

# Efeito das terapias associadas de imagem motora e de movimento induzido por restrição na hemiparesia crônica: estudo de caso

## *Effects of associated therapies of motor imagery and constraint-induced movement in chronic hemiparesis: a case study*

Claudia Morais Trevisan<sup>1</sup>, Vanessa Trintinaglia<sup>2</sup>

Estudo desenvolvido no Depto. de Fisioterapia e Reabilitação da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>1</sup> Fisioterapeuta; Profa. Dra. do Depto. de Fisioterapia e Reabilitação da UFSM

<sup>2</sup> Fisioterapeuta

ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA

Claudia M. Trevisan  
Av. Rodolfo Behr 1410 Bairro  
Camobi  
97105-440 Santa Maria RS  
e-mail:  
claudia.trevisan@brturbo.com.br

**RESUMO:** Este estudo analisa os efeitos da associação das terapias de imagem motora e de movimento induzido por restrição na reeducação funcional do membro superior (MS) de um paciente com *deficit* sensorial e motor determinado por acidente vascular encefálico (AVE). A terapia de imagem motora (IM) consistiu em: 1o, estímulo visual do espelho, em 3 sessões semanais de 30 a 60 minutos por 4 semanas; e 2o, IM com prática mental, em 3 sessões semanais de 15 minutos por 3 semanas. Por último foi aplicada a terapia de indução ao movimento por restrição do membro superior não-afetado por 14 dias, em 10 dos quais foi feita atividade funcional do membro parético por 6 horas diárias. Além da avaliação clínica da sensibilidade e medida da força de preensão palmar, antes do tratamento e após cada modalidade de terapia foi medida a amplitude de movimentos de ombro, cotovelo e punho e aplicada a escala de avaliação motora (EAM). Os escores dos quatro momentos da coleta foram comparados estatisticamente. Após o tratamento os resultados mostraram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) com aumento da amplitude de movimentos em todas as articulações do MS e na força de preensão palmar; redução no tempo de execução de tarefas da função de braço e mão na EAM; e recuperação clínica da sensibilidade, especialmente tátil e sensação de pressão. No paciente estudado a associação da IM e da terapia de movimento induzido por restrição foi eficaz na recuperação funcional do membro superior parético pós-AVE.

**DESCRIPTORES:** Acidente cerebral vascular; Cura mental; Modalidades de fisioterapia; Paresia

**ABSTRACT:** This study assessed the efficacy of the association of motor imagery and constraint-induced movement therapies in functional rehabilitation of the upper limb in a patient with somatosensory and motor deficits following stroke. Motor imagery (MI) therapy, i.e., mental simulation of body image, consisted in: 1st, mirror visual stimulus, at three 30-60-minute weekly sessions for four weeks; and 2nd, MI with mental practice, at three 15-minute sessions per week for three weeks. Lastly, constraint-induced movement therapy was applied for 14 days, in 10 of which the patient underwent 6 hours daily of paretic limb functional training. The patient was assessed at baseline and at the end of each therapy modality as to clinical examination of sensation; hand grip strength; shoulder, elbow and wrist range of motion; and the motor assessment scale (MAS) was applied. Scores obtained at the four assessment moments were statistically compared. Results showed significant differences ( $p < 0.05$ ) after treatment: increased range of motion at all upper limb joints, increased hand grip strength, decrease in time of task performance at MAS, and recovery of clinical sensation, especially tactile detection and pressure sense. The association of IM and constraint-induced therapies thus proved effective in functional rehabilitation of the upper limb of the poststroke patient with chronic hemiparesis.

**KEY WORDS:** Mental healing; Paresis; Physical therapy modalities; Stroke

APRESENTAÇÃO  
set. 2009

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO  
maio 2010

## INTRODUÇÃO

As doenças cerebrovasculares são a terceira causa mais comum de óbito em países em desenvolvimento, sendo precedidas somente pelas doenças cardiovasculares e neoplasias<sup>1</sup>. O controle motor encontra-se particularmente afetado após o acidente vascular encefálico (AVE); a hemiparesia é o déficit motor mais freqüente, com modificações no tônus muscular e dispraxias<sup>2</sup>. A recuperação após o AVE é amplamente estudada quanto à melhora funcional, geralmente obtida nos três primeiros meses, enquanto o maior ganho na recuperação da sensibilidade tem sido observado nos primeiros seis meses pós-AVE<sup>3</sup>. No membro superior (MS), a reduzida recuperação funcional associada à perda sensorial explica-se, ao menos em parte, pelo mecanismo de “não-uso” aprendido, documentado em estudos com modelos humanos e animais com comprometimento somatossensorial<sup>4</sup>.

Dentre as intervenções propostas para o MS parético após o AVE, revisões<sup>5,6</sup> apontam que os treinamentos sensorio-motor e de reaprendizagem motora – o qual inclui o recurso à imagem mental, estimulação elétrica isolada ou em combinação com retroalimentação –, a participação do paciente em movimentos repetitivos, a introdução de novas tarefas e o treinamento motor no ambiente real podem ser efetivas na redução do comprometimento motor.

Na terapia de imagem mental, quando o processo de imaginar o movimento de um objeto ou pessoa se refere ao movimento corporal, tem sido utilizado o termo imagem motora (IM)<sup>7</sup>. Na estratégia somatomotora, o sujeito sente a si próprio executando uma determinada ação: considera-se esse efeito uma retroalimentação (*feedback*) intrínseca, como a utilizada na prática mental<sup>8</sup>. Liu *et al.*<sup>9</sup> mostraram que o uso da IM na hemiparesia crônica propiciou maior (re)aprendizagem de tarefas treinadas e não-treinadas, aumento na habilidade de reter as tarefas treinadas e transferência destas para outras não-treinadas. Quando a simulação da imagem corporal se baseia na percepção visual do movimento imaginado<sup>8</sup>, considera-se como uma estratégia de imaginação externa, um *feedback* externo, como o efeito obtido

pelo estímulo visual do espelho. Altschuler *et al.*<sup>10</sup> referem que a terapia do espelho influenciou a recuperação motora da amplitude, velocidade e precisão dos movimentos do MS afetado na hemiparesia crônica. Esse efeito ocorreu por propiciar ao paciente um estímulo visual apropriado, possivelmente substituindo a propriocepção, a qual, com freqüência, se encontra diminuída ou mesmo ausente<sup>11</sup>. A hipótese subjacente é a de que o uso da IM pode consistir em uma estratégia de “cópia motora” para o MS parético, por um *feedback* externo com o uso do espelho, e um *feedback* interno com a prática mental de atividades funcionais.

Na terapia de movimento induzido por restrição (MIR), o desenvolvimento da habilidade motora com aumento no uso do MS afetado após o AVE foi obtido<sup>5,12</sup> tanto por imobilização do MS intacto como por treinamento do MS afetado, procedimento baseado em pesquisas com primatas<sup>4,12</sup>.

Este estudo teve por objetivo investigar o efeito da associação das terapias que recorrem à imagem motora e ao movimento induzido por restrição na reeducação funcional do MS afetado de paciente hemiparético crônico com déficit sensorio-motor devido a AVE.

## METODOLOGIA

Este é um estudo de sujeito único, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Maria; o paciente assinou o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram contatados por conveniência os pacientes com hemiparesia por seqüela de AVE que freqüentavam os serviços de reabilitação públicos e privados da cidade de Santa Maria, RS. Para compor a amostra foi selecionado o primeiro voluntário que preencheu os critérios de seleção: idade entre 40 e 60 anos; ausência de déficit cognitivo<sup>14</sup>; episódio de AVE há no mínimo 6 meses; comprometimento sensorial em, no mínimo, uma das modalidades sensoriais avaliadas; capacidade de realizar ativamente os movimentos de flexão de punho, extensão ativa metacarpofalangeana e interfalangeana de 10° e extensão de punho de 20°, necessárias a MIR<sup>4</sup>.

O paciente do sexo masculino, com 43 anos, lateralidade esquerda, e AVE hemorrágico no córtex parietal direito, ocorrido há 30 meses, apresentava como seqüela hemiparesia esquerda com comprometimento predominantemente sensorial; somente a sensibilidade tátil encontrava-se preservada, na palma das mãos e ponta dos dedos, e a sensação de pressão no ombro. Essa condição clínica desenvolveu um déficit motor decorrente do evento e da imobilidade nas fases aguda e subaguda da recuperação, sendo ele completamente dependente da visão para realizar as atividades de vida diária. Apresentava fraqueza na musculatura intrínseca da mão, incoordenação e dificuldade de executar tarefas manuais. Não apresentava déficit de equilíbrio que pudesse ser agravado pela imobilização do MS não-afetado, não havia sido submetido a cirurgias no MS nem usava medicações que interferissem na função motora. Durante o estudo, o paciente não foi submetido a quaisquer outras modalidades de terapia voltadas para a reabilitação do MS.

O estudo consistiu em avaliação inicial, intervenção e avaliação final após o tratamento<sup>13</sup>, além de duas avaliações durante a fase de intervenção. O estudo durou nove semanas: a terapia de IM foi executada no Laboratório de Cinesioterapia da instituição, sendo a terapia do espelho aplicada por quatro semanas e a prática mental, por três semanas; e a MIR foi aplicada por duas semanas no domicílio do paciente.

Os procedimentos de avaliação do MS afetado consistiram em medir a amplitude de movimentos e a preensão palmar, bem como aplicar uma escala de funcionalidade. A sensibilidade (tátil, dolorosa, proprioceptiva, térmica, a pressão, discriminação de dois pontos, estereognosia, grafestesia e barognosia) e o tônus do hemicorpo afetado foi testado clinicamente.

Foi mensurada a amplitude dos movimentos (ADM) ativo e passivo de ombro (flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e externa); cotovelo (flexão, extensão, pronação e supinação) e punho (flexão dorsal e palmar, desvio radial e ulnar), com flexímetro Sanny (American Medical do Brasil, São Bernardo do Campo, BR), de acordo com

as normas constantes no manual de utilização do equipamento ([www.sanny.com.br/downloads/manual\\_flex.pdf](http://www.sanny.com.br/downloads/manual_flex.pdf)). A funcionalidade do MS foi avaliada pela escala de avaliação motora<sup>15-17</sup> (EAM) para a função de braço. Trata-se de um rol de três blocos de seis atividades cada, aos quais se atribui pontuação de zero a seis segundo o paciente realiza ou não a atividade; como o paciente realizava todas as atividades testadas, à exceção das atividades avançadas de mão 3 e 4, elas foram cronometradas para verificar sua evolução. Atividades para o braço: 1 - protração de escápula com o braço em flexão de 90°; 2 - manter o MS em flexão de ombro em 90° durante 2 segundos; 3 - manter o braço em flexão de ombro em 90°, flexionando e estendendo o cotovelo para colocar a palma da mão na testa (todas na posição supino); 4 - manter o MS estendido em flexão de avanço em 90° durante 2 segundos; 5 - erguer o MS para a posição do item 4 e mantê-la por 10 segundos, ambas em posição sentada; e 6 - em pé, apoiar a mão na parede, fazendo abdução de ombro a 90° girando o corpo na direção da parede). Para avaliação da função da mão: 1 - sentado, levantar um objeto cilíndrico da mesa, estendendo o punho; 2 - levantar um objeto da mesa, fazendo desvio radial de punho; 3 - pronar e supinar o antebraço com o cotovelo ao lado do corpo, sem apoio; 4 - estender o corpo para frente, pegar uma bola de 14 cm de diâmetro com ambas as mãos e colocá-la sobre a mesa; 5 - pegar um copo de isopor da mesa, transferir para a outra mão e colocá-lo de volta à mesa; e 6 - executar oposição continua do polegar com cada dedo. O terceiro bloco é de atividades avançadas da mão: 1 - pegar a tampa de uma caneta e colocá-la na mesa; 2 - pegar bolas de gude de uma xícara e colocar em outra; 3 - desenhar linhas horizontais até uma linha vertical; 4 - fazer pontos rápidos e consecutivos em uma folha de papel; 5 - colocar uma colher de sobremesa cheia de água na boca; e 6 - pentear os cabelos na parte posterior da cabeça. A medida da força de preensão palmar foi tomada com esfigmomanômetro aneróide Missouri (Missouri Ind. Com., Embu, BR), cujo manguito se encontrava enrolado em uma espiral de 5 cm e inflado com 5 mmHG, documen-

tando a força da pegada pela variação da pressão aferida<sup>17</sup>.

O programa de tratamento consistiu na execução de exercícios ativos para o MS afetado utilizando inicialmente a terapia com IM usando espelho. O paciente realizava atividades bimanuais na postura sentada, com adequada altura da cadeira e mesa, sobre a qual foi posicionado um espelho (45 cm x 60 cm), interposto entre seus membros superiores<sup>10,18</sup> estendidos. Na primeira semana foram executados movimentos bilaterais, no sentido próximo-distal, de acordo com suas possibilidades. A estratégia de aprendizagem reside na identificação da mão não-afetada refletida no espelho como sendo seu próprio MS afetado movendo-se livremente. A movimentação era facilitada pelo terapeuta quando o paciente não conseguia executá-la ativamente. Nas três semanas subsequentes, foram realizados movimentos bilaterais de MS isolados (extensão, abdução, rotações externa e interna de ombro etc.), seguidos de movimentos conjugados de todas as articulações do MS, com complexidade crescente, levando-se ainda em consideração as possibilidades de variabilidade de prática<sup>18</sup>. As sessões variaram de 30 a 60 minutos, conforme a evolução do paciente, três vezes por semana durante quatro semanas<sup>19</sup>.

Na segunda etapa da IM foi utilizada a prática mental, na qual o paciente ouvia um CD de 12 minutos de duração com sugestões de imagens mentais, em ambiente silencioso, na posição supina, de olhos fechados, com supervisão do terapeuta nas duas primeiras sessões<sup>20</sup>. O tratamento consistiu em 2 a 3 minutos de relaxamento, sendo solicitado ao paciente que se imaginasse em um local tranqüilo e calmo, enquanto contraía e relaxava seus músculos (relaxamento progressivo) do pé, pernas, braços e mãos. Seguiam-se 5 a 7 minutos de sugestões de imagens internas cognitivas, relacionadas ao uso do MS afetado em posição funcional. Durante a sugestão mental das tarefas, solicitava-se ao paciente que recrutasse todos os seus sentidos, por exemplo; "sinta seus dedos em torno da borda do copo", "imagine seu MS estendendo-se para frente e para cima em direção à prateleira".

Após 2 minutos de concentração nas sensações percebidas de seu corpo, iniciava-se a contagem regressiva de 10 até 1, quando o paciente abria os olhos. O paciente recebeu um CD idêntico ao usado no laboratório para uso domiciliar duas vezes por semana<sup>21</sup>. Essa fase teve duração de três semanas<sup>21</sup>, utilizando dois protocolos de atividades diferentes, simulando mentalmente os movimentos de braço, mão e atividades funcionais com a mão, as quais faziam parte de sua rotina<sup>16,17</sup>, como movimentos de pegar objetos de diferentes tamanhos, desenho, atividades de alimentação e higiene. O paciente também continuou a prática da terapia com o espelho<sup>10,18</sup> no domicílio, sendo instruído quanto aos exercícios que poderia realizar, mas sem supervisão profissional.

Por fim, foi aplicada a MIR utilizando um equipamento (tala) que restringiu o uso do MS não-afetado durante 90% do tempo de vigília (pois o paciente utilizava dispositivo auxiliar de marcha, bengala) por 2 semanas; e a prática intensa de exercícios com o MS afetado por aproximadamente 6 horas diárias, além das atividades normais, por 10 dias entre os 14 dias de restrição<sup>4</sup>. Durante essa fase do tratamento foram utilizados os mesmos roteiros de atividades para o membro afetado sugeridos na prática mental<sup>16,17</sup>.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis, com nível de significância de 5% quanto às variações na média da amplitude articular e força de preensão palmar. Os tempos de execução das atividades na escala de avaliação motora e modificações na sensibilidade foram analisados por frequência simples.

## RESULTADOS

Na primeira avaliação clínica da sensibilidade, o paciente apresentou apenas sensibilidade tátil (em quatro das cinco regiões testadas) no MS parético. O número de respostas positivas às diferentes modalidades de sensibilidade começou a crescer após a IM. Os melhores resultados ocorreram no final do tratamento: após a MIR, a sensibilidade proprioceptiva, tátil, sensação de presença e estereognosia foram referidas em

todas as regiões avaliadas. Não foram obtidas respostas quanto à discriminação de dois pontos; a sensibilidade térmica só não foi referida na palma da mão; e as respostas da grafestesia apresentaram-se mais proximais, ao contrário das de sensibilidade nociceptiva, que foram mais distais.

Quanto aos resultados obtidos na escala de avaliação motora EAM, em que apenas as atividades avançadas demão 3 e 4 não foram realizadas, verifica-se em geral uma redução no tempo de execução das tarefas, após as terapias realizadas. Esse efeito na recuperação da funcionalidade do paciente quanto a coordenação, agilidade e precisão do MS pode ser observado de forma incipiente após a terapia do espelho, sendo maior depois da prática mental, seguida pela MIR (Tabela 1). Dentre as tarefas do braço, foi encontrada redução no tempo de execução nas atividades 1, 3 e 6 – sendo nesta última, de apoiar a mão na parede enquanto girava o corpo em direção à parede, a redução mais notável (de 89%). Em todas as atividades referentes aos movimentos

da mão notou-se redução no tempo de execução, à exceção da 6, de oposição contínua do polegar com cada dedo. Dentre as atividades avançadas de mão, merece menção a 6 (pentear os cabelos na parte posterior da cabeça), cujo tempo de execução reduziu-se em 91% após a intervenção.

A ADM dos movimentos executados ativa e passivamente mostrou diferenças significativas com o tratamento. Na ADM ativa do ombro foi encontrado pós-IM (terapia do espelho) um maior ganho de amplitude ( $p < 0,05$ ), mantida ao longo do tratamento, na flexão, rotações externa e interna. Após a IM (prática mental) constatou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na ADM nos movimentos de abdução e rotação externa, bem como de abdução e flexão após a MIR. Foi observado aumento de ADM ( $p < 0,05$ ) do cotovelo pós-IM (terapia do espelho) na pronação e supinação, tendo-se mantido este último até o final do tratamento. Os movimentos de extensão e flexão de punho mostraram pós-IM (terapia do espelho) diferença significativa ( $p < 0,05$ ),

bem como o desvio radial e ulnar após a prática mental. Ao final da MIR, no desvio radial e flexão do punho notaram-se diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).

Quanto à força da preensão palmar, avaliada apenas antes e após as terapias, foi observado um aumento significativo com o tratamento proposto (Tabela 2).

**Tabela 2** Força de preensão palmar (em mmHG) do MS afetado antes e depois da terapia

Momento	Medições	Média	$p$
Antes	10-11-18	15,66	0,05
Depois	51-56-59	55,33	

$p$  da comparação entre os dois momentos

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este estudo teve por objetivo investigar o efeito da associação das terapias por IM e MIR na reeducação funcional do MS afetado de paciente hemiparético com *deficit* sensorial e motor devido a AVE crônico. Referências apontam que a percepção sensorial é essencial para o controle motor, pois garante o *feedback* necessário à precisão do movimento, evitando o “não-uso” do MS devido à diminuição ou perda somatossensorial<sup>5,17</sup>.

Na IM, a terapia com o espelho proporcionou ao paciente visualizar a imagem de seu MS afetado movimentando-se de maneira similar ao lado não-afetado. Esse *feedback* visual, junto com os constantes estímulos verbais, garantiu o início de um processo de “redescoberta” do *feedback* interno, favorecendo o ganho de mobilidade e coordenação<sup>10,21</sup>. Conforme os resultados das medidas de ADM, essa terapia proporcionou significativamente maior amplitude nos movimentos do MS afetado, como flexão anterior, rotações interna e externa do ombro, supinação, pronação e flexão do cotovelo e extensão do punho. Achados semelhantes para os movimentos de ombro<sup>21</sup>, cotovelo e punho<sup>19</sup> foram referidos na literatura. Esse ganho na ADM também pode ser explicado pelo aumento da força e resistência muscular, decor-

**Tabela 1** Tempo (em segundos) de execução das atividades da escala de avaliação motora ao longo das quatro avaliações (Av) e percentual de redução (Red) da 1ª para a última avaliação

Função	Atividade	1ª Av	2ª Av	3ª Av	4ª Av	Red (%)
Braço	1	1,4	0,8	0,3	0,3	78,67
	2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0
	3	2,4	1,3	1,3	1,5	37,5
	4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0
	5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0
	6	4,4	2,5	0,6	0,5	88,6
Mão	1	1,8	0,5	0,7	0,3	83,3
	2	0,9	0,7	0,4	0,4	55,6
	3	2,3	1,3	0,5	0,5	78,3
	4	4,8	3,1	4,4	1,2	75,0
	5	7,0	6,0	5,5	3,7	47,1
	6	7,4	8,4	9,0	8,0	-8,1
Mão – atividades avançadas	1	5,5	4,1	2,7	2,4	56,4
	2	80,8	63	40,8	32,5	59,8
	3	N	N	N	N	-
	4	N	N	N	N	-
	5	18	32	13,4	4,3	76,1
	6	9	5	1,8	0,8	91,1

2ª Av = após a técnica de IM - espelho; 3ª Av = após IM - prática mental; N = não realizou a atividade

rentes da prática de movimentos, pois a excitabilidade do córtex motor ipsilateral aumenta com o aumento da força de contração<sup>22,23</sup>.

A etapa de IM com prática mental continuou a propiciar estímulos externos, motivando o paciente a recrutar todos os sentidos do corpo, contribuindo para a formação de um *feedback* intrínseco<sup>23</sup>, por meio de comandos externos de autopercepção corporal e de precisão na sensação do movimento, promovendo a reaprendizagem de tarefas funcionais que requerem integração sensorial e motora<sup>9</sup>, bem como da cognição<sup>24</sup>. Essa terapia também contribuiu para o ganho de ADM e a reaprendizagem ocorrida pode ser devida à melhora na atenção, decorrente de uma evolução no planejamento e execução das tarefas e da capacidade de processamento de informações, resultante da execução mental de imagens motoras das tarefas propostas<sup>9</sup>.

A redução no tempo de execução das tarefas relacionadas à função de braço, mão e atividades avançadas da EAM<sup>16</sup> sugere que a prática mental de tarefas que proporcionam *feedback*, na ausência parcial ou total deste devido a lesão, amenizam, ao menos em parte, o comprometimento sensorial. Isso propicia uma alternativa de reabilitação eficaz nesses pacientes. Os resultados positivos nas tarefas da EAM provavelmente ocorreram pelo fato de que todas as atividades mentais faziam parte da rotina

do paciente, corroborando achados de *lestwaart et al.*<sup>24</sup>. As informações cinestésicas fornecidas pela geração das imagens são mais facilmente processadas quando o paciente se encontra familiarizado com o movimento. Se isso não ocorre, os parâmetros necessários à precisão do movimento em nível central são insuficientes ou desconhecidos, de forma que o córtex motor minimiza a informação<sup>25</sup>.

O processo de reeducação funcional continuou com a terapia do movimento induzido por restrição (MIR), que proporcionou um *feedback* intrínseco, na medida em que o paciente conseguiu executar tarefas "esquecidas" após o AVE, como recortar, empilhar objetos, abrir garrafas, entre outras. Esse avanço foi incrementado com a inclusão de atividades de reconhecimento tátil sem o auxílio visual e com mínimas instruções verbais, levando-o a reconhecer texturas e aumentando sua confiança em reconhecer os estímulos do ambiente. Referências<sup>12,26</sup> descrevem ótimos resultados na recuperação do MS pós-AVE com aplicação da MIR, como o aumento do uso do MS afetado, melhora da coordenação e funcionalidade, mas esses estudos foram realizados em pacientes com comprometimento predominantemente motor. Estudos com estimulação magnética transcraniana sugerem que as áreas de representação cortical do MS parético, diminuídas de tamanho antes da intervenção, conseguiram ser modificadas por conexões intracorticais. Esse

efeito foi transitório, de forma que um tempo maior de fortalecimento da atividade sináptica induzida pela terapia<sup>25</sup> contribuiu de maneira mais significativa para o aumento da excitabilidade cortical.

Sugerem-se duas razões para a recuperação na sensibilidade após a MIR: a neuroplasticidade induzida pela terapia e comprovada pela literatura<sup>4</sup> e o fato de o protocolo utilizado incluir tarefas funcionais de agilidade, precisão e reconhecimento de objetos (forma, textura, temperatura). Revisões apontam que um grave deficit sensorial constitui uma das contra-indicações para a realização da MIR; no entanto, neste estudo de caso foi observada uma sensível modificação nas diferentes modalidades sensoriais, com exceção da discriminação de dois pontos.

Os achados deste estudo não são generalizáveis devido à limitação de caso único, ausência de grupo controle e falta de investigação a respeito da manutenção dos resultados, fatores que devem ser controlados em estudos futuros.

Os resultados satisfatórios em relação à sensibilidade, movimentação ativa, coordenação, agilidade, precisão e força de preensão encontrados neste paciente permitem recomendar a associação da terapia de imagem motora (espelho e prática mental) à terapia de movimento induzido por restrição, para sujeitos com MS parético pós-AVE, em especial com comprometimento sensorial.

## REFERÊNCIAS

- 1 Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares. Primeiro consenso brasileiro do tratamento da fase aguda do acidente vascular cerebral. *Arq Neuropsiquiatr*. 2001;59:972-80.
- 2 Teixeira INDAO. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. *Cienc Saude Coletiva*. 2008;13(Supl 2):2171-8.
- 3 Jørgensen HS, Hirofumi N, Raaschou HO, Jørgen VL, Sotoier M, Olsen T. Outcome and time course of recovery in stroke, part II: time course of recovery; the Copenhagen stroke study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995;76:406-12.
- 4 Morris MD, Taub E. Constraint-induced therapy approach to restoring function after neurological injury. *Top Stroke Rehabil*. 2001;8(3):16-30.
- 5 Barreca S, Wolf SL, Fasoli S, Bohanon R. Treatment interventions for paretic upper limb of stroke survivors: a critical review. *Neurorehabil Neural Repair*. 2003;17(4):220-6.
- 6 Woldag H, Hummelsheim H. Evidence-based physiotherapeutic concepts for improving arm and hand function in stroke patients: a review. *J Neurol*. 2002;249(5):518-28.

## Referências (cont.)

- 7 Jackson PL, Lafleur MF, Malouin F, Richards C, Doyon J. Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(8):1133-41.
- 8 Rodrigues EC, Imbiriba LA, Leite GR, Magalhães J, Volchan E, Vargas CD. Efeito da estratégia de simulação mental sobre o controle postural. *Rev Bras Psiquiatr.* 2003;23(Supl II):33-5.
- 9 Liu K, Chan CC, Lee TM, Hui-Chan CW. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(9):1403-8.
- 10 Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn ME, et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet.* 1999;353:2035-6.
- 11 Ramachandran VS. Plasticity and functional recovery in neurology. *Clin Med.* 2005;5(4):368-73.
- 12 Page SJ, Levine P. Back from the brink: electromyography-triggered stimulation combined with modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(1):27-31.
- 13 Cozby P. Métodos de pesquisa e ciências do comportamento. São Paulo: Atlas; 2003.
- 14 Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3B):777-81.
- 15 Carr J, Shepherd R, Nordholm L, Lynne D. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Phys Ther.* 1985;65(2):175-80.
- 16 Carr J, Shepherd R. Reabilitação neurológica: otimizando o desempenho motor. Barueri: Manole; 2008.
- 17 Shumway-Cook A, Woolacott MH. Controle motor: teoria e aplicações práticas. 2a ed. Barueri: Manole; 2003.
- 18 Trevisan CM, Trevisan ME, Oliveira RM, Mota CB, Pratesi R. Reabilitação da hemiparesia pós-acidente vascular encefálico com mirror visual feedback. *Fisioter Bras.* 2007;8(6):452-4.
- 19 Stevens JA, Stoykov MP. Using motor imagery in rehabilitation of hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1090-2.
- 20 Page SJ, Sisto SA, Johnston MV. Mental practice combined with physical practice for upper-limb motor deficit in subacute stroke. *Phys Ther.* 2001;81(8):1455-62.
- 21 Sathian K, Greenspan AL, Wolf SL. Doing it with mirrors: a case study of a novel approach for rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair.* 2000;14(1):73-6.
- 22 Muelbacher W, Ziemann U, Boroojerdi B, Cohen L, Hallett M I. Changes in motor cortex excitability during ipsilateral hand muscle activation in humans. *Clin Neurophysiol.* 2000;111:344-9.
- 23 Liepert J, Dettmers C, Terborg C, Weiller C. Motor cortex plasticity during constraint-induced movement therapy in stroke patients. *Neurosci Lett.* 1998;250(1):5-8.
- 24 Ietswaart M, Johnston M, Dijkerman HC, Scott CL, Joice AS, Hamilton S, et al. Recovery of hand function through mental practice: a study protocol. *BMC Neurol.* 2006;6(1):39.
- 25 Fourkas AD, Ionta S, Aglioti SM. Influence of imagined posture and imagery modality on corticospinal excitability. *Behav Brain Res.* 2006;168:190-6.
- 26 Vaz DJ, Alvarenga RF, Mancini MC, Pinto TPS, Furtado SRF, Tirado MCA. Terapia de movimento induzido pela restrição na hemiplegia: um estudo de caso. *Fisioter Pesq.* 2008;15(3):298-303.