

# Terapia de Restrição e Indução do Movimento em Hemiparéticos

*Therapy of Constraint Induced Movement In Hemiparetics*

*Regina Célia Pereira de Sousa<sup>1</sup>, Fernando Rodrigo Terra<sup>2</sup>, Flávia Cristina Carbonero<sup>3</sup>, Denise Campos<sup>4</sup>*

## RESUMO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é definido como um sinal clínico de rápido desenvolvimento de perturbação focal da função cerebral, de suposta origem vascular com mais de 24 horas de duração. A disfunção mais comum apresentada é a hemiparesia, a qual acarreta limitações nas atividades diárias do indivíduo, devido a debilidade motora em um lado do corpo. **Objetivo.** Verificar os efeitos da terapia de restrição e indução de movimento (TRIM) na recuperação funcional do membro superior de indivíduos hemiparéticos após AVC. **Método.** Trabalho de revisão de literatura. Foram utilizados artigos publicados nas bases de dados LILACS, SciELO, PubMed e PEDro, nas línguas portuguesa e inglesa. **Resultados.** Foram selecionados 28 artigos científicos. **Conclusão.** Os estudos demonstraram grande efetividade da TRIM na superação do “não-uso aprendido”, qualidade e quantidade de movimento do membro superior parético.

**Unitermos.** Acidente Cerebral Vascular, Paresia, Reabilitação, Terapia de Restrição e Indução do Movimento.

**Citação.** Sousa RCP, Terra FR, Carbonero FC, Campos D. Terapia de Restrição e Indução do Movimento em Hemiparéticos.

## ABSTRACT

The stroke is defined as a clinical sign of quick developing of focal disturbance of cerebral function, of presumed vascular origin with more than 24 hours of duration. The most common dysfunction presented is the hemiparesis, which results in limitations in daily activities of the individual, due to motor debility on one side of the body. **Objective.** This study aimed to determine the effects of the Constraint-induced Movement Therapy (CIMT) in the recovery of upper limb function of the hemiparetic individual after stroke. **Method.** It was a literature review study. Published articles in the LILACS, SciELO, PubMed and PEDro database were used, in Portuguese and English languages. **Results.** It was selected 28 papers. **Conclusion.** The studies demonstrated great effectiveness of CIMT in improvement of the “learned non-use”, quality and quantity of movement of the paretic upper limb.

**Keywords.** Stroke, Paresis, Rehabilitation, Constraint-induced Movement Therapy.

**Citation.** Sousa RCP, Terra FR, Carbonero FC, Campos D. Therapy of Constraint Induced Movement In Hemiparetics.

**Trabalho realizado na Faculdade Anhanguera de Campinas – Unidade III, Campinas-SP, Brasil.**

1.Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Aplicada à Neurologia Adulto (Universidade Gama Filho), Campinas-SP, Brasil.

2.Fisioterapeuta, Faculdade Anhanguera de Campinas (FAC), Campinas-SP, Brasil.

3.Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Aplicada à Neurologia Infantil (UNICAMP), Campinas-SP, Brasil.

4.Fisioterapeuta, Professora Doutora, Docente do Curso de Fisioterapia da FAC, Membro do Grupo Interdisciplinar de Avaliação do Desenvolvimento Infantil (GIADI), Campinas-SP, Brasil.

**Endereço para correspondência:**

Denise Campos  
Av. Dr. Nelson Noronha Gustavo Filho, 150, ap. 83 D  
Vila Brandina, CEP 13092-526, Campinas-SP, Brasil.  
E-mail: denise.campos@gmail.com

Revisão

Recebido em: 17/01/12

Aceito em: 07/08/12

Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é definido como um sinal clínico de rápido desenvolvimento de perturbação focal da função cerebral, de suposta origem vascular com mais de 24 horas de duração. A principal sequela apresentada pelo indivíduo é a hemiparesia que ocasiona paralisia dos músculos no hemicorpo contralateral ao lado do cérebro em que ocorreu a lesão<sup>1</sup>.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o Brasil é o sexto na lista dos países com maior número de vítimas de AVC, ficando atrás somente da China, Índia, Rússia, Estados Unidos e Japão. No Brasil, o AVC é responsável por altas taxas de mortalidade e invalidez<sup>2</sup>. Aproximadamente 30% a 66% dos sobreviventes apresentam comprometimento da extremidade superior e são incapazes de usar seus membros afetados para as atividades. Devido a dificuldade, tais pacientes são induzidos a executar tarefas usando seus membros hígidos e, assim, evitam o uso do membro acometido, resultando em um fenômeno de “não-uso aprendido”<sup>3,4</sup>.

Acredita-se que quanto mais cedo começar o processo de reabilitação, melhor o prognóstico, pois a melhora funcional é mais rápida durante os primeiros meses após o AVC. Cabe ressaltar, entretanto que, com a terapia, os ganhos funcionais podem continuar anos mais tarde, devido à plasticidade do sistema nervoso<sup>5</sup>.

A Terapia de Restrição e Indução do Movimento (TRIM) enfatiza a prática de atividades com o membro superior (MS) afetado através da restrição do MS não acometido, durante 90% do dia, em um período de duas semanas; e utilização do membro afetado por 6 horas de atividades em 10 dias úteis do período das mesmas duas semanas. No decorrer das 6 horas de terapia, os pacientes são encorajados a realizar progressivamente os componentes mais complexos do movimento<sup>6</sup>.

Segundo estudos encontrados na literatura, técnicas utilizadas na recuperação neurológica como o Conceito Neuroevolutivo Bobath e a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva, apresentam melhora da função do MS parético em pacientes com sequelas motoras decorrentes de AVC. No entanto, a TRIM é uma técnica que tem contribuído para esclarecer as possíveis teorias de recuperação neurológica, sendo eficaz no tratamento adjunto da reabilitação convencional<sup>7</sup>.

Tendo em vista que o AVC é uma doença bastante incidente, gerando grandes alterações na motricidade dos membros superiores, torna-se necessário aprofundar o conhecimento sobre a TRIM, uma técnica com pouca informação científica, mas que vem se mostrando bastante efetiva na recuperação funcional do MS parético.

## MÉTODO

### Amostra

Tratou-se de um estudo de revisão de literatura, utilizando-se de estratégias de busca primária e secundária em base de dados computadorizadas (LILACS, SciELO, PubMed e PEDro).

### Procedimento

Para busca primária foram utilizados os seguintes descritores combinados: acidente cerebral vascular, hemiparesia, reabilitação e terapia de restrição e indução do movimento. Para busca secundária foram utilizadas listas de referências dos artigos encontrados após a busca primária. Foram considerados critérios de inclusão artigos nos idiomas português e inglês, relatando estudo clínico sobre TRIM em hemiparéticos decorrente de AVC. Foram excluídos artigos de revisão de literatura, estudos baseados em experimentos com modelos animais, bem como artigos que não apresentaram clareza quanto aos métodos utilizados e resultados obtidos. Não foi limitada a data de publicação, sendo que o ano de publicação variou entre 1990 e 2011. Os textos foram analisados e sintetizados de forma crítica, a fim de discutir as informações obtidas que cor-respondiam especificamente ao tema pretendido para compor esta revisão.

## RESULTADOS

Foram selecionados 28 artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais relacionados com saúde, sendo 04 no idioma português e 24 em inglês. Todos os artigos abordavam a TRIM ou AVC. No entanto, somente 18 preenchiam os critérios de inclusão, e falavam especificamente da TRIM na recuperação funcional do MS parético, vide Tabela 1.

## DISCUSSÃO

A TRIM é uma intervenção promissora para me-

Tabela 1

*Estudos clínicos sobre TRIM após AVC*

Autores (Data)	Tipo de pesquisa	N	Principais Resultados/Contribuições
Hanlon <sup>8</sup> (1996)	Quantitativa	24	Em longo prazo, a TRIM é menos eficaz no aprendizado das habilidades motoras funcionais.
Blanton <sup>9</sup> (1999)	Quantitativa	01	TRIM + práticas funcionais com MS parético são eficazes na restauração da função motora após AVC.
Miltner <sup>10</sup> (1999)	Quantitativa	15	Melhora significativa do MS parético para realizar as AVD's após a TRIM.
Levy <sup>11</sup> (2001)	Quantitativa	02	TRIM produziu melhora funcional significativa e de plasticidade demonstrada por RNMf.
Sterr <sup>12</sup> (2002)	Quantitativa	15	3 horas de TRIM foi menos eficaz na melhora da função motora em hemiparesia crônica, comparado a um treinamento de 6 horas.
Bonifer <sup>13</sup> (2003)	Quantitativa	01	Intervenção isolada com TRIM não foi eficaz em indivíduo com graves déficits motores após AVC.
Grotta <sup>4</sup> (2004)	Quantitativa	08	TRIM instituída nas primeiras 2 semanas após o AVC pode acelerar a recuperação de pacientes crônicos.
Page <sup>14</sup> (2004)	Quantitativa	17	TRIM + prática de tarefas específicas melhoram a função do MS parético em pacientes crônicos.
Suputtitad <sup>15</sup> (2004)	Quantitativa	69	TRIM apresenta vantagem na recuperação do MS parético de pacientes crônicos.
Riberto <sup>16</sup> (2005)	Quantitativa	09	TRIM melhora destreza e independência funcional em pacientes com motricidade residual no membro parético.
Yen <sup>17</sup> (2005)	Quantitativa	30	TRIM útil na melhoria da função do MS parético.
Ching-yi <sup>18</sup> (2007)	Quantitativa	30	Eficácia da TRIM no desempenho de atividades unilaterais e bimanuais após AVC.
Boake <sup>19</sup> (2007)	Quantitativa	23	Aplicação da TRIM melhora a função do MS parético.
Page <sup>6</sup> (2008)	Quantitativa	35	TRIM proporciona recuperação motora do MS parético.
Brogardh <sup>20</sup> (2009)	Quantitativa	24	Uso de luva para contenção do MS não apresentou efeito na fase aguda após AVC.
Page <sup>21</sup> (2009)	Quantitativa	10	Eficácia da TRIM parece ser reforçada pelo uso de prática mental após a terapia.
Könönen <sup>22</sup> (2011)	Quantitativa	11	TRIM revela alterações na ativação cortical correlacionadas a melhora clínica da mão.
Rijntjes <sup>23</sup> (2011)	Quantitativa	12	TRIM vantajosa para melhoria clínica duradoura quando há preservação do trato piramidal.

TRIM: Terapia de Restrição e Indução do Movimento; AVC: Acidente Vascular Cerebral; RNMf: Ressonância Magnética Funcional; AVD's: Atividades de vida diária; MS: Membro Superior.

lhorar a função da extremidade superior parética. A terapia tradicional consiste em orientações repetitivas para o uso do MS parético na realização das atividades de vida diária, durante 6 a 7 horas/dia por duas semanas. Simultaneamente, o membro não comprometido é restringido com uma tábua ou uma luva durante 90% do dia. O procedimento envolve o planejamento e escolha das tarefas, *feedback* verbal e auxílio físico para direcionamento dos movimentos<sup>18,24</sup>.

A recuperação de função no membro parético su-

gere que os déficits de movimento podem estar relacionados em parte ao não uso aprendido. Durante o período inicial de recuperação as pessoas podem entender que o MS parético não é funcional. Sendo assim, elas compensam usando o MS não comprometido. A recuperação de lesões corticais se dá lentamente, ao longo de muitos meses, e o aumento da capacidade motora deve se tornar cada vez mais possível. Infelizmente, ao atenuar os efeitos iniciais da lesão cortical, as pessoas já "aprenderam" que o MS parético não é funcional. Um relato de caso demons-

trou que a utilização da TRIM durante as horas de vigília de uma paciente hemiparética juntamente com a prática dos movimentos funcionais no membro prejudicado demonstrou ser eficaz para a restauração da função motora após lesão cerebral<sup>9</sup>.

Intervenções terapêuticas para indivíduos com seqüela neurológica são adotadas para melhora das funções perdidas ou deficitárias, demonstrando que o ambiente (fatores externos ao organismo) auxilia na reorganização neuronal do sistema nervoso central após lesão; e que a falta de atividade muscular leva a perda de função em áreas corticais não lesadas<sup>25</sup>.

Acredita-se que a TRIM seja um dos métodos mais importante para ganhos sensório-motores após AVC, e mais eficientes que as terapias tradicionais para promover mudanças na representação do membro comprometido no córtex cerebral<sup>8,12</sup>. Como descrito por vários autores, pacientes submetidos à TRIM, obtiveram ganhos significativos na função do MS acometido por AVC, e reduções imediatas na deterioração motora após a terapia<sup>4,15</sup>. Enquanto um estudo realizado com 24 pacientes portadores de hemiparesia crônica decorrente de AVC afirmou que a prática aleatória é mais eficaz do que a TRIM, no que diz respeito à retenção do aprendizado funcional ao longo do tempo<sup>8</sup>, a maioria dos estudos sugere que o treinamento repetitivo em longo prazo, por meio da TRIM, promove reorganização cortical<sup>26</sup>.

Um estudo investigou a intervenção com TRIM em 8 indivíduos hemiparéticos, todos com AVC isquêmico dentro das 2 primeiras semanas após o início do AVC. Os participantes foram divididos em 2 grupos: o primeiro grupo de intervenção com TRIM e, um segundo grupo controle. Concluiu-se que a TRIM instituída nesse período agudo do AVC não é prejudicial e pode acelerar a recuperação<sup>4</sup>.

De modo geral, as pesquisas mostram que a TRIM é uma técnica efetiva na recuperação funcional do MS parético. Pessoas que, no período após o AVC, foram submetidas à TRIM tiveram seu tempo de desempenho motor melhorado em uma média de 24% imediatamente após um período de treinamento de 2 semanas, continuando a melhorar até 3 meses após o treinamento<sup>11</sup>.

A imobilização do membro não comprometido reduz o fluxo de informações somatossensitivas, incen-

tivando a utilização do potencial subclínico pós-lesional do membro comprometido, a fim de aumentar o fluxo de informações somatossensitivas e favorecer o restabelecimento da função motora<sup>12</sup>.

Cabe destacar que a recuperação motora espontânea é limitada aos primeiros 3-6 meses após o AVC<sup>6</sup>. Nesse contexto, é possível que a aplicação da TRIM num período inicial do processo de recuperação motora traga mais benefícios, já que o aprendizado do não uso se desenvolve durante estágios precoces, onde o paciente começa a utilizar estratégias compensatórias e o membro não comprometido, em decorrência da dificuldade gerada no uso do membro parético<sup>27</sup>.

São escassos os dados disponíveis sobre a eficácia da reabilitação precoce após AVC. Um ensaio clínico controlado utilizando a TRIM, na fase subaguda do AVC, investigou os mecanismos neurofisiológicos a curto e longo prazo. Com 2 semanas após o AVC os pacientes foram submetidos a 2 semanas de intervenção com a TRIM ou terapia tradicional numa frequência de até 3 horas/dia. A função motora do MS parético foi avaliada antes do tratamento, após o tratamento, e 3 meses depois do AVC. Todas as comparações mostraram resultado favorecendo a TRIM sobre a terapia convencional, mas nenhum foi estatisticamente significativo. De modo geral, houve melhoria em longo prazo na motricidade do MS parético<sup>19</sup>.

Um estudo avaliou o efeito do uso de luva para restrição do movimento em pacientes na fase subaguda após AVC. Foram recrutados 24 pacientes divididos em 2 grupos: o primeiro que utilizou a luva de restrição do movimento no membro não acometido durante 90% do dia, e o segundo grupo que não utilizou a luva, mas realizou as mesmas tarefas orientadas ao grupo 1. As tarefas consistiam em mover objetos de uma prateleira para outra, abotoar e desabotoar, pôr a mesa, limpar janela, entre outras envolvendo tarefas práticas gerais, motricidade fina, treino de força e alongamento muscular. Todos os pacientes recebiam *feedback* verbal dos supervisores quanto à qualidade dos movimentos, e eram estimulados a utilizar o máximo possível do membro afetado durante as atividades. Os indivíduos foram avaliados antes, 2 semanas após o tratamento e, novamente, 3 meses depois da intervenção. Grandes melhorias no desempenho motor, na função do MS e da mão foram encontradas após o

tratamento nos 2 grupos. De acordo com os registros, alguns pacientes relataram sucesso no uso da luva em 90% do dia, enquanto outros apresentaram dificuldades e a utilizaram por aproximadamente 80% do dia<sup>20</sup>.

Semelhante a esses achados, vários efeitos positivos são relatados com o uso da TRIM nos estágios crônicos da recuperação. Melhoras nos movimentos foram demonstradas em pessoas que sofreram AVC e apresentavam disfunção crônica do MS há mais de 1 ano antes de submeter-se a prática de movimentos funcionais, com a extremidade superior parética, por meio do movimento induzido por contenção. Um estudo envolvendo 15 pacientes hemiparéticos após AVC observou que a restrição de movimentos no MS intacto resultou em aumento significativo da melhoria do membro afetado durante as AVD's<sup>10</sup>.

Seguindo essa mesma linha, pesquisadores avaliaram 17 pacientes hemiparéticos divididos em 3 grupos: no primeiro grupo foi aplicada a TRIM; no segundo, a terapia regular e o terceiro grupo não recebeu nenhuma intervenção. O grupo participante da TRIM realizou sessões de terapia enfatizando o uso do MS afetado durante atividades, 3 vezes por semana, durante 10 semanas, enquanto o membro não afetado era contido durante 5 horas. Ao final das sessões, este grupo exibiu melhoras motoras se comparado aos demais pacientes que realizaram somente a terapia regular ou nenhuma intervenção. Concluiu-se, portanto, que a TRIM, associada à prática de tarefas específicas com o membro afetado, foi eficaz na melhora da função do MS de pacientes que tiveram AVC<sup>14</sup>.

Pesquisadores avaliaram a eficácia da TRIM para melhora da destreza, força de preensão e pinça no MS afetado de pacientes que sofreram AVC. 69 pacientes foram divididos em 2 grupos: o primeiro com intervenção da TRIM e, um segundo grupo controle. O grupo intervenção recebeu 6 horas de treinamento no MS afetado, enquanto o outro membro estava contido. O tratamento foi realizado durante 2 semanas. Os resultados mostraram vantagem do primeiro grupo em relação ao segundo, revelando a TRIM como uma técnica eficaz para melhora da atividade motora<sup>15</sup>.

Outro estudo verificou o efeito da TRIM em uma amostra de pacientes hemiplégicos em processo de reabi-

litação. A aplicação da TRIM foi associada à 6 horas de terapia multidisciplinar, diariamente orientada à manutenção das atividades nos finais de semana. Para avaliação foram utilizados a Medida de Independência Funcional, o Teste Motor de Wolf, a Escala de Avaliação das Deficiências do AVC e dinamometria de preensão. Os resultados mostraram que a técnica de restrição do membro não afetado resultou em ganhos para o outro membro, indicando um caminho alternativo na abordagem das incapacidades de indivíduos hemiplégicos<sup>16</sup>.

Um relato de caso descreveu a utilização da TRIM em uma paciente que sofreu AVC 15 anos antes e não tinha movimentação do MS direito. A paciente participou de um treinamento intensivo para o membro afetado, através da prática de tarefas do seu cotidiano. Embora algumas pontuações no registro de atividade motora e teste da função motora aumentaram, a paciente relatou que não houve nenhum progresso no uso funcional do MS no final do programa. Cabe destacar que se tratava de um caso grave com grandes sequelas<sup>13</sup>.

Outro estudo realizado com 35 voluntários hemiparéticos após AVC consistiu na aplicação de um teste e entrevista com os indivíduos para avaliar o quanto o membro afetado era utilizado nas AVD's. Durante a avaliação e atividades propostas, observou-se que todos os indivíduos apresentavam déficits motores. Foram então divididos em 3 grupos: o primeiro, recebeu a TRIM, o segundo, participou de um programa de reabilitação convencional para o membro afetado, e o terceiro, foi o grupo controle. Após a intervenção, os indivíduos foram reavaliados, comparando o pré-teste com o pós-teste. Foram observadas alterações significativas, de modo que o grupo com TRIM apresentou melhora na motricidade do membro afetado, havendo maior utilização deste membro para execução de tarefas não realizadas anteriormente, como por exemplo, a escrita<sup>6</sup>.

Cabe destacar que, apesar dos efeitos positivos proporcionados pela TRIM, poucos pacientes vêm utilizando a técnica. A intensidade de treinamento e a manutenção da restrição dificulta a adesão ao programa de exercícios, por parte de alguns indivíduos. A dificuldade de adesão dos pacientes a um processo de imobilização do membro não comprometido, por um tempo prolongado se deve a vários fatores, pois a imobilidade do membro impossibi-



lita o trabalho, produz a necessidade de permanência de familiares junto ao paciente por períodos prolongados, diminui a independência e torna mais lenta a realização das atividades diárias. Esse fato vem produzindo modificações no período da restrição, a fim de beneficiar maior número de pacientes<sup>14</sup>.

Em contrapartida, um estudo comparou dois grupos de indivíduos com hemiparesia crônica: o primeiro com restrição da mão afetada por 6 horas do dia e, um segundo grupo, com restrição da mão por apenas 3 horas. Os dois grupos apresentaram melhoria funcional do membro, porém os efeitos benéficos foram significativamente maiores no grupo com aplicação da TRIM durante 6 horas<sup>12</sup>.

Pacientes com AVC crônico tempo médio desde o AVC de 28,5 meses exibindo déficits motores no MS receberam TRIM consistindo de uma terapia estruturada, enfatizando uso do MS afetado em atividades funcionais por 3 dias/semana durante 10 semanas; e contensão do MS não acometido por 5 dias/semana, durante 5 horas. A prática mental experimental também foi oferecida por 30 minutos após as sessões de terapia. Todos os indivíduos apresentaram redução da limitação funcional do MS afetado. No entanto, os indivíduos da TRIM e o grupo de prática mental exibiram mudanças significativamente maiores em ambas as medidas de movimento após a intervenção. A TRIM continua a ser uma intervenção promissora da recuperação motora. No entanto sua eficácia parece ser reforçada pelo uso da prática mental<sup>21</sup>.

Outro estudo avaliou o desempenho funcional de indivíduos após AVC, através do recrutamento de 30 pacientes que realizaram tarefas funcionais unilaterais e bimanuais que representassem os movimentos básicos do MS, essenciais para a vida diária como, por exemplo, tocar a campainha ou alcançar os óculos dentro de uma gaveta. Os indivíduos foram divididos em 2 grupos: grupo 1 que recebeu o tratamento de TRIM e outro grupo tratado com terapia convencional. Os grupos foram avaliados antes e após intervenção. O primeiro grupo recebeu um treinamento intensivo de 2 horas por dia, 5 dias por semana, durante 3 semanas, com atividades funcionais onde recebiam *feedback* do terapeuta. O segundo grupo realizou sessões de terapia de 2 horas, envolvendo treino de equilíbrio e atividades motoras com o membro

comprometido. Os resultados mostraram melhor controle motor em tarefas bimanuais e consequentemente, maiores ganhos funcionais aos indivíduos que receberam a TRIM, além da maior eficiência no controle temporal e espacial do movimento, quando comparado ao segundo grupo<sup>18</sup>.

Embora a TRIM seja uma intervenção eficaz na recuperação de hemiparéticos, uma pesquisa recente revelou que a terapia ainda é vista com apreensão por muitos médicos, devido à preocupação com questões de recurso e praticidade. Por isso, um grupo de pesquisadores desenvolveu um protocolo de TRIM modificada, onde é feito o treinamento do membro afetado sem qualquer restrição física do membro sadio. Segundo os pesquisadores, um dispositivo de restrição deixa os pacientes hesitados e amedrontados com terapia e, enfatizam ainda, que a maioria das atividades cotidianas requer trabalhos bimanuais. A pesquisa envolveu 30 pacientes divididos em 2 grupos. O primeiro grupo recebeu intervenção com a TRIM modificada, e o segundo grupo, controle, no período de 2 semanas. Os resultados mostraram que a TRIM modificada foi útil na melhora da função do MS afetado em pacientes com AVC<sup>17</sup>.

Um estudo comparou dois grupos através de medidas pré e pós-intervenção com TRIM. Foram recrutados 13 pacientes com AVC, divididos em 2 grupos: o primeiro para tratamento com TRIM e o segundo grupo, controle. Foram feitas análises da atividade motora, através da escala de Fugl-Meyer e exame de imagem, ressonância magnética. Como resultado, observou-se que o grupo com intervenção da TRIM exibiu melhoria significativa na função e no desempenho motor do membro afetado. Além disso, o estudo revelou mudança na plasticidade, onde o primeiro grupo exibiu maior ativação dos hemisférios cerebrais bilateralmente após a intervenção, especialmente contralateral a lesão, durante o movimento do membro acometido<sup>28</sup>.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, um estudo avaliou a relação entre o ganho clínico e alterações no exame de imagem de pacientes que sofreram AVC. Foram recrutados 11 indivíduos, analisados por ressonância magnética funcional, estimulação magnética transcraniana e avaliação do controle da mão antes e após 2 semanas de TRIM. Os resultados do exame de imagem

da ressonância revelaram aumento da ativação nas áreas sensório-motoras, enquanto na estimulação magnética transcraniana observou-se diminuição da condução córtico-espinal após a terapia, o que resultou na melhora clínica de comportamento motor da mão<sup>22</sup>.

Além disso, pesquisadores reuniram 12 pacientes com AVC para serem tratados com TRIM, e avaliaram a preservação do trato piramidal através da estimulação magnética transcraniana. As mudanças na função motora foram analisadas através da ressonância magnética funcional, mostrando que todos os pacientes melhoraram após 2 semanas de terapia, porém, apenas aqueles com preservação do trato piramidal mantiveram a melhora depois de 6 meses. Concluiu-se, portanto, que esta área, quando intacta, é vantajosa para uma recuperação duradoura do membro após a TRIM<sup>23</sup>.

## CONCLUSÃO

Os estudos analisados demonstraram grande efetividade da TRIM na superação do não uso aprendido, qualidade e quantidade de movimento do MS parético; gerando melhora na qualidade de vida dos pacientes que sofreram AVC. Uma das dificuldades apontadas em relação à aplicação da TRIM refere-se aos possíveis transtornos psicológicos, como ansiedade e frustração, enfrentadas pelos pacientes submetidos à intervenção. Cabe destacar a necessidade de estudos futuros, visto que há discordância entre os autores quanto à melhor fase de aplicação, intensidade e duração da TRIM.

## REFERÊNCIAS

1. Souza SRS, Oliveira CA, Mizuta NA, Santos MHMR, Moreira AP, Feitosa AL. Reabilitação funcional para membros superiores pós-acidente vascular encefálico. *Fisioter Bras* 2003;4:195-199.
2. Caneda MAG, Fernandes JG, Almeida AG, Mugno FE. Confiabilidade de escalas de comprometimento neurológico em pacientes com acidente vascular cerebral. *Arq Neuropsiquiatr* 2006;3:64.
3. Van Der Lee JH, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, Vogelaar TW, Devillé WL, Bouter LM. Forced use of upper extremity in chronic stroke patients. *Stroke* 1999;30:2369-2375.  
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.30.11.2369>
4. Grotta JC, Noser EA, Ro T, Boake C, Levin H, Aronowski J, et al. Constraint-induced movement therapy. *Stroke* 2004;35:269-701.  
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000143320.64953.c4>
5. Tangeman PT, Banaitis DA, Williams AK. Rehabilitation of chronic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:876-880.
6. Page SJ, Levine P, Leonard A, Szaflarski JP, Kissela BM. Modified Constraint-Induced Therapy in Chronic Stroke: Results of a Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Phys Ther* 2008;88:333-340.  
<http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20060029>
7. Silva LA, Tamashiro V, Assis RD. Terapia por contensão induzida: revisão de ensaios clínicos. *Fisioter Mov* 2010;23:153-159.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502010000100015>
8. Hanlon RE. Motor learning following unilateral stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:811-5.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(96\)90262-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(96)90262-2)
9. Blanton S, Wolf ST. An application of upper-extremity constraint-induced movement therapy in a patient with sub acute stroke. *Phys Ther* 1999;9:847-853.
10. Miltnr WHR, Bauder H, Sommer M, Dettmers C, Taub E. Effects of constrain induced movement therapy on patients with chronic motor deficits after stroke: a replication. *Stroke* 1999;30:586-592.  
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.30.3.586>
11. Levy CE, Nichols DS, Schamaltbrock PM, Keller P, Chakeres DW. Functional mri evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegic treated with constraint-induced movement therapy. *Am J Phys Med Rehabil* 2001;80:4-12.  
<http://dx.doi.org/10.1097/00002060-200101000-00003>
12. Sterr A, Elbert T, Berthold I, Kölbels S, Rockstroh B, Taub E. Longer versus shorter daily constraint-induced movement therapy of chronic hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:1374-77.  
<http://dx.doi.org/10.1053/apmr.2002.35108>
13. Bonifer N, Anderson KM. Application of constraint-induce therapy for an individual with severe chronic upper-extremity hemiplegic. *Phys Ther* 2003;4:384-98.
14. Page SJ, Sisto S, Levine P, McGrath RE. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke. *Arc Phys Med Rehabil* 2004;85:14-18.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00481-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00481-7)
15. Suputtitida A, Swanwela NC, Tumvitte S. Effectiveness of constraint-induced movement therapy in chronic stroke patients. *J Med Assoc Thai* 2004;87:1482-90.
16. Riberto M, Monroy HM, Kaihami HN, Otsubo PPS, Battistella LR. A terapia de restrição como forma de aprimoramento da função do membro superior em pacientes com hemiplegia. *Acta Fisiatr* 2005;12:11-4.
17. Yen JG, Wang RY, Chen HH, Hong CT. Effectiveness of modified constraint-induced movement therapy on upper limb function in stroke subjects. *Acta Neurol Taiwan* 2005;14:16-20.
18. Ching-yi Wu, Keh-chung Lin, Hsieh-ching Chen, I-hsuen Chen, Wei-hsien Hong. Effects of Modified Constraint-Induced Movement Therapy on Movement Kinematics and Daily Function in Patients With Stroke: A Kinematic Study of Motor Control Mechanisms. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:460-466.  
<http://dx.doi.org/10.1177/1545968307303411>
19. Boake C, Noser EA, Tony Ro, Baraniuk S, Gaber M, Johnson R, et al. Constraint-Induced Movement Therapy During Early Stroke Rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:14-24.  
<http://dx.doi.org/10.1177/1545968306291858>
20. Brogårdh C, Vestling M, Sjölund BH. Shortened constraint-induced movement therapy in subacute stroke – No effect of using a restraint: a randomized controlled study with independent observers. *J Rehabil Med* 2009;41:231-236.  
<http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0312>

21. Page SJ, Levine P, Khoury JC. Modified Constraint-Induced Therapy Combined With Mental Practice: Thinking Through Better Motor Outcomes. *Stroke* 2009;40:551-554.  
<http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.528760>
22. Könönen M, Tarkka IM, Niskanen E, Pihlajamäki M, Mervaala E, Pitkänen K, et al. Functional MRI and motor behavioral changes obtained with constraint-induced movement therapy in chronic stroke. *Eur J Neurol* 2011;19:578-586.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-1331.2011.03572.x>
23. Rijntjes M, Hamzei F, Glauche V, Saur D, Weiller C. Activation changes in sensorimotor cortex during improvement due to CIMT in chronic stroke. *Restor Neurol Neurosci* 2011;29:299-310.
24. Brogardh C, Lexell J. 1-Year Follow-Up After Shortened Constraint-Induced Movement Therapy With and Without Mitt Poststroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:460-464.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2009.11.009>
25. Nelles G, Jentzen W, Jueptner M, Müller S, Diener HC. Arm training induce brain plasticity in stroke studied with serial positron emission tomography. *Neuroimage* 2001;13:1146-54.  
<http://dx.doi.org/10.1006/nimg.2001.0757>
26. Liepert J, Bauder H, Miltner WHR, Taub E, Weiller. Treatment-induced cortical reorganization after stroke in human. *Journal of the American Heart Association. Stroke* 2000;35:1210-16.  
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.31.6.1210>
27. Bland BA, Schallert T, Strong R, Aronowski J, Grotta JC. Early exclusive use of the affected forelimb after moderate transient focal ischemia in rats: functional and anatomic outcome. *Stroke* 2000;31:1144-52.  
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.31.5.1144>
28. Lin Keh-Chung, Keh-Chung, Chung Hsin-Ying, Wu Ching-Yi, Liu Ho-Ling, Hsieh Yu-Wei, et al. Constraint-induced therapy versus control intervention in patients with stroke: a functional magnetic resonance imaging study. *Am J Phys Med Rehabil* 2010;89:177-278.  
<http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e3181cf1c78>