

Terapia Espelho na Reabilitação do Membro Superior Parético – Relato de Caso

Mirror Therapy In Rehabilitation of the Upper Limb Paretic - A Case Report

Amanda F. Pereira¹, Andréia Maria Silva², Luciana Maria dos Reis²,
Carolina Kosour², Adriana Teresa Silva³

RESUMO

Objetivo. O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito da terapia espelho no membro superior parético de paciente acometido por Acidente Vascular Cerebral (AVC) em fase crônica. **Método.** Trata-se de estudo com um desenho experimental de caso único, onde foi selecionado um indivíduo do sexo feminino, 65 anos, hemiparética espástica leve à direita, com predomínio braquial devido a AVC isquêmico à 84 meses, com boa capacidade cognitiva. O protocolo de intervenção consistiu de 15 sessões, com duração de uma hora, sendo três vezes por semana, realizou a terapia espelho associado com o protocolo de *Shaping*, foi cronometrado o tempo para realização de tarefas. Os instrumentos utilizados para avaliação foram: Escala *Motor Activity Log* (MAL) e avaliação da Função Motora *Fugl Meyer* (FMMF). Utilizou-se o teste estatístico Wilcoxon para comparação dos dados. **Resultados.** Houve diferença estatística para escala de MAL para os itens quantidade e qualidade do movimento ($p=0,00$). Não houve diferença estatística para escala FMMF ($p=0,06$). Houve melhora no tempo de realização de tarefas funcionais. **Conclusão.** Conclui-se que a terapia espelho gerou efeitos positivos na função motora de paciente acometido por AVC.

Unitermos. Fisioterapia, AVC, Feedback, Coordenação.

Citação. Pereira AF, Silva AM, Reis LM, Kosour C, Silva AT. Terapia Espelho na Reabilitação do Membro Superior Parético – Relato de Caso.

ABSTRACT

Objective. The aim of this study was to analyze the effect of mirror therapy on the paretic upper limb of a chronic phase stroke patient. **Method.** It is an experimental design of an only one case study, where a, 65 years old, slightly to the right, spastic hemiparetic female patient, with a brachial predominance due to an 84 month ischemic stroke, as well as a good cognitive capacity, was selected. The intervention protocol consisted of 15 one hour sessions, for 3 times a week, where mirror therapy was applied associated with the shaping protocol and task performance time was measured. The assessment instruments were: *Motor Activity Log* (MAL) scale and *Fugl Meyer* Motor Function Assessment (FMMF). The Wilcoxon statistical test was used to compare data. **Results.** There was a statistical difference for the MAL scale for the movement quantity and quality items ($p=0,00$). There was no statistical difference for the FMMF ($p=0,06$). There was improvement in the functional task performance time. **Conclusion.** It was concluded that mirror therapy brought positive effects on the stroke patient's motor function.

Keywords. Physical Therapy, Stroke, Feedback, Coordination.

Citation. Pereira AF, Silva AM, Reis LM, Kosour C, Silva AT. Mirror Therapy In Rehabilitation of the Upper Limb Paretic - A Case Report.

Estudo foi desenvolvido na Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), Pouso Alegre-MG, Brasil.

1. Fisioterapeuta, formada pela Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), Pouso Alegre-MG, Brasil.
2. Fisioterapeutas, Docentes do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, Alfenas-MG, Brasil.
3. Fisioterapeuta, doutoranda em Ciência Médicas pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, docente do curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS, Pouso Alegre-MG, Brasil.

Endereço para correspondência:

Adriana Teresa Silva
Rua Irene de Sousa Totti, nº160, Jardim Aeroporto
CEP 37130-000, Alfenas-MG, Brasil.
E-mail: adrianat.silva@yahoo.com.br

Relato de Caso
Recebido em: 27/07/13
Aceito em: 26/10/13
Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde o Acidente Vascular Cerebral (AVC) é definido como “sinais de distúrbio focal ou global da função cerebral, de evolução rápida, durando mais de 24 horas ou ocasionando a morte sem outra causa aparente além daquela de origem vascular”¹. Afeta ambos os sexos, com maior incidência na idade de 65 e 74 anos, podendo acometer indivíduos jovens^{2,3}. Cerca de 80% dos casos de AVC são isquêmicos, devido ocorrer oclusão ou fluxo sanguíneo inadequado, e 20% são hemorrágicos decorrentes de patologias vasculares prévias como, por exemplo, aneurismas^{3,4}.

O AVC pode causar danos às funções motoras, diminuição da sensibilidade, disfagia, disartria, amnésia, diplopia, nistagmo, déficits cognitivos e afasias². O sintoma mais comum é a presença de paresias contralaterais à lesão, podendo ser hemiparético^{3,5}.

O acometimento em membro superior pode gerar sinergias patológicas: como por exemplo, flexão de punho e dedos, que são considerados problemas relevantes, por diminuírem a destreza durante as atividades de vida diária (AVDs)^{6,7}.

A maior parte dos sobreviventes terá sequelas, tornando a intervenção fisioterapêutica relevante na recuperação dos movimentos perdidos e/ou alterados, possibilitando melhor qualidade de vida e maior independência, visto que esses indivíduos possuem boa chance de recuperar quase que completamente a funcionalidade⁸⁻¹⁰.

Desta maneira, a fisioterapia pode atuar com ênfase na paresia, ajudando no retorno da função, coordenação e facilitação do movimento comprometido^{11,12}.

Os movimentos são controlados pelos sistemas motores e sensoriais. Os sistemas motores estão presentes no encéfalo e na medula espinhal, e estes nos tornam capazes de realizar movimentos, equilíbrio, manutenção da postura e comunicação. Os sistemas sensoriais transformam a energia física em *inputs* neurais, que serão traduzidos pelos sistemas motores em contração muscular, gerando a produção do movimento¹³.

Nos anos 90, descobriu a existências de neurônios nos lobos frontais e parietais, chamados de neurônios espelhos. Esses neurônios possuem modalidades de comando, visão e propriocepção que podem estar diretamente

ligados com a eficaz Terapia Espelho^{14,15}.

Os exercícios realizados em frente ao espelho promovem *feedback* visual do membro parético gerando a sensação de dois membros móveis¹⁶, como se o membro parético estivesse realizando movimentos saudáveis no hemisfério negligenciado, resultando na excitabilidade corticoespinhal e nas áreas somatossensoriais. Essa modulação da excitabilidade contribui para a recuperação motora¹⁴.

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito da terapia espelho no membro superior parético de indivíduo acometido por AVC em fase crônica.

MÉTODO

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo com desenho experimental de caso único, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS, nº do protocolo 1780/11. O indivíduo assinou o termo de consentimento livre esclarecido e os pesquisadores respeitaram preceitos contidos na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Amostra

Foi selecionado por conveniência do ambulatório de fisioterapia do Hospital Universitário Samuel Libânio na cidade de Pouso Alegre – MG, um indivíduo do gênero feminino, com 65 anos de idade, sequela de hemiparesia espástica à direita, classificada como grau 1 pela escala de *Ashworth*⁵, com predomínio braquial devido a AVC isquêmico da artéria cerebral média, confirmado pela tomografia computadorizada. Apresentava boa capacidade cognitiva mensurada pelo Mini Exame de Estado Mental e 84 meses de lesão.

Instrumentos

Os instrumentos utilizados para avaliação foram: teste Mini Exame do Estado Mental (MEEM)¹⁷, Teste de Avaliação da Função Motora *Fugl Meyer* (FMFM)¹⁸ (dimensão para membros superiores) e Escala *Motor Activity Log* (MAL) - Brasil¹⁹.

Para intervenção foi utilizado um espelho de 50x50 cm, jogo de dominó, jogo resta um, feijões, bolas de gude, folhas sulfite, massa de modelar, pratos, garfo,

faca, colher, caixas de vários tamanhos e mini blocos de madeira que foram usados para aplicação do protocolo de *Shaping*²⁰, que possui tarefas que simulam atividades funcionais, utiliza-se de movimentos e atividades o mais próximo das AVD's apresentando relevância funcional²⁰, e um cronômetro da marca Kadio.

Procedimentos

O estudo foi realizado no laboratório de eletrotermofototerapia da Faculdade de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS. O protocolo de exercício teve duração de uma hora realizado no período de novembro a dezembro de 2011 e janeiro de 2012.

A pesquisa foi dividida em 3 etapas: na primeira etapa (1 dia) foi realizada a avaliação para coleta dos dados clínicos da paciente. Aplicou-se o MEEM através de uma entrevista para seleção da amostra e, posteriormente os testes de FMFM e MAL; na segunda etapa, foi realizada a intervenção com a Terapia Espelho (15 sessões, três vezes por semana) seguindo o protocolo *Shaping* - exercícios simuladores de AVDs, e a terceira etapa (1 dia) reavaliação com as escalas de FMFM e MAL.

No teste de FMFM, avaliou-se a função motora da extremidade superior, coordenação e velocidade correspondente ao escore de 66 pontos, foi realizado uma média dos valores obtidos na escala¹⁸.

Na escala de MAL, aplicou-se a entrevista com a paciente por meio da escala de 30 itens, analisando a qualidade e a quantidade do movimento, o escore total foi dado através do cálculo da média, quanto maior a média melhor a qualidade e quantidade de uso do membro¹⁹.

Os exercícios realizados do protocolo *Shaping* incluem: Feijão e colher, onde o indivíduo deveria passar feijões com uma colher de um prato para o outro; Prono-supinação, onde o indivíduo pegava as bolas de massa de modelar com o garfo e dava à terapeuta; Bloco em cima da caixa, onde deveria colocar blocos em cima de uma caixa; Encaixe na vertical, feito com jogo resta 1; Massa de modelar, onde o indivíduo deveria cortar os pedaços com o garfo e faca; Torre de blocos, onde deveria construir torres com blocos de madeira; Fichas no feijão, onde eram colocadas fichas no meio de feijões e o indivíduo deveria pegá-las; Virando dominós, onde o indivíduo viraria as peças deixando-as do lado contrário; Costura, onde era

usado um quadro de costura e o indivíduo deveria passar a linha pelos buracos; Bolinhas de gude, que o indivíduo deveria tirá-las de uma caneca e colocá-las em um prato. Essas atividades eram feitas em dois momentos, no primeiro o tempo era livre e no segundo era dado o tempo para realização, sendo este metade do tempo gasto no tempo livre. As atividades foram incluídas conforme o desempenho e rapidez da paciente.

A intervenção foi realizada com o membro não acometido, olhando o reflexo do mesmo no espelho. A paciente foi posicionada sentada em uma cadeira confortável e o espelho foi posicionado na postura vertical em cima de uma mesa a sua frente. A terapeuta cronometrou o tempo e deu instruções durante os exercícios.

Os dados foram analisados por meio do cálculo de média e desvio padrão em cada escala FMFM e MAL. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para determinar a normalidade dos dados. Em seguida utilizou o teste de Wilcoxon das escalas de FMFM e MAL para comparação antes e após a intervenção do indivíduo. O tempo gasto para realização de duas tarefas do protocolo do *shaping* foi dado em minutos em cada sessão. Todas as análises foram executadas usando o programa SPSS versão 20.0. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 demonstra os dados clínicos da paciente avaliada. A paciente selecionada tinha 65 anos e sofreu um AVC isquêmico há 7 anos, apresentava dificuldades em movimentos do membro superior parético direito e dismetria. Na avaliação do Mini Exame do Estado Mental obteve 25 pontos, nota esta que indica boa capacidade cognitiva. No Teste de FMFM, a paciente apresentou aumento nos escores, sendo o quesito mão o que obteve maior pontuação. Na escala de MAL obteve melhora nos escores. Não ocorreu nenhuma intercorrência durante a aplicação da intervenção.

A Figura 1 demonstra os valores da média, desvio padrão e valor p dos escores obtidos da escala FMFM. Nota-se que não houve diferença estatística ($p=0,06$), entretanto, foi observado aumento da média após a intervenção.

A Figura 2 demonstra os valores da média, desvio padrão e valor do p dos escores obtidos pela Escala de

Tabela 1
Dados clínicos da paciente

Idade	HA	S	TIL	TL (meses)	MEEM Escore total	FMFM Escore total		MAL Escore total			
						AI	AF	Quant		Quali	
								AI	AF	AI	AF
65	D	F	AVCI	84	25	38	49	75	131	68,5	118

D: direita; S: sexo; F: feminino; HA: hemicorpo acometido; TIL: Tipo de Lesão; TL: Tempo de Lesão; MEEM: Mini Exame Estado Mental; FMFM: Função Motora Fugl Meyer; MAL: Escala Motor Activity Log; Quant: quantidade; Quali: Qualidade; AI: Avaliação Inicial; AF: Avaliação Final

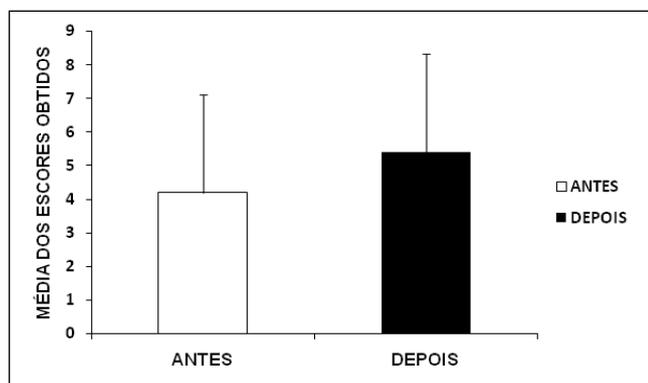


Figura 1. Média e desvio padrão dos escores obtidos pela escala FMFM.

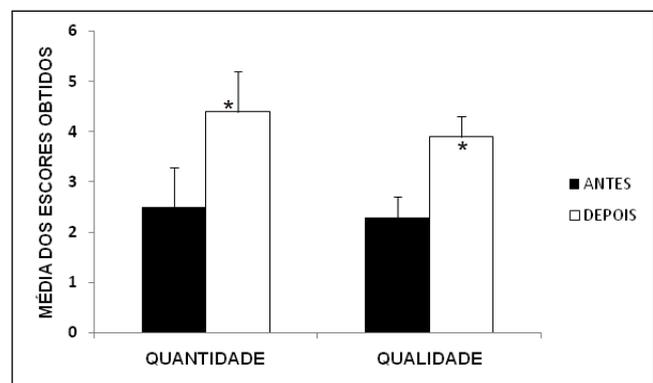


Figura 2. Média e desvio padrão dos escores obtido pela escala MAL. *Diferença estatística após a intervenção.

MAL. Nota-se que houve diferença estatística tanto na quantidade quanto na qualidade do movimento ($p=0,00$).

O tempo gasto na realização das atividades propostas no Protocolo *Shaping* foi diminuindo a cada sessão. Como exemplo a Figura 3 demonstra o desempenho do tempo gasto em duas atividades do protocolo de *Shaping*.

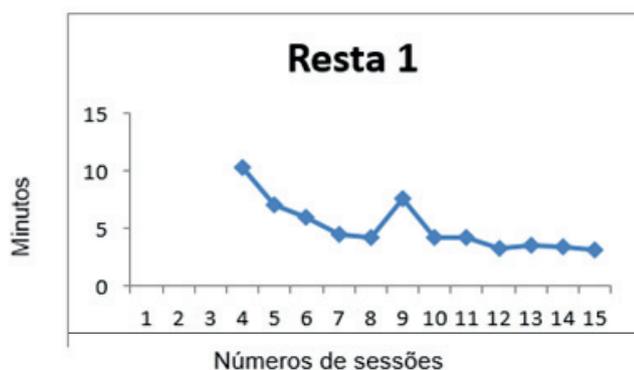


Figura 3. Tempo gasto na realização da tarefa Resta 1 e bolinhas de gude.

DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo foi que a terapia espelho gerou efeitos positivos na função motora do membro superior.

No teste FMFM, não foi evidenciada diferença estatística, mas os resultados revelam um aumento da

função motora, principalmente na destreza manual, observada tanto pelo relato da paciente quanto pela pontuação obtida, indicando melhora no sistema sensoriomotor do membro acometido. Estes resultados corroboram com vários estudos²¹⁻²⁵, nos quais foram observadas melhoras na amplitude, velocidade, destreza manual e precisão dos movimentos do membro parético em diferentes tempos de aplicação da terapia. Estudos têm demonstrado que a terapia espelho pode ser capaz de ativar o córtex pré-motor e áreas somatossensoriais, sugerindo que as melhoras observadas podem ser decorrentes de estímulos sensoriais e cinestésicos como a ilusão visual²⁶⁻²⁸.

Em outro estudo²⁹, foram observados resultados satisfatórios com relação a força muscular e amplitude, após a aplicação da terapia espelho em 3 pacientes com lesões ortopédicas, não obtendo resultados positivos com a terapia tradicional.

Com relação aos resultados obtidos pela escala de MAL nota-se que a intervenção gerou melhora da função do membro tanto na quantidade quanto na qualidade de movimento. Essa melhora pode ser atribuída ao uso constante do membro parético. De acordo com alguns autores^{30,31} o maior uso do membro melhora o desempenho motor com relação à qualidade do movimento. Assim o desempenho é cada vez mais aperfeiçoado³², pois as áreas representativas corticais para a mão serão expandidas¹³ pela experiência, repetitividade e treinamento, devido a capacidade de plasticidade neural^{30,31}.

No presente estudo, mesmo a paciente apresentando lesão crônica (84 meses), a intervenção foi capaz de gerar efeitos positivos na função motora do membro superior parético, demonstrando plasticidade neural com terapia espelho também em fase crônica da lesão^{30,31}.

Notou-se melhora na velocidade do movimento durante a execução das atividades de vida diária. Estes resultados corroboram com outros estudos realizados recentemente, com a aplicação de terapia espelho em pacientes com Paralisia Cerebral³³ e com o uso de imagética motora, após AVC³⁴.

A recuperação motora do membro superior constitui um desafio para os terapeutas, pois as habilidades motoras são mais precisas, e envolvem áreas de representação cortical maiores quando comparadas com o membro inferior^{13,35}.

Os fatores fisiológicos envolvidos na terapia espelho ainda não estão descritos com clareza, sugere-se estar relacionada com plasticidade uso-dependente, causando a expansão das áreas topográficas cerebrais¹³, e a ativação dos neurônios espelhos através do *feedback* visual¹⁵.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a Técnica Espelho promoveu melhora da coordenação motora, força de preensão e facilitação ao movimento no membro superior parético na paciente em questão. Sugere-se uma casuística maior para melhor comprovação dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Carr J, Shepherd R. Acidente Vascular Cerebral. In: Carr J, Shepherd R. Reabilitação Neurológica: Otimizando o desempenho motor. São Paulo: Manole, 2008, p.253-88.
2. Leite HR, Nunes APN, Corrêa CL. Perfil epidemiológico de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico cadastrados na Estratégia de Saúde da Família em Diamantina, MG. Fisioter Pesq 2009;16(1):34-9.
3. Pires SL, Gagliardi RJ, Gorzoni ML. Estudo das frequências dos principais fatores de risco para Acidente Vascular Cerebral em idosos. Arq Neuropsiquiatr 2004;62(3):844-851.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2004000500020>
4. Mazzola D, Polese JC, Schuster PC, Oliveira SG. Perfil dos pacientes acometidos por acidente vascular encefálico assistidos na clínica de fisioterapia neurológica da universidade de passo fundo. Rev Bras Prom Saúde 2007;20(1):22-27.
<http://dx.doi.org/10.5020/18061230.2007.p22>
5. O'Sullivan SB. Acidente Vascular Encefálico. In: O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: Avaliação e Tratamento. 4 edição. São Paulo: Manole, 2004, p.519-564.
6. Soares AV, Fronza D, Hochmuller ACOL, Woellner SS, Noveletto F. Biofeedback por eletromiografia na recuperação do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular encefálico. Rev Bras Med 2011;68(11):336-41.
7. Barreca S, Wolf SL, Fasoli S, Bohannon R. Treatment interventions for the paretic upper limb of stroke survivors: a critical review. Neurorehab Neural Rep 2003;17(4):220-6.
<http://dx.doi.org/10.1177/0888439003259415>
8. Ryerson SD. Hemiplegia. In: Umphred, DA. Reabilitação Neurológica. 4 ed. São Paulo: Manole, 2004, p.782-830.
9. Gordon NE, Gulanick M, Costa F, Fletcher G, Franklin BA, Roth EJ, et al. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors: An American Heart Association Scientific Statement From the Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention; the Council on Cardiovascular Nursing; the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council. Circulation 2004;109:2031-2041.
<http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000126280.65777.A4>
10. Studenski S, Duncan PW, Perera S, Reker D, Lai SM, Richards L. Daily Functioning and Quality of Life in a Randomized Controlled Trial of The-

- rapeutic Exercise for Subacute Stroke Survivors. *Stroke* 2005;36:1764-1770. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000174192.87887.70>
11. Enst E. A review of stroke rehabilitation and physiotherapy. *Stroke* 1990;21:1081-1085. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.21.7.1081>
12. Green J, Forster A, Bogle S, Young J. Physiotherapy for patients with mobility problems more than 1 year after stroke: a randomised controlled trial. *Stroke* 2002;359:199-203.
13. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Princípios da Neurociência*. 4 ed. Barueri: Monole. 2003, p.843.
14. 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 Repair* 2009;23(3):209-17. <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308324786>
15. Di Pellegrino G, Fadiga L, Fogassi L, Gallese V, Rizzolatti G. Understanding motor events: a neurophysiological study. *Exp Brain Res* 1992;91:176-80. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00230027>
16. Sathian K, Greenspan AI, Wolf SL. Doing It with Mirrors: A Case Study of a Novel Approach to Neurorehabilitation. *Neurorehab Neural Rep* 2000;14(1):173-6. <http://dx.doi.org/10.1177/154596830001400109>
17. Folstein MF, Folstein SE, Mchugh PR. Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatric Res* 1975;12:189-98. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
18. Maki T, Quagliato E, Cacho EWA, Paz LPS, Nascimento NH; Inoue MMEA, Viana MA. Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl-meyer no Brasil. *Rev Bras Fisioter* 2006;10(2):177-83. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552006000200007>
19. Saliba VA, Magalhães LC, Farias CDCM, Laurentino GEC, Cassiano JGC, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do instrumento Motor Activity Log. *Rev Panam Salud Publica* 2011;30(3):262-71. <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892011000900011>
20. Taub E, Crago JE, Burgio LD, Groomes TE, Cook EW, DeLuca SC, et al. An operant approach to rehabilitation medicine: overcoming learned nonuse by shaping. *J Exp Anal Beh* 1994;61(2):281-93. <http://dx.doi.org/10.1901/jeab.1994.61-281>
21. Ramachandran VS, Altschuler EL. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain* 2009;132(7):1693-710. <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awp135>
22. 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. *Arc Phys Med Rehab* 2013;94:1023-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2013.02.007>
23. Stevens JA, Stoykov MEP. Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Arch Phys Med Rehab* 2003;84(7):1090-2. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00042-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00042-X)
24. Ramachandran VS, Rogers RD, Cobb S. Touching the phantom limb. *Nature* 1995;377:489-90. <http://dx.doi.org/10.1038/377489a0>
25. Stevens JA, Stoykov MEP. Simulation of Bilateral Movement Training Through Mirror Reflection: A Case Report Demonstrating an Occupational Therapy Technique for Hemiparesis. *Top Stroke Rehabil* 2004;11(1):59-66. <http://dx.doi.org/10.1310/GCFE-QA7A-2D24-KHRU>
26. Lin KC, Chen YT, Huang PC, Wu CY, Huang WL, Yang HW, et al. Effect of mirror therapy combined with somatosensory stimulation on motor recovery and daily function in stroke patients: A pilot study. *J Form Med Assoc* 2012; in press 1-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2012.08.008>
27. Grefkes C, Fink GR. Reorganization of cerebral networks after stroke: new insights from neuroimaging with connectivity approaches. *Brain* 2011;134:1264-76. <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awr033>
28. James GA, Lu ZL, VanMeter JW, Sathian K, Hu XP, Butler AJ. Changes in resting state effective connectivity in the motor network following rehabilitation of upper extremity poststroke paresis. *Top Stroke Rehabil* 2009;16:270-81. <http://dx.doi.org/10.1310/tsr1604-270>
29. Rosen B, Lundborg G. Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2005;39:104-8. <http://dx.doi.org/10.1080/02844310510006187>
30. Nudo RJ, Plautz EJ, Frost SB. Role of adaptive plasticity in recovery of function after damage to motor cortex. *Muscle Nerve* 2001;24:1000-19. <http://dx.doi.org/10.1002/mus.1104>
31. Hickmott PW, Merzenich MM. Local circuit properties underlying cortical reorganization. *J Neurophysiol* 2002;88:1288-301. <http://dx.doi.org/10.1152/jn.00994.2001>
32. Magill RA. *Aprendizagem Motora Conceitos e Aplicações*. Motriz 2000;6(1):35-6.
33. Smorenburg ARP, Ledebt A, Deconinck FJA, Savelsbergh GJP. Matching accuracy in hemiparetic cerebral palsy during unimanual and bimanual movements with (mirror) visual feedback. *Res Dev Disabil* 2012;33:2088-2098. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.06.004>
34. Page SJ, Levi P, Sisto S, Johnston M. A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. *Clin Rehab* 2001;15(3):233-240. <http://dx.doi.org/10.1191/026921501672063235>
35. Tecchio F, Rossini PM, Pizzella V, Cassetta E, Pasqualetti P, Romani GL. A neuromagnetic normative data set for hemispheric sensory hand cortical representations and their interhemispheric differences. *Brain Res Prot* 1998;2:306-314.