

TERAPIA DO ESPELHO ASSOCIADA À ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NEUROMUSCULAR PARA REABILITAÇÃO DO MEMBRO SUPERIOR DE PACIENTES HEMIPARÉTICOS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

MIRROR THERAPY ASSOCIATED WITH NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION FOR UPPER LIMB REHABILITATION IN HEMIPARETIC STROKE PATIENTS

Dionatan Kühl

Faculdade Guilherme Guimbala

Fernando Luís Fischer Eichinger

Faculdade Guilherme Guimbala
Universidade da Região de Joinville

Fabrcio Noveletto

Faculdade Guilherme Guimbala
Universidade do Estado de Santa Catarina

Antonio Vinicius Soares

Universidade da Região de Joinville
Faculdade IELUSC

Contato

Antonio Vinicius Soares
E-mail: provincius.soares@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos de um programa de reabilitação baseado na combinação da Terapia do Espelho (TE) com a Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) para o membro superior de pacientes hemiparéticos por Acidente Vascular Cerebral (AVC). **Métodos:** Trata-se de um estudo pré-experimental envolvendo cinco pacientes com idade média de 53,8 ($\pm 7,6$) anos de ambos os sexos. O programa de tratamento consistiu em 20 sessões, com frequência de duas vezes semanais durante 10 semanas. Foram avaliados quanto a força e destreza manual, recuperação motora, espasticidade, independência funcional e percepção da qualidade de vida. Para análise dos dados, foi utilizada estatística descritiva (médias e desvios padrões), e o Teste *t* de Student para comparar medidas de pré e pós-testes das variáveis controladas no estudo. **Resultados:** O tratamento baseado na TE associado à EENM trouxe benefícios significativos nas variáveis força e destreza manual, recuperação motora e redução da espasticidade, porém, não houve diferença significativa na percepção de qualidade de vida e independência funcional. **Conclusão:** Essa combinação parece potencialmente interessante para reabilitação do membro superior de pacientes hemiparéticos por AVC, especialmente para aqueles na fase crônica.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral; Estimulação elétrica; Extremidade superior; Paresia; Modalidades de fisioterapia.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effects of a rehabilitation program based on Mirror Therapy (MT) and Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) for the treatment of hemiparetic stroke patients. **Methods:** This is a pre-experimental study with five patients with average age 53.8 (± 7.6) years, of both sexes. The treatment program consisted of 20 sessions, twice a week for 10 weeks. They were evaluated regarding strength and manual dexterity, motor recovery, spasticity, functional independence, and perception of quality of life. Data analysis was performed by descriptive statistics (means and standard deviations), and Student's *t* test to compare pre and post-test measures of controlled variables in the study. **Results:** The treatment has brought benefits to the patients involved in the study on the strength and manual dexterity, motor recovery and reduction of spasticity variables, but it was not able to change the perception of quality of life and functional independence. **Conclusion:** This combination seems potentially interesting for the rehabilitation of the upper limb of hemiparetic stroke patients, especially for those in the chronic phase.

Keywords: Stroke; Electrical stimulation; Upper extremity; Paresis; Physical therapy modalities.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é um problema de saúde global comum e incapacitante¹. O quadro de hemiparesia é observado em 55% a 75% dos pacientes e frequentemente ocasiona limitações funcionais no membro superior². A perda funcional no membro superior provoca dificuldades na realização das atividades de vida diária (AVD), tornando o paciente dependente. O alvo na reabilitação do AVC é permitir o maior nível de independência funcional possível para o indivíduo, além do aumento da sua qualidade de vida, levando em consideração todas as limitações existentes³.

A neuroreabilitação normalmente é baseada nas técnicas de cinesioterapia convencional, no entanto, esse processo é repetitivo e cansativo para os pacientes⁴. Atualmente, existem diversas técnicas e recursos terapêuticos

que são utilizados para a reabilitação do membro superior de indivíduos acometidos pelo AVC, entre elas, estão: treinamento bilateral, terapia de contenção induzida, *biofeedback*, prática mental, terapia do espelho, treinamento físico, treinamento orientado à tarefa, eletroestimulação, além da inserção de novas técnicas, como a realidade virtual, dispositivos robóticos, neuropróteses, entre outras⁵⁻⁷.

A Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) vem sendo usada por muito tempo na reabilitação de pacientes pós-AVC⁸. Essa técnica gera uma corrente elétrica que, quando aplicada sobre o músculo, induz a contração muscular⁹. Alguns estudos mostraram redução da atrofia muscular, diminuição da espasticidade, aumento da força muscular e facilitação da recuperação do movimento quando utilizada a EENM⁹⁻¹².

Outra abordagem que visa à recuperação funcional do membro superior em pacien-

tes com AVC é a Terapia do Espelho (TE). É um tratamento relativamente novo para pacientes com AVC, voltado para recuperação da função motora do membro superior por meio da indução de uma reorganização do cérebro¹³. Alguns estudos demonstraram efeitos benéficos da TE na recuperação da função motora vinculada às AVD e na reversão da negligência unilateral¹⁴⁻¹⁶. A TE utiliza os movimentos do lado não parético do corpo, refletido em um espelho, gerando um *feedback* visual^{14,17} que permite o treinamento motor bilateral e estimula a recuperação funcional do cérebro¹⁸. A observação dos movimentos por meio da TE pode ativar neurônios espelhos que estimulam ainda mais o córtex motor afetado¹⁹. Os neurônios espelhos são um conjunto de células localizadas no córtex pré-motor e no lóbulo parietal inferior, que são estimuladas durante a observação no espelho. Esse sistema de neurônios ajuda a reorganizar o cérebro danificado e a melhorar o controle motor²⁰.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de reabilitação do membro superior de pacientes hemiparéticos por AVC baseado na TE associada à EENM.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo pré-experimental do tipo pré e pós-teste, envolvendo cinco pacientes com média de idade 53,8 ($\pm 7,6$) anos, de ambos os sexos (quatro homens e uma mulher). O tempo médio de lesão foi de 18,8 ($\pm 10,0$) meses, sendo quatro pacientes que estavam na fase crônica e um na subaguda.

O programa de tratamento teve uma duração de 10 semanas, com frequência de duas sessões semanais, totalizando 20 sessões. O trabalho foi realizado no Núcleo de Pesquisas em Neuroreabilitação do Curso de Fisioterapia da Faculdade Guilherme Guimbala, em Joinville, Santa Catarina. O projeto foi aprovado sob o número de protocolo 051593/2017 pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Associação Educacional Luterana – Bom Jesus/ IELUSC – Joinville, SC. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram incluídos na pesquisa pacientes hemiparéticos por AVC clinicamente estáveis, na fase subaguda e crônica. Os critérios de exclusão foram: pacientes que apresentavam hemiparesia decorrente de outras patologias, bem como pacientes hemiplégicos; comprometimento visual e/ou auditivo severo; não cooperativos e/ou com *deficit* cognitivo grave; e que tivessem realizado a aplicação da toxina botulínica no membro superior nos últimos seis meses.

Todos os procedimentos de avaliação e tratamento foram realizados pelos próprios pesquisadores.

Instrumentos de medida

Na triagem inicial, foi utilizado o Miniexame do Estado Mental (MEEM), e os instrumentos específicos foram a dinamometria de preensão manual (Dinamômetro Takei Instruments®), seguindo as recomendações da Sociedade Americana de Terapeutas da Mão, o Teste de Caixa e Blocos (CB), a Escala de Movimentos

da Mão (EMM), Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (EFM) - seção referente ao membro superior (pontuação máxima 66 pontos), Escala de Ashworth Modificada (EAM) – (músculos flexores de punho e dedos), Escala de Avaliação da Qualidade de Vida Específica para o AVC (EQV AVC) e o Índice de Barthel Modificado.

Procedimento terapêutico experimental

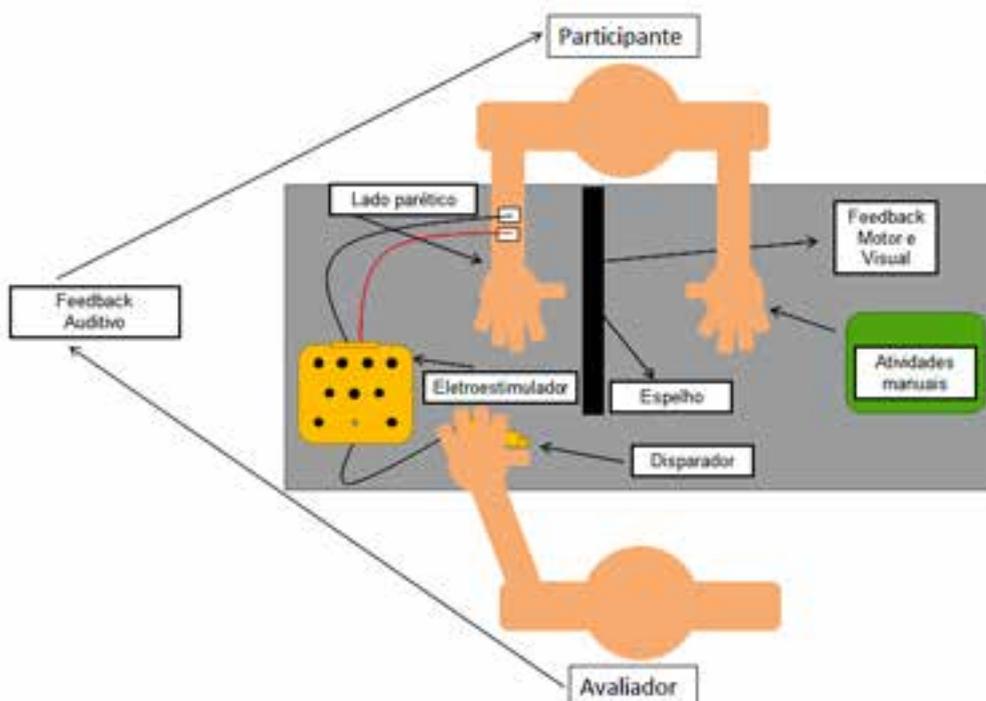
A figura 1 ilustra o *set* experimental utilizado durante as sessões de tratamento com os pacientes. Todos os exercícios com a mão não parética foram realizados na frente do espelho, em que o paciente era orientado a olhar continuamente a imagem refletida no espelho e a realizar as atividades específicas a partir de um *feedback* auditivo dado pelo fisioterapeuta.

Para o tratamento da TE combinada com a EENM e com atividades manuais específicas, foi utilizado um eletroestimulador KLD®, Modelo ECOR - ET 876, que produz uma corrente bifásica assimétrica com dois canais. O quadro 1 apresenta o protocolo de exercícios utilizados.

Análise de dados

A tabulação dos dados e a análise estatística foram realizadas no *software* GraphPad Prism 6®. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva: média e desvio padrão (para dados paramétricos) e distribuição de frequências com valores absolutos e percentuais (para dados não paramétricos). Para avaliar as diferenças entre as medidas pré e pós-testes de cada variável, foi utilizado o teste *t* de Student

Figura 1: Set experimental utilizado no tratamento baseado em TE associada à EENM



Fonte: Os autores, 2018.

Quadro 1: Protocolo de exercícios utilizados de forma associada à TE com EENM

Ordem	Exercício	Tempo
1°	Flexão / Extensão dos dedos (Aquecimento)	03 minutos
2°	Apertar e soltar a bola (Preensão manual)	03 minutos
3°	Apertar e soltar esponja (Preensão manual)	03 minutos
4°	Exercício com Hand Xtrainer (Extensão resistida dos dedos)	03 minutos
5°	Exercício de recolher a faixa (Flexão dos dedos)	03 minutos
6°	Exercício com garrafa (Preensão manual)	03 minutos
7°	Exercício com garrafa (Preensão manual com prono e supino)	03 minutos
8°	Exercício nove buracos e pinos (Pinçamento)	03 minutos
9°	Exercício com a bola em cruz (Preensão manual e extensão dos dedos)	03 minutos
10°	Cones (Preensão manual e extensão dos dedos)	03 minutos
Tempo total de tratamento: 30 minutos		

Fonte: Os autores, 2018.

Pareado. Foi estabelecido um nível de significância de 95%. O Tamanho do Efeito (TDE) foi calculado para avaliar os efeitos clínicos da intervenção. Sendo classificado em grande ($\geq 0,8$), moderado (entre 0,8 e 0,2) e pequeno ($\leq 0,2$) para os dados paramétricos, e grande ($\geq 0,5$), moderado (entre 0,5 e 0,1) e pequeno ($\leq 0,1$) para os dados não paramétricos.

RESULTADOS

Foram avaliados cinco indivíduos, sendo quatro do sexo masculino e um do sexo feminino, com idade de 53,87,6 anos, que apresentavam quadro de hemiparesia decorrente de AVC e que atendiam aos demais critérios estabelecidos para

o estudo. Destaca-se que, durante o experimento, não ocorreram desistências. A tabela 1 apresenta a caracterização sociodemográfica e antropométrica dos participantes, enquanto a tabela 2 apresenta uma caracterização clínica.

No presente estudo, foram incluídos apenas pacientes em fase subaguda e crônica do AVC, devido ao fato de serem observadas melhoras espontâneas nesses pacientes em fase aguda (primeiros três meses pós-AVC)⁶.

Em relação às características clínicas dos pacientes, foi constatado que a maioria dos deles sofreu AVC do tipo isquêmico (60,0%), e com predomínio do quadro de hemiparesia no dimídio corporal esquerdo (80,0%).

Tabela 1: Características sociodemográficas e antropométricas dos participantes

Características Sociodemográficas e Antropométricas (n=5)		f (%)
Gênero		
Feminino	----	1 (20,0)
Masculino	----	4 (80,0)
Idade (anos completos)	53,87,6	----
Lateralidade autorrelatada		
Destro	----	4 (80,0)
Sinistro/Canhoto	----	0 (0)
Ambidestro	----	1 (20,0)

- n: amostra total; f: frequência absoluta; (%): frequência relativa.

Tabela 2: Características clínicas dos participantes

Características Clínicas (n=5)		f (%)
Hemiparesia		
Esquerda	- ---	4 (80,0)
Direita	----	1 (20,0)
Tempo de AVC (meses)	18,810,0	
Fase do AVC		
Subaguda	----	1 (20,0)
Crônica	----	4 (80,0)
Tipo de AVC		
Isquêmico	----	3 (60,0)
Hemorragico	----	2 (40,0)

- n: amostra total; f: frequência absoluta; (%): frequência relativa.

A tabela 3 apresenta os resultados dos testes de comparação entre as medidas pré e pós-intervenção, de todas as variáveis estudadas.

Os resultados dos testes de comparação entre as medidas de pré e pós-testes revelam melhoras estatisticamente significativas com moderado a grande tamanho de efeito em todas as variáveis estudadas, com exceção da percepção de qualidade de vida e da independência funcional, que não foram significativas, embora com grande tamanho de efeito para a variável avaliada com o Índice de Barthel Modificado (IBM). Destaca-se que as principais melhoras estão relacionadas com a espasticidade dos flexores de punho e dedos ($p=0,007$ TDE=1,7 / $p=0,005$ TDE=3,1), controle motor da mão ($p=0,005$ TDE=1,0) e função motora do membro superior ($p=0,006$ TDE=1,1).

Tabela 3: Resumo dos resultados das medidas de pré e pós-testes

Pacientes (n=5)	Pré ()	Pós ()	p	TDE
FPM Parético (kgf)	9,3 ± 7,2	11,9 ± 7,5	0,002*	0,4
FPM Não parético (kgf)	28,1 ± 8,5	30,0 ± 8,8	0,002*	0,3
TCB Parético	13,3 ± 11,9	16,7 ± 14,9	0,021*	0,3
TCB Não parético	36,1 ± 7,2	44,2 ± 10,9	0,028*	0,9
EMM	3,0 ± 1,5	4,8 ± 1,6	0,005*	1,0
EFM	24,3 ± 17,4	41,6 ± 13,9	0,006*	1,1
EAM Flexores punho	3,8 ± 1,2	1,9 ± 1,0	0,007*	1,7
EAM Flexores dedos	4,0 ± 0,7	1,7 ± 0,8	0,005*	3,1
EQV AVC	180,0 ± 39,6	188 ± 44,8	0,625	0,2
IBM	72,0 ± 17,5	83,0 ± 10,4	0,098	0,8

* Indica diferença estatisticamente significativa no teste *t* de Student Pareado ($p<0,05$); TDE: Tamanho do efeito; FPM: Força de pressão manual; TCB: Teste de Caixa e Blocos; EMM: Escala de Movimentos da Mão; EFM: Escala de Fugl-Meyer; EAM: Escala de Ashworth Modificada; EQV AVC: Escala de qualidade de vida; IBM: Índice de Barthel Modificado.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da TE associada à EENM trouxeram benefícios para ambos os membros superiores quanto ao controle motor, força de preensão, destreza e redução da espasticidade. Essas alterações, aparentemente, pela percepção dos pacientes, também beneficiaram a independência funcional.

Detalhando os efeitos terapêuticos encontrados neste estudo, pode-se citar o incremento significativo com grande tamanho de efeito sobre a força de preensão manual em ambos os lados, parético ($p=0,002$ TDE=0,4) e não parético ($p=0,002$ TDE=0,3). Os achados obtidos em uma pesquisa realizada por Cho et al. (2015)²¹, que avaliou 27 hemiparéticos por AVC, convergem com o atual resultado: os autores relacionam a TE associada com EENM, que resulta na ativação da região frontoparietal, em que localizam-se populações de neurônios espelho, assim podendo estimular o aprendizado de uma nova habilidade, além de melhorar a sua compreensão.

Com relação à variável destreza manual, foram obtidos ganhos significativos de forma bilateral, com moderado tamanho de efeito no membro parético (TDE=0,3) e grande efeito no membro não parético (TDE=0,9); essa melhora explica-se pelo fato de as atividades serem realizadas com o lado não parético. Dois estudos que avaliaram pacientes após a TE associada à EENM observaram a melhora significativa na função motora e na destreza manual^{21,22}. Em outro estudo que avaliou a função motora em

pacientes pós-AVC e comparou dois grupos diferentes, um com TE associada à FES *versus* o grupo controle (reabilitação convencional), foi observada melhora superior na destreza manual dos pacientes que realizaram a EENM associada à TE, quando comparado ao grupo controle²³.

Foram constatadas melhoras estatisticamente significativas e com grande tamanho de efeito ($p=0,005$ TDE=1,0) na variável controle motor da mão, avaliada pela EMM, que foi indicada como um bom instrumento de avaliação e predição da recuperação do membro superior parético por AVC²⁴.

A TE associada à EENM e as atividades específicas no presente estudo obtiveram uma melhora significativa na recuperação motora avaliada pela EFM. Em outro trabalho, que também avaliou o efeito da TE associada à EENM, no mesmo público, e utilizando o mesmo instrumento de avaliação, foi obtido o mesmo nível de significância²⁵.

Na avaliação da espasticidade avaliada pela EAM, observou-se uma redução significativa da espasticidade. Esses mesmos resultados foram encontrados por outros pesquisadores, que também utilizaram essa combinação de tratamento²⁶. Já em outra pesquisa que utilizou isoladamente a TE, movimentos bilaterais isolados e tarefas funcionais, não se encontrou diferença significativa para espasticidade²². Vale lembrar que a associação da EENM pode ter influenciado decisivamente para esse efeito sobre o tônus muscular²⁷.

Embora não tenha sido observada melhora significativa na percepção de qualidade de vida dos pacientes utilizando-se a EQV AVC ($p=0,0625$), foi constatado um TDE moderado (0,2), portanto, os resultados encontrados nessa variável não devem ser subestimados. Nessa escala, os escores inferiores a 60% (<147 pontos) da pontuação total apontam baixa qualidade de vida²⁸. O fato de os participantes deste estudo apresentarem escores superiores a 180 mesmo antes do tratamento é uma hipótese para justificar a ausência de incrementos significativos nessa variável. Cabe salientar que a qualidade de vida é uma variável multifatorial, que pode ser influenciada por vários aspectos distintos²⁹.

As principais limitações do estudo são relativas ao pequeno número de participantes e à falta de controle de variáveis intervenientes, como o humor, a atenção e o nível de motivação. Tais aspectos são difíceis de controlar, mas sabe-se que podem interferir na adesão e nos desfechos do tratamento. Por mais que tenham sido observados neste estudo preliminar evidentes benefícios aos pacientes, sabemos da necessidade de testar essa combinação de recursos terapêuticos em um número maior de pacientes; e, ainda, verificar se é superior às outras técnicas e métodos utilizados convencionalmente na prática clínica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo preliminar aponta que esta combinação de tratamento envolvendo a TE e a EENM parece ser promissora para recuperação do membro superior de pacientes hemiparéticos por AVC, sobretudo daqueles mais comprometidos e na fase crônica de evolução. Infelizmente, pouco se reserva a esses pacientes pela complexidade do quadro resultante de graves lesões.

A evolução do projeto prevê o recrutamento de um número maior de pacientes e de um grupo controle para verificar se esta proposta de tratamento é superior à intervenção com fisioterapia convencional, uma vez que exige outros materiais e equipamentos para sua implementação.

REFERÊNCIAS

1. Faralli A, Bigoni M, Mauro A, Rossi F, Carulli D. Noninvasive strategies to promote functional recovery after stroke. *Neural Plast* 2013;2013:854597. Epub 2013 Jun 24.
2. Kim H, Shim J. Investigation of the effects of mirror therapy on the upper extremity functions of stroke patients using the manual function test. *J Phys Ther Sci* 2015;27(1):227-9.
3. Gurbuz N, Afsar SI, Ayas S, Cosar SNS. Effect of mirror therapy on upper extremity motor function in stroke patients: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* 2016;28(9):2501–2506.
4. Soares AV, Woerner SS, Andrade CS, Mesadri TJ, Bruckheimer AD, Hounsell MS. The use of Virtual Reality for upper limb rehabilitation of hemiparetic Stroke patients. *Fisioter mov* 2014;27(3):309-317.
5. Paz CCSC, Salmela LFT, Criollo CJT. The addition of functional task-oriented mental practice to conventional physical therapy improves motor skills in daily functions after stroke. *Phys Ther.* 2013;17(6):564-571.
6. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. *Lancet* 2011; 377:1693-702.
7. Iosa MMG, Fusco A, Bragoni M, Coiro P, Multari M. Seven capital devices for the future of stroke rehabilitation. *Stroke Res Treat*; 2012.
8. Malhotra S, Rosewilliam S, Hermens H. A randomized controlled trial of surface neuromuscular electrical stimulation applied early after acute stroke: effects on wrist pain, spasticity and contractures. *Clin Rehabil* 2013; (27):579-590.
9. Knutson JS, Fu MJ, Sheffler LR, Chae J. neuromuscular electrical stimulation for motor restoration in hemiplegia. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2015; 26(4):729-45.
10. Kim JH, Lee LK, Lee JU. A pilot study on the effect of functional electrical stimulation of stroke patients in a sitting position on balance and activities of daily living. *J Phys Ther Sci* 2013;(25): 1097-1101.
11. Kim MY, Kim JH, Lee JU. The effects of functional electrical stimulation on balance of stroke patients in the standing posture. *J Phys Ther Sci* 2012;(24):77-81.
12. Levine M, Mcelroy K, Stakich V. Comparing conventional physical therapy rehabilitation with neuromuscular electrical stimulation after TKA. *Ortopedia* 2013;36.
13. Wu CY, Huang PC, Chen YT, Lin KC, Yang HW. Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94:1023-30.
14. Sütbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, Koseoglu BF. Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:(5):555-9.

15. Dohle C, Püllen J, Nakaten A, Küst J, Rietz C, Karbe H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Re* 2009;23(3):209-17.
16. Ji SG, Cha HG, Kim MK, Lee CR. The effect of mirror therapy integrating functional electrical stimulation on the gait of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2014;26(4):497-499.
17. De Medeiros CSP, Fernandes SGG, Lopes JM, Cacho EWA, Chaco RO. Efeito da terapia de espelho por meio de atividades funcionais e padrões motores na função do membro superior pós-acidente vascular encefálico. *Fisioter Pesq* 2014;21(3):264-270.
18. Yavuzer G, Selles R, Sezer N. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:393-398.
19. Ramachandran VS, Altschuler EI. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain* 2009;132:1693-710.
20. Carvalho D, Teixeira S, Lucas M, Yuan TF, Chaves F, Peressutti C. The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation. *Int Arch Med* 2013;6:41.
21. Cho HS, Cha HG. Effect of mirror therapy with tDCS on functional recovery of the upper extremity of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2015;27(4):1045-47.
22. Samuelkamaleshkumar S, Reethajanetsureka S, Pauljebaraj P, Benshamir B, Padankatti SM, David JA. Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(11):2000-5.
23. Kim H, Lee G, Song C. Effect of functional electrical stimulation with mirror therapy on upper extremity motor function in poststroke patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2014;23(4):655-61.
24. Soares AV, Kerscher C, Uhlig L, Domenech SC, Junior NGB. Escala de movimentos da mão: um instrumento preditivo da recuperação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. *ACM arq catarin med* 2011;40:(2).
25. Yun GJ, Chun MH, Park JY, Kim BR. The synergic effects of mirror therapy and neuromuscular electrical stimulation for hand function in stroke patients. *Ann Rehabil Med* 2011;35(3):316-21.
26. Lin KC, Chen YT, Huang PC, Wu CY, Huang WL, Yang HW. Effect of mirror therapy combined with somatosensory stimulation on motor recovery and daily function in stroke patients: a pilot study. *J Formos Med Assoc* 2014;113(7):422-8.
27. Stein C, Fritsch CG, Robinson C, Sbruzzi G, Plentz RDM. Effects of electrical stimulation in spastic muscles after stroke. *Stroke* 2015;46(8):2197-205.
28. Rangel ESS, Belasco AGS, Diccini S. Qualidade de vida de pacientes com acidente vascular cerebral em reabilitação. *Acta paul. enferm* 2013;26(2):205-12.
29. Tastekin N. rehabilitation and quality of life in stroke patients. *Turkish J Phys Med and Rehab* 2015;61(1):97-8.