

# A avaliação do uso da toxina botulínica A e da cinesioterapia na melhora da marcha do portador de paralisia cerebral do tipo hemiparético

Tereza Cristina Carbonari de Faria\*  
Danilo Masiero\*\*  
Maria Matilde de Melo Spósito\*\*\*  
Marcelo Saad\*\*\*\*

## RESUMO

Foram estudados 14 pacientes com paralisia cerebral do tipo hemiparético, equinismo dinâmico e idade entre 3 e 9 anos, com média de 5,93 anos. Os pacientes foram distribuídos em dois grupos: Grupo I – 7 crianças que foram tratadas com toxina botulínica tipo A (TBA) nos músculos gastrocnêmios e solear e tratamento cinesioterápico; Grupo II – 7 crianças que receberam apenas tratamento cinesioterápico. Avaliaram-se: a amplitude de movimento do tornozelo, o tônus muscular, a ação do músculo tibial anterior, a velocidade, a cadência da marcha, além da análise observacional da marcha e grau de satisfação dos pais. A análise estatística dos resultados mostrou, com significância, que no Grupo I houve melhora de todas as medidas avaliadas num intervalo mais curto de tempo. No Grupo II não houve melhora de todas as medidas avaliadas e o ganho em algumas medidas ocorreu num tempo mais longo.

## UNITERMOS

Paralisia cerebral, Fisioterapia, Toxina botulínica tipo A, Marcha

## SUMMARY

It was studied 14 spastic hemiparetic patients, with dynamic equines and age between 3 and 9 years old. The patients were distributed in 2 groups: Group I – 7 children that received botulinum toxin type A (BTX A) injections in the gastrocnemius and soleus muscles and also kinesiotherapeutic treatment; Group II – 7 children that received only the kinesiotherapeutic treatment. The data analysed were: the ankle range of motion, muscle tone, the action of tibialis anterior muscle, the velocity, cadence and the gait observational analysis and the parents degree of satisfaction. The statistical analysis showed that in Group I all data were improved in a short time. In Group II the data were not improved in the same period of time, but there were some improvements on some data in a longer period of time.

## KEYWORDS

Cerebral Palsy, Kinesiotherapeutic, Botulinum toxin A, Gait

\* *Fisioterapeuta, Mestra em Reabilitação pela UNIFESP-EPM, Professora do Curso de Fisioterapia da Universidade de Mogi das Cruzes*

\*\* *Professor Associado e Chefe da Disciplina de Fisiatria do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP-EPM*

\*\*\* *Doutora, Professora Orientadora do Curso de Pós-Graduação em Reabilitação da UNIFESP-EPM*

\*\*\*\* *Mestre em Reabilitação pela UNIFESP-EPM, Responsável pelo Laboratório de Biomecânica da Disciplina de Fisiatria do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP-EPM*

### Endereço para correspondência:

Tereza Cristina Carbonari de Faria  
Rua São João, 36 – Carmo  
CEP 08710-170 – Mogi das Cruzes – SP  
Tel.: (0xx11) 9977-2980/4790-1747  
E-mail: t.faria@uol.com.br

Data de recebimento do artigo: 7/3/01 – Data de aprovação: 14/12/01

## Introdução

A paralisia cerebral (PC) é uma condição neurológica, não progressiva, originada por uma lesão no encéfalo imaturo<sup>1</sup>. É uma condição heterogênea, mas 75% dos casos são compostos por pacientes espásticos. A espasticidade, como fator limitante do movimento normal, pode, portanto, afetar a locomoção<sup>2,3</sup>.

Na PC, o paciente do tipo hemiparético representa o grupo que tem melhor prognóstico para a marcha funcional<sup>4,5,6</sup>. Em sua marcha, o excesso de flexão plantar do tornozelo é desencadeado por uma espasticidade extensora influenciada por uma exacerbação da reação positiva de apoio. Esse mecanismo, se não for controlado, levará à deformidade em equino do tornozelo<sup>7,8</sup>.

Tal condição apresentará desvios funcionais em várias fases da marcha<sup>9,10,11</sup>, além de diminuição do comprimento da passada e da velocidade da marcha e, conseqüentemente, aumento da cadência (número de passos por minuto)<sup>10,12,13,14</sup>.

Em meio a muitas intervenções, com o objetivo de diminuir a espasticidade e prevenir o desenvolvimento de deformidades, encontra-se a cinesioterapia<sup>7,15</sup>. E, mais recentemente, a toxina botulínica A (TBA) tem sido utilizada como agente terapêutico na espasticidade<sup>4,16,17,18</sup>.

Há trabalhos que mostram o efeito da TBA através da análise de marcha, onde os pacientes apresentaram melhora da posição do tornozelo nas diferentes fases da marcha e melhora da velocidade e do comprimento da passada<sup>8,17,19,20,21,22</sup>.

O período clínico mais proveitoso do relaxamento muscular causado pela TBA está entre 12 e 16 semanas. Nesse período, com a diminuição da espasticidade, os músculos podem ser alongados, levando a um aumento longitudinal de suas fibras<sup>23,24</sup>.

A literatura também aponta que há necessidade em se adicionar outros métodos, como a cinesioterapia, após a aplicação de TBA, a fim de maximizar seu efeito<sup>25,26</sup>.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atuação da cinesioterapia e da TBA como facilitadores para o padrão de marcha em pacientes portadores de PC do tipo hemiparético espástico. Optou-se pelo uso da análise observacional da marcha através de filmagem em vídeo, por ser uma avaliação acessível e de baixo custo, apesar de reconhecermos a importância dessa análise realizada em laboratório de marcha em relação à fidedignidade dos dados obtidos.

## Material e método

Foi realizado um estudo prospectivo (causa e efeito) em 14 pacientes, com idade entre 3 e 9 anos, média de 5,93 anos, e desvio-padrão de 1,51 anos, portadores de PC do tipo hemiparético espástico, sem presença de deformidade estruturada da articulação do tornozelo, deambuladores independentes, e inclusos em programa de Reabilitação.

Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo I (TBA) – que receberam a aplicação de TBA nos músculos da panturrilha (solear e gastrocnêmios), cuja mediana da dose foi de 10 U/kg de peso corporal. Todas as aplicações foram realizadas por médicos do Setor de Bloqueios Químicos da Disciplina de Fisiatria do D.O.T. da UNIFESP-EPM no LESF. Esses pacientes também receberam tratamento cinesioterápico após a aplicação; Grupo II (controle) – que receberam somente a intervenção da cinesioterapia, sendo esta igual à do Grupo I.

Antes de qualquer intervenção, todos os pacientes foram avaliados da mesma forma, e essas avaliações foram repetidas após um mês para ambos os grupos e após três meses para o Grupo II, pois neste grupo só foi realizada a cinesioterapia, e o período de um mês é muito curto para se observar alguma mudança na marcha utilizando-se esse recurso. Em ambos os grupos, avaliaram-se: a espasticidade dos músculos gastrocnêmios e solear através da Escala de Ashworth Modificada<sup>27</sup>; a amplitude da mobilidade articular do tornozelo através de goniometria; a atividade do músculo tibial anterior através da solicitação do movimento ativo de flexão dorsal do tornozelo (classificado em esboço +, presente ++ e ausente -). A velocidade da marcha (tempo x distância) e a cadência (número de passos por minuto) foram avaliadas enquanto o paciente caminhava através de uma pista com 10 metros de comprimento, utilizando-se um cronômetro digital. A avaliação observacional da marcha foi realizada através de filmagem em vídeo de frente, perfil e costas, com utilização de padronização metodológica baseada em literaturas sobre análise observacional de marcha<sup>28,29,30</sup>.

As filmagens foram realizadas antes do início das intervenções e após um mês. As fitas foram assistidas por três médicos experientes em estudos de marcha, sendo um deles pertencente ao Serviço e dois outros de serviços diferentes onde o estudo se realizou. Os três não tinham conhecimento sobre os grupos aos quais os pacientes pertenciam. Após a observação dos vídeos, esses médicos responderam a seis questões sobre qualidade da marcha, com alternativas

"sim" ou "não". As questões foram: 1) Houve melhora do padrão de colocação do pé na fase de contato inicial? 2) Houve melhora do padrão de apoio do pé na fase de médio apoio? 3) Houve melhora da extensão exagerada do joelho na fase de médio apoio? 4) Houve melhora do posicionamento do pé na fase de apoio terminal? 5) Houve melhora da liberação do membro inferior durante o balanço médio? 6) Houve melhora do desempenho global da marcha? Então foi dado um valor de 1 para "sim" e 0 para "não". Além disso, foi também realizada uma única questão aos pais dos pacientes: O senhor(a) observou melhora na marcha do seu(suas) filho(a)? A resposta teve como alternativas "sim" ou "não".

O programa de tratamento cinesioterápico teve como objetivos adequar o tônus muscular; alongar o músculo tríceps sural; facilitar e fortalecer o músculo tibial anterior; estimular a transferência de peso no membro lesado e inibir a reação positiva de apoio, além de orientar os

pais quanto à realização diária dos exercícios de alongamento em casa. Os pacientes realizaram duas sessões semanais de tratamento fisioterápico, somente com cinesioterapia, com duração de 45 minutos cada sessão. Todas as crianças já utilizavam órtese antiequino antes das intervenções, e mantiveram o seu uso normalmente.

## Resultados

A distribuição geral dos pacientes dos Grupos I (GI) e II (GII) conforme número de ordem, sexo, idade, lado acometido, peso, raça e U/kg da TBA pode ser observada na tabela 1.

O Teste do qui-quadrado aponta uma diferença significativa ( $p = 0,005$ ), mostrando uma melhora do Grupo I na Escala de Ashworth Modificada na avaliação pré e após 1 mês nos pacientes que sofreram intervenções nos músculos gastrocnêmios (Tabela 2) e solear (Tabela 3).

**Tabela 1**  
Distribuição geral dos pacientes dos grupos I (GI) e II (GII) conforme número de ordem, sexo, idade, lado, peso, raça e U/kg TBA

Número	Sexo	Idade	Lado	Peso	Raça	U/kg TBA
1 (GI)	M	4	E	20	B	10
2 (GI)	F	4	D	19	B	11
3 (GI)	F	8	D	22	B	9
4 (GI)	F	5	E	20	B	10
5 (GI)	F	6	D	19	B	11
6 (GI)	M	5	D	18	B	11
7 (GI)	M	7	E	21	B	10
8 (GII)	M	7	D	24	B	-
9 (GII)	F	6	D	25	B	-
10 (GII)	M	5	D	23	B	-
11 (GII)	F	9	E	35	B	-
12 (GII)	M	6	D	22	B	-
13 (GII)	F	8	E	27	N	-
14 (GII)	F	3	E	17	B	-

**Tabela 2**  
Escala de Ashworth Modificada para os músculos gastrocnêmios e solear nos Grupos I e II após 1 mês

		Grupo		total
		I	II	
Ashworth Pós	0	85,70%	71,40%	42,90%
Gastroc.+ Solear	1	14,30%	28,60%	42,90%
Total	1+	100%	100%	100%

$p = 0,005$

**Tabela 3**  
Escala de Ashworth Modificada para o músculo solear (joelho fletido) dos Grupos I e II nos períodos pré e pós 1 mês

		Grupo		total
		I	II	
Ashworth	0	85,7%	57,1%	42,9%
Pós-solear	1	14,3%	42,9%	35,7%
Total	1+	100%	100%	21,4%

$p = 0,005$

As medidas das amplitudes articulares através de goniometria da articulação do tornozelo pré e pós-aplicação da TBA no Grupo I, comparadas pelo Teste de Wilcoxon, apontam uma melhora significativa após um mês, conforme mostra o gráfico 1.

Quanto aos resultados da avaliação da atividade do músculo tibial anterior entre os Grupos I e II, observaram-se melhora em 28,6% dos pacientes do Grupo I e nenhuma melhora dos pacientes do Grupo II.

O gráfico 2 mostra os resultados das medidas da velocidade e cadência da marcha no pré e pós-aplicação da TBA no Grupo I. O Teste de Wilcoxon foi significativo para a melhora da velocidade da marcha ( $p = 0,017$ ) e também para a cadência

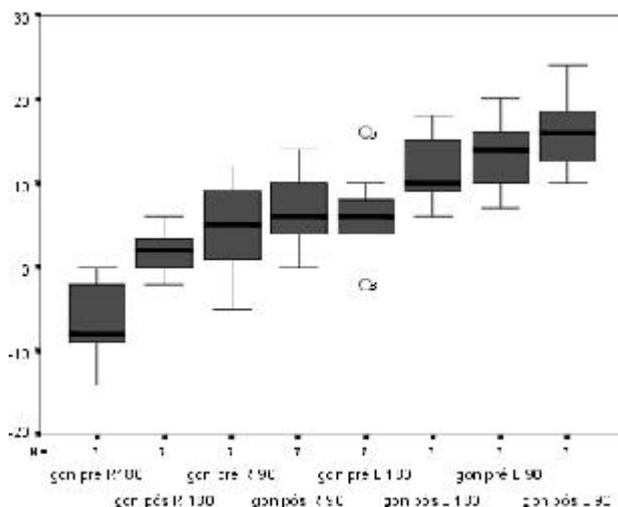


Gráfico 1 – Medidas através da goniometria pré e pós-aplicação de TBA no Grupo I

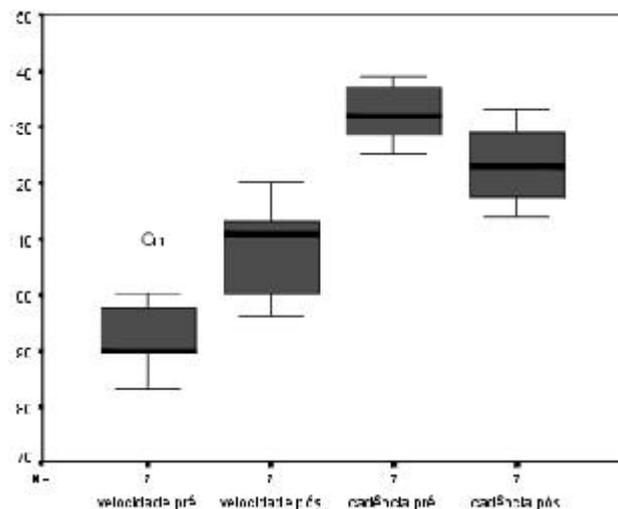


Gráfico 2 – Velocidade e cadência pré e pós-aplicação de TBA no Grupo I ( $p = 0,017$ )

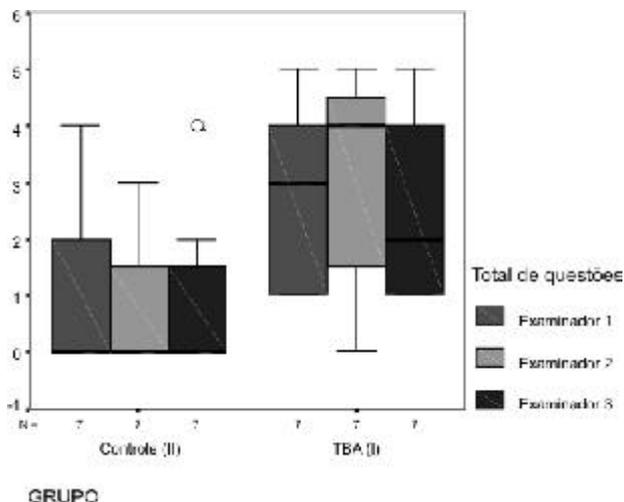


Gráfico 3 – Total das seis questões sobre qualidade da marcha respondidas pelos três examinadores

( $p = 0,018$ ) no Grupo I. No Grupo II não foram observadas melhoras desses parâmetros.

Quanto à avaliação da marcha pelos examinadores, o gráfico 3 mostra o total das questões respondidas em ambos os grupos. O Teste de Mann-Whitney apontou uma diferença significativa ( $p = 0,017$ ), o que representa a melhora do padrão de marcha do Grupo I em comparação ao Grupo II.

Nos resultados da questão formulada aos pais, 100% deles observaram melhora na marcha do Grupo I frente a somente 28,6% no Grupo II.

## Discussão

Muitos trabalhos apontam a necessidade de se estudar grupos mais homogêneos de PC em se tratando de pesquisas com TBA<sup>24-31</sup>. Este trabalho mostrou que os grupos foram totalmente homogêneos quanto a sexo, idade, lado acometido e raça, e também quanto ao peso no Grupo I, como mostra a tabela 1.

Quanto às idades, obteve-se uma média de 5,93 nos dois grupos e esse é um fator importante no estudo da marcha, pois Sutherland et al.<sup>32</sup> apontam que a criança atinge a maturidade da marcha após os 3 anos.

Todos os pacientes da amostra estavam incluídos em programa de reabilitação e tratamento fisioterápico, e sabe-se que a fisioterapia tem um importante papel antes e após a aplicação de TBA<sup>25,26,33</sup>.

Neste trabalho, optou-se pela formação do grupo-controle (Grupo II) sem o uso de placebo, devido a este ser um procedimento que pode causar efeitos colaterais, como dor e irritação local<sup>8,24</sup>.

Em relação aos resultados observados nos dois grupos, houve melhora de todas as medidas

no Grupo I e esse achado também foi observado na literatura<sup>16,34,35</sup>. Observaram-se também aumento da velocidade e diminuição da cadência da marcha no Grupo I, e segundo Davids et al.<sup>12</sup> essa melhora ocorre devido à diminuição do equíno.

Quanto à avaliação observacional da marcha, muitos trabalhos apontam que a melhora do padrão de marcha, após a aplicação de TBA nos músculos da panturrilha, é mais observada posteriormente, a partir de dois ou três meses<sup>8,36</sup>. Neste trabalho, entretanto, observou-se melhora do padrão de marcha já após 1 mês no Grupo I (Gráfico 3). Esse resultado se tornou importante a partir de sua comprovação através das avaliações observacionais da marcha, realizadas por médicos detentores de profundos conhecimentos sobre a marcha humana. Essa melhora da marcha no Grupo I está associada ao relaxamento muscular e à correção do equíno dinâmico que a TBA promove associada à cinesioterapia.

## Conclusões

1. A TBA contribuiu como um agente facilitador para o tratamento cinesioterápico, observando-se melhora do equíno dinâmico do tornozelo num curto período de tempo.
2. O tratamento cinesioterápico e o uso da TBA em músculos gastrocnêmios e solear mostraram ser úteis na facilitação da normalização da marcha.

## Referências bibliográficas

1. Nelson KB. Epidemiology of cerebral palsy. In: Levene MI, Lilford RJ, Bennet MJ, Punt J. Fetal and neonatal neurology and neurosurgery. London: Churchill-Livingstone; 1995.
2. Gomes C, Santos CA, Silva JU, Lianza S. Paralisia cerebral. In: Lianza S. Medicina de reabilitação. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995. p.288-303.
3. Souza ACM. Prognóstico funcional da paralisia cerebral. In: Souza ACM, Ferrareto I. Paralisia cerebral: aspectos práticos. São Paulo: Menon; 1998. p.33-7.
4. Boyd RN, Graham HK. Objective measurement of clinical findings in the botulinum toxin A for the management in children with cerebral palsy. Eur J Neurol 1999; Suppl 4:523-35.
5. Molnar G, Gordon S. Cerebral palsy predictive values of selected clinical signs for early prognostication of motor function. Arch Phys Med Rehabil 1976; 57(5):153-8.
6. Souza AMC, Ferrareto I. Fatores que interferem no prognóstico de deambulação na paralisia cerebral. Arq Neuropsiq 1992; 50(1):80-3.
7. Bobath B, Bobath K. Dessorolo motor en distintos tipos de paralisia cerebral. Buenos Aires: Panamericana; 1987. p.119.
8. Sutherland DH, Kaufman KR, Wyatt MD, Chambers HG, Murabak SJ. Double-blind study of botulinum A toxin into gastrocnemius muscle in patients with cerebral palsy. Gait Posture 1999;10(1):1-9.
9. Gage JR. Gait analysis in cerebral palsy. New York: Mackeith Press; 1991. p.205.
10. Perry J. Gait analysis: normal and pathological function. New Jersey: Slack; 1992.
11. Prat J. Biomecânica de la marcha humana normal. In: Prat J. Biomecânica de la marcha humana normal y patológica. Valência: Hispânica; 1993. p.19-42.
12. Davids JR, Foti T, Dabelstein J, Bagley A. Voluntary (normal) versus obligatory (cerebral palsy) toe-walking in children: a kinematic, kinetic and electromyographic analysis. J Ped Orthop 1999; 19:461-9.
13. Selber PR. Análise de marcha em paralisia cerebral. In: Souza AMC, Ferrareto I. Paralisia cerebral: aspectos práticos. São Paulo: Menon; 1998. p.47-62.
14. Winters TF, Gage JR, Hickis R. Gait pattern in spastic hemiplegia in children and young adults. J Bone Joint Surg 1987;(A)69:437-41.
15. Gusman S, Torre CA. Fisioterapia em paralisia cerebral. In: Souza AMC, Ferrareto I. Paralisia cerebral: aspectos práticos. São Paulo: Menon; 1998. p.169-206.
16. Boyd RN, Pliatsios V, Starr R, Wolfe R, Graham HK. Biomechanical transformation of the gastroc-soleus muscle with botulinum toxin A in children with cerebral palsy. Gait Posture 1998; 7:166.
17. Koman A, Mooney JF, Smith BP. Neuromuscular blocked in the management of cerebral palsy. J Child Neurol 1996; (11): suppl 523-8.
18. Sposito MMM, Conoracki S. Paraparesia espástica familiar: tratamento da espasticidade através de bloqueio com toxina botulinica do tipo A Botox® e fenol. Med Reabil 1997; 45:9-14.
19. Corry IS, Cosgrove AP, Duffy C, McNeill S, Taylor T, Graham HK. Botulinum toxin A compared with stretching casts in the treatment of spastic equinus: a randomised prospective trial. J Ped Orthop 1998; 18(3):304-11.
20. Flett PJ, Stern LM, Waddy H, Connell TM, Seeger J, Gibson S. Botulinum toxin A versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. J Ped Child Health 1999; (1): 35(1):71-7.
21. Galli M, Motta F. Gait analysis in the evaluation of botulinum toxin A treatment. Dev Med Child Neurol 1998; (suppl 78): 28.
22. Sutherland DH. Injection of botulinum A toxin into the gastrocnemius muscle of patients with cerebral palsy: a 3 dimensional motion analysis study. Gait Posture 1996; 4:269-79.
23. Eames N, Baker R, Cosgrove A, McNeill S, Graham HK, Taylor T, et al. The effect of botulinum toxin A injection on gastrocnemius muscle growth in the children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1996; (suppl 74):23-4.
24. Graham HK, Aoki RR, Ramô I, Boyd RN, Delgado M, Deborah J, et al. Reccomendations for the use of botulinum toxin type A in the management of cerebral palsy. Gait Posture 2000; 11(1):67-79.
25. Albany K. Physical and occupational therapy considerations in adult patient receiving botulinum toxin for spasticity. Muscle Nerve 1997; (suppl 6):S221-8.
26. Leach J. Children undergoing treatment with botulinum toxin: the role of the physical therapist. Muscle Nerve 1997; (suppl 6):S194-207.
27. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther 1987; 67:206-7.
28. Hoyos JV, Lafuente R, Lacuesta JS, Prat J, Gracia CS. El laboratorio de análisis de la marcha humana. In: Prat J. Biomecânica de la marcha humana normal y patológica. Valência: Hispânica; 1997. p.324-58.
29. Malouin F. Observational gait analysis: In: Craik RL, Oatis C. Gait analysis: theory and application. St. Louis: Mosby; 1995.
30. Smidt GL. Gait assessment and training in clinical practice. In: Smidt GL. Gait in rehabilitation. New York: Churchill-Livingstone; 1990. p:301-15.
31. Fossberg H, Tedroff KB. Botulinum toxin treatment in cerebral palsy, intervention with poor evaluation? Dev Med Child Neurol 1997;39:71-7.

32. Sutherland DH, Olshen RA, Biden EN, Wyatt MP. The development of mature walking. Oxford: Blacwell Scientific Public; 1988. p.55-64.
33. Russman BS, Tillton A, Gormley ME. Cerebral palsy: a rational approach to a treatment protocol and the role of botulinum toxin in treatment. Muscle Nerve 1997; (suppl 6):S1811-93.
34. Galli M, Fazzi E, Motta F, Crivellini M. Kinematic and dynamic analysis of the ankle joint in children of cerebral palsy. Funct Neurol 1999; 14 (3):135-40.
35. Koman A, Smith BP, Tingey CT, Mooney JF, Slones S, Naughton MJ. The effect of botulinum toxin type A: injection on the natural history of equinus foot deformity in pediatric cerebral palsy patients. Eur J Neurol 1999; 6 (suppl):519-22.
36. Silva JAT. Tratamento das deformidades em equino de pacientes portadores de paralisia cerebral do tipo diplégico espástico mediante injeção de toxina botulínica A em músculos gastrocêmios. [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.