

## Artigo original

# A efetividade da terapia por contensão induzida no membro superior de pacientes com paralisia cerebral

## *The effectiveness of constraint induced therapy of the upper limb in patients with cerebral palsy*

Talita Oliveira de Paula, Ft.\*, Gisele Tioko Nagano, Ft.\*\*, Gisele Neves de Lima\*\*\*, Juliana Firmo dos Santos\*\*\*\*, Ana Carolina Rodrigues da Silva, M.Sc.\*\*\*\*\*

.....

*\*Pós-graduada em Intervenção em Neuropediatria pela UFSCAR e fisioterapeuta da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), \*\*Fisioterapeuta da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), \*\*\*Terapia Ocupacional pela Universidade São Camilo, \*\*\*\*Fisioterapeuta da AACD, Pós-graduada em Tecnologia Assistiva – FCMMG, Licenciada pela Universidade do Alabama em Birmingham/EUA para Terapia por Contensão Induzida, \*\*\*\*\*Terapeuta Ocupacional da AACD, Pós-graduada em Tecnologia Assistiva pela FMABC, Licenciada pela Universidade do Alabama em Birmingham/EUA para Terapia por Contensão Induzida*

### Resumo

**Introdução:** Terapia por Contensão Induzida (TCI) visa o aprendizado motor para reversão do desuso aprendido em pacientes com hemiparesia espástica. **Objetivo:** Verificar a efetividade do protocolo modificado da TCI pediátrica quanto ao aumento da função do membro superior (MS) afetado em pacientes com Paralisia Cerebral (PC) hemiparéticos espásticos. **Métodos:** O protocolo modificado foi aplicado em 23 pacientes (crianças e adolescentes) no período de três semanas, duas horas diárias de treino intensivo e uso do gesso 24 horas por dia no MS não afetado. Durante o tratamento foram aplicadas as escalas *Pediatric Motor Activity Log* (PMAL) ou *Tween Motor Activity Log* (TMAL), *Pediatric Arm Functional Test* (PAFT) e *Inventory New Motor and Programs* (INMAP). **Resultados:** Pós-tratamento houve melhora da frequência ( $p < 0,001$ ) e qualidade ( $p < 0,001$ ) dos movimentos nas escalas PMAL/TMAL. Adolescentes apresentaram melhores resultados na frequência ( $p = 0,011$ ). A melhora se iniciou no 3º e 4º dia, atingindo platô entre o 11º e 12º. Aumento da pontuação do uso espontâneo nas tarefas unilaterais e bilaterais da escala PAFT. Aquisição de novos programas motores do INMAP ( $p = 0,027$ ). Houve correlação fraca e não significativa entre a escala de habilidade funcional da PAFT e a variável qualidade da PMAL. **Conclusão:** A TCI mostrou-se efetiva quanto ao aumento da função do MS afetado em pacientes com PC.

**Palavras-chave:** paralisia cerebral, hemiparesia, reabilitação, extremidade superior.

### Abstract

**Introduction:** Constraint Induced Therapy (CIT) aims at motor learning in order to overcome the learned non-use in patients with spastic hemiparesis. **Objective:** To verify the effectiveness of the pediatric modified protocol of CIT relative to the increase of function of the affected upper extremity in patients with Cerebral Palsy (CP) spastic hemiparesis. **Method:** The modified protocol was applied to 23 patients (children and teenagers) for three weeks, two hours a day. During treatment, the following scales were applied: the *Pediatric Motor Activity Log* (PMAL) or *Tween Motor Activity Log* (TMAL), *Pediatric Arm Functional Test* (PAFT) and *Inventory New Motor and Programs* (INMAP). **Results:** Improvement of frequency ( $p = 0,001$ ) and quality ( $p = 0,001$ ) in the movements in the PMAL/TMAL after treatment. Teenagers showed better results in frequency ( $p = 0,011$ ). Improvement started on the third and fourth days, achieving plateau between days 11 and 12. Increasing score related to the spontaneous using in the unilateral and bilateral tasks of the PAFT scale. Acquisition of new motor programs in the INMAP ( $p = 0,027$ ). We found a weak and non-expressive correlation between the functional ability scale PAFT and a variable quality of the PMAL. **Conclusion:** The CIT showed effectiveness regarding to the increase of the function of the affected upper extremity in patients with CP.

**Key-words:** cerebral palsy, hemiparesis, rehabilitation, upper extremity.

Recebido em 21 de novembro de 2013; aceito em 03 de julho de 2014.

**Endereço para correspondência:** Juliana Firmo dos Santos, Avenida Professor Ascendino Reis, 724 Vila Clementino 04027-000 São Paulo SP, E-mail: ju\_firmo@hotmail.com, jsantos@aacd.org.br

## Introdução

Paralisia Cerebral (PC), também conhecida como encefalopatia crônica não progressiva da infância, descreve um grupo de distúrbios do movimento e postura, que são atribuídas aos distúrbios metabólicos e vasculares no cérebro imaturo, repercutindo em limitações funcionais [1].

Dentre os tipos de PC, as crianças com hemiparesia, sendo maioria espástica, apresentam comprometimento do hemicorpo contralateral à lesão encefálica e podem vivenciar dificuldades e frustrações na tentativa de uso do membro superior (MS) afetado, devido ao pobre controle motor seletivo, fraqueza muscular, postura estereotipada e déficit sensorial. Estas tentativas frustradas favorecem o aprendizado de compensações, reforçando a utilização do membro não afetado para a execução das atividades funcionais, culminando num ciclo com diminuição da representação cortical do segmento afetado devido ao desuso [2].

Este fenômeno comportamental denominado de desuso aprendido foi descrito por Taub [3] baseado em estudos com primatas submetidos à lesão nas vias sensoriais de um dos membros superiores, sem afetar as vias motoras, resultando em ausência da utilização da extremidade afetada em suas rotinas diárias [4]. Os pesquisadores notaram que a restrição do membro não afetado induziria à superação do desuso aprendido. Tais achados possibilitaram a realização de estudos e intervenções em humanos com sequelas de hemiparesia, inicialmente adultos com Acidente Vascular Encefálico (AVE) (Protocolo de Adultos) e posteriormente crianças com PC (Protocolo Pediátrico). A Terapia por Contensão Induzida (TCI) objetiva a reorganização cortical uso dependente e o aprendizado motor, com reversão do desuso aprendido [5]. A TCI tem sido estudada em relação aos seus pilares, que incluem componentes específicos [6-8]: treinamento repetitivo orientado para a prática (*Shaping e Task Practice*); aplicação de um pacote de métodos comportamentais (Pacote de Transferência) e restrição da extremidade não afetada [9-10].

Formas modificadas da técnica têm sido aplicadas em pacientes com PC do tipo hemiparesia espástica e acabam

se tornando clinicamente mais flexíveis tanto para criança quanto para seus familiares [11-12]. No Brasil, a TCI vem sendo explorada pela comunidade científica, porém alguns fatores ainda limitam a sua aplicabilidade, como pouca literatura de relevância e profissionais especializados nesta técnica [13].

Hoare *et al.* [14] concluíram que este método terapêutico melhora a função do MS afetado em crianças com PC, mas ainda existem evidências limitadas que o recomendem como uma prática clínica padrão. Desta forma, torna-se relevante a realização deste estudo, tendo como finalidade verificar a efetividade do protocolo modificado da TCI quanto ao aumento do uso funcional do MS afetado em pacientes com PC do tipo hemiparesia espástica.

## Material e métodos

### Desenho metodológico

Ensaio clínico envolvendo os setores de Fisioterapia e Terapia Ocupacional Infantil da Associação de Assistência à Criança Deficiente/AACD Ibirapuera, São Paulo - Brasil. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da referida Instituição, submetido à plataforma Brasil, parecer 373.849.

### Participantes

Foram considerados elegíveis para o protocolo de TCI pediátrica pacientes com os critérios: 1) diagnóstico de PC do tipo hemiparesia espástica; 2) faixa etária entre dois e 16 anos e 11 meses; 3) capacidade de obedecer a comandos simples; 4) linguagem preservada; 5) máximo de dois cuidadores participantes ativos nos atendimentos previstos; 6) ter realizado terapia convencional (Fisioterapia e Terapia Ocupacional) por pelo menos 6 meses antes do início do protocolo; 7) pais ou responsáveis legais que tenham concordado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; 8) pacientes de ambos os sexos e 9) presença da função motora ativa do MS afetado segundo a Escala de Graus da TCI (Figura 1) [9].

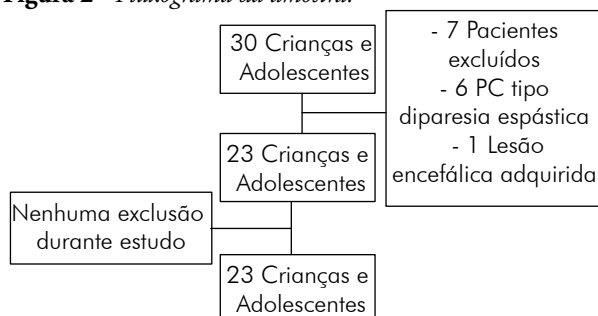
**Figura 1** - Escala de Graus da TCI.

Graus	Ombro	Cotovelo	Punho	dedos	polegar
Grau 2 Leve/regular (MAL < 2,5 Freq)	Flexão ou Abdução $\geq 45^\circ$	Extensão de $20^\circ$ a partir e $90^\circ$	Extensão de pelo menos $20^\circ$ partindo de $90^\circ$ (flexão total)	Extensão de todos os dedos $\geq 10^\circ$	Extensão e Abdução $\geq 10^\circ$
Grau 3 Moderado (MAL < 2,5 Freq)	Flexão ou Abdução $\geq 45^\circ$	Extensão de $20^\circ$ a partir e $90^\circ$	Extensão de pelo menos $10^\circ$ partindo de $90^\circ$ (flexão total)	Extensão de 0 a $10^\circ$ pelo menos 2 dedos	Extensão e Abdução $\geq 10^\circ$
Grau 4 grave (MAL < 2,5 Freq)	Flexão, Abdução $\geq 45^\circ$	Extensão de $20^\circ$ a partir e $90^\circ$	Extensão de pelo menos $10^\circ$ partindo de $90^\circ$ (flexão total)	Extensão de 0 a $10^\circ$ pelo menos 2 dedos	Extensão e Abdução $\geq 10^\circ$

Grau 5 Muito grave (MAL < 2,5 Freq) SUBCLAS- SE B	Flexão, Abdução ou movimentação proximal esca- pular $\geq 30^\circ$	Início da extensão e flexão do cotovelo	Deve ser apto a iniciar a extensão do punho ou iniciar extensão de algum dedo. Critério máximo motor: extensão do punho $> 10^\circ$ . abdução de polegar $> 10^\circ$ início da extensão de pelo menos 2 dedos adicionais
Grau 5 Muito grave (MAL < 2,5 Freq) SUBCLAS- SE B	Flexão, Abdução ou movimentação proximal esca- pular $\geq 30^\circ$	Extensão a $20^\circ$ a partir de $90^\circ$ co- meçando da flexão	Não apresenta movimentação ativa requerida para punho, dedos ou polegar. Critério máximo motor: extensão de punho $> 10^\circ$ , abdução de polegar $> 10^\circ$ , início da extensão de pelo menos 2 dedos adicionais

Como critério de exclusão os pacientes não poderiam apresentar mais de uma falta durante o protocolo. Foram selecionados 30 pacientes que cumpriram o protocolo entre fevereiro de 2009 e agosto de 2012, destes, seis foram excluídos: cinco por apresentarem o diagnóstico de PC do tipo diparesia espástica e um por apresentar lesão encefálica adquirida, totalizando 23 indivíduos para o presente estudo (Figura 2).

**Figura 2 - Fluxograma da amostra.**



## Procedimento

O protocolo realizado foi baseado integralmente no formato original do Centro de Treinamento da TCI da Universidade do Alabama em Birmingham (EUA), sendo este caracterizado por três semanas de duração (dias úteis) com três horas diárias, incluindo pacientes de dois a 16 anos e 11 meses [15]. Durante a realização do protocolo original, os pacientes foram dispensados das demais terapias, como Terapia Ocupacional, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Psicologia ou Hidroterapia. O mesmo modelo foi seguido na AACD.

No presente estudo, a única modificação em relação ao protocolo original foi a redução para duas horas diárias de terapia. A literatura mostra-se heterogênea em quanto ao tempo diário de terapia [16]. Tal estruturação na AACD deveu-se à dificuldade dos pais ou responsáveis em permanecer em terapia com seus filhos além das duas horas diárias, em virtude de suas ocupações laborais e familiares.

A intervenção foi realizada por uma fisioterapeuta e uma terapeuta ocupacional licenciadas na técnica e consistiu dos componentes: 1) pacote de transferência; 2) uso de aparato de restrição (gesso) no MS não afetado; 3) treino de tarefa repetitiva (Shaping e *Task Practice*).

## Pacote de transferência

Pacote comportamental composto por elementos que têm por função transferir os ganhos obtidos em ambiente terapêutico (controlado) para o mundo real (situações da vida cotidiana). Sem esta transferência o protocolo não pode ser considerado como efetivo [9,15].

## Contrato comportamental

Contrato descritivo, aplicado no pré-tratamento, explicado pelo terapeuta, no qual o responsável se compromete com o uso do aparato de restrição em domicílio e a realização de exercícios domiciliares estabelecidos [9,15].

## Avaliações padronizadas

- *Pediatric Motor Activity Log (PMAL) / Tween Motor Activity Log (TMAL)*: entrevista estruturada e válida [17]. Aplicada, respectivamente, para crianças de até oito anos e para crianças e adolescentes entre nove e 16 anos e 11 meses. Consiste em questionário respondido pelos pais/responsáveis com relação à frequência e a qualidade do movimento do MS afetado em 22 atividades distintas. A pontuação da frequência varia de zero a cinco (zero: não usa; um: muito raramente; dois: raramente; três: às vezes; quatro: frequentemente; cinco: normal). Do mesmo modo, a classificação da qualidade varia de zero a cinco (zero: não usa; um: muito pobre; dois: pobre; três: moderado; quatro: quase normal; cinco: normal). Aplicada nos períodos pré, pós-tratamento e diariamente (neste, somente qualidade). Por meio deste o desempenho motor do paciente no mundo real é mensurado para que as necessidades reais sejam enfatizadas em ambiente terapêutico. De acordo com Williams & Wilkins, 1998, o termo adolescência caracteriza indivíduos dos 13 aos 21 anos de idade. Em nosso estudo, os pacientes a partir de nove anos foram considerados como adolescentes, respeitando a idade abrangida pela escala TMAL [18].
- *Pediatric Arm Functional Test (PAFT)*: aplicada em pacientes até 12 anos, podendo ser usada para mensurar qualidade de movimento em adolescentes até 16, é composta

por 17 tarefas unilaterais e nove bilaterais, que avaliam o desempenho do paciente quanto ao uso espontâneo do MS afetado e sua habilidade funcional, realizada por meio da observação do terapeuta [19]. Na primeira tentativa do teste nenhuma indicação é fornecida sobre o uso do MS afetado na realização das tarefas (forma espontânea). Na segunda tentativa, as tarefas que os pacientes não realizaram de forma espontânea com uso do MS afetado é repetida, sendo solicitado seu uso. A Escala de Habilidade Funcional pontua a qualidade do uso do MS afetado nas tarefas [20], sendo esta similar à pontuação da PMAL/TMAL. Aplicada no pré e pós- tratamento.

- *Inventory New Motor and Programs (INMAP)*: aplicada em pacientes de dois a 17 anos; permite o registro sistemático da primeira aparição de padrões motores e atividades funcionais. Mapeia dez programas motores, onde a pontuação é baseada na observação geral da criança durante o dia nas atividades espontâneas. Aplicado no pré e pós-tratamento [15].

### Diário de casa

Composto por atividades descritivas e cumulativas, orientadas para o domicílio, cuja escolha baseou-se nos resultados da PMAL/TMAL (tarefas não executadas pelo paciente de um dia para outro) e queixas trazidas pelo responsável, para que as necessidades reais do paciente fossem enfatizadas em terapia [4].

### Aparato de restrição

No pré-tratamento, o aparato foi confeccionado em gesso sintético, imobilizando completamente o MS não afetado, com abertura dorsal, da axila aos dedos e cotovelo em flexão de 90°. Tal aparato foi utilizado 24 horas por dia, durante as três semanas de protocolo, sendo retirado diariamente apenas pela terapeuta para higienização e recolocado imediatamente. Os pais ou responsáveis, bem como os pacientes foram orientados a não retirá-lo durante o protocolo [4].

**Figura 3** - Aparato de restrição.



### Shaping e Task Practice

Treino de tarefa repetitiva em que os componentes motores são abordados em etapas. O emprego do MS afetado se dá não apenas em situações de treino, mas deve transferir-se para o ambiente real, ou seja, em atividades desenvolvidas na escola e em casa [4,15]. Com parâmetros de progressão, a tarefa se torna mais difícil. A cada tentativa é fornecido *feedback* positivo (reforço positivo) sobre o desempenho.

As tarefas de *Shaping* foram elaboradas de acordo com a idade, grau de movimento e mediante análise de resultados das avaliações. Foram realizados diariamente 6 *shapings*. O *Task Practice* envolve atividades com menos estruturação e mais livres, com a participação dos pais ou responsáveis, como passeios à lanchonete e brincadeiras no jardim. Os pacientes mantiveram o aparato de restrição em todas as atividades.

**Figura 4** - Exemplo do *Shaping*. **Figura 5** - Progressão do *Shaping*.



### Análise dos dados

Realizada através dos *softwares* SPSS V17, Minitab 16 e Excel Office 2010. Para este trabalho o nível de significância foi de  $p \leq 0,05$ . Os dados pré e pós-tratamento das escalas PMAL/TMAL (frequência e qualidade), PAFT (tarefas unilaterais e bilaterais) e INMAP foram analisados pelo teste de *Wilcoxon* [21].

A comparação entre os pacientes que responderam a PMAL e a TMAL foi realizada através do teste de *Mann-Whitney* no pré e pós-tratamento.

Para as variáveis qualitativas das escalas PMAL e PAFT foi utilizada a Correlação de *Spearman*, utilizando o Teste de Correlação para validar os resultados obtidos. Adotaram-se os seguintes valores para classificação das correlações ( $r$ ):  $r \geq 0,70$  correlação forte;  $0,30 < r < 0,70$  correlação moderada;  $0,1 < r \leq 0,30$  correlação fraca [21].

O teste de igualdade de duas proporções foi utilizado para caracterizar o percentual das variáveis qualitativas, graus motores e sexo.

### Resultados

A amostra foi composta por 23 pacientes, com média de idade de 9,45 anos ( $\pm 1,57$ ), sendo que 65,2% eram do

sexo masculino e 34,8% do feminino. Em relação à Escala de Graus da TCI referente à movimentação ativa do MS afetado, 60,9% apresentavam grau 2 (leve/regular) e 39,1% grau 3 (moderado). Em relação à frequência de utilização do MS afetado mensurada pelas escalas PMAL/TMAL obteve-se melhora significativa no pós-tratamento (pré = 1,4; pós = 3,2, sendo  $p < 0,001$ ), assim como observado para a qualidade do movimento (pré = 1,6; pós = 3,5 sendo  $p < 0,001$ ) (Tabela I).

**Tabela I** - Resultados pré e pós-tratamento obtidos pelas escalas PMAL (2 a 8 anos)/TMAL (9 a 16 anos e 11 meses).

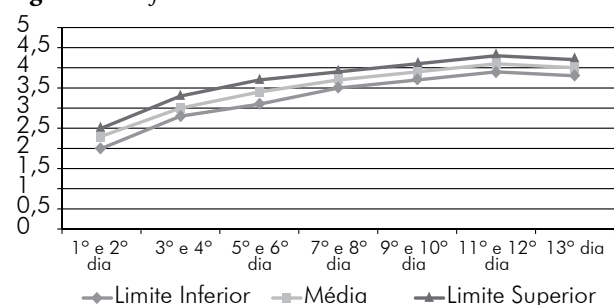
PMAL / TMAL	Frequência		Qualidade	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	1,4	3,2	1,6	3,5
Desvio Padrão	0,6	0,8	0,8	0,7
p-valor	<0,001*		<0,001*	

$P \leq 0,05$ \* Teste de Wilcoxon

Dividindo as crianças de acordo com a idade, segundo o que é preconizado pelas escalas, observou-se diferença significativa ( $p = 0,011$ ) apenas no período pós-tratamento referente à frequência do uso do MS afetado dos adolescentes que responderam a escala TMAL (Tabela II).

A análise dos resultados diários obtidos através da aplicação das escalas PMAL/ TMAL, tomando-se como *baseline* 1° e 2° dia, mostrou que a melhora começa a ser observada entre o 3° e 4° dia, atingindo o platô entre o 11° e 12° dia (Figura 6).

**Figura 6** - Gráfico dos resultados diários das escalas PMAL/ TMAL.



Quanto às tarefas unilaterais avaliadas na PAFT, houve aumento significativo do uso espontâneo ( $P = 0,002$ ) e diminuição do uso solicitado ( $P = 0,002$ ) para execução das tarefas no pós-tratamento (Tabela III).

**Tabela III** - Resultados pré e pós das tarefas unilaterais da escala PAFT.

PAFT - Unilaterais		Média	Desvio Padrão	p-valor
Total de tarefas 1° tentativa (Uso espontâneo)	Pré	8,9	5,2	0,002*
	Pós	13,0	4,1	
Total de tarefas 2° tentativa (Uso solicitado)	Pré	8,1	5,2	0,002*
	Pós	4,0	4,2	
Soma de pontos na escala funcional 1° (Soma de pontos com uso espontâneo)	Pré	1,7	1,0	<0,001*
	Pós	3,1	1,10	
Soma de pontos na escala funcional 2° (Soma de pontos com uso solicitado)	Pré	1,35	0,88	0,023*
	Pós	0,87	0,96	

$P \leq 0,05$ \* Teste de Wilcoxon

Houve aumento significativo do uso espontâneo do MS afetado em atividades bilaterais mensuradas na escala PAFT ( $p < 0,001$ ) tratamento.

**Tabela IV** - Resultados pré e pós-tratamento das tarefas bilaterais mensuradas pela escala PAFT.

PAFT - Bilaterais		Média	Desvio Padrão	p-valor
Total de tarefas 1° tentativa (Uso espontâneo)	Pré	4,7	1,8	<0,001*
	Pós	6,2	1,9	
Total de tarefas 2° tentativa (Uso solicitado)	Pré	3,4	1,8	<0,001*
	Pós	2,0	1,8	
Soma de pontos na escala funcional 1° (Soma de pontos com uso espontâneo)	Pré	1,83	0,7	<0,001*
	Pós	3,0	0,91	
Soma de pontos na escala funcional 2° (Soma de pontos com uso solicitado)	Pré	1,21	0,65	0,064
	Pós	0,92	0,83	

$p \leq 0,05$ \* Teste de Wilcoxon

Dentre os dez programas motores previstos pelo INMAP a média aumentou de forma significativa ( $p = 0,027$ ), indo de 5,2 programas no momento pré-tratamento para 8,7 no momento pós-tratamento. Dado este que demonstrou a

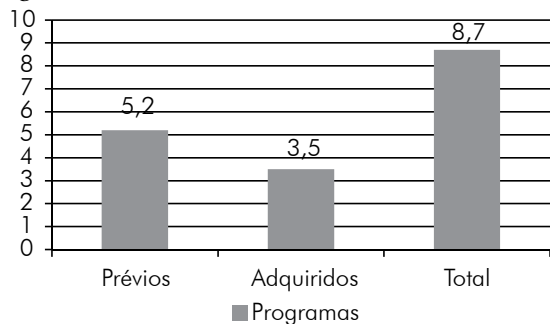
**Tabela II** - Resultados pré e pós-tratamento das escalas PMAL(2 a 8 anos)/ TMAL(9 a 16 anos e 11 meses) de acordo com a idade.

Frequência	Pré		Pós		Qualidade	Pré		Pós	
	PMAL	TMAL	PMAL	TMAL		PMAL	TMAL	PMAL	TMAL
Média	1,3	2,5	1,4	3,5		1,5	3,2	1,6	3,7
Desvio Padrão	0,6	0,7	0,7	0,7		0,8	0,8	0,5	0,7
P-valor	0,789		0,011*			0,789		0,132	

$P \leq 0,05$ \* Teste de Mann-Witney

aquisição de programas motores por pacientes ao longo da realização do protocolo (Figura 6).

Figura 7 - Resultados da escala INMAP.



$P \leq 0,05$ \*Teste de Wilcoxon

Em relação à correlação realizada entre a habilidade funcional da primeira tentativa da escala PAFT (que corresponde à qualidade de movimentação do uso espontâneo do MS afetado), tanto nas tarefas unilaterais quanto nas bilaterais, e a variável qualidade da escala PMAL/TMAL, observou-se que foram encontradas correlações fracas e não significantes (Tabela V).

Tabela V - Correlação entre as avaliações padronizadas aplicadas.

PAFT X PMAL/TMAL (Qualidade)	Tarefas unilaterais		Tarefas bilaterais	
	Habilidade funcional 1º tentativa (uso espontâneo do MS afetado)		Habilidade funcional 1º tentativa (uso espontâneo do MS afetado)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Correlação	0,23	0,3	-0,16	0,05
p-valor	0,301	0,163	0,463	0,82

Teste de Correlação de Spearman

## Discussão

No presente estudo observou-se melhora em relação à frequência e qualidade do uso do MS afetado, referida pelo paciente ou pais/responsáveis, após aplicação do protocolo modificado da TCI conforme demonstrado na Tabela I. Esta evolução começou a ser observada a partir do 3º dia atingindo um platô no 12º dia (Figura 6), justificando então a realização do protocolo num período de três semanas, conforme o protocolo original. A literatura mostra que o tempo de intervenção se comporta de forma heterogênea e sem consenso estabelecido [22-23].

Sabe-se que a plasticidade cerebral é maior em crianças mais novas, pois o sistema nervoso central ainda está nas fases iniciais do desenvolvimento. Em contrapartida, os substratos neurais para o controle da mão continuam a se desenvolver ao longo das duas primeiras décadas de vida, considerando que o processo de plasticidade se dá de maneira contínua [7, 24].

Os dados encontrados no presente estudo, conforme

vistos na Tabela II, sugerem que os adolescentes apresentam aumento mais efetivo da função seletiva do MS afetado. Isto pode decorrer do fato de que nesta faixa etária, esses possuem maior atenção e participação durante a prática estruturada, além de maior motivação em relação à melhora da função, dada uma consciência mais ampla de suas limitações e desejo de inclusão social [7].

Pacientes acima de nove anos podem apresentar maior variabilidade do repertório sensorio motor, o que contribui para o controle das atividades relacionadas à coordenação motora fina. Os aspectos extrínsecos também podem influenciar nestes resultados, como o grau de estimulação recebida em ambiente domiciliar e o contexto socioeconômico e cultural no qual estão inseridos. Entretanto, vale ressaltar que os resultados da TCI não são idade-dependentes e variam dentro de cada estudo em virtude dos aspectos metodológicos, referentes aos grupos etários e métodos de avaliação utilizados [7,23].

Os pacientes no período pós-tratamento apresentaram melhora em relação ao uso espontâneo e funcionalidade do MS afetado na execução das tarefas unilaterais e bilaterais, mensuradas pela escala PAFT (Tabela IV e V). O uso espontâneo mais efetivo refletiu diretamente na maior pontuação na habilidade funcional para ambas as tarefas citadas acima, sugerindo que a TCI favorece os mecanismos de neuroplasticidade e possibilita a reversão do não uso aprendido, como postulado por Wolf *et al.* [25]

O desenvolvimento normal da função da extremidade superior é o resultado da competição atividade-dependente entre os hemisférios, em que o hemisfério mais ativo é o “vencedor” [26]. Após o dano cerebral unilateral, os princípios do aprendizado motor sugerem que a forma mais funcional para equilibrar a atividade cortical seria a prática das atividades bimanuais. Entretanto, a TCI pode resultar em maior intensidade de ativação ao utilizar o MS afetado como o dominante durante a execução das tarefas [27].

Em crianças com PC, o repertório sensorio-motor não se desenvolve adequadamente [15,20]. A falta de experiência e a supressão do uso do MS afetado, influenciados por fatores comportamentais, podem mascarar o real potencial motor. Os pacientes deste estudo apresentaram comprometimento motor de leve à moderado no MS afetado, segundo a Escala de Graus da TCI e presença considerável de programas motores prévios analisados pela INMAP, ilustrando sua capacidade prévia. Mesmo assim, os cuidadores relataram na avaliação pré-tratamento pouca frequência e pobre uso deste membro, mostrando baixo aproveitamento do potencial motor existente. Com a aplicação da técnica, houve aquisição de novos programas motores, contribuindo para o uso funcional do MS afetado mais próximo ao potencial motor real.

Os critérios de elegibilidade da TCI preconizam os pacientes com condições motoras favoráveis. Este potencial motor prévio foi explorado resultando na melhora significativa do uso do MS afetado. Os pacientes deste estudo já haviam realizado

pelo menos seis meses de terapia convencional (conforme critério de inclusão para o protocolo), mesmo assim, no momento da triagem para este trabalho, o uso do MS afetado não era funcional e sem real transferência do aprendizado para atividades cotidianas.

Quanto à correlação entre a percepção dos pais ou responsáveis (PMAL/TMAL) e a do profissional (PAFT) sobre a qualidade do movimento realizado com o MS afetado, observou-se a presença de uma correlação fraca e não significativa. Uma possível justificativa para isto é que a escala PAFT mensura o desempenho do paciente em ambiente controlado, terapêutico, em que os indivíduos têm ciência de que estão sendo observados e sua capacidade motora, analisada. Quanto à PMAL/TMAL, é um instrumento que avalia a transferência dos ganhos obtidos em ambiente controlado para o “mundo real”, não mais na presença do terapeuta, mas sim sob a supervisão dos cuidadores e, mais do que isso, os resultados destas escalas traduzem o uso automático do MS afetado. A fraca correlação pode indicar que o pacote de transferência precisa ser reforçado, através da proposição da mudança ambiental domiciliar e escolar, com favorecimento da associação entre o uso do MS afetado e dada tarefa e maior adesão por parte dos pais/cuidadores e paciente [28].

A eficácia do tratamento com TCI está relacionada com a sua natureza, por fundamentar-se em aspectos neurocomportamentais, ser uma técnica intensiva e possuir componentes estabelecidos [4,9], o que resulta na mudança comportamental e não somente no treino motor. Pesquisas encontradas na literatura não revelam qualquer relatório de programa terapêutico com estas características [4,28]. Portanto, para os pacientes elegíveis, esta técnica pode ser adotada como uma prática clínica padrão.

## Conclusão

Baseado nos resultados obtidos, concluímos que o protocolo pediátrico modificado da TCI mostrou-se efetivo quanto ao aumento do uso funcional do MS afetado em crianças e adolescentes com PC do tipo hemiparesia espástica.

## Referências

- Rosenbaum P, Paneth N, Alan L, Bax MA. A report: definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2006;49:8-14.
- Hoare BJ, Imms C, Rawicki HB, Carey L. Modified constraint-induced movement therapy or bimanual occupational therapy following injection of Botulinum toxin-A to improve bimanual performance in young children with hemiplegic cerebral palsy: a randomised controlled trial methods paper. *BMC Neurol* 2010;10:1-20.
- Taub E. Somatosensory deafferentation research with monkeys: implications for rehabilitation medicine. In: Ince LP, ed. *Behavioral psychology in rehabilitation medicine: clinical applications*. New York: Williams & Wilkins; 1980. p.371-1.
- Taub E. The Behavior-analytic origins of constraint-induced movement therapy: an example of behavioral neurorehabilitation. *The Behav Analyst* 2012;35(2):155-78.
- Taub E, Uswatte G, Mark VW, Morris DM. The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med* 2006;42:241-55.
- Brady K, Garcia T. Constraint- Induced Movement Therapy (CIMT): pediatric applications. *Dev Disabil Res Rev* 2009;15:102-11.
- Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent. *Pediatrics* 2006;117:363-73.
- 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* 2002;83:1374-7.
- Taub E, Uswatte G, Mark WV, Morris DM, Barman J, Bowman MH, et al. Method for enhancing real-world use of a more affected arm in chronic stroke: transfer package of constraint-induced movement therapy. *Stroke* 2013;44:1383-8.
- Taub E, Uswatte G. Constraint-induced movement therapy: answers and questions after two decades of research. *Neuro Rehabilitation* 2006;21:93-5.
- Wallen M, Ziveanit J, Herbert R, Evans R, Novak I. Modified constraint -induced therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: feasibility study. *Dev Neurorehabil* 2008;11:124-33.
- Rostami RH, Arastoo AA, Nejad JS, Mahany KM, Goharped S. Effects of modified constraint-induced movement therapy in virtual environment on upper-limb function in children with spastic hemiparetic cerebral palsy: A randomised controlled trial. *Neuro Rehabilitation* 2012;31:357-65.
- Silva LM, Tmashiro V, Assis RD. Terapia por contensão induzida: revisão de ensaios clínicos. *Fisioter Mov* 2010;23:153-9.
- Hoare BJ, Wasiak J, Imms C, Carey L. Constraint- induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy. *Cochrane Systematic Review* 2007;21:675-85.
- Taub E, Griffin A, Nick J, Gammons K, Uswatte G, Law CR. Pediatric CI therapy for stroke induced hemiparesis in young children. *Developmental Neurorehabilitation* 2007;10(1):3-18.
- Taub E, Ramey LS, Deluca S, Echols KE. Efficacy of constraint-induced movement therapy for children with cerebral palsy with asymmetric motor impairment. *Pediatrics* 2004;113:305-12.
- Uswatte G, Taub E, Griffin A, Vogtle L, Rowe J, Barman J. The pediatric motor activity log-revised: assessing real-world arm use in children with cerebral palsy. *Rehabil Psychol* 2012;57(2):149-58.
- Stedman's Electronic Medical Dictionary, version 4.0. Baltimore: Williams & Williams; 1998.
- Uswatte G, Taub E, Griffin A, Roe J, Vogtle L, Barman J. Pediatric arm function teste. *Am J Phys Med Rehabil* 2012;91(10).
- Taub E, Griffen A, Uswatte G, Gannomns K, Nick J, Law CR. Treatment of congenital hemiparesis with pediatric constraint induced movement therapy. *J Child Neurol* 2011;26:1163-73.
- Colton T. *Statistics in Medicine*. New York: Little, Brown and Company; 1974. P.209-11.

22. Huang HH, Fetters L, Hale J, McBride A. Bound for Success: A systematic review of constraint-induced movement therapy in children with cerebral palsy supports improved arm and hand use. *Phys Ther* 2009;89:1126-41.
23. 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. *Clinical Rehabil* 2013;27(10):909-20.
24. Nezu A, Kimura S, Uehara S, Kobayashi T, Tanaka M, Saito K. Magnetic stimulation of motor cortex in children: maturity of corticospinal pathway and problem of clinical application. *Brain Dev* 1997;19:176-80.
25. Wolf SL. Revisiting constraint-induced movement therapy: are we too smitten with the mitten? Is all nonuse "learned"? and other quandaries. *Phys Ther* 2007;87:1212-23.
26. Martin JH, Chakrabarty S, Friel KM. Harnessing activity dependent plasticity to repair the damaged corticospinal tract in an animal model of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2011;53(4):9-13.
27. Gordon AM. To constraint or not to constrain, and others stories of intensive upper extremity training for children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2011;53(4):56-1.
28. Rickards T, Sterling C, Taub E, Hu-Perkins C, Gauthier L, Graham M, et al. Diffusion tensor imaging study of the response to constraint-induced movement therapy of children with hemiparetic cerebral palsy and adults with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(3):506-41.

# Anuncie!

## Fisioterapia Brasil



Tel: (11) 3361-5595 | [anuncie@atlanticaeditora.com.br](mailto:anuncie@atlanticaeditora.com.br)