

ARTIGO DE REVISÃO

O uso da terapia por contensão induzida em indivíduos com paralisia cerebral: uma revisão de literatura

The use of constraint-induced therapy in cerebral palsy individuals: a literature review

Juliana Saibt Martins¹, Liane Ferreira dos Santos¹, Letícia Castagna¹

¹Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, Brasil.

Recebido em: julho 2015 / Aceito em: setembro 2015

jsaibt@yahoo.com.br

RESUMO

Um dos mais prevalentes tipos de paralisia cerebral (PC) é a hemiparética e, embora a maioria dos indivíduos acometidos alcance a marcha independente, eles frequentemente demonstram alcance, preensão e manipulação limitados. O déficit sensorial, a espasticidade e a fraqueza muscular do membro superior representam obstáculos para a exploração, o autocuidado e as atividades de vida diária. Dentre os tratamentos que objetivam melhorar a função do membro superior parético está a Terapia por Contensão Induzida (TCI). **Objetivo:** verificar, na literatura, evidências do uso da TCI na reabilitação do membro superior de indivíduos com PC. **Método:** a busca dos artigos ocorreu nas bases de dados eletrônicas Scielo, Medline, Pedro, Pubmed, Scopus e Lilacs, no período entre 2009 a 2014, com os descritores “terapia por contensão induzida” e “paralisia cerebral”, combinados entre si, e seus respectivos correspondentes em inglês. **Resultados:** encontrou-se 306 artigos; 96 estudos foram encontrados na base de dados Pubmed, 88 no Medline, 43 no PEDro, 74 no Scopus, 2 no Scielo e 3 artigos no Lilacs. Destes, apenas 23 artigos foram incluídos para análise do estudo. **Considerações finais:** a pesquisa resultou em número expressivo de publicações abordando o uso da TCI na reabilitação de crianças com PC, as quais evidenciaram resultados significativos nas habilidades motoras do membro superior, no autocuidado e nas atividades de vida diária, confirmando a eficácia da técnica utilizada isoladamente ou em conjunto com outras abordagens.

Palavras-chave: Terapia por contensão induzida; Paralisia cerebral; Reabilitação.

ABSTRACT

One of the most prevalent types of cerebral palsy (CP) is the hemiparetic and, although most of affected individuals achieve the independent gait, they often demonstrate limited reach, gripping and handling. Sensorial deficit, spasticity and muscle weakness of the upper limb represent obstacles for the exploration, self-care and daily living activities. Among the treatments that aim to improve the function of the paretic upper limb is Constraint-induced Therapy (CIT). **Objective:** verify in the literature evidences about the use of CIT on the upper limb rehabilitation of CP individuals. **Method:** papers search occurred in electronic databases Scielo, Medline, Pedro, PubMed, Scopus and Lilacs between 2009 - 2014, with descriptors “constraint-induced therapy” and “cerebral palsy” combined. **Results:** we found 306 papers; 96 studies were found in PubMed databases, 88 in Medline, 43 in Pedro, 74 in Scopus, 2 in Scielo and 3 in Lilacs. Of these, only 23 papers were included in the study analysis. **Closing remarks:** our survey resulted in a significant number of publications addressing the use of CIT in the rehabilitation of children with CP. Papers founded showed significant results on the upper limb motor abilities, self-care and daily living activities, confirming the technique effectiveness used singly or in conjunction with other approaches.

Keywords: Constraint-induced therapy; Cerebral palsy; Rehabilitation.

INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) ou encefalopatia crônica não progressiva da infância constitui um grupo de distúrbios no desenvolvimento do movimento e da postura, atribuído a distúrbios não progressivos que ocorrem no encéfalo imaturo.^{1,2}

Embora a severidade e as comorbidades da PC causem grande impacto à sobrevida, a expectativa de vida dos indivíduos com PC tem aumentado.³ Nos países subdesenvolvidos a incidência de PC é de aproximadamente 7 por 1.000 nascidos vivos. No Brasil, estima-se cerca de 30.000 a 40.000 novos casos por ano.⁴⁻⁷

A lesão encefálica acarreta distúrbios motoras e sensoriais, as quais podem variar muito entre os subtipos de PC.^{8,9} Os déficits primários incluem alterações do tônus muscular, prejuízo do equilíbrio e da coordenação, diminuição da força e perda do controle seletivo.¹⁰ Frequentemente também estão presentes na PC distúrbios cognitivos, de comunicação, percepção e comportamento ou, ainda, episódios convulsivos.¹ Ao longo do tempo, os indivíduos com PC podem desenvolver complicações ou prejuízos secundários, como contraturas musculares e deformidades.¹⁰

A PC pode ser classificada de acordo com a localização anatômica da lesão, a etiologia, a gravidade, o tônus ou a distribuição topográfica do acometimento sensorial e motor.¹¹ Neste sentido, um dos mais prevalentes tipos de PC é a hemiparética¹² e, embora a maioria dos indivíduos acometidos alcancem a marcha independente, eles frequentemente demonstram alcance, preensão e manipulação limitadas.¹³ O déficit sensorial, a espasticidade e a fraqueza muscular do membro superior representam obstáculos para a exploração, o autocuidado e as atividades de vida diária.¹⁴

O prejuízo sensorio-motor do membro superior parético constitui alvo de vários tratamentos que objetivam melhorar a sua função. Neste sentido, a Terapia por Contensão Induzida (TCI) tem sido empregada em crianças com PC hemiparética.¹⁴ Esta técnica baseou-se em pesquisas comportamentais conduzidas por Taub na década de 80 com primatas não humanos.¹⁵

A TCI tem como objetivo aumentar e melhorar a qualidade no uso do membro superior afetado com restrição do membro não afetado associado a movimentos repetidos através de tarefas orientadas.¹⁶

O tratamento dos indivíduos submetidos à técnica se dá através do treinamento intensivo e uso de uma restrição, luva ou tipóia no MS não-parético durante 90% do dia.¹⁷ A partir do tratamento com a TCI, eles são motivados a superar a fase do uso e desuso que vem sendo registrada em diversos estudos com bom respaldo na eficácia em aplicações terapêuticas.¹⁸ A TCI tem a sua importância ao oportunizar um estímulo para que o paciente não use o membro sadio em suas atividades diárias.¹⁹

A TCI é composta por três importantes intervenções, o treino de tarefa orientada intensivo com repetição do membro superior três horas diárias de prática supervisionada, por duas semanas consecutivas; a restrição do membro superior menos afetado durante 90% das horas acordado no período do tratamento e, finalmente, a aplicação de um conjunto de métodos comportamentais para reforço de adesão destinado a

transferir os ganhos obtidos no ambiente clínico para o funcional.^{20,21}

O objetivo deste estudo foi pesquisar na literatura evidências do uso da TCI na reabilitação do membro superior de indivíduos com PC.

MÉTODO

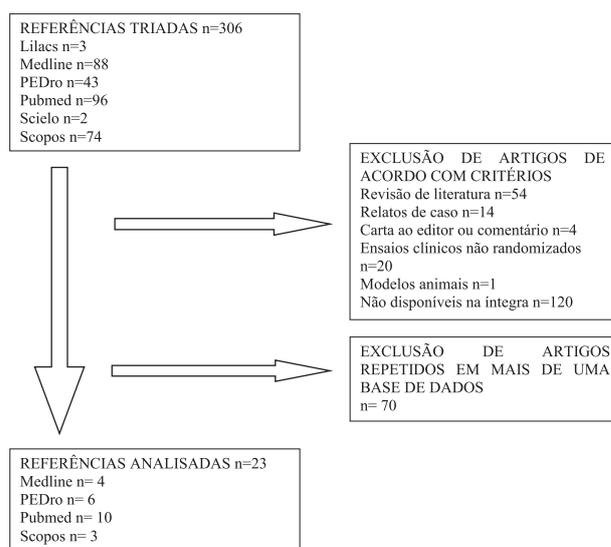
A pesquisa realizada caracteriza-se como uma revisão de literatura. A busca dos artigos ocorreu nos meses de agosto e setembro de 2014, nas bases de dados eletrônicas Scielo, Medline, Pedro, Pubmed, Scopus e Lilacs. Os descritores utilizados foram terapia por contensão induzida e paralisia cerebral, combinados entre si, e seus respectivos correspondentes em inglês.

Após a realização da busca nas bases de dados, os abstracts foram lidos para selecionar os artigos que contemplassem os critérios de inclusão: artigos de ensaios clínicos randomizados, completos e disponíveis *online* na íntegra, no período de 2009 até a atualidade, publicados nos idiomas português ou inglês, que abordaram o uso da TCI em crianças e adolescentes com PC. Artigos evidenciando o uso da TCI no tratamento de outra distúrbio neurológico, estudos de revisão bibliográfica e os artigos em duplicata ou triplicata foram excluídos da amostra. Os artigos selecionados para compor a amostra foram lidos integralmente.

RESULTADOS

A combinação dos descritores “terapia por contensão induzida” e “paralisia cerebral” e seus correspondentes em inglês resultou na coleta de 306 artigos, conforme o fluxograma exposto abaixo. Desses, 96 estudos foram encontrados na base de dados Pubmed, 88 no Medline, 43 no PEDro, 74 no Scopus, 2 no Scielo e 3 artigos no Lilacs.

Fluxograma



O número total de artigos utilizados no estudo foi de 23, a maioria deles disponíveis na base de dados Pubmed e PEDro sendo que os anos de 2011, 2012 e 2013 tiveram o maior número de publicações selecionadas (tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição das publicações selecionadas conforme base de dados e ano.

Base de Dados	n	%
Medline	4	18
Scopus	3	13
PEdro	6	26
Pubmed	10	43
Ano de Publicação		
2009	1	4
2010	2	9
2011	9	39
2012	5	22
2013	5	22
2014	1	4
Total	23	100

DISCUSSÃO

Este estudo evidenciou que a TCI tem sido utilizada na reabilitação do membro superior de indivíduos com PC e permitiu identificar que a eficácia desta técnica, na maioria das pesquisas, foi comparada com treinamento bimanual ou terapia convencional.

Quadro 1 - Publicações que compuseram a amostra selecionada.

Autores / ano	Objetivo	Amostra	Metodologia	Instrumentos de medida	Resultado
Smania et al., 2009 ²²	Avaliar a eficácia de um programa de TCI modificada (TCIm).	10 crianças (1 a 9 anos)	O grupo TCI (restrição com luva de algodão) recebeu a intervenção 8h/dia por 5 semanas; o grupo fisioterapia convencional recebeu 1h/dia, 2 vezes/semana. As avaliações foram realizadas no início, no final e 4 semanas após a intervenção.	Teste de uso e de função unimanual e bimanual.	O grupo TCIm evidenciou melhora na função unimanual e bimanual do membro superior afetado, a qual manteve-se por 4 semanas. O grupo fisioterapia convencional não apresentou melhora em nenhum aspecto avaliado.
Aarts et al., 2010 ²³	Investigar se a TCIm seguido por duas semanas de treinamento bimanual tarefa- específico melhora o uso espontâneo do membro superior afetado.	28 crianças (2,5 a 8 anos)	O grupo TCI + treinamento bimanual recebeu a intervenção 3h/dia, 3 dias/semana, por 8 semanas; o grupo terapia convencional (terapia ocupacional e fisioterapia) recebeu 0,5-1h/dia, 2 vezes/semana, por 8 semanas. As avaliações foram realizadas no início, um mês, 3 e 6 meses após a intervenção.	Avaliação da assistência da mão (AHA), Questionário de AVS's ABILHAND-Kids, Medida canadense de desempenho ocupacional (COPM), Escala de alcance de metas (GAS), Avaliação da função unilateral do membro superior de Melbourne (MelbAss).	TCI + treinamento bimanual induziu melhora significativa no uso espontâneo do membro superior e atividades de autocuidado. Estes efeitos foram mantidos após 8 semanas da intervenção.
Brandão et al., 2010 ²⁴	Avaliar os efeitos da TCIm sobre o uso do braço afetado e sobre as atividades de vida diária.	16 crianças (4 a 7 anos)	O grupo TCIm (10 h/dia com a restrição) recebeu intervenção de 3h/dia, diariamente, por 2 semanas; o grupo terapia convencional recebeu 45min/dia, uma vez/semana. As avaliações foram realizadas antes e após a intervenção e um mês após a finalização.	Inventário de avaliação pediátrica de incapacidade (PEDI - domínio auto-cuidado), Teste de movimentos unimanuais de Jebsen-Taylor.	A TCI induziu melhora significativa nas atividades de vida diária e de autocuidado, no entanto não houve melhora na destreza manual. Estes efeitos foram mantidos após um mês da intervenção.
Sakzewski et al., 2011 ²⁵	Determinar se a TCI é mais eficaz do que o treinamento bimanual para melhorar o desempenho ocupacional e a participação de crianças hemiplégicas.	64 crianças (idade média de 10 anos)	Os grupos TCI ou treinamento bimanual receberam tratamento por 6 horas/dia por 10 dias. O programa diário incluiu atividades motoras finas, atividades circenses e jogos para motricidade grossa. As avaliações foram realizadas no início, 3 e 26 semanas após a intervenção.	Medida canadense de desempenho ocupacional (COPM), Avaliação dos hábitos de vida (LIFE-H), Avaliação da participação e prazer infantil, Avaliação da função da escola.	Não houve diferenças significativas entre as duas abordagens de tratamento em relação ao desempenho ocupacional, hábitos de vida e participação em nenhum dos períodos avaliados.
Sakzewski et al., 2011 ²⁶	Delinear características dos melhores respondedores à TCI e treinamento bimanual.	61 crianças (idade média de 10 anos)	As intervenções TCI ou treinamento bimanual usaram modelo intensivo de dia de campo baseado em atividades, com os grupos recebendo a mesma quantidade de intervenção, no mesmo ambiente (6h/dia, 10 dias, totalizando 60h). As avaliações foram realizadas no início, 3 e 6 semanas após a intervenção	Classificação internacional de funcionalidade e saúde (CIF - domínio atividades e participação); Medida canadense de desempenho ocupacional (COPM), Avaliação da assistência da mão (AHA), Avaliação da função unilateral do membro superior de Melbourne (MelbAss).	As crianças com a função da mão mais prejudicada previamente à intervenção beneficiaram-se mais da TCI. O desempenho bimanual foi associado com ganhos na eficiência do movimento, sendo que as crianças mais velhas com hemiplegia do lado esquerdo tiveram ganhos mais favoráveis.
Hung et al., 2011 ²⁷	Investigar se o treinamento bimanual intensivo melhora a qualidade e a quantidade do uso da mão afetada.	20 crianças (4 a 10 anos)	Os grupos treinamento intensivo bimanual ou TCI foram tratados por 6 h por dia, durante 15 dias. Para avaliar a coordenação bimanual, as crianças deveriam abrir uma gaveta com uma das mãos e manipular seu conteúdo com a outra. A cinemática do movimento em 3D foi gravada e posteriormente analisada por um avaliador cego.	Sistema de classificação da habilidade manual (MACS I-II), teste de discriminação de dois pontos.	O treinamento intensivo bimanual melhorou o controle espaço-temporal das duas mãos, conforme o princípio da especificidade prática.
Sakzewski et al., 2011 ²⁸	Determinar se a TCI é mais eficaz do que o treinamento bimanual na melhora da atividade dos membros superiores de crianças hemiplégicas.	63 crianças (idade média de 10 anos)	Os grupos TCI ou treinamento bimanual receberam tratamento por 6 horas/dia por 10 dias. As avaliações foram realizadas no início, 3 e 26 semanas após a intervenção.	Avaliação da função unilateral do membro superior de Melbourne (MelbAss), Avaliação da assistência da mão (AHA).	O grupo TCI obteve resultados superiores na capacidade unimanual em 26 semanas. Ambos os grupos demonstraram significativa melhora no desempenho bimanual em 3 semanas, com ganhos mantidos pelo grupo treinamento bimanual por 26 semanas.
Taub et al., 2011 ²⁹	Determinar a eficácia da TCI pediátrica.	20 crianças (2 a 6 anos)	Os grupos TCI ou terapia convencional (fisioterapia + terapia ocupacional por 1 a 2 horas/semana) receberam tratamento por 6 semanas. Após 6 semanas o grupo controle também foi tratado com TCI.	Teste pediátrico de função do membro superior, Inventário de novas atividades motoras, Escala de Asworth.	As crianças que receberam a TCI primeiramente exibiram novos padrões motores e habilidades manuais e demonstraram ganhos significativos no uso espontâneo do membro superior. Quando o grupo controle recebeu a TCI obteve resultados semelhantes.
Sakzewski et al., 2011 ³⁰	Avaliar a retenção dos resultados do tratamento 52 semanas após aplicação de TCIm e treinamento bimanual.	64 crianças (idade média de 10 anos)	Os grupos TCIm ou treinamento bimanual receberam a intervenção 6h/dia, por 2 semanas (10 dias). As avaliações foram realizadas no início, 26 e 52 semanas após a intervenção.	Avaliação da função unilateral do membro superior de Melbourne (MelbAss), Avaliação da assistência da mão (AHA), Medida canadense de desempenho ocupacional (COPM).	Os ganhos na capacidade unimanual, qualidade e eficiência do movimento do membro superior e performance bimanual alcançados mantiveram-se por 52 semanas tanto no grupo TCIm quanto no treinamento bimanual.

Gordon et al., 2011 ³¹	Comparar um protocolo de TCI com uma intervenção bimanual.	42 crianças (3,5 a 10 anos).	As intervenções TCI (23 h/dia com a restrição) ou treinamento bimanual usaram modelo intensivo de dia de campo baseado em atividades, com os grupos recebendo a mesma quantidade de intervenção, no mesmo ambiente (6h/dia, por 15 dias consecutivos, totalizando 90h). As avaliações foram realizadas no início, 26 e 52 semanas após a intervenção.	Teste de movimentos unimanuais de Jebsen-Taylor, Avaliação da assistência da mão (AHA), Escala de alcance de metas (GAS), Teste de qualidade das habilidades do membro superior (QUEST).	Ambos os grupos obtiveram melhora significativa na função do membro superior parético, resultados que mantiveram-se por 6 meses.
Aarts et al., 2011 ³²	Investigar como 6 semanas de TCIm seguida de 8 semanas de treinamento bimanual melhora o uso espontâneo do membro superior afetado.	52 crianças (2,5 a 8 anos)	O grupo TCI + treinamento bimanual recebeu a intervenção 3h/dia, 3 dias/semana, por 8 semanas; o grupo terapia convencional (terapia ocupacional e fisioterapia) recebeu 0,5-1h/dia, 2 vezes/semana, por 8 semanas). As avaliações foram realizadas no início, no final e 8 semanas após a intervenção.	Sistema de classificação da habilidade manual (MACS), Avaliação da assistência da mão (AHA), monitoramento por vídeo.	O efeito na quantidade de uso (redução do "não-uso aprendido") foi menos evidente e esteve restrito às crianças com pior habilidade manual no pré-tratamento.
Facchin et al., 2011 ¹⁴	Comparar os efeitos da prática de 10 semanas de TCIm, tratamento intensivo bimanual e terapia convencional.	105 crianças (2 a 8 anos)	Os grupos TCI e treinamento bimanual receberam a intervenção 3h/dia, 7 dias/semana, por 10 semanas; o grupo terapia convencional (terapia ocupacional e fisioterapia) recebeu 1h/dia, 2 vezes/semana. As avaliações foram realizadas no início, no final e 8 semanas após a intervenção.	Teste de qualidade das habilidades do membro superior (QUEST), Escala de atividades de vida diária (Besta Scale).	Tanto a TCI quanto o treinamento bimanual induziram melhora significativa na função do membro superior em relação à dissociação de movimentos, prensão, extensão protetora e suporte de peso, além das atividades de vida diária. TCI melhora mais a prensão do que o treinamento bimanual, enquanto o uso bimanual e as atividades de vida diária foram melhores no grupo treinamento bimanual.
Chen et al., 2013 ³³	Determinar o efeito da TCI sobre o desempenho motor, função diária e alcance.	47 crianças (6 a 12 anos)	Os grupos TCI ou terapia convencional (posicionamento, fortalecimento e treino de função unilateral e bilateral baseados no tratamento neurodesenvolvimentista) receberam a intervenção 3,5-4h/dia, 2 dias/semana por 4 semanas consecutivas. As terapias foram aplicadas pelo fisioterapeuta no domicílio dos sujeitos da amostra.	Escala de desenvolvimento motor de Peabody (PDMS-2)	A TCI promoveu melhora na quantidade e qualidade do uso da mão, tempo de reação e velocidade do movimento e função diária em comparação com a reabilitação tradicional.
Hoare et al., 2013 ³⁴	Avaliar o efeito da TCIm e da terapia ocupacional sobre o desempenho bimanual de crianças com PC após aplicação de toxina botulínica.	34 crianças (idade média de 3 anos)	Os grupos TCI ou terapia ocupacional receberam intervenções de 60 min, 2 vezes/semana por 8 semanas, com início um mês após a aplicação da toxina botulínica no membro superior. As avaliações foram realizadas no início, um mês, 3 e 6 meses após a intervenção.	Avaliação da assistência da mão (AHA), Teste de qualidade das habilidades do membro superior (QUEST), Medida canadense de desempenho ocupacional (COPM), Escala de alcance de metas (GAS).	Não houve diferença significativa no desempenho bimanual entre os grupos após a aplicação da toxina botulínica em nenhum tempo avaliado.
Case-Smith et al., 2012 ¹³	Testar a hipótese de que a TCI aplicada 6 horas versus 3 horas por dia durante 21 dias produz maior manutenção dos ganhos 6 meses pós-tratamento.	18 crianças (3 a 6 anos)	Os grupos TCI receberam intervenção de 6 ou 3 h/dia, por 21 dias. As avaliações foram realizadas no início, no final, uma semana, um mês e 6 meses após a intervenção.	Avaliação da assistência da mão (AHA), Teste de qualidade das habilidades do membro superior (QUEST).	Ambos os grupos obtiveram melhora significativa no desempenho funcional do membro superior parético, a qual manteve-se por 6 meses.
Sakzewski et al., 2012 ³⁵	Determinar se a TCIm é mais eficaz do que o treinamento bimanual na melhora da qualidade de vida.	63 crianças (5 a 16 anos)	As intervenções TCI ou treinamento bimanual usaram modelo intensivo de dia de campo baseado em atividades, com os grupos recebendo a mesma quantidade de intervenção, no mesmo ambiente (6h/dia, 5 dias/semana, totalizando 60h). As avaliações foram realizadas no início, 3, 26 e 52 semanas após a intervenção.	Questionário de qualidade de vida da criança com PC (CPQOL-child), Questionário de qualidade de vida para crianças e adolescentes KIDSCREEN.	O grupo TCI apresentou melhora significativa somente nos domínios bem-estar físico e psicológico e auto-percepção, a qual não manteve-se a longo prazo. Nos demais aspectos relacionados à qualidade de vida não houve diferença entre os grupos.
Rostami et al., 2012 ³⁶	Determinar os efeitos da prática da TCIm em um ambiente virtual sobre a função do membro superior.	32 crianças (6 a 11 anos)	Os grupos realidade virtual (RV), TCI (5 h/dia com a restrição), TCI + RV e controle receberam 18 horas de intervenção, 1,5h/dia, em dias alternados, durante 4 semanas. As avaliações foram realizadas antes, no final e 3 meses após a intervenção.	Teste de proficiência motora de Bruininks-Oseretsky (BOTMP).	O grupo TCI + RV apresentou ganhos significativamente maiores na quantidade de uso do membro superior, qualidade e velocidade do movimento e destreza manual. Estes resultados mantiveram-se por 3 meses.
Klingels et al., 2013 ³⁷	Investigar os efeitos de um programa de terapia intensiva combinado com TCI modificada (TCIm) sobre a força e função da mão.	51 crianças (idade média de 8 anos)	Os grupos TCIm ou TCIm + terapia intensiva receberam o tratamento por 10 semanas. Grupo TCIm + terapia intensiva também realizou 3 sessões de 45 minutos por semana objetivando fortalecimento muscular distal e função da mão, utilizando atividades unimanuais e bimanuais. As avaliações foram realizadas no início e no final da intervenção e 10 semanas após.	Avaliação da assistência da mão (AHA), Escala de Asworth, Teste muscular manual de Daniels e Worthingham, Avaliação da capacidade da mão de Melbourne, Teste de movimentos unimanuais de Jebsen-Taylor, Questionário de AVS's ABILHAND-Kids.	Ambos os grupos demonstraram melhora no tônus muscular, força de prensão e capacidade unimanual. As crianças mais jovens e crianças com a pior função da mão beneficiaram-se de ambas as intervenções, enquanto as crianças mais velhas e crianças com melhor função da mão beneficiaram-se mais da abordagem combinada.
Choudhary et al., 2013 ³⁸	Avaliar a eficácia de 4 semanas de TCIm na melhora da função do membro superior.	31 crianças (3 a 8 anos)	Os grupos TCIm ou terapia convencional receberam 2 horas/dia, por 10 dias, distribuídos em 4 semanas. A terapia convencional incluiu exercícios de alongamento, fortalecimento e atividades bilateral das mãos. As avaliações foram realizadas no final da intervenção, 4 e 10 semanas após.	Teste de qualidade das habilidades do membro superior (QUEST), Teste de destreza manual.	O grupo TCIm mostrou melhora significativa nas habilidades do membro superior e na destreza manual, a qual persistiu por 4 e 8 semanas após a interrupção da intervenção.
Deppeet et al., 2013 ³⁹	Verificar se a TCIm é superior ao treinamento intensivo bimanual para promover melhora das funções motoras e uso espontâneo do membro superiorparético.	47 crianças (3 a 11 anos)	Os grupos TCIm recebeu 60 horas de TCI + 20h de treinamento bimanual por 4 semanas. O grupo treinamento intensivo bimanual recebeu 4 sessões de 60 minutos/dia, 5 vezes/semana, totalizando 80 horas.	Avaliação da função unilateral do membro superior de Melbourne (MelbAss), Avaliação da assistência da mão (AHA), Inventário de avaliação pediátrica de incapacidade (PEDI).	A TCIm induz resultados significativamente melhores das funções motoras isoladas do membro superiorparético. Quanto ao uso espontâneo deste, ambos os grupos foram semelhantes. Crianças mais graves apresentaram melhores resultados. A idade da amostra não interferiu nos resultados.

Boyd et al., 2013 ⁴⁰	Determinar a densidade ideal de treinamento dos membros superiores para crianças com hemiplegia congênita.	50 crianças (5 a 16 anos)	O grupo COMBIT recebeu TCI + treinamento intensivo bimanual totalizando 45 horas e o grupo controle recebeu 1,5h/semana de treinamento intensivo bimanual com terapia ocupacional e fisioterapia, durante 12 semanas. As avaliações foram realizadas na 13ª e 26ª semanas.	Sistema de classificação da habilidade manual MACS I-II), Sistema de classificação da função motora grossa (GMFCS); Escala de alinhamento do antebraço de Zancolli, Escala de classificação da função domiciliar, Ressonância nuclear magnética, Escala modificada de Asworth e de Tardieu, Teste de função manual de Jebsen Taylor, Questionário de qualidade de vida da criança com PC (CPQOL-child), Medida canadense de desempenho ocupacional (COPM).	O grupo TCI + treinamento intensivo bimanual apresentou melhor capacidade unimanual e coordenação bimanual, além de maior neuroplasticidade, sugerindo que a aplicação sequencial de TCI seguido de treinamento bimanual pode otimizar os resultados.
Geerdink et al., 2013 ⁴¹	Determinar a progressão da destreza manual após TCI, seguidapor treinamento bimanual.	52 crianças (2,5 a 8 anos)	Os grupos TCI + treinamento bimanual ou terapia convencional receberam tratamento 9 h/semana por 8 semanas. As avaliações foram realizadas no início, uma semana após, 2 e 6 meses após a intervenção. O grupo TCI também foi avaliado um ano após.	Sistema de classificação da habilidade manual (MACS I-II), Teste da curva de aprendizado motor Box and Block, Avaliação da assistência da mão (AHA), Questionário de AVS 's ABILHAND-Kids, Avaliação da função unilateral do membro superior de Melbourne (MelbAss), Medida canadense de desempenho ocupacional (COPM).	Em ambos os grupos etários, os efeitos benéficos da TCI + treinamento bimanual na destreza manual e qualidade do movimento mantiveram-se a longo prazo. As crianças menores de 5 anos alcançaram escores máximos de aprendizado motor em 6 semanas.
Chen et al., 2014 ⁴²	Investigar os efeitos da TCI a longo prazo sobre o controle motor.	45 crianças (6 a 12 anos)	Os grupos TCI ou reabilitação tradicional (treinamento unimanual e bimanual) receberam intervenção de 4 semanas. As crianças foram submetidas a avaliações cinemáticas e clínicas no início do ensaio, quatro semanas, 3 e 6 meses após o tratamento.	Escala de desenvolvimento motor de Peabody (PDMS-2), Teste de proficiência motora de Bruininks-Oseretsky (BOTMP), Medida de Independência Funcional para crianças (WeeFIM).	A TCI induziu melhor eficiência temporal e espacial (movimento mais suave, preensão mais eficiente, melhor planejamento e execução do movimento) em até 6 meses após o tratamento do que a reabilitação tradicional.

A TCI, técnica que objetiva aperfeiçoar a função motora do membro parético combinando um programa de treinamento intensivo com a contensão do membro superior não afetado⁴³ foi idealizada por Edward Taub, o qual baseou-se em pesquisas da neurociência do comportamento e fundamentou-se na teoria do não uso aprendido⁴⁴ e na reorganização cortical uso-dependente.⁴³ O protocolo original da TCI²⁰ foi posteriormente adaptado para crianças e prevê 3 semanas de intervenção intensiva, 6 horas por dia.⁴⁵ Um aspecto importante mostrado pelo presente estudo refere-se à utilização de protocolos modificados da TCI nas pesquisas. Neste sentido, quase a totalidade dos artigos selecionados utilizaram TCI modificada, aplicando a técnica por 2 semanas,^{24,27-30} 3 semanas com 3 ou 6h/dia,¹³ 4 semanas,^{33,36,38,39,42} 5 semanas,²² 6 semanas,^{29,32} 8 semanas^{23,34,41} e 10 semanas.^{14,37} Embora os estudos evidenciem grande disparidade entre os protocolos; a maioria dos resultados obtidos pelo emprego da TCI modificada em crianças com PC foram positivos.

Os principais resultados da aplicação da TCI na PC foram melhor eficiência espaço-temporal/tempo de reação e velocidade do movimento,^{26,33,36,42} força de preensão,¹⁴ uso espontâneo do membro superior,^{23,39} capacidade unimanual e coordenação bimanual,^{22,28,30,40} melhora no tônus muscular,³⁷ destreza manual,^{38,41} quantidade e qualidade do uso da mão,^{32,33,36} extensão protetora e suporte de peso,¹⁴ desempenho ocupacional,²⁸ função diária/ atividades de auto-cuidado^{14,23,24,35} e qualidade de vida.³⁵

A melhora em diversos aspectos do movimento, demonstrado através da modificação no desempenho motor do membro superior parético das crianças, após o tratamento com a TCI, sozinha ou em associação com outra técnica, pode estar associada ao aumento de atividade do córtex pré-motor e somatossensorial contralateral, bem como à diminuição da ativação do córtex pré-motor do membro superior não acometido,

devido à restrição do seu uso.⁴⁶ Do mesmo modo, a efetividade da TCI pode justificar-se pela possibilidade da reorganização cortical como mecanismo de recuperação.^{46,47} De fato, estudos utilizando ressonância magnética funcional têm demonstrado alterações na excitabilidade cortical, na taxa metabólica e no fluxo sanguíneo cerebral, após aplicação da TCI.⁴⁶

Embora os protocolos tenham diferido entre os estudos, a maioria deles mostrou que a TCI foi mais eficaz em promover ganhos funcionais do membro superior parético das crianças com PC em comparação com o treinamento intensivo bimanual, embora resultados significativos tenham ocorrido também quando a técnica foi comparada com a terapia convencional (fisioterapia + terapia ocupacional), terapia intensiva (fortalecimento muscular distal e função da mão, com atividades unimanuais e bimanuais) e realidade virtual.

Outro dado revelado pelo atual estudo diz respeito à melhora da performance motora como resultado da associação da TCI, com outros métodos. Estudo³¹ utilizou 6 semanas de TCI seguida de 8 semanas de treinamento bimanual, enquanto outro³⁷ aplicou protocolo de TCI associado à realidade virtual, durante 4 semanas. Tais dados sugerem que os ganhos na destreza do membro superior parético das crianças com PC podem ser potencializados, quando a TCI for combinada com outra técnica que corrobore com este objetivo.

Diversos estudos comprovaram a manutenção dos resultados obtidos com a TCI, com os resultados mantendo-se por um mês após a intervenção,^{22,24} 2 meses,²³ 3 meses,³⁶ 6 meses^{13,28,31,41,42} e 12 meses.^{30,35} Estes dados, embora oriundos de protocolos diferentes, sugerem a continuidade, a longo prazo, dos ganhos motores do membro hemiparético induzidos pela TCI.

Alguns estudos revelaram resultados menos satisfatórios da aplicação da TCI em crianças hemiparéticas. Sakzewski e colaboradores²⁷ mostraram que não houve diferença significativa entre a TCI e o

treinamento bimanual nas 64 crianças participantes em relação ao desempenho ocupacional, hábitos de vida e participação social no início da intervenção, 3 e 26 semanas após seu término. Do mesmo modo, outros autores²⁹ demonstraram que, tanto a TClm, quanto o treinamento intensivo bimanual induziu melhora significativa no desempenho bimanual das crianças, em 3 semanas, com resultados mantidos somente pelo grupo treinamento bimanual por 26 semanas. Hoare et al.³⁴ não encontraram diferença significativa no desempenho bimanual entre os grupos TClm ou terapia ocupacional, após a aplicação da toxina botulínica no início, um mês, 3 e 6 meses, após a intervenção. Estudo³⁵ evidenciou que o grupo TClm apresentou melhora significativa somente nos domínios bem-estar físico e psicológico e auto-percepção, a qual não manteve-se a longo prazo. Nos demais aspectos relacionados à qualidade de vida não houve diferença entre os grupos. Por fim, a pesquisa de Aarts et al.³² mostrou melhora no desempenho do membro superior parético, após a intervenção com TClm, no entanto a quantidade de seu uso foi menos evidente, sugerindo estar restrito às crianças com pior habilidade manual no pré-tratamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa resultou em número expressivo de publicações abordando o uso da TCI na reabilitação de crianças com PC, as quais evidenciaram melhora significativa nas habilidades motoras do membro superior, no autocuidado e nas atividades de vida diária, confirmando a eficácia da técnica utilizada isoladamente ou em conjunto com outras abordagens.

REFERÊNCIAS

1. Bax M, Goldstein M, Rosebaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, Jacobsson B, Damiano D. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2005; 8(47): 571-76. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S001216220500112X>.
2. Green LB, Hurvitz EA. Cerebral Palsy. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2007; 18(4): 859-82.
3. Margre ALM, Reis MGL, Morais RLS. Caracterização de adultos com paralisia cerebral. *Rev Bras Fisioter* 2010; 14(5): 417-25.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes de Atenção à Pessoa com Paralisia Cerebral. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, p. 82, 2013.
5. Gomes C, Silva JUA, Gil KVC, Lianza S. Paralisia cerebral. In: LIANZA S. Medicina de Reabilitação. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 309-321, 2007.
6. Lotitto FZ, Silva JUA, Ferreira TCD, Caldas MAM. Humanização da assistência de enfermagem para portadores de paralisia cerebral. *Ciênc saúde colet* 2008; 5(23): 141-46.
7. Rosemberg S. Encefalopatias crônicas não evolutivas: paralisia cerebral e deficiência mental, In: Rosemberg S. Neuropediatria. 2 ed. São Paulo: Sarvier, p. 132-137, 2010.
8. Murphy N, Such-Neibar T. Cerebral Palsy diagnosis and management: The state of the art. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2003; 5(33): 146-69.
9. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2007; 109(49): 8-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12610.x>.
10. Papavasiliou AS. Management of motor problems in cerebral palsy: A critical update for the clinician. *Eur J Paediatr Neurol* 2009; 5(13): 387-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpn.2008.07.009>.
11. Palisano R, Snider LM, Orlin MN. Recent advances in physical and occupational therapy for children with cerebral palsy. *Sem Ped Neurol* 2004; 11(1): 66-77.
12. DeLuca SC, Echols K, Law CR, Ramey L. Intensive pediatric constraint-induced therapy for children with the cerebral palsy randomized, controlled, crossover trial. *J Child Neurol* 2006; 21(11): 931-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/08830738060210110401>.
13. Case-Smith J, DeLuca SC, Stevenson R, Ramey SL. Multicenter randomized controlled trial of pediatric constraint-induced movement therapy: 6-month follow-up. *Am J Occup Ther* 2012; 1(66): 15-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2012.002386>.
14. Facchin P, Rosa-Rizotto M, Visonà Dalla Pozza L, Turconi AC, Pagliano E, Signorini S, Tornetta L, Trabacca A, Fedrizzi E. Multisite trial comparing the efficacy of constraint-induced movement therapy with that of bimanual intensive training in children with hemiplegic cerebral palsy: post intervention results. (GIPCI Study Group). *Am J Phys Med Rehabil* 2011; 90(7): 539-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e3182247076>.
15. Taub E, Uswatte G, Pidikiti R. Constraint-induced movement therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation a clinical review. *J Rehabil Res Dev* 1999; 36(3): 237-51.
16. Taub E, Uswatte G, King DK, Morris D, Crago JE, Chatterjee A. A placebo-controlled trial of constraint-induced movement therapy for upper extremity after stroke. *Stroke* 2006; 37(4): 1045-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000206463.66461.97>
17. Wolf SL, Blanton S, Baer H, Breshears J, Butler AJ. Repetitive task practice: a critical review of constraint-induced movement therapy in stroke. *Neurologist*, 2002;6(8):325-38.
18. Riberto M, Monroy HM, Kaihama HN, Otsubo PPS, Battistella LR. A terapia de restrição como forma de aprimoramento da função de membro superior em pacientes com hemiplegia. *Acta Fisiatr* 2005; 12(1): 15-19.
19. Silva LA, Tamashiro V, Assis RD. Terapia por contensão induzida: revisão de ensaios clínicos. *Rev Fisioter Mov* 2010; 23(1): 153-59. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502010000100015>.
20. Morris DM, Taub E, Mark VW. Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Eura Medicophys* 2006; 42(3): 257-68.
21. Pereira ND, Menezes IS, Anjos SM. Uso de três princípios de intervenção aumenta a efetividade da terapia por contensão induzida: estudo de caso. *Rev Ter Ocup USP* 2010; 21(1): 33-40.
22. Smania N, Aglioti SM, Cosentino A, Camin M, Gandolfi M, Tinazzi M, Fiaschi A, Faccioli S. A modified Constraint-Induced Movement Therapy (CIT) program improves paretic arm use and function in children with cerebral palsy. *Eur J Phys Rehabil Med* 2009; 4(45): 493-500.
23. Aarts PB, Jongerius PH, Geerdink YA, van Limbeek J, Geurts AC. Effectiveness of Modified Constraint-Induced Movement Therapy in children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2010; 6(24): 509-18. DOI: <http://dx.doi.org/>

- 10.1177/1545968309359767.
24. Brandão MB, Mancini MC, Vaz DV, de Melo APP. Adapted version of constraint-induced movement therapy promotes functioning in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2010; 7(24): 639-47. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215510367974>.
 25. Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, Macdonell RA, Jackson GD, Boyd RN. Participation outcomes in a randomized trial of 2 models of upper-limb rehabilitation for children with congenital hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 4(92): 531-39. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2010.11.022>.
 26. Sakzewski L, Ziviani J, Boyd RN. Best responders after intensive upper-limb training for children with unilateral cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 4(92): 578-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2010.12.003>.
 27. Hung YC, Casertano L, Hillman A, Gordon AM. The effect of intensive bimanual training on coordination of the hands in children with congenital hemiplegia. *Res Dev Disabil* 2011; 6(32): 2724-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2011.05.038>
 28. Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, Macdonell RA, Jackson GD, Boyd RN. Randomized trial of constraint-induced movement therapy and bimanual training on activity outcomes for children with congenital hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2011; 4(53): 313-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03859.x>.
 29. Taub E, Griffin A, Uswatte G, Gammons K, Nick J, Law CR. Treatment of congenital hemiparesis with pediatric constraint-induced movement therapy. *J Child Neurol* 2011; 9(26): 1163-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0883073811408423>.
 30. Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, Macdonell RA, Jackson GD, Boyd RN. Equivalent retention of gains at 1 year after training with constraint-induced or bimanual therapy in children with unilateral cerebral palsy. *Neurorehabil Neural Repair* 2011; 7(25): 664-71. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968311400093>.
 31. Gordon AM, Hung YC, Brandao M, Ferre CL, Kuo HC, Friel K, Petra E, Chinnan A, Charles JR. Bimanual training and constraint-induced movement therapy in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2011; 8(25): 692-702. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968311402508>.
 32. Aarts PB, Jongerius PH, Geerding YA, van Limbeek J, Geurts AC. Modified constraint-induced movement therapy combined with bimanual training (mCIMT-BiT) in children with unilateral spastic cerebral palsy: How are improvements in arm-hand use established? *Res Dev Disabil* 2011; 1(32): 271-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2010.10.008>.
 33. Chen CL, Kang LJ, Hong WH, Chen FC, Chen HC, Wu CY. Effect of therapist-based constraint-induced therapy at home on motor control, motor performance and daily function in children with cerebral palsy: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2012; 3(27): 236-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215512455652>.
 34. Hoare B, Imms C, Villanueva E, Rawicki HB, Matyas T, Carey L. Intensive therapy following upper limb botulinum toxin A injection in young children with unilateral cerebral palsy: a randomized trial. *Dev Med Child Neurol* 2013; 3(55): 238-47. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.12054>.
 35. Sakzewski L, Carlon S, Shields N, Ziviani J, Ware RS, Boyd RN. Impact of intensive upper limb rehabilitation on quality of life: a randomized trial in children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2012; 5(54): 415-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04272.x>.
 36. Rostami HR, Arastoo AA, Nejad SJ, Mahany MK, Malamiri RA, Goharpey S. Effects of modified constraint-induced movement therapy in virtual environment on upper-limb function in children with spastic hemiparetic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Neuro Rehabil* 2012; 4(31): 357-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.3233/NRE-2012-00804>.
 37. Klingels K, Feys H, Molenaers G, Verbeke G, Van Daele S, Hoskens J, Desloovere K, De Cock P. Randomized trial of modified constraint-induced movement therapy with and without an intensive therapy program in children with unilateral cerebral palsy. *Neurorehabil Neural Repair* 2013; 9(27): 799-807. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968313496322>.
 38. Choudhary A, Gulati S, Kabra M, Singh UP, Sankhyan N, Pandey RM, Kalra V. Efficacy of modified constraint induced movement therapy in improving upper limb function in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Brain Dev* 2013; 9(35): 870-76. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.braindev.2012.11.001>.
 39. Deppe W, Thuemmler K, Fleischer J, Berger C, Meyer S, Wiedemann B. Modified constraint-induced movement therapy versus intensive bimanual training for children with hemiplegia - a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2013; 10(27): 909-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215513483764>.
 40. Boyd RN, Ziviani J, Sakzewski L, Miller L, Bowden J, Cunnington R, Ware R, Guzzetta A, Al Macdonell R, Jackson GD, Abbott DF, Rose S. COMBIT: protocol of a randomized comparison trial of combined modified constraint induced movement therapy and bimanual intensive training with distributed model of standard upper limb rehabilitation in children with congenital hemiplegia. *BMC Neurol* 2013; 13(68): 1-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2377-13-68>.
 41. Geerdink Y, Aarts P, Geurts AC. Motor learning curve and long-term effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Res Dev Disabil* 2013; 3(34): 923-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.11.011>.
 42. Chen HC, Chen CL, Kang LJ, Wu CY, Chen FC, Hong WH. Improvement of upper extremity motor control and function after home-based constraint induced therapy in children with unilateral cerebral palsy: immediate and long-term effects. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95(8): 1423-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.03.025>.
 43. Taub E, Uswatte G, Elbert T. New treatments in neurorehabilitation founded on basic research. *Nature Rev Neurosci* 2002; 3(3): 228-36.
 44. Mott FW, Sherrington, C. Experiments upon the influence of sensory nerves upon movement and nutrition of the limbs. *Proc Royal Soc Lond* 1894; 57: 481-88.
 45. DeLuca SC, Echols K, Ramey SL, Taub E. Pediatric constraint-induced movement therapy for a young child with cerebral palsy: two episodes of care. *PhysTher* 2003; 11(83): 1003-13.
 46. Taub E, Uswatte G, Mark VW. The functional significance of cortical reorganization and the parallel development of CI therapy. *Front Hum Neurosci* 2014; 8(27): 1-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2014.00396>.
 47. Bueno GDP, Lúcio AC, Oberg TD, Cacho EWA. Terapia de restrição e indução modificada do movimento em sujeitos hemiparéticos crônicos: um estudo piloto. *Fisioter Mov* 2008; 21(3): 37-44.