

Terapia de Contensão Induzida na função do membro superior parético

Constraint-induced movement therapy in the paretic upper limb function

Elizabete Souza dos Anjos¹, Fernanda Yole Ravanelli Pacheco¹, Rita de Cássia Caramêz Saraiva Santos¹

Recebido do Centro Universitário Lusíada, Santos, SP, Brasil.

RESUMO

A reabilitação do membro superior do paciente com sequelas de acidente vascular encefálico é um dos desafios de maior complexidade para o fisioterapeuta. O objetivo deste estudo foi verificar o uso da Terapia de Contensão Induzida (técnica recente) isoladamente na melhora funcional do membro superior parético em pacientes pós-acidente vascular encefálico a partir de uma revisão sistemática sem metanálise das bases de dados PubMed, LILACS e SciELO, seguindo os critérios de inclusão: ano de publicação entre 2010 e 2015, estudos clínicos controlados e randomizados que avaliaram a funcionalidade do membro superior hemiparético, e estudos que utilizaram somente a Terapia de Contensão Induzida como técnica de tratamento no mesmo grupo estudado. Foram critérios de exclusão relativos à Terapia de Contensão Induzida: associada a outras técnicas de reabilitação no mesmo grupo estudado, modificada, realizada para fins que não para o membro superior parético, e realizada em crianças e adolescentes ou em pacientes com paralisia cerebral. Foram encontrados 352 artigos. Seis artigos se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão. Dos seis artigos, três apresentaram a comparação da Terapia de Contensão Induzida com outras técnicas, como Bobath, estimulação magnética transcraniana repetitiva de baixa frequência, terapia ocupacional e terapia intensiva bilateral. Dois artigos verificaram a Terapia de Contensão Induzida precoce e tardiamente; somente um avaliou o fluxo sanguíneo do hemisfério afetado durante tarefas motoras com e sem restrição. Conclui-se que a Terapia de Contensão Induzida utilizada precocemente oferece resultados satisfatórios quando comparados com técnicas mais tradicionais.

Descritores: Técnicas de exercício e de movimento/métodos; Recuperação de função fisiológica; Reabilitação/métodos; Acidente vascular cerebral/reabilitação

ABSTRACT

Upper limb rehabilitation in patients with stroke sequelae is one of the most complex challenges to the physiotherapist. The aim of this study was to investigate the use of constraint-Induced movement therapy (recent technique) alone in functional improvement of the paretic upper limb in post-stroke patients through a systematic review with no meta-analysis of databases of PubMed, LILACS and SciELO. The inclusion criteria were: year of publication between 2010 and 2015; controlled and randomized clinical studies that evaluated the functionality of hemiparetic upper limb, and controlled and randomized clinical studies evaluating only the Constraint-induced Movement Therapy as a treatment technique in the same study group. Exclusion criteria related to the Constraint-induced Movement Therapy were: associated with other rehabilitation techniques in the same study group, modified, carried out for purposes other than for the paretic upper limb, and performed in children and teenagers or in patients with cerebral palsy. We found 352 articles. Six articles met the inclusion and exclusion criteria. Of the six articles, three had a comparison of Constraint-induced movement therapy with other techniques, such as Bobath, low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation, occupational therapy, and bilateral intensive therapy. Two articles observed early and late Constraint-induced Movement Therapy; only one evaluated the blood flow of the affected hemisphere during motor tasks with and without constraint. It was concluded that the Constraint-induced Movement Therapy of early use provides satisfactory results when compared with more traditional techniques.

Keyword. Exercise and movement techniques/methods; Physiological function recovery; Rehabilitation/methods; Stroke/rehabilitation

1. Centro Universitário Lusíada, Santos (SP), Brasil.

Data de submissão: 28/01/2016 – Data de aceite: 29/01/2016

Conflito de interesses: não há.

Endereço para correspondência:

Rita de Cássia Caramêz Saraiva Santos
Núcleo Acadêmico de Estudos e Pesquisas em Fisioterapia Neurológica – Campus III
Rua Batista Pereira, 265 – Macuco
CEP: 11015-101 – Santos, SP, Brasil
E-mail: ritafisiounifesp@yahoo.com.br

© Sociedade Brasileira de Clínica Médica

INTRODUÇÃO

A expectativa de vida aumentou nas últimas décadas em todo o mundo, com estimativa em torno de 1,9 milhão de indivíduos com mais de 60 anos de idade para 2050. No Brasil, houve um crescimento de 33,65% da população idosa, no período de 2000 a 2009. Houve também aumento significativo nas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as doenças cerebrovasculares (DCV), causas mais frequentes de óbito. O acidente vascular cerebral (AVC) é o exemplo mais comum, antecedido pelas doenças cardiovasculares e neoplásicas.^(1,2)

O AVC tornou-se a segunda maior causa de mortes no mundo, sendo considerada também uma das principais causas de incapacidades em adultos.⁽³⁾ Dentre os países da América Latina, o Brasil possui o maior percentual de mortalidade por AVC, com dados de incidência que estimam cerca de 160 a 167 casos por 100 mil habitantes/ano.⁽¹⁾ Essa patologia pode ocorrer em todas as faixas etárias, porém a incidência aumenta após os 65 anos de idade.⁽⁴⁾

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define o AVC como uma alteração neurológica de origem vascular, que pode envolver um (focal) ou mais (multifocais) vasos sanguíneos, ocasionando um comprometimento transitório ou definitivo na função cerebral. Esse déficit neurológico é descrito como um distúrbio que leva à interrupção de fluxo sanguíneo para uma área específica do encéfalo, podendo ser classificado como isquêmico ou hemorrágico.⁽⁵⁾

O AVC isquêmico (AVCi) ocorre devido à oclusão de um vaso sanguíneo, interrompendo o fluxo para determinada área. Em geral, é decorrente de arteriosclerose, trombose ou embolo. Se essa obstrução for de curta duração (menos de 24 horas), a disfunção é considerada reversível, tratando-se de um ataque transitório isquêmico (ATI). O AVC hemorrágico (AVCh), por sua vez, caracteriza-se pelo rompimento de um vaso e está associado à hipertensão arterial, ao aneurisma e a traumatismos.⁽³⁾

Os sinais clínicos do AVC estão relacionados com a extensão da lesão e a localização da artéria de suprimento cerebral que foi afetada. As manifestações clínicas envolvem alterações nas funções sensoriais, perceptuais, motoras, equilíbrio, marcha, além do déficit cognitivo e de linguagem.⁽⁶⁾

Entre as alterações motoras, destacam-se a hemiplegia, caracterizada pela paralisia ou ausência de contração muscular, e a hemiparesia, que é perda de força muscular (ambas no hemitórpo contralateral à lesão encefálica). Inicialmente, o paciente pode apresentar uma síndrome deficitária (hipotonia, arreflexia e fraqueza), que varia de dias até semanas ou meses. Este quadro é seguido de um retorno parcial da função ou pelo aumento do tônus, caracterizado pela hipertonía elástica (espasticidade). O membro superior geralmente é o mais afetado quando atinge a artéria cerebral média.⁽⁷⁾

O déficit funcional do membro superior ocasionado pela hemiplegia é uma das sequelas mais significativas para o paciente, pois dificulta a capacidade de alcance direcionado, preensão e manipulação de objetos; influencia diretamente na realização das Atividades de Vida Diária (AVD); e prejudica a independência e a autoestima do indivíduo.⁽⁶⁾

O diagnóstico de um AVC é determinado com base em uma anamnese bem delineada e na história clínica detalhada, bem como com a realização de exames físico e neurológico. Os avanços científicos na reabilitação de sequelas neurológicas trazem grandes perspectivas para o tratamento das sequelas do AVC.⁽⁵⁾

Técnicas já utilizadas na recuperação neurológica do membro superior parético, como o Conceito Neuroevolutivo Bobath e a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (Kabat), apresentam melhora de sua função. Paralelamente à reabilitação convencional, surge a Terapia por Contensão Induzida (TCI), uma nova técnica que tem contribuído para esclarecer as possíveis teorias da recuperação neurológica.⁽⁸⁾

A TCI visa recuperar a função do membro superior parético por meio de treinamento intensivo, prática de repetições funcionais e uso de dispositivo de restrição, luva ou tipoia, no membro superior não parético durante 90% do dia.⁽⁹⁾ A técnica baseia-se na superação da teoria do não uso aprendido (*learned nonuse*), ou seja, após uma lesão encefálica, o indivíduo que apresenta dificuldade no uso do membro superior afetado aprenderá rapidamente a utilizar estratégias compensatórias, fazendo uso apenas da extremidade não afetada; dessa forma, a TCI é capaz de melhorar a funcionalidade do membro superior acometido.⁽¹⁰⁾

Os princípios da TCI foram desenvolvidos em pesquisas com primatas os quais tiveram a extinção das sensações somáticas de um membro superior por meio de uma rizotomia dorsal. Nestes estudos, os macacos retornaram a utilizar o membro superior parético após contensão do membro sadio, superando o desuso aprendido. A primeira investigação dos efeitos da TCI em seres humanos foi descrita por Kullook, em 1980, com a utilização de um treinamento de 6 horas por dia e a contensão do membro superior não parético em 90% de horas de vigília, por 14 dias consecutivos.⁽¹¹⁾

A técnica de tratamento é um método de recuperação sensorio-motor pós-AVC que desencoraja o uso do membro não afetado e encoraja o uso ativo do membro superior parético, visando maximizar ou restaurar a função motora. Essa restauração ocorre por uma reorganização cortical uso-dependente, um fenômeno de plasticidade cerebral no qual o tamanho da área de representação cortical do membro superior, por exemplo, é diretamente proporcional ao uso do mesmo, interrompendo o não uso aprendido.⁽¹²⁾

São características da TCI o uso máximo do membro afetado, a inserção do indivíduo em atividades funcionais e cotidianas, e a restrição do membro superior saudável nas tarefas do dia a dia.⁽¹³⁾ Dessa forma, há três princípios ou intervenções que formam a TCI: treino de tarefa orientada intensivo com repetição do membro superior acometido 3 horas por dia, por 2 semanas consecutivas, por meio do *shaping*, que é um método de treinamento baseado nos princípios do treino comportamental, cujo objetivo motor é alcançado em pequenos passos, e *task practice*, técnica menos estruturada, envolvendo atividades funcionais realizadas integralmente em um período de 15 a 30 minutos; restrição do membro superior não afetado durante 90% das horas acordado no período de tratamento; aplicação de um conjunto de métodos comportamentais para reforçar a adesão e transferir os ganhos feitos no ambiente clínico para o mundo real do paciente.⁽¹²⁾

Pesquisas demonstram que a TCI pode melhorar satisfatoriamente a quantidade e a qualidade de uso da extremidade acometida de pacientes após AVC, além da melhora da qualidade de vida dos pacientes após sua utilização. Um estudo demonstrou que, com a aplicação da TCI, os pacientes avaliados obtiveram melhora na quantidade e qualidade de uso do segmento acometido, e melhora na pontuação do questionário de qualidade de vida específico para AVC.⁽¹⁴⁾

Atualmente, o protocolo mais utilizado de TCI consiste em 2 semanas consecutivas, com 6 horas diárias de prática supervisionada, com uso de restrição durante 90% do dia e realização de um contrato comportamental, incluindo a aplicação diária

da avaliação MAL (sigla do inglês *Motor Activity Log*) e prática de exercícios domiciliares.⁽⁹⁾

A reabilitação do membro superior do paciente com sequelas de AVC é uma das mais complexas para o fisioterapeuta. Este trabalho objetivou revisar artigos que utilizaram a TCI isoladamente a fim de obter melhora funcional do membro superior parético em pacientes pós-AVC.

MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática durante os meses de abril e maio de 2015, nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e PubMed, com os descritores “*constraint induced movement therapy*” e “*stroke*”. Os critérios de inclusão foram: ano de publicação entre 2010 e

2015; estudos clínicos controlados e randomizados que avaliaram a funcionalidade do membro superior hemiparético; e estudos que utilizaram somente a TCI como técnica de tratamento no grupo estudado. Os critérios de exclusão foram associação da TCI com outras técnicas de reabilitação no grupo estudado; TCI modificadas, TCI realizada para fins que não para o membro superior parético e TCI realizada em crianças e adolescentes ou em pacientes com paralisia cerebral.

RESULTADOS

Foram encontrados 352 artigos, dos quais apenas seis suprimiram os critérios de inclusão e exclusão. Os seis artigos foram analisados em relação ao ano de publicação, objetivo, metodologia, testes utilizados para mensurar o ganho motor do MS parético, conclusão dos autores e país de origem (Quadro 1).

Quadro 1. Análise descritiva dos resultados

Autor	Ano	Objetivo	Metodologia	Testes	Conclusão	País de origem
Abo et al. ⁽¹⁵⁾	2013	Comparar TCI com LF-rTMS e OT em pacientes pós-AVC com hemiparesia de MS	66 pacientes: TCI (n=22) e LF-rTMS e OT (n=44); ambas terapias foram realizadas durante 15 dias	FMA; WMFT, FAS of WMFT	LF-rTMS e OT apresentou-se mais eficaz com relação a TCI em todas as escalas utilizadas para a avaliação	Japão
Lang et al. ⁽¹⁶⁾	2013	Comparar as intervenções precoce e tardia com TCI em pacientes pós-AVC	3 a 9 meses pós-AVC (TCI-I, n=106). TCI 15 a 21 meses pós-AVC (TCI-D, n=116)	WMFT	Intervenção precoce parece ser mais eficaz na melhora da função do MS hemiparético, especialmente nas habilidades motoras finas	Estados Unidos
Hayner et al. ⁽¹⁷⁾	2010	Comparar eficácia da TCI com o tratamento bilateral de igual intensidade para a disfunção crônica de MS causada por AVC	12 pacientes: grupo bilateral (n=6) e grupo TCI (n= 6)	WMFT e COPM	Melhorias significativas foram encontradas em WMFT e escores do COPM ao longo do tempo nos dois grupos	Estados Unidos
Huseyinsinoglu et al. ⁽¹⁸⁾	2012	Comparar os efeitos do conceito Bobath e da TCI na recuperação funcional do MS de pacientes com AVC	24 pacientes: grupo Bobath (n=12) e grupo TCI (n=12)	MAL; WMFT; MID; escala de avaliação Motora para MS do paciente pós-AVC	TCI parece ser um pouco mais eficiente do que o conceito Bobath na melhoria da quantidade e qualidade do uso do MS afetado dado resultados das escalas aplicadas	Turquia
Wolf et al. ⁽¹⁹⁾	2010	Comparar intervenções precoce e tardia do uso TCI em pacientes pós-AVC	222 pacientes: Grupo precoce (n=106) e grupo tardio (n=116)	WMFT e MAL	Embora ambos os grupos tenham apresentado melhorias significativas, o grupo precoce mostrou uma melhora maior que o tardio	Estados Unidos
Treger et al. ⁽²⁰⁾	2012	Buscaram-se avaliar os padrões de ativação hemisférica, de acordo com as alterações de fluxo sanguíneo cerebral, em pacientes pós-AVC durante tarefas motoras com e sem restrição do MS	Monitoramento da artéria cerebral média bilateral contínua de 6 indivíduos saudáveis (grupo controle) e 28 pacientes pós-AVC	DT	Foi registrada elevação significativa da velocidade do fluxo sanguíneo na artéria cerebral média danificada em pacientes pós-AVC após restrição do MS sadio	Estados Unidos

TCI: Terapia por Contensão Induzida; LF-rTMS: estimulação magnética transcraniana repetitiva de baixa frequência; OT: *occupational therapy* (terapia ocupacional intensiva); AVC: acidente vascular cerebral; FMA: *Fugl Meyer Evaluation*; MS: membro superior; WMFT: *Wolf Motor Function Test*; FAS of WMFT: *Functional Ability Score of Wolf Motor Function Test*; COPM: *Canadian Occupational Performance Measure* (Medida Canadense de Desempenho Ocupacional); MAL: *Motor Activity Log*; MID: Medida de Independência Funcional; DT: Doppler transcraniano.

DISCUSSÃO

O presente estudo mostrou que há poucos artigos que verificaram a funcionalidade do membro superior parético após o uso da TCI isoladamente. Sugere-se que isso ocorra devido à baixa adesão do paciente à técnica, havendo a necessidade de atribuir outras terapias mais tradicionais, como, por exemplo, tratamento neuroevolutivo Bobath e facilitação neuromuscular proprioceptiva, ou a própria TCI utilizada de forma modificada.^(8,11,18)

A TCI é uma técnica de origem estadunidense, o que corrobora a prevalência de pesquisas provenientes dos Estados Unidos.⁽⁹⁾ Outro achado é o uso da escala *Wolf Motor Function Test* (WMFT) em cinco dos artigos selecionados,⁽¹⁵⁻¹⁹⁾ a qual é específica para avaliar o MS de adultos com hemiparesia combinando medidas de tempo e qualidade de movimento em movimentos isolados e em tarefas funcionais, justificando sua quase unanimidade.

Os resultados, em sua maioria, demonstram uma comparação entre outras técnicas e a TCI para comprovar sua eficácia. Foi realizada a comparação entre TCI e LF-rTMS com *Occupational Therapy* (OT),⁽¹⁵⁾ uma técnica neurofisiológica que permite a indução de um campo magnético no cérebro de maneira indolor e não invasiva, com estímulos que podem aumentar ou diminuir a atividade da área cerebral atingida, modulando o funcionamento neuronal de acordo com o problema apresentado com a terapia ocupacional intensiva e objetiva ao membro superior. Houve melhora significativa em ambos os grupos, porém sobressaindo a LF-rTMS com OT. As limitações, em questão do número da amostra e do custo inviável à aplicação na população brasileira da LF-rTMS e OT, mostram que a TCI é eficaz e acessível, sem a necessidade de uma equipe médica para manusear equipamentos.

Em achados nos quais se compara a TCI com a técnica Bobath,⁽¹⁸⁾ que é tradicional na neurologia e a mais utilizada em países como Brasil e China, observou-se, nos resultados, que na funcionalidade do membro superior acometido, as duas técnicas foram eficazes, sendo a TCI mais evidenciada sobre a percepção dos pacientes da pesquisa.

Outro estudo comparou a eficácia da TCI com o tratamento bilateral de igual intensidade⁽¹⁷⁾ e constatou que ambas as terapias são eficazes, porém os autores defendem o tratamento de maior intensidade, ao invés do uso da TCI.

Dois dos artigos analisados^(16,19) estudaram a aplicação da TCI precoce e tardiamente, demonstrando que seu uso o quanto antes traz melhores resultados na funcionalidade do membro superior afetado. Justifica-se pela TCI tardia encontrar padrões de movimentos atípicos com neuroplasticidade negativa ou até mesmo uma heminegligência, comum nos pacientes pós-AVC hemiparéticos, sendo que a TCI utilizada precocemente pode evitar tais acometimentos. Ambos os artigos colocam que, na TCI precoce, entende-se o paciente após 3 a 9 meses pós-AVC, enquanto o tardio refere-se a 15 a 21 meses.

Um único artigo não usou a escala WMFT como parâmetro de pesquisa com uso da TCI, utilizando a técnica de Doppler transcraniano (DT)⁽²⁰⁾ o qual avalia o fluxo sanguíneo dos principais vasos intracranianos. Os resultados foram um aumento da velocidade do fluxo da artéria cerebral média danificada em

pacientes pós-AVC após a TCI. Em questão de a TCI elevar o fluxo sanguíneo da região afetada, comprova-se que a técnica utiliza a neuroplasticidade cerebral como meio facilitador da prática reabilitadora, a qual está associada ao treinamento motor.

É importante destacarmos os principais problemas metodológicos deste estudo: há poucos artigos que comprovam a melhora funcional do membro superior parético com uso da TCI isoladamente; os artigos somente foram pesquisados em três bases de dados; a pesquisa não incluiu nenhum tipo de TCI modificada definido nos critérios de exclusão; o número das amostras nos artigos encontrados foi satisfatório em somente dois artigos.

CONCLUSÃO

Foi observada uma variedade de técnicas envolvidas na melhora da funcionalidade do membro superior parético em pacientes com sequelas motoras de pós-acidente vascular cerebral e, a despeito do pequeno número de artigos encontrados, foi possível concluir que os resultados da Terapia por Contensão Induzida, sobretudo quando utilizada precocemente, são satisfatórios, quando comparados com técnicas mais tradicionais, como Bobath e Kabat. Estes resultados são comprovados quando analisados por meio de escalas de avaliações motoras específicas, bem como em estudos que avaliam a atividade cerebral.

No entanto, são necessários mais estudos que acompanhem os pacientes no uso da Terapia por Contensão Induzida isoladamente, com amostras mais amplas, a fim de obter resultados mais confiáveis.

REFERÊNCIAS

1. Fernandes DC, Santos EA, Dias RS, Leite SR, Sousa DE, Silva JS. Caracterização de pacientes com doença cerebrovascular: uma avaliação retrospectiva. *Cad Pesquisa*. 2013;20(1):50-7.
2. Garritano CR, Luz PM, Pires ML, Barbosa MT, Batista KM. Análise da tendência da mortalidade por acidente vascular cerebral no Brasil no século XXI. *Arq Bras Cardiol*. 2012;98(6):519-27.
3. Carr J, Shepherd R. *Reabilitação Neurológica: otimizando o desempenho motor*. Rio de Janeiro: Manole; 2008.
4. Costa FA, Silva DL, Rocha VM. Severidade clínica e funcionalidade de pacientes hemiplégicos pós-AVC agudo atendidos nos serviços públicos de fisioterapia de Natal (RN). *Ciê Saúde Coletiva*. 2011;16(1):1341-8.
5. Delboni MC, Malengo PC, Schmidt EP. Relação entre os aspectos das alterações funcionais e seu impacto na qualidade de vida das pessoas com sequelas de Acidente Vascular Encefálico (AVE). *O Mundo da Saúde*. 2010;34(2):165-75.
6. Scalzo PL, Souza ES, Oliveira AG, Vieira DA. Qualidade de vida em pacientes com Acidente Vascular Cerebral: clínica de fisioterapia Puc Minas Betim. *Rev Neurociênc*. 2010;18(2):139-44.
7. Daher CR, Mota WG, Moura GJ, Lopes DP, Moura RM. A importância da imagem corporal na assimetria da postura em pacientes hemiplégicos e hemiparéticos. *Scire Salutis*. 2012;2(2):16-28.
8. Sousa RC de, Terra FR, Carbonero FC, Campos D. Terapia de restrição e indução do movimento em hemiparéticos. *Rev Neurociênc*. 2012;20(4):604-11.
9. Silva LA, Tamashiro V, Assis RD. Terapia por contensão induzida: revisão de ensaios clínico. *Fisioter Mov*. 2010; 23(1):153-9.

10. Gianloureço AC, Kirizawa JM, Faganello FR. Influência da terapia de contensão induzida na funcionalidade do membro superior de indivíduos hemiparéticos. *Ter Man.* 2013;52(11):181-6.
11. Kullo AT. Eficácia ou efetividade: Constraint Induced Movement Therapy (CIMT) no membro superior pós acidente vascular encefálico. *Ter Man.* 2013;52(11):275-80.
12. Pereira ND, Menezes IS, Anjos SM dos. Uso de três princípios de intervenção aumenta a efetividade da Terapia por Contensão Induzida: estudo de caso. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo.* 2010; 21(1):33-40.
13. Gamba RT, Cruz DM. Efeitos da Terapia por Contensão Induzida em longo prazo em pacientes pós-AVC. *Rev Neurociências.* 2011; 19(4):735-40.
14. Palavro EM, Schuster RC. Efeitos da terapia de contensão induzida adaptada na funcionalidade e qualidade de vida de pacientes hemiparéticos. *Fisioter & Saúde Func [Internet].* 2013 [citado 2015 Jun 21];2(2):51-60. Disponível em: <http://www.fisioterapiaesaudefuncional.ufc.br/index.php/fisioterapia/article/view/328>
15. Abo M, Kakuda W, Momosaki R, Harashima H, Kojima M, Watanabe S, et al. Randomized, multicenter, comparative study of NEURO versus CIMT in poststroke patients with upper limb hemiparesis: the NEURO-VERIFY Study. *Int J Stroke.* 2013; 9(5):607-12.
16. Lang KC, Thompson PA, Wolf SL. the excite trial: reacquiring upper-extremity task performance with early versus late delivery of constraint therapy. *Neurorehabil Neural Repair.* 2013;27(7): 654-63.
17. Hayner K, Gibson G, Giles GM. Comparison of constraint-induced movement therapy and bilateral treatment of equal intensity in people with chronic upper-extremity dysfunction after cerebrovascular accident. *Am J Occup Ther.* 2010;64(4): 528-39.
18. Huseyinsinoglu BE, Ozdinciler AR, Krespi Y. Bobath Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012;26(8):705-15.
19. Wolf SL, Thompson PA, Winstein CJ, Miller JP, Blanton SR, Nichols-Larsen DS, et al. The EXCITE Stroke Trial: comparing early and delayed constraint-induced movement therapy. *Stroke.* 2010;41(10):2309-15.
20. Treger I, Aidinof L, Lehrer H, Kalichman L. Constraint-induced movement therapy alters cerebral blood flow in subacute post-stroke patients. *Am J Physical Med Rehabil.* 2012;91(9):804-9.