

**UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA
FCS/ESS**

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

Ano Letivo 2014/2015

Efeitos da Terapia do Espelho na reabilitação do membro superior em pacientes após Acidente Vascular Encefálico: uma revisão bibliográfica

Teresa Sofia Basílio da Silva
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
25875@ufp.edu.pt

Mariana Cervaens
Professor Auxiliar
Escola Superior de Saúde – UFP
cervaens@ufp.edu.pt

Porto, Maio 2015

Resumo

Objetivo: Analisar diversos protocolos sobre os efeitos da terapia do espelho na reabilitação do membro superior em pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE). **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados *Web of Knowledge*, *EBSCO*, *PubMed* e *PEDro* para identificar estudos que avaliassem os efeitos da terapia do espelho na reabilitação do membro superior em pacientes após AVE. **Resultados:** Foram incluídos 9 estudos randomizados controlados, com uma classificação média de 6,4 na escala de PEDro, num total de 327 participantes. A terapia do espelho demonstrou resultados significativos na função motora quando comparado com a terapia convencional. Dois estudos destacam a recuperação da negligência visuo-espacial e, apenas um estudo referiu efeitos benéficos ao nível da dor em pacientes após AVE. **Conclusão:** Os resultados demonstraram maior evidência da eficácia da terapia do espelho na função motora e algum consenso relativamente à dose de tratamento (5 sessões/semana durante pelo menos 30 minutos) e ao protocolo de tratamento (mais orientados para a tarefa e movimentos mais complexos). Ainda assim, não é possível obter uma conclusão segura quanto ao tempo ideal para iniciar a terapia, devido à heterogeneidade dos estudos, assim como dos efeitos a longo-prazo.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico; Hemiparesia; Membro superior e Terapia do Espelho.

Abstract

Objective: Analyze several protocols about the mirror therapy effects on the upper limb rehabilitation in patients after stroke. **Methodology:** It was done a computerized search in Web of Knowledge, EBSCO, PubMed and PEDro data bases, to identify studies that evaluated the effects of mirror therapy on upper limb rehabilitation in patients after stroke. **Results:** Were included 9 randomized controlled trials, with an average rating of 6,4 on PEDro and a total of 327 participants. The mirror therapy showed significant results in motor function when compared to conventional therapy. Two studies highlighted the recovery from visuospatial neglect and only one study reported beneficial effects on pain level in patients after stroke. **Conclusion:** The results proved more efficacy of mirror therapy for improving motor function and showed agreement concerning the dose of treatment (5 sessions/week for at least 30 minutes) and the therapy protocol (task-oriented training and more complex movements). Still, it is difficult to get a firm conclusion regarding the optimal time to initiate therapy, due to the heterogeneity of the studies, as well as the long-term effects.

Keywords: Stroke; Hemiparesis; Upper limb and Mirror Therapy.

Introdução

A expressão Acidente Vascular Encefálico (AVE) refere-se a uma patologia do sistema nervoso central que tem por base um complexo de sintomas de deficiência neurológica, durante pelo menos 24 horas, resultantes de lesões cerebrais provocadas por alteração da irrigação sanguínea (Martins, 2002). A maioria dos sobreviventes exibirá deficiências neurológicas e incapacidades residuais significativas, o que faz do AVE a primeira causa de incapacitação funcional no mundo ocidental (André, 1999).

Segundo Thieme et al. (2012a), aproximadamente 80% dos sobreviventes de AVE têm uma parestesia do membro superior e/ou inferior. A parestesia do membro superior é o sintoma mais comum no AVE (Lee, Lee, Lee e Song, 2014). A gravidade inicial da parestesia do membro superior é um dos preditores mais importantes de recuperação funcional a longo prazo após o AVE (Hendricks, Van Limbeek, Geurts e Zwarts, 2002), mas a variabilidade é alta, possivelmente influenciada por intervenções terapêuticas. A função completa do membro superior é obtida em cerca de 80% dos pacientes com parestesia ligeira, mas apenas em 20% dos pacientes com parestesia grave dos membros superiores (Thieme et al., 2012b).

Várias intervenções terapêuticas foram concebidas para melhorar o controle e função motora. Isto inclui as terapias de reabilitação convencionais, tais como, treino orientado para a tarefa, treino com estimulação elétrica funcional, reabilitação robótica-assistida, treino bilateral do braço e terapia do movimento induzido por restrição. No entanto, a maioria destas intervenções são intensivas, requerem a ajuda de terapeutas e sobretudo requerem algum grau de movimento voluntário, portanto, não são aplicáveis para pacientes com parestesia severa após AVE (Yavuzer et al., 2008; Invernizzi et al., 2013 e Lee, Lee, Lee e Song, 2014).

Como uma abordagem alternativa de tratamento, a terapia de espelho tem sido proposta como potencialmente benéfica uma vez que a administração é relativamente fácil e há a possibilidade de terapia auto-administrada em casa para os pacientes, mesmo com deficiências motoras graves, envolvendo a participação ativa dos mesmos (Thieme et al., 2012b).

A terapia do espelho foi descrita pela primeira vez em 1995 e 1996 por *Ramachandran*, com estudos que relatavam os efeitos da terapia do espelho sobre a redução da dor em pacientes com dor do membro fantasma após amputação. Durante a terapia, um espelho era colocado no plano sagital mediano do paciente, refletindo assim o lado não afetado como se fosse o lado afetado. Assim, movimentos do membro não-afetado criavam a ilusão de movimentos normais do

membro afetado (Ramachandran e Rogers-Ramachandran, 1996). Nesta base, foi realizado mais tarde, um estudo piloto que confirmou os efeitos positivos da terapia do espelho sobre a capacidade de movimento dos pacientes com hemiparesia do membro superior após AVE (Altschuler et al., 1999).

Apesar dos resultados clínicos encorajadores, pouco se sabe ainda sobre os mecanismos subjacentes à terapia do espelho. As evidências sugerem que as mesmas áreas motoras corticais que são ativas durante a observação dos movimentos estão envolvidas no desempenho das ações observadas (Grèzes e Decety, 2001). Dohle, Kleiser, Seitz e Freund (2004) referem que, o movimento no espelho (ou seja, a inversão do *feedback* visual) leva a uma ativação adicional do hemisfério contralateral à lateralidade do membro percebido. Em pessoas sem AVE, a ilusão do espelho pode aumentar a excitabilidade corticomuscular (Fukumura et al., 2007).

Como a imagem visual do membro afetado é percebida de forma semelhante ao próprio movimento do membro do paciente (Dohle, Kleiser, Seitz e Freund, 2004), a ilusão do espelho pode prevenir ou reverter a aprendizagem do não-uso do membro afetado (Liepert, Tegenthoff e Malin, 1995). Além disso, pela modulação da excitabilidade corticomuscular, a terapia do espelho pode estimular diretamente a recuperação motora e reorganização cortical. Sabe-se também que a ilusão visual do espelho pode modelar o córtex primário somatosensorial podendo assim facilitar a recuperação sensorial (Wu et al., 2013). Finalmente, a terapia do espelho foi considerada como uma variante de treino da imagem motora, que se baseia na imaginação repetitiva e no ensaio mental de tarefas motoras (Stevens e Stoykov, 2003) focando-se no estímulo visual, ao contrário das outras terapias que trabalham com estratégias de treino sensoriomotor (Thieme et al., 2012a).

Em 2012, uma revisão sistemática da Cochrane mostrou que a terapia do espelho após AVE é eficaz na melhoria da função motora a curto e médio prazo, nas atividades da vida diária, na negligência visuo-espacial e na redução da dor, especialmente em pacientes com síndrome de dor regional complexa (Thieme et al., 2012b). No entanto, pouco se sabe também quanto ao grupo alvo pretendido dentro da população com AVE, dose de tratamento ideal e efeitos a longo prazo. Assim esta revisão bibliográfica tem como objetivo analisar diferentes protocolos sobre os efeitos da terapia do espelho na reabilitação do membro superior em pacientes após AVE, para tentar averiguar a importância do uso desta terapia num tratamento convencional.

Metodologia

Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *Web of Knowledge*, *EBSCO*, *PubMed* e *PEDro* para identificar estudos randomizados controlados (RCT's) que avaliassem os efeitos da terapia do espelho na reabilitação do membro superior em pacientes após AVE. A pesquisa foi realizada com as seguintes palavras-chave: *stroke*; *hemiparesis*; *mirror therapy* e *randomized controlled trial*, usando os operadores de lógica (AND; OR). Definiu-se como critérios de inclusão os estudos que envolvessem o uso da terapia do espelho em pacientes após AVE; membro superior; sem critério temporal; língua inglesa; RCT's com classificação ≥ 5 , apresentados na escala de PEDro e, de livre acesso. Como critérios de exclusão foram considerados outros tipos de estudo, outras patologias; crianças; animais; terapias combinadas e terapias de observação da ação ou com aplicação de vídeos. Para confirmar estes dois critérios foi realizada uma leitura dos resumos e, em caso de dúvida, foi lido o texto na íntegra de todos os estudos apresentados na pesquisa. Em seguida é representado o fluxograma referente à pesquisa bibliográfica realizada (Figura 1).

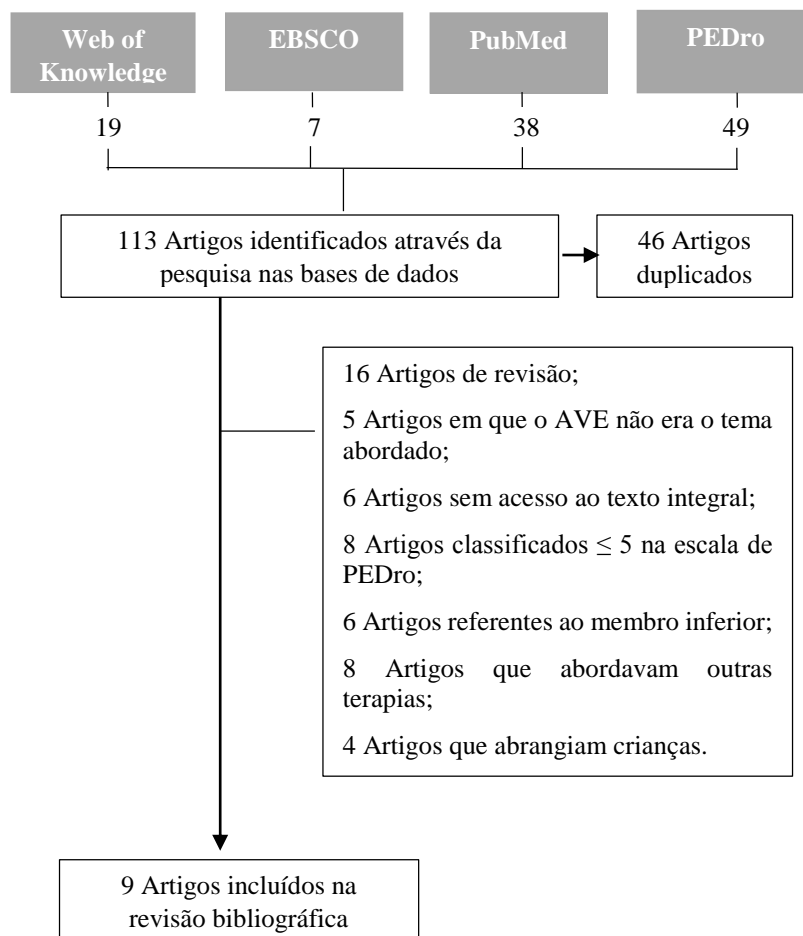


Figura 1. Fluxograma da pesquisa bibliográfica e processo de recrutamento.

A qualidade metodológica dos estudos incluídos nesta revisão já se encontra avaliada através da escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale). A pontuação metodológica dos estudos, de acordo com esta escala, é variável, a mais alta é de nível 8, o que corresponde a uma boa força de evidência e a mais baixa de nível 5 (Tabela 1).

Tabela 1. Qualidade metodológica dos artigos em estudo segundo a escala de PEDro.

Autores	Total
<i>Cacchio et al. (2009)</i>	7/10
<i>Dohle et al. (2008)</i>	6/10
<i>Invernizzi et al. (2013)</i>	5/10
<i>Lee, Lee, Lee e Song (2014)</i>	5/10
<i>Michielsen et al. (2010)</i>	8/10
<i>Samuelkamaleshkum et al. (2014)</i>	6/10
<i>Thieme et al. (2012a)</i>	8/10
<i>Wu et al. (2013)</i>	6/10
<i>Yavuzer et al. (2008)</i>	7/10

Resultados

Foram selecionados nove artigos para esta revisão bibliográfica que obedeceram aos critérios de inclusão e exclusão, todos RCT's, com uma classificação média de 6,4 na escala de PEDro. Um total de 327 participantes foi incluído nesta revisão. A dimensão da amostra varia entre 20 e 60 participantes com idades entre os 18 e 80 anos. Na tabela 2 é possível observar uma súmula dos artigos analisados nesta revisão com as características de todos os participantes e respetivos protocolos de intervenção e resultados.

Tabela 2. Síntese dos artigos randomizados controlados em estudo sobre os efeitos da terapia do espelho na reabilitação do membro superior em pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE).

Estudo	Características da População	Tempo após AVE	Objetivo do estudo	Instrumentos de Avaliação	Protocolo de Intervenção (semana x sessão x duração)	Resultados
Cacchio et al. (2009)	48 Pacientes com CRPSt1 no membro superior afetado após AVE. F:26; M:22 Idades: 40-78 anos.	Fase Aguda.	Comparar a eficácia na dor e na função do membro superior da terapia do espelho em pacientes com AVE agudo e CRPSt1 no membro superior,	VAS; WMFT; MAL.	(4 c/ follow-up aos 6 meses x 5 x 1h) MT (n=24): programa de reabilitação convencional + terapia do espelho. G.C (n=24): programa de reabilitação convencional + terapia placebo.	A pontuação média do objetivo primário (dor) e secundário (função motora) melhorou significativamente na MT (P<0.001). Não foram encontradas melhorias significativas em nenhum dos valores do G.C (P>0.001). Foram também encontradas diferenças significativas entre os 2 grupos após tratamento (P<0.001) e no <i>follow-up</i> aos 6 meses.
Dohle et al. (2008)	36 Pacientes com hemiparesia severa após AVE. F:10; M:26 Idades: 25-80 anos.	Fase Subaguda (até 8 semanas após o AVE)	Avaliar o efeito da terapia que inclui o uso de um espelho para simular o membro superior afetado com o membro não afetado logo após o AVE.	FMA; ARAT; FIM.	(6 x 5 x 30min.) MT (n=18): terapia do espelho. G.C (n=18): terapia placebo.	No subgrupo de 25 pacientes com hemiparésia distal no início da terapia, os pacientes do grupo MT ganharam função distal significativamente maior que os pacientes no G.C. Além disso, em todos os pacientes a MT melhorou significativamente a recuperação da sensibilidade superficial e estimulou a recuperação da heminegligência.
Invernizzi et al. (2013)	26 Pacientes com paresia do membro superior após AVE. F:9; M:17	Fase Subaguda (<4 semanas).	Avaliar se adicionar a terapia do espelho à terapia convencional pode melhorar a recuperação motora do membro superior em pacientes com AVE subagudo.	ARAT; MI; FIM.	(4 x 5 x 1h) MT (n=13): tratamento de reabilitação abrangente + terapia do espelho. G.C (n=13): tratamento de reabilitação abrangente + terapia placebo.	Após 1 mês de tratamento ambos os grupos mostraram melhorias estatisticamente significativas em todas as variáveis avaliadas (P<0.05). Sendo que os pacientes do grupo MT tiveram melhorias maiores nos valores dessas variáveis, comparadas com o G.C (P<0.01).

Legenda: ARAT: Action Research Arm Test; CRPSt1: Complex Regional Pain Syndrome type 1; F: Feminino; FIM: Functional Independence Measure; FMA: Fugl Meyer Assessment; G.C: Grupo Controle; M: Masculino; MAL: Motor Activity Log; MI: Motricity Index; MT: Mirror Therapy; VAS: Visual Analogue Scale; WMFT: Wolf Motor Function Test.

Tabela 2. Súmula dos artigos randomizados controlados em estudo sobre os efeitos da terapia do espelho na reabilitação do membro superior em pacientes após AVE (continuação).

Estudo	Características da População	Tempo após AVE	Objetivo do estudo	Instrumentos de Avaliação	Protocolo de Intervenção (semana x sessão x duração)	Resultados
Lee, Lee, Lee e Song (2014)	24 Pacientes após AVE. F:13; M:11	Não foi mencionado.	Investigar o efeito de um programa de treino assimétrico usando um equipamento refletor na função do membro superior em pacientes após AVE.	FMA; BBT; Grip Strength; ROM; MAS.	(4 x 5 x 1h) G.E (n=12): fisioterapia convencional + programa de treino assimétrico com equipamento refletor. G.C (n=12): fisioterapia convencional + programa de treino simétrico com equipamento refletor.	Após a intervenção ambos os grupos mostraram aumentos significativos na função do membro superior, exceto na espasticidade, (P<0.05).
Michielsen et al. (2010)	40 Pacientes com paresia moderada do membro superior após AVE. F:20; M:20	Fase Crónica (pelo menos 1 ano após o AVE).	Avaliar algum efeito clinico da terapia do espelho baseada em casa e subsequente reorganização cortical em pacientes com AVE crónico e paresia moderada do membro superior.	FMA; ICF; TS; VAS; ARAT; ABILHAND; S-ULAM; EQ-5D; fMRI.	(6 c/ follow-up aos 6 meses x 1 no centro/ 5 em casa x 1h) MT (n=20): exercícios bimanuais com espelho. G.C (n=20): exercícios bimanuais sem espelho. <u>SUBGRUPOS fMRI</u> MT (n=9) G.C (n=7)	No pós-tratamento a FMA melhorou + no grupo da MT do que no G.C (P<0,05), mas esta melhora não se manteve no <i>follow-up</i> . Os resultados do fMRI mostraram 1 mudança no equilíbrio de ativação dentro do córtex motor primário em direção ao hemisfério afetado, apenas no grupo da MT (P<0,05).
Samuelkamaleshkum et al. (2014)	20 Pacientes com o 1º AVE isquémico ou hemorrágico, confinado ao território da artéria cerebral média. F:4; M:16 Idades: 18-60 anos.	Fase Subaguda (<6 meses antes do inicio do estudo).	Investigar a eficácia da terapia do espelho combinada com treino bilateral do braço e atividades graduadas para melhorar o desempenho motor no membro superior parético após AVE.	FMA; BSMR; BBT; MAS.	(3 x 5 x 1h) MT (n=10): terapia convencional + terapia do espelho. G.C (n=10): terapia convencional.	Após 3 semanas as pontuações foram significativamente maiores no grupo da MT do que no G.C para a FMA (P=0,008), BSMR para o braço e mão (P=0.003), e o BBT (P=0.022). Não foram encontradas diferenças entre os grupos na MAS (P=0.647).

Legenda: **ABILHAND:** questionnaire; **ARAT:** Action Research Arm Test; **BBT:** Box and Block Test; **BSMR:** Brunnstrom Stages of Motor Recovery; **F:** Feminino; **FMA:** Fugl Meyer Assessment; **fMRI:** Functional Magnetic Resonance Imaging; **G.C:** Grupo Contrololo; **G.E:** Grupo Experimental; **ICF:** International Classification of Functioning; **M:** Masculino; **MAS:** Modified Ashword Scale; **MT:** Mirror Therapy; **ROM:** Range of Motion; **S-ULAM:** Stroke Upper Limb Activity Monitor; **TS:** Tardieu Scale; **VAS:** Visual Analogue Scale.

Tabela 2. Súmula dos artigos randomizados controlados em estudo sobre os efeitos da terapia do espelho na reabilitação do membro superior em pacientes com AVE (continuação).

Estudo	Características da População	Tempo após AVE	Objetivo do estudo	Instrumentos de Avaliação	Protocolo de Intervenção (semana x sessão x duração)	Resultados
Thieme et al. (2012a)	60 Pacientes com parésia severa do membro superior após AVE. F:15; M:35 Idades: 18-80 anos.	Fase Subaguda (3 meses após o AVE).	Avaliar os efeitos da terapia do espelho em grupo ou individual na função sensoriomotora, AVD's, qualidade de vida e negligência visoespacial em pacientes com parésia severa do membro superior após AVE.	FMA; ARAT; BI; SIS; MAS; SCT.	(5 x 3/5 x 30min.) MT Individual (n=18): terapia convencional + terapia do espelho. MT em Grupo (n=21): terapia convencional + terapia do espelho. G.C (n=21): terapia convencional + terapia placebo.	Após 5 semanas, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos na função motora (P>0,05). No entanto, existe um efeito significativo sobre a negligência visoespacial para pacientes em MT Individual comparado com o G.C (P<0,01). Os pacientes que receberam a MT Individual desenvolveram maior resistência ao movimento passivo do que os pacientes da MT em Grupo.
Wu et al. (2013)	33 Pacientes com leve a moderada deficiência motora após AVE. F:10; M:23	Fase Crónica (com início <6 meses).	Comparar os efeitos da terapia do espelho com o tratamento controlo no desempenho do movimento, controlo motor, recuperação sensorial e nas AVD's em pacientes com AVE crónico.	FMA; Kinematic analysis; rNSA; MAL; ABILHAND.	(4 c/ follow-up aos 6 meses x 5 x 1h30m) MT (n=16): terapia do espelho (60min.) + treino funcional orientado para a tarefa (30min.) G.C (n=17): treino funcional orientado para a tarefa (90min).	O grupo MT apresentou melhor desempenho no geral (P=0,01) e parte distal (P=0,04) na FMA e demonstrou tempo de reação mais curto (P=0,04), menor deslocamento total normalizado (P=0,04), maior correlação cruzada máxima ombro-cotovelo (P=0,03). A pontuação da temperatura na rNSA melhorou significativamente, mais no grupo MT do que no G.C. Não foram encontradas diferenças significativas no MAL e no questionário ABILHAND, imediatamente após a intervenção ou no <i>follow-up</i> .
Yavuzer et al. (2008)	40 Pacientes com hemiparesia após AVE. F:15; M:19 Idade média: 63,2 anos.	Fase Subaguda (dentro de 12 meses após o AVE).	Avaliar os efeitos da terapia do espelho na recuperação motora do membro superior, espasticidade em pacientes internados com AVE subagudo.	BSMR; MAS; FIM.	(4 c/ follow-up aos 6 meses x 5 x 2/5h) MT (n=20): terapia convencional + terapia do espelho. G.C (n=20): terapia convencional + terapia placebo.	Após 4 semanas a pontuação da BSMR para a mão e membro superior e do FIM melhorou mais no grupo da MT do que no G.C (P<0.01) e aos 6 meses (P<0.05). Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para a MAS.

Legenda: **ABILHAND:** questionnaire; **ARAT:** Action Research Arm Test; **AVD's:** Atividades de Vida Diária; **BI:** Barthel Index; **BSMR:** Brunnstrom Stages of Motor Recovery; **F:** Feminino; **FIM:** Functional Independence Measure; **FMA:** Fugl Meyer Assessment; **G.C:** Grupo Controlo; **M:** Masculino; **MAL:** Motor Activity Log; **MAS:** Modified Ashword Scale; **MT:** Mirror Therapy; **rNSA:** Revised Nottingham Sensory Assessment; **SCT:** Star Cancellation Test; **SIS:** Stroke Impact Scale.

Discussão

Nesta revisão bibliográfica nove estudos randomizados controlados foram analisados qualitativamente para investigar os efeitos da terapia do espelho na reabilitação do membro superior em pacientes após AVE. Dada a evidência atual, esta demonstrou que o uso da terapia do espelho na reabilitação de pacientes após AVE parece promissor. No entanto, esta terapia ainda se encontra nos seus estágios iniciais.

Início da Terapia

Há evidências que a ativação do cérebro envolve diferentes áreas e vias durante a recuperação motora, dependendo do tempo após AVE. Consequentemente diferentes tratamentos são efetivos se relacionados ao tempo pós-AVE. A maioria dos estudos investigados nesta revisão (Dohle et al., 2008; Yavuzer et al., 2008; Thieme et al., 2012a; Invernizzi et al., 2013 e Samuelkamaleshkumar et al., 2014) incluiu participantes na fase subaguda do AVE e, conseguiu evidenciar os seus benefícios neste estágio. Apesar de haver também resultados positivos na fase aguda e crónica, não se pode tirar nenhuma conclusão firme, uma vez que só se obteve um estudo na fase aguda (Cacchio et al., 2009) e dois na fase crónica (Michielsen et al., 2010 e Wu et al., 2013). Sendo que Lee, Lee, Lee e Song (2014) não mencionou a fase do AVE em que os pacientes se encontravam.

Dose Terapêutica

Existem algumas evidências para melhores resultados/efeitos com uma intensidade terapêutica maior. Devido à heterogeneidade dos estudos é difícil obter uma conclusão objetiva. Ainda assim, a maioria dos estudos (Dohle et al., 2008; Yavuzer et al., 2008; Cacchio et al., 2009; Michielsen et al., 2010; Thieme et al., 2012a; Invernizzi et al., 2013; Wu et al., 2013; Lee, Lee, Lee e Song, 2014 e Samuelkamaleshkum et al., 2014) partilharam uma intensidade comum, 5 sessões por semana durante pelo menos 30 minutos e, uma duração de estudo semelhante, entre as 3 e as 6 semanas, com incidência nas 4 semanas com *follow-up* aos 6 meses.

Protocolo da Terapia

Em todos os estudos, exceto em Dohle et al. (2008) e Michielsen et al. (2010) os pacientes do grupo experimental (da terapia do espelho) realizavam a terapia convencional para AVE, que incluía a fisioterapia, terapia ocupacional e terapia da fala quando necessária, mais o programa da terapia do espelho. Dohle et al. (2008) e Michielsen et al. (2013) apenas se focaram no programa da terapia do espelho, sendo que, ao contrário de todos os outros estudos, em que o programa de reabilitação era realizado numa clínica de reabilitação ou hospital com supervisão dos fisioterapeutas, em Michielsen et al. (2013) este programa era praticado na própria casa dos

pacientes exatamente da mesma forma, mas onde lhes era cedido um manual de instrução com fotografias e um disco de vídeo digital com fragmentos de filmes dos exercícios a serem realizados, uma vez que não havia supervisão do fisioterapeuta. O programa da terapia do espelho é consensual entre todos os autores, os pacientes observavam a imagem do espelho do membro não afetado como se fosse o membro afetado, enquanto moviam o membro afetado, tanto quanto possível. Usualmente eram utilizados movimentos simples e isolados das articulações dos dedos, punho, cotovelo e ombro (em todos os graus de liberdade). Outros autores (Thieme et al., 2012a; Wu et al., 2013 e Samuelkamaleshkumar et al., 2014) acrescentaram movimentos adicionais, movimentos esses orientados para a tarefa, como pôr uma bola em diferentes direções e mover bastões (Thieme et al., 2012a) ou atividades de destreza da mão e dedos, como espremer esponjas, lançar uma carta, colocar alfinetes num buraco e moldar formas (Samuelkamaleshkumar et al., 2014) e tarefas de motricidade grossa como por exemplo, tocar num interruptor ou teclado (Wu et al., 2013). Também Lee, Lee, Lee e Song (2014) ao contrário dos restantes utilizou um programa de treino assimétrico que consistia em 16 movimentos diferentes com as mãos assimétricas (como por exemplo, abrir a mão e bater levemente na mesa, virar a mão para cima e para baixo, apertar e soltar os dedos, desvios do punho, entre outros) e adicionou um metrônomo utilizado para manter uma velocidade constante do movimento e promover *feedback* acústico para um treino mais intensivo, resultando em padrões de movimento próximos do normal e maior concentração dos pacientes em estudo (nos restantes estudos não foi aplicado qualquer *feedback* auditivo). Em todos os estudos, o grupo controlo realizava a terapia convencional mencionada anteriormente, mais a terapia placebo, ou seja os mesmos exercícios sem a utilização do espelho, exceto em Lee, Lee, Lee e Song (2014) que utilizava um programa de treino simétrico (os mesmos movimentos que no grupo experimental mas com ambas as mãos simétricas e em simultâneo) o que pode influenciar a veracidade do estudo uma vez que tanto o grupo experimental como o grupo controlo aplicaram treinos diferentes, e por isso ambos obtiveram resultados positivos. Desta forma, verifica-se que, os autores, na elaboração do protocolo mostraram-se de acordo uma vez que a aplicação dos exercícios tinha o mesmo objetivo para todos. Apesar disto, quando o treino foi orientado para a tarefa e os movimentos mais complexos, obtiveram-se melhores resultados ao nível da destreza e coordenação do membro superior. Mas, no entanto, também se mostraram inconclusivos no que respeita ao número de séries e repetições a praticar.

Eficácia Terapêutica

Há bastantes hipóteses para esclarecer a recuperação motora induzida pela terapia do espelho mas os mecanismos precisos continuam por clarificar.

A maioria dos autores (Dohle et al., 2008; Yavuzer et al., 2008; Michielsen et al., 2010; Invernizzi et al., 2013 e Lee, Lee, Lee e Song, 2014) sugerem que a terapia do espelho está relacionada à imagem motora e aos “neurónios espelho”, neurónios estes presentes na área pré-motora que estão ativos durante a observação de movimentos significativos. O espelho cria *feedback* visual do desempenho perfeito da ação imaginada com o membro afetado. A própria imaginação motora, a *performance* mental de um movimento sem a execução ostensiva desse movimento, tem provado ser potencialmente benéfico na reabilitação da hemiparesia (Sharma, Pomeroy e Baron, 2006). O efeito das ilusões visuais do espelho na atividade cerebral foi investigado por diversos estudos. Garry, Loftus e Summers (2005) realizaram estimulação magnética transcraniana durante ilusões em espelhos em indivíduos saudáveis e mostraram aumento de excitabilidade do córtex primário da mão atrás do espelho (que na maioria dos protocolos de tratamento usados nestes estudos era o membro afetado). Yavuzer et al. (2008), Michielsen et al. (2010) e Wu et al. (2014) referem também que, a terapia do espelho induz a reorganização cortical, a ilusão do espelho de um movimento normal do lado afetado pode contribuir para recrutar o córtex pré-motor ou equilibrar a ativação neural no córtex motor primário em direção ao hemisfério afetado para facilitar melhorias a nível motor. No entanto Michielsen et al. (2010), foi o único estudo a explorar os efeitos da terapia do espelho a níveis corticais com a aplicação da ressonância magnética, demonstrando exatamente o que foi referido anteriormente. Este efeito parece ser o mais consensual entre os autores, podendo possivelmente ser um dos mecanismos a considerar.

Segundo Invernizzi et al. (2013) outro mecanismo possível para a eficácia desta técnica pode ser o treino bilateral. Todos os programas de tratamento englobavam mover o membro superior afetado enquanto simultaneamente viam o reflexo dos movimentos do membro não afetado. Esta teoria sugere que o treino bilateral pode facilitar o reequilíbrio da assimetria da excitabilidade do hemisfério corticomotor após AVE. Tipicamente o córtex contralesional aumenta em excitabilidade e o córtex lesionado diminui. O reequilíbrio da assimetria hemisférica ocorre por causa de uma mudança nos mecanismos inibitórios (Invernizzi et al., 2013). Segundo Murase, Duque, Mazzocchio e Cohen (2004), no treino bilateral, uma diminuição na excitabilidade cortical no córtex motor contralesional está associada com uma melhoria nas capacidades motoras do membro afetado. Todavia, deverão ser realizados mais estudos neste sentido para alcançar conclusões precisas.

Dohle et al. (2008) e Thieme et al. (2012a) obtiveram resultados positivos quanto aos efeitos sobre a negligência visuo-espacial, onde em ambos a terapia do espelho estimulou a

recuperação da hemicorrecção. Aparentemente ver o movimento do membro superior saudável no hemicampo negligenciado, em vez de ver tentativas de movimentos do lado parético fornece um estímulo forte para a recuperação da negligência (Dohle et al., 2008). Contudo não é possível formar conclusões seguras devido à dimensão da amostra limitada nos estudos.

Em alguns estudos, mais objetivamente em Dohle et al. (2008) e Wu et al. (2013), a melhoria da função motora ocorreu mais a nível distal do que proximal. Isto porque o estímulo da ilusão visual do reflexo do espelho na terapia do espelho pode ativar especialmente o hemisfério danificado, considerando que o córtex do hemisfério danificado se relaciona ao controlo do movimento distal da mão afetada mais do que o controlo proximal (Dohle et al., 2004; Garry, Loftus e Summers, 2005). Assim esta terapia pode estar mais associada com a recuperação motora da parte distal do corpo, que parece ser mais evidente para aqueles que não têm nenhuma função distal no início da terapia. Isto tem implicações clínicas significativas porque a maioria das terapias de reabilitação do AVE como a terapia da indução-restrição do movimento e *biofeedback* podem levar a melhorias funcionais apenas quando há preservação parcial da função motora distal antes da terapia (Dohle, Kleiser, Seitz e Freund, 2004). Em oposição, Samuelkamaleshkumar et al., (2014) mostrou benefícios não só ao nível dos músculos distais como também dos proximais, que sugerem que pode estar atribuído à incorporação bilateral e de atividades de diferentes graduações utilizadas no estudo em questão. Uma vez que os estudos referidos são contraditórios nenhuma conclusão poderá ser retirada sem que haja maior pesquisa neste campo.

Dohle et al. (2008) e Wu et al. (2013) foram os únicos estudos a referir bons resultados a nível sensorial, ainda que em nenhum deles tenha sido a prioridade do estudo. No estudo de Dohle et al. (2008), a terapia do espelho melhorou a recuperação da sensibilidade superficial em todos os pacientes. Já em Wu et al. (2013) a sensação de temperatura melhorou significativamente no grupo da terapia do espelho do que no grupo controlo. Os benefícios podem estar relacionados aos neurónios multimodais (que respondem à estimulação sensorial, visual e de movimento). A ilusão visual da terapia do espelho pode fornecer estímulos sensoriais que podem modular a conexão do córtex somatosensorial e contribuir para a recuperação somatosensorial (Schaefer, Flor, Heinze e Rotte, 2006). Como referido anteriormente, uma vez que o protocolo não se concentrou no treino sensorial mas sim no treino motor e o estudo promoveu a sensação de temperatura primeiramente, estes resultados podem ser promissores.

Por fim, apenas um estudo incluiu participantes com AVE diagnosticados com síndrome de dor complexa regional tipo 1 (Cacchio et al., 2009), neste caso o objetivo primário era comparar a eficácia da terapia não só na função motora mas sobretudo a nível da dor. Este estudo mostrou que a terapia do espelho pode ser uma boa alternativa ao tratamento de fisioterapia convencional, que se tem mostrado ineficaz. A reflexão do espelho, gerando um *feedback* visual congruente, embora falso, do movimento do membro não afetado, permite aos pacientes ensaiar e praticar movimentos do membro afetado sem dor (Cacchio et al., 2009). Estas ilusões do espelho, que tem exibido efeitos marcantes na atividade cerebral acreditam compensar pela redução ou ausência do estímulo proprioceptivo e reestabelecer a relação normal, livre de dor entre o *feedback* sensorial e a intenção motora, resultando assim numa rápida resolução do estado de dor (Altschuler et al., 1999). Ainda assim, mais estudos serão precisos para reforçar esta teoria.

Preservação dos Efeitos a Longo-prazo

Somente quatro estudos (Yavuzer et al., 2008; Cacchio et al., 2009; Michielsen et al., 2010 e Wu et al., 2013) analisaram os efeitos da função motora a longo-prazo, todos com *follow-up* aos 6 meses. Destes, apenas dois (Yavuzer et al., 2008 e Cacchio et al., 2009) obtiveram diferenças significativas a longo-prazo. Isto pode ter várias explicações, nomeadamente pelas variações de características de cada paciente, pelo tipo de ambiente em que se encontram, assim como em pacientes com AVE crónico (Michielsen et al., 2010 e Wu et al., 2013) que, devido às suas deficiências, adquiriram hábitos mais difíceis de quebrar e por isso a função motora pode ter menos probabilidade de mudar. A falta de transferência para as atividades de vida diária também pode explicar a falta de persistência de melhorias funcionais, uma vez que os pacientes em casa tendem a não usar o membro afetado (lei do desuso) e por isso as melhorias terapêuticas vão deteriorar-se mais depressa. Deste modo, o uso contínuo do membro afetado mesmo depois da terapia é essencial e contribui para a sua sustentabilidade.

Limitações da Revisão

As potenciais limitações desta revisão sistemática são a escassa dimensão da amostra, uma vez que uma amostra relativamente pequena é um fator limitante para obter efeitos esperados e a diversidade na composição da amostra por sexo uma vez que não é distribuída de forma idêntica. Devido à heterogeneidade dos estudos não é possível servir de guia quanto ao grupo alvo dentro da população com AVE e tempo ideal para começar o estudo.

Conclusão

A vigente revisão bibliográfica demonstra consenso entre a maioria dos autores, considerando a terapia do espelho como uma terapia adicional ao tratamento convencional, com benefícios na população após AVE principalmente na recuperação da função motora e ainda com pouca exploração nos efeitos da dor e negligência visuo-espacial. Todavia, apesar de haver alguma concordância no que respeita à dose de tratamento (5 sessões por semana durante pelo menos 30 minutos) e ao protocolo da terapia (quanto mais orientado para a tarefa e com movimentos mais complexos melhores resultados em coordenação e destreza), ainda existe controvérsia quanto ao tempo ideal para iniciar a terapia, devido à heterogeneidade dos estudos, assim como nos efeitos a longo-prazo. Desta forma, é necessário a realização de outros estudos com amostras maiores para que se obtenha uma conclusão segura. Não obstante da terapia do espelho ainda se encontrar nos seus estágios iniciais, o uso desta na reabilitação parecesse promissor, tendo vindo a obter cada vez melhores resultados.

Bibliografia

- Altschuler, E. L., Wisdom, S. B., Stone, L., Foster, C., Galasko, D., Llewellyn, D. M. e Ramachandran, V. S. (1999). Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet*, 353 (9169), 2035-6.
- André, C. (1999). *Manual de AVC*. Rio de Janeiro, Revinter Ltda.
- Cacchio, A., De Blasis, E., De Blasis, V., Santilli, V. e Spacca, G. (2009). Mirror therapy in complex regional pain syndrome type 1 of the upper limb in stroke patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23 (8), 792-9.
- Dohle, C., Kleiser, R., Seitz, R.J., e Freund, H.J. (2004). Body scheme gates visual processing. *Journal of Neurophysiology*, 91(5), 2376-9.
- Dohle, C., Püllen, J., Nakaten, A., Küst, J., Rietz, C. e Karbe, H. (2008). Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23(3), 209-17.
- Fukumura, K., Sugawara, K., Tanabe, S., Ushiba, J. e Tomita, Y. (2007). Influence of mirror therapy on human motor cortex. *International Journal of Neuroscience*, 117 (7), 1039- 48.
- Garry, M. I., Loftus, A. e Summers, J. J. (2005). Mirror, mirror on the wall: viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. *Experimental Brain Research*, 163, 118-22.
- Grèzes, J. e Decety, J. (2001). Functional anatomy of execution, mental simulation, observation, and verb generation of actions: a meta-analysis. *Human Brain Mapping*, 12(1), 1-19.
- Hendricks, H.T, Van Limbeek, J., Geurts, A.C. e Zwarts, M.J. (2002). Motor recovery after stroke: a systematic review of the literature. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(11), 1629-37.
- Invernizzi, M., Negrini, S., Carda, S., Lanzotti, L., Cisari, C. e Baricich, A. (2013). The value of adding mirror therapy for upper limb motor recovery of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49, 311-7.
- Lee, D., Lee, M., Lee, K. e Song, C. (2014). Asymmetric training using virtual reality reflection equipment and the enhancement of upper limb function in stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 23(6), 1319-1326.
- Liepert, J., Tegenthoff, M. e Malin, J.P. (1995). Changes of cortical motor area size during immobilization. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 97(6), 382-6.
- Martins, M. (2002). *Uma Crise Acidental na Família: O Doente com AVC*. Coimbra, Editora Formasau.

- Michielsen, M. E., Selles, R. W., van der Geest, J. N., Eckhardt, M., Yavuzer, G., Stam, H. J., Smits, M., Ribbers, G. M. e Bussmann, J. B. (2010). Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 25(3), 223-33.
- Murase, N., Duque, J., Mazzocchio, R. e Cohen, L.G. (2004). Influence of interhemispheric interactions on motor function in chronic stroke. *Annals of Neurology*, 55, 400-9.
- Ramachandran, V.S. e Rogers-Ramachandran, D. (1996). Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 263(1369), 377-86.
- Samuelkamaleshkumar, S., Reethajanetsureka, S., Pauljebaraj, P., Benshamir, B., Padankatti, S. M. e David, J. A. (2014). Mirror Therapy Enhances Motor Performance in the Paretic Upper Limb After Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95, 2000-2005.
- Schaefer, M., Flor, H., Heinze, H.J. e Rotte, M. (2006). Dynamic modulation of the primary somatosensory cortex during seeing and feeling a touched hand. *NeuroImage*, 29, 587-92.
- Sharma, N., Pomeroy, V.M. e Baron, J.C. (2006). Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke? *Stroke*, 37, 1941-52.
- Stevens, J. A. e Stoykov, M. E. (2003). Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84 (7), 1090-2.
- Thieme, H., Bayn, M., Wurg, M., Zange, C., Pohl, M. e Behrens, J. (2012a). Mirror therapy for patients with severe arm paresis after stroke-a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27, 314-24.
- Thieme, H., Mehrholz, J., Pohl, M., Behrens, J. e Dohle, C. (2012b). Mirror therapy for improving motor function after stroke. *The Cochrane Collaboration*, Issue 3, 1-65.
- Wu, C. Y., Huang, P. C., Chen, Y. T., Lin, K. C. e Yang, H. W. (2013). Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94, 1023-30.
- Yavuzer, G., Selles, R., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, J. B., Köseoğlu, F., Atay, M. B. e Stam, H. J. (2008). Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 393-8.