



# PROGRAMA DOMICILIAR DE FORTALECIMENTO MUSCULAR EM ADOLESCENTES COM DIPLEGIA ESPÁSTICA: um relato de três casos

*Home-based muscle strengthening program for adolescents with cerebral palsy: a report of three cases*

Sheyla Rossana Cavalcanti Furtado<sup>[a]</sup>, Daniela Virgínia Vaz<sup>[b]</sup>, Marisa Cotta Mancini<sup>[c]</sup>,  
Janaina Duarte Rodrigues<sup>[d]</sup>, Mariana Garboci<sup>[e]</sup>

- <sup>[a]</sup> Mestre em Reabilitação, professora assistente do Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG - Brasil, e-mail: sheylaufmg@yahoo.com.br
- <sup>[b]</sup> Mestre em Ciências da Reabilitação, professora assistente do Departamento Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG - Brasil, e-mail: danielavvaz@gmail.com
- <sup>[c]</sup> Doutora em Ciências, professora adjunta do Departamento de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG - Brasil, e-mail: mcmancini@pib.com.br
- <sup>[d]</sup> Graduanda do Bacharelado em Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Horizonte, MG - Brasil, e-mail: janadr@gmail.com
- <sup>[e]</sup> Graduandas do Bacharelado em Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG - Brasil, e-mail: mariana.garboci@gmail.com
- 

## Resumo

**INTRODUÇÃO:** Evidências demonstram que o fortalecimento muscular pode promover ganhos funcionais para indivíduos com paralisia cerebral (PC). No entanto, ainda não se observa com frequência a utilização clínica dessa intervenção. Esse distanciamento entre as evidências científicas e a prática clínica pode ser prejudicial ao desenvolvimento profissional. **OBJETIVO:** descrever a implementação de um programa domiciliar de treinamento resistido progressivo e seus efeitos na força muscular, desempenho na marcha e subida e descida de escadas, função motora grossa e participação em atividades escolares de três adolescentes de com diplegia espástica. **METODOLOGIA:** Foram realizados exercícios resistidos domiciliares de levantamento na ponta dos pés, miniagachamentos, subida/descida no *step* e sentar-se e levantar de uma cadeira, por oito semanas, três vezes por semana, como progressão de carga a cada duas semanas. A primeira semana consistiu de treinamento em ambiente clínico. Foram avaliadas a força muscular, parâmetros de marcha, a função motora grossa e a participação escolar antes e depois da intervenção, e foram realizados cálculos de porcentagem de mudança de desempenho para cada adolescente. **RESULTADOS:** foram observadas boa adesão e boa progressão de carga, com ganhos em medidas de força muscular, velocidade de marcha confortável e rápida, tempo de subida e descida de escada. Aumentos em escores do *Gross Motor Function Measuree School Function Assessment* também foram observados. **CONCLUSÃO:** este relato de casos documenta efeitos positivos de um programa de fortalecimento domiciliar em três adolescentes com diplegia espástica. A inserção de exercícios de fortalecimento na rotina diária de adolescentes com PC pode ser uma alternativa viável para a promoção funcional.

**Palavras-chave:** Paralisia cerebral. Exercício. Força muscular.

## **Abstract**

**INTRODUÇÃO:** *Evidence demonstrates that muscle strengthening can promote functional gains for individuals with cerebral palsy (CP) However; clinical indication of this intervention is not common. **OBJECTIVE:** to describe the implementation of a home-based program of progressive resistive exercises and its effects on muscle strength, gait and stairs performance, gross motor function and participation in school activities of three adolescents with spastic diplegia. **METHODS:** a home based progressive program consisting of heel rises, mini squats, getting on and off a step and getting up and sitting down in a chair were performed three times a week for eight weeks, with load progression every two weeks. The first week consisted of training in a clinical environment. Muscle strength, gait parameters, gross motor function and participation at school were assessed before and after the intervention. Percentage changes were calculated for each adolescent. **RESULTS:** good adhesion and good load progression were observed, with some gains in muscle strength, comfortable and fast gait velocity, time to climb and descent stairs. Gross Motor Function Measure and School Function Assessment scores also demonstrated gains in some scales. **CONCLUSION:** this case report documents positive effects of a home based strengthening program for three adolescents with spastic diplegia. The insertion of strengthening program in the daily routine of adolescents with CP may be a feasible alternative to promote motor function.*

**Keywords:** *Cerebral palsy. Exercise. Muscle strength.*

## **INTRODUÇÃO**

Evidências recentes demonstram que a fraqueza muscular é um componente importante da Paralisia Cerebral (PC), e que o fortalecimento muscular para indivíduos com PC pode promover ganhos significativos na força muscular, na velocidade de marcha e no desempenho de atividades motoras grossas (1-9). No entanto, na prática clínica ainda não se observa com frequência a realização desse tipo de intervenção com adolescentes com PC. Uma das razões que impedem fisioterapeutas de utilizar exercícios resistidos como conduta pode ser o fato de os programas utilizados frequentemente envolverem equipamentos sofisticados e supervisão direta e constante do terapeuta (5). Outra e, talvez mais importante razão, seria o receio de que os exercícios resistidos provocassem efeitos indesejados como aumento da espasticidade e do tônus, como foi sugerido durante muitos anos por adeptos da abordagem neuroevolutiva (10). No entanto, não há na literatura científica evidências que suportem tais efeitos negativos (7). Já foi demonstrado que o fortalecimento muscular não provoca aumento da espasticidade (8) e pode até ocasionar redução do tônus (8, 11, 12).

Esse distanciamento entre as evidências científicas e a prática clínica pode ser prejudicial ao desenvolvimento profissional. O contexto socioeconômico e o momento histórico atualmente vivido pelas profissões de reabilitação exigem a implementação efetiva da prática baseada em evidências, um processo de decisão sistemática no qual os resultados de pesquisas são avaliados e usados para nortear a prática clínica, de forma a garantir a qualidade de assistência ao indivíduo e otimizar resultados (13, 14).

Nesse sentido, foi elaborado, com base nas evidências disponíveis na literatura, um programa domiciliar de fortalecimento muscular que foi realizado por três adolescentes diplégicos. A documentação dos efeitos de programas realizados em domicílio pode ser bastante relevante para adolescentes com PC, uma vez que frequentemente indivíduos nessa faixa etária já não recebem mais tratamento de fisioterapia em regime ambulatorial. O objetivo deste trabalho é descrever os resultados obtidos com a implementação deste programa na força muscular, desempenho na marcha e subida e descida de escadas, função motora grossa e participação em atividades escolares desses adolescentes.

### **Voluntários, avaliações e programa terapêutico**

Três adolescentes com diagnóstico clínico de diplegia espástica, sem déficits cognitivos que comprometessem sua participação realizaram um programa de fortalecimento domiciliar. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (ETIC 172/06) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e os pais e/ou responsáveis pelos adolescentes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

A voluntária I, do sexo feminino, era uma adolescente de 11 anos de idade, classificada no nível II do Gross Motor Function Classification Scale (GMFCS), capaz de deambular, subir e descer escadas independentemente sem o uso de órteses ou dispositivos de auxílio à marcha. Apresentava um padrão típico de marcha diplégica. Fazia tratamento fonoaudiológico e equoterapia duas vezes por semana e cursava a 2ª série do Ensino Fundamental em escola de ensino regular. A voluntária II, do sexo feminino, com 15 anos de idade, foi classificada no nível I do GMFCS; era capaz de deambular, subir e descer escadas independentemente com o uso de uma órtese supramaleolar (SMO), que garantia uma maior estabilidade do tornozelo. Apresentava dificuldades para correr, saltar e pular; fazia equoterapia uma vez por semana e estudava em uma escola municipal de ensino regular, cursando a 5ª série do Ensino Fundamental. O voluntário III, do sexo masculino, 11 anos de idade, foi classificado no nível I do GMFCS, não utilizava órtese nem dispositivo de auxílio à marcha, e era incapaz de saltar e pular independentemente. Há um ano não recebia tratamento fisioterápico e cursava a 2ª série de uma escola particular de ensino especial.

Antes do início do programa, foram determinadas variáveis relevantes para compor a avaliação clínica dos adolescentes. Foram escolhidos instrumentos de avaliação que pudessem capturar possíveis efeitos da intervenção, originando informações objetivas sobre variáveis relativas tanto a componentes de movimento quanto à função motora. Todas as avaliações foram feitas antes e depois do programa por terapeutas treinadas e com confiabilidade intraexaminador preestabelecida (Coeficientes de Correlação Intraclasse variando de 0,81 a 0,97 para as diferentes medidas), de forma a garantir maior confiança nos resultados.

A força muscular dos indivíduos foi mensurada com um dinamômetro manual da marca Microfet (Hoggan Health Industries, USA). Foram realizadas medidas da contração isométrica máxima dos flexores plantares do tornozelo, extensores de joelho e quadril, bilateralmente, seguindo um protocolo determinado na literatura (7). Para a medida dos extensores de quadril, o participante foi posicionado em decúbito ventral com joelhos estendidos e a pelve estabilizada manualmente pelo avaliador. A resistência foi aplicada no terço médio da coxa, a uma distância padronizada de 10 cm da linha articular do joelho. Para a medida dos extensores de joelho, o participante permaneceu sentado em uma superfície estável, com os joelhos flexionados a 90°, sem que seus pés tocassem o solo, e a resistência foi aplicada na região anterior da perna, 5 cm acima do maléolo lateral. Para a medida dos flexores plantares, o participante foi posicionado em decúbito dorsal com joelhos estendidos e a resistência foi aplicada sob as cabeças dos metatarsos. Em todos os testes, o participante foi solicitado a realizar uma primeira contração sub-máxima, para familiarização, seguida de três contrações máximas, intervaladas com um minuto de repouso. Para cada grupo muscular, foi calculado o valor médio da força produzida nas três contrações máximas. Os valores médios serão somados para obtenção de um valor único representativo da força de cada membro inferior.

Para a avaliação de parâmetros de marcha normal e da marcha rápida os voluntários percorreram uma distância de 10 metros, inicialmente três vezes em velocidade confortável e, posteriormente, três vezes na maior velocidade possível. O número de passos foi contado e o tempo gasto para percorrer os 6 metros intermediários do percurso foi cronometrado, para os cálculos de comprimento do passo, cadência e velocidade de marcha respectivamente. Foram consideradas as médias das três tentativas. O mesmo procedimento foi utilizado para o cálculo do tempo de subida e descida de um lance de 10 degraus de uma escada padrão. Os adolescentes foram orientados a subir e descer as escadas o mais rápido possível. Foram dados intervalos de descanso entre as tentativas.

As habilidades motoras grossas foram avaliadas com o teste Gross Motor Function Measure (GMFM), instrumento desenvolvido para crianças com PC, com validade e confiabilidade documentadas na literatura (15). Foram usadas as seções D e E do teste, que avaliam habilidades motoras com a adolescente de pé, andando, correndo e pulando.

Para avaliar aspectos do desempenho funcional dos adolescentes no ambiente escolar foram utilizadas escalas do School Function Assessment (SFA). Este instrumento tem formato de questionário e deve ser respondido por profissionais que tenham conhecimento do desempenho do aluno em atividades escolares típicas (16). No estudo, foi pontuada a parte 1, relativa à participação do adolescente em 6 diferentes ambientes escolares; e alguns itens da parte 3 referentes à mobilidade geral, movimentos na recreação e subida e descida de escadas. A aplicação dos questionários foi realizada através de uma visita à escola dos participantes e entrevista com a professora de referência.

Após as avaliações, os adolescentes iniciaram um programa domiciliar que consistia de quatro exercícios resistidos para os membros inferiores realizados três vezes por semana, ao longo de oito semanas. Os exercícios foram baseados no trabalho de Dodd, Taylor e Graham (5) e incluíam: (1) de pé, realizar movimentos de dorsiflexão e flexão plantar com o antepé apoiado em um degrau padronizado de 20 cm de altura; (2) agachar com as costas apoiadas em uma bola de aproximadamente 30 cm de diâmetro alcançando uma amplitude de 30° a 60° de flexão de joelhos; (3) subir/descer do degrau; (4) levantar de uma cadeira até a posição ereta e sentar-se novamente. Para oferecer sobrecarga durante os exercícios, as adolescentes utilizaram caneleiras presas a uma faixa ao redor da cintura. A carga de cada exercício para cada adolescente foi definida antes do início do programa, através da determinação do máximo de peso com o qual a adolescente realizava 8 a 10 repetições sem compensações ou fadiga.

A primeira semana do treinamento foi realizada no Departamento de Fisioterapia da UFMG, com uma supervisão direta de fisioterapeutas. Nessa semana, os voluntários e os cuidadores assistiram a uma palestra que esclareceu a importância do fortalecimento muscular pra adolescentes com PC, os objetivos do programa e a forma de realização de cada exercício. Os voluntários receberam uma cartilha com os detalhes dos exercícios e um diário no qual deveriam informar a carga, o número de repetições, a data de realização e as queixas que por ventura apresentassem. Durante três sessões, em ambiente clínico, os adolescentes realizaram três séries de oito a dez repetições de cada exercício, inicialmente com a quantidade de pesos determinada na primeira avaliação. Após esse período os adolescentes passaram a realizar os exercícios em casa, com o auxílio de um adulto. A cada duas semanas, os fisioterapeutas faziam visitas domiciliares e os responsáveis pelos adolescentes realizavam progressão das cargas dos exercícios, sob supervisão. A carga era aumentada até o peso máximo com o qual o adolescente conseguisse realizar todas as séries sem compensações ou fadiga.

A análise dos resultados obtidos ao final da intervenção foi feita através do cálculo da porcentagem de mudança dos escores comparando-se as avaliações realizadas antes e depois da intervenção para cada voluntário.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O programa de intervenção compreendeu ao todo 96 exercícios, distribuídos em 24 sessões. A análise dos diários demonstrou que os voluntários tiveram boa adesão ao programa, completando de 19 a 24 sessões e 76 a 94 exercícios. As progressões de carga variaram de 66,6 a 75% no fortalecimento de tríceps sural; 46,6 a 66,6% no agachamento; 28,56 a 55,5% na subida e descida de degrau e de 40 a 66,6% no sentar e levantar da cadeira. Esses resultados indicam que programas domiciliares podem ser uma alternativa viável de intervenção (17, 18).

Os valores de todas as avaliações feitas antes e após o tratamento, assim como as porcentagens de mudança observadas, estão listados nas Tabelas 1 e 2. Os voluntários 2 e 3 apresentaram ganho de força em todos os grupos musculares testados, com um aumento médio de 29,60% e 29,05% respectivamente. A voluntária 1, por outro lado, apresentou para alguns grupos musculares valores de força menores do que os observados antes da intervenção (Tabela 1). No entanto, observando a progressão de carga dessa voluntária é bastante improvável que tenha ocorrido perda de força muscular. Provavelmente as modificações dos valores refletiram a pouca colaboração que a adolescente demonstrou no momento dos testes. Vários estudos demonstraram a eficácia de programas de fortalecimento para aumentar a força muscular de crianças com PC (2, 3, 5, 7, 8, 11, 19-26).

TABELA 1 - Medidas de força muscular realizadas antes e após a intervenção e porcentagens de mudança

	Paciente 1			Paciente 2			Paciente 3		
	Pré	Pós	%	Pré	Pós	%	Pré	Pós	%
<b>Força Muscular (libras)</b>									
Extensores de Joelho D	16,33	15,86	-2,96	26,66	34,16	21,96	31,16	35,66	12,62
Extensores de Joelho E	17,66	20,36	13,26	31	36,33	14,67	33,33	37,66	11,50
Extensores de Quadril D	9	11,16	19,35	15,73	22,46	29,96	17,66	19,66	10,17
Extensores de Quadril E	4,4	8,06	45,41	15,03	23	34,65	14,66	16,83	12,89
Flexores Plantares D	2	1,93	-3,63	3,13	6,66	53,00	6,8	22,63	69,95
Flexores Plantares E	23	10,66	-115,76	3,93	5,13	23,39	14,26	33,33	57,22
Total Força MID	27,33	28,96	5,63	45,53	63,3	28,07	55,63	77,96	28,64
Total Força MIE	45,06	39,1	-15,24	49,96	64,46	22,49	62,26	87,83	29,11

**Legenda:** MID - Membro Inferior Direito; MIE - Membro Inferior Esquerdo

A literatura também disponibiliza evidências de ganhos em parâmetros de marcha após o fortalecimento (2-4, 21, 22, 24, 27, 28). Em concordância com essas evidências, a voluntária 1 demonstrou um aumento de 24,35% da velocidade confortável de marcha, principalmente devido ao aumento do comprimento do passo. A velocidade rápida aumentou 6,67% possivelmente em decorrência da melhora da cadência. Para o voluntário 3 foi observado aumento de 33,3% na velocidade confortável de marcha e de 30,9% na velocidade rápida. Nas duas velocidades foram observados aumentos na cadência e no comprimento do passo para este adolescente. A voluntária 2 apresentou mudança de 0,65 para 0,63 na velocidade de marcha confortável e de 0,82 para 0,78 na velocidade de marcha rápida. Como os valores antes e após a intervenção para essa voluntária foram muito próximos, eles provavelmente refletem variações de medida e não mudanças reais de desempenho (Tabela 2).

Para todos os adolescentes ocorreu uma pequena diminuição no tempo de subida e descida de escadas. O achado de pequenos ganhos é condizente com resultados não significativos reportados na literatura (5). Em média houve diminuição de 0,92s nos tempos de subida e de 1,46s no tempo de descida de escadas. Possivelmente a inclusão de um exercício de treino específico dessa tarefa no programa de intervenção poderia potencializar os ganhos de desempenho (Tabela 2).

TABELA 2 - Medidas funcionais realizadas antes e após a intervenção e porcentagens de mudança

	Paciente 1			Paciente 2			Paciente 3		
	Pré	Pós	%	Pré	Pós	%	Pré	Pós	%
<b>Tempos Escada (segs)</b>									
Subida	10,07	9,26	-8,75	8,23	8,11	-1,48	6,53	4,69	-39,23
Descida	20,06	17,05	-17,65	11,09	10,74	-3,26	8,15	6,22	-31,03
<b>Parâmetros da Marcha</b>									
Velocidade Confortável (m/s)	0,87	1,15	24,35	0,65	0,63	-3,17	0,84	1,26	33,33
Velocidade Rápida (m/s)	1,54	1,65	6,67	0,82	0,78	-5,13	1,25	1,81	30,94
Comprimento passo VC (m)	0,4	0,54	25,93	0,31	0,27	-14,81	0,53	0,6	11,67
Comprimento passo VR (m)	0,6	0,53	-13,21	0,31	0,27	-14,81	0,6	0,69	13,04
Cadência VC (nº passos/min)	129,4	128,3	-0,83	127,5	136	6,29	94,7	110,6	14,39
Cadência VR (nº passos/min)	157,9	188,9	-16,41	163,6	171	4,33	125,3	181,3	30,89
<b>GMFM</b>									
Dimensão D	26	28	7,14	29	31	6,45	31	31	0,00
Dimensão E	38	45	15,56	43	43	0,00	59	58	-1,72
<b>SFA</b>									
Parte 1 (total: 36)	30	31	3,23	11	30	63,33	29	30	3,33
Mobilidade (total: 76)	64	54	-18,52	45	64	29,69	76	68	-11,76
Recreação (total: 44)	17	19	10,53	18	30	40,00	38	41	7,32
Escadas (total: 24)	17	16	-6,25	12	18	33,33	24	24	0,00

**Legenda:** VC - Velocidade Confortável; VR - Velocidade Rápida, SFA - *School Function Assessment*; GMFM - *Gross Motor Function Measure*.

Os resultados do GMFM mostraram uma melhora de 7,14% na dimensão D e 15,5% na dimensão E para a voluntária 1. Para a voluntária 2, houve melhora de 6,45% na dimensão D e manutenção da pontuação na dimensão E. O voluntário 3, por sua vez, manteve a pontuação da na dimensão D; e passou de 59 para 58 pontos na dimensão E. Uma vez que o erro padrão do teste é de 1,70 pontos, essa variação de 1 ponto não representa mudança de desempenho (Tabela 2). A literatura apresenta evidências de ganhos significativos na pontuação do GMFM após programas de fortalecimento muscular (7, 11, 22, 24, 27).

Os resultados de desempenho funcional no ambiente escolar foram inconsistentes. A voluntária 2 apresentou grandes ganhos (em média de 40% nas escalas avaliadas). Já os voluntários 1 e 3 apresentaram aumentos de pontuação em algumas escalas e diminuição em outras (Tabela 2). Em especial as diminuições observadas na escala de mobilidade não foram condizentes com os ganhos expressivos observados na velocidade marcha desses adolescentes (29). Essa alteração encontrada nos escores dos voluntários 1 e 3 pode estar relacionada com a dificuldade das professoras de referência em pontuar alguns itens devido a pouca assiduidade dos adolescentes.

A percepção dos pais a respeito do programa foi bastante positiva, sem relatos de efeitos negativos. Segundo eles, a participação no programa melhorou a autoestima dos filhos e serviu como estímulo para que os adolescentes se interessassem por novas atividades físicas, como musculação e esportes. Os pais relataram também ter percebido melhora no dia a dia nos adolescentes, que se tornaram mais independentes na realização de tarefas usuais. Eles relatam ainda o desejo de dar continuidade ao programa, uma vez que fizeram dele parte de sua rotina diária. Tais relatos são condizentes com resultados reportados por um estudo que investigou as percepções dos pais e dos adolescentes com PC sobre os efeitos de um programa domiciliar de fortalecimento muscular (30).

## CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo de caso documentam mudanças na força, nos parâmetros da marcha, no desempenho de atividades como subir/descer escadas, na função motora grossa e na participação em ambiente escolar de três adolescentes diplégicos após um programa domiciliar de fortalecimento muscular, demonstrando a aplicabilidade das evidências disponíveis na literatura na realidade clínica. Além disso, esse estudo sugere que transposição do tratamento do ambiente ambulatorial para o ambiente domiciliar é uma medida viável e estimula uma maior responsabilidade e envolvimento dos pais e adolescentes com o tratamento, o que será uma necessidade contínua em suas vidas.

## REFERÊNCIAS

1. Mc Burney H, Taylor NF, Dodd KJ, Graham HK. A qualitative analysis of the benefits of strength training for young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(10):658-63.
2. Damiano DL, Kelly LE, Vaughn CL. Effects of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia. *Phys Ther.* 1995;75(8):658-67.
3. Damiano DL, Vaughan CL, Abel MF. Muscle response to heavy resistance exercise in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1995;37(8):731-9.
4. Eagleton M, Iams A, McDowell J, Morrison R, Evans CL. The effects of strength training on gait in adolescents with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2004;16(1):22-30.
5. Dodd KJ, Taylor NF, Graham HK. A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(10):652-7.
6. Flett PJ. Rehabilitation of spasticity and related problems in childhood Cerebral Palsy. *J Paed Child Health.* 2003;39(1):6-14.
7. Damiano DL, Abel MF. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(2):119-25.
8. MacPhail HE, Kramer JF. Effect of isokinetic strength-training on functional ability and walking efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1995;37(9):763-75.
9. Mulligan, H, Abbott S, Clayton S, McKegg P, Rae R. The outcome of a functional exercise programme in an adolescent with cerebral palsy: a single case study. *New Zealand Journal of Physiotherapy.* 2004;32(1):30-8.
10. Olney SJ, Qright MJ. Cerebral palsy. In: Campbell SK, Linden DW, Palissano RJ. *Physical therapy for children.* Philadelphia: W. B. Saunders; 1995. p. 489-523.
11. Morton JF, Brownlee M, McFadyen AK. The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy. *Clin Rehabil.* 2005;19(3):283-9.
12. Fowler EG, Ho TW, Nwigwe AI, Dorey FJ. The effect of quadriceps femoris muscle strengthening exercises on spasticity in children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2001;81(6):1215-23.
13. Palissano, RJ. A collaborative model of service delivery for children with movement disorders: a framework for evidence-based decision making. *Phys Ther.* 2006;86(9):1295-305.
14. Sampaio RF, Mancini MC, Fonseca ST. Produção científica e atuação profissional: aspectos que limitam essa integração na fisioterapia e terapia ocupacional. *Rev Bras Fisioter.* 2002;6(3):113-8.

15. Russel, DJ. Gross motor function measure (GMFM-66 & GMFM-88) user's manual. Toronto: Mac Keith Press; 1993.
16. Coster W, Deeney T, Haltiwanger J, Haley S. School Function Assessment (SFA) user's manual. San Antonio: Therapy Skill Builders; 1998.
17. Rone-Adams SA, Stern DF, Walker V. Stress and compliance with a home exercise program among caregivers of children with disabilities. *Pediatr Phys Ther.* 2004;16(3):140-8.
18. Piggot J, Hocking C, Paterson J. Parental adjustment to having a child with cerebral palsy and participation in home therapy programs. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2003;23(4):5-29.
19. Dodd KJ, Taylor NF, Damiano DL. A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(8):1157-64.
20. Mockford M, Caulton JM. Systematic review of progressive strength training in children and adolescents with cerebral palsy who are ambulatory. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20(4):318-33.
21. Blundell SW, Shepherd RB, Dean CM, Adams RD, Cahill BM. Functional strength training in cerebral palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4-8 years. *Clin Rehabil.* 2003;17(1):48-57.
22. Liao HF, Liu YC, Liu WY, Lin YT. Effectiveness of loaded sit-to-stand resistance exercise for children with mild spastic diplegia: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(1):25-31.
23. Tweedy S. Evaluation of strength and flexibility training for adolescent athletes with cerebral palsy: full report. Belconnen. Australian: Australian Sports Commission; 1997.
24. Engsberg J, Ross S, Collins D. Increasing ankle strength to improve gait and function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Pediatr Phys Ther.* 2006;184(4):266-75.
25. Verschuren O, Ketelaar M, Gorter JW, Helders PJ, Uiterwaal CS, Takken T. Exercise training program in children and adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2007;161(11):1075-81.
26. McCubbin JA, Shasby GB. Effects of isokinetic exercise in adolescents with cerebral palsy. *Adapted Physical Activity Quarterly.* 1985;2(2):56-64.
27. Jiang Q, Liu P, Wang C. The effect of functional strength training in spastic cerebral palsy. *Chin J Rehabil Med.* 2006;21:896-8, 943.
28. Unger M, Faure M, Frieg A. Strength-training in adolescent learners with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2006;20(6):469-77.
29. Schenker R, Coster W, Parush S. Participation and activity performance of students with cerebral palsy within the school environment. *Disabil Rehabil.* 2005;27(10):539-52.
30. McBurney H, Taylor NF, Dodd KJ, Graham HK. A qualitative analysis of the benefits of strength training for young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(10):658-63.

Recebido: 27/02/2008

*Received:* 02/27/2008

Aprovado: 08/04/2009

*Approved:* 04/08/2009

Revisado: 21/09/2009

*Reviewed:* 09/21/2009