

Efeitos do Treino Funcional pós Bloqueio Químico em Crianças com Paralisia Cerebral: Relato de Caso

Effect of the Functional Train after Chemical Blockade in Children with Cerebral Palsy: Case Report

Bruna Mello Bernardi¹, Anna Amélia Pereira da Motta², Kátia Maria Gonçalves Allegretti², Vanessa Costa Monteiro², Heloíse Cazangi Borges², Therezinha Rosane Chamlian³, Danilo Masiero⁴

RESUMO

Objetivo. avaliar os efeitos do treinamento funcional pós bloqueio químico na função motora, na amplitude de movimento passiva e na espasticidade de crianças com paralisia cerebral espástica. **Método.** foram selecionados 5 pacientes, porém somente 1 concluiu o estudo. O paciente LGP com diagnóstico de paralisia cerebral espástica diparética, do sexo masculino, e com 6 anos de idade, foi avaliado pré e pós bloqueio químico e pós intervenção fisioterapêutica. Os itens avaliados foram função motora grossa pelo Gross Motor Function Measure (GMFM), Amplitude de Movimento (ADM) passiva pela goniometria, e grau de espasticidade pela Escala Modificada de Ashworth. A intervenção fisioterapêutica consistiu em 12 sessões de treinamento funcional, com duração de 1 hora cada. **Resultados.** foi observado um aumento nos escores do GMFM e nos valores da ADM passiva em relação às 3 avaliações, sem grandes alterações no grau de espasticidade. **Considerações finais.** neste caso estudado houve melhora das habilidades funcionais com o treinamento funcional pós bloqueio químico. No entanto, sugerimos mais pesquisas com uma amostra maior para a comprovação dos resultados.

Unitermos. Paralisia Cerebral, Bloqueio Neuromuscular, Fisioterapia, Funcionalidade.

Citação. Bernardi BM, Motta AAP, Allegretti KMG, Monteiro VC, Borges HC, Chamlian TR, Masiero D. Efeitos do Treino Funcional pós Bloqueio Químico em Crianças com Paralisia Cerebral: Relato de Caso.

Estudo realizado no Centro de Reabilitação Lar Escola São Francisco (LESF) - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo-SP, Brasil.

1. Fisioterapeuta, especializanda em Fisioterapia Motora Hospitalar e Ambulatorial aplicada à Neurologia pela UNIFESP, São Paulo-SP, Brasil.
2. Fisioterapeuta, especialista em Fisioterapia Motora Hospitalar e Ambulatorial aplicada à Neurologia pela UNIFESP, São Paulo-SP, Brasil.
3. Médica, Doutora, Professora Afiliada Chefe da Clínica da Disciplina de Fisiatria do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP e Diretora Técnica do Lar Escola São Francisco, São Paulo-SP, Brasil.
4. Médico, Doutor, Professor Associado Chefe da Disciplina de Fisiatria do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP, São Paulo-SP, Brasil.

ABSTRACT

Objective. to evaluate the effects of functional training after chemical blocking in motor function in the passive range of motion and spasticity in children with spastic cerebral palsy. **Method.** 5 patients were selected, but only 1 completed the study. The patient LGP diagnosed with diplegic cerebral palsy, male, and 6 years old was assessed before and after chemical blocking and post physiotherapeutic intervention. Items valued injury gross motor function by the Gross Motor Function Measure (GMFM), amplitude of movement (WMD) by a passive technique for measuring angles, and the degree of spasticity Scale Modified From Ashworth. The physiotherapeutic intervention consisted of 12 sessions of functional training, with duration of 1 hour each session. **Results.** an increase was observed in scores of GMFM and the values of passive ADM on 3 ratings, with little change in the degree of spasticity. **Final considerations.** in this case studied was no improvement of functional abilities with the functional training after chemical blocking. However, we suggest more research with a larger sample for proof of results.

Keywords. Cerebral Palsy, Neuromuscular Blockade, Physical Therapy, Functioning.

Citation. Bernardi BM, Motta AAP, Allegretti KMG, Monteiro VC, Borges HC, Chamlian TR, Masiero D. Effect of the Functional Train after Chemical Blockade in Children with Cerebral Palsy: Case Report.

Endereço para correspondência:

Bruna M Bernardi
R José de Freitas, nº 42
CEP 13950-000, Lindóia-SP, Brasil.
E-mail: brumellobernardi@hotmail.com

Revisão
Recebido em: 15/01/08
Aceito em: 02/02/09
Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é um transtorno persistente e não progressivo, porém mutável, que se origina no encéfalo ainda imaturo¹.

Consequentemente, a PC leva a várias incapacidades físicas. Na diparesia espástica há maior comprometimento dos membros inferiores, e na hemiparesia espástica há maior comprometimento do hemicorpo contralateral a lesão².

Em ambos os tipos de PC a fraqueza muscular e a espasticidade são fatores limitantes da função, levando ao estabelecimento tardio do equilíbrio, ao atraso do sentar, a alteração da marcha e a dificuldade em subir e descer escadas³⁻⁷. Quando o músculo agonista espástico tem um crescimento inadequado podendo resultar num encurtamento e o antagonista tem um estiramento excessivo podendo resultar numa contração muscular ineficaz, o resultado é desequilíbrio muscular, prejudicando a funcionalidade⁸.

Dentre as várias intervenções para diminuir a espasticidade, o bloqueio químico neuromuscular vem sendo muito utilizado atualmente. Neste procedimento são injetados medicamentos nos nervos ou nos músculos^{1,9-11}. O fenol quando injetado no nervo desnatura a bainha de mielina interrompendo a condução nervosa, e a toxina botulínica tipo A (TBA) quando injetada no músculo bloqueia a liberação de acetilcolina na fenda pré-sináptica¹⁰⁻¹³.

Assim, o bloqueio químico interrompe a condução nervosa de forma reversível e, reduz a atividade muscular excessiva, permitindo um aumento da motricidade ativa do músculo antagonista e um maior alongamento do músculo agonista^{1,14}.

Alguns trabalhos recomendam a utilização do bloqueio químico misto com fenol e TBA, abrangendo vários grupos musculares, usando-se doses plenas dentro dos limites de segurança. Desta forma otimizam-se os resultados terapêuticos, evitando re-aplicações frequentes, com vantagens em relação ao custo benefício^{10,11}.

Estudos confirmam os resultados positivos, porém temporários, do bloqueio químico neuromuscular no aumento da amplitude de movimento, na diminuição do tônus muscular e na melhora da marcha^{13,15,16}.

Outros estudos mostraram uma melhora nos resultados do Gross Motor Function Measure (GMFM) em crianças com PC após aplicação de TBA, mas ainda não existe uma confirmação clara quanto às mudanças funcionais nem quanto ao tempo de duração dessa melhora após o uso de TBA^{17,18}. Embora alguns estudos possam sugerir que a aplicação de TBA potencia-

lize a efetividade de outros métodos de tratamento na PC, na literatura há pouca ou nenhuma evidência que apóie esta posição^{19,20}.

Foi realizada uma revisão sistemática com levantamento bibliográfico até o ano de 2003, sobre a eficácia da terapia após injeção de TBA em crianças com PC. Poucos estudos sobre o tema pesquisado foram encontrados. Dentre eles, não houve estudos que avaliaram o treinamento funcional, inserido em uma tarefa, após o bloqueio químico¹⁹.

Recentemente foi publicado um estudo que avaliou os efeitos da fisioterapia com enfoque na funcionalidade para uma criança com PC diparética após a injeção de TBA, e que houve melhora nas atividades funcionais²¹.

Após a aplicação da TBA e fenol, que leva à inibição da espasticidade do agonista e facilita a atividade muscular do antagonista^{22,23}, um dos objetivos fisioterapêuticos é melhorar a função motora aumentando a força muscular, a amplitude de movimento, o controle seletivo e outros componentes do desempenho motor¹.

Entretanto, embora a redução da espasticidade possa ocorrer poucas horas após o bloqueio químico, a aquisição de função motora não ocorre com a mesma rapidez, já que o aprendizado motor requer tempo e treinamento específico^{24,25}.

Uma das formas de tratamento para melhorar a função motora é o treinamento funcional, que se caracteriza, fundamentalmente, por um processo onde se reaprende o movimento através da prática. Sendo que, para um bom aprendizado, além da repetição, há a necessidade da mudança de ambiente²⁶.

Foi feito um estudo do efeito do treinamento funcional em crianças com PC, sem a combinação de outras técnicas. Concluíram que as crianças com PC podem se beneficiar com um método de treinamento que esteja direcionado a um objetivo funcional no desenvolvimento da função motora grossa e nas atividades do dia-a-dia²⁷.

Foi observado, nos estudos já citados, que a aplicação do bloqueio químico em crianças com PC pode potencializar a melhora funcional. E, também foi observado que o treinamento funcional em crianças com PC pode melhorar a função motora. Desta forma, a associação dessas duas técnicas pode maximizar seus benefícios.

Devido à escassez de estudos sobre o assunto e baseado nas informações acima descritas, justifica-se este estudo, que tem o objetivo de verificar a influência do treinamento funcional pós bloqueio químico neuromuscular na função motora grossa, na amplitude de

movimento passiva e na espasticidade de crianças com paralisia cerebral espástica.

MÉTODO

Tipo de Estudo

Relato de caso

Local do Estudo

Centro de Reabilitação do Lar Escola São Francisco (LESF)

Participantes

Participaram do estudo 5 pacientes que foram recrutados a partir do Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do Lar Escola São Francisco (LESF). Os critérios de inclusão foram: (1) diagnóstico clínico de paralisia cerebral espástica diparética ou hemiparética, (2) idade entre 5 e 12 anos, (3) estar na lista de espera do bloqueio químico nos MMII, (4) realizar marcha independente ou com uso de auxiliares, e (5) estar em acompanhamento médico e fisioterapêutico no LESF. Os critérios de exclusão foram: (1) deformidades osteoarticulares instaladas nos membros inferiores, (2) ter realizado intervenção cirúrgica em menos de 6 meses, e (3) presença de déficits cognitivos, visuais e auditivos que dificultassem o entendimento das atividades propostas.

Somente 1 paciente, com PC espástica diparética, do sexo masculino e com 6 anos de idade, concluiu o estudo. Os outros 4 pacientes foram excluídos por indisponibilidade de horário dos mesmos, e por motivo de doença.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo e todos os responsáveis assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Procedimentos

O paciente foi submetido a uma avaliação pré bloqueio químico. Após esta avaliação, o paciente realizou o bloqueio químico com injeção de toxina botulínica e de fenol sob anestesia, com o objetivo de diminuir a espasticidade dos músculos ísquiotibiais e tríceps sural. O bloqueio químico foi realizado por um médico da mesma instituição onde aconteceu o estudo. Uma semana após o bloqueio químico o paciente foi reavaliado, sendo então submetido a proposta de intervenção fisioterapêutica. Ao final da proposta de intervenção o paciente foi novamente reavaliado.

Avaliações

As avaliações foram realizadas por um único avaliador independente e devidamente treinado. Totalizaram-se 3 avaliações: pré bloqueio químico, pós bloqueio químico, e pós intervenção fisioterapêutica, que constaram dos mesmos itens.

A função motora grossa foi avaliada através do Gross Motor Function Measure (GMFM) de acordo com o manual de orientação GMFM-88²⁸. Foram avaliadas apenas as dimensões (D) em pé e (E) andar, correr e pular. E, durante a avaliação o paciente não utilizou adaptações nem órteses. Para cada dimensão, somaram-se os pontos alcançados e calculou-se uma porcentagem, chegando a um escore. O escore total foi obtido através da soma dos escores de cada dimensão dividido pelo número de dimensões avaliadas.

A amplitude de movimento (ADM) passiva foi avaliada através da goniometria, seguindo os parâmetros de Norkin e White²⁹. A ADM passiva para extensão do joelho D e E foi colhida com o paciente em decúbito dorsal, e a ADM passiva para dorsiflexão do tornozelo D e E foi colhida com o paciente sentado.

O grau de espasticidade dos músculos tríceps sural e ísquiotibiais foi avaliado, bilateralmente, com a Escala Modificada de Ashworth, que é pontuada em 0, 1, 1+, 2, 3 e 4. O teste é realizado através da movimentação passiva rápida da extremidade, observando o momento da amplitude em que surge a resistência ao movimento³⁰.

Intervenção Fisioterapêutica

A intervenção totalizou 12 sessões, sendo 2 por semana com 1 hora cada. Em cada sessão o paciente realizou 5 exercícios em 3 séries de 10 repetições.

Exercício 1: ficar em pé a partir da posição sentada com os pés em contato com o solo, objetivando montar um brinquedo de encaixar.

Exercício 2: agachar a partir da posição em pé, com o objetivo de pegar brinquedos no chão, e depois voltar a posição inicial.

Exercício 3: sentado em uma prancha de madeira com quatro rodinhas deslocar-se com o auxílio dos calcanhares no chão, realizando dorsiflexão dos tornozelos com o objetivo de ir buscar as peças de um brinquedo de encaixar para montá-lo.

Exercício 4: subir e descer escadas com o objetivo de pegar uma bola na base da escada para encaixá-la num cone no topo da escada. Foi considerado como 1 série, subir e descer 5 degraus.

Exercício 5: andar numa superfície estável com marcação dos passos no chão para estimular o apoio

inicial com o calcanhar, realizando assim dorsiflexão, com o objetivo de pegar e montar um brinquedo, de forma que 10 passos completavam 1 série.

RESULTADOS

Houve um aumento nos escores das dimensões D e E do GMFM nas 3 avaliações. No escore total ocorreu um aumento de 7,05% da avaliação pré-bloqueio para a avaliação pós-bloqueio, e um aumento de 19,86% da avaliação pós-bloqueio para a avaliação pós-intervenção (Tabela 1).

Tabela 1. Valores dos escores do GMFM nas 3 avaliações.

Dimensões	Avaliação Pré-Bloqueio Químico	Avaliação Pós-Bloqueio Químico	Avaliação Pós-Intervenção Fisioterapêutica
D	38,46%	51,28%	74,35%
E	22,22%	23,61%	40,27%
Escore Total	30,34%	37,45%	57,31%

Ocorreu um aumento da ADM passiva nas 3 avaliações. Na ADM passiva de dorsiflexão do tornozelo D e E ocorreu, em média, um aumento de 20,8% da avaliação pré-bloqueio para a avaliação pós-bloqueio, e um aumento de 34,1% da avaliação pós-bloqueio para a avaliação pós-intervenção. Na ADM passiva de extensão do joelho D e E ocorreu, em média, um aumento de 3,5% da avaliação pré-bloqueio para a avaliação pós-bloqueio, e um aumento de 2,3% da avaliação pós-bloqueio para a avaliação pós-intervenção (Tabela 2).

Tabela 2. Valores da ADM passiva nas 3 avaliações.

Amplitude de Movimento Passiva	Avaliação Pré-Bloqueio Químico	Avaliação Pós-Bloqueio Químico	Avaliação Pós-Intervenção Fisioterapêutica
dorsiflexão tornozelo D	10°	15°	23°
dorsiflexão tornozelo E	7°	10°	15°
extensão joelho D	170°	177°	180°
extensão joelho E	170°	175°	180°

Não foram observadas alterações significativas no grau de espasticidade do tríceps sural D e E nas 3 avaliações. O grau de espasticidade dos ísquiotibiais D e E diminuiu 1 grau da avaliação pré-bloqueio para a avaliação pós-bloqueio, e manteve o mesmo grau da

avaliação pós-bloqueio para a avaliação pós-intervenção (Tabela 3).

Tabela 3. Valores do grau de espasticidade nas 3 avaliações.

Músculos Avaliados	Avaliação Pré-Bloqueio Químico	Avaliação Pós-Bloqueio Químico	Avaliação Pós-Intervenção Fisioterapêutica
tríceps sural D	1	1	1
tríceps sural E	1	1	1
ísquiotibiais D	1 +	1	1
ísquiotibiais E	1 +	1	1

DISCUSSÃO

Nos resultados do GMFM foi observada uma pequena melhora na função motora grossa uma semana após o bloqueio químico, sugerindo que o bloqueio químico, isoladamente, pode ter provocado um ganho funcional imediato. Mas não foram encontrados na literatura estudos que avaliaram o GMFM imediatamente após o bloqueio químico sem o paciente ter sido submetido a nenhuma intervenção, tornando-se difícil a comparação direta dos dados. Esse aumento nos escores do GMFM pode ser explicado pela facilitação do alinhamento biomecânico, proporcionado pelo relaxamento muscular logo após o bloqueio químico, permitindo ao paciente um melhor desempenho motor^{17,23}. Além do mais, o GMFM é uma escala quantitativa e não qualitativa, que avalia se o paciente consegue realizar a função, mas não avalia como ele consegue realizá-la^{15,24}. Na avaliação pós-intervenção fisioterapêutica, observou-se uma melhora nos escores do GMFM, e também, outros autores relataram aumento nas dimensões D e E do GMFM, de um paciente com PC que recebeu injeção de TBA e realizou 15 sessões de fisioterapia com enfoque em atividades funcionais²¹. Com base nos dados acima relatados, podemos sugerir que o bloqueio químico associado ao treino funcional promove ganhos funcionais substancialmente maiores se comparados ao bloqueio químico isolado. Uma justificativa para a melhora funcional é a plasticidade do SNC e a habilidade em aprender novas funções, que ocorre especialmente em crianças jovens¹⁸ e pode ser potencializada pelo treino e pela repetição^{2,25}.

Quanto aos resultados da ADM passiva, foi observado um aumento nas suas medidas após o bloqueio químico neuromuscular, o que confirma os resultados de outros estudos que também relataram a eficácia do bloqueio químico no ganho de ADM dos MMII^{10,13,18}. Esse aumento na ADM pode ser justificado pela re-

dução da atividade muscular excessiva, permitindo um aumento da motricidade dos músculos antagonistas e um maior alongamento dos músculos bloqueados^{22,23}. Além disso, na avaliação pós intervenção fisioterapêutica, observou-se uma melhora ainda maior na ADM, sugerindo que o bloqueio químico associado ao treino funcional pode auxiliar no ganho de ADM. Entretanto, esse resultado contraria outro estudo de caso onde não observaram melhoras na ADM passiva, porém, os autores justificam a manutenção das medidas devido ao cansaço do paciente durante a avaliação e à baixa confiabilidade no uso do goniômetro em crianças²¹. E, apesar disto, outros estudos relataram a melhora da ADM após o bloqueio químico associado a estimulação elétrica nos MMII de crianças portadoras de PC, e nos MMSS de adultos com acidente vascular cerebral (AVC)^{7,12}, favorecendo, desta forma, a hipótese de que a aplicação do bloqueio químico maximiza o efeito de outros métodos de tratamento, apesar de uma revisão sistemática da literatura mostrar que ainda há pouca evidência apoiando esta posição¹⁹.

Em relação à espasticidade, foi observada a diminuição de 1 grau para os isquiotibiais após o bloqueio químico, apoiando os resultados de outros autores, que observaram uma redução média de 1 grau na Escala de Ashworth em 67 pacientes uma semana após aplicação de TBA com fenol¹¹. Contudo, na avaliação pós bloqueio não foi encontrada alteração no grau de espasticidade do tríceps sural, e, segundo um estudo, a falha na resposta à aplicação do bloqueio químico pode ser justificada por um erro técnico, por uma dosagem inadequada, pela falha na seleção do músculo, ou pela presença de anticorpos²². Além disso, escalas ordinais como a Escala de Ashworth podem mostrar falta de precisão e sensibilidade para detectar pequenos graus de mudança na espasticidade²⁹. E apesar de vários estudos sugerirem que a toxina botulínica auxilie na diminuição da espasticidade^{1,6,15,16}, uma revisão sistemática da literatura não confirmou nenhuma forte evidência que favoreça o uso de TBA no tratamento da espasticidade dos MMII na PC⁹. Da mesma forma, nenhuma mudança no grau de espasticidade foi encontrada na avaliação pós intervenção fisioterapêutica, e o único estudo encontrado na literatura sobre o treinamento funcional pós bloqueio químico não avaliou a espasticidade²¹, tornando difícil uma comparação direta desses resultados. Afirmando-se que a terapia física pode influenciar na espasticidade, mas não é capaz de eliminá-la, visto que a lesão no SNC é irreversível¹⁴, sugere-se então, que, se o bloqueio químico não causou mudanças no grau de espasticidade, dificilmente o

treino funcional, mesmo após o bloqueio, diminuiria a espasticidade. Mesmo assim, uma revisão sistemática apresentou estudos que associaram o bloqueio químico a outras terapias que não ao treino funcional, constatando uma diminuição no grau de espasticidade, mas apesar destes resultados, chegou-se a conclusão de que as provas são insuficientes para apoiar a efetividade da terapia após injeção de TBA na PC¹⁹.

O principal objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do treino funcional após o bloqueio químico neuromuscular em crianças com PC. Como se pode observar, o treino de atividades funcionais realizado após a aplicação do bloqueio químico neuromuscular nos MMII do paciente deste estudo de caso, mostrou uma melhora nos resultados do GMFM e da ADM, sem, no entanto, causar grandes alterações no grau de espasticidade. Isto vai de encontro com os resultados de alguns estudos similares a este^{18,21}, sugerindo, desta forma, que a fisioterapia após o bloqueio químico é importante para concretizar seus benefícios e promover o ganho de função²⁰.

Para a realização deste estudo, foi escolhida a idade mínima de cinco anos como critério de inclusão porque, em geral, uma criança de 5 anos, sem atraso motor, já adquiriu as habilidades para completar todos os itens do GMFM²⁸.

A proposta de intervenção foi baseada na biomecânica, na cinesioterapia e na aquisição de habilidades funcionais através da aprendizagem motora^{2,26,27}. No treinamento funcional o paciente realizou exercícios ativos inseridos numa tarefa objetivando o aprendizado motor. Os exercícios ativos, através da contração concêntrica e excêntrica²¹, tiveram como objetivo a melhora do controle motor do músculo antagonista e o alongamento ativo do agonista. O que pode ter sido facilitado pelo bloqueio químico^{22,23}.

A frequência do treinamento é importante para o progresso motor, contudo, não se sabe ao certo quanto a criança deve praticar uma função para aprendê-la, e isto parece depender de vários fatores, incluindo a gravidade da incapacidade, o exercício a ser aprendido, o ambiente no qual a função será praticada, a capacidade de aprendizagem da criança e o método utilizado²⁵. Sendo assim, optou-se pelo treino funcional em 3 séries de 10 repetições, durante 12 sessões, com duração de 1 hora cada, baseado em outros estudos^{4,21}.

Finalmente, devido a escassez de estudos sobre esse assunto, torna-se difícil a confirmação dos resultados aqui apresentados; sendo necessários ensaios clínicos com grupo controle, com um maior número de pacientes e com um acompanhamento dos resultados

ao longo do tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato de caso, o treino de atividades funcionais pós bloqueio químico neuromuscular promoveu uma melhora na função motora grossa e na ADM passiva, sem alterações significativas na espasticidade, tendo assim, um efeito benéfico nas habilidades funcionais. Entretanto, sugerimos estudos com amostras maiores para a comprovação dos resultados.

REFERÊNCIAS

1. Araújo BA, Formiga CKMR, Tudella E. Utilização da toxina botulínica tipo A em crianças com paralisia cerebral espástica. *Fisioterapia Brasil* 2004;5:380-5.
2. Shepherd RB. *Fisioterapia em Pediatria*. 3ª. ed. São Paulo: Santos, 2006, 421p.
3. Damiano DL, Abel MF. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:119-25.
4. Dodd KJ, Taylor NF, Graham HK. A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy. *Dev Med Chil Neurol* 2003;45:652-7.
5. Rodda J, Graham HK. Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. *Euro J Neurol* 2001;8(supl. 5):98-108.
6. Silva JAT, Magalhães AAC, Masiero D, Dias LS. Tratamento das deformidades em equino de pacientes portadores de paralisia cerebral do tipo diplegico espástico mediante injeção de toxina botulínica tipo A em músculos gastrocnêmios. *Rev Bras Ortop* 2003;38:41-55.
7. Galen SS, Granat MH. Study of the effect of Functional Electrical Stimulation (FES) on walking in children undergoing Botulinum Toxin A therapy. In: *Proceedings of the First FESnet Conference*. Hunt KJ, Granat MH (ed). Glasgow: University of Strathclyde, 2002, p.31-2.
8. Dimitrijevic MR, Nathan PW. Studies of spasticity in man - some features of spasticity. *Brain* 1967;90:130.
9. Ade-Hall RA, Moore AP. Botulinum toxin type A in the treatment of lower limb spasticity in cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; 2: CD001408.
10. Brigídio P A F. Estudo de evolução a longo prazo de pacientes portadores de paralisia cerebral do tipo espástico submetidos a neurólise química com toxina botulínica A, associada ou não ao fenol e fisioterapia [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2004.
11. Botelho LAA, Granero LHCM, Masiero D. A neurólise química simultânea com fenol e toxina botulínica do tipo A para o tratamento da espasticidade em 67 pacientes. *Med Rehabil* 2002;59:20-4.
12. Hesse S, Reiter F, Konrad M. Botulinum toxin type A and short-term electrical stimulation in the treatment of upper limb flexor spasticity after stroke: a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Clin Rehabil* 1998;12:381-8.
13. Koman LA, Mooney JF, Smith BP, Goodman A, Mulvaney T. Management of spasticity in cerebral palsy with botulinum-A toxin: report of a preliminary, randomized, double-blind study. *J Pediatr Orthop* 1994;14:299-303.
14. Sauron FN. *Terapia Física*. In: Casalis MEP. *Reabilitação – espasticidade*. São Paulo: Atheneu; 1990, p.35-48.
15. Baker R, Jasinski M, Maciag-Tymecka I, Michalowska-Mrozek J, Bonikowski M, Carr L, et al. Botulinum toxin treatment of spasticity in diplegic cerebral palsy: a randomized, double-blind, placebo-controlled, dose-ranging study. *Dev Med Chil Neurol* 2002;44:666-75.
16. Chutorian AM, Root L. Management of spasticity in children with botulinum-A toxin. *Int Pediatrics* 1994; 9:35-43.
17. Love SC, Valentine JP, Blair EM, Price CJ, 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.
18. Stawek J, Klimont L. Functional improvement in cerebral palsy patients treated with botulinum toxin A injections – preliminary results. *Eur J Neurol* 2003;10:313-7.
19. Lannin N, Scheinberg A, Clark K. AACPDM systematic review of the effectiveness of therapy for children with cerebral palsy after botulinum toxin A injections. *Dev Med Chil Neurol* 2006;48:533-9.
20. Dumas HM, O'Neil ME, Fragala MA. Expert consensus on physical therapist intervention after botulinum toxin A injection for children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2001;13:122-32.
21. Mulligan H, Wilmshurst E. Physiotherapy assessment and treatment for an ambulant child with cerebral palsy after botox A to the lower limbs: a case report. *Pediatr Phys Ther* 2006;18:39-48.
22. Baiocato AC, Rozestraten FS, Oliveira TR, Carvalho CMM. Uso da toxina botulínica tipo A como coadjuvante no tratamento da espasticidade: uma revisão da literatura. *Fisiot Mov* 2000;12:33-46.
23. Quagliato EMAB. Toxina botulínica A no tratamento da espasticidade. In: Souza AMC, Ferrareto I. *Paralisia cerebral: aspectos práticos*. São Paulo: Memnon; 1998, p.38-43.
24. Jefferson RJ. Botulinum toxin in the management of cerebral palsy. *Dev. Med. Chil. Neurol* 2004;46:491-9.
25. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle motor- teoria e aplicações práticas*. 2ª. ed. São Paulo: Manole, 2003, 592p.
26. Shepherd R, Carr J. *Ciência do Movimento: fundamentos para a fisioterapia na reabilitação*. 2ª. ed. São Paulo: Manole, 2003, 220p.
27. Ahl LE, Johansson E, Granat T, Carlberg EB. Functional therapy for children with cerebral palsy: ecological approach. *Dev Med Child Neurol* 2005;47: 613-9.
28. Russel DJ, Avery LM, Rosenbaum PL, Raina PS, Walter SD, Palasia-no RJ. Improved scaling of the Gross Motor Function Measure for children with cerebral palsy – evidence of reliability and validity. *Phys Ther* 2000;80:873-8.
29. Norkin CC, White DJ. *Medida do Movimento Articular – Manual de Goniometria*. 2ª. ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997, 260p.
30. Damiano DL, Quinlivan JM, Owen BF, Payne P, Nelson KC, Abel MF. What does the Ashworth scale really measure and are instrumented measures more valid and precise? *Dev Med Child Neurol* 2002;44:112-8.