



## Conduta e reabilitação na hemiplegia espástica

Marise Bueno Zonta<sup>1</sup>, Amancio Ramalho Júnior<sup>2</sup>, Lúcia Helena Coutinho dos Santos<sup>3</sup>

1 - Centro de Neuropediatria do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil

2 - Universidade Federal de São Paulo, Brasil

3 - Departamento de Pediatria da Universidade Federal do Paraná, Brasil

### Resumo

Os objetivos principais dos tratamentos de reabilitação para crianças com Paralisia Cerebral Hemiplégica espástica (PCHE) são a melhora da função e independência propiciando condições para educação e participação social. A combinação apropriada de diferentes intervenções é indicada para promover a função, prevenir incapacidades secundárias e, acima de tudo, aumentar sua capacidade de desenvolvimento. O objetivo desta revisão foi abordar as intervenções de reabilitação que visam à melhor função em crianças com Paralisia Cerebral da forma Hemiplégica Espástica (PCHE). Nestes casos a incapacidade motora tende a estar dividida em dois maiores problemas: a função da mão e o pé equino. São considerados um conjunto de ações utilizadas para propiciar uma boa qualidade de marcha e postura e uso de membro superior incluindo o uso da Toxina Botulínica do Tipo A. Foram considerados publicações recentes abordando os tratamentos de reabilitação disponíveis da PCHE, após pesquisa em fontes como MEDLINE e SciELO, com prioridade às principais revistas de neurologia infantil.

**Palavras-Chave:** Hemiplegia, crianças, espasticidade, paralisia cerebral, função motora.

*Acta Pediatr Port 2011;42(3):117-22*

### Management and rehabilitation in spastic hemiplegia

#### Abstract

The main objective in any treatment program for children with Hemiplegic Cerebral Palsy (HCP) is to improve function and independence and provide the conditions for education and social participation. The proper combination of different interventions is indicated to promote function, prevent secondary disabilities and, above all, increase their development capacity. The objective of this review was to address rehabilitation interventions that aim to better function in children

with HCP. In these children the motor tends to divide into two main problems: those of equinus foot and difficulties with hand function. A set of actions used to provide a good quality of gait and posture and functional use of upper limb including the use of Botulinum Toxin Type A are considered. Recent publications were considered addressing the rehabilitation treatments available following research sources such as MEDLINE and SciELO, giving priority to major magazines of child neurology.

**Key-words:** Hemiplegia, children, spasticity cerebral palsy, motor function.

*Acta Pediatr Port 2011;42(3):117-22*

### Introdução

O objetivo principal em qualquer programa de tratamento para crianças com Paralisia Cerebral (PC) é melhorar o desempenho na mobilidade, funcionalidade nas atividades da vida diária, e proporcionar condições para educação e participação social<sup>1</sup>. O modelo seguido pela Organização Mundial de Saúde para o tratamento da PC sugere a combinação apropriada de diferentes intervenções, sejam médicas, cirúrgicas, físicas, educacionais ou de outras modalidades técnicas, para promover a função, prevenir incapacidades secundárias e, acima de tudo, aumentar a capacidade de desenvolvimento<sup>2</sup> da criança com PC.

Vários profissionais, em diferentes momentos, vão contribuir para a melhora funcional de crianças com PC do tipo hemiplégica espástica (PCHE) e os tratamentos mais comuns são de reabilitação, principalmente fisioterapia e terapia ocupacional. Diferentes programas de estimulação são utilizados e as terapias são baseadas numa variedade de construções teóricas, com diferentes elementos no tratamento. A terapia do uso forçado tem sido considerada efetiva para adultos com espasticidade e fraqueza no membro superior e pode ser efetiva na PCHE<sup>3</sup>. Ela é baseada na premissa de que “o não uso aprendido” ocorre quando indivíduos falham em utilizar o membro

**Recebido:** 31.03.2010

**Aceite:** 13.04.2011

#### Correspondência:

Marise Bueno Zonta

Centro de Neuropediatria do Hospital de Clínicas da UFPR

Rua Floriano Essener, 81

CEP: 80060.270 Curitiba, PR – Brasil

marise.bzonta@terra.com.br

envolvido, com uma certa frequência, para uma variedade de atividades funcionais<sup>4</sup>. Os elementos básicos desta terapia são: (1) impedir o movimento da mão não envolvida para encorajar o uso da envolvida, (2) prática maciça com a mão envolvida, (3) uso de técnicas intensivas para treinar a mão envolvida<sup>5</sup>. No estudo de Deluca<sup>3</sup> as crianças que foram submetidas à terapia do uso forçado apresentaram maiores ganhos do que as submetidas às terapias convencionais. Uma outra abordagem bastante empregada é a do Conceito Bobath ou – Tratamento do Neurodesenvolvimento (TND-Bobath), que preconiza que a terapia é mais eficiente quando iniciada em idade precoce, antes do desenvolvimento de contraturas e antes que a criança tenha aprendido a usar os padrões anormais e dependa deles para seus movimentos<sup>6</sup>. Segundo este Conceito o objetivo do tratamento precoce é permitir o aprendizado motor pela repetição da sensação de padrões básicos de movimento normal e incentivo do treino funcional<sup>7</sup>. Em relação à PCHE os autores Bobath e Bobath<sup>8</sup> colocam que muitas crianças chegam relativamente tarde para a reabilitação, quando a condição está estabelecida e tanto a mãe quanto o filho estão habituados a ela. Esta situação, quando a criança adquiriu orientação total para o lado não envolvido, é uma das condições entre as mais difíceis de tratar. O Tratamento do Neurodesenvolvimento, elaborado na Inglaterra entre os anos 40 e 50, era baseado no conhecimento científico da época e preconizava que técnicas de manuseio poderiam inibir os padrões de coordenação patológicos, controlados por atividades tônicas, tornando possível ao indivíduo alcançar padrões mais normais de movimento<sup>9,10</sup>. Esta abordagem tem evoluído com o maior entendimento do controle motor e do conhecimento de que o tônus muscular, normal ou anormal, tem componentes neurais e não neurais, e que a espasticidade é apenas um dos componentes da disfunção do movimento. Em 2001 Margaret J Mayston<sup>10</sup>, então diretora do Centro Bobath de Londres, esclareceu em carta circular que o enfoque atual do manuseio realizado dentro do Conceito Bobath é promover o alongamento e ativação dos músculos em um contexto funcional, trabalhando com os indivíduos e suas famílias em determinar os objetivos que poderiam melhorar sua qualidade de vida. Este processo requer avaliação e orientação continuadas e inclui a negociação com a criança e pais quanto ao programa e orientações que deverão ser seguidas em casa. A maioria dos tratamentos é conduzida na base de um para um, ou seja, um paciente para um terapeuta<sup>11</sup>.

O método de Phelps se baseia na habilitação por etapas dos grupos musculares, até chegar à independência motora e praxias complexas e o método Kabat, na utilização de estímulos proprioceptivos facilitadores, partindo de respostas reflexas e chegando à motricidade voluntária (citado por Rotta, 2002<sup>12</sup>). O método Vojta emprega técnicas de fortalecimento isométrico, através da estimulação tátil para encorajar o desenvolvimento de padrões normais de movimento (citado por Kanda *et al.*, 2004<sup>13</sup>). A Educação Conduvida, outro tratamento específico para a PC, enfatiza um modelo integrado de educação e reabilitação, e não uma abordagem médica (citado por Krigger, 2006<sup>14</sup>). Para Bower e McLellam (1992)<sup>11</sup> o tipo de fisioterapia que a maioria das crianças do primeiro mundo recebe poderia ser chamada de “escola eclética”, constando de

períodos de manuseio corretivo passivo e treino do movimento ativo associado ao treino funcional. Ahl, Johansson e Carlberg (2005)<sup>15</sup> mostraram uma resposta positiva com alcance da meta em 77% dos casos em um grupo de crianças submetidas à fisioterapia direcionada ao movimento ativo e treino funcional, que parecem ser as chaves para o sucesso no aprendizado motor.

A cada dia da vida o ser humano utiliza uma variedade de capacidades motoras que foram adquiridas gradualmente através da prática e interações com o ambiente<sup>16</sup>. O reconhecimento de que o SNC como um todo é altamente plástico, e que é suscetível a mudanças através de toda a vida, é relativamente recente. A plasticidade é induzida pela atividade neural, seja associada à experiência normal ou a atividade induzida por lesões de vários tipos. A plasticidade uso-dependente está subjacente e é pré-requisito para o aprendizado e memória e também para todas as formas de capacidades e comportamentos<sup>17</sup>. Capacidades são comportamentos adaptativos que são adquiridos com a prática<sup>18</sup>. A plasticidade cerebral pode ser dividida em injúria-relacionada e reorganização cortical uso-dependente, sendo a última um conceito fundamental para qualquer intervenção baseada na terapia física<sup>19</sup>. Estudos tem demonstrado que o aprendizado de capacidades motoras segue inicialmente dois estádios distintos: o primeiro, precoce, é o estágio de aprendizado rápido no qual é possível observar melhora no desempenho da tarefa dentro de uma mesma sessão de treino; e o segundo, tardio, é o estágio de aprendizado lento no qual a observação de ganhos só pode ser vista após várias sessões (e até mesmo semanas) de prática. Finalmente, com uma prática estendida, a habilidade torna-se resistente tanto a interferências como ao simples passar do tempo. Uma vez *overlearned* a habilidade motora pode ser facilmente recuperada com performance razoável a despeito de períodos sem prática. Estudos em animais e humanos de várias estruturas cerebrais tem possibilitado o entendimento da aquisição e/ou retenção de comportamentos e/ou capacidades motoras. Estes estudos, especialmente após a utilização da RME funcional, sugerem que: - o aprendizado de movimentos sequenciais de dedos produz uma discreta reorganização dentro do córtex motor primário (M1) no curso de semanas; - estas mudanças em M1 seguem-se de alterações rápidas e dinâmicas no cerebelo, estriato e outras áreas corticais motoras relacionadas no curso de dias<sup>16</sup>. Jang *et al.*<sup>20</sup> demonstraram através da RME funcional que movimentos passivos não geram ativação de M1. A importância da intervenção física, como uma forma de estímulo externo, como facilitadora da plasticidade cerebral é reconhecida. O treino orientado por tarefas é baseado no reconhecimento de que a meta para o controle motor é o controle do movimento requerido para realizar uma tarefa em particular e isto inclui a aquisição de capacidades motoras como consequência da prática repetitiva. Este tipo de abordagem tem propiciado mudanças na organização cortical<sup>19</sup>. A terapia do uso forçado também tem induzido a reorganização cortical<sup>21</sup> assim como o treino virtual<sup>22-24</sup>, *hand-arm bimanual intensive therapy*<sup>25</sup> e *repetitive bilateral arm training*<sup>26</sup>. Estas informações apontam para a superioridade do treino ativo de capacidades motoras em relação ao passivo, o que deve ser considerado no plano de reabilitação.

Independente do método utilizado para estimular o desenvolvimento motor na PC alguns pontos do tratamento são específicos quando se considera a hemiplegia espástica. As dificuldades motoras são conhecidas, bem como a forma de instalação do padrão anormal e espasticidade. No membro inferior o objetivo primário do tratamento da espasticidade em tríceps sural é manter ou aumentar a amplitude de movimento para prevenir ou reduzir a contratura e melhorar a mobilidade funcional. Os métodos não cirúrgicos incluem alongamento ativo e passivo, posicionamento, fortalecimento muscular, facilitação do desenvolvimento do equilíbrio e coordenação, uso de gessos e órteses para prevenir deformidades secundárias, e o uso da Toxina Botulínica do Tipo A (TBA) para diminuição temporária da espasticidade. Em crianças abaixo dos seis anos tem sido considerado que as abordagens citadas acima são preferíveis, não apenas pelo fato de que elas podem ter sucesso, mas também para evitar potenciais riscos com a cirurgia, como o hiperalongamento, infecção, escaras e a recorrência, problema frequente nas crianças operadas antes dos 3 anos de idade<sup>27,28</sup>. A utilização de gessos e órteses se baseia em seus efeitos biomecânicos e neurofisiológicos<sup>29</sup>. A postura adequada do músculo e articulação poderia reduzir as contraturas de tecidos moles que se desenvolvem secundariamente à espasticidade como adaptação a mudança no comprimento muscular<sup>30</sup>. Gossman, Sahrmann e Rose<sup>31</sup> relatam que num músculo forçado a um alongamento passivo a mudança vai ocorrer biomecânica, anatômica e fisiologicamente. Eles sugerem que mudanças em músculos espásticos podem ser mais relacionadas às mudanças anatômicas no comprimento muscular do que neurofisiológicas, e que aplicando órtese ou gesso numa posição de alongamento haveria adição de sarcômeros à fibra muscular e alongamento nos elementos do tecido conjuntivo. A explicação neurofisiológica enfatiza o fato da órtese atuar como inibidora dos padrões espásticos.

Gessos seriados tem sido utilizados com eficácia entre os tratamentos não cirúrgicos da contratura do tríceps. Em 1986 Watt *et al.*<sup>32</sup> demonstraram pela primeira vez que gessos com posicionamento entre 10 e 20° de dorsiflexão podem aumentar a amplitude passiva da flexão dorsal, embora temporariamente. Inicialmente os gessos eram trocados semanalmente, buscando maior amplitude a cada troca, geralmente por três semanas. Bottos *et al.*<sup>33</sup> conseguiram os mesmos resultados mantendo o mesmo gesso por três semanas, desde que sendo possível um posicionamento de 10 a 20° em flexão dorsal. Durante os anos de crescimento, particularmente entre os 2 e 6 anos de idade pode ser necessária a repetição dos gessos várias vezes<sup>27</sup>. A associação da utilização da TBA ao gesso é bastante discutida, especialmente quando existe um pé equino estruturado, com vários trabalhos mostrando que a utilização destes dois recursos leva a melhora da amplitude de movimento, com melhora do padrão da marcha, sendo efetiva em postergar o momento cirúrgico<sup>27,28,33</sup>.

As órteses suro-podálicas são as mais utilizadas na PCHE na tentativa de controlar o equino, manter o músculo numa posição de maior alongamento e, conseqüentemente prevenir contraturas. Morris<sup>34</sup> em artigo de revisão sistemática da literatura mostrou que existiam poucas evidências dos efeitos benéficos de seu uso. Porém, após esta revisão, alguns trabalhos publicados

tem mostrado que estas órteses mantêm uma melhor amplitude de flexão dorsal e trazem benefícios funcionais, observados pela GMFM e análise de marcha<sup>35,36</sup>. Porém, existe um artigo mostrando que estes benefícios não se estendem ao equilíbrio<sup>37</sup>. A literatura é unânime sobre a necessidade de um período de adaptação das crianças ao uso das órteses suro-podálicas.

No membro superior as órteses são menos utilizadas e não parecem eficientes para encorajar a função ou corrigir contraturas. Algumas órteses para mão e dedos são recomendadas para uso noturno com o objetivo de prevenir contraturas, mas não há dados confirmando sua eficácia<sup>29</sup>.

O manejo cirúrgico na PCHE na grande maioria dos casos é devido à contratura em tríceps sural e/ou para corrigir a deformidade fixa em varo. A cirurgia para mão e membro superior é altamente seletiva e menos promissora, considerando principalmente a presença frequente de astereognosia. Pode melhorar principalmente a aparência, com poucas chances de melhora funcional<sup>38</sup>.

O conjunto destas ações pode levar a um bom resultado conseguindo manter uma boa qualidade de marcha e postura e uso de membro superior, porém podem ser insuficientes para crianças em crescimento. Um tratamento disponível para esta população nos últimos anos, com sucesso na redução da espasticidade e melhora da amplitude articular, é a toxina botulínica do tipo A<sup>39</sup>. A toxina botulínica do tipo A é uma das sete neurotoxinas produzidas pela bactéria *Clostridium Botulinum* (designados sorotipos A, B, C, D, E, F e G), sendo a única utilizada na faixa etária pediátrica. Causa a denervação reversível no músculo, pelo bloqueio da liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, levando a paralisia parcial ou completa do músculo<sup>40</sup>. O efeito é transitório, pois a neurotransmissão é restaurada, inicialmente pelo brotamento de novas raízes nervosas<sup>41</sup>. Os efeitos do tratamento com a TBA podem ser vistos geralmente alguns dias após a aplicação e duram de 3 a 8 meses<sup>42</sup>. O bloqueio é realizado de forma intramuscular. A utilização da eletroestimulação ou eletromiografia é a forma mais eficaz de se localizar o músculo desejado. A técnica de aplicação pela palpação não é precisa para localização dos pontos motores. Se a estimulação elétrica for utilizada como guia se recomenda o uso de anestesia inalatória por ser uma técnica que causa muito desconforto para crianças<sup>43</sup>. A literatura mundial apresenta duas apresentações da toxina botulínica do tipo A como seguras e eficazes na população pediátrica: a americana (BOTOX®, Allergan, Irvine, CA, USA) e a inglesa (Dysport®, Ipsen, Slough, UK)<sup>41,44,45</sup>. As apresentações comerciais possuem características próprias, orientação para diluição diferentes e suas unidades não são intercambiáveis. O intervalo mínimo entre aplicações deve ser de três meses, com intuito de evitar a formação de anticorpos e assegurar a resposta do paciente a novos procedimentos com a TBA<sup>46</sup>.

Para Ward<sup>47</sup> a indicação única para tratar a espasticidade é quando ela tiver efeito prejudicial causando impedimento ao uso e, neste caso, demanda objetivos de tratamento muito específicos. Todos os membros da equipe, incluindo o paciente e seus familiares ou cuidadores, tem que ter claro o que está sendo proposto e a mesma expectativa. O sucesso do tratamento depende de uma equipe multiprofissional. A espastici-

dade é uma perturbação de movimento e sua avaliação deve considerar o paciente durante o movimento ou ação, além do exame passivo. Os fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais contribuem muito neste processo, tanto na observação como na realização de avaliações funcionais específicas como a GMFM e a escala Pediatric Evaluation Disability Inventory (PEDI)<sup>48</sup>.

O uso de TBA em pacientes com PC com o objetivo de diminuir a espasticidade foi descrito pela primeira vez por Koman *et al.* em 1993<sup>49</sup> e desde então, inúmeros estudos têm sido publicados<sup>40,50,51</sup> mostrando que seu uso contribui para o sucesso na reabilitação de crianças com PC. Até hoje, a maioria dos estudos controlados e randomizados sobre os efeitos da TBA tem sido voltado para o tratamento de membros inferiores, incluindo os flexores plantares, flexores do joelho e adutores do quadril em crianças com diplegia e hemiplegia. Os autores tem utilizado diferentes instrumentos que avaliam tanto a incapacidade como a função. Os dois maiores impedimentos documentados tem sido a espasticidade e a limitação na amplitude de movimento. O nível da função motora tem sido avaliado observando a marcha ou considerando os resultados de uma variedade de escalas motoras e funcionais<sup>51</sup>. Bjornson *et al.*<sup>48</sup> recentemente documentaram os efeitos fisiológicos e mecânicos da aplicação da TBA em gastrocnêmio de crianças com PC diplégica. Seu estudo foi randomizado e duplo cego numa população de 33 crianças e os resultados funcionais foram observados através da escala GMFM, que documentou melhora até por seis meses após a aplicação. A análise da marcha em laboratórios especializados também tem sido utilizada como parâmetro da melhora funcional após a aplicação de TBA conforme observado no estudo de Ubhi *et al.*<sup>52</sup> e Galli *et al.*<sup>53</sup>.

O manejo do membro superior na PC é com frequência complexo e desafiador. Para que seja efetivo requer uma equipe multidisciplinar envolvendo neuropediatra, ortopedista, terapeuta ocupacional, fisioterapeuta, especialista em órteses e cirurgia de mão. As intervenções geralmente tem como objetivo a melhora funcional, cosmeses e prevenção de contraturas<sup>43</sup>. Autti-Rämö *et al.*<sup>54</sup> descreveram sua experiência clínica no tratamento do membro superior em 49 crianças sendo que os objetivos de tratamento variaram entre funcionais, pré-cirúrgicos e para melhora da postura e cuidados. Eles observaram melhor resposta funcional nas crianças sem contraturas fixas, boa capacidade de aprendizado e alta motivação para o treinamento. Speth *et al.*<sup>55</sup> avaliaram os efeitos da TBA na função e performance motora de 20 crianças com PCHE em diferentes períodos após as injeções. As crianças tratadas obtiveram aumento significativo na extensão ativa do carpo com diminuição do tônus nesta região. Neste estudo não foram observados ganhos na performance motora. Já no estudo de Lowe, Novak e Cusick<sup>50</sup> com injeções repetidas da TBA, em conjunto com terapia ocupacional, foram observados melhora no movimento e função motora no membro envolvido de crianças com PCHE, ausência de efeitos colaterais e segurança da dose que foi repetida a cada seis meses, durante 18 meses. Alguns estudos enfatizam a relação entre a menor idade e a melhor resposta ao tratamento com TBA<sup>56,57</sup>. Tem sido postulado que a TBA permite o aprendizado de padrões de movimento mais normais<sup>58</sup>. A reeducação neuro-muscular

implicaria então num processo global de reabilitação precoce, enfatizando o fortalecimento e uso ativo da musculatura antagonista aos músculos bloqueados<sup>59</sup>.

Simões de Assis *et al.*<sup>60</sup>, no único trabalho publicado avaliando o impacto do uso da TBA na qualidade de vida de crianças com PC, observaram que tanto hemiplégicos, como diplégicos e tetraplégicos apresentaram melhora nas dimensões referentes à capacidade funcional. Em relação à dor e conforto, o subgrupo com hemiplegia apresentou mudanças na avaliação antes e depois, obtendo melhora destes índices, e os autores sugerem que a dor é mais importante quando há acometimento no membro superior, especialmente o punho em flexão. Outro trabalho que mostra os benefícios da TBA em pediatria, quer pela melhora em parâmetros funcionais como de qualidade de vida é o de Rodrigues<sup>57</sup>. Ambos enfatizam os raros efeitos adversos do uso da TBA.

A TBA tem custo elevado e alguns estudos tem considerado a relação custo-benefício desta intervenção como investimento. Houltram *et al.*<sup>61</sup> consideram a TBA efetiva, segura e uma modalidade aceitável de tratamento que está associada a apenas um aumento modesto nos custos médicos por criança por ano considerando os padrões australianos. Ela foi considerada para este autor como valiosa e custo-efetivo para o manejo conservador do pé equino em crianças com PC. Ruiz *et al.*<sup>62</sup> publicaram um levantamento retrospectivo de um coorte de crianças com PC na Alemanha, que receberam (n = 107) ou não (n = 107) injeções de TBA. O uso da TBA levou a uma redução de 85% no número de crianças necessitando de cirurgia. Além disto, os controles utilizaram mais recursos econômicos, principalmente em dias de internação. O uso da TBA liberou recursos para outras necessidades durante o primeiro ano de tratamento e não foi observada piora clínica.

Vários estudos tem relacionado a diminuição da espasticidade com uso da TBA com um ganho significativo na função motora global<sup>33,52,56</sup> mas a abordagem isolada da espasticidade pode não ser suficiente para mudar a trajetória motora de indivíduos com déficits múltiplos, como por exemplo crianças com PC do tipo hemiplégica espástica<sup>63</sup>.

No estudo de Zonta (2009) os lactentes com PCHE submetidos ao tratamento precoce com TBA apresentaram ascensão na Curva de Desenvolvimento Motor para Paralisia Cerebral hemiplégica. A ascensão é associada, entre outros fatores, ao controle precoce da espasticidade, associado ao treino funcional, que proporcionou uma experiência sensorio-motora mais próxima ao normal, em um período crítico do desenvolvimento neuropsicomotor, podendo, com maiores chances, influenciar o aprendizado motor<sup>63</sup>. Numa segunda etapa do mesmo estudo foram comparados o grupo que teve a espasticidade tratada precocemente com um grupo que não recebeu este tipo de tratamento sendo observados melhores resultados funcionais no primeiro grupo considerando a GMFM, PEDI, Curvas de Desenvolvimento Motor e Curvas de Referência para Funcionalidade em Pediatria<sup>64</sup>.

Simões de Assis<sup>65</sup> enfatiza que a chave do sucesso no uso da TBA parece ser uma avaliação apropriada e a seleção dos pacientes. É importante conhecer em qual fase do desenvolvimento psicomotor cada paciente está e ajustar os objetivos e

planos terapêuticos individualmente. A autora muito provavelmente estava enfatizando a habilidade clínica em avaliar toda a constelação de alterações presentes na síndrome do neurônio motor superior. Só a partir disto é possível selecionar estratégias para cada uma das alterações e propiciar o alcance de metas reais de reabilitação. Muitos indivíduos com PCHE serão beneficiados pelo fortalecimento muscular, treino funcional, estimulação neuro-sensorial e cognitiva, concomitantemente a abordagem da espasticidade. O objetivo de qualquer tratamento para crianças com PCHE é melhorar sua função e proporcionar independência, ajudando-as a desenvolver seu potencial dentro de um padrão o mais próximo possível do normal. Para isto é necessária uma visão maior da incapacidade, que considere não apenas a influência dos componentes positivos e negativos resultantes da lesão do primeiro neurônio, mas também a condição de atenção, percepção, adaptação da criança ao seu déficit e aderência da família ao tratamento<sup>63</sup>.

### Referências

- Msall ME, Park JJ. Neurodevelopmental management strategies for children with cerebral palsy: optimizing function, promoting participation, and supporting families. *Clin Obstet Gynecol* 2008; 51:800-15.
- Tilton AH. Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Semin Pediatr Neurol* 2004; 11:58-65.
- Deluca SC, Echols K, Law CR, Ramey SL. Intensive pediatric constraint-induced therapy for children with cerebral palsy: randomized, controlled, crossover trial. *J Child Neurol* 2006; 21:931-8.
- Boyd RN, Morris ME, Grahan HK. Management of upper limb dysfunction in children with cerebral palsy: a systematic review. *Eur J Neurol* 2001;8: 150-66.
- Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Shaw K, Wang C. Effects of constraint-induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47:266-75.
- Kong E. Early detection of cerebral motor disorders. *Med Sport Sci* 1992; 36:80-5.
- Bobath, K. A neuro-developmental treatment of cerebral palsy. *Physiotherapy* Aug 1963:242-4.
- Bobath K, Bobath B. Tipos de paralisia cerebral. In: *Tipos de paralisia cerebral. O desenvolvimento motor nos diferentes tipos de paralisia cerebral*. Manole Ed. 1989. São Paulo: 71-91.
- Kurtz LA, Scull AS. Rehabilitation for developmental disabilities. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40:629-43.
- Mayston MJ. Motor learning now needs meaningful goals. Letters. British Association of Bobath Trained Therapists. Produced by S.J. Denton Typesetting, Hallow, Worcestershire. Newsletter No. 38, Spring, 2001.
- Bower E, McLellan DL. Effect of increased exposure to physiotherapy on skill acquisition of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1992; 34:25-39.
- Rotta NT. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *J Pediatría* 2002; 78 Suppl 1: S48-S54.
- Kanda T, Pidcock F, Hayakawa K, Yamori Y, Shikata Y. Motor outcome differences between two groups of children with spastic diplegia who received different intensities of early onset physiotherapy followed for 5 years. *Brain & Dev* 2004; 26:118-26.
- Krigger KW. Cerebral palsy: An overview. *Am Family Phys* 2006; 73:91-100.
- Ahl LE, Johansson E, Carlberg EB. Functional therapy for children with cerebral palsy: an ecological approach. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47:613-19.
- Ungerleider LG, Doyon J, Karni A. Imaging brain plasticity during motor skill learning. *Neurobiol Learn Mem* 2002;78:553-64.
- Wolpaw JR, Carp JS. Plasticity from muscle to brain. *Progr Neurobiol* 2006; 78:233-63.
- Chen Y, Chen XY, Jakeman LB, Schalk G, Stokes BT, Wolpaw JR. The interaction of a new motor skill and an old one: H-reflex conditioning and locomotion in rats. *J Neurosci* 2005; 29 :6898-906.
- Jang SH, Kim YH, Cho SH, Lee JH, Park JW, Know YH. Cortical reorganization induced by task-oriented training in chronic hemiplegic stroke patients. *NeuroReport* 2003; 14:137-41.
- Jang SH, Kim YH, Chang Y, Han BS, Byun WM, Chang CH. The predictive value of cortical activation by passive movement for motor recovery in stroke patients. *Restorative Neurol Neurosc* 2004; 22:59-63.
- Levy CE, Nichols DR, Schmalbrock PM, Chakeres DW. Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiparesis treated with constraint-induced movement therapy. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80:4-12.
- Merians AS, Jack D, Boian R, Tremaine M, Burdea GC, Adamovich SV et al. *Phys Ther* 2002; 82:898-915.
- You SH, Jang SH, Kim YH, Know YH, Barrow I, Hallett M. Cortical reorganization induced by virtual reality therapy in a child with hemiparetic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47:628-35.
- You SH, Sung HJ, Kim YH, Hallett M, Ahn SH, Know YH et al. Virtual reality-induced cortical reorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke. An experimenter-blind randomized study. *Stroke* 2005;36:1166-71.
- Gordon, AM, Schneider JA, Chiinnam A, Charles JR. Efficacy of a hand-arm bimanual intensive therapy (HABIT) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *Dev Med Child Neurol* 2007; 49:830-38.
- Luft AR, Walter SM, Whittall J, Forrester LW, Macko R, Sorkin JD et al. Repetitive bilateral arm training and motor cortex activation in chronic stroke. A randomized controlled trial. *JAMA* 2004; 292:1853-61.
- Flett PJ, Stern LM, Waddy H, Connell TM, Seeger JD, Gibson SK. Botulinum toxin A versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. *J Paediatr Child Health* 1999; 35:71-7.
- Corry IS, Cosgrove AP, Duffy CM, Mcneill S, Taylor TC, Graham HK. Botulinum Toxin A compared with stretching casts in the treatment of spastic equinus: a randomized prospective trial. *J Pediatr Orthop* 1998; 18:304-11.
- Law M, Cadman D, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, De Mateo C. Neurodevelopmental therapy and upper-extremity inhibitive casting for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1991; 33:379-87.
- Tardieu G, Tardieu C, Colbeau-Justin P, Lespargot A. Muscle hypoextensibility in children with cerebral palsy II: therapeutic implications. *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 63:103-7.
- Gossman MR, Sahrman SA, Rose SJ. Review of length-associated changes in muscle. *Phys Ther* 1982; 62:1799-808.
- Watt JM, Sims D, Harckham F, Schmidt L, Mcmillan A, Hamilton J. Prospective study of inhibitive castings as an adjunct to physiotherapy for cerebral-palsied children. *Dev Med Child Neurol* 1986; 28:480-8.
- Bottos M, Benedetti MG, Salucci P, Gasparroni V, Giannini S. Botulinum toxin with and without casting in ambulant children with spastic diplegia: a clinical and functional assessment. *Dev Med Child Neurol* 2003; 45:758-62.
- Morris C. A review of the efficacy of lower-limb orthoses used for cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2002; 44:205-11.

35. Bjornson K, Schmale GA, Adamczyk-Foster A, McLaughlin J. The effect of dynamic ankle foot orthoses on function in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2006; 26:773-6.
36. Gestel LV, Molenaars G, Huenartes C, Seyler J, Desloovere K. Effect of dynamic orthosis on gait: a retrospective control study in children with hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2008; 50:63-7.
37. Kott KM, Sharon LH. Effects of orthoses on upright functional skills of children and adolescents with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2002; 14:199-207.
38. Bleck EE. Orthopaedic management in Cerebral Palsy. 2<sup>nd</sup> Ed. Philadelphia: Blackwell Scientific; 1987.
39. Koman LA, Mooney JF, Smith B, Goodman A, Mulvaney T. Management of cerebral palsy with botulinum A toxin: preliminary investigation. *J Pediatr Orthop* 1993;13:489-95.
40. Cosgrove AP. Botulinum toxin in the management of cerebral palsy. *Eur J Neurol* 1995; 2:73-80.
41. Wenzel RG. Pharmacology of botulinum neurotoxin serotype A. *Am J Health-Systpharm* 2004; 61 Suppl 6:S5-S10.
42. Russman BS, Tilton A, Gormley ME. Cerebral palsy: a rational approach to a treatment-protocol, and the role of botulinum toxin in treatment. *Muscle Nerve* 1997; 20 Suppl 6: S181-S93.
43. Chin TYP, Duncan JA, Johnstone BR, Graham HK. Management of the upper limb in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop B* 2005; 14:389-404.
44. Jefferson RJ. Botulinum toxin in the management of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46: 491-9.
45. Dressler D. Botulinum toxin drugs: future developments. *J Neural Transm* 2008, 115:575-7.
46. Goldstein EM. Spasticity management: an overview. *J Child Neurol* 2001; 16:16-23.
47. Ward AB. Spasticity treatment with botulinum toxins. *J Neural Transm* 2008; 115:607-16.
48. Bjornson K, Hays R, Graubert C, Price R, Won F, McLaughlin JF. et al. Botulinum toxin for spasticity in children with cerebral palsy: a comprehensive evaluation. *Pediatrics* 2007; 120:49-58.
49. Koman LA, Mooney JF, Smith B, Goodman A, Mulvaney T. Management of cerebral palsy with botulinum A toxin: preliminary investigation. *J. Pediatr. Orthop.* 1993; 13: 489-95.
50. Lowe K, Novak I, Cusick A. Repeat injection of botulinum toxin A is safe and effective for upper limb function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2007; 49:823-9.
51. Criswell SR, Crouner BE, Racette BA. The use of toxin therapy for lower-extremity spasticity in children with cerebral palsy. *Neurosurg Focus* 2006;21:2. Acessível em:<http://thejns.org/doi/abs/10.3171/foc>.
52. Ubhi T, Bhakta BB, Ives HL, Allgar V, Roussounis SH. Randomized double blind placebo controlled trial of the effect of botulinum toxin on walking in cerebral palsy. *Arch Dis Child* 2000, 83 :481-7.
53. Galli M, Cimolin V, Valente EM, Crivellini M, Ialongo T, Albertini G. Computerized gait analysis of botulinum toxin treatment in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 2007; 29: 659-64.
54. Autti-Rämö I, Larsen A, Wendt T, Wendt L. Management of the upper limb botulinum toxin type A in children with spastic type cerebral palsy and acquired brain injury: clinical implications. *Eur J Neurol* 2001; 8:136-44.
55. Speth LAW, Leffers P, Janssen-Potten YJM, Vles JSH. Botulinum toxin A and upper limb functional skills in hemiparetic cerebral palsy: a randomized trial in children receiving intensive therapy. *Dev Med Child Neurol* 2005;47:468-73.
56. Linder M, Schindler G, Michaelis U, Stein S, Kirschner J, Mall V et al. Medium-term functional benefits in children with cerebral palsy treated with botulinum toxin type a: 1-year follow-up using gross motor function measure. *Eur J Neurol* 2001;8:120-6.
57. Rodrigues DCB. *Estudo prospectivo em crianças e adolescentes com paralisia cerebral em uso de toxina botulínica do tipo A: comparação entre a avaliação clínica e a qualidade de vida*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2007. Tese de Mestrado.
58. Love SC, Valentine JP, Blair EM, Cole JH, Chauvel PJ. The effect of Botulinum toxin type A on the functional ability of the child with spastic hemiplegia: a randomized controlled trial. *Eur. J. Neurol* 2001; 8:50-8.
59. Spósito MMM. A espasticidade e seu tratamento. *Reabilitação* 2000; 3:6-11.
60. Simões de Assis TR, Forlin E, Bruck I, Antoniuk SA, Coutinho dos Santos LH. Quality of life of children with cerebral palsy treated with botulinum toxin. Are Well-Being Measures Appropriate? *Arq Neuropsiquiatr* 2008; 66:652-8.
61. Houltram J, Noble I, Boyd RN, Corry I, Flett P, Graham HK. Botulinum toxin type a in the management of equinus in children with cerebral palsy: an evidence-based economic evaluation. *Eur J Neurol* 2001; 8:194-202.
62. Ruiz FJ, Guest JF, Lehmann A, Davie AM, Güttler K, Schlüter O et al. Costs and consequences of botulinum toxin type a use management of children with cerebral palsy in Germany. *Eur J Health Econ* 2004; 5:227-35.
63. Zonta, MB. *Efeitos do tratamento da espasticidade com toxina botulínica do tipo A na função motora grossa de lactentes com Paralisia Cerebral forma hemiplégica*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2009. Tese de Doutorado.
64. Zonta MB, Puppi M, Bruck I, Coutinho dos Santos LH. Early intervention with Botulinum Toxin Type A: influence of the treatment of spasticity in the motor function and motor performance in children with hemiplegic cerebral palsy. *Ann Neurol* 2010, 68: S119.
65. Simões de Assis TR. *O impacto da toxina botulínica do tipo A na qualidade de vida dos pacientes do ambulatório de espasticidade em pediatria*. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná; 2003. Tese de Mestrado.