

**UNIVERSIDADE ALTO VALE DO RIO DO PEIXE - UNIARP
CURSO DE FISIOTERAPIA**

JÉSSICA APARECIDA ZAIAS

**ANÁLISE DA EFICÁCIA DO TENS COMO ESTÍMULO VIBRATÓRIO
EM PACIENTE COM PADRÃO MOTOR ESPÁSTICO LEVE EM MEMBRO
SUPERIOR APÓS AVC ISQUÊMICO**

**CAÇADOR-SC
2018**

RESUMO

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) ocorre quando há um entupimento ou o rompimento dos vasos que levam sangue ao cérebro. Os distúrbios que alteram o tônus muscular levam a uma hipertonia chamada de espasticidade, sendo ela grave, moderada ou leve. Estímulos vibracionais são provenientes de indutores eletromagnéticos, aumentando o influxo aferente final do fuso muscular primário e permite a contração reflexa. **Objetivo:** analisar a eficácia do estímulo vibratório no padrão motor espástico leve, instalado em membro superior após AVC isquêmico. **Metodologia:** Pesquisa de natureza qualitativa, exploratória, composta por apenas uma paciente, com o método de estudo de caso. A avaliação utilizou a escala modificada de Ashworth. **Resultados:** o grau de espasticidade na última avaliação passou de dois (2) para mais um (+1) graus, onde possui discreto aumento no tônus manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através do resto (menos da metade) da amplitude de movimento. **conclusão:** através deste trabalho, podemos dizer que a neuroeletroestimulação transcutânea (TENS) é uma técnica eficiente, obtendo resultados positivos e significantes na redução da espasticidade após sua aplicação neste trabalho.

Palavras-chaves: Espasticidade. Neuroeletroestimulação. Ashworth.

ABSTRACT

Introduction: The vascular accident cerebral (CVA) occurs when there is a clogging or rupture of vessels that carry blood to the brain. The disturbances that alter muscle tone lead to a hypertonia called spasticity, being severe, moderate or mild. Vibratory stimuli are from electromagnetic inductors, increasing the afferent inflow end of the primary muscle spindle and allows reflex contraction. **Objective:** to analyze the efficacy of the vibratory stimulus in the light spastic motor pattern, installed in upper limb after CVA ischemic. **Methodology:** Nature research qualitative, exploratory study, composed of only one patient, using the case study. The assessment used the Ashworth modified scale. **Results:** the degree of spasticity in the last evaluation went from two (2) for one more (+1) degrees, where it has a slight increase in the tonus manifested by seizing, followed by minimal resistance through the rest (less than half) of the range of motion. **Conclusion:** through we can say that transcutaneous neuroelectrostimulation (TENS) is a technique efficient, obtaining positive and significant results in the reduction of spasticity after its application in this work.

Key-words: Spasticity. Neuroelectrostimulation. Ashworth.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) ocorre quando há um entupimento ou o rompimento dos vasos que levam sangue ao cérebro provocando a paralisia da área cerebral que ficou sem circulação sanguínea adequada (BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE, 2006). A Organização Mundial de Saúde (OMS) define o AVC como sendo um comprometimento neurológico focal (ou global) que subitamente ocorre com sintomas persistindo para além de 24 horas, ou levando à morte, com provável origem vascular (WHO, 2006).

Ocorrem algumas alterações no tônus, apresentando em 90% dos casos, flacidez logo após o acidente e mais tarde a espasticidade. Paresias e padrões alterados de ativação muscular, onde o grau de fraqueza pode variar entre a incapacidade total de conseguir alguma contração visível e o comprometimento mensurável na geração de força de um hemicorpo (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2004).

Os distúrbios do tônus muscular muitas vezes estão associados às lesões do sistema motor, especialmente aquelas que interferem nas vias motoras descendentes. Uma vez que a intensidade dos reflexos de estiramento é controlada por centros encefálicos superiores, esses distúrbios podem levar a uma hipertonia espástica, chamada usualmente de espasticidade (DECQ, 2003; KANDEL, 2003).

A definição mais aceita da espasticidade é que se trata de uma desordem motora caracterizada pela hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento velocidade dependente, com exacerbação dos reflexos profundos e aumento do tônus muscular (LANCE, 1984; TEIVE *et al.*, 1998). No membro superior, a espasticidade poderá condicionar deformidades das articulações do ombro, cotovelo, punho e mão, com conseqüente redução da função e da qualidade de vida. Em muitos casos pode estar na origem de sintomatologia adicional, nomeadamente dor, perturbações do humor e do sono (MUNCHAU; BHATIA, 2000).

Na atualidade a estimulação elétrica tem sido usada com maior frequência na reabilitação neurológica. Entre as modalidades terapêuticas disponíveis estão: a estimulação elétrica terapêutica (EET), que é principalmente usada na redução da espasticidade, principalmente de músculos antagonistas; a estimulação elétrica funcional (EEF), que pode ser utilizada para estimular o sistema nervoso periférico e o central, com a finalidade de aliviar a espasticidade. Outra forma de estimulação elétrica é a técnica de *biofeedback*. Mais recentemente a estimulação nervosa elétrica transcutânea (ENET) tem sido sugerida para o tratamento da espasticidade, ainda com mecanismo de ação não conhecido (JOZEFczyk; GELBER, 1997).

Estudos demonstraram que o uso da TENS no tratamento da espasticidade pode auxiliar na restauração de movimentos funcionais, pela supressão da anormalidade do tônus e da atividade do reflexo de estiramento fásico (SHAYGANNEJAD *et al.*, 2013; PING *et al.*, 2010;).

Para Radovanovic *et al.* (1998), a vibração aumenta o influxo aferente final do fuso muscular primário e permite a contração reflexa, o chamado reflexo tônico de vibração (RTV). Estímulos vibracionais são provenientes geralmente de indutores eletromagnéticos (INAMICHIBA; TOYAMA, 2005). O sistema sensorial mediado pelos mecanorreceptores transmite informações básicas quando estimulado com as características de modo, localização, intensidade, duração, frequência de descarga e densidade de receptores estimulados. Esta informação é codificada em subgrupos de receptores, axônios e neurônios especializados que ativam para o córtex cerebral somatossensorial primário e secundário. Esses receptores e sua conexão com o sistema central e as áreas-alvo no córtex cerebral, constituem a sistema sensorial vibro-tátil. (KANDEL *et al.*, 2013; ROUDAUT *et al.*, 2012).

Segundo Pearson *et al.*, (2002), o AVC é a 2ª causa de morte em todo o mundo. Contribui para cerca de 5 milhões de mortes e mais de 15 milhões de AVCs não fatais por ano, com 50 milhões de sobreviventes, muitos dos quais terão um novo AVC em 5 anos. Possui maior frequência em indivíduos idosos, aumentando o risco de ocorrer quando se soma com as alterações cardiovasculares e metabólicas relacionadas à idade (MARTIN *et al.*, 2004).

O'sullivan (2001) cita que a incapacidade física mais comum é a hemiplegia, definida como paralisia ou paresia de um hemicorpo. A hemiplegia

pode ser causada por lesões cerebrais, como por exemplo, após sofrer um AVC. Nos membros superiores a espasticidade predomina nos músculos flexores, com postura em adução e rotação interna do ombro, flexão do cotovelo, pronação do punho e flexão dos dedos. Os doentes apresentam a longo prazo, incapacidade funcional do membro superior (HELLER *et al.*, 1987; SKILBECK *et al.*, 1983).

Além do componente nociceptivo e de desconforto, a espasticidade condiciona a qualidade de vida, não só do próprio doente, mas como de pessoas mais próximas, provocando ainda limitação em atividades simples de vida diária, como o asseio da axila, da prega do cotovelo e da própria face palmar da mão, condicionando problemas de higiene que podem conduzir a lesão cutânea, infecções e úlceras de pressão (SHAW *et al.*, 2010).

De acordo com o exposto questiona-se qual a eficácia que o TENS como estímulo vibratório pode proporcionar no padrão motor espástico leve, instalado em membro superior após AVC isquêmico?

O tratamento visa à inibição da atividade reflexa patológica para normalizar o tônus muscular e facilitar o movimento normal, devendo ser iniciado o mais breve possível. Por inibição da atividade reflexa patológica se entende evitar e combater os padrões de movimento e posturas relacionadas aos mecanismos reflexos liberados, adotando posições e guias adequadas e empregando os métodos inibidores. Desta forma a fisioterapia pode prover condições que facilitem o controle do tônus prestando ajuda nos movimentos e na aquisição de posturas, oferecendo estímulos que favoreçam os padrões normais (BOBATH, 1973; CASH, 1986).

Hagbarth *et al.* (1968) reportaram que a vibração de baixa frequência pode modular as aferências musculares, as quais são importantes no controle motor e observaram que após a vibração, o músculo apresenta uma resposta reflexa de contração sustentada e relaxamento simultâneo do seu antagonista.

O presente trabalho justifica-se por o AVC ser uma doença de rápida evolução e incapacitante onde, a extensão da lesão pode apresentar consequências físicas, visuais, cognitivas, emocionais e de sensibilidade, afetando suas relações pessoais e sociais. Uma das principais sequelas do AVC é a hemiplegia, que é a paralisia de um lado do corpo. Em muitos pacientes hemiplégicos, os distúrbios motores são agravados pela deficiência

da sensibilidade. À medida que esta se desenvolve, a resistência ao estiramento passivo aumenta envolvendo adutores e flexores de braço. Pacientes hemiplégicos perdem as reações posturais do lado afetado, podendo prejudicá-los em caso de quedas por não terem o reflexo postural normal (RYERSON, 1994).

Pelo crescente interesse sobre os efeitos da terapia vibratória, bem como o fato de existirem poucos estudos relacionados com o mesmo em pacientes diagnosticados com acidente vascular cerebral isquêmico, este trabalho teve como objetivo principal analisar a eficácia do estímulo vibratório em paciente com padrão motor espástico leve em membro superior após AVCi. Secundariamente objetivou-se: descrever bibliograficamente o AVC; a hemiplegia; a espasticidade e o padrão motor espástico leve; referenciar a Terapia do estímulo vibratório; avaliar a espasticidade através da Escala Modificada de Ashworth; Estimular a ilusão do movimento; analisar a viabilidade da eficácia do estímulo vibratório na espasticidade;

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi composta primeiramente por estudo bibliográfico e depois estudo de caso, tratando-se de uma pesquisa que consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2002). A população foi composta por pacientes que sofreram acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico. A amostra foi composta por apenas uma paciente que sofreu acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico, residente na cidade de Caçador-SC para a realização da pesquisa de um estudo de caso.

Os critérios de inclusão foram: Voluntário (a) que tenha sofrido AVC isquêmico; Voluntário (a) que apresente padrão motor espástico leve em membro superior; Que esteja orientado quanto ao tempo da sessão de aproximadamente 45 min; Que se disponha a se deslocar até a clínica de Fisioterapia NOAH para realizar 10 sessões, duas vezes na semana; Que assine o TCLE. Já os critérios de exclusão foram: Voluntário (a) que tenha sofrido AVC hemorrágico ou AIT; Voluntário (a) que tenha padrão motor

espástico grave ou moderado em membro superior; Voluntário (a) que tenha padrão motor flácido em membro superior;

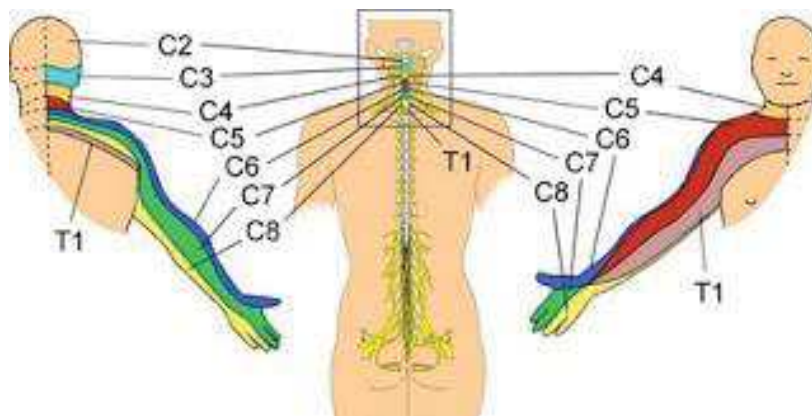
A participante foi selecionada através de divulgação da pesquisa na universidade e em jornais locais, logo após serem definidos os critérios de inclusão e exclusão. A pesquisa foi realizada com a análise da espasticidade através do uso da escala modificada de Ashworth. A avaliação realizou-se na Clínica de Fisioterapia NOAH. O Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi impresso e assinado em duas vias.

A espasticidade pode ser medida clinicamente pela estimativa do grau de resistência encontrado quando uma articulação é movida em seu arco de movimento, fazendo com que grupos musculares específicos sejam alongados. Devido a sua confiabilidade, a Escala de Ashworth Modificada é um dos métodos de avaliação quantitativa da espasticidade mais utilizados na prática clínica. Durante a aplicação dessa escala, é realizada a movimentação passiva rápida da extremidade em análise para observar a ADM em que a resistência à movimentação aumenta. É subdividida em seis graus de severidade progressiva: 0, 1, 1+, 2, 3 e 4 (ABMFR, 2006).

A aplicação do estímulo vibratório visa proporcionar a ilusão do movimento e conseqüentemente reduzindo o grau de espasticidade. A vibração de baixa frequência pode modular as aferências musculares, as quais são importantes no controle motor (HAGBARTH et al.,1968). Esses autores observaram também que após a vibração, o músculo apresenta uma resposta reflexa de contração sustentada e relaxamento simultâneo do seu antagonista.

A TENS foi aplicada sobre os Dermátomos (C5, C6, C7, C8 e T1), relacionados aos músculos espásticos, diretamente sobre o músculo espástico, para ativar a célula de Renshaw antidromicamente, inibindo grupos musculares.

Dermátomos



Fonte: Fisioinforma, 2013.

Os parâmetros utilizados foram no modo V.I.F. F: 200hz T: 80Us, por no mínimo 30 minutos do aparelho Tens Neurodyn II Ibramed, na musculatura posterior extensora do antebraço:

- Músculos posteriores do antebraço: Extensor Comum dos Dedos; Extensor Radial longo do Carpo; Extensor Radial Curto do Carpo; Extensor Ulnar do Carpo; Extensor Longo do Polegar; Extensor Curto do Polegar; Extensor do Dedo Mínimo.

Músculos posteriores do antebraço



Fonte: Musculação.Net, 2018.

ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

O presente estudo analisou e comparou os resultados da classificação da espasticidade, antes e após dez (10) sessões de aplicação da eletroestimulação em membro superior esquerdo de uma paciente, sexo feminino, 61 anos, hipertensa, residente na cidade de Caçador – SC, a qual sofreu AVCi e possui padrão motor espástico leve em membro superior.

Foram realizados no total doze (12) encontros, onde em um primeiro momento realizou-se interação com a paciente, uma breve explanação sobre o tema proposto e a aplicação da avaliação através da Escala Modificada de Ashworth.

Posteriormente, o tratamento proposto através da aplicação de eletroestimulação foi realizado com encontros periódicos duas vezes na semana. Ao término destas, no décimo segundo encontro foi realizada a reavaliação através Escala Modificada de Ashworth.

A aplicação da eletroestimulação aconteceu na região posterior do antebraço na musculatura extensora (Extensor Comum dos Dedos; Extensor Radial longo do Carpo; Extensor Radial Curto do Carpo; Extensor Ulnar do Carpo; Extensor Longo do Polegar; Extensor Curto do Polegar; Extensor do Dedo Mínimo) com o uso de 4 eletrodos 5x5, de forma paralela por 30 minutos cada aplicação, no modo V.I.F. do aparelho Tens Neurodyn II Ibramed.

Os dados foram expressos em forma de tabela com auxílio do programa Microsoft Word® após a análise qualitativa, descritos e comparados com embasamento nas literaturas bibliográficas encontradas e artigos científicos.

Tabela 01: Escala de avaliação modificada Ashworth – 1ª avaliação

GRAUS	CLASSIFICAÇÃO	RESULTADO
0	Sem aumento de Tônus	
1	Discreto aumento do Tônus muscular, manifestado pelo apreender e liberar, ou por mínima resistência ao final da amplitude de movimento, quando a parte (ou as partes) afetada em flexão e extensão.	

-
- | | |
|-----------|---|
| +1 | Discreto aumento no Tônus manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através do resto (menos da metade) da amplitude de movimento. |
| 2 | Marcante aumento do Tônus muscular através da 1ª avaliação maior parte da amplitude de movimento, porém as (2) partes afetadas são facilmente movimentadas. |
| 3 | Considerável aumento do Tônus muscular; movimentos passivos dificultados. |
| 4 | A parte (ou partes) afetada mostra-se rígida à flexão ou extensão. |
-

Fonte: A Autora, 2018.

Na tabela 01 podemos observar que o grau de espasticidade na primeira avaliação foi de dois (2) graus, onde possui um marcante aumento do tônus muscular através da maior parte da amplitude de movimento, porém as partes afetadas são facilmente movimentadas.

Dados de concordância com Banes, 2001 e Mayer (2002) onde cita que quadro clínico da espasticidade é caracterizado por aumento do tônus muscular e exacerbação dos reflexos tendinosos profundos. Esta hipertonia muscular se manifesta por aumento da resistência do músculo ao estiramento (sinal de canivete) com predomínio de sua distribuição na musculatura antigravitacional.

O padrão patológico comumente encontrado no hemiplégico é flexor do membro superior com: retração, adução e rotação interna do ombro, flexão de cotovelo, pronação de antebraço, flexão de punho e dedos, e adução de polegar (ASSIS, 2012). Este pode estar associada a reduções da força muscular, da velocidade de contração dos músculos acometidos e da amplitude de movimento ativo da extremidade envolvida (WIESENDANGER *et al.*, 1991).

Após a instalação da hemiplegia, o paciente sente dificuldade de mover o seu tronco em relação à tração da gravidade, independentemente de que tipo de atividade muscular seja necessária. Essa ausência de estabilização proximal influencia os membros profundamente, e a espasticidade distal é

ainda mais aumentada à medida que o paciente tenta compensar a perda de fixação, quando tenta mover-se contra a gravidade (TRINDADE et al., 2011).

A alteração da motricidade em um hemisfério gera incapacidade do indivíduo e promove alterações musculares que comprometem o tronco como um todo (CURY et al., 2009).

Tabela 02: Escala de avaliação modificada Ashworth - 2ª avaliação

GRAUS	CLASSIFICAÇÃO	RESULTADO
0	Sem aumento de Tônus	
1	Discreto aumento do Tônus muscular, manifestado pelo apreender e liberar, ou por mínima resistência ao final da amplitude de movimento, quando a parte (ou as partes) afetada em flexão e extensão.	
+1	Discreto aumento no Tônus manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através do resto (menos da metade) da amplitude de movimento.	Última avaliação (+1)
2	Marcante aumento do Tônus muscular através da maior parte da amplitude de movimento, porém as partes afetadas são facilmente movimentadas.	
3	Considerável aumento do Tônus muscular; movimentos passivos dificultados.	
4	A parte (ou partes) afetada mostra-se rígida à flexão ou extensão.	

Fonte: A Autora, 2018.

Na tabela 02 observamos que o grau de espasticidade na última avaliação foi de mais um (+1) graus, onde possui discreto aumento no tônus manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através do resto (menos da metade) da amplitude de movimento.

Bovend'eerdt et al. (2008) chamam a atenção para a importância do alongamento no tratamento da espasticidade. O alongamento normaliza o tônus muscular, melhora a extensibilidade dos tecidos moles, a postura e a

amplitude de movimento. O tratamento através de alongamentos deve ser aplicado diariamente ou semanalmente, para se obter um melhor resultado no tratamento da espasticidade, atentando-se para a intensidade de estiramento, para evitar danos na musculatura alongada.

A estimulação elétrica tem sido usada com grande frequência na reabilitação neurológica na atualidade. Entre as modalidades terapêuticas disponíveis, a EET, que é usada na redução da espasticidade, especialmente de músculos antagonistas. A fisiologia da vibração é baseada no estudo e na compreensão do levar a sensibilidade vibratória ao córtex cerebral, que, para ser percebido como tal, exige uma decodificação ao nível de diferentes áreas corticais (CAMARILLO *et al.*, 2012; TOMMERDAHL *et al.*, 1999).

Silveira e Gusmão (2008) afirmam que o uso da TENS na redução e controle da espasticidade, é eficaz quando utilizado nos modos de 100 Hz de frequência de estimulação do músculo espástico, porém ainda não se sabe exatamente a determinação de parâmetros quanto à duração de pulso, tempo de aplicação e números de aplicações, dificultando a elaboração de um protocolo de tratamento para a espasticidade.

Vários receptores participam da percepção de sensibilidade somatossensorial vibratória, dependendo basicamente da frequência de estímulo (CATANIA; HENRY, 2006; TALIS *et al.*, 2010).

O uso da TENS em musculatura espástica agonista mostrou resultados superiores àqueles do grupo controle, resultados estes confirmados por meio de dados eletroneuromiográficos (ARMUTLU, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos através deste trabalho, que o AVCi e suas sequelas, como a espasticidade, afeta grande parte da população hipertensa e é um dos grandes causadores de incapacidades pessoais e socioeconômicas.

Na realização da anamnese e avaliação da espasticidade, a mesma apresentou grau 2 na escala modificada de Ashworth, onde possui marcante aumento do tônus muscular através da maior parte da amplitude de movimento, porém as partes afetadas são facilmente movimentadas.

Em sua avaliação após o término das sessões, observamos que o grau de espasticidade foi de mais um (+1) graus, onde possui discreto aumento no tônus manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através do resto (menos da metade) da amplitude de movimento.

Este trabalho visou mostrar a eficácia da aplicação do estímulo vibratório TENS, em uma paciente que sofreu AVCi e possui padrão motor espástico leve em membro superior, sendo esta sequela uma das maiores causadoras de incapacidade da realização de atividades de vida diária.

Diante disto, podemos dizer que os tratamentos convencionais na redução da espasticidade são eficientes. A neuroeletroestimulação transcutânea é uma técnica de tratamento que vem crescendo com o passar dos anos, e após sua aplicação neste trabalho obtivemos resultados positivos e significantes na redução da espasticidade.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, R. D. **Condutas práticas em fisioterapia neurológica**. Barueri: Manole, 2012.
- ARMUTLU, K.; MERIC, A.; KIRDI, N.; YAKUT, E.; KARABUDAK, R. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in multiple sclerosis patients: a pilot study. **Neurorehabil Neural Repair**, 2003.
- ABMFR. Espasticidade: avaliação clínica**. Projeto Diretrizes. ABMFR, 2006.
- <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/105avc.html> (2006) PRIMEIRO PARÁGRAFO INTRODUÇÃO
- BOBATH B. **Hemiplejia del adulto: valoracion e tratamiento**. Buenos Aires: Panamericana, 1973.
- BOVEND'EERDT, T. J.; NEWMAN, M.; BARKER, K.; DAWES, H.; MINELLI, C.; WADE, D.T. The Effects of Stretching in Spasticity: A Systematic Review. Review Article. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 89, jul., 2008.
- CAMARILLO, L.; LUNA, R.; NÁCHER, V.; ROMO, R. Coding perceptual discrimination in the somatosensory thalamus. **ProcNatlAcadSci U S A**, 2012.
- CASH JE. **Neurologia para fisioterapeutas**. Buenos Aires: Panamericana, 1986.
- CATANIA, K. C.; HENRY, E. C. Touching on somatosensory specializations in mammals. **Curr Opin Neurobiol**, 2006.
- CURY, J. L.; PINHEIRO, A. R.; BRUNETTO, A. F. **Modificações da dinâmica respiratória em indivíduos com hemiparesia pós-acidente vascular encefálico**. **ASSOBRAFIR Cienc**, p. 55-68, 2009.
- FISIOINFORMA. **Radiculopatia Cervical – estudo de caso clínico**. 2013. Disponível em: <<http://fisioterapiajoaomaia.blogspot.com/2013/07/radiculopatia-cervical-estudo-de-caso.html>>. Acesso em 07 nov.2018.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HAGBARTH, K.; HAGBARTH, E.; EKLUNK, G. The effects of muscle vibration in spasticity, rigidity and cerebellar disorders. **J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.**, v. 31, p. 207-213, 1968.
- HELLER, A.; WADE, D. T.; WOOD, V. A.; SUNDERLAND, A.; LANGTON-HEWER R.; WARD, E. Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, 1987.

KANDEL, E. R. **Principles of Neural Science**. 4 ed. Londres: Appleton & Lange, 2000.

LANCE, J. W. **Pyramidal and extrapyramidal disorders in Shahani DT: Eletromyography in CNS Disorders:central EMG**, Boston Butterworth, 1984.

MARTIN, J. F. V.; HIGASHIAMA, E.; GARCIA, E.; LUIZON, M. R.; CIPULLO, J.P. Perfil de crise hipertensiva. Prevalência e apresentação clínica. **Arq Bras Cardiol**, 2004.

MUNCHAU, A.; BHATIA, K. P. **Clinical review** - Uses of botulinum toxin injection in medicine today, 2000.

MUSCULAÇÃO.NET. **Exercícios para os extensores dos punhos**. 2018. Disponível em: <<https://www.musculacao.net/exercicios-para-os-extensores-dos-punhos/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

O'SULLIVAN SB, SCHMITZ TJ. **Fisioterapia avaliação e tratamento**. 4 ed. Barueri: Manole, 2004.

O'SULLIVAN, S. B.; STROKE. in: O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Physical rehabilitation: assessment and treatment**. 4 ed. Philadelphia: FA Davis Company, 2001.

PEARSON, T. A.; BLAIR, S. N.; DANIELS, S. R.; ECKEL, R. H. *et al.* **AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular disease and Stroke:2002 Update**. Consensus Panel Guide to Comprehensive Risk Reduction for Adult Patients Without Coronary or other Atherosclerotic Vascular Diseases. *Circulation* 2002.

RADOVANOVIC, S. *et al.* The effects of prior antagonist muscle vibration on performance of rapid movements. **Journal of Eletromyography and Kinesiology**, v. 8, p. 139- 145, 1998.

SHAW, L. *et al.* a multicentre randomised controlled trial to evaluate the clinical effectiveness and cost-effectiveness of treating upper limb spasticity due to stroke with botulinum toxin type A. **Health Technol Assess**, 2010.

SHAYGANNEJAD V, JANGHORBANI M, VAEZI A, HAGHIGHI S, GOLABCHI K, HESHMATIPOUR M. **Comparison of the effect of baclofen and transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of spasticity in multiple sclerosis**. *Neurol Res* 2013;35:636-41.

SILVEIRA, D. W. S.; GUSMÃO, C. A. A utilização da estimulação elétrica nervosa transcutânea (tens) no tratamento da espasticidade – uma revisão bibliográfica. **Rev. Saúde. Com.**, v.4, n.1, p. 64-71, 2008.

SKILBECK, C.E.; WADE, D.T.; LANGTON-HEWER, R., WOOD, V. A. Recovery after stroke. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, 1983.

TALIS, V. L.; SOLOPOVA, I. A.; KAZENNIKOV, O. V. **Changes in corticospinal excitability in the reactions of forearm muscles in humans to vibration.** *Neurosci Behav Physiol*, 2010.

TEIVE, H G.; ZONTA, M.; KUMAGAI, Y. Tratamento espasticidade. *Arq Neuropsiquiatr*. v. 56, n. 4, p.852-858, 1998.

TOMMERDAHL M, DELEMOS KA, WHITSEL BL, FAVOROV OV, METZ CB. **Response of anterior parietal cortex to cutaneous flutter versus vibration.** *J Neurophysiol*, 1999.

TRINDADE APNT, BARBOZA MA, OLIVEIRA FB, BORGES APO. **Influência da simetria e transferência de peso nos aspectos motores após Acidente Vascular Cerebral.** *Rev Neurocienc* 2011;19:61-7.

World Health Organization [homepage na internet]. Genebra: World Health Organization; 2008.

WIESENDANGER, M. Neurophysiological basis of spasticity. In: SINDOU, M.; ABBOTT, R. **Neurosurgery for spasticity: a multidisciplinary approach.** New York: Springer-Verlag, 1991.