

**TERAPIA ESPELHO NA RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DO MEMBRO SUPERIOR
DE PACIENTES HEMIPARÉTICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Mirror therapy for functional recovery of the upper limb of hemiparetic patients: A systematic review

Nathália Gardênia de H. M. Nogueira¹, Lidiane Hudson Lourenço²

¹ Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO - Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil – Pós – graduada em Fisioterapia Respiratória Hospitalar Lato Senso/MEC, pela Nova Faculdade - Campus Contagem/ Hospital Santa Rita – Contagem/ MG - Mestranda em Ciências do Esporte pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - nogueiranathalya@gmail.com

² Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO - Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil – Pós-graduanda do curso de Residência Hospitalar em Fisioterapia Cardiorrespiratória no Hospital Biocor Instituto - Alameda Oscar Niemeyer, 217 – Bairro Vila da Serra - Nova Lima – Brasil - lidianehudson@yahoo.com.br

Universidade Salgado de Oliveira – Curso de fisioterapia – Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

RESUMO

Introdução: Aproximadamente 30 a 60% dos sobreviventes de um Acidente Vascular Encefálico (AVE) relatam persistente comprometimento dos movimentos da extremidade superior, gerando uma das condições que mais incapacitam os indivíduos. **Objetivo:** Rever e sintetizar evidências clínicas sobre a utilização da terapia espelho e seus efeitos na recuperação motora e funcional do membro superior em pacientes hemiparéticos após o AVE nas fases aguda a crônica. **Materiais e métodos:** Foi realizada a revisão nas bases de dados SciELO; HighWire; PubMed e nas revistas Acta Fisiátrica; Revista Neurociências; Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde; Revista da Universidade Vale do Rio Verde; Revista Eletrônica Novo Enfoque, referente aos últimos 15 anos. **Resultados:** Para a análise dos dados foram incluídos no estudo três ensaios clínicos randomizados e controlados, uma dissertação e uma tese. A pontuação dos estudos variou entre 6 e 7 pela escala de PEDro. **Discussão:** Alguns estudos apresentaram resultados positivos na recuperação motora e nas tarefas funcionais em indivíduos que estavam nas fases de aguda a subaguda. Entretanto, outros estudos analisaram a reabilitação motora do membro superior (MS) em indivíduos com AVE na fase crônica, onde foram encontrados discretos resultados com diferenças não significativas e que não se mantiveram no acompanhamento, mas com notáveis melhoras na avaliação funcional da extremidade superior. **Conclusão:** A partir do que foi estudado nesse trabalho, foi possível observar que a TE apresenta resultados positivos na recuperação motora do MS e nas tarefas funcionais de hemiparéticos após o AVE.

Palavras-chave: acidente vascular encefálico, extremidade superior, neurônios-espelho, reabilitação

ABSTRACT

Introduction: Approximately 30 to 60% of survivors from a cerebrovascular accident (CVA) reported persistent impairment of movement of the upper end, creating a condition that incapacitate more individuals. **Objective:** To review and summarize clinical evidence on the use of mirror therapy and its effects on motor and functional recovery of the upper limb in hemiparetic patients after stroke in the acute phase chronic. **Materials and methods:** a review was conducted in SciELO databases; HighWire; PubMed and magazines Acta physiatriac; Journal Neuroscience; Tests and Science: C. Biological, Agricultural and Health; Journal of the University Vale do Rio Verde; Electronic Journal New Approach, for the last 15 years. **Results:** The analysis of the data were included three randomized controlled trials, a dissertation and a thesis. The score of the studies ranged between 6 and 7 by the PEDro scale. **Discussion:** Some studies showed positive results in motor recovery and functional tasks in individuals who were in the stages of acute subacute. However, other studies have analyzed the motor rehabilitation of the upper limb (MS) in patients with stroke in the chronic phase, where they found discrete results with no significant differences and did not remain in monitoring, but with notable improvements in the functional evaluation of the upper end. **Conclusion:** From what has been studied in this work, we observed that the TE shows positive results in the motor recovery of MS and functional tasks of hemiparesis after stroke.

Keywords: stroke, upper extremity, mirror neurons, rehabilitation

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) ou doença cerebrovascular é a segunda causa de mortalidade no mundo (1, 2) atingindo cerca de 4,4 milhões de pessoas, principalmente idosos, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). As doenças cerebrovasculares são a terceira causa mais comum de óbito em países em desenvolvimento, sendo precedidas somente pelas doenças cardiovasculares e neoplasias (2), tendo como consequência vários déficits, tais como alterações cognitivas, sensoriais, perceptivas, de linguagem e motoras, desencadeando limitações funcionais nos indivíduos acometidos (2-5).

A hemiparesia, caracterizada pela fraqueza do hemicorpo contralateral ao hemisfério cerebral comprometido, é observada em média em 60% dos casos. Aproximadamente 30 a 60% dos sobreviventes de um AVE relatam persistente comprometimento dos movimentos da extremidade superior, gerando uma das condições que mais incapacitam os indivíduos (6). Muitos recuperam a deambulação independente, no entanto, falham na recuperação funcional do membro superior (MS) (7-9). Além disso, a evolução do AVE é variável e compromete, em geral, a habilidade para executar as atividades de vida diária (AVD's), interferindo, dessa forma, na qualidade de vida (6, 10).

Portanto, após um insulto neurológico ocorrem alterações nas conexões de circuitos neuronais em resposta à excitabilidade diminuída e ao não uso do membro afetado, reduzindo o tamanho da sua representação cortical (11,12). No intuito de reativar a atividade cerebral e o remapeamento cortical, uma apropriada e alta dose de estímulos aferentes, parece ser de importância superior para o indivíduo com AVE (8, 13).

Atualmente a técnica da terapia espelho (*feedback* visual espelhado), introduzida por Ramachandran e Rogers em 1992 para o tratamento de pacientes com dor fantasma, é utilizada para o tratamento da hemiparesia após o AVE (10, 14-17). Essa terapia propõe que a paralisia após o AVE pode ter um componente de aprendizado, passível de reversão pela ilusão provocada pelo espelho (6, 18). Consiste em uma técnica que utiliza um espelho de 2 x 2 m, verticalmente, no plano sagital do indivíduo (5, 14, 15).

Os movimentos espelhados provocam atividade neuronal adicional em áreas motoras localizadas no hemisfério afetado (19). A proposta é reeducar o cérebro através de uma simples tarefa, onde o indivíduo realiza uma série de movimentos com o braço saudável, sendo que este é visualizado no espelho como se fosse o braço lesionado. Dessa forma, pretende-se “enganar”

o cérebro, fazendo com que ele imite os movimentos do braço lesionado por meio do reflexo do braço não lesionado (10, 14, 20). Além disso, a observação da ilusão no espelho pode ativar o sistema de neurônios-espelho (SNE) (6, 14), um sistema subjacente à aprendizagem de novas competências por inspeção visual da habilidade (21).

Nos últimos anos, avanços teóricos na área da neurociência, especialmente no que diz respeito à neuroplasticidade, novos modelos de controle motor e teorias de aprendizagem têm contribuído para o desenvolvimento de novas técnicas de tratamento (22). Recentemente, a prática da imagem tem sido aventada como uma possibilidade de terapia coadjuvante à reabilitação motora (8, 10, 23, 24), não é de nosso conhecimento a publicação de revisões sistemáticas sobre os benefícios da terapia espelho na recuperação motora de pacientes hemiparéticos após AVE. Dessa forma, esse estudo tem como objetivo rever e sintetizar evidências clínicas sobre a utilização da terapia espelho e seus efeitos na recuperação motora e funcional do membro superior em pacientes hemiparéticos após o AVE nas fases aguda a crônica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estratégia de Busca

Dois revisores avaliaram de forma independente os títulos e os resumos de todos os artigos identificados na busca eletrônica. Quando possível, os estudos que parecessem preencher os critérios para sua inclusão foram obtidos. A partir desta ação, foi criada uma coleção de estudos para serem avaliados. Os dados foram extraídos independentemente pelos revisores e cruzados para verificar a concordância. Os resultados discordantes foram resolvidos por consenso.

O estudo consiste em uma revisão sistemática. Foi realizada uma busca nas bases de dados SciELO; HighWire; PubMed e nas revistas Acta Fisiátrica; Revista Neurociências; Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde; Revista Saúde; Revista da Universidade Vale do Rio Verde; Revista Eletrônica Novo Enfoque e busca manual complementar, referente aos anos de 1995 a 2015. As palavras-chave utilizadas durante a pesquisa foram consultadas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e palavras relacionadas ao estudo, tais como:

Acidente Vascular Encefálico (*stroke*), extremidade superior (*upper extremity*), neurônios-espelho (*mirror neurons*), reabilitação (*rehabilitation*), terapia espelho (*mirror therapy*).

Critérios de inclusão

Os artigos foram selecionados conforme os seguintes critérios de inclusão, com relação ao tipo de estudo: 1) ensaio clínico randomizado e controlado; 2) revisão sistemática; 3) estudo de caso; 4) relato de caso; 5) revisão narrativa; 7) dissertação e tese. Sobre a temática abordada foram selecionados estudos que incluíssem: 1) indivíduos com diagnóstico clínico de AVE nas fases aguda a crônica com hemiparesia; 2) limitação funcional da extremidade superior; 3) utilização da técnica de terapia espelho (*feedback* visual espelhado). Com relação à língua foram selecionados artigos escritos nas línguas portuguesa do Brasil e inglesa.

Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram artigos que não atendessem aos critérios de inclusão e artigos com deficiência na descrição metodológica.

RESULTADOS

Foram encontrados quarenta artigos, divididos em estudos que envolviam diretamente a técnica de terapia espelho e outros que contribuiram com a temática abordada. Informações detalhadas dos resultados das buscas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Informações sobre as bases de dados encontradas

Base de dados	Ano	Quantidade de artigos	Tipo de estudo/ Quantidade
PubMed	(1995-2013)	20	Revisão Bibliográfica (7); Revisão Sistemática (2); Revisão Narrativa (1); Estudo de Caso (1); Estudo Clínico (4); Série de Casos (1); ECRC (3).
SciELO	(2006-2014)	6	Revisão Narrativa (1); Revisão Sistemática (1) Estudo de caso (1); Estudo Clínico (3)

Acta Fisiátrica	(2012)	1	Revisão Sistemática (1).
Revista Neurociências	(2007-2013)	4	Revisão Bibliográfica (1); Relato de caso (2); Estudo Clínico (1)
Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde	(2010)	1	Revisão Narrativa (1).
Revista da Universidade Vale do Rio Verde	(2014)	1	Revisão Bibliográfica (1).
HighWire	(2009-2014)	2	Revisão Sistemática (1); ECRC (1).
Revista Eletrônica Novo Enfoque	(2010)	1	Relato de Caso (1).
Revista Saúde	(2015)	1	Estudo de Caso (1).
Dissertação e tese	(2007-2012)	2	ECRC (2).

Legenda: ECRC – Estudo Clínico Randomizado e Controlado.

Análise

Para interpretação dos dados e avaliação da qualidade foram selecionados para essa revisão três artigos constituídos de ensaios clínicos randomizados e controlados, uma dissertação e uma tese. Estes foram analisados devido sua estruturação metodológica, contendo informações necessárias sobre o tipo de experimento a ser realizado, existência de um grupo controle, que pudessem ser comparados entre si e sintetizados. Dados sobre o tipo de estudo, avaliação da qualidade através da escala de PEDro, título e objetivo, são encontrados na Tabela 2. Os estudos eram compostos por amostras de pacientes do sexo masculino e feminino com diagnóstico clínico de AVE. Os dados demográficos e clínicos da amostra estão representados na Tabela 3. Na Tabela 4 encontram-se informações sintéticas de cada estudo sobre: tratamento, frequência do tratamento, avaliações, instrumentos avaliativos e resultados. E os dados sobre os instrumentos de avaliação e seus itens avaliados abordados em cada estudo constam na Tabela 5.

Avaliação da qualidade

Os estudos foram analisados qualitativamente através da base de dados em evidências em fisioterapia (PEDro) (25), pontuando os itens de 2 a 11. Cada item equivale a 1 ponto (exceto o primeiro que, ao contrário dos outros itens, diz respeito à validade externa) na pontuação total da escala, que varia de 0 a 10.

Tabela 2: Dados sobre o tipo de estudo, avaliação da qualidade através da escala de PEDro, título e objetivo dos estudos analisados

Estudo	Tipo de estudo/ Pontuação pela escala de PEDro	Título	Objetivo
Dohle <i>et al.</i> (2009)	ECRC PEDro: 6/10	Mirror Therapy Promotes Recovery From Severe Hemiparesis: A Randomized Controlled Trial	Avaliar o efeito de uma terapia que inclui a utilização de um espelho para simular a extremidade superior afetada com o membro superior não afetado logo após o AVE.
Michielsen <i>et al.</i> (2011)	ECRC PEDro: 6/10	Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients: A Phase II Randomized Controlled Trial	Avaliar os efeitos clínicos da terapia espelho em casa e a subsequente reorganização cortical em pacientes com AVE crônico com parestesia moderada da extremidade superior.
Rodrigues (2012)	Dissertação PEDro: 7/10	Efeito do treinamento com espelho associado às tarefas e a progressão sistematizada sobre a qualidade do movimento e a função dos membros superiores em indivíduos com hemiparesia crônica: Ensaio clínico randomizado	Analisar os efeitos do treino com espelho utilizando tarefas bilaterais simétricas e progressão sistematizada sobre a qualidade do movimento e a função do MS parético em indivíduos com hemiparesia crônica.
Trevisan (2007)	Tese PEDro: 7/10	Efeitos da imagem mental na reabilitação da função motora do membro superior na hemiplegia após o Acidente Vascular Encefálico	Investigar os efeitos da imagem mental em resposta ao estímulo visual em espelho na reabilitação da função motora do membro superior na hemiplegia, em fase crônica, por seqüela de AVE.
Yavuzer <i>et al.</i> (2008)	ECRC PEDro: 7/10	Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial	Avaliar os efeitos da terapia espelho na recuperação motora da extremidade superior, espasticidade e o funcionamento da mão relacionado à pacientes com AVE subagudo.

Legenda: ECRC – Estudo Clínico Randomizado e Controlado; MS – Membro Superior; AVE – Acidente Vascular Encefálico.

Tabela 3: Dados demográficos e clínicos dos participantes dos estudos analisados

Estudo	Amostra	N	Tipo de AVE (I/H)	Sexo (M/F)	Média de idade (anos)	Tempo de lesão (Média e desvio padrão)	Lado afetado/ Dominância
Dohle <i>et al.</i> (2009)	Pacientes com AVE (últimas 8 semanas)	GE= 18 GC= 18	GE=18/0 GC=18/0	GE=13/5 GC=13/5	GE= 54,9 GC= 58,0	GE= 26,2 ± 8,3 GC= 27,8 ± 12,1	GE=D: 16/E: 2 GC=D: 18/E: 0 Dom/Ndom GE= 4/14 GC= 7/11

Michielsen <i>et al.</i> (2011)	Pacientes com AVE (últimos 12 meses)	GE=20 GC=20/ RNMf GE=9 GC=7	GE=14/6 GC=14/6 RNMf GE=7/2 GC=6/1	GE=7/13 GC=13/7 RNMf GE= 2/7 GC= 5/2	GE= 55.3 GC= 58.7 RNMf GE= 51.9 GC= 59.0	GE= 4,7 ± 3,6 GC= 4,5 ± 2,6 RNMf GE= 6,2 ± 4,4 GC= 5,2 ± 2,5	Dom/Ndom GE= 6/14 GC= 6/14 RNMf GE= 2/6 GC=3/4
Rodrigues (2012)	Pacientes com AVE (mínimo de 6 meses após a lesão – fase crônica)	GE = 8 GC = 8	GE = 8/0 GC = 8/0	GE = 4/4 GC = 6/2	GE =58,4 GC =56,6	GE = 33,5±22,6 GC = 36,1±31,2	GE= D: 3/E: 5 GC= D: 2/E: 6 Dom/Ndom GE=D: 8/E: 0 GC=D: 8/E: 0
Trevisan (2007)	Pacientes com AVE (mínimo de 6 meses após a lesão)	GE=10 GC=10	-	GE= 6/4 GC= 5/5	GE= 50,3 (41-57) GC= 50,4 (40-60)	GE=4,14± 3,71 GC=4,06± 4,67	GE= D: 4/E: 6 GC= D: 3/E: 7
Yavuzer <i>et al.</i> (2008)	Pacientes com AVE (últimos 12 meses)	GE= 17 GC= 19	GE=14/3 GC=15/4	GE= 9/8 GC=10/9	GE= 63,2 (49-80) GC= 63,3 (43-79)	GE=5,4 ±2,9 (3-12m) GC=5,5 ± 2,5 (3-12m)	GE=D: 7/E: 10 GC=D: 8/E: 11 Dom/Ndom GE=D: 17/E: 0 GC=D: 19/E: 0

Legenda: N: tamanho da amostra; AVE: Acidente Vascular Encefálico; GE: grupo experimental; GC: grupo controle; I: isquêmico; H: hemorrágico; M: masculino; F: feminino; D: direita; E: esquerda; m: meses; RNMf - Ressonância Nuclear Magnética funcional; Dom: dominante; Ndom: não dominante.

Tabela 4: Informações sintéticas sobre: tratamento, frequência do tratamento, avaliações, instrumentos avaliativos e resultados dos estudos analisados

Estudo	Tratamento	Frequência	Avaliações	Instrumentos de avaliação	Resultados
Dohle <i>et al.</i> (2009)	GE= TE com o membro sadio refletido no espelho GC= sem o uso do espelho observava-se o MS parético diretamente (Livres com Progressão)	30 min/ dia 5x/semana, durante 6 semanas	Inicial e final	- EFM; - MIF; - TPAB; -TPD (heminegligência)	- Melhora na EFM (maior na plegia distal do MS e no GE); - Melhora da sensibilidade superficial e da negligência, no GE em relação ao GC.
Michielsen <i>et al.</i> (2011)	GE= TE com o membro sadio refletido no espelho GC= sem o uso do espelho observava-se o MS parético diretamente (Funcionais com Progressão)	GE e GC 1h/dia 1x na semana – Centro de reabilitação 5x na semana – residência do paciente, durante 6 semanas.	Inicial, final (após 6 semanas) e pós-tratamento (6 meses)	- EFM; - TPAB; -Força de preensão (dinamômetro); - Escala de Tardieu; -Questionário ABILHAND; - EVA.	- Houve uma melhora significativa do GE em relação ao GC na EFM, mas não se manteve no seguimento.

Rodrigues (2012)	GE= TE com o membro sadio refletido no espelho GC= sem o uso do espelho observava-se o MS parético diretamente (Foram realizadas tarefas bilaterais simétricas e o método de progressão sistematizada para o GE e GC)	1h/dia (total de 12 horas de prática), 3x na semana, durante 4 semanas.	Pré, pós e seguimento (duas semanas após o final do treinamento)	- TEMPA; - EAM; - EFM; - Avaliação sensorial da EFM.	- Ambos os grupos tiveram melhora clinicamente significativa no TEMPA, mas que foi aparentemente maior no GC; - Houve melhora na EFM no GE e GC; - O tônus sofreu poucas alterações significativas e a propriocepção não sofreu modificação.
Trevisan (2007)	GE= TE com o membro sadio refletido no espelho GC= sem o uso do espelho observava-se o MS parético diretamente (Movimentos livres com complexidade crescente)	30 min/dia, 3x na semana, durante 4 semanas (com orientação fisioterapêutica para realização na residência).	- Pré-teste, pós-TE (Pós-teste 1 /4ª semana) e pós-teste 2 (30 dias após)	- EAM (escore no máximo "2"); - EVA (escore de no máximo 04); - EFM.	- Observaram-se modificações na resposta funcional, através de mudanças nas variáveis angular (articulação do ombro) e temporal no GE. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas no desempenho final comparando os grupos (GE e GC).
Yavuzer <i>et al.</i> (2008)	GE= TE com o membro sadio refletido no espelho GC= sem o uso do espelho observava-se o MS parético diretamente (Livres sem Progressão)	30 min/dia, 5x na semana, durante 4 semanas.	Inicial, final e 6 meses após o Tto	- Brunnstrom; - EAM; - MIF.	- Aumento na pontuação da MIF e nos estágios de Brunnstrom; - Não houve efeito sobre a espasticidade.

Legenda: AVE – Acidente Vascular Encefálico; GE: grupo experimental; GC: grupo controle; TE: terapia espelho; Tto: tratamento; EFM: Escala Fugl-Meyer; EVA – Escala Visual Analógica; TEMPA- Teste de avaliação funcional dos membros superiores; MIF – Medida de independência funcional; TPAB – Teste de pesquisa-ação do braço; EAM - Escala de Ashworth modificada; TPD – Teste Padrão de Desatenção.

Tabela 5. Dados sobre os instrumentos de avaliação e seus itens avaliados de cada estudo analisado

Instrumentos de avaliação	Itens avaliados	Estudo/Quantidade
Escala Fugl-Meyer	Mensuração sensório-motora (função motora, sensibilidade, amplitude de movimento passiva e dor) (6, 26).	4
Medida de independência funcional	Independência funcional (mobilidade, cognição e atividades diárias) (27).	2

Teste de pesquisa-ação do braço	Teste funcional (compressão, preensão, pinçamento e atividades de alcance) (28).	2
Teste Padrão de Desatenção	Heminegligência (15).	1
Escala de Tardieu	Espasticidade (19).	1
Questionário ABILHAND	Medida de habilidade manual percebida pelo paciente (19).	1
Teste de avaliação funcional dos membros superioresAQ'	Função motora – Tarefas bilaterais e unilaterais (força, ADM, precisão dos movimentos amplos e finos, preensão) (19, 29).	1
Escala de <i>Ashworth</i> Modificada	Espasticidade (6).	3
Escala Visual Analógica	Dor (8).	2
Brunnstrom	Recuperação motora em indivíduos com AVE (21).	1

Legenda: ADM: Amplitude de Movimento; AVE – Acidente Vascular Encefálico.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi rever e sintetizar evidências clínicas sobre a utilização da terapia espelho e seus efeitos na recuperação motora e funcional do membro superior em pacientes hemiparéticos após o AVE nas fases aguda a crônica. A perda da função do MS é uma das condições que mais incapacitam os indivíduos que sofreram um AVE (6, 8, 30). A reduzida recuperação funcional associada à perda sensorial explica-se ao menos em parte, pelo mecanismo do desuso aprendido, documentado em estudos com modelos humanos e animais com comprometimento somatossensorial (8, 14, 31). A forma pela qual é estabelecida a restauração da ligação entre a visão e o movimento pode levar a uma resolução da paralisia aprendida, portanto, uma possível explicação clínica para os resultados apresentados, seria o SNE (14, 15, 22). Os neurônios-espelho necessariamente envolvem interações entre modalidades múltiplas, visão, comandos motores, propriocepção, os quais sugerem que eles poderiam estar envolvidos na eficácia da TE em pacientes após o AVE, sendo a base neural da técnica (14, 22, 32).

Esses neurônios, localizados nos lobos frontais e parietais, são ativados tanto durante a observação de uma ação, quanto ao imaginá-la, assim como durante sua execução e é provável que eles estejam relacionados ao aprendizado de novas habilidades (14, 22, 33, 34). Após uma lesão cortical podem remanescer alguns neurônios-espelho que se encontrariam “adormecidos” ou com a sua atividade inibida, não atingindo um limiar para disparo. Nesse caso, a TE estimularia esses neurônios através do *input* visual (14, 22). Essa técnica consiste em um

treinamento bilateral para os membros superiores, na qual o indivíduo é orientado a realizar movimentos simétricos e simultâneos com as mãos, enquanto observa a ação do seu braço não comprometido refletida no espelho (6).

A visualização de uma habilidade motora faz o indivíduo imaginar-se executando o movimento ou a ação, embora ilusória, sugerindo deslocamentos do MS comprometido (9, 22). Quando os indivíduos observam as ações manuais, há uma ativação da área visual cortical e em áreas envolvidas no comportamento motor. O MS não parético fornece um modelo apropriado nas tentativas de movimentos bilaterais para o páretico. A média de atividade motora nas tentativas bilaterais é maior quando comparadas com as tentativas unilaterais, nas quais a extremidade superior afetada encontrava-se inativa (9, 21, 35). Além disso, o treinamento bilateral é necessário uma vez que a maioria das AVD's utiliza movimentos com as duas mãos (6).

No estudo de Dohle (2009), foram avaliados trinta e seis indivíduos na fase subaguda do AVE e com hemiparesia severa, a intervenção foi realizada através de exercícios livres com progressão. Os resultados mostraram diferenças significativas na pontuação da EFM nos pacientes que apresentavam, inicialmente, plegia distal no GE e observou-se também melhora significativa no escore relacionado à negligência. Quanto à TPAB e a MIF não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos. A TE na fase subaguda do AVE resultou em melhor funcionalidade, tanto no aspecto motor quanto sensorial.

Michielsen (2011) demonstrou que os pacientes com AVE na fase crônica com paresia moderada do MS, realizando a técnica TE com exercícios funcionais com progressão, resultaram em melhorias modestas, mas estatisticamente significativas da função motora no GE. No entanto, as melhoras clínicas foram sucintas, não se transferiram para os domínios de atividade e participação da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) e esse efeito desapareceu no acompanhamento de seis meses após o término do tratamento. Além disso, o período de intervenção foi curto e o programa de treinamento na residência do paciente não foi intensivo. Para avaliar os efeitos da TE em níveis corticais, calculou-se a diferença entre os grupos na variação de equilíbrio de ativação entre o hemisfério afetado e não afetado, através da RNMF. Foi demonstrado que a técnica promoveu diminuição da ativação no hemisfério não lesado e maior equilíbrio entre os hemisférios, sugerindo reorganização neural, mas como não foi medida a ativação cortical nos seis meses que se seguiram, não se sabe se essa alteração persistiu.

De acordo com Souza (2014) e Michielsen (2011) a ideia que prevalece é de que a observação do MS não comprometido no espelho provoca atividade neuronal adicional em

áreas motoras localizadas no hemisfério afetado, o que deve, eventualmente, resultar em alterações na organização cortical e melhora da função motora. A TE contribui para recrutamento do córtex pré-motor, colaborando com a reabilitação motora (10, 36, 37), através da íntima conexão entre a informação visual e as áreas pré-motoras (10, 36). Além disso, tem sido demonstrado que a observação do movimento não só modula a excitabilidade do córtex motor, mas também a representação somatossensorial cortical (15).

Rodrigues (2012) analisou os efeitos da TE sobre a qualidade do movimento, função e recuperação motora da extremidade superior em indivíduos com hemiparesia crônica de severidade moderada, utilizando tarefas simétricas com progressão sistematizada. Demonstrou-se que ambos os grupos de intervenção melhoraram a pontuação do TEMPA entre o pré e o pós-treinamento e entre o pré-treinamento e o seu seguimento, resultando na melhora da função e qualidade do movimento do MS parético. Entretanto, tanto as diferenças na pontuação entre os tempos de medida como o número de pacientes que tiveram uma melhora clinicamente significativa foi aparentemente maior no GC.

Obtiveram-se resultados positivos no estudo de Rodrigues (2012), mas não foram demonstradas diferenças entre os grupos em todas as variáveis analisadas. Porém, como houve melhora clinicamente relevante no GE, pode ter sido influenciada por um segundo mecanismo que o espelho pode produzir: diminuição do desuso aprendido do MS parético (6, 14). Esse estudo se diferenciou dos outros que utilizaram somente movimentos livres dos membros superiores, ou quando utilizaram objetos, o maior período de tratamento não foi com a supervisão direta de um fisioterapeuta (6).

Na intervenção de Trevisan (2007), foi investigada a resposta ao estímulo visual através do espelho na reabilitação da função motora do MS na hemiparesia em fase crônica. Os pacientes mantiveram-se no tratamento fisioterapêutico convencional e durante a primeira semana de intervenção, concentraram-se na modificação da aprendizagem para identificar a mão refletida no espelho como sendo sua extremidade hemiparética movendo-se livremente. Nas semanas subsequentes, foram realizados movimentos do MS isolados, seguido de movimentos conjugados de complexidade crescente, levando-se em consideração, ainda, as possibilidades de variabilidade de prática. Como resultado, observou-se uma melhora da fluidez do traçado angular do movimento do MS no GE comparativamente ao GC, embora essas diferenças não tenham sido significativas.

Yavuzer (2008) avaliou os efeitos da TE na recuperação motora da extremidade superior e o funcionamento da mão de pacientes com AVE na fase subaguda. Os sujeitos foram divididos em GC e GE e todos participavam de um programa convencional de reabilitação após o AVE.

O tratamento com a utilização da técnica de TE foi realizado com o MS não parético sendo refletido no espelho para o GE e o GC sem a superfície refletiva, com movimentos livres sem progressão. O método Brunnstron foi utilizado para avaliar a recuperação motora do braço hemiparético e o progresso da mão, definido em seis etapas sequenciais. O estudo encontrou como resultado o aumento na pontuação da MIF e nos estágios de Brunnstrom, com isso foi observada recuperação motora do MS e independência funcional no GE, obtendo melhora significativa em longo prazo, ou seja, seis meses após o tratamento. No entanto, não houve efeito sobre a espasticidade.

Para o protocolo de intervenção, os estudos de Dohle (2009) e Yavuzer (2008) determinaram 6 e 4 semanas de tratamento, respectivamente, com uma frequência de 5x por semana. Sendo que, no estudo de Yavuzer (2008) foi realizado um programa de reabilitação convencional de 2 a 5 horas por dia, cada grupo recebeu um adicional de 30', com o GE utilizando a TE e o GC realizando os exercícios sem o espelho. No estudo de Dohle (2009) os participantes também frequentavam um centro de reabilitação e ambos os grupos receberam uma intervenção de 30' com o GE observando o reflexo do MS não comprometido no espelho e o GC sem a parte refletiva.

Nos estudos de Rodrigues (2012), Trevisan (2007) e Michielsen (2011) a intervenção foi realizada durante 4, 4 e 6 semanas, respectivamente, de 3 a 5 vezes por semana, de 30 minutos a 1 hora. No entanto, nos estudos de Trevisan (2007) e Michielsen *et al.* (2011) os pacientes também realizaram os exercícios em sua residência. Um fator que dificulta a comparação entre os diversos estudos é que o tempo de intervenção, a frequência de sessões semanais e sua duração variam muito entre os diferentes estudos (8).

Nos estudos de Dohle *et al.* (2009) e Yavuzer *et al.* (2008) foram obtidos resultados positivos na recuperação motora e nas tarefas funcionais em indivíduos que estavam nas fases aguda a subaguda, mas não se pode descartar a recuperação espontânea devido ao tempo de lesão. Em contrapartida, Rodrigues (2012), Trevisan (2007) e Michielsen (2011) analisaram a reabilitação motora do MS em indivíduos com AVE na fase crônica, onde foram encontrados discretos resultados com diferenças não significativas e que não se mantiveram no acompanhamento, mas com notáveis melhoras na avaliação funcional da extremidade superior. Foi constatado que a recuperação da função do MS é considerável nos primeiros três meses (6, 8, 15), há um platô após os seis meses, porém é possível observar melhora em alguns pacientes após esse período (8, 6, 38).

Os autores Rodrigues (2012), Trevisan (2007), Dohle (2009) e Michielsen (2011) utilizaram como medida avaliativa para a recuperação motora e sensorial a EFM. O estudo de

Michielsen (2011) utilizou a força de preensão e o de Yavuzer (2008) os estágios de Brunstrom. Para a avaliação da espasticidade Rodrigues (2012), Trevisan (2007) e Yavuzer (2008) utilizaram a EAM, e Michielsen (2011) a escala de Tardieu. Com relação à funcionalidade do MS foram utilizados os instrumentos avaliativos como a MIF, TEMPA e o questionário ABILHAND. Apenas Trevisan (2007) mensurou a dor pela EVA e Dohle (2009) a heminegligência pelo TPD. Portanto, são sugeridas que investigações adicionais são necessárias para esclarecer qual o sistema de avaliação é o mais adequado (8).

Existem poucos Ensaios Clínicos Randomizados (ECR) que envolvem o treino com espelho em hemiparéticos (6, 15, 19, 21). Além disso, a maioria dos estudos encontrados não descreveram detalhes sobre a prática física realizada refletida no espelho (6, 15, 39), dificultando a sua reprodutibilidade na prática clínica. Várias intervenções mostraram resultados positivos na população estudada, porém os ensaios clínicos randomizados não são de grande qualidade, pois geralmente faltam estudos com alocação “secreta” dos sujeitos, avaliadores cegados, análise dos dados por intenção de tratamento e abordam amostras heterogêneas (6).

Os resultados positivos indicam que muitos pacientes apresentam recuperação da função motora usando a TE. Porém, existe uma variabilidade sugerindo que a técnica pode contribuir para alguns pacientes mais do que outros, que pode depender em parte do local exato da lesão e duração dos déficits após o AVE. Uma vez que estas variáveis tenham sido entendidas, pode ser possível administrar a TE para esses pacientes que são capazes de se beneficiarem mais (14, 40). Além disso, tem sido sugerido que a técnica apresenta uma série de vantagens sobre os métodos da reabilitação, tais como: simplicidade (37), baixo custo, equipamento acessível e possibilidade de execução da técnica na residência do paciente (8, 9).

CONCLUSÃO

De modo geral, a terapia espelho vem demonstrando resultados positivos na recuperação motora do membro superior e nas tarefas funcionais de indivíduos com hemiparesia após o Acidente Vascular Encefálico, principalmente, nas fases aguda a subaguda. Consiste em uma técnica simples e de baixo custo, que pode atuar como coadjuvante ao programa de reabilitação convencional. Porém, existem poucos ensaios clínicos randomizados e controlados com relação à sua aplicabilidade, sendo de grande valia estudos que a representem de forma minuciosa para que seja possível sua reprodutibilidade.

Faz-se necessário também, estudos que utilizem não somente medidas avaliativas e prática física que abordem a recuperação motora, mas também o desempenho funcional do membro superior, pois se necessita do uso funcional da mão nas atividades de vida diária. Além disso, o enfoque dos estudos foi na recuperação motora, apesar de serem sido abordados instrumentos avaliativos de cunho sensorial, análises futuras podem explorar o efeito da terapia espelho mais especificamente nas funções sensoriais.

Pesquisas sem limitações no tamanho da amostra, com grupos mais homogêneos e intervenções com períodos mais prolongados, que possam contribuir para o aprendizado motor com conseqüente plasticidade cerebral podem ser realizadas. Além disso, estudos futuros poderiam fornecer informações suficientes sobre quais as características do tratamento são mais eficazes, permitindo projetos de protocolos clínicos e também, a identificação de pacientes que possam ser mais beneficiados com os efeitos da terapia espelho.

REFERÊNCIAS

1. ARTHUR, A. M.; VANINI, T. M.; LIMA, N. M. et al. Tratamentos Fisioterapêuticos em pacientes pós-AVC: uma revisão do papel da neuroimagem no estudo da plasticidade neural. **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.14, n.1, p.187-208, 2010.
2. TREVISAN, C. M.; TRINTINAGLIA, V. Efeito das terapias associadas de imagem motora e de movimento induzido por restrição na hemiparesia crônica: estudo de caso. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.17, n.3, 2010.
3. GOULDING, R.; THOMPSON, D.; BEECH, C. Caring for patients with hemiplegia in an arm following a stroke. **British Journal of Nursing**, v. 13, n. 9, p. 534-9, 2004.
4. FARIA-FORTINI, I.; MICHAELSEN, S. M.; CASSIANO, J. G. et al. Upper extremity function in stroke subjects: relationships between the international classification of functioning, disability, and health domains. **Journal of Hand Therapy**, v. 24, n. 3, p. 257-64, 2011.
5. CONCEIÇÃO, L. P.; SOUZA, P.; CARDOSO, L. A. A influência da terapia por exercício com espelho nas limitações funcionais dos pacientes hemiparéticos: uma revisão sistemática. **Acta Fisiátrica**, v.19, n.1, p. 37-4, 2012.
6. RODRIGUES, L. C. Efeito do treinamento com espelho associado a tarefas e progressão sistematizada sobre a qualidade do movimento e a função dos membros superiores em indivíduos com hemiparesia crônica: ensaio clínico randomizado. 2012. 93 p. Dissertação apresentada à Universidade do estado de Santa Catarina – UDESC, 2012.
7. BARRECA, S.; WOLF, S. L.; FASOLI, S. et al. Treatment interventions dor paretic upper limb of stroke survivors: a critical review. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 17, n. 4, p. 220-226, 2003.
8. TREVISAN, C. M. Efeitos da Imagem Mental na Reabilitação Motora do membro superior na Hemiplegia após Acidente Vascular Encefálico. 2007. 129 p. Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, 2007.
9. PEREIRA, L. S.; GIL, L. M.; SOUZA, W. C. Técnica de *mirror visual feedback* em paciente hemiparético no pós- acidente vascular encefálico. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 10, n. 10, p. 113 – 118, 2010.
10. REZENDE, N. S.; BASTOS, L.C.; SILVA, A. S. et al. Efeitos da terapia do espelho no tratamento de pacientes pós acidente vascular encefálico com sequela motora – revisão de literatura. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v.12, n. 1, p. 231-237, 2014.
11. SZAFIARSKI, J. P.; PAGE, S. J.; KISSELA, B. M. et al. Cortical Reorganization Following Modified Constraint-Induced Movement Therapy: A Study of 4 Patients With Chronic Stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, p. 1052-8, 2006.

12. BARATO, G.; FERNANDES, T.; PACHECO, M. et al. Plasticidade cortical e técnicas de fisioterapia neurológica na ótica da neuroimagem. **Revista Neurociências**, v.17, n.4, p.342-8, 2009.
13. DE WEERDT, W.; FEYS, H. Assessment of physiotherapy for patients with stroke. **Lancet**, v. 359, n. 9302, p. 182-3, 2002.
14. RAMACHANDRAN, V. S.; ALTSCHULER, E. L. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. **Brain**, v. 132, p.1693–1710, 2009.
15. DOHLE, C.; PÜLLEN, J.; NAKATEN, A. et al. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 23, n. 3, p. 209-17, 2009.
16. SALEH, S.; ADAMOVICH, S. V.; TUNIK, E. Mirrored Feedback in Chronic Stroke: Recruitment and Effective Connectivity of Ipsilesional Sensorimotor Networks. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 28, n. 4, p. 344–354, 2014.
17. MEDEIROS, C. S. P.; FERNANDES, S. G. G.; LOPES, J. M. et al. Efeito da terapia de espelho por meio de atividades funcionais e padrões motores na função do membro superior pós-acidente vascular encefálico. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 21, n. 3, p. 264-270, 2014.
18. RAMACHANDRAN, V. S.; ROGERS-RAMACHANDRAN, D.; COBB, S. Touching the phantom limb. **Nature**, v. 377, n. 6549, p. 489-90, 1995.
19. MICHELSEN, M. E.; SELLES, R. W.; VAN DER GEEST, J. N. et al. Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients: A Phase II Randomized Controlled Trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 25, n.3, p. 223-33, 2011.
20. MELO, L. P.; BEZERRA, V. T.; COSTA, V. S. et al. Efeitos da terapia espelho na reabilitação do membro superior pós-acidente vascular cerebral. **Saúde (Santa Maria)**, v. 41, n. 1, p. 157-164, 2015.
21. YAVUZER, G.; SELLES, R.; SEZER, N. et al. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 89, n. 3, p. 393-8, 2008.
22. SOUZA, W. C.; RANGEL, M. C. M.; SILVA, E. B. *Mirror Visual Feedback* na Recuperação Motora e Funcional da Mão Após Acidente Vascular Cerebral. **Revista Neurociências**, v. 20, n. 2, p. 254-259, 2012.
23. JACKSON, P. L.; LAFLEUR, M. F.; MALOUIN, F. et al. Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 82, n. 8, p. 1133-41, 2001.
24. BRAUN, S. M.; BEURSKENS, A. J.; BORM, P. J. et al. The effects of mental practice in stroke rehabilitation: a systematic review. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, p. 842- 52, 2006.

25. The physiotherapy evidence database (PEDro) [data-base on the Internet]. Sydney: University of Sydney, School of Physiotherapy; c2011 [cited 2011 Jul 01]. Disponível em: <http://www.pedro.org.au/>.
26. MAKI, T.; QUAGLIATO, E. M. A. B.; CACHO, E. W. A. et al. Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl-Meyer no Brasil. **Revista Brasil Fisioterapia**, v. 10, n. 2, p. 177-83, 2006.
27. CAVACO, N. S.; ALOUCHE, S. R. Instrumentos de avaliação da função de membros superiores após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 178-83, 2010.
28. PAZ, L. P. S.; BORGES, G. Teste da Ação da Extremidade Superior como medida de comprometimento após AVC. **Revista Neurociências**, v. 15, n. 4, p. 277-283, 2007.
29. MICHAELSEN, S. M.; NATALIO, M. A.; SILVA, A. G. et al. Confiabilidade da tradução e adaptação do Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Âgées (TEMPA) para o português e validação para adultos com hemiparesia. **Revista Brasil Fisioterapia**, 2008.
30. CIRSTEAN, M. C.; LEVIN, M. F. Compensatory strategies for reaching in stroke. **Brain**, v. 123, p. 9400-953, 2000.
31. STEVENS, J. A.; STOYKOV, M. E. P. Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 84, p. 1090-2, 2003.
32. PEREIRA, A. F.; SILVA, A. M.; REIS, L. M. et al. Terapia Espelho na Reabilitação do Membro Superior Parético – Relato de Caso. **Revista Neurociências**, v. 21, n. 4, p. 587-592, 2013.
33. LAMEIRA, A. P.; GAWRYSZEWSKI, L. G.; JÚNIOR, A. P. Neurônios espelho. **Psicologia USP**, v. 17, n. 4, 2006.
34. CARVALHO, D.; TEIXEIRA, S.; LUCAS, M. et al. The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation. **International Archives of Medicine**, v. 6, n. 1, p. 41, 2013.
35. MUDIE, M. H.; MATYAS, T. A. Responses of the densely hemiplegic upper extremity to bilateral training. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 15, n. 2, p. 129-140, 2001.
36. ALTSCHULER, E. L.; WISDOM, S. B.; STONE, L. et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. **Lancet**, v. 353, n. 9169, p. 2035-6, 1999.
37. SATHIAN, K.; GREENSPAN, A. I.; WOLF, S. L. Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 14, n. 1, p. 73-6, 2000.
38. SCHAECHTER, J. D. **Motor rehabilitation and brain plasticity after hemiparetic stroke.** *Progress in Neurobiology*, v. 73, n. 1, p. 61-72, 2004.

39. ROTHGANGEL, A. S.; BRAUN, S. M.; BEURSKENS, A. J. et al. The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the literature. **International Journal of Rehabilitation Research**, v. 34, n. 1, p. 1-13, 2011.

40. RIZZOLATTI, G.; FOGASSI, L.; GALLESE, V. Motor and cognitive functions of the ventral premotor cortex. **Current Opinion in Neurobiology**, v. 12, n. 2, p. 149-54, 2002.