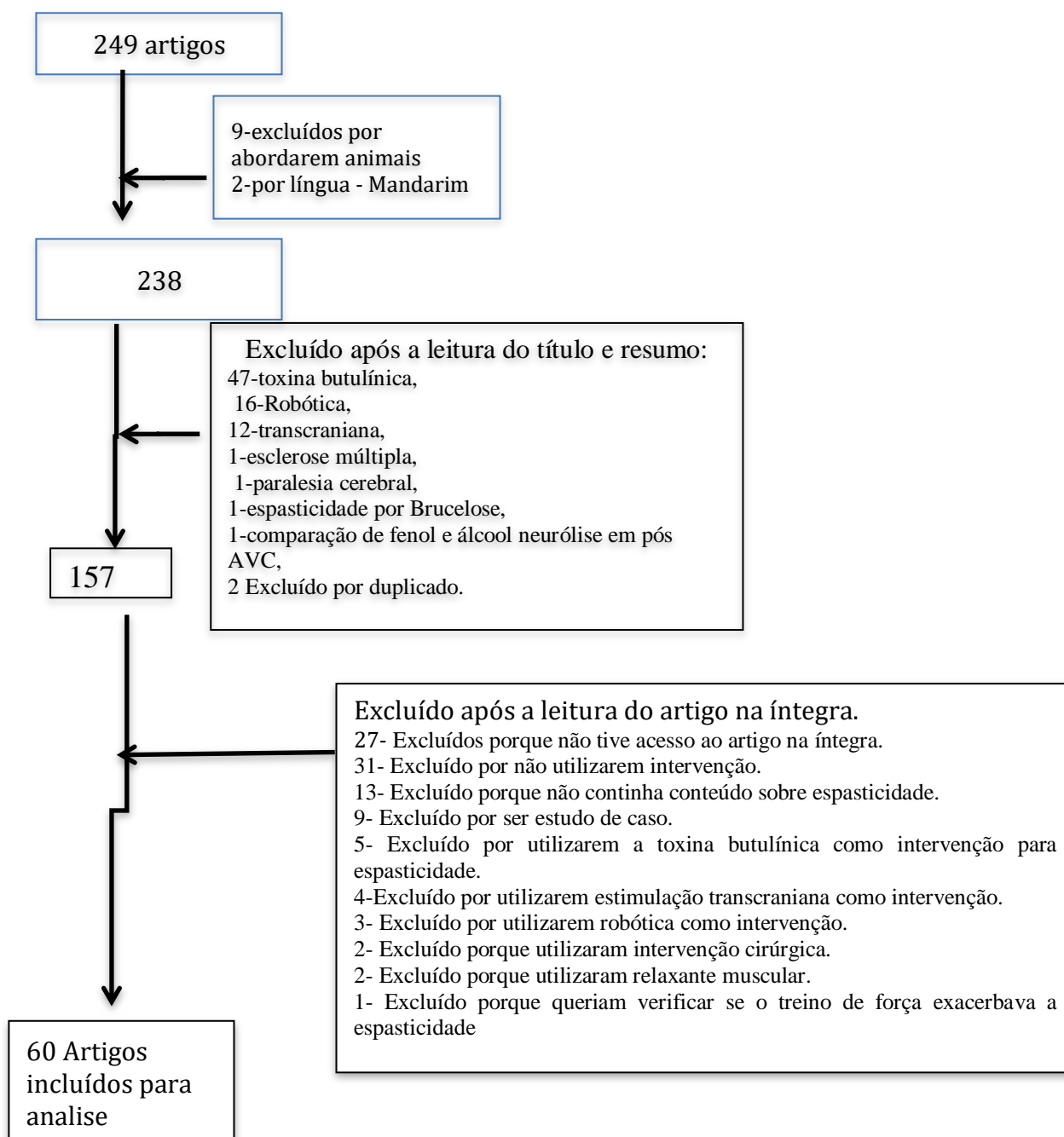


## Base de dados Medline

Palavras chave: stroke; spasticity; physical therapy.

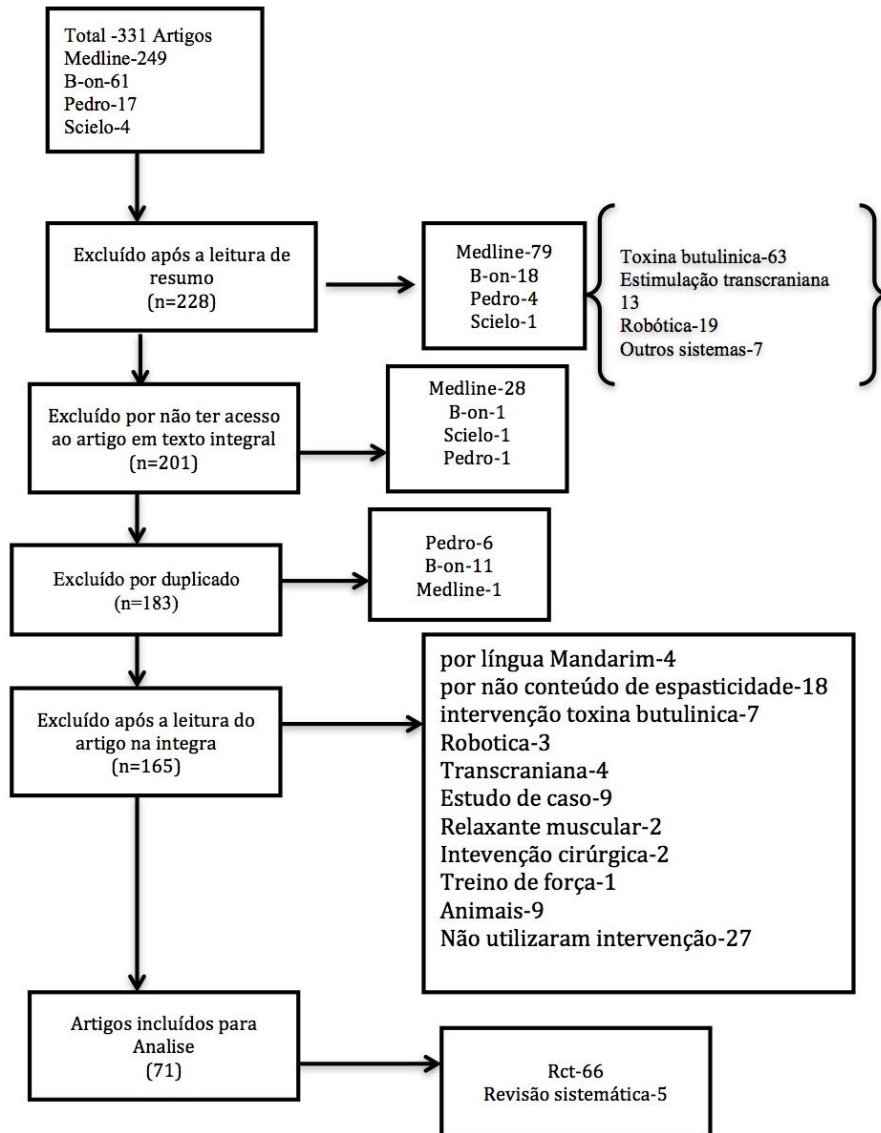
foram encontrados 425 artigos, tendo-se delimitado os mesmos através de data de publicação, 31 de janeiro de 2007 a 2015-03-12 foram excluídos 176 artigos devido à sua data de publicação.

Fluxograma dos artigos.



**Fluxograma de seleção dos artigos.**

O fluxograma apresenta o processo de descortinada dos artigos selecionados a partir das bases de dados obedecendo os critérios de inclusão e exclusão, as fases foram as seguintes: excluídos após a leitura de resumos, excluídos por não ter acesso ao artigo em texto integral, excluídos por duplicado, excluídos após a leitura do artigo na integra.



## **5.6 Apresentação dos resultados**

---

Face exposto aos resultados da pesquisa, foi realizada uma análise rigosa e criteriosa dos 71 artigos selecionados do ano 2007 a 2015.

A organização dos artigos foi feita no quadro de maneira a ilustrar os pontos chave de cada artigo selecionado para dar luz de forma resumida e clara o que o artigo abordava e de forma a dar resposta aos objetivos do estudo, começando pela identificação do autor, ano de publicação, tipo de estudo, amostra, escalas de avaliação, procedimentos ou intervenção, resultados e intervenção.

Os artigos selecionados são de estudos experimentais e quase experimentais, revisões sistemática, com objetivos bem definidos e os participantes foram avaliados antes da aplicação da intervenção.

As intervenções utilizadas foram diversos métodos utilizados em fisioterapia convencional, métodos inovadores e terapia ocupacional, todos com a finalidade de reduzir a espasticidade em pacientes pós AVC.

A maioria dos estudos foram conclusivos, sugerindo que mais estudos são necessários para consolidar os resultados adquiridos. A tabela 1 apresenta os dados dos artigos selecionados.

<b>Autor/ano</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>amostra</b>	<b>Avaliação</b>	<b>/Intervenção</b>	<b>Resultado</b>	<b>Conclusão</b>	
Hsin-chag lo et al., 2009	RCT	17 pacientes	Escala de Ashworth Modificada $\geq 1+$ Teste de Pêndulo.  Espasticidade nos membros inferior.	MW, FES-PV, ES	Redução significativa da espasticidade após o tratamento, diferença significativa entre o grupo controle (LW) $p < 0,05$	A propulsão de curto prazo da FES-LW é uma abordagem terapêutica útil para reduzir a espasticidade em pós AVC.	
Sabut et al., 2011	RCT	51pacientes	Escala de Ashworth Modificada	Ambos receberam fisioterapia convencional (FES) e terapia ocupacional	Houve redução significativa em ambos os grupos ( $p < 0,05$ ) ROM tornozelo também melhorou significativamente de 35,1% no grupo FES e 21,7% no grupo de controle. Força Dor- siflexor foi aumentada	Estimulação elétrica neuromuscular em conjunto com programa de reabilitação convencional reduz a espasticidade, melhora a circulação, a força.	
Embrey, al.,(2010)	et RCT	28 pacientes	Escala de modificada. Ashowrth EMG	FES Treino de marcha	Houve redução da espasticidade mas não diferença significativa.	Houve melhorias na capacidade de marcha e redução da espasticidade	
Silva et al., (2012)	RCT	15 pacientes	Escala de modificada, com Dinamómetro Isocinético computadorizado, EMG	Ashowrth avaliado com Isocinético computadorizado, EMG	Crioterapia EENM	Redução da resistência ao movimento dos flexores de cotovelo, em ambos grupos (EENM, Crioterapia)	Redução da espasticidade do músculo bíceps braquial. Acrioterapia: 10 minutos. EENM: 20 e 30 minutos após o término da terapia.

Martins et al., 2012	RCT	20 pacientes	Escala de modificada. EMG.	Ashwrth	Crioterapia TENS	Reduziu a espasticidade	TENS: redução imediata da excitabilidade reflexa, crioterapia: aumenta a excitabilidade reflexa, Nenhum foi capaz de alterar a atividade elétrica do músculo antagonista ao espástico.
Thiabaut, et al., 2013		Rev. Sistem			TENS Fisioterapia		
Ibuki et al., 2009	RCT	15 pacientes	Escala de Tardieu, EMG		Ortese	Reduziu a espasticidade não significativa	Não teve efeito significativo sobre o reflexo excitabilidade do musculo gemeos com espasticidade. órtese efeitos biomecânicos
Matsumoto et al., 2010		14 pacientes	Escala de modificada, EMG	Ashwrth	Pedilúvio	Redução do <i>score</i> MAS do tríceps sural antes, imediatamente após e 30 de tratamento pedilúvio (P <0,01)	Melhoria da espasticidade no triceps sural após o tratamento pedilúvio É necessario mais investigação a longo prazo desta intervenção.
Sabut et al.,(2011)	RCT	20 pacientes	Escala de modificada. Assesment (FMA).	Ashwrth score	Estimulação elétrica exercícios de resistência, equilíbrio, treino de força, FES	Redução média da espasticidade grau subaguda e crônicos e melhora significativa na Fugl-Meyer nas extremidades inferiores após terapia FES,	Intervenção precoce e intensiva da FES combinada com programa de reabilitação convencional melhora significativamente da espasticidade na fase subaguda e crônica.
Sabut, al.,(2010)	RCT	30ptes,	Escala de modificada. Fugl-Meyer score	Ashwrth	Ambos receberam exercícios convencional FES	Redução da espasticidade no músculo pantorrilha, melhoria da marcha.	Conclui-se que nos indivíduos que têm um pé pendente como resultado de AVC, a intervenção FES é bastante eficaz.

Patten et al., 2013	RCT	19 pacientes	Escala de Ashworth modificada. Fugl-Meyer.  the Wolf Motor Function Test-Functional Abilities Scale (WMFT-FAS)  EMG	Híbrido/fisioterapia convencional	Redução da espasticidade	O estudo não foi conclusivo.
Chan et al., 2012	RCT	30 pacientes	Escala de Ashworth modificada. Escala de avaliação de dor	Terapia de vibração (vibração de corpo)	Redução da espasticidade	Estes resultados sugerem que uma única sessão de terapia de vibração pode reduzir a espasticidade plantar em pacientes com AVC crônico.
Lex. D De Jong et al 2013	RCT	46 pacientes	Escala de TARDIEU	Alongamentos estáticos Estimulação elétrica neuromuscular	Reduziu a espasticidade	O alongamento estático combinado com estimulação elétrica neuromuscular tem efeitos significantes na amplitude de movimento, espasticidade e dor no ombro, atividades de vida diária.
Lin et al., 2011	RCT	46 pacientes	Escala de Ashworth modificada.	Electro estimulação neuromuscular (incluindo fisioterapia e terapia ocupacional)	Redução da espasticidade	3 semanas de estimulação elétrica neuromuscular na extremidade superior, melhora a espasticidade e recuperação motora. O efeito persiste durante pelo menos 6 meses.
Tomofuni yamaguchi et al., 2011	RCT	27 pacientes	Escala de Ashworth modificada	Estimulação elétrica + treino de marcha	Reduziu a espasticidade	Estes resultados sugerem que a estimulação elétrica combinada com o treino de marcha passiva poderia melhorar a espasticidade e a velocidade da marcha em pacientes com AVC.

Bi-Huei-wang et al., 2014	RCT	25 pacientes	Escala Ashowrth modificada	de Electroacupuntura, exercícios passivo de amplitude de movimento, alongamentos, fortalecimento, treino de equilíbrio, funcional).	Reduziu a espasticidade	A combinação da electroacupuntura com alongamentos durante 6 semana reduziu a espasticidade.
Mukherjee, et al.,(2007)	RCT	7 pacientes	Escala Ashowrth modificada	de Exercícios isométrico e ativo assistido, electro-acupuntura exercício isométrico e isocineticoelectro-acupuntura	A pontuação MAS mostraram uma redução significativa da espasticidade	Houve uma redução significativa na espasticidade após 6 semanas de formação electro-acupuntura são necessários mais estudos para quantificar esse efeito cumulativo e explorar os mecanismos.
Suh et al., 2014	RCT	42 pacientes	Escala Ashowrth modificada. Teste do Alcance Funcional e Escala de Equilíbrio de Berg.	de Terapia de corrente interferencial padrão programa de reabilitação baseado na Bobath technique..	Ambos os grupos mostraram reduções significativas da espasticidade após intervenção terapêutica, (41%) grupo placebo-TIC (11%). Melhora no equilíbrio Teste de Alcance Funcional	A terapia de corrente interferencial tem efeito imediato na Melhora da espasticidade, equilíbrio e habilidades da marcha em pacientes com AVC crônicas, mas não para efeitos de longo prazo. É necessário um estudo mais aprofundado sobre os efeitos.

Park, et al.,(2014)	RCT	34 pacientes	Escala de Ashowrth modificada	Treino de marcha 10 min, exercícios no tapete funcional Grupo TENS placebo. Grupo TENS frequência 100Hz largura de pulso 200us, gastrocnêmio durante 30min	Houve maior redução no grupo do TENS intervenção comparando com placebo p<0,05	Exercícios combinados com TENS melhora a espasticidade, equilíbrio e marcha em pacientes com AVC crônicas.
Tiebin & Cristina,(2009)	RCT	62 pacientes	Escala de Ashowrth modificada	Fisioterapia convencional TENS frequência 100Hz duração da largura do pulso 0,2 ms, intervenção do TENS e PS	Houve diferença significativa entre TES e grupos de controle a partir da semana 1 em diante (p = 0,001-0,013), e entre TES e PS grupos na semana 3 (p = 0,016).	3 semanas de estimulação elétrica transcutânea para pontos de acupuntura diminuiu significativamente espasticidade plantar, e aumentou dorsiflexor força e diminuição na co-contração antagonista.
Piceli, et al.,(2014)	RCT	30 pacientes 4,1±9,3	Escala de Ashowrth modificada	Alongamento, Bobath Ultra Son frequência 1Hz intensidade 1,5W/2 TENS frequência 100Hz largura de pulso 0,3ms, intensidade 50mA, Toxina butulinica 100unid./2l de 0,9%.	Houve maior redução da espasticidade no grupo de toxina butulinica comparando com o grupo de TENS e US.	BoNT-A é mais eficaz no tratamento da espasticidade Novos estudos com uma amostra maior são necessários para comparar o efeito anti-espástico de modalidades físicas com tratamentos .
Cwy Hui-Chan, et al.,(2009)	RCT	109 pacientes	Composite Spasticity Scale. EMG, teste de caminhada de 6 minutos.	Reabilitação em casa TENS placebo+TRT Grupo TENS TRT	O grupo TENS apresentou redução da espasticidade de forma significativa	TENS com TRT diminui espasticidade plantares, melhor dorsiflexores plantares do tornozelo e força, e aumentou a velocidade da marcha 4 semanas após o tratamento.
Shamay & Christina,(2007)	RCT	80 pacientes,	Composite spasticity Scale. Espasticidade nos flexores plantares do tornozelo.	Reabilitação em casa TENS placebo+TRT Grupo TENS TRT.	A redução da espasticidade foi mantida no follow-up	TENS com TRT diminui a espasticidade plantar, melhorou a força e aumento da velocidade da marcha estes resultados são mantida 4 semanas após o tratamento.

Hwi-Young, et al.,(2013)	RCT	50 pacientes	Escala de Ashowrth modificada	Bobath-concept antes do TENS. Grupo TENS frequência 100Hz, duração de pulso 200us, TENS placebo	30min	Reduziu a espasticidade	O grupo TENS apresentou redução significativa da espasticidade 29%, o grupo placebo 13%
Michielsen, et al.,(2011)	RCT	40 pacientes	Escala de Tardieu,	Exercícios bimanuais,		O grupo experimental apresentou redução significativa da espasticidade comparando com o grupo controle.	Foi eficaz a terapia do espelho em pacientes com AVC crônicas.
Lin,et al.,(2014)	RCT	19 pacientes	Escala de Ashowrth modificada	Mirror therapy alongamentos, exercícios de amplitude de movimento passivo.		Houve redução da espasticidade mas não significativa entre os grupos.	A combinação destas modalidades mostrou ser eficaz na redução da espasticidade e melhora da função.
Yavuzer, et al.,(2008)	RCT	40 pacientes.	Escala de Ashowrth modificada	Mirror therapy		Houve redução da espasticidade mas não diferença significativa.	A <i>Mirror Therapy</i> não reduziu a espasticidade.
Subeyaz, et al.,(2007)	RCT	40 pacientes	Escala de Ashowrth modificada	Todos receberam reabilitação convencional. Grupo mirror therapy		Ambos os grupos houve redução da espasticidade embora não registou-se diferença significativa.	Terapia do espelho combinado com um programa de reabilitação convencional melhora recuperação motora dos membros inferiores e redução da espasticidade e pós AVC subaguda.
Samuelka maleshku mar, et al.,(2014)	RCT	20 pacientes,	Escala de Ashowrth modificada Fugl-Meyer,	Reabilitação convencional, mirror therapy		Ambos os grupos reduziram a espasticidade embora não houve diferença significativa.	<i>Mirror Terrapy</i> , quando combinado com o treinamento braço bilateral e atividades graduadas, foi eficaz em melhorar o desempenho motor do membro superior parético.
Cheng et al., 2010	RCT	30 pacientes	Escala de ashowrth modificada. System balance Master.. EMG.	Estimulação eléctrica combinada c/exercícios ativos, treino de marcha.		O grupo experimental demonstrou uma diminuição significativa no índice de espasticidade	ES em combinação com exercícios ativos do tornozelo em uma placa de roqueiro pode diminuir a espasticidade tornozelo e melhorar a marcha .

Ratmansk y et al., 2012	RCT	24 pacientes	Escala de Ashworth modificada. VAS. teste de Fugl-Meyer	Fisioterapia, Terapia ocupacional SNMT frequência de pulsos de 40 Hz, largura de pulso de 200 microndas, alongamento passivo	Escores Ashworth para rotação externa, abdução e flexão do ombro revelou um efeito insignificante.	Neuromyotherapy Segmental adicionado à terapia padrão proporciona uma vantagem no alívio da dor e função global braço em pacientes com dor no ombro hemiplégico.
Araujo & Barbosa, 2013	RCT	12 pacientes	Escala de Ashworth modificada.,Fugl-MeyerÍndice de massa corpórea.	Fisioterapia convencional EMG Biofeedback 10Hz a 5KHz	Houve diminuição da espasticidade, mas não diferença significativa entre grupos (p ≥ .12)	O treinamento de fisioterapia associado ao feedback EMG mostrou-se benéfico na espasticidade embora tenha pouca evidência.
Silva, silva, Teixeira, Anjos Filho 2013	RCT	20 pacientes	Escala de Ashworth modificada. EMG	Tapping deslizamento fisioterapia convencional(contrações isométrico).	Houve Diferença significativa no grupo experimental Reduziu a espasticidade. P<0,001	A espasticidade apresentou redução significativa, porém mais estudos são necessários.
Mota& Silva2014		7 pacientes	Ashworth modified Scale	Ligadura funcional Fisioterapia convencional, exercicios de alongamento e fortalecimento crio-estimulação dos músculos extensores	Houve redução da espasticidade	Ligadura funcional, cinesioterapia convencional, aumentou amplitude de movimento e força, redução da espasticidade do membro superior afetado e uma maior independência na realização de atividades de vida diária.
Thanita et al., 2014	RCT	50 pacientes	Ecala de Ashworth modificada	Massagem Thaiandesa, alongamento. Fisioterapia exercicios de fortalecimento, exercicios de equilibrio treino de marcha.	Não houve diferença significativa na reduziu a espasticidade	A massagem pode ser um método alternativo para pacientes com AVC para diminuir a espasticidade, melhorar as condições psicológicas e qualidade de vida. São necessários mais estudos.

Dogan-Aslan et al., 2012	RCT	80 pacientes	Escala de Ashworth modificada. Fugl-Meyer escala	Electromiografia com feedback (EMG-BF)	Houve redução da espasticidade	Houve melhorias estatisticamente significativas no pós-tratamento na AS, BS, UEFT, medições goniométricas de extensão do punho, e os potenciais de EMG de superfície do grupo de estudo.
Daliri et al 2015	RCT	15 pacientes	Escala de Ashworth modificada.	ESWT (Um dispositivo ESWT (ondas de choque. estímulos 1.500 fotos com energia de 0,030 mJ / mm <sup>2</sup> (1,5 bar).)	Reduziu a espasticidade	Uma única sessão de ESWT ativo resultou em melhora significativa na espasticidade pulso flexor e alfa excitabilidade do neurônio motor.
Boyaci et al., 2013	RCT	60 pacientes	Escala de Ashworth modificada. EMG	Estimulação elétrica neuromuscular 50 Hz (mA 20-47, largura de pulso de 200 ms) O programa neurofisiológica (Brunnstrom) exercício	Reduziu a espasticidade.	A estimulação eléctrica neuromuscular tem benefícios na redução da espasticidade e melhora a funcionalidade dos pacientes.
A.M Stowe et al., 2013	RCT	18 pacientes	Escala de Ashworth modificada.	Estimulação elétrica neuromuscular 300 uS de largura de pulso; 40 Hz,	Reduziu a espasticidade	A estimulação eléctrica neuromuscular é eficaz na redução da espasticidade
Bakhtary et al., 2008	RCT	40 pacientes	Escala de Ashworth modificada.	Infravermelhos, Bobath+ lectroestimulação neuromuscular 100Hz estimulação de pulso (duration1/40.1ms	Reduziu a espasticidade	A técnica de Bobath combinado com a estimulação eléctrica neuromuscular, reduz a espasticidade e necessita-se de mas estudo para montar o protocolo de intervençãoo mais eficaz para espasticidade.
Fischer et al., 2007	RCT	15 pacientes	Escala de Ashworth modificada.	Reabilitação virtual com luva assistida.	Reduziu a espasticidade	Houve ligeiros benefícios de forma geral, necessita-se de mais estudos RCT.

Jaime et al., 2014	RCT	34 pacientes	Escala de Ashowrth modificada.	DDN- punção seca músculos: gastrocnêmio medial, tibial anterior espástico.	Reduziu a espasticidade	Uma única sessão de DDN diminui espasticidade e pressão generalizada sensibilidade à dor em indivíduos com espasticidade pós-AVC.
Peurala et al., 2009	RCT	22 pacientes	Escala de Ashowrth modificada., escala de Borg, índice de motricidade, escala modoica motor assessment, hidromel River-Motor Assessment	Treino de marcha precoce	Reduziu a espasticidade	Concluiu-se que uma falha em explorar a fase inicial não pode ser compensada por reabilitação mais tarde. A reabilitação deve ser iniciado o mais cedo possível.
Tankisheva et al., 2014	RCT	15 pacientes	Escala de Ashowrth modificada.	Terapia c/vibração frequência (35 e 40 Hz) agachamento.	Reduziu a espasticidade	O treino VCI intensiva pode ser um programa de treinamento seguro e viável em pacientes com AVC.
Lee dong jin et al., 2014	RCT	24 pacientes	Escala de Ashowrth modificada., MFA	Realidade virtual treino de marcha e fortalecimento neurodesenvolvimento concept FES	Reduziu a espasticidade	Realidade reflexão virtual é um método de intervenção eficaz para melhorar a função do membro superior em pacientes com AVC.
Pang my et al., 2013	RCT	82 pacientes	Escala de Ashowrth modificada	Terapia c/Vibração (frequência 20-30Hz) 6 exercícios de agachamento	Reduziu a espasticidade	VCI intensiva pode ser um programa de treinamento seguro e viável em pacientes com AVC.
Tavernes e et al 2013	RCT	57 pacientes	Escala de Ashowrth modificada.	Fisioterapia, alongamentos, fortalecimento, Terapia Vibracional (30', frequência 120Hz)	Reduziu a espasticidade	Tratamento combinado de SMV e exercício terapêutico determina uma melhoria significativa do desempenho motor do membro superior parético crônica.

Ca Borges et al., 2013	Revisão sistemática	14 estudos	Escala de Ashworth modificada.	Pêndulo Treino resistido (alongamento passivo, relaxamento, bicicleta ergonômica, exerc. De amplitude de movimento).	Reduziu a espasticidade	Verificaram que exercício resistido não promoveu aumento do tônus nos indivíduos treinados, mas apresentou efeitos benéficos em relação à potência dos músculos espásticos.
Logan et al., 2011	Revisão Sistemática		NMS		Reduziu a espasticidade	
Sirtori et al., 2009	Revisão Sistemática	Cint	Pós Avc		Reduziu a espasticidade	
Noma et al., 2009		14 pacientes	Escala de Ashworth modificada.	Terapia por vibração (pulsava com uma frequência de 91Hz, com uma amplitude de 1,0 mm.	Reduziu a espasticidade	Aplicação directa de estímulos vibratórios é um tratamento anti-espástico Estes resultados fornecem uma boa evidência de benefícios a curto prazo da terapia vibratória em pacientes pós-AVC espástica e melhora da função motora.
Caliandro et al., 2012	RCT	49 pacientes	Escala de Ashworth modificada., Ability scale, VAS, Wolf Motor, Functional.	Terapia de vibração	Reduziu a espasticidade	Nossos resultados sugerem que o tratamento RMV do membro superior podem melhorar a capacidade funcional em AVC é necessário , estudo.
Malhotra et al., 2012	RCT	90 pacientes	Não avaliaram a espasticidade	Electroestimulação neuromuscular/	Não houve melhorias na espasticidade	Houve alguma evidência de que o tratamento com estimulação elétrica foi benéfico em reduzir contracturas. O tratamento não teve efeito na espasticidade.
Ribeiro et al., 2013	RCT	23 pacientes	Escala de Ashworth modificada., FIM	PNF, alongamento treino de marcha grupo TPBWS (N. = 12) a formação TPBWS.	Reduziu a espasticidade	No entanto, o tamanho da amostra deve ser cuidadosamente considerada na generalização dos resultados para outras populações

Mesci et al., 2009	RCT	40 pacientes	Escala de Ashworth modificada.	TENS de 50 Hz de frequência, 400 largura msn., EENM. terapia convencional.	Reduziu a espasticidade	Uso de EENM em hemiplegia dorsiflexão do pé pode contribuir para a melhoria clínica dos pacientes, quando usado em combinação com programas de reabilitação.
Kagawa et al., 2013	RCT	10 pacientes	Escala de Ashworth modificada.	CIMT	Reduziu a espasticidade	Terapia de movimento induzido por restrição reduz eficazmente a espasticidade, confirmado por eletromiografia.
Othmar Schuhfried et al., 2012	Rev. educacional		Fes/Tens		Reduziu a espasticidade	Três semanas de TENS, até a extremidade superior após AVC melhora a recuperação motora. O efeito persiste durante pelo menos 6 meses.
Miyara et al., 2013	RCT	25 Pacientes	Escala de Ashworth modificada.,	vibração corpo inteiro(A VCI foi aplicado em 30 Hz, 4-8 mm amplitude, por 5 min nos isquiotibiais, gastrocnêmio e sóleo.	Reduziu a espasticidade	A terapia de vibração é eficaz na redução da espasticidade pós AVC tanto na fase aguda como Crônica.

Diserens, et al.,(2007)	RCT	9 pacientes	Escala de Ashowth modificas, Rivermead Assessment Motrik; ínedece de motricidade	Treino c/ ciclismo	Houve redução da espasticidade	Tratamento com ergômetro diminuiu espasticidade, e aumentou a força e amplitude de movimento ativo.
Hsin-chang Lo, et al.,(2012)	RCT	20 pacientes	Escala de ashowrth modificada	Ciclismo+ FES	Reduziu da espasticidade	O estudo não foi conclusivo
Hong Jin, et al.,(2012)	RCT	133 pacientes	Escala de Ashowth modifica, Rivermead Mobility Index, Escala de Berg	Trino de ciclismo aeróbico combinado c/pesos	Houve melhorias na espasticidade muscular e força no joelho acometido	Melhorias na aptidão cardiovascular induzidas pelo treino não estão associadas com os aumentos da capacidade de caminhar.
Cui Hua-feng, et al.,(2014)	RCT	60 pacientes	t escala modificada; clinical spasticity ínedece(CSI) IEMG,	Técnica de Balanceamento de manipulação Ying-Yang	Clinical spasticity ínedece(CSI) Indica uma maior rezução no grupo experimental, p<0,05),IEMG e RMS indica maior redução no grupo de observação	Manipulação convencional yin-yang de (punção seca) inserção de agulha melhora o espasmo no membro superior e reduzir a CSI, bem como valores IEMG e RMS em pacientes com AVC.

Castilho et al., 2012	RCT	6 pacientes	Escala de Ashorwth modificada, electromiografia	Mobilização neural	Reduziu a espasticidade	A técnica de mobilização neural demonstrou uma redução na actividade mioelétrica em certos casos de espasticidade. O número de amostra pode ter contribuído para a falta de resultados estatisticamente significativos.	
Fred smedes et al., 2014	RCT	18 pacientes	Escala de Ashorwth modificada	mobilização manual	Diminuição de 2 pontos MAS, no grupo de intervenção	Mobilização manual do punho tem uma influência benéfica sobre a recuperação da mobilidade do punho espastico	
Sakamoto et al., 2014	RCT	41 Pacientes	Escala de modificada.	Ashorwth	Exercícios terapêutico, Cicloergometro.	Reduziu a espasticidade	10 minutos de exercícios reduz a espasticidade, mas estudos são necessário.
Suart Erel, et al., 2011	RCT	28	Escala de modificada.	Ashorwth	Ortese Dinamica	Reduziu a espasticidade	A ortese no membro inferior auxilia o treino da marcha e reduz a espasticidade

Sahin et al., 2012	RCT	50 Pacientes	Escala de modificada.	Ashwrth	Alongamento NMS	pnf+	Reduziu a espasticidade	NNMS combinada com Alongamento é mais eficaz na redução de espasticidade em comparação com alongamento.
Sullivan et al., 2007	RCT	10 pacientes	Escala de modificada.	Ashwrth	Estimulação Electrica Sensorial, exercícios físico.		Reduziu a espasticidade	A estimulação electrica Sensorial é eficaz na redução da espasticidade e pode ser realizado em casa.
Wen Liu et al., 2008	RCT	10 pacientes	Escala de modificada.	Ashwrth	Electroacumpultura, exercícios de fortalecimento.		Reduziu a espasticidade	Tratamento de acupuntura combinado com exercício de fortalecimento muscular em pacientes com AVC crônicos reduz a espasticidade muscular moderada ou grave.
Jo HM et al., 2013	RCT	11 pacientes	Escala de modificada.	Ashwrth	Dispositivo de alongamento		Reduziu a espasticidade	o dispositivo de alongamento estático é eficaz na redução da espasticidade e melhora da função motora nos pacientes com espasticidade grave e fraqueza incompleta após acidente vascular cerebral.
Jung et al., 2011	RCT	21 pacientes	Escala de modificada	Ashwrth	Dispositivo de alongamento		Reduziu a espasticidade	dispositivo de alongamento foi eficaz no alívio da espasticidade na mão em pacientes com AVC crônicas.

## 6. Discussão

---

Vários autores evidenciaram os benefícios da fisioterapia nos pacientes com espasticidade por AVC. Contudo, existem poucos estudos com nível de evidência adequado e que aplicaram a fisioterapia de forma isolada na espasticidade, tendo em conta que os mesmos pacientes tinham vários problemas.

Dos estudos que utilizaram a terapia com base no cicloergómetro com uma resistência relativamente baixa, por 30 minutos por dia durante 5 dias, fizeram-no isoladamente e o outro grupo que o realizaram associado a estimulação neuromuscular funcional e com carga. Os melhores resultados foram os que combinaram as duas intervenções, tanto na redução de espasticidade como na melhoria da função (Disereus, et al.,2007; Hsin-chang Lo, et al.,2012). Uma revisão sistemática também reforça que a intervenção com base no cicloergómetro combinada, reduz a espasticidade e melhora a funcionalidade Ca Borges et al.,(2013).

A intervenção realizada com as técnicas de mobilização manual, visam estimular os movimentos e tem sido destacadas por alguns estudos, apresentando bons resultados na redução da espasticidade e melhoria na qualidade de vida (Castilho *et al.*, 2012; Fred smedes *et al.*, 2014).

Malhotra et al.,2012 aplicaram estimulação eléctrica neuromuscular em 90 pacientes com espasticidade mas no entanto não avaliaram esta porque não houve melhorias na mesma. Para Baygutalp, (2014); Boyaci et al.,(2013); A. M. Stowe et al.,(2013) a estimulação eléctrica neuromuscular aplicada em pacientes com espasticidade tem apresentado redução da espasticidade tanto na fase aguda como crónica embora os estudos apontam que estes resultados não perduram por mais de 6 meses. Daí a importância do *follow up*. Aplicação combinada da eletroestimulação neuromuscular em pacientes com espasticidade após acidente vascular cerebral tem mostrado melhores e prolongados resultados, comparando com a aplicação da mesma técnica de forma isolada, tendo em conta que as outras técnicas,estimulam o movimento fornecendo maior contributo na recuperação funcional dos pacientes, embora estes resultados tendem a ser mais eficaz no membro superior (Bakhtiary, et al.,(2008; Lin,et al.,(2011; Silva, et al., (2012; Lex. D. De Jong. Et al.,(2013). Uma revisão sistemática sobre a mesma intervenção corrobora os resultados acima mencionados(Logan et al.,(2011).

A técnica manual de mobilização neural tem se mostrado eficaz na redução da espasticidade em pacientes pós acidente vascular cerebral, embora a amostra do estudo foi pequena, denotando a necessidade de mais estudos com amostra de maior dimensão (Castilho *et al.*, 2012; Fred smedes *et al.*, 2014).

Hsin-chang lo, et al., (2009) Embrey, et al., (2010); Tomofuniyamaguchi, et al., (2011). A técnica de eletroestimulação funcional (FES) tem sido estudada e aplicada em pacientes na fase subaguda e crônica com espasticidade leve e moderada nos músculos agonistas/antagonistas após acidente vascular cerebral, existindo evidência sobre a efetividade na redução da espasticidade e verificando-se bons resultados. Porém quando aplicado de forma combinada com o treino de marcha, os pacientes apresentaram ainda melhores resultados na diminuição da espasticidade e melhoria funcional(Sabut, et al., 2010, 2011). Quando combinada aplicação do FES com exercícios de fisioterapia convencional em pacientes com pé pendente houve melhoria da função e diminuição da espasticidade. Ainda para o mesmo autor, quando a técnica de FES é aplicada de forma precoce em conjunto com as seguintes técnicas tais como, exercícios de resistência, equilíbrio, treino de força em pacientes com espasticidade por AVC apresentaram melhores resultados em termos funcionais e diminuição da espasticidade. Quando combinada com a terapia ocupacional os resultados foram significativos visto que esta modalidade de intervenção visa restabelecer ou re-integrar o paciente na funcionalidade do dia-dia, redução da espasticidade, melhora de força e circulação sanguínea.

Os autores Othmar Schuhfried et al., (2012), realizaram um estudo onde verificaram que a técnica de FES associada com o TENS em pacientes com espasticidade na extremidade superior ajuda na redução da espasticidade e na recuperação motora, sendo que os benefícios perduram por 6 meses.

Mesci, et al.,(2009), realizaram um estudo onde combinaram o TENS, estimulação elétrica neuromuscular, programa de terapia convencional, tendo verificado melhoria da funcionalidade e redução da espasticidade. Contrastando com estes resultados para Martins et al.,(2012), que realizaram um estudo com a técnica de

TENS combinada com crioterapia não houve melhorias funcionais nem redução da espasticidade.

Os seguintes autores Shamay & Christina, (2007) Cwy Hui-Chan, et al., (2009) ;Tiebin & Cristina, (2009); Hwi-young, et al., (2013) Park, et al., (2014); realizaram um estudo onde utilizaram várias abordagens terapêuticas de TENS e o TENS placebo combinado com outras técnicas que variaram em função das necessidade dos pacientes ou as deficiências que apresentavam. As técnicas utilizadas foram as seguintes: treino de marcha, fisioterapia convencional e *Bobath*, tendo verificado redução da espasticidade, melhoria da função e da qualidade de vida, sendo os seus efeitos visíveis por mais de 6 meses de *follow up*. No entanto, para (Piceli, et al., 2014) que realizaram um estudo onde compararam varias abordagens terapêuticas com o objectivo de reduzir a espasticidade tais como: alongamento, Bobath, Ultra-som de 1 Hz, TENS e a Toxina botulínica 100uni./21 de 0,9%, todas as modalidades apresentaram diminuição da espasticidade, tendo sido os resultados mais significativos e eficazes recorrendo à toxina butulinica do tipo A embora necessita-se de mais estudos para dar sustentabilidade a estes resultados.

Para Yavuzer, et al.,(2008) a técnica de *Mirror Therapy* aplicado de forma isolada em pacientes pós AVC com espasticidade não reduz a mesma, porém contrariamente a este resultado quando aplicada em combinação com outras terapias de reabilitação tais como: alongamento, exercícios de amplitude de movimento passivo, exercícios bimanuais, fisioterapia convencional, apresentaram redução da espasticidade e melhoria da função (; Subeyaz, et al., 2007; Michielsen, et al.,2011 Lin, et al., 2014; Samuelkamaleshkumar, et al.,2014; Lee dong Ji net al.,2014).

Noma et al., 2009; Caliandro et al., 2012; Chan et al.,2012 realizaram estudos onde utilizaram a terapia de vibração isoladamente e associada a outras terapias tais como: alongamento, exercícios de fortalecimento, agachamento e fisioterapia convencional, a pacientes com espasticidade por AVC. Os melhores resultados foram os que combinaram a intervenção (Pang my et al.,2013; Tavernese et al., 2013; Tankisheva et al., 2014).

Alguns estudos relatam a utilização da técnica de punção seca como um método alternativo e eficaz para redução da espasticidade, embora estes resultados não são duradouros, constatando-se que estes resultados são de curto prazo, devendo ser suportados com outras técnicas de fisioterapia (Cui Hua-feng, et al., 2014; Jaime, et al., 2014).

A electroacupuntura associada a exercícios mobilidade passiva, alongamentos, treino de equilíbrio funcional, exercícios isométricos ativo assistidos, tem apresentado redução da espasticidade e melhoria da funcionalidade Mukkherjee, et al., 2007; Bi-Huei-Wang et al., 2014).

A fisioterapia convencional baseada em alongamento, exercícios terapêuticos, PNF, electromiografia, dispositivo de ondas de choque, ligadura funcional, estimulação elétrica combinada com exercícios ativos e treino de marcha, pedilúvio têm sido utilizados com o intuito de reduzir a espasticidade e de restaurar a funcionalidade dos pacientes pós AVC tanto na fase subaguda e crônica (Fischer, et al., 2007; Peurala et al., 2009; Cheng et al., 2010; Matsumoto, et al., 2010; Dogan-Aslan et al., 2012; Ribeiro, et al., 2013; Araujo & Barbosa, 2013; Silva, Silva, Teixeira, Anjos filho, 2013; Suh et al., 2014; Yuo et al., 2014; Mota & Silva, 2014; Daliri et al., 2015).

Fisioterapia, terapia ocupacional e *Neuromyotherapy* segmental e alongamento passivo não reduziu a espasticidade, no entanto houve melhoria em termos gerais da funcionalidade (Ratmansky et al., 2012).

Kagawa, et al., (2013) A terapia induzida por restrição de movimento tem apresentado bons resultados no que concerne a redução da espasticidade confirmada por electromiografia. Uma revisão sistemática realizada por (Sirtori et al., 2009) sobre a mesma terapia confirma os mesmos benefícios na redução da espasticidade.

Dos artigos analisados, as escalas de avaliação para espasticidade utilizadas foram as escalas de Ashorwth Modificada, escala de *Tardieu* Modificada, *Clinical spasticity Index* e *composite spasticity scale*.

A escala de *ashorwth* modificada foi a mais utilizada nos estudos, seguida pela escala de *Tardieu*. Elas servem tanto no contexto de investigação como clínico, embora a escala de *Tardieu* tem sido mais eficaz no *follow up* (Graham, 2013; Thibaut, *et al.*,2013).

Para Schless, et al.,(2010) estas escalas apesar da sua subjectividade, são fáceis de usar e têm-se mostrado eficientes tanto em clínica como no tempo de aplicação.

Numanoglu & Gunel, (2010) escala de *Tardieu* modificada apesar de não ser mais utilizada que a escala de *Ashworth* modificada, foi recomendada como o método mais eficaz na avaliação da espasticidade por avaliar a resistência ao movimento passivo utilizando duas velocidade diferente. É ainda a mais apropriada para avaliar as alterações da espasticidade a nível do músculo.

De acordo com alguns autores estas escalas tem sido criticadas devido a sua simplicidade no ato da avaliação da espasticidade porque são incapazes de distinguir as alterações neurais, das de origem não neural da espasticidade.

## 6. Conclusões

---

O acidente vascular cerebral é uma das maiores causas de mortalidade a nível mundial no adulto.

A espasticidade é uma das principais causa de incapacidade em paciente pós acidente vascular cerebral, sendo que o facto da sua fisiopatologia ser desconhecida tem implicância direta no processo de reabilitação.

Os estudos apontam várias escalas de avaliação de espasticidade, sendo as mais utilizadas e validada: a escala de *Ashorwth* modificada e a escala de *Tardieu* modificada que são utilizadas tanto em contexto de investigação e clínico, embora alguns autores criticam-nas pelo facto de serem tão simples e não diferenciar as características neurais e não neurais dos músculos espásticos.

Quanto aos modelos de intervenção a literatura consultada apresenta vários estudos embora na maioria dos estudos não se debruçaram somente na espasticidade mas sobre outras alterações funcionais não sendo claros no que concerne à avaliação antes e após a intervenção da fisioterapia na espasticidade. Os modelos de intervenção mais usados são: Estimulação Elétrica Funcional, Estimulação Elétrica Neuromuscular, Estimulação Nervosa Elétrica Transcutanea, Estimulação Elétrica Neuromuscular, *Bobath*, Facilitação neuromuscular proprioceptiva, Terapia do movimento induzido por contenção (CIMT) ou técnica restritiva, *Mirror Therapy*, fisioterapia convencional, terapia por vibração. Apesar de haver evidência reactivamente a estas técnicas acima citada, muitos dos artigos mostraram que à necessidade de desenvolver mais estudos científicos sobre esta temática

Verificou-se que, apesar dos benefícios dos modelos de intervenção, são necessários mais estudos que abordam a intervenção da fisioterapia na espasticidade de forma isolada.

Verificou-se também que, quanto mais precoce for a intervenção de fisioterapia melhores são os resultados, sendo que mais importante que restabelecer as funções normais é proporcionar ao paciente a independência funcional de maneira a melhorar a qualidade de vida.

## 7.Referências bibliográfica

---

Araújo, R.C. & Barbosa, M.P. (2013). Efeito da fisioterapia convencional e do *feedback* eletromiográfico associados ao treino de tarefas específicas na recuperação motora de membro superior após acidente vascular encefálico. *Motricidade*, 9(2):23-36.

Bakheit, A. M. O.,(2012), THERAPY IN PRACTICE The Pharmacological Management of Post-Stroke Muscle Spasticity. 29:941-947.

Bakhtiary, A. H. & Fatemy, E. (2008). Does electrical stimulation reduce spasticity after stroke? A randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 22: 418–425.

Baygutalp, F. (2014). Effect of neuromuscular electrical stimulation in hemiplegic upper extremity rehabilitation. *Turkish Journal of Geriatrics*, 17 (1): 50-56

Biering-Srensen, F., Nielsen, J. B. &Klinge, K. (2006). Spasticity-assessment: a review. *International Spinal Cord Society* , 44: 708–722

Buchan, A. M., Balami, J. S., Arba, F., (2013), Epidemiologia da prevenção do acidente vascular cerebral e urgência do tratamento In Barnett, H. J. M., Spence, J. D., (2013), *Acidente vascular cerebral; Prevenção, tratamento e reabilitação*, (pp.3,9, 12-275, 277), AMGH, Brasil.

Borges, C. A. S. B., Castão, K. C., Souto, P. A., Zan, T. B., Pompeu, J. E. Fukuda, T. Y. (2009). Effect of Resisted Exercise on Muscular Strength, Spasticity and Functionality in Chronic Hemiparetic Subjects: A Systematic Review. *The Journal of Applied Research*, 9:4.

Burke, D., Wissel, J. & Donnan, G. A. (2013). Pathophysiology of spasticity in stroke. *American Academy of Neurology*

Caliandro, P., Celletti, C., Padua, L., Minciotti, I., Russo, G., Granata, G., Torre, G., Granieri, E. & Camerota, F. (2012). Focal Muscle Vibration in the Treatment of Upper Limb Spasticity: A Pilot Randomized Controlled Trial in Patients With Chronic Stroke. *Arch Phys Med Rehabilitation*, 93:1656-61.

Castilho, J., Ferreira, L. A. B., Pereira, W. M., Neto, H. P., Morelli, J. G. S., Brandalize, D., Kerppers, I. I. & Oliveira, C. S. (2011). Analysis of electromyographic activity in spastic biceps brachii muscle following neural mobilization. *Prevention & rehabilitation: clinical methods*, 16: 364-368.

Chan, K., Liu, C., Chen, T., Weng, M., Huang, M. & Chen, C. (2012). 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. *Clinical Rehabilitation*, 26(12) 1087–1095.

Cheng, J., Yang, Y., Cheng, S., Lin, P., Wang, R. (2012). Effects of Combining Electric Stimulation With Active Ankle Dorsiflexion While Standing on a Rocker Board: A Pilot Study for Subjects With Spastic Foot After Stroke. *Arch Phys Med Rehabilitation*, 91:505-12.

Cho, H., In, T. S., Cho, K. H. & Song, C. H.(2013). A Single Trial of transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Improves Spasticity and Balance in Patients With Chronic Stroke. *Journal Tohoku Medical*, 229, 187-193

David, A. G., Michael, J. A., Roger, P. S., (2014). Neurologia Clinica. Porto Alegre: AMGH, São Paulo

Diserens, K., Perret, N., Chatelain, S., Bashir, S., Ruegg, D., Vuadens, P. & Vingerhoets, F. (2007).The effect of repetitive arm cycling on post stroke spasticity and motor control:Repetitive arm cycling and spasticity. *Journal of the Neurological Sciences*, 253:18–24

Dogan-Aslan, M., Nakipoglu-Yuzer, G. F., Dogan, A., Karabay, I. & Ozgirgin, M. (2012).The Effect of Electromyographic Biofeedback Treatment in Improving Upper Extremity Functioning of Patients with Hemiplegic Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 21 ( 3): 187-192

Edwards, S.,(2004), Fisioterapia Neurológica, Lusociência, Loures.

Erel, S., Uygur, F., Simsek, I. E. & Yakut, Y. (2011). The effects of dynamic ankle-foot orthoses in chronic stroke patients at three-month follow-up: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(6): 515–523.

Ferro, J., Pimentel, J., (2013), *Neurologia Fundamental, Princípios, Diagnóstico e Tratamento*, Lidel, Lisboa.

Fischer, H. C., Stubblefield, K., Kline, T., Luo, X., Kenyon, R.V. & Kamper, D. G. (2007). Hand Rehabilitation Following Stroke: A Pilot Study of Assisted Finger Extension Training in a Virtual Environment. *Top Stroke Rehabilitation*, 14(1):1–12.

Fortin M F., (2009), *Fundamentos e etapas do processos de investigação*. Lisboa. Lusodidacta.

Graham, L. A. (2013). Management of spasticity revisited. *Journals Age and Ageing*, 42: 435–441

Gunes Yavuzer, G., Ruud Selles, R., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, J. B., Lu, F. K., Atay, M. & Stam, H. J. (2008). Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 89.

Hong Jin, H., Jiang, Y., Wei, Q., Wang, B. & Ma, G. (2012). Intensive aerobic cycling training with lower limb weights in Chinese patients with chronic stroke: discordance between improved cardiovascular fitness and walking ability. *Disability & Rehabilitation*, 34(19): 1665–1671

Hua-feng, C., Guo-qiang, G., Yan-li, W., Xiao-hua, Y., Li, G. & Shuo, R. (2014). Therapeutic Efficacy Analysis of Balancing Yin-yang Manipulation for Post-stroke Upper Limb Spasticity. *Journal Acupuncture Tuina Science*, 12 (6): 369-374.

Hui-Chan, C. W. Y., Ng, S. S. M., Mak, M. K. Y. (2009). Effectiveness of a home-based rehabilitation programme on lower limb functions after stroke. *Hong Kong Medicine Journal*, 15 (3).

Ibuki, A., Bach, T., Rogers, D. & Bernhardt, J. (2010). An investigation of the neurophysiologic effect of tone-reducing AFOs on reflex excitability in subjects with spasticity following stroke while standing. *Prosthetics and Orthotics International*, 34(2): 154–165

Jo, H. M., Song, J. & Jang, S. H. (2013). Improvements in spasticity and motor

function using a static stretching device for people with chronic hemiparesis following stroke. *NeuroRehabilitation*, 32 : 369–375

Jong, L. D., Dijkstra, P. U., Gerritsen, J., Geurts, A. C. H. & Postema, K. (2013). 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*, 59.

Jung, Y. J., Hong, J. H., Kwon, H. G., Song, J., Kim, C., Park, S., Kim, Y. K. Ahn, S. H. & Jang, S. H. (2011). The effect of a stretching device on hand spasticity in chronic hemiparetic stroke patients. *NeuroRehabilitation*, 29:53–59

Kagawa, S., Koyama, T., Hosomi, M., Takebayashi, T., Hanada, K., Hashimoto, F. & Domen, K. (2013). Effects of Constraint-induced Movement Therapy on Spasticity in Patients with Hemiparesis after Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 22(4): 364-370

Kaya, T., Karatepe, A. G., Gunaydin, R., Koc, A. & Ercan U. A. (2011). Inter-rater reliability of the Modified Ashworth Scale and modified Modified Ashworth Scale in assessing poststroke elbow flexor spasticity. *International Journal of Rehabilitation Research*, 34 (1): 59-60.

kumar, S. S. k., Sureka, S. R. J., Jebaraj, P. P., Benshamir, B., Padankatti, S. M. & David, J. A. (2014). Mirror Therapy Enhances Motor Performance in the Paretic Upper Limb After Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Rehabilitation Medicine*, 95:2000-5

Lee, D., Lee, M., Lee, KyoungJin & Song, C. (2014). Asymmetric Training Using Virtual Reality Reflection Equipment and the Enhancement of Upper Limb Function in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 23 (6): 1319-1326.

Lee, S. W. (2014). The Effects of Exercise with TENS on Spasticity, Balance, and Gait in Patients with Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Medicine Science Monit*, 20: 1890-1896

Lin, K., Chen, Y., Huang, P., Wu, C., Huang, Y. W., Yang, H., Lai, H. & Lu, H.

(2014). Effect of mirror therapy combined with somatosensory stimulation on motor recovery and daily function in stroke patients: A pilot study. *Journal of the Formosan Medical Association*, 113 (7): 422-428

Lin, Z. & Yan, T. (2011). Long-term effectiveness Of neuromuscular electrical stimulation for promoting motor recovery Of the upper extremity after stroke. *Journal Rehabilitation Medicine*, 43: 506–510

Lo, H., Hsu, Y., Hsueh, Y. & Yeh, C. (2012). Cycling exercise with functional electrical stimulation improves postural control in stroke patients. *Gait & Posture* 35: 506–51.

Lo, H., Tsai, K., Su, F., Chang, G. & Yeh, C. (2009). Effects of a functional electrical stimulation-assisted leg-cycling wheelchair on reducing spasticity of patients after stroke. *Journal Rehabilitation Medicine*, 41: 242–246.

Malhotra, S., Rosewilliam, S. Hermens, H., Roffe, C., Jones, P. & Pandyan, A. D. (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.

Martins, F. L., Carvalho, L. C., Silva, C. C., Brasileiro, J. S., Souza, T. O. & Lindquist, A. R. R. (2012). Immediate effects of TENS and cryotherapy in the reflex excitability and voluntary activity in hemiparetic subjects: a randomized crossover trial. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 16 ( 4) : 337-44

Matsumoto, S., Shimodozono, M., Etoh, S., Shimozono, Y., Tanaka, N. & Kawahira, K. (2010). Beneficial effects of footbaths in controlling spasticity after stroke. *International Journal Biometeorol*, 54:465–473

McCoy, S. W., Embrey, D. G., Holtz, S. L., Alon, G., & Brandsma, B. A. (2010). Functional Electrical Stimulation to Dorsiflexors and Plantar Flexors During Gait to Improve Walking in Adults With Chronic Hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil*, 91: 687-96.

Mesci, N., Ozdemir, F., Kabayel, D. D. & Tokuc, Burcu. (2009). The effects of neuromuscular electrical stimulation on clinical improvement in hemiplegic lower

extremity rehabilitation in chronic stroke: A single-blind, randomised, controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 2009; 31(24): 2047–2054

Michielsen, M. E., Selles, R. W, Geest, J. N., Eckhardt, M., Yavuzer, G., Stam, H. J., Smits, M., Ribbers, G. M. & Bussmann, J. B. (2011). Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients: A Phase II Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 25(3):223–233.

Miyara , K., Matsumoto, S., Uema , T., Hirokawa, T., Noma, T., Shimodozono, M. & Kawahira, K. (2014). Feasibility of using whole body vibration as a means for controlling spasticity in post-stroke patients: A pilot study. *Complementary Therapies in Clinical Practice journal*, 20: 70-73

Mota, D. V. N. & Silva, L. V. C. (2014). Uso de bandagens funcionais em pacientes com acidente vascular cerebral. *Fisioterapia em Movimento*, 27 ( 3):329-336

Motta-Oishi, A. A. P., Magalhães, F. H. & Azevedo, F. M. (2013). Neuromuscular electrical stimulation for stroke rehabilitation: Is spinal plasticity a possible mechanism associated with diminished spasticity?. *Medical Hypotheses*, 81: 784–788

Mukherjee, M., McPeak, L. K., Redford, J. B., Sun, C., Liu, W. (2007). The Effect of Electro-Acupuncture on Spasticity of the Wrist Joint in Chronic Stroke Survivors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88:159-66.

Noma, T., Matsumoto, S., Etoh, S., Shimodozono, M. & kawahira, k. (2009). Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients. *Brain Injury*, 23(7–8): 623–631.

O' Sullivan, Susan B. & Schmitz, Thomas J., 2010. *Fisioterapia Avaliação e Tratamento*; quinta edição editora Manole Ltda, São Paulo- Brasil.

Pang, M. Y. C., Lau, R. W. K. & Yip, S. P. (2013). The effects of whole-body vibration therapy on bone turnover, muscle strength, motor function, and spasticity in chronic stroke: a randomized controlled trial. *European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine*, 49 (4):439-50

Park, H., Peng, Q. & Zhang, L. (2008). A Portable Telerehabilitation System for

Remote Evaluations of Impaired Elbows in Neurological Disorders. *Ieee transactions on neural systems and rehabilitation engineering*, 16 (3): 245

Peurala, S. H., Airaksinen, O., Jäkälä, P., Tarkka, I. & Sivenius, J..(2007). Effects of intensive gait-oriented physiotherapy during early acute phase of stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(5): 637–648

Raine, S. Meadows, L. Lynch-Ellerington, M., (2009), Bobath Concept Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation, Wiley-Blackwell, USA.

Ratmansky, M., Defrin, R. & Soroker, N. (2012). A randomized controlled study OF segmental neuromyotherapy for post-stroke hemiplegic shoulder pain. *Journal Rehabilitation Medicine*,44: 830–836

Ribeiro, T., Britto, H., Oliveira, D., Silva, E., Galvão, E. & Lindquist, A. (2013). Effects of treadmill training with partial body weight support and the proprioceptive neuromuscular facilitation method on hemiparetic gait: a randomized controlled study. *European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine*, 49(4): 451-61

Reyson, S. D., (2010), Hemiplegia In Umphred, D. A., (2010), Reabilitação neurológica(pp.769-918,920,-928), Elsevier, Brasil.

Sabut, S. K., Sikdar, C., Kumar, R. & Mahadevappa, M. (2011). Functional electrical stimulation of dorsiflexor muscle: Effects on dorsiflexor strength, plantarflexor spasticity, and motor recovery in stroke patients. *NeuroRehabilitation*, 29: 393–400.

Sabut, S. K., Sikdar, C., Kumar, R. & Mahadevappa, M. (2011). Clinical use of functional electrical stimulation for correction of foot drop: a comparison between subacute and chronic stroke patients. *Journal of mechanics in medicine and biology*, 11(5):1165–1177

Sabut, S. K., Sikdar, C., Mondal, R. KumaR, R. & Mahadevappa, M. (2010). Restoration of gait and motor recovery by functional electrical stimulation therapy in persons with stroke . *Disability and Rehabilitation*, 32(19): 1594–1603

Sahin, N., Ugurlu, H. & Albayrak, I. (2012). The efficacy of electrical stimulation in reducing the post-stroke spasticity: a randomized controlled study. *Disability &*

*Rehabilitation*, 34(2): 151–156

Salom-Moreno, J., Sánchez-Mila, Z., Ortega-Santiago, R., Palacios-Ceña, M., Truyol-Domínguez, S. & Fernández-de-las-Peñas, C. (2014). 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. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 37 (8): 569-579

Shamay, S.M. & Hui-Chan, C. W.Y. (2007). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Combined With Task-Related Training Improves Lower Limb Functions in Subjects With Chronic Stroke. *Stroke*. 38:2953-2959

Silva, D. D., Borges, A. C. L., Lima, M. O., Lima, F. P. S., Freitas, S. T. T., Nogueira, D. V., Lucareli, P. R. G., Junior, A. R.P. & Cogo, J. C. (2012). Resistência ao movimento e atividade eletromiográfica dos músculos flexores e extensores de cotovelo em pacientes hemiparéticos espásticos submetidos à crioterapia e estimulação elétrica neuromuscular. *Braz. J. Biom. Eng.*, 28(3): 248-260.

Silva, J.C., Silva, M.D. C., Teixeira, G. M., Anjos, C. C. & Filho, E.M. T (2013)..Tapping de Deslizamento Sobre o Tônus e o Recrutamento Muscular Após Acidente Vascular Cerebral. *Revista Neurociência*, 21(4):542-548

Sirtori, V., Corbetta, D., Moja, L. & Gatti, R. (2009). Constraint-induced movement therapy for upper extremities in stroke patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 4. Art. No.: CD004433. DOI: 10.1002/14651858.CD004433.pub2.

Scott, O., (1986), Efeitos estimulantes In Kitchen, S., (2003) Eletroterapia: pratica baseada em evidência, (pp.115), Manole, São Paulo.

Smedes, F., Salm, A., Koel, G. & Oosterveld, F. (2014). Manual mobilization of the wrist: A pilot study in rehabilitation of patients with a chronic hemiplegic hand post-stroke. *Journal of Hand Therapy* 27: 209-216

Stowe, A. M., Hughes-Zahner, L., Barnes, V. K., Herbelin, L. L., Schindler-Ivens, S. M. & Quaney, B. M. (2013). A pilot study to measure upper extremity H-reflexes following neuromuscular electrical stimulation therapy after stroke. *Neuroscience Lett*, 22( 535): 1–6

Sullivan, J. E. & Hedman, L. D. (2007). Effects of home-based sensory and motor amplitude electrical stimulation on arm dysfunction in chronic stroke. *Clinical Rehabilitation*, 21: 142-150

Sütbeyaz, S., Yavuzer, G., Sezer, N. & Koseoglu, B. F. (2007). Mirror Therapy Enhances Lower-Extremity Motor Recovery and Motor Functioning After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88:555-9.

Tankisheva, E., Bogaerts, A., Boonen, S., Feys, H. & Verschueren, S. (2014). Effects of Intensive Whole-Body Vibration Training on Muscle Strength and Balance in Adults With Chronic Stroke: A Randomized Controlled Pilot Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95:439-46

Tavernese, E., Paoloni, M., Mangone, M., Mandic, V., Sale, P., Franceschini, M. & Santilli, V. (2013). Segmental muscle vibration improves reaching movement in patients with chronic stroke. A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* 32:591–599

Thanakiatpiny, T. suwannatrai, S. suwannatrai, U. Khumkaew, P., Wiwattamongkol, D., Vannabhum, M. Pianmanakit, S. & Kuptniratsaikul, V. (2014). The efficacy of traditional Thai massage<sup>[1]</sup> in decreasing spasticity in elderly stroke patients. *Clinical Interventions in Aging* 9 :1311–1319

Thibaut, A., Chatelle, C., Ziegler, E., Bruno, M., Laureys, S. & Gosseries, O. (2013). Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. *Brain Injury*, 1–13

Thibaut, A., Chatelle, C., Ziegler, E., Bruno, M., Laureys, S. & Gosseries, O. (2013). Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. Informa healthcare. <http://informahealthcare.com/bij><sup>[1]</sup> ISSN: 0269-9052 (print), 1362-301X (electronic)

Wang, B., Lin, C., Li, T., Lin, S., Lin, J., Chou, L. (2014). Selection of acupoints for managing upper- extremity spasticity in chronic stroke patients. *Clinical Interventions in Aging*, 9: 147–156

Wissel, J., Verrier, M., Simpson, D. M., Charles, D., Guinto, P., Papapetropoulos, S.

& Sunnerhagen, K. S. (2015). Post-stroke Spasticity: Predictors of Early Development and Considerations for Therapeutic Intervention. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 7: 60-67

Yamaguchi, M., Tanabe, S., Muraoka, Y., Masakado, Y., Kimura, A., Tsuji, T. & Liu, M. (2011). Immediate effects of electrical stimulation combined with passive locomotion-like movement on gait velocity and spasticity in persons with hemiparetic stroke: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 26(7):619–628

Yan, T. & Hui-Chan, C. W. Y. (2009). Transcutaneous electrical stimulation on acupuncture points improves muscle function in subjects after acute stroke: a randomized controlled trial. *Journal Rehabilitation Medicine*; 41: 312–316

Yavuzer, G., Selles, R., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, J. B., lu, F. K., Atay, M. B. & Stam, H. J. (2008). Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89:393-8.

Yelnik, A. P., Simon, O., Parratte, B. & Gracies, J. M. (2010). How to clinically assess and treat muscle overactivity in spastic paresis. *Journal Rehabilitation Medicine*; 42: 801–807

You, Y. Y., Her, J., Woo, J., Ko, T. & CHung, S. (2014). The Effects of Stretching and Stabilization Exercise on the Improvement of Spastic Shoulder Function in Hemiplegic Patients . *Journal Phys. Therapy Science*, 26 (4).

Zhihao, Z. yuan, Z. Ninghua, W. Fan, G. Long, W. Kunlin, W. Qining, W.,(2014) Changes of Achilles tendon properties via 12-week PNF based robotic rehabilitation of ankle joints with spasticity and/or contracture. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*.1214-7.

## Lista dos artigos excluídos

Os artigos abaixo foram excluídos, pós a leitura dos resumos, duplicados e após a publicação dos critérios de inclusão e exclusão.

**Base de dados Scielo**

**Does botulinum toxin improve the function of the patient with spasticity after stroke?**

**Base de dados PeDro**

Os artigos abaixo foram excluídos, pós a leitura dos resumos, duplicados e após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

<a href="#"><u>(Postural biofeedback and locomotion reeducation in stroke patients) [French]</u></a>
<a href="#"><u>Hemiplejik hastalarda alt ekstremite rehabili tasyonunda emg biofeedback'in etkinligi (The effectiveness of EMG biofeedback therapy in hemiplegic patients' lower extremity rehabilitation) [Turkish]</u></a>
<a href="#"><u>Biofeedback treatment of foot drop after stroke compared with standard rehabilitation technique (part 2): effects on nerve conduction velocity and spasticity</u></a>
<a href="#"><u>Controlled study of neuroprosthetic functional electrical stimulation in sub-acute post-stroke rehabilitation</u></a>
<a href="#"><u>EMG-triggered electrical muscle stimulation in the treatment of central hemiparesis after a stroke</u></a>
<a href="#"><u>Can we improve gait skills in chronic hemiplegics? A randomised control trial with gait trainer (The effect of body weight supported treadmill training on drop foot of hemiplegia) [Chinese - simplified characters]</u></a>
<a href="#"><u>(Efficacy of movement imagination on rehabilitation of hand function in patients with post-stroke hemiplegia) [Chinese - simplified characters]</u></a>
<a href="#"><u>(Postural biofeedback and locomotion reeducation in stroke patients) [French]</u></a>
<a href="#"><u>Efficacy of Bobath versus orthopaedic approach on impairment and function at different motor recovery stages after stroke: a randomized controlled study [with consumer summary]</u></a>
<a href="#"><u>(Domesitical Botulinum toxin type A injection in the treatment of post-stroke patients with upper extremity spasticity) [Chinese - simplified characters]</u></a>
<a href="#"><u>Treadmill training with partial body weight support and an electromechanical gait trainer for restoration of gait in subacute stroke patients: a randomized crossover study</u></a>
<a href="#"><u>Effect of therapist-based versus robot-assisted bilateral arm training on motor control, functional performance, and quality of life after chronic stroke: a clinical trial</u></a>
<a href="#"><u>The effects of repetitive peripheral magnetic stimulation on upper-limb spasticity and</u></a>

impairment in patients with spastic hemiparesis: a randomized, double-blind, sham-controlled study

Rehabilitation therapies after Botulinum Toxin-A injection to manage limb spasticity: a systematic review

Comparing stroke rehabilitation outcomes between acute inpatient and nonintense home settings

## **Excluidos por duplicados**

Asymmetric training using virtual reality reflection equipment and the enhancement of upper limb function in stroke patients: a randomized controlled trial.

A single trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) improves spasticity and balance in patients with chronic stroke.

Mirror Therapy Enhances Lower-Extremity Motor Recovery and Motor Functioning After Stroke: A Randomized Controlled Trial Serap

Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial

The effects of whole-body vibration therapy on bone turnover, muscle strength, motor function, and spasticity in chronic stroke: a randomized controlled trial.

Segmental muscle vibration improves reaching movement in patients with chronic stroke. A randomized controlled trial.

**Biblioteca online B-on**

Botulinum toxin type A in post-stroke lower limb spasticity: a multicenter, double-blind, placebo-controlled trial

Successful treatment of long-term, poststroke, upper-limb spasticity with onabotulinumtoxinA

<u>Compromised bone strength index in the hemiparetic distal tibia epiphysis among chronic stroke patients: the association with cardiovascular function, muscle atrophy, mobility, and spasticity.(Author abstract)</u>
<u>Pedaling alters the excitability and modulation of vastus medialis H-reflexes after stroke.(Report)</u>
<u>Rehabilitation therapies after botulinum toxin-A injection to manage limb spasticity: a systematic review</u>
<u>Effect of therapist-based versus robot-assisted bilateral arm training on motor control, functional performance, and quality of life after chronic stroke: a clinical trial.(Research Report)(Report)</u>
<u>Rehabilitation therapies after botulinum toxin-A injection to manage limb spasticity: a systematic review.(Research Report)</u>
<u>Distinguishing active from passive components of ankle plantar flexor stiffness in stroke, spinal cord injury and multiple sclerosis.(Report)</u>
<u>Quantitative measurement of poststroke spasticity and response to treatment with botulinum toxin: a 2-patient case report.(Case study)</u>
<u>Efficacy and safety of higher doses of botulinum toxin type A NT 201 free from complexing proteins in the upper and lower limb spasticity after stroke.(Clinical report)</u>
<u>Relationship between stretch reflex thresholds and voluntary arm muscle activation in patients with spasticity.(Author abstract)</u>
<u>Quantification of reflex activity in stroke survivors during an imposed multi-joint leg extension movement.(Author abstract)(Report)</u>
<u>Poststroke chronic disease management: towards improved identification and interventions for poststroke spasticity-related complications</u>
<b><u>Does botulinum toxin improve the function of the patient with spasticity after stroke? Toxina botulínica proporciona melhora funcional em pacientes com espasticidade secundária a acidente vascular cerebral?</u></b>
<b><u>Fall-related self-efficacy, not balance and mobility performance, is related to accidental falls in chronic stroke survivors with low bone mineral density.(Report)</u></b>
<b><u>Gait training with the newly developed 'LokoHelp'-system is feasible for non-ambulatory patients after stroke, spinal cord and brain injury. A feasibility study</u></b>
<u>Clinical Usefulness of the Pendulum Test Using a NK Table to Measure the Spasticity of Patients with Brain Lesions</u>
<u>Influence of chronic stroke impairments on bone strength index of the tibial distal epiphysis and diaphysis.(Author abstract)</u>
<u>Painful hemiplegic shoulder in stroke patients: Causes and management</u>
<u>Botulinum toxin type A combined with cervical spine manual therapy for masseteric hypertrophy in a patient with Alzheimer-type dementia: a case report</u>
<u>Inter-rater reliability of modified modified ashworth scale in the assessment of plantar flexor muscle spasticity in patients with spinal cord injury</u>
<u>Spasticity treatment with botulinum toxins</u>
<u>Effects of age, gender, and cognitive, functional and motor status on functional outcomes of stroke rehabilitation</u>
<b><u>A study of structural foot deformity in stroke patients</u></b>

<u>Influência da hipoterapia no treino de marcha e na qualidade de vida em indivíduos hemiparéticos pós-acidente vascular cerebral ; Influence of hippotherapy on gait training and quality of life in hemiparetic post-stroke</u>
<u>Modeling the dynamics of the recovery process in robot therapy</u>
<u>Elastic, viscous, and mass load effects on poststroke muscle recruitment and co-contraction during reaching: a pilot study.(Research Report)(Report)</u>
<u>The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review</u>
<u>Validity and reliability of a simple ultrasound approach to measure medial gastrocnemius muscle length.(Report)</u>
<u>Temporal motor coordination in the ankle joint following upper motor neuron lesions</u>
<u>Abstracts of the 5th Joint Meeting of the German, Austrian, and Swiss Sections of the International League Against Epilepsy Basle, May 16-19, 2007.(Author abstract)</u>
<u>Dynamic splinting after treatment with botulinum toxin type-A: A randomized controlled pilot study.(Clinical report)</u>
<u>Poster Sessions.(Author abstract)(Report)(Survey)</u>
<u>Desenvolvimento e avaliação de sistema de auxílio à reabilitação motora do membro superior após acidente vascular encefálico</u>
<b><u>2010 ASN Abstracts</u></b>
<u>Goal setting, using goal attainment scaling, as a method to identify patient selected items for measuring arm function</u>
<u>Effect of treatment with botulinum toxin type A (Dysport ®) on health-related quality of life in patients with equinovarus deformity after stroke</u>
<u>2008 ASN Abstracts.(Medical condition overview)(Clinical report)</u>
<b><u>Preliminary assessment of the benefits of combining incobotulinumtoxinA (Xeomin®) with conventional rehabilitation therapy on the function of people with chronic post-stroke spasticity</u></b>
<u>Complex physical therapy in hemiplegic shoulder rehabilitation</u>
<u>No. 139 Full-Movement Neuromuscular Electrical Stimulation Can Reduce Plantar Flexors Spasticity and Increase Ankle Joint Movement But Can't Improve Gait Function in Stroke Patients</u>
<b><u>MDD's Neurology Extra</u></b>
<u>Digital games for physical therapy: fulfilling the need for calibration and adaptation</u>
<u>Modification of altered ankle motor control after stroke using focal application of Botulinum toxin type A</u>

<u>Post-stroke Spasticity: Predictors of Early Development and Considerations for Therapeutic Intervention</u>
<u>Symptomatic and Palliative Care for Stroke Survivors</u>
<u>Watsu approach for improving spasticity and ambulatory function in hemiparetic patients with stroke</u>
<u>Post-stroke Spasticity: Predictors of Early Development and Considerations for Therapeutic Intervention</u>
<u>Symptomatic and Palliative Care for Stroke Survivors</u>
<b>Excluidos por duplicados</b>
<u>The effect of repetitive arm cycling on post stroke spasticity and motor control: repetitive arm cycling and spasticity</u>
<u>Cycling exercise with functional electrical stimulation improves postural control in stroke patients.(Report)</u>
<u>Effects of Constraint-induced Movement Therapy on Spasticity in Patients with Hemiparesis after Stroke</u>
<u>Beneficial effects of footbaths in controlling spasticity after stroke.(Report)</u>
<u>The efficacy of traditional Thai massage in decreasing spasticity in elderly strokepatients</u>
<u>Segmental muscle vibration improves reaching movement in patients with chronicstroke. A randomized controlled trial</u>
<u>Asymmetric training using virtual reality reflection equipment and the enhancement of upper limb function in stroke patients: a randomized controlled trial</u>
<u>Spasticity after stroke: physiology, assessment and treatment</u>

Base de datos Medline

<u>A study of structural foot deformity in stroke patients.</u>
<b><u>Constraint-Induced Movement Therapy After Injection of Botulinum Toxin Type A for a Patient With Chronic Stroke: One-Year Follow-up Case Report.</u></b>
<b><u>Down-Regulation of KCC2 Expression and Phosphorylation in Motoneurons, and Increases the Number of in Primary Afferent Projections to Motoneurons in Mice with Post-Stroke Spasticity.</u></b>
<b><u>Kinesthetic taping improves walking function in patients with stroke: a pilot cohort study.</u></b>
<b><u>Influence of chronic stroke impairments on bone strength index of the tibial distal epiphysis and diaphysis.</u></b>
<u>Upper-limb spasticity during the first year after stroke: stroke arm longitudinal study at the University of Gothenburg.</u>
<b><u>Post-stroke Spasticity: Predictors of Early Development and Considerations for Therapeutic Intervention.</u></b>
<b><u>Rehabilitation therapies after botulinum toxin-A injection to manage limb spasticity: a systematic review.</u></b>
<b><u>Goal setting, using goal attainment scaling, as a method to identify patient selected items for measuring arm function.</u></b>
<b><u>Adhesive taping vs. daily manual muscle stretching and splinting after botulinum toxin type A injection for wrist and fingers spastic overactivity in stroke patients: a randomized controlled trial.</u></b>
<b><u>Stroke: posthospital management and recurrence prevention.</u></b>
<u> </u>
<b><u>Botulinum toxin injection for post-stroke spasticity.</u></b>
<b><u>Disturbances of motor unit rate modulation are prevalent in muscles of spastic-paretic strokesurvivors.</u></b>

<u>Effects of the addition of transcranial direct current stimulation to virtual reality therapy after stroke: a pilot randomized controlled trial.</u>
<u>The early use of botulinum toxin in post-stroke spasticity: study protocol for a randomised controlled trial.</u>
<u>Efficacy and safety of botulinum toxin type A (Dysport) for the treatment of post-stroke armspasticity: results of the German-Austrian open-label post-marketing surveillance prospective study.</u>
<u>Usefulness of radial extracorporeal shock wave therapy for the spasticity of the subscapularis in patients with stroke: a pilot study.</u>
<u>Electromyographic analysis of upper limb muscles during standardized isotonic and isokinetic robotic exercise of spastic elbow in patients with stroke.</u>
<u>Clinical usefulness of the pendulum test using a NK table to measure the spasticity of patients with brain lesions.</u>
<u>The effect of neural lesion type on botulinum toxin dosage: a retrospective chart review.</u>
<u>Pulsed assistance: a new paradigm of robot training.</u>
<u>Effects of repetitive peripheral magnetic stimulation on normal or impaired motor control. A review.</u>
<u>Correlations between ankle-foot impairments and dropped foot gait deviations among strokesurvivors.</u>
<u>Heterotopic ossification as rare complication of hemiplegia following stroke: two cases.</u>
<u>Neuromuscular electrical stimulation for stroke rehabilitation: is spinal plasticity a possible mechanism associated with diminished spasticity?</u>
<u>Extracorporeal Shock Wave Therapy reduces upper limb spasticity and improves motricity in patients with chronic hemiplegia: a case series.</u>
<u>Immediate effect of Walkbot robotic gait training on neuromechanical knee stiffness in spastic hemiplegia: a case report.</u>
<u>Botulinum toxin type A combined with cervical spine manual therapy for masseteric hypertrophy in a patient with Alzheimer-type dementia: a case report.</u>
<u>Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on repetitive facilitation exercises of the hemiplegic hand in chronic stroke patients.</u>
<u>Management of spasticity revisited.</u>
<u>Delayed gait recovery in a stroke patient.</u>
<u>Long-term effects of injection of botulinum toxin type A combined with home-based functional training for post-stroke patients with spastic upper limb hemiparesis.</u>
<u>Effects of robot-guided passive stretching and active movement training of ankle and mobility impairments in stroke.</u>
<u>RE: botulinum toxin type A injection into the gastrocnemius muscle for spastic equinus in adults with stroke.</u>
<u>Sarcopenia ou musculares modificações em doenças neurológicas: uma diferença lexical ou fisiopatológico?</u>
<u>Postactivation depression changes after robotic-assisted gait training in hemiplegic stroke patients.</u>
<u>Implanted neuroprosthesis for assisting arm and hand function after stroke: a case study.</u>
<u>Safety and efficacy of incobotulinum toxin type A (NT 201-Xeomin) for the treatment of post-strokelower limb spasticity: a prospective open-label study.</u>
<u>Botulinum toxin type A combined with neurodynamic mobilization for upper limb spasticity afterstroke: a case report.</u>
<u>Breathing-controlled Electrical Stimulation (BreESim) for management of neuropathic pain andspasticity.</u>
<u>Cost-effectiveness of treating upper limb spasticity due to stroke with botulinum toxin type A: results from the botulinum toxin for the upper limb after stroke (BoTULS) trial.</u>
<u>Toward an epidemiology of poststroke spasticity.</u>
<u>Stroke.</u>
<u>Effects of anodal and cathodal transcranial direct current stimulation combined with robotic therapyon severely affected arms in chronic stroke patients.</u>
<u>SBOTE study: extracorporeal shock wave therapy versus electrical stimulation after botulinum toxin type a injection for post-stroke spasticity-a prospective randomized trial.</u>

<b><u>Arm stiffness during assisted movement after stroke: the influence of visual feedback and training.</u></b>
<b><u>Systematic review of the effectiveness of pharmacological interventions in the treatment of spasticity of the hemiparetic lower extremity more than six months post stroke.</u></b>
<b><u>Could dual-hemisphere transcranial direct current stimulation (tDCS) reduce spasticity after stroke?</u></b>
<b><u>Stretch reflex spatial threshold measure discriminates between spasticity and rigidity.</u></b>
<b><u>Developing a multi-joint upper limb exoskeleton robot for diagnosis, therapy, and outcome evaluation in neurorehabilitation.</u></b>
<b><u>The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review.</u></b>
<b><u>Spastic paraparesis and sensorineural hearing loss in a patient with neurobrucellosis.</u></b>
<b><u>Stroke survivors talk while doing: development of a therapeutic framework for continued rehabilitation of hand function post stroke.</u></b>
<b><u>Assessment and management of pain, with particular emphasis on central neuropathic pain, in moderate to severe dementia.</u></b>
<b><u>Comparative study on effects between electroacupuncture and acupuncture for spastic paralysis after stroke].</u></b>
<b><u>Poststroke spasticity management.</u></b>

## Anexo 2

### Score tardieu

#### Score/Y

- 0 Sem resistência ao longo da amplitude de movimento ( $Xv3 = Xv1$ )
- 1 Ligeira resistência durante toda a amplitude de movimento, não é evidente a resistência num ângulo preciso ( $Xv3 = Xv1$ )
- 2 Resistência evidente num ângulo preciso, interrompendo o movimento passivo, seguido pela interrupção da resistência ( $Xv3 < Xv1$ )
- 3 Clónus esgotável, durante menos de 10 segundos quando o estiramento é mantida e aparecendo num ângulo preciso ( $Xv3 < Xv1$ )
- 4 Clónus inesgotável, durante mais de 10 segundos quando o estiramento é mantida e aparecendo num ângulo preciso ( $Xv3 < Xv1$ )
- 5 Não se consegue mobilizar a articulação

## Anexo 3

### Quadro 1 - Escala de Ashworth modificada

Grau	Observação clínica
0	Tônus normal.
1	Aumento do tônus no início ou no final do arco de movimento.
1+	Aumento do tônus em menos da metade do arco de movimento, manifestado por tensão abrupta e seguido por resistência mínima.
2	Aumento do tônus em mais da metade do arco de movimento.
3	Partes em flexão ou extensão e movidos com dificuldade.
4	Partes rígidas em flexão ou extensão.

Fonte: Dados da pesquisa.

<http://www.scielo.br/img/revistas/fm/v24n4/15q01.jpg>

