

Estimulação elétrica funcional na subluxação crônica do ombro após acidente vascular encefálico: relato de casos

Functional electrical stimulation for shoulder subluxation after chronic stroke: a case report

Juliana Barbosa Corrêa¹, Heloise Cazangi Borges², Paulo Roberto Garcia Lucareli³, Richard Eloin Liebano⁴

Estudo desenvolvido no Curso de Especialização em Fisioterapia Motora e Hospitalar aplicada à Neurologia da EPM/Unifesp – Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

¹ Fisioterapeuta Especialista em Fisioterapia Motora e Hospitalar aplicada à Neurologia

² Profa. Coordenadora do Curso de Especialização em Fisioterapia Motora e Hospitalar aplicada à Neurologia da EPM/Unifesp

³ Prof.Dr. do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo, São Paulo, SP

⁴ Prof. Dr. do Curso de Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo, SP

ENDEREÇO PARA
CORRESPONDÊNCIA

Juliana B. Corrêa
R. Caetezal 157
02334-130 São Paulo SP
e-mail:
julianabcorrea@gmail.com

Apresentado ao IV Progress Motor In Control, Santos, 2007 e ao Cobraf – Congresso Brasileiro de Fisioterapia, São Paulo, 2007.

APRESENTAÇÃO
dez. 2008

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO
mar. 2009

RESUMO: A subluxação do ombro é comum em indivíduos que sofreram acidente vascular encefálico (AVE), podendo gerar dor, lesões do plexo braquial, capsulite adesiva e lesões nos músculos da bainha rotatória, implicando atraso da reabilitação e interferência na qualidade de vida. O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da estimulação elétrica funcional (EEF) na subluxação crônica do ombro em pacientes hemiplégicos que sofreram AVE. Foram avaliados três pacientes tendo tido AVE há mais de um ano com subluxação do ombro confirmada por exame de raios X. Foram analisados, antes e após o tratamento, o grau de subluxação e amplitude de movimento (ADM) do ombro, função sensório-motora pela escala de Fugl-Meyer e dor em repouso e à movimentação passiva por meio de escala visual analógica. Todos os pacientes foram submetidos a tratamento com fisioterapia convencional e EEF no membro hemiplégico por dez sessões. A análise dos resultados mostrou melhora em relação às medidas iniciais da ADM, da avaliação sensório-motora, dor e subluxação do ombro após o uso da EEF. Concluiu-se que a EEF, associada à fisioterapia convencional, mostrou-se eficaz em produzir diminuição da subluxação, aumento da função do membro superior e agir no alívio da dor em pacientes com subluxação do ombro pós-AVE.

DESCRIPTORES: Acidente cerebral vascular; Luxação do ombro/reabilitação; Terapia por estimulação elétrica

ABSTRACT: Shoulder subluxation is a common complication among stroke survivors; it may cause pain, brachial plexus injuries, adhesive capsulitis and rotator cuff muscle injuries, leading to rehabilitation delay and interference in patients' quality of life. The purpose of this study was to assess the effects of functional electrical stimulation (FES) in post-stroke hemiplegia shoulder subluxation. Three patients with over one year of stroke onset and shoulder subluxation confirmed by X ray were assessed prior to, and after FES treatment, as to: degree of shoulder subluxation and range of motion (ROM); sensory-motor function by the Fugl-Meyer scale; and pain at rest and at passive movement by means of a visual analog scale. All patients were treated with conventional physical therapy and FES in the hemiplegic member for ten sessions. Results showed improvement in final measures of ROM and sensory-motor assessments, pain relief and shoulder subluxation reduction after treatment. FES associated to conventional physical therapy has thus proved effective in decreasing subluxation, increasing upper limb function and in relieving pain in post-stroke shoulder subluxation patients.

KEY WORDS: Electrical stimulation therapy; Shoulder dislocation/rehabilitation; Stroke

INTRODUÇÃO

A subluxação do ombro é uma complicação secundária freqüentemente encontrada nos pacientes que sofreram acidente vascular encefálico (AVE), apresentando incidência relatada em até 81% dos casos^{1,2}. O prejuízo no controle motor do membro superior (MS) representa uma grave conseqüência do AVE, em que 13% dos pacientes apresentam défices no MS já nas duas primeiras semanas e 66% dos sobreviventes apresentam danos severos após 6 meses do AVE³.

Na hemiplegia, a parestesia ou plegia dos músculos do ombro, juntamente com a instabilidade inferior da articulação glenoumeral, contribuem para a ocorrência do deslocamento inferior da cabeça do úmero. A subluxação do ombro pode ser definida como uma mudança na integridade mecânica na articulação glenoumeral, que causa um "degrau" entre o acrômio e a cabeça do úmero. Nos portadores de AVE, a redução da atividade muscular leva a um estiramento contínuo dos tecidos moles da articulação do ombro, como a cápsula articular, músculos, nervos e ligamentos, resultando na subluxação do ombro⁴.

Estudos eletromiográficos e eletrofisiológicos mostram que o deslocamento inferior da articulação do ombro é prevenido por um sistema de travamento dependente de fatores como a inclinação da fossa glenóide, junto com o estiramento da parte superior da cápsula articular e do ligamento coracoumeral, além da atividade dos músculos supraespal e das fibras posteriores do deltóide, sendo estes músculos-chave para a prevenção da ocorrência de subluxação inferior⁵.

A subluxação do ombro pode ocasionar dor, limitações de movimento, lesões do plexo braquial, capsulite adesiva e lesões nos músculos da bainha rotatória⁶. Esses fatores contribuem para o atraso da recuperação do membro superior e estão diretamente relacionados à interferência na qualidade de vida desses pacientes⁷.

A aplicação clínica da estimulação elétrica funcional (EEF) na reabilitação

após o AVE fornece benefícios terapêuticos e funcionais em diversas articulações. Estudos preliminares indicam a EEF como um recurso terapêutico eficaz para a ativação da musculatura ao redor do ombro, proporcionando melhora na congruência da articulação glenoumeral e permitindo melhora funcional e da dor nessa articulação^{8,9}. Entretanto, o tempo de estimulação utilizado nesses estudos chegou a até 6 horas diárias⁸⁻¹⁰, mostrando que esse tipo de intervenção fica restrito a uma pequena parcela da população, sendo praticamente inviável no sistema de reabilitação fisioterapêutica, em que as sessões variam de 40 a 60 minutos. Assim, o objetivo deste relato de casos foi avaliar os efeitos da EEF associada à fisioterapia convencional na subluxação do ombro em três pacientes que haviam sofrido AVE.

METODOLOGIA

Participaram do estudo três pacientes do sexo masculino apresentando hemiplegia após AVE com subluxação na articulação do ombro confirmada por exame de raios X (RX), recrutados no Centro de Reabilitação Lar Escola São Francisco, vinculado à EPM/Unifesp – Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, mediante palpação do ombro acometido para verificação da suspeita de subluxação. Os critérios de inclusão foram: ter sofrido AVE isquêmico ou hemorrágico há mais de um ano; subluxação do ombro confirmada por RX; não se encontrar em tratamento de reabilitação; não estar usando analgésicos. Foram excluídos candidatos portadores de marca-passo, ou que apresentassem doença ortopédica e/ou reumatológica prévia no ombro, afasia de compreensão e alteração da sensibilidade na região do ombro. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo e os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Foram realizados exames de RX para confirmação da subluxação do membro hemipléxico. Todos os exames foram feitos no Hospital São Paulo (também vinculado à EPM/Unifesp), e as medidas da subluxação foram realizadas por um avaliador cego.

Avaliação

Todos os pacientes foram avaliados antes e após o tratamento com os seguintes recursos: exame de RX, goniometria dos ombros, avaliação sensório-motora pela escala de Fugl-Meyer para domínio de membro superior¹¹, dor em repouso e à movimentação passiva por escala visual analógica (EVA)².

Exames de RX: foram realizados na região de ombros bilateralmente, cinco dias antes e cinco dias após o término do protocolo. A incidência do exame foi ântero-posterior e os pacientes permaneceram em posição ortostática durante sua realização. Uma régua milimetrada foi utilizada para determinar a distância (d) da borda inferior da fossa glenóide à linha inferior entre o colo anatômico da cabeça do úmero em ambos os ombros. A diferença da distância d entre o lado afetado e o não-afetado foi definida como distância D de medida da subluxação⁸.

Goniometria: foram avaliadas a amplitude de movimento¹² (ADM) da articulação do ombro, cotovelo, punho e dedos com goniômetro manual.

Avaliação sensório-motora: a escala sensório-motora de Fugl-Meyer foi utilizada somente para o domínio membro superior neste estudo. A escala compreende: testes de atividade reflexa, movimentos executados em sinergias flexoras e/ou extensoras, desempenho de movimento voluntário associado às sinergias flexoras e/ou extensoras dinâmicas, movimentos voluntários com pouca ou nenhuma interferência sinérgica, atividade reflexa normal, testes para o punho, testes para a mão e testes de coordenação/velocidade¹¹. O escore máximo da escala para membro superior é 66 pontos; quanto maior a pontuação, menor o grau de acometimento¹¹.

Avaliação da dor: uma escala visual analógica foi usada para registrar a intensidade da dor no ombro acometido. Os pacientes foram instruídos a marcar com uma caneta em uma linha de 10 cm, a intensidade da dor ao repouso e aos movimentos passivos de abdução, flexão e rotação externa do ombro. O zero indicava sem dor e 10, a pior dor imaginável².

Tratamento

Todos os pacientes foram submetidos a tratamento com fisioterapia convencional e aplicação da EEF no membro superior hemiplégico. O tratamento foi realizado duas vezes por semana com duração de 60 a 70 minutos por sessão em um período de cinco semanas, totalizando dez sessões.

O programa de tratamento fisioterapêutico incluiu alongamento muscular passivo de rombóides, peitoral maior, trapézios, grande dorsal e bíceps braquial, mobilização escapular passiva, co-contracção ativa e estímulos manuais rápidos (*tapping*) na musculatura ao redor do ombro, fortalecimento de abdominais, extensores profundos da coluna e de musculatura serrátil¹³.

Em seguida, era aplicada a EEF por eletrodos de superfície Pals Flex (Plantinum 42080, formato retangular, com 4 x 6 cm), posicionados nos músculos supraespal e deltóide posterior simultaneamente⁹. Os eletrodos foram posicionados no sentido das fibras musculares, sendo utilizado gel condutor e fixação com fita crepe. Durante o tratamento com a EEF, os pacientes perma-

neceram sentados em uma cadeira com o membro superior acometido repousando sobre uma mesa. Foi utilizado o estimulador elétrico FesMed (Carci).

O posicionamento correto dos eletrodos foi observado durante a estimulação, com observação da contração dos músculos supraespal e deltóide posterior com mínima interferência do trapézio superior, além da palpação do encaixe da cabeça do úmero na cavidade glenóide durante o período de contração muscular (T-on). Para este estudo, foram adotados os seguintes parâmetros¹²: corrente pulsada bifásica assimétrica balanceada; frequência de 30 pulsos por segundo; tempo de duração de pulso, 300 microssegundos; T-on de 15 segundos (s); tempo de relaxamento muscular (T-off, em que não há passagem de corrente elétrica), 10 s; subida (rise, em que a amplitude do pulso aumenta até atingir o valor máximo) de 2 s; descida (decay, em que a amplitude do pulso diminui gradualmente até cessar a contração) de 2 s; tempo de tratamento (timer) de 30 minutos e amplitude de acordo com a tolerância de cada indivíduo⁸.

Além disso, todos os participantes receberam, no primeiro dia de tratamen-

to, um manual de orientações contendo ilustrações mostrando o posicionamento correto do membro superior nas posições de decúbito dorsal e lateral, sentado à mesa e na poltrona. Todos os itens foram explicados pelo pesquisador e os pacientes foram orientados a não realizar exercícios domiciliares ou outros tratamentos para o membro acometido durante a realização do estudo.

RESULTADOS

Dados de idade, sexo e clínicos de cada paciente são apresentados na Tabela 1. A Tabela 2 mostra os resultados das avaliações antes e após o término do protocolo de tratamento dos três casos. Os valores das medidas depois do tratamento sugerem vantagens do uso da fisioterapia adicionada à EEF em relação às medidas iniciais da ADM, avaliação sensório-motora, dor e subluxação do ombro.

DISCUSSÃO

No presente estudo, foram investigados os efeitos da EEF junto com a fisioterapia convencional em três pacientes que sofreram AVE, ocorrendo melhoras em todos os parâmetros avaliados.

A ocorrência da subluxação do ombro parece estar correlacionada a alguns fatores, como AVE do tipo hemorrágico, perda da propriocepção e grau de recuperação do MS¹⁴.

Uma variedade de objetivos terapêuticos têm sido alcançados com o uso da EEF, como a facilitação de movimentos voluntários, melhora da destreza manual, ganhos nas atividades de vida diária¹⁵, redução da dor¹⁶ e espasticidade¹⁷. Wang et al.⁹ relatam que, após seis semanas de tratamento com EEF, a subluxação do ombro teve melhora significativa no grupo de hemiplégicos somente na fase aguda. No entanto, Kobayashi et al. também apresentam resultados favoráveis com uso de EEF em fase crônica do AVE⁸, corroborando os achados de Yu et al.¹⁰, que relataram efeitos benéficos da EEF na dor e subluxação crônica do ombro.

Pesquisas relatam que a utilização da EEF para prevenção ou redução da subluxação do ombro em fase aguda do

Tabela 1 Características dos sujeitos

Paciente	Idade (anos)	Sexo	Tipo de AVE	TI AVE (anos)	Lado acometido
1	58	M	I	6	E
2	50	M	H	6	E
3	56	M	I	3	E

M= masculino; I= isquêmico; H= hemorrágico; TI = Tempo de instalação; E= esquerdo

Tabela 2 Medidas obtidas dos três sujeitos nas avaliações antes e depois do tratamento

Variáveis	Sujeito 1		Sujeito 2		Sujeito 3	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
ADM (°) AB	160	180	90	110	90	120
F	160	180	110	150	90	150
RE	70	80	50	70	60	70
Escore (Fugl-Meyer)	18	22	13	20	13	20
Subluxação (mm)	10	7	13	9	13	8
Dor (cm) R	0	0	0	0	4	0
AB	0	0	3	0	6	0
F	1	0	6	2	5	3
RE	1	0	7	4	4	1

ADM = amplitude de movimento; AB = abdução do ombro; F = flexão do ombro; RE = rotação externa do ombro; R = repouso

AVE tem grande eficácia, porém estes efeitos não são mantidos com a retirada da estimulação¹⁹. Segundo Chantraine *et al.*¹⁸, a melhora com uso da EEF foi mantida minimamente após 24 meses, porém mostrou influência direta no grau de subluxação e média de recuperação da função do membro superior. Nesta pesquisa, não foi possível verificar se os efeitos da EEF foram mantidos após o tratamento; faz-se necessário um follow up de alguns meses para verificação fidedigna dos resultados obtidos.

A dor no ombro é um problema comum em indivíduos que sofreram AVE. Na fase aguda da hemiplegia, a mecânica do complexo do ombro encontra-se afetada pela perda do controle motor e desenvolvimento de movimentos anormais do membro superior. Mudanças secundárias, como alterações dos tecidos da articulação glenoumeral e a subluxação, também contribuem para a ocorrência da dor¹⁹. A melhora da dor no ombro foi investigada em diversos estudos em pacientes hemiplégicos. Um programa de tratamento com a EEF tem impacto na diminuição da dor no ombro destes pacientes, com maior eficácia em pacientes em fase crônica do AVE comparado com pacientes em fase aguda da doença¹.

A pesquisa realizada por Barlak *et al.*²⁰ em 187 pacientes com AVE não encontrou relação significativa entre a dor e espasticidade, subluxação ou dor talâmica. A capsulite adesiva foi vista como importante causador de dor no ombro. No entanto, a dor é tida como multifatorial e não pode ser atribuída a uma única causa.

Outro estudo com 327 participantes mostra que não há relação significativa entre dor e fatores clínicos, porém mos-

tra correlação entre dor e subluxação. O aparecimento da dor já pode ser observado nos primeiros seis meses após o AVE¹⁴. Ikeai *et al.*² e Lianza *et al.*²¹ também relatam que a subluxação do ombro é somente uma das causas da dor, sendo a capsulite adesiva e a diminuição da ADM os principais causadores de dor no ombro.

Outro importante fator biomecânico encontrado em pacientes hemiplégicos é a diminuição da ADM, principalmente nos movimentos de abdução, flexão e rotação externa do ombro. A análise do grau de espasticidade também mostra relação direta com o grau de limitações da articulação do ombro, contribuindo para a alteração da biomecânica e restrição dos movimentos do ombro²¹.

Os sujeitos desta pesquisa apresentavam dor e diminuição da ADM no ombro, principalmente nos movimentos de abdução e rotação externa, tal como relatado por outros estudos^{2,21}. A melhora da dor com o uso da EEF pode ter relação com o aumento da ADM ocorrido após o tratamento.

Justin *et al.*²² sugerem que em aproximadamente três semanas após o AVE já é possível prever o grau de recuperação do MS. A melhora da função e força da articulação do ombro é relatada em alguns estudos após o uso da EEF^{8,9}. Por exemplo, Kobayashi *et al.*⁸ obtiveram melhora significativa da força para abdução do ombro em 22 pacientes crônicos após uso da EEF. Já uma metanálise mostra que o uso da EEF foi favorável na melhora da função quando aplicada precocemente, e com menor relevância quando aplicada em fase crônica do AVE¹. No entanto, ainda há carência de estudos sobre o uso da EEF na subluxação crônica do ombro.

No presente estudo foi avaliada a função sensório-motora, ocorrendo, após o programa de tratamento com EEF, aumento dos escores totais. A escala de Fugl-Meyer foi utilizada incluindo os itens relacionados aos reflexos tendíneos; o estudo feito por Michelle *et al.*²³, sugerindo que esse item seja retirado, foi publicado após a realização do presente estudo.

O tratamento com EEF da subluxação do ombro de pacientes que sofreram AVE é especialmente efetivo quando aplicado precocemente, como mostram alguns estudos^{7,24}. O estímulo aos músculos paralisados também deve ser otimizado com o uso de fisioterapia convencional e outros recursos para que não haja ocorrência ou piora da subluxação, proporcionando recuperação do membro superior, diminuição da dor e melhora da função do ombro²⁵.

Outros estudos devem ser realizados com amostra maior e com a análise de outras medidas, como a eletromiografia para verificação de ativação muscular. Entretanto, este estudo sugere que a EEF pode ser utilizada como recurso coadjuvante no tratamento da subluxação crônica do ombro, já que mostrou reduzir a subluxação, melhorar a dor e a função sensório-motora.

CONCLUSÃO

Não há dados conclusivos no presente estudo devido ao reduzido número de casos. Entretanto, a EEF associada ao tratamento convencional da fisioterapia produziu diminuição da subluxação, aumento da função do membro superior e agiu no alívio da dor em pacientes que haviam sofrido AVE há mais de um ano.

REFERÊNCIAS

- 1 Ada L, Foongchomcheay A. Efficacy of electrical stimulation in preventing or reducing subluxation of the shoulder after stroke: a meta-analysis. *Aust J Phys.* 2002;48:257-67.
- 2 Ikeai T, Kenshaku T, Yoshiro K, Miyano S, Yonemoto K. Evaluation and treatment of shoulder subluxation in hemiplegia: relationship between subluxation and pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 1998;77:421-6.
- 3 Kwakkal G, Kollen BJ, van der Grond J, Prevo AJ. Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb: impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke. *Stroke.* 2003;34(9):2181-6.
- 4 Paci M, Nanneti I, Rinaldi LA. Glenohumeral subluxation in hemiplegia: an overview. *J Rehabil Res Dev.* 2005;42:557-68.
- 5 Basmajian JV, Bazant FJ. Factors preventing downward dislocation of the adducted shoulder joint. *J Bone Joint Surg.* 1959;41A:1182-6.
- 6 Turner-Stokes L, Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. *Clin Rehabil.* 2002;16:276-98.
- 7 Chae J, Mascarenhas D, Yu DT, Kirsteins A, Elovic EP, Flanagan AR, et al. Poststroke shoulder pain: its relationship to motor impairment, activity limitation and quality of life. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:298-301.
- 8 Kobayshi H, Onishi H, Ihashi K, Yagi R, Handa Y. Reduction in subluxation and improved muscle function of the hemiplegic shoulder joint after therapeutic electrical stimulation. *J Electromyogr Kinesiol.* 1999;9(5):327-36.
- 9 Wang RY, Chan RC, Tsai MW. Functional electrical stimulation on chronic and acute hemiplegic shoulder subluxation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79:385-90.
- 10 Yu DT, Chae J, Walker ME, Fang Z. Percutaneous Intramuscular neuromuscular electric stimulation for the treatment of shoulder subluxation and pain with chronic hemiplegia: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:20-5.
- 11 Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient: a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med.* 1975;7:13- 31.
- 12 Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987;67:206-7.
- 13 Umphred DA. *Fisioterapia neurológica.* 2a ed. São Paulo: Manole; 1994.
- 14 Suethanapornkul S, Kuptniratsaikul PS, Kuptniratsaikul V, Uthensut P, Dajpratha P, Wongwisethkarn J. Post-stroke shoulder subluxation and shoulder pain: a cohort multicenter study. *J Med Assoc Thai.* 2008;91(12): 1885-92.
- 15 Popovic MB, Popovic DB, Sinkjaer T, Stefanovic A, Schwirtlich L. Clinical evaluation of functional electrical therapy in acute hemiplegic subjects. *J Rehabil Res Dev.* 2003;40(5):443-53.
- 16 Ring H, Rosenthal N. Controlled study of neuroprosthetic functional electrical stimulation in sub-acute post-stroke rehabilitation. *J Rehabil Med.* 2005;37(1):32-6.
- 17 Popovic MR, Keller T. Modular transcutaneous functional electrical stimulation system. *Med Eng Phys.* 2005;27(1):81-92.
- 18 Chantraine A, Baribeault A, Uebelhart D, Gremion G. Shoulder pain and dysfunction in hemiplegia: effects of functional electrical stimulation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80:328-31.
- 19 Bender L, McKenna K. Hemiplegic shoulder pain: defining the problem and its management. *Disabil Rehabil.* 2001;10:698-705.
- 20 Barlak A, Unsal S, Kaya K, Sahin-Onat S, Ozel S. Poststroke shoulder pain in Turkish stroke patients: relationship with clinical factors and functional outcomes. *Int J Rehabil Res.* 2008;31(4) [publ. ahead-of-print].
- 21 Lianza S, Pavan K, Schmidt K, Lopes E, Silva RM, Carvalho NAA. Avaliação da amplitude de movimento de ombros em pacientes hemiplégicos. *Med Rehabil.* 2005;24(1):2-5.
- 22 Beebe JA, Lang CE. Active range of motion predicts upper extremity function 3 months after stroke. *Stroke.* 2009;40(5):1772-9.
- 23 Woodbury ML, Velozo CA, Richards LG, Duncan PW, Studenski S, Lai SM. Longitudinal stability of the Fugl-Meyer assessment of the upper extremity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(8):1563-9.
- 24 Mangold S, Schuster C, Keller T, Zimmermann-Schlatter A, Ettl T. Motor training of upper extremity with functional electrical stimulation in early stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23(2):184-90.
- 25 Vuagnat H, Chantraine A. Shoulder pain in hemiplegia revisited: contribution of functional electrical stimulation and other therapies. *J Rehabil Med.* 2003;35:49-56.