



TRATAMENTO DE RESTRIÇÃO E INDUÇÃO DO MOVIMENTO NA REABILITAÇÃO FUNCIONAL DE PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: uma revisão bibliográfica

A review about the effectiveness of the constraint induced movement therapy in rehabilitation of patients after stroke

Angela Maria Brol^[a], Flavia Bortoloto^[b], Nedi Mello dos Santos Magagnin^[c]

^[a] Acadêmica da 8^a fase de Fisioterapia da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Joaçaba, SC - Brasil, e-mail: angela.brol@hotmail.com

^[b] Acadêmicas da 8^a fase de Fisioterapia da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Joaçaba, SC - Brasil, e-mail: flaviabj@hotmail.com

^[c] Professora do Curso de Fisioterapia da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Joaçaba, SC - Brasil, e-mail: nedi.santos@unoesc.edu.br

Resumo

INTRODUÇÃO: O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é umas das doenças mais incidentes da hipermodernidade, que resulta em múltiplas sequelas. Uma das mais importantes refere-se à função motora do membro superior afetado que, em geral, é mais lenta que a do membro inferior e não acontece de forma adequada. A Terapia de Restrição e Indução do Movimento (TRIM) tem sido considerada uma técnica de reabilitação da função motora da extremidade hemiparética, capaz de promover melhora funcional deste membro. **OBJETIVO:** O objetivo deste estudo é realizar uma pesquisa bibliográfica para avaliar a eficácia da TRIM em pacientes acometidos por AVE. **MATERIAL E MÉTODO:** o presente estudo é uma revisão bibliográfica de artigos indexados na base de dados PubMed, publicados de janeiro de 2000 a dezembro de 2007, em inglês e português. Na estratégia de busca foram utilizados os unitermos: “cerebrovascular accident”, “stroke”, “CIMT”, “constraint induced movement therapy”. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** de modo geral, as pesquisas demonstram que a TRIM é uma técnica alternativa no campo de reabilitação funcional do membro superior parético, promovendo reorganização cortical, superação do “não uso aprendido” e melhora na quantidade e qualidade de movimentos, e que este efeito é transferido para o dia-a-dia do paciente durante suas atividades de rotina. **CONCLUSÃO:** a TRIM é um produto do advento científico da fisioterapia que traz benefícios funcionais para os pacientes que se submetem a ela. Porém, faz-se necessário investigar mais detalhadamente essa técnica a fim de reduzir as complicações psicológicas advindas deste tratamento, maximizando, assim, a funcionalidade do membro superior acometido.

Palavras-chave: Terapia de restrição e indução do movimento e acidente cerebrovascular. AVE. TRIM.

ABSTRACT

INTRODUCTION: *The cerebrovascular accident is one of the most incident disease of the modernity, that results in multiple sequels. One of the most important sequel is the impairment of the motor function of the affected upper limb and, usually, the rehabilitation is slower than the lower limb and, often, it does not happen in adequate form. The Constraint Induced Movement Therapy (CIMT) have been considered a rehabilitation technique for the affected upper limb and it's able to promote the functional recovery of the hemiparetic arm.*
OBJECTIVE: *the aim of this study is conducting a literature search to assess the effectiveness of the CIMT in patients after stroke.*
MATERIALS AND METHOD: *this study is a literature review of articles indexed in the database PubMed, published from 200 to 2007, in English and Portuguese. In the search strategy was used the following key-words: "cerebrovascular accident", "stroke", "constraint induced movement therapy" and "CIMT".*
RESULTS AND DISCUSSION: *in general, the researches shows that the CIMT is an alternative technique in the field of functional rehabilitation of the paretic arm, promoting cortical reorganization, overcoming of the "learned non-use", improving the quality of movement and increasing amount of use and, these improvements are transferred to the daily life activities of the patient.*
CONCLUSION: *CIMT is a product of the scientific advent of the physiotherapy that brings functional benefits for the patients after stroke. However, it's necessary more investigation about this technique to reduce the psychological complications resulting from the treatment, thus maximizing the functionality of the affected upper limb.*

Keywords: *Constraint induced movement therapy and cerebrovascular accident. Stroke. CIMT.*

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Acidente Vascular Encefálico (AVE) 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 (1). Conforme Souza et al. (2), em uma revisão sistemática sobre a incidência e prevalência do AVE, verificou-se que o AVE apresenta alta incidência, constituindo, no Brasil, a primeira causa de mortalidade (2). A OMS, em 2002, publicou a incidência anual de 20,5 milhões de casos de AVE no mundo, 5,5 milhões de casos fatais, sendo dois terços dos casos corridos em países em desenvolvimento (1).

De acordo com Johnston et al. (3), as doenças cerebrovasculares exercem forte impacto sobre a saúde da população, pois são doenças mais incapacitantes que fatais (3). A sua principal sequela é a hemiplegia ou a hemiparesia, que é a paralisia dos músculos do hemicorpo contralateral ao lado do cérebro em que ocorreu a lesão. Por esse motivo, acarreta custos enormes em saúde pública e perda de produtividade (4, 5).

Dentre os tipos de AVE destacam-se o isquêmico, que é a obstrução de alguma artéria do encéfalo causada por uma trombose ou por embolia cerebral, gerando a interrupção do fluxo sanguíneo local. O AVE isquêmico representa cerca de 70% a 80% dos AVEs; o hemorrágico, que ocorre pela ruptura de um vaso intracraniano gera sangramento e formação de hematoma no parênquima cerebral e há ainda o Ataque Isquêmico Transitório (AIT), que são episódios isquêmicos súbitos com a presença de sintomas neurológicos passageiros de déficits neurológicos com duração inferior a 24 horas (5-8).

O tratamento pós-AVE deve ser realizado por uma equipe multiprofissional, incluindo intervenções, medicamentosa, apoio psicológico não só ao paciente como também aos seus cuidadores e ainda a intervenção fisioterápica. A fisioterapia objetiva maximizar a capacidade funcional do paciente, lançando mão de diversas técnicas cinésio e eletroterápicas (4). A partir do desenvolvimento científico da fisioterapia no Brasil surgem técnicas e teorias que preconizam a reabilitação por meio de treinamento físico intensivo, dentre elas a Terapia de Restrição e Indução do Movimento (TRIM) (2).

Como a recuperação da função da extremidade superior após o AVE é geralmente mais lenta que a do membro inferior e as técnicas de reabilitação têm obtido maiores resultados na restauração funcional da extremidade inferior, urge a necessidade de se usar uma terapia que vise primordialmente a restauração funcional do membro superior acometido. Com este objetivo, apresenta-se a TRIM, que consiste em um conjunto de técnicas que induzem o paciente a um grande aumento no uso do membro superior afetado através do treinamento repetitivo de atividades motoras, juntamente com a restrição do membro não afetado, conforme descrito por Diniz et al. (9). A presente técnica é baseada na pesquisa inicial realizada pelo Dr. Edward Taub durante a década de 70 e 80 (2, 9, 10).

Parafraseando Diniz et al. (9), o protocolo da TRIM determina primeiramente a restrição da extremidade superior não acometida através de um dispositivo semelhante a uma luva durante 90% do seu dia, para que o paciente seja obrigado a realizar suas AVDs com o membro parético, após essa fase, inicia-se o treinamento diário da extremidade parética por aproximadamente 6 horas por dia. O protocolo completo preconiza 14 dias consecutivos de tratamento (9).

No que diz respeito aos mecanismos que conduzem à melhora funcional do membro parético através da TRIM, ambos os autores, Diniz et al. (9) e Liepert et al. (11), concordam que existem dois possíveis mecanismos: um, explicando a superação do “não-uso aprendido”, que é aquele que se desenvolve nos estágios iniciais pós-AVE e é o aprendizado do paciente em não usar o braço parético pela dificuldade de movimentá-lo, e outro que se refere à indução de uma reorganização cortical (9, 11). Ainda conforme o estudo de Liepert et al. (11), a TRIM possivelmente conduz à neuroplasticidade de várias formas ainda não bem definidas, entre elas, a formação de várias conexões anatômicas por meio de brotamentos neuronais; aumento da eficácia sináptica das conexões existentes ou, ainda, ao recrutamento de um grande número de neurônios na inervação da extremidade afetada adjacentes àqueles envolvidos antes da lesão (11).

A partir do contexto anteriormente citado, conclui-se que o treinamento motor é fonte de desenvolvimento cerebral, pois induz a mudanças na plasticidade neuronal, gera padrões de estimulação sensorial proprioceptiva e pode gerar modelação neuroplástica em áreas motoras e somatossensoriais (9).

Em relação aos pacientes que devem ser submetidos à TRIM, existem discordâncias entre alguns estudos, porém todos afirmam a grande eficácia da técnica em pacientes na fase crônica. O uso da TRIM durante a fase aguda e sub-aguda é de grande valia, pois pode prevenir o não-uso aprendido (11). Em oposição a tal afirmação, Schallert Apud Liepert (11) afirma que o uso precoce da TRIM pode ser prejudicial à recuperação do paciente (11). Portanto, os relativos riscos e benefícios da TRIM na fase aguda permanecem para serem determinados, enquanto sua eficácia na fase crônica vem sendo comprovada em todos os estudos realizados.

Partindo do pressuposto de que o AVE é uma doença altamente incidente na hipermodernidade, objetiva-se com este estudo realizar uma pesquisa bibliográfica acerca da eficácia da TRIM em pacientes acometidos por AVE.

MATERIAL A MÉTODO

O referente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica de artigos científicos, neste caso, sobre a eficácia da TRIM na reabilitação de pacientes pós-AVE. Foi utilizada a base de dados PubMed¹ e selecionados apenas os estudos publicados no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2007. Na estratégia de busca foram utilizados os seguintes descritores, na língua inglesa: “cerebrovascular accident”, “stroke”, “CIMT” e “constraint induced movement therapy”.

A busca bibliográfica, segundo a estratégia estabelecida, resultou em 40 artigos, sendo 7 revisões, 2 estudos com animais e 23 estudos realizados com seres humanos pós-AVE. Assim, foi feita uma leitura individual de cada resumo, verificando sua pertinência com o objetivo do presente estudo.

¹ Disponível em: <<http://www.pubmed.com>>.

Dos 40 artigos encontrados, 3 foram descartados, tendo como motivo a conceituação diferenciada de "CIMT" (CIMT, neste caso, significava "Carotid Intima-Media Thickness" ou seja, "Camada Íntima-Média da Artéria Carótida") e 5 dos 40 artigos não puderam ser obtidos pelo Serviço de Comutação Bibliográfica (Comut) da biblioteca da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC, câmpus de Joaçaba). Ao final, foram selecionados e utilizados 31 artigos para esta revisão.

Após a seleção, os artigos passaram por uma leitura e tradução criteriosas e, então, foram construídas fichas de resumo contendo os dados mais relevantes de cada estudo. Posteriormente, realizou-se a análise, cotejo e discussão dos resultados obtidos na revisão da literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão baseou-se em artigos indexados na base de dados Pubmed, publicados no período de 2000 a 2007. Foram pesquisadas referências relevantes por meio dos descritores, em língua inglesa: "cerebrovascular accident", "stroke", "constraint induced movement therapy" e "CIMT". Utilizou-se um total de 31 artigos, sendo que 2 destes eram estudos realizados com animais, 7 revisões bibliográficas e 22 pesquisas realizadas com seres humanos, e destas, 3 constituíam estudos de caso.

Definição e breve histórico da terapia de restrição e indução do movimento (TRIM)

A TRIM é baseada em estudos iniciais realizados por volta da década de 70 e 80, pelo Dr. Edward Taub. Este estudo, descrito por vários autores, consistiu na realização de rizotomia dorsal em primatas, com a privação das sensações somáticas da extremidade superior. Após a realização de tal procedimento, o animal cessava imediatamente o uso da extremidade desafiada, e a restauração do uso foi induzida pela imobilização do membro intacto por vários dias enquanto o membro afetado era treinado. Este estudo experimental deu início à elaboração da TRIM para seres humanos (2, 9, 10).

Conforme Grotta et al. (10), a TRIM é baseada na teoria do "não uso apreendido", que se desenvolve durante os primeiros estágios após o AVE, quando o paciente começa a utilizar movimentos compensatórios pela dificuldade de uso do membro afetado (10). Segundo Diniz et al. (9) e Schaechter et al. (12), a TRIM consiste em um conjunto de técnicas de reabilitação física do membro superior, que induzem o paciente a um grande aumento do uso do membro superior acometido pelo AVE, através de treinamento repetitivo de atividades motoras juntamente com a restrição do membro não afetado (9, 12).

Mecanismos fisiológicos de ação da TRIM

Com o aprimoramento dos métodos de pesquisa, tornou-se evidente que ocorre plasticidade substancial no desenvolvimento do sistema nervoso e, ainda, que essa neuroplasticidade permanece durante a fase adulta (9, 13, 14). Além disso, é comprovado que o treinamento motor é fonte de desenvolvimento cerebral, pois induz mudanças neuroplásticas em áreas motoras e somatossensoriais do córtex cerebral (2, 15, 16). Diante de tal fato, inúmeras pesquisas vêm sendo realizadas com o intuito de desvendar os mecanismos pelos quais a TRIM é capaz de desenvolver remodelamento cortical após o AVE. Porém, de acordo com a literatura, os mecanismos neurológicos que explicam a recuperação motora através da TRIM ainda são pouco compreendidos (12).

Em duas revisões bibliográficas, os autores obtiveram os mesmos resultados, constatando que a TRIM gera resultados através de dois mecanismos distintos, porém intimamente ligados: 1) a superação do "não-uso apreendido", já que a restrição do membro afetado abole a falta de esforço em usar o membro afetado e estimula seu uso frequente, e 2) a indução de uma reorganização cortical uso-dependente, através do treinamento repetitivo e sustentado, o qual reverte à perda da representação cortical do membro, que tem sido causada pelo não-uso (9, 15).

De acordo com Diniz et al. (9), claras evidências de crescimento axonal não tem sido encontradas até meses após a lesão neurológica e, então, o mecanismo mais provável da neuroplasticidade

gerada pela TRIM é uma redução na atividade de interneurônios inibitórios locais, desmascarando assim conexões excitatórias preexistentes. Além disso, um mecanismo complementar possível é o aumento na potência das conexões sinápticas presentes (9). Porém, para Liepert et al. (11), após a intervenção com a TRIM, a plasticidade ocorre por meio de brotamentos neuronais, não descartando também a hipótese descrita por Diniz et al. (9,11). Tais brotamentos neuronais foram constatados através de exames de estimulação Elétrica Transcraniana, em seu estudo, o qual foi realizado com 13 pacientes crônicos pós-AVE, submetidos a 10 dias de TRIM (11).

Para Diniz et al. (9), a TRIM, pelo treinamento repetitivo, conduz um recrutamento de um amplo número de neurônios adjacentes à lesão, para a inervação dos músculos paréticos do membro superior afetado pelo AVE (9). Porém, segundo Schaechter et al. (12), a melhora na função motora produzida pela TRIM em pacientes de AVE, está associada a mudanças na lateralidade da ativação cortical no hemisfério não lesado, em relação ao hemisfério ipsilateral, ou seja, o tratamento pode promover a recuperação motora pela mudança de posição de recrutamento cortical em direção ao hemisfério cerebral não lesado (12). Diante disso, Schaechter et al. (12) sugerem que o córtex motor do hemisfério não lesado pode ser um alvo efetivo para as intervenções fisioterápicas de reabilitação direcionadas à melhora funcional após o AVE (12).

Liepert et al. (11), em seu estudo com 13 pacientes hemiparéticos com 6 meses de pós-AVE, utilizando exame de Eletroencefalograma, verificaram que antes da aplicação da TRIM, houve uma média de 40% menos áreas ativas sobre o hemisfério lesado do que no hemisfério sadio e, imediatamente após a TRIM, a situação foi revertida, com 37% mais áreas ativas para a mão parética no hemisfério lesado, ou seja, a área ativa do hemisfério ipsilateral aumentou consideravelmente após a intervenção, provavelmente por causa do aumento da ativação de áreas adjacentes à lesão (11). Boake et al. (17) encontraram em seu estudo, utilizando o mesmo tipo de população, porém com uma mostra de 23 pacientes, resultados semelhantes aos de Liepert et al. (11, 17). Sua pesquisa revelou uma relação positiva entre a extensão da recuperação motora da mão e o número de pontos ativados no hemisfério cerebral afetado. O autor explica essa alteração da excitabilidade cortical por meio de dois possíveis mecanismos: o aumento no tamanho da área ativada poderia ser pela participação de neurônios adicionais na ativação muscular ou pela excitabilidade aumentada na representação motora através da estimulação da área cortical circunvizinha à lesão, no hemisfério ipsilateral (17).

De acordo com Souza et al. (2), as atividades repetitivas, que demandam atenção e recompensa, têm o potencial de facilitar a aprendizagem motora e a neuroplasticidade, tanto na área lesada quanto em áreas não afetadas (2). Além disso, segundo Diniz et al. (9), a TRIM tem mostrado ser mais efetiva que as terapias tradicionais para promover tais mudanças na representação cortical e acredita-se que esse processo neuroplástico possa ser usado para melhorar sistemas patológicos e que é justamente por isso que à neuroplasticidade se deve a maior parte dos resultados favoráveis obtidos com a TRIM (9).

BENEFÍCIOS E RESTRIÇÕES DA TRIM

Fase mais apropriada para realização da TRIM

Há uma grande discordância entre alguns autores quanto à melhor fase de aplicação da TRIM. No entanto, todos estão de comum acordo quanto a eficácia da aplicação da técnica na fase crônica do AVE (18, 19). Em revisão bibliográfica, Diniz et al. (9) concluíram que indivíduos com hemiplegia crônica de 6 meses a muitos anos após o AVE mostraram melhora significativa na função motora e platô motor alcançado antes da aplicação da TRIM, em concordância com este, Grotta et al. (10) relataram em seu estudo que a TRIM desenvolve melhora na função motora do membro superior em pacientes com AVE fase crônica ainda, segundo Swanwela e colab. (20), em estudo com 69 pacientes com AVE crônico, a aplicação da TRIM aumentou qualidade e quantidade de movimento do membro

afetado quando comparado com terapias tradicionais (as quais baseiam-se em técnicas para redução da espasticidade, alongamento e fortalecimento muscular, além de atividades funcionais) (9, 10, 20).

A aplicação da TRIM durante a fase aguda e sub-aguda de AVE, segundo Dromerick et al. (21) e Grotta et al. (22), propõe hipoteticamente que a aplicação da técnica precocemente pode prevenir o “não uso apreendido”, que se desenvolve pela dificuldade de executar tarefas com o membro afetado, e que pode ser mais fácil prevenir esses comportamentos do que extingui-los depois de já instalados (21, 22). Além disso, foi encontrado um maior progresso na função motora do membro superior ao final do tratamento se comparado com terapias tradicionais (2, 22), mas em oposição a tal afirmação, Boake et al. (17) afirmam que a relação entre mudanças na função motora e evocações de respostas motoras sugerem que a recuperação motora durante os três meses após o AVE está associado com um aumento da excitabilidade motora do hemisfério cerebral acometido. Portanto, efeitos da terapia na fase aguda são confundidos com mudanças espontâneas que ocorrem na função motora e organização (2, 17, 22).

Em oposição a Grotta et al. (10) e Dromerick et al. (21), alguns estudos usando cobaias animais sugerem que a TRIM aplicada precocemente pode ser prejudicial. Schallert Apud Grotta (22), baseado em estudo de “uso excessivo forçado” sugere que a aplicação imediata após lesão no córtex motor nos primeiros sete dias impediu a recuperação do membro afetado e ainda aumentou o volume da lesão.

Estudos futuros devem ser realizados para avaliar a efetividade da TRIM na fase aguda pós-AVE com mais poder estatístico, critérios de elegibilidade mais inclusivos e controle experimental sobre intensidade de tratamento, pois os riscos e benefícios da TRIM nesta fase permanecem incertos. Ao contrário disso, a eficácia de tal terapia na fase crônica vem sendo confirmada por todos os estudos até então realizados (10, 17).

Principais benefícios da TRIM

Resultados atuais sugerem que a utilização da TRIM promove reorganização cortical através do treinamento repetitivo e sustentado do membro afetado por AVE, e que isso pode fornecer a base para a persistência dos efeitos proporcionados pela terapia a longo prazo (11, 15). Em seu estudo com primatas, Debow et al. (23) sugerem que exercícios diminuem a morte de células e déficits funcionais de múltiplos tipos de danos cerebrais (23). Segundo Sunderland et al. (15) e Diniz et al. (9), a utilização da técnica promove, pelo aumento da utilização do membro superior afetado, a superação do “não uso apreendido”, isso por causa da restrição do membro não afetado, e conseqüentemente o maior uso do membro afetado (9, 15).

Como descrito por vários autores, pacientes submetidos a terapia com TRIM, obtiveram ganhos significativos na função motora do membro superior acometido por AVE e reduções imediatas na deteriorização motora após a aplicação de tal terapia (10, 15, 20, 22). Conforme Diniz et al. (9), Wolf et al. (24), Souza et al. (2) e Dettmers et al. (25), a TRIM melhora substancialmente a quantidade de uso da extremidade superior afetada e isso é confirmado com o aumento do uso do membro durante as AVDs (2, 9, 24, 25).

Em seu estudo, Wolf et al. (24) compararam os efeitos de um programa multisistêmico de TRIM *versus* o habitual e usual cuidado na reabilitação da extremidade superior, e concluiu que o grupo da TRIM mostrou melhoras significativamente maiores após o tratamento nos quesitos qualidade e velocidade de realização dos movimentos do braço parético (24). Em concordância com este, Boake et al. (17) relataram que pacientes que receberam TRIM demonstraram maior qualidade de movimento ao executar tarefas usando a mão afetada, ainda, segundo Suwanwela et al. (20) em estudo que avaliou a eficácia da TRIM na habilidade com teste ARA (Action Research Arm, o qual é uma avaliação funcional do membro superior, graduando força, coordenação e destreza) que testa força de aperto da mão e pinça com a extremidade superior afetada, concluiu aumento na qualidade do movimento do membro afetado com a TRIM (17, 20).

Um estudo realizado por Richard et al. (26), com o objetivo de comparar habilidade motora, quantidade percebida de uso e habilidade do braço parético nas AVDs entre a TRIM tradicional (6 horas/dia, com acompanhamento de terapeuta) e uma TRIM reduzida (1 hora/dia com terapeuta e 5 horas em casa sem acompanhamento de terapeuta), evidenciou que ambos os grupos apresentaram ganhos em habilidade motora, porém estes resultados estavam perdidos seis meses após a realização da terapia, sendo estes

idênticos aos coletados antes da intervenção. Em contradição a tal afirmação, resultados obtidos em estudos realizados por Milner apud Sunderland et al. (15), mostram que os benefícios positivos obtidos com a TRIM se mantiveram seis meses ou mais após a intervenção com a TRIM (15, 26).

Yen et al. (27), em seu estudo que avaliou a eficácia da aplicação de uma TRIM modificada em 13 pacientes, encontraram seis itens de avaliação a favor da TRIM; extensão de cotovelo com peso, levantar caneta, empilhar objetos, virar chave na fechadura e levantar cesta, o estudo evidenciou que uma TRIM modificada é útil na melhora da função do membro superior parético (27). Portanto, a TRIM é uma técnica alternativa que tem mostrado promover reorganização cortical, superação do “não uso apreendido” e melhora substancial na quantidade e qualidade de movimentos realizados com o membro parético, além de proporcionar melhora na qualidade de vida dos indivíduos quando comparada com terapias tradicionais.

Questão psicológica

Uma das dificuldades apontadas em relação à aplicação da TRIM se refere aos possíveis transtornos psicológicos enfrentados pelos pacientes submetidos à intervenção. De acordo com Souza et al. (2), a TRIM pode desencadear frustração e ansiedade, na medida em que exige considerável esforço dos pacientes, confrontando-os diretamente com suas dificuldades. A revisão bibliográfica realizada pelo autor evidencia ainda que a TRIM tem sido descrita pelos fisioterapeutas como uma técnica de difícil implementação clínica, devido ao desconforto demonstrado pelos pacientes (2).

Uma revisão sistemática, realizada por Hakkennes et al. (28), com o objetivo de investigar os efeitos na qualidade de vida, gastos em saúde e a satisfação do paciente submetido à TRIM, constatou que, em um estudo realizado, 63% dos 208 pacientes entrevistados disseram que não participariam da TRIM caso viessem a sofrer um AVE e a principal razão apontada pelos indivíduos foi a preocupação com a quantidade de tempo usando o dispositivo de restrição e o número de horas de terapia (28).

Segundo Yen et al. (27), um dispositivo de restrição deixa os pacientes hesitantes e com medo de participar do programa. Além disso, os autores enfatizam que a maioria das AVDs requerem o uso das duas mãos simultaneamente para serem realizadas (27). Contrariando o exposto até então por todos os autores pesquisados, Dromerick et al. (22) demonstraram em seu estudo, realizado com 23 pacientes de AVE na fase aguda, submetidos à TRIM, que nenhum desses indivíduos se retirou da intervenção, o que, segundo os autores, sugere que o excesso de uso e a frustração não são obstáculos para o uso da TRIM em pacientes pós-AVE (22).

Um estudo realizado por Boylstein et al. (29), com o objetivo de pesquisar o processo de interação entre o paciente e o terapeuta durante 10 sessões de TRIM, por meio de entrevistas qualitativas em 15 pacientes e 6 fisioterapeutas, evidenciou que a interação social entre paciente e terapeuta a respeito do progresso físico feito diariamente representa grande influência na atitude do paciente em relação à TRIM. O estudo enfatiza que, através do encorajamento fornecido pelo terapeuta e da ilustração das melhoras obtidas, a relação social entre ambos é fortalecida e a motivação pessoal para a TRIM torna-se mais positiva, pois quando a melhora funcional não é contemplada com admiração pelo terapeuta, a melhora é ignorada pelo paciente (29).

O uso do membro parético por meio de estratégias compensatórias

Existem poucos estudos detalhados a respeito da avaliação do aprendizado motor após o AVE e dos padrões de movimento adquiridos pelos pacientes após serem submetidos à TRIM (15, 30). Para Krakauer et al. (31), existe uma diferença significativa entre a recuperação motora verdadeira versus a compensação, e a forma como ambas estão relacionadas ao aprendizado motor. Para os autores, em seu estudo de revisão, a recuperação verdadeira, significa que áreas cerebrais não lesadas são recrutadas, gerando comandos aos mesmos músculos como acontecia antes da lesão e, em contraste, a compensação é o uso de músculos alternativos para a realização de determinados movimentos (31).

É consenso entre os autores Yen et al. (27) e Sunderland et al. (15) que o uso de padrões motores alternativos para recuperar a habilidade de realizar tarefas, é muito comum em pacientes submetidos à TRIM (15, 27). Segundo Sunderland et al. (15), é visto pelos fisioterapeutas que a aquisição de estratégias compensatórias é comum, onde, geralmente, os movimentos são mais lentos, variáveis e com coordenação anormal entre o MS lesado e o sadio. Porém, para Krakauer et al. (31), os pacientes não apresentam um déficit real de aprendizado motor, mas sim uma fraqueza muscular, a qual causa lentidão e diminuição da coordenação ao realizar os movimentos.

Fatores inclusivos e exclusivos para a aplicação da TRIM

Para a aplicação da TRIM, cada pesquisador, com sua respectiva pesquisa, estabelece critérios de inclusão e de exclusão conveniente com o que se pretende avaliar. Para Dromerick et al. (22), que avaliou se a TRIM poderia ser implementada dentro de duas semanas de pós-AVE e se esta é mais efetiva do que terapias tradicionais, os fatores de inclusão para a aplicação da terapia eram: AVE isquêmico dentro de 14 dias, hemiparesia persistente, evidência de função cognitiva preservada e presença de uma resposta motora de proteção (22). Este mesmo autor, em outro estudo, no ano de 2006, avaliou relações existentes entre limitações funcionais da extremidade superior e alta percepção dos déficits em pacientes com hemiparesia crônica, os critérios de inclusão eram AVE isquêmico ou hemorrágico, hemiparesia grau 1 a 3 (conforme a escala NIHSS: “National Institutes of Health After Stroke”, ou seja, Escala do Instituto Nacional de Saúde após o AVE), resíduo de atividade motora voluntária em dedos, função cognitiva preservada e nenhuma condição de limitação funcional antes do AVE; já os critérios de exclusão diziam respeito a flutuações mentais até 72 horas antes do estudo, perda sensorial importante e risco de morte por outras doenças (21).

Yen et al. (27) avaliaram em seu estudo a eficácia de protocolo modificado de TRIM. Os fatores inclusivos para os participantes eram: hemiparesia mínima de 20° de extensão ativa de punho e 10° para dedos, faixa etária entre 18 e 80 anos, ausência de afasia ou lesão cognitiva grave, e os fatores exclusivos eram: presença de doenças preexistentes ou AVE recorrente durante período de estudo (27). Para Bonifer et al. (32), que examinaram os efeitos da TRIM no comprometimento motor crônico foi exigido para a inclusão dos pacientes que estes fossem capazes de seguir ordens verbais escritas ou demonstrativas e que fossem capazes de sentar por dez minutos ou mais, e os fatores exclusivos eram capacidade de estender ativamente mais de 10° o punho e capacidade de estender dois ou mais dedos mais de 10° e abduzir mais de 10° o polegar, estar realizando outra terapia, comorbidade significativa e estar fazendo uso de medicação (32).

Sterr et al. (33) avaliaram os efeitos de sessões com treinamento diário de 6 horas *versus* 3 horas de TRIM, foram aceitos no estudo pacientes que tinham capacidade de estender a mão contra a gravidade, alteração mínima de equilíbrio, leve espasticidade de mão afetada, sem afasia, pontuação menor que vinte no mini mental, mais de doze meses de pós-AVE (33). Para Uswatte et al. (34), são fatores de exclusão, pontuação menor que vinte e quatro no mini mental, incapacidade de entender e seguir direções verbais e condição medicamentosa não controlada (34). Segundo Karman et al. (35), que avaliaram a eficácia de aplicação de TRIM em crianças hemiplégicas com distúrbio cerebral adquirido para a inclusão no estudo era necessário a capacidade de obedecer simples instruções e de realizar tarefas por pelo menos três minutos, foram excluídas crianças que demonstraram iniciação do movimento independentemente da ADM ativa ou grau de sinergismo de movimento (35).

Em concordância, a maioria dos autores traz como fatores de inclusão: função cognitiva preservada, nenhuma condição de limitação funcional antes do AVE e capacidade de seguir ordens verbais, escritas ou demonstrativas (21, 22, 27, 35, 36). E como fatores de exclusão: grave perda sensorial, alteração da função cognitiva grave, doenças preexistentes e uso de medicação não controlada e que possa interferir no tratamento com TRIM (21, 22, 35, 37).

Protocolos da TRIM mais utilizados

Os estudos iniciais com a TRIM baseavam-se em um protocolo inicial, o qual consiste em restrição (por 90% do dia) da extremidade superior não acometida, para que as AVDs do paciente sejam

realizadas com o membro parético, aliado ao treinamento diário da extremidade lesada, por cerca de 6 horas por dia. O protocolo tradicional preconiza duas semanas de tratamento, equivalentes a 10 dias úteis (2, 9). A maioria dos estudos avaliados nesta revisão usou o protocolo tradicional da TRIM para o tratamento dos pacientes após o AVE. Porém, com o aprimoramento das pesquisas, novos protocolos diferenciados vêm sendo criados (2, 9, 12, 20, 25, 27, 32, 38).

O estudo realizado por Dettmers et al. (25), usando uma amostra de 11 pacientes crônicos pós-AVE, aplicou um protocolo modificado de TRIM, o qual os autores definem como “TRIM distribuída”, onde o treinamento motor intensivo do braço lesado é realizado apenas 3 horas por dia, durante 20 dias e restringe a extremidade sadia por 9 horas diariamente (25). Também em relação a uma TRIM modificada, Sterr et al. (32) realizaram uma pesquisa com o objetivo de avaliar e comparar os efeitos de um protocolo de tratamento de 3 horas diárias *versus* a TRIM tradicional (6 horas), ambas durante duas semanas (32). As conclusões deste estudo de STERR et al. (32) são semelhantes “as de Richards et al. (26), que também aplicaram uma TRIM modificada, com protocolo semelhante ao do estudo anterior, sugerindo que 6 horas diárias de treinamento na clínica acompanhado do terapeuta pode não ser necessário para promover os ganhos motores desejados e, ainda, que se os pacientes forem motivados e orientados a realizarem os exercícios em casa, com auxílio de um cuidador, pode ser suficiente para atingir os objetivos almejados com o tratamento (26, 32). Enfim, Richards et al. (26) afirmam que o fornecimento de 6 horas diárias de treinamento guiado pelo terapeuta é equivalente a 1 hora de terapia em clínica e mais 5 horas de prática doméstica, porém, em seu estudo, os pacientes submetidos ao protocolo de 6 horas diárias na clínica, demonstraram maior qualidade na realização dos movimentos (26).

Em uma pesquisa do tipo estudo de caso, realizada por Sun et al. (38), em que aplicou-se a TRIM durante 4 semanas, aliada à aplicação de toxina botulínica tipo A para musculatura flexora de cotovelo, punho e dedos, seguido de 5 meses de um programa de exercícios domésticos, em uma paciente portadora de espasticidade severa. Este estudo de caso teve como resultado a redução significativa do tônus muscular do paciente, além da melhora funcional nos movimentos do membro parético (38).

De acordo com Souza et al. (2), as atividades repetidas e orientadas, que demandem atenção e recompensa, têm o potencial de facilitar a aprendizagem motora e a neuroplasticidade, tanto na área lesada como em regiões não (2). Conforme Yen et al. (27), as tarefas mais difíceis e que requerem maior controle da mão parecem ter maior potencial para melhoras. Isso indica que um programa deve ser focado em atividades funcionais mais complexas, as quais requeiram movimentos combinados, tais como girar a chave na fechadura e empilhar objetos (37).

CONCLUSÃO

Partindo do pressuposto de que o AVE é uma doença altamente incidente na hipermodernidade e que exerce forte impacto sobre a saúde da população, já que é uma doença mais incapacitante do que fatal, urge a necessidade de se desenvolver técnicas de reabilitação motora funcionais na busca de maior independência e qualidade de vida dos pacientes. A partir do desenvolvimento científico da fisioterapia, surgiu a TRIM com o objetivo principal de restaurar a função do membro superior hemiparético.

Está claro que o treinamento motor é fonte de desenvolvimento cerebral pois induz à neuroplasticidade. Os estudos analisados demonstraram grande efetividade da TRIM na reorganização cortical, superação do “não-uso aprendido”, qualidade e quantidade de movimento do membro superior parético e melhora substancial na qualidade de vida dos pacientes crônicos pós-AVE. Uma das dificuldades apontadas em relação à aplicação da TRIM se refere aos possíveis transtornos psicológicos, como ansiedade e frustração, enfrentados pelos pacientes submetidos à intervenção. Um fator negativo apontado por alguns autores é o uso de padrões motores alternativos adquiridos pelos pacientes ao realizarem suas tarefas.

Por causa da restrição bibliográfica, existem ainda vários itens a serem esclarecidos a respeito da TRIM, tais como a criação de protocolos fisioterapêuticos específicos; investigação dos efeitos da TRIM sobre a espasticidade dos pacientes após o AVE, além da necessidade de serem realizados novos estudos sobre os efeitos da TRIM a longo prazo.

A partir desse trabalho, conclui-se que a TRIM é um produto do advento científico da fisioterapia que traz benefícios funcionais para os pacientes que se submetem a ela. Porém, faz-se necessário investigar mais detalhadamente essa técnica a fim de reduzir as complicações psicológicas advindas deste tratamento, maximizando, assim, a funcionalidade do membro superior acometido.

REFERÊNCIAS

1. Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS. Indicadores de Saúde. [internet] 2007 [acesso 15 ago. 2007]. Disponível em: <http://new.paho.org/bra/>
2. Souza WC, Conforto AB, André C. Terapia de restrição e indução do movimento. *Fisioterapia Brasil*. 2007;1(8):64-8.
3. Johnston DC, Hill MD. The patient with transient cerebral ischemia: a golden opportunity for stroke prevention. *Canadian medical association journal*. [serial on the internet] 2004 [cited 2004 Nov 30];170(7):1134-7. Available from: <http://www.cmaj.ca/cgi/content/full/170/7/1134>.
4. Stokes M. *Neurologia para fisioterapeutas*. Oppido T, Tradutor. São Paulo: Premier; 2000.
5. Merritt RLP. *Tratado de neurologia*. Araújo CLC, Mundim FD, Tradutores. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
6. Fontes SV, Fukujima MM, Cardeal JO. *Fisioterapia neurofuncional: fundamentos para a prática*. São Paulo: Atheneu; 2007.
7. Royden JH. *Neurologia de netter*. Burnier J, Mendes PP, Tradutores. Porto Alegre: Artmed; 2006.
8. Lundy, LE. *Neurociência: fundamentos para a reabilitação*. Esbérard CA, Tradutor Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
9. Diniz L, Abranches MHS. Neuroplasticidade na terapia de restrição e indução do movimento em pacientes com acidente vascular encefálico. *Méd Rehabilitation*. [artigo da internet] 2003 [acesso 21 jul. 2003];22(2):53-55. disponível em: <http://www.fisioterapia.com.br/ybrafa/admin/publicacoes/img/Neuroplasticidad.pdf>
10. Grotta JC, Noser EA, Ro T, Boake C, Levin H, Aronowski J, et al. Constrain-induced movement therapy. *Journal of the American Heart Association – Stroke*. [serial on the internet] 2004 [cited 2004 Sep 15];35:2699-701. Available from: <http://stroke.ahajournals.org/content/vol35/issue9/>
11. Liepert J, Bauder H, Miltner HRW, Taub E, Weiller C. Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans. *Journal of the American Heart Association – Stroke*. [serial on the internet] 2000 [cited 2000 Mar.];31(6):1210-6. Available from: <http://stroke.ahajournals.org/content/vol35/issue9/>.
12. Schaechter JD, Kraft E, Hilliard TS, Dijkhuizen RM, Benner T, Finklestein SP, Rosen BR et al. Motor recovery and cortical reorganization after constraint-induced movement therapy in stroke patients: a preliminary study. *Neurorehabil Neural Repair*. [serial on the internet] 2002 [cited 2002 Dec 16];16(4):326-38. Available from: <http://nnr.sagepub.com>.
13. Sabari JS, Kane L, Flanagan SR, Steinberg A. Constraint- induced motor relearning after stroke: a naturalistic case report. *Arch Phys Med Rehabil*. [serial on the internet] 2001 [cited 2001 Apr 28];82(4):524-8. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999301275637>.
14. Van der lee JH. Constraint –induced movement therapy: some thoughts about theories and evidence. *Rehabil Med*. 2003;41(Suppl 41):41-5.
15. Sunderland A, Tuke A. Neuroplasticity, learning and recovery after stroke: a critical evaluation of constraint-induced therapy. *Neuropsychol Rehabil*. [serial on the internet] 2005 [cited 2005 May 9];15(2):81-96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16353503>

16. Butler AJ, Page SJ. Mental practice with motor imagery: evidence for motor recovery and cortical reorganization after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* [serial on the internet] 2006 [cited 2006 Dec];87(12):2-11. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000399930601272X>
17. Boake C, Noser EA, Ro T, Baraniuk S, Gaber M, Johnson R, et al. Constraint-induced movement therapy during early stroke rehabilitation. *The American Society of Neurorehabilitation.* [serial on the internet] 2007 [cited 2007];21(1):14-24. Available from: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/short/31/12/2984>
18. Debow SB, McKenna JE, Kolb B, Colbourne F. Immediate constraint-induced movement therapy causes local hyperthermia that exacerbates cerebral cortical injury in rats. *Can J Physiol. Pharmacol.* 2004;84(4):231-7.
19. Bonifer N, Anderson KM. Application of constraint-induced movement therapy for an individual with severe chronic upper-extremity hemiplegia. *Physical Therapy.* [serial on the internet] 2003 [cited 2003 Apr 19];83(4):384-98. Available from: <http://www.ptjournalonline.net/cgi/content/abstract/83/4/384>
20. Suputtitada A, Swanwela NC, Tumvitte. Effectiveness of constraint-induced movement therapy in chronic stroke patients. *J. Med. Assoc Thai.* [serial on the internet] 2004 [cited 2004 Dec 13];87(12):1482-90. Available from: http://www.medassocthai.org/journal/files/Vol87_No12_1482
21. Dromerick AW, Lang C, Birkenmeier R, Hahn M, Sahrman SA, Edwards DF. Relationships between upper-limb functional limitation and self-reported disability 3 months after stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development.* [serial on the internet] 2006 [cited 2006 May 25];43(3):401-8. Available from: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/06/43/3/dromerick.html>
22. Dromerick AW, Edwards DF, Hahn M. Does the application of constraint induced movement therapy during acute rehabilitation reduce arm impairment after ischemic stroke? *Journal of The American Heart Association.* [serial on the internet] 2000 [cited 2000 Dec 14];31:2984-8. Available from: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/full/31/12/2984>
23. Debow SB, Davies MLA, Clarke HL, Colbourne F. Constraint induced movement therapy and rehabilitation exercises lessen motor deficits and volume of brain injury after atrial hemorrhagic stroke in rats. *Journal of The American Heart Association stroke.* [serial on the internet] 2003 [cited 2003 Mar 34]. Available from: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/full/34/4/1021>
24. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke. *American Medical Association.* [serial on the internet] 2006 [cited 2006 Nov 17];296(17):2095-104. Available from: <http://jama.waldenu.edu/cgi/content/abstract/296/17/2095>
25. Detmers C, Teske U, Hanzei F, Uswatte G, Taub E, Weiller C. Distributed form of constraint induced movement therapy improves function and quality of life after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* [serial on the internet] 2005 [cited 2005 Feb 18];86(2):204-9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999304006689>
26. Richards L, Rothi LJG, Davis S, Wu SS, Nadeau SE. Limited dose response to constraint induced movement therapy in patients with chronic stroke. *Clinical Rehabilitation.* [serial on the internet] 2006 [cited 2006 Apr 30];20:1066-74. Available from: <http://cre.sagepub.com/cgi/reprint/20/12/1066>
27. Yen JG, Wang RY, Chen HH, Hong CT. Effectiveness of modified constraint-induced movement therapy on upper limb function in stroke subjects. *Acta Neurologica Taiwanica.* [serial on the internet] 2005 [cited 2005 Mar 21];14:16-20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15835284>
28. Hakkennes S, Keating JL. Constraint-induced movement therapy following stroke: a systematic review of randomized controlled trials. *Australian Journal of Physiotherapy.* [serial on the internet] 2005 [cited 2005];51:221-31. Available from: http://ajp.physiotherapy.asn.au/AJP/vol_51/4/AustJPhysiother51i4Hakkennes.pdf

29. Boylstein C, Rittman M, Gubrium J, Behrman A, Davis S. The social organization in constraint-induced movement therapy. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. [serial on the internet] 2005 [cited 2005 May/June];42(3):263-76. Available from: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/05/42/3/pdf/boylstein.pdf>
30. Rijntes M, Hanzei F, Dohse S, Ketels G, Liepert J, Weiller C. et al. Individual factors in constraint-induced movement therapy after stroke. *Neurorehabil. Neural Repair*. [serial on the internet] 2005 [cited 2005 Sep 10];19(3):238-49. Available from: <http://nnr.sagepub.com/cgi/content/abstract/19/3/238>
31. Krakauer JW. Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation. *Current Opinion in Neurology*. [serial on the internet] 2006 [cited 2006 Feb 27];19(1):84-90. Available from: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/abstract/30/3/586>
32. Bonifer N, Anderson K, Arciniegas D. Constraint induced movement therapy after stroke: efficacy for patients with minimal upper extremity motor ability. *Arch Phys Med Rehabil*. [serial on the internet] 2005 [cited 2005 Sep 11];86(9):1867-73. Available from: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/reprint/30/3/586>
33. Sterr A, Elbert T, Berthold I, Kolbel S, Rockstroh B, Taub E. Longer versus shorter daily constraint induced movement therapy of chronic hemiparesis: an exploratory study. *Arch Phys Med Rehabil*. [serial on the internet] 2002 [cited 2002 Oct 16];83(10):1374-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12370871>
34. Uswatte G, Foo WL, Demstead H, Lopez K, Holand A, Simms LB. Ambulatory monitoring of arm movement using accelerometry: an objective measure of upper extremity rehabilitation in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. [serial on the internet] 2005 [cited 2005 June 13];86(7):1498-501. Available from: [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(05\)00218-2/abstract](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(05)00218-2/abstract)
35. Karman N, Maryles J, Baker RW, Simpser E, Berger-Gross P. Constraint induced movement therapy for hemiplegic children with acquired brain injuries. *J Head Trauma Rehabil*. [serial on the internet] 2003 [cited 2003 May 20];18:163-5. Available from: <http://journals.lww.com/headtraumarehab/pages/articleviewer.aspx?year=2003&issue=05000&article=00004&type=abstract>
36. Fritz SL, Light KE, Clifford SN, Patterson TS, Behrman AL, Davis SB. Descriptive characteristics as potential predictors of outcomes following constraint-induced movement therapy for people after stroke. *Phys Ther*. 2006;86(6):825-32.
37. Fritz SL, Light KE, Patterson TS, Behrman AL, Sandra B. Active finger extension predicts outcomes after constraint induced movement therapy for individuals with hemiparesis after stroke. *Journal of The American Heart Association-Stroke*. [serial on the internet] 2005 [cited 2005 May 22];36(6). Available from: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/full/36/6/1172>
38. Sun SF, Hsu CW, Hwang CW, Hsu PT, Wang JL, Yang CL. Application of combined botulinum toxin type A and modified constraint induced movement therapy for an individual with chronic upper extremity spasticity after stroke. *Physical Therapy*. [serial on the internet] 2006 [cited 2006 Oct 19];86(10):1387-96. Available from: <http://www.ptjournal.org/cgi/reprint/86/10/1387>

Recebido: 26/01/2009

Received: 01/26/2009

Aprovado: 25/08/2009

Approved: 08/25/2009

Revisado: 04/12/2009

Reviewed: 12/04/2009