

TERMOTERAPIA X ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NEUROMUSCULAR NO TRATAMENTO DA ESPASTICIDADE - REVISÃO DE LITERATURA

BORGES, A.C.L.¹; SILVA, D.D.²; LIMA, M.O.³

¹Graduanda em Fisioterapia – Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova CEP 12244-000, São José dos Campos - SP,
e-mail: carolborges.fisio@gmail.com

²Mestranda em Engenharia Biomédica, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova CEP 12244-000, São José dos Campos - SP, e-mail: debora@univap.br

³Professor Doutor, Programa de Mestrado em Bioengenharia Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Curso de Fisioterapia Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, CEP 12244-000, São José dos Campos - SP
e-mail: mol@univap.br

Resumo- O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma disfunção neurológica devido a uma anormalidade na circulação encefálica. A principal disfunção neurológica que ocorre após o AVE é a espasticidade, caracterizada pela resistência ao movimento, resultando em um padrão postural característico de flexão de membros superiores e extensão de membros inferiores. Dentre os recursos terapêuticos mais utilizados no tratamento da espasticidade podemos citar a cinesioterapia, Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM), termoterapia, entre outros. Esse trabalho visa fazer uma revisão de literatura analisando os efeitos da termoterapia e da EENM na espasticidade dos membros superiores de pacientes hemiparéticos crônicos. Foi realizado um estudo de revisão bibliográfica utilizando 27 trabalhos científicos relacionados com as palavras chaves. Conclui - se que tanto a EENM como a termoterapia diminuem a resistência ao movimento, porém existem poucos estudos que discutem sobre a ação da termoterapia na espasticidade.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico, Espasticidade, Dinamometria Isocinética, Termoterapia, Estimulação Elétrica Neuromuscular.

Área do Conhecimento: Fisioterapia

Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma das doenças cerebrovasculares mais preocupantes em todo mundo, é caracterizado por uma lesão encefálica decorrente do acometimento do fluxo sanguíneo local, acarretando déficits sensitivos, motores que perduram por mais de 24 horas, podendo se apresentar de duas formas, AVE isquêmico onde ocorre a ausência ou diminuição de suprimento sanguíneo e AVE hemorrágico, onde ocorre o extravasamento de sangue no encéfalo (REZENDE, 2009; MOTTA, 2008).

Dentro das disfunções neurológicas que ocorrem após um AVE, podemos citar a espasticidade, uma das complicações que contribui não só para a perda de função, mas também para o desenvolvimento de encurtamentos, contraturas e dores articulares. Ela é definida como uma desordem do controle sensorio-motor, decorrente de uma lesão do moto neurônio superior, apresentando uma intermitente

ou contínua ativação involuntária dos músculos, o que gera resistência ao alongamento passivo, levando o indivíduo a ter inúmeras dificuldades para realizar as atividades de vida diária, como deambular, comer e vestir – se. Qualitativamente através dos escores da escala de Ashworth Modificada podemos avaliar a espasticidade. Quantitativamente o Dinamômetro Isocinético é um equipamento que avalia a resistência ao movimento através de seu modo passivo (COUSINS, 2009; LIMA, 2008; SALMELA, 2000; CÂMARA, 2007).

A fisioterapia tem um papel primordial no tratamento da espasticidade, pois a reabilitação após o AVE significa auxiliar o paciente a usar plenamente toda sua capacidade, a reassumir sua vida anterior adaptando-se a sua atual situação. Sendo assim a fisioterapia minimiza o lado biomecânico dos efeitos da espasticidade, através de inúmeros recursos terapêuticos, como por exemplo, a cinesioterapia, termoterapia, Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) que auxiliam na adequação do tônus muscular,

manutenção da mobilidade articular e da amplitude de movimento, proporcionando condições para a melhora da espasticidade e da qualidade de vida do paciente (ELBASIOUNY, 2010; FELICE, 2008;).

Os parâmetros utilizados na prática clínica com esses recursos ainda são incertos, diante disso, o objetivo dessa revisão de literatura é analisar os efeitos da termoterapia e da EENM, no tratamento da espasticidade em indivíduos portadores de AVE.

Metodologia

Foi realizado um estudo de revisão de literatura no período de março a agosto de 2010. A busca foi realizada nas bases de dados LILACS, SciELO, MEDLINE, BIREME, com suas respectivas estratégias, referências de artigos de revistas especializadas e livros.

As palavras chaves utilizadas na pesquisa foram: Acidente Vascular Encefálico, Espasticidade, Dinamometria Isocinética, Termoterapia, Estimulação Elétrica Neuromuscular. Foram utilizados artigos publicados na língua portuguesa, inglesa e espanhola entre os anos de 2000 e 2010.

Depois de uma análise criteriosa de 40 trabalhos pesquisados, foram selecionados aqueles que tinham as características evidenciadas das palavras chaves pesquisadas resultando nos 27 trabalhos citados na referência.

De todos os trabalhos utilizados nesse artigo 46% citavam a EENM como tratamento principal, 28% dos trabalhos não citaram nenhuma forma de tratamento, apenas abordaram os temas AVE e espasticidade, 18% abordavam a EENM e a termoterapia como tratamentos para espasticidade e apenas 8% citavam a termoterapia como medida terapêutica.

Revisão de Literatura

O Sistema Nervoso Central é formado por inúmeras estruturas altamente especializadas que para seu metabolismo dependem de um suprimento elevado de glicose e oxigênio. Sendo assim o encéfalo necessita de um índice elevado de glicose, e conseqüentemente um intenso fluxo sanguíneo. Quedas nessas concentrações no sangue circulante ou suspensão do fluxo sanguíneo podem levar a lesões irreversíveis, pois, sabe-se que as células nervosas não se regeneram (MACHADO, 2006).

As doenças cerebrovasculares tem impacto sobre a saúde, e uma das principais doenças que acometem o sistema circulatório do encéfalo é o Acidente Vascular Encefálico (AVE), que segundo a Organização Mundial de Saúde é definido como

uma síndrome de rápido desenvolvimento de perturbação focal ou global da função cerebral, de suposta origem vascular e com mais de 24 horas de duração (ARTHUR, 2008).

Dentre os fatores de risco envolvidos nas causas do AVE, estão: a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), diabetes mellitus, e doenças ateroscleróticas, além de fatores como etilismo, obesidade e tabagismo (LIMA, 2005).

O AVE pode ser classificado de acordo com o tipo patológico Isquêmico e Hemorrágico. O AVE Isquêmico acomete 85% dos pacientes, e é caracterizado pela obstrução de artérias cerebrais importantes (artéria cerebral média, posterior e anterior), estudos sugerem que a persistência da isquemia cerebral por mais de 6 horas é capaz de produzir lesões neurológicas permanentes. O AVE Hemorrágico acomete 15% dos pacientes, e é caracterizado pelo rompimento das artérias cerebrais e conseqüentemente extravasamento sanguíneo na região intra ou extra craniana, o que gera um aumento da pressão sobre o tecido encefálico circundante (LIMA, 2005; STOKES, 2000).

O quadro clínico de um paciente com AVE dependerá da região afetada e da extensão da lesão, em geral envolve alterações motoras, sensitivas e cognitivas que prejudicam as funções físicas. Imediatamente após o AVE ocorre a perda do tônus muscular – flacidez, que é caracterizada pela perda do movimento voluntário e ausência de espasticidade reflexa. Nesse estágio que tem duração de dias, horas e até semanas, existe pouco ou nenhum movimento voluntário. Após esse período o tônus muscular tende a aumentar gradativamente e a espasticidade, que é uma das principais características do AVE, tende a se instalar (SALMELA, 2000).

A espasticidade é uma desordem motora caracterizada por uma hiperexcitabilidade dos reflexos de estiramento com exacerbação dos reflexos profundos e aumento do tônus muscular, tendo como maior característica a resistência ao alongamento passivo. No AVE existe uma predisposição da espasticidade pela musculatura flexora de membros superiores e extensora de membros inferiores. Sendo assim o padrão postural que um paciente assume é de adução e rotação interna do ombro, flexão de cotovelo, pronação e flexão do punho e dedos. Já nos membros inferiores nota-se extensão e rotação interna do quadril, extensão do joelho, com flexão plantar e inversão do pé (LIMA, 2005; LIMA 2003; LIANZA, 2001; SALMELA, 2000).

Esse quadro leva a déficits que podem limitar a realização de tarefas funcionais como deambular, fazer compras, subir escadas e autocuidar-se, essas dificuldades levam a uma queda da autoestima, depressão e isolamento social. Após o

AVE entre 17% e 49% dos pacientes tem dependência total ou parcial, e cerca de 17% requerem hospitalização (SALMELA, 2000).

A avaliação da espasticidade é realizada através da palpação e mobilização, e é graduada pela Escala de Ashworth Modificada, que vai de 1 (Tônus Muscular Normal) a 4 (Rigidez em Flexão e Extensão). Este método de avaliação verifica graus e medidas diferentes de espasticidade, onde a classificação baseia-se na resistência do músculo durante o movimento passivo. Essa avaliação pode ser realizada com aparelhos como, por exemplo, o Dinamômetro Isocinético (LIMA, 2005; TARBINE, 2004).

O Dinamômetro Isocinético é um aparelho que possui alavancas ajustáveis aos eixos de cada articulação testada, podendo ser realizadas contrações concêntricas e excêntricas. O equipamento possui velocidade constante permitindo avaliar o segmento em condições dinâmicas. Essa avaliação, chamada "avaliação muscular isocinética", utiliza diferentes parâmetros, e os resultados são avaliados e comparados bilateralmente e pela relação muscular agonista-antagonista. São utilizadas inúmeras velocidades que variam de 30° a 300°/seg (CÂMARA, 2007).

A fisioterapia proporciona condições para a melhora da espasticidade, utilizando inúmeros recursos fisioterapêuticos, como por exemplo: cinesioterapia, eletroterapia, crioterapia e a termoterapia (FELICE, 2008).

A eletroterapia é definida como o uso de estímulos elétricos artificiais em um sistema muscular paralisado para produzir contrações, ocorrendo um movimento significativo quando modulada com parâmetros apropriados. Atua em diferentes condições, tais como: promover analgesia, contrações musculares, melhoria do fluxo e também para incentivar a regeneração e cicatrização de diversos tecidos corporais (MELO DE PAULA, 2006; STOKES, 2000).

A termoterapia pode ser aplicada superficialmente por condução, convecção ou radiação. Dentre os efeitos da termoterapia estão incluídos a vasodilatação, melhora do metabolismo e circulação local, relaxamento muscular, analgesia, redução da rigidez articular, aumento da extensibilidade do tecido colágeno e alívio do espasmo muscular (FELICE, 2008).

Segundo Fonseca (2006) existe quatro princípios que devem ser levados em consideração no tratamento da espasticidade:

- Não existe um tratamento de cura definitiva da lesão;
- O tratamento é multifatorial, visando à diminuição da incapacidade;
- O tratamento deve estar inserido dentro de um programa de reabilitação;

- O tempo de tratamento deve ser baseado na evolução funcional.

Considerando esses princípios a termoterapia e a EENM são modalidades terapêuticas que podem contribuir para a diminuição da espasticidade.

A EENM vem sendo utilizada desde o século XVIII, para reduzir os efeitos que promovem a debilidade de pacientes com lesão de moto neurônio superior, sendo indicada na espasticidade leve a moderada, independente do tempo de lesão, com melhores resultados nas lesões corticais (LIMA, 2005; LIANZA, 2001).

Essa técnica interfere diretamente na dinâmica do controle sensorio motor, restabelecendo o feedback proprioceptivo que está bloqueado nas tentativas de movimento muscular (SCHUSTER, 2007).

A diminuição da espasticidade pode acontecer, pois a EENM co-ativa os motoneurônios alfa e gama dos músculos fracos ou paralisados e ao mesmo tempo inibe os músculos antagonistas espásticos. Sendo assim a EENM tem como finalidade produzir contrações musculares em um músculo privado de controle normal (REZENDE, 2008; LIMA, 2005).

Os efeitos imediatos são inibição recíproca e relaxamento do músculo espástico e estimulação sensorial de vias aferentes. Os efeitos tardios agem na neuroplasticidade e são suscetíveis para modificar as propriedades viscoelásticas musculares e favorecer a ação e o desenvolvimento de unidades motoras de contração rápida (SCHUSTER, 2009; 2007; FONSECA, 2006).

A efetividade da EENM foi avaliada em inúmeros estudos, que apresentaram diferentes metodologias de aplicação, diferindo – se o tempo de acometimento da doença, o período de aplicação da corrente, diferentes formas de avaliação, entre outros. A justificativa neurofisiológica para a efetividade da estimulação elétrica sobre o antagonista do músculo espástico parece residir no princípio da inibição recíproca, ou seja, ao estimular um grupo de flexores, ocorre redução imediata do tônus dos extensores. A partir dessa redução, podem-se obter movimentos voluntários que estavam inibidos. Através deste tipo de estimulação ocorre a entrada seletiva e repetitiva aferente até o SNC, ativando não só a musculatura local, mas também mecanismos reflexos necessários à reorganização da atividade motora (SCHUSTER, 2009; REZENDE, 2008).

Em membros superiores a EENM é comumente empregada e seu efeito positivo tem sido afirmado para redução da espasticidade, melhora da amplitude de movimento, força muscular e diminuição de contraturas articulares. Os grupos musculares estimulados com maior frequência são

tríceps, extensores do punho e dos dedos e deltóide (SANTANA, 2010).

Em indivíduos que sofreram AVE, a utilização da EENM em membros superiores visa realizar movimentos funcionais como alcance de preensão de algum objeto, conseqüentemente reduzindo a espasticidade e melhorando o controle motor sensitivo (MIYAZAKI, 2008).

Paula (2010), concluiu em seus estudos que a EENM é uma alternativa eficaz, e deve ser utilizada no tratamento da hipertonía espástica, pois ela proporciona uma redução da espasticidade e conseqüentemente maior independência e melhora funcional na vida do indivíduo.

Santana (2010), afirma em suas pesquisas que a EENM é eficiente na restauração parcial da função motora de membro superior parético de pacientes submetidos a essa terapia, devido ao maior controle da espasticidade extensora de cotovelo, punho e dedos. Apesar da EENM não promover uma recuperação total do movimento e do controle motor, deve ser dada como valioso um simples desempenho de um movimento mínimo provocado pelo paciente. É importante ressaltar também a importância da terapia conjugada, pois são cumulativos os efeitos de duas ou mais terapias ou recursos, quando fornecidos em combinação.

Lima (2008) observou a diminuição da resistência muscular e aumento da força na musculatura flexora e extensora de joelho em hemiplégicos espásticos após receber tratamento com EENM e cinesioterapia convencional.

Miyazaki (2008) demonstra em seus estudos que a aplicação da EENM em músculos proximais do membro superior é de grande importância, em indivíduos hemiplégicos, pois observou - se a adequação de tono muscular e a significativa melhora no controle motor e no alcance de membro superior acometido.

Schuster (2007), confirma a eficácia da EENM através de seus estudos afirmando que a mesma foi considerada segura e efetiva na melhora da ADM ativa e passiva, na reeducação muscular, na diminuição da espasticidade, e conclui dizendo que esse é um recurso coadjuvante terapêutico importante para pacientes hemiparéticos.

A termoterapia é o procedimento mais antigo utilizado na reabilitação física. O uso do calor é reconhecido como agente facilitador da cinesioterapia e é indicado no tratamento da espasticidade (FELICE, 2009; FONSECA, 2006).

Um dos métodos de termoterapia utilizados é o calor aplicado através de lâmpada de infravermelho que proporciona o relaxamento muscular na fase de hipertonía, pois promove a vasodilatação das arteríolas e capilares, diminuição dos espasmos musculares, aumento

do metabolismo, e apresenta ação sedante aos nervos sensitivos (AMORIM, 2007; CÂMARA, 2005).

A aplicação é realizada sobre distúrbios musculoesqueléticos e neuromusculares, gerando o relaxamento e uma redução antálgica musculoesquelética. O efeito depende da área lesada e da intensidade de calor. Uma temperatura de 40 a 45°C é o recomendável para alcançar valor terapêutico, devendo esta temperatura permanecer por pelo menos 5 minutos. Neste intervalo ocorre o aumento do fluxo sanguíneo local e aumento da taxa metabólica local em até três vezes, além de diminuir a tensão muscular. Acima de 45-50°C podem ocorrer queimaduras e desnaturação proteica (FELICE, 2009; MARCUCCI, 2005).

Acredita-se que a diminuição dos espasmos e o relaxamento muscular ocorre pelo efeito dos receptores de temperatura da pele, pois a aplicação do calor diminui simultaneamente o limiar de disparo dos eferentes gama, reduz a excitabilidade dos fusos musculares e aumenta a atividade dos órgãos tendinosos de Golgi, porém estudos indicam que a utilização do calor tem apenas efeito temporário na redução da espasticidade e essa redução permite que o paciente pratique melhor certos exercícios (FELICE, 2009; CÂMARA, 2005).

O uso do calor é contra indicado para pacientes que apresentem arterites, distúrbios vasomotores e alteração de sensibilidade. Sua eficácia é ainda duvidosa, no tratamento da espasticidade, pois o calor aumenta o fluxo sanguíneo na árvore circulatória normal e promove relaxamento muscular quando não existe nenhuma patologia no sistema nervoso central (FELICE, 2009; FONSECA, 2006).

Felice (2009), diz que poucos foram os estudos que discutem sobre a termoterapia no tratamento da espasticidade, embora tenham sido encontradas inúmeras controvérsias, os estudos comprovaram que o calor é um meio eficiente na redução de espasmo muscular e, assim, na redução da espasticidade. Também é ressaltada a terapia conjugada, pois os resultados oferecidos são mais satisfatórios do que aqueles apresentados quando as técnicas são aplicadas de forma isolada, contudo estudos comparando o efeito das técnicas isoladas e combinadas são escassos.

Câmara (2005), baseado em suas pesquisas recomenda a utilização do calor superficial (Infravermelho), como recurso terapêutico diário na redução da espasticidade, facilitando ao paciente a realização de suas atividades de vida diária e melhorando seu desempenho durante a sessão fisioterapêutica. Porém com relação à

diminuição, a longo prazo da espasticidade, essa não foi observada pelo autor em seu trabalho.

Conclusão

Diante dos artigos revisados, concluímos que a EENM é eficaz no tratamento da espasticidade em diferentes metodologias e parâmetros aplicados.

Já no caso da termoterapia ainda existem poucos estudos que discorrem sobre essa terapêutica na espasticidade, porém apesar das inúmeras divergências, os estudos publicados mostraram a eficiência do calor na diminuição da hipertonia espástica.

Referências

- AMORIM, F.T.R.** Paralisia facial periférica: tratamento através da acupuntura e fisioterapia. 2007. 47f. Monografia de Pós Graduação *Lato Sensu* em Acupuntura – Centro Integrado de Terapias Energéticas, Recife, 2007.
- ARTHUR, A.M; MARTINS, T.; CHINGUI, L.** Efeito da estimulação elétrica sobre a plasticidade neural: um estudo em pacientes com déficit sensorial decorrente de acidente vascular encefálico. Anuário da produção de iniciação científica discente. v.11, n.12, p.79-90, 2008.
- CÂMARA, L.C.; SANTARÉM, J.M.; WOLOSKER, N.; GREVE, J.M.A.; JACOB, W.F.** Avaliação da função muscular em doença arterial obstrutiva periférica: a utilização da dinamometria isocinética. Acta Fisiátrica. v.14, n.3, p.176-180, 2007.
- CÂMARA, F.C.; et al.** Efeitos da Utilização da Crioterapia e do calor superficial na espasticidade com pacientes com lesão medular. Revista Unorp. v.4, n.12, p.7-23, 2005.
- COUSINS, E.; WARD, A.B.; ROFFE, C.; RIMINGTON, L.D.; PANDYAN, A.D.** Quantitative measurement of poststroke spasticity and response to treatment with botulinum toxin: a 2-patient case report. (Case study). Physical Therapy. v.89, n.7, p.688-697, 2009.
- ELBASIOUNY, S.M.; MOROZ, D.; BARK, M.M.; MUSHAHWAR, V.K.** Management of Spasticity After Spinal Cord Injury: Current Techniques and Future Directions. Neurorehabilitation and Neural Repair. v.24, n.1, p.23-33, 2008.
- FELICE, T.D.; SANTANA L.R.** Recursos Fisioterapêuticos (Crioterapia e Termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura. Neurociência. v.17, n.1, p.57- 62, 2009.
- FERREIRA, K.A.C.** Abordagem Teórica e Prática sobre a Reabilitação de Pacientes Portadores de Acidente Vascular Encefálico, e Desenvolvimento de um Equipamento/Protótipo: Uma Possibilidade Inovadora de Tratamento. Dissertação de Mestrado em Desenho Industrial - Setor de Pós-Graduação de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2009.
- FONSECA, A.P.C.; et al.** Espasticidade: Tratamento por Meio de Medicina Física. Associação Brasileira de Medicina Física e Reabilitação. p.1-11, 2006.
- LIANZA, S.; et al.** Diagnóstico e Tratamento da Espasticidade. Associação Brasileira de Medicina Física e Reabilitação. p. 1-12, 2001.
- LIMA, F.P.S.** Efeito da estimulação elétrica neuromuscular (EENM) e dos exercícios isotônicos no fortalecimento dos músculos flexores e extensores do joelho em pacientes hemiplégicos. 2005. 62f. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2005.
- LIMA, M.O.; et al.** Efecto de La Estimulación Eléctrica Neuromuscular y de los Ejercicios Isotônicos em los Músculos Flexores y Extensores de la Rodilla em Pacientes Hemiplégicos. Revista Neurología. v.46, n.3, p.135-138, 2008.
- LIMA, M.O.; LIMA, F.P.S.; FREITAS, S.T.T.; TORTOZA, C.; LOPES – MARTINS, R.A.B.** Revisão da literatura: Espasticidade. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 7, 2003, São José dos Campos, SP. Anais do VII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. São José dos Campos: UNIVAP, 2003. p.1455 – 1458.
- MACHADO, A.** Neuroanatomia Funcional. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006. 363 p.
- MARCUCCI, F.C.I.;** O Papel do Fisioterapeuta nos Cuidados Paleativos a Pacientes com Câncer. Revista Brasileira de Cancerologia. v.51, n.1, p.67-77, 2005.
- MELO DE PAULA, G.; MOLINERO DE PAULA, V.R.; MATTEI K.** Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no pós-operatório de cesariana. Revista Brasileira de Fisioterapia. v.10, n.2 p.219-224, 2006.
- MIYAZAKI, E.G.; ROSA, T.S.; NASCIMENTO, A.P.H.; OBERG, T.D.** Influência da Estimulação Elétrica Funcional para Adequação de Tono Muscular e Controle Motor em Hemiplégicos.

Revista Acadêmica Digital do Grupo POLIS Educacional. v.4, n.5, 2008.

MOTTA, E.; NATALIO, M.A.; WALTRICK, P.T. Intervenção Fisioterapêutica e tempo de internação em pacientes com Acidente Vascular Encefálico. Neurociência. v.16, n.2, p.118-123, 2008.

PAULA, A.A.; LIMA, M.O.; LIMA, F.P.S.; LUCARELI, P.R.G; FREITAS, S.T.T. Reabilitação Motora em Hemiplégicos Espásticos apo Tratamento com Estimulação Elétrica Neuromuscular. Revista Univap, v.16, n.28, p.112-117, 2010.

REZENDE, A.; et al. Análise dos Efeitos da Estimulação Elétrica Funcional e Cinesioterapia na Marcha de Pacientes Hemiplégicos. II Seminário de Fisioterapia da UNIAMERICA: Iniciação Científica. p.75-82, 2008.

REZENDE, F.B.; BORGES, H.C.; MONTEIRO, V.C.; MASIERO, D.; CHAMLIN, T.R. Efetividade da Estimulação Elétrica Funcional no Membro Superior de Hemiparéticos Crônicos. Neurociência. v.17, n.1, p.73-78, 2009.

SALMELA, L.F.T.; OLIVEIRA E.S.G., SANTANA, E.G.S.; RESENDE, G.P. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. Acta Fisiátrica. v.7, n.3, p.108-118, 2000.

SANTANA, J.M.; FILHO, V.J.S; CÂNDIDO, E.A; FREIRE, R.F.; Eletroestimulação Funcional no Controle da Espasticidade em Paciente Hemiparético. Disponível em: <http://www.fafibe.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/9/19042010083217.pdf>. Acesso em: 10/07/2010.

SCHUSTER, R.C. Efeito da Estimulação Elétrica Funcional na Atividade Muscular do Membro Afetado de Pacientes Pós-AVC: Estudo Piloto. 2009. 53f. Dissertação de Mestrado em Ciências Médicas – Faculdade de Medicina de Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SCHUSTER, R.C.; SANT, C.R.; DALBOSCO, V.; Efeito da Estimulação Elétrica Funcional (FES) sobre o padrão de marcha de um paciente hemiparético. Acta Fisiátrica. v.14, n.2, p.82-86, 2007.

STOKES, M. Neurologia para fisioterapeutas. 1. ed. São Paulo: Premier, 2000. 402 p.

TARBINE, A.A.; DUARTE, J.B. Intervenção fisioterapêutica em paciente apresentando

paraparesia espástica, realizando aplicação de botox. Faculdade União das Américas - Uniamérica, Foz do Iguaçu, Paraná. Disponível em: http://www.uniamerica.br/arquivos/1seminario_fisioterapia/Ahlam%20corrigido%202020.04.pdf. Acesso em: 12/05/2010.