

Influência do tratamento intensivo com suporte de peso corporal na função motora de crianças com paralisia cerebral

Effects of intensive treatment with body weight support in children with cerebral paralysis

Geison Sebastião Reitz¹, Milena Julia Chiroli², Mariana Neis Assunção², Patricia Vieira de Souza Crippa³, Suzana Matheus Pereira³, Helio Roesler³

RESUMO

A aquisição da marcha sob o aspecto neuromotor da reabilitação vem a ser o principal desígnio do terapeuta durante a elaboração do plano de tratamento do paciente com paralisia cerebral, uma vez que a marcha representa não só um ganho da habilidade de locomover-se, mas também um conjunto de reações e padrões de movimento que auxiliam na função motora. **Objetivo:** Analisar os efeitos de um tratamento intensivo por meio do suporte de peso corporal em crianças com paralisia cerebral. **Métodos:** Participaram do estudo 10 crianças com paralisia cerebral, GMFCS nível IV ou V, idade entre 4 a 9 anos. Onde foram realizadas sessões diárias com suporte de peso corporal em esteira ergométrica com auxílio de terapeutas para executar o padrão de marcha mais próximo da normalidade, com pontos chaves em joelho e tornozelo com duração de 30 minutos de tratamento e intervalo de 24 horas, por um período de 10 dias. Para fins de avaliação pré e pós-intervenção, utilizando a escala de medição da função motora grossa GMFM, e da flexibilidade pelo Flexiteste. **Resultados:** Foi possível constatar um aumento relevante na função motora grossa dos sujeitos, onde o domínio Deitar e Rolar obteve maior pontuação, com um aumento de 10,77%. Sentar demonstrou aumento de 3,80%, Engatinhar e Ajoelhar 6,43% e o domínio Em Pé 3,45%. Relativo ao Flexiteste, a média entre os sujeitos relatou aumento expressivo de 4,2 pontos. Já em análise individual, percebe-se que 3 indivíduos obtiveram aumento de score de 6 pontos. **Conclusão:** Um protocolo intensivo de curta duração é capaz de trazer ganhos de flexibilidade e motores rápidos a crianças que possuem quadro de paralisia cerebral.

Palavras-chave: Atividade Motora, Marcha, Paralisia Cerebral, Fisioterapia

ABSTRACT

The acquisition of gait under the neuromotor aspect of rehabilitation is the main goal of the therapist during the elaboration of the treatment plan of the patient with cerebral palsy, since gait represents not only a gain in the ability to move, but also a set of reactions and movement patterns that aid in motor function. **Objective:** To analyze the effects of intensive treatment by means of body weight support in children with cerebral palsy. **Method:** Ten children with cerebral palsy, GMFCS level IV or V, age between 4 and 9 years participated in the study. Where daily sessions were performed with body weight support on a treadmill with the help of therapists to perform the walking pattern closest to normal, with key points in the knee and ankle lasting 30 minutes of treatment and 24 hour intervals for one period of 10 days. For purposes of pre and post-intervention evaluation, using the GMFM gross motor function measurement scale, and Flexitest flexibility. **Results:** It was possible to observe a significant increase in the gross motor function of the subjects, where the lie down and roll domain obtained a higher score, with an increase of 10.77%. To sit demonstrated a 3.80% increase, Crawling and Kneeling 6.43% and the Standing Foot 3.45%. Relative to Flexitest, the mean between subjects reported a significant increase of 4.2 points. In the individual analysis, it was observed that 3 subjects had a 6-point score increase. **Conclusions:** An intensive short-duration protocol is capable of bringing flexibility gains and fast motor to children with cerebral palsy.

Keywords: Motor Activity, Gait, Cerebral Palsy, Physical Therapy Specialty

¹Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

² Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

³ Docente, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Correspondência:

Geison Sebastião Reitz

E-mail: geisonreitz@hotmail.com

Submetido: 16 Junho 2018

Aceito: 06 Junho 2019

Como citar

Reitz GS, Chiroli MJ, Assunção MN, Crippa PVS, Pereira SM, Roesler H. Influência do tratamento intensivo com suporte de peso corporal na função motora de crianças com paralisia cerebral. Acta Fisiatr. 2018;25(4):195-199.

DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v25i4a162888



©2018 by Acta Fisiátrica

Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

INTRODUÇÃO

Muitos acometimentos neuromotores acabam por resultar na incapacidade dos indivíduos de produzir a força muscular necessária para manter a postura e caminhar,¹ gerando instabilidade durante o movimento da aquisição da locomoção.

Um exemplo deste quadro é encefalopatia crônica não progressiva, conhecida também como paralisia cerebral (PC), que descreve um grupo de desordens permanentes do desenvolvimento do movimento e postura, consequência de uma lesão estática ocorrida durante o desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil, podendo contribuir para limitações no perfil de funcionalidade da pessoa. A desordem motora na paralisia cerebral pode ser acompanhada por distúrbios sensoriais, perceptivos, cognitivos, de comunicação e comportamental; por epilepsia e por problemas musculoesqueléticos secundários.^{1,2}

Neste contexto, torna-se necessário prover alternativas que possam estimular as funções neuromotoras e a marcha de forma segura, protegendo estas crianças de quedas, mantendo o equilíbrio e assim, realizando sua reabilitação. O suporte de peso corporal (SPC) é uma das alternativas viáveis para cumprir com esta demanda.³ O tratamento fisioterapêutico com o uso deste equipamento, visa promover a máxima função possível utilizando-se de técnicas (pontos chaves) para diminuir a hipertonia muscular.

O sistema é composto por uma esteira ergométrica integrada a um colete suspenso que segura parcialmente o peso do paciente, e com isso, a marcha é facilitada.^{3,4} Permite a regulação da suspensão corporal de acordo com a necessidade e limitações de cada paciente, permitindo ajustar a altura e o alívio de peso de acordo com a porcentagem do peso corporal que se deseja aliviar.⁵

Este sistema tem sido usado para a reabilitação da marcha de pacientes com encefalopatias,⁶ lesão medular,⁷ acidente vascular cerebral,⁸ síndrome de Down,⁹ mielomeningocele,¹⁰ entre outros¹¹ possibilitando minimizar problemas secundários, como encurtamentos e contraturas, aumentar a amplitude de movimento, maximizar o controle motor seletivo, a força muscular e a coordenação motora dos pacientes.⁴ Além disto, já fora constatado que o tratamento por meio do SPC pode resultar em mudanças neuroeconômicas que reduzem as demandas de processamento cortical em crianças com PC.¹² Também reduz o gasto energético¹³ e o custo de oxigênio da caminhada em crianças e adolescentes com PC espástica.¹⁴

Estudos adjacentes também concluíram que a pós-intervenção com SPC demonstrou um aumento da ativação cortical durante a dorsiflexão do tornozelo;^{13,15} melhora no controle motor do desempenho de caminhada;¹⁶ aumento da mobilidade funcional;¹⁷ do equilíbrio de tronco e inclinação pélvica,¹⁸ assim como possibilitou o incremento na velocidade de caminhada com intensidade auto-selecionada.¹⁹

OBJETIVO

Visa analisar os efeitos de um tratamento intensivo por meio do suporte de peso corporal em crianças com paralisia cerebral.

MÉTODO

Trata-se de um estudo clínico longitudinal de braço único onde os sujeitos foram recrutados para a realização de um tratamento intensivo por meio do Suporte de Peso Corporal. Classifica-se como quantitativo e exploratório, podendo ser mensurado em números, classificado e avaliado.

Foram recrutados participantes com diagnóstico de paralisia cerebral e residentes da grande Florianópolis, sendo que foram convidados a participar de forma voluntária, onde os responsáveis legais de cada paciente foram solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e

Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina/CEPSH, mediante o parecer no 1.218.446.

As crianças selecionadas possuem idade entre 4 e 9 anos, sendo selecionadas por conveniência. A seguir apresentam-se as características de cada um dos sujeitos segundo sexo, classificação GMFCS e tipo de paralisia cerebral, conforme Tabela 1.

Foram incluídos no estudo os participantes que atenderam aos seguintes critérios: (1) GMFCS nível IV ou V; (2) não apresentar deambulação independente; (3) não apresentar disfunções cardiopulmonares; (4) dispostos a concluir o treinamento proposto. Foram excluídas da pesquisa aquelas que apresentavam: (1) excessiva lassidão ligamentar das primeiras vértebras cervicais (atlas-axis); (2) úlceras de decúbito na região pélvica ou de membros inferiores; (3) alguma outra contraindicação médica para a realização da marcha.

Tabela 1. Características da amostra segundo o sexo, classificação GMFCS, idade e tipo de paralisia cerebral

Sujeito	Sexo	GMFCS	Idade	Tipo de PC
1	M	IV	4,3	Diplégica espástica
2	F	V	4,5	Tetraplégica espástica
3	F	IV	4,7	Diplégica espástica
4	F	V	5,8	Diplégica espástica
5	F	V	5,9	Treplágica espástica
6	F	V	6,3	Tetraplégica espástica
7	M	V	7,1	Diplégica espástica
8	M	IV	7,9	Diplégica espástica
9	M	IV	8,3	Tetraplégica espástica
10	F	V	8,9	Tetraplégica espástica

Intervenção

Foi desenvolvida na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CEFID).

A primeira etapa consistiu em uma anamnese onde foram coletados dados antropométricos e solicitado o consentimento e assinatura do TCLE pelos responsáveis legais de cada paciente. Em seguida, foram aplicados os seguintes testes: avaliação da flexibilidade por meio da aplicação do Flexiteste e avaliação da função motora grossa por meio da Gross Motor Function Classification Measurement - GMFMC. Os testes foram aplicados no primeiro dia de tratamento e reaplicados ao final do último dia.

Coletados os dados iniciais, os sujeitos passaram a receber o tratamento por meio do suporte de peso corporal, onde as sessões foram dirigidas individualmente. Realizou-se uma suspensão parcial dos pacientes acima de uma esteira ergométrica, o que possibilitava a atuação de dois terapeutas em auxiliar em pontos chaves de joelho e tornozelo, facilitando a realização dos movimentos de marcha.

A suspensão foi estabelecida em aproximadamente 60 a 90% do peso corporal. O atendimento foi aplicado com velocidade entre 1 Km/h a 3 Km/h, conforme a necessidade e condições do paciente. As sessões tinham por objetivo simular os movimentos dos membros inferiores, promovendo a deambulação nos pacientes.

Para a medição do percentual de suporte de peso foi utilizada uma célula de carga extensométrica, em forma de anel, carga máxima/sensibilidade de 3000/2 N e erro menor que 1%, que era fixada acima da criança verificando o peso de suspensão corporal.

O protocolo proposto foi de 13 atendimentos no total, sendo 1 encontro inicial, somado de 10 sessões de execução do tratamento propriamente dito e 2 sessões de avaliação. Realizaram-se sessões diárias com duração de 30 minutos contínuos e intervalo de 24 horas entre cada sessão. No geral, foram cumpridos os 30 minutos propostos de forma contínua com todos os pacientes, sem

interrupções, porém sempre respeitando as limitações individuais de cada um, parando antes se necessário ou alterando a velocidade da esteira ergométrica. Havia mais terapeutas no ambiente, realizando a estimulação lúdica das crianças durante o tempo de terapia, evitando que o desempenho delas fosse prejudicado.

Os movimentos dos terapeutas que interviam na esteira baseavam em executar a marcha passiva do paciente, sempre estimulando que eles auxiliassem no desenvolvimento dos movimentos, buscando a ativação muscular. Não houve relatos de dor referente aos efeitos adversos após as sessões de tratamento perante as crianças e familiares.

Os métodos de avaliações adotados englobaram o desenvolvimento de função motora grossa, tal como flexibilidade articular. O avaliador foi um fisioterapeuta que acompanhou todas as sessões. Destaca-se que não houve mudança de avaliador, sendo o mesmo a realizar os testes antes e depois da intervenção.

O Flexitest é um método de avaliação baseado em uma análise comparativa entre a mobilidade efetivamente obtida e aquela registrada em mapas padronizados de avaliação para vinte movimentos articulares.²⁰ Dentro disto, Araújo²¹ também define que as articulações englobadas pela metodologia proposta pelo Flexitest são determinadas nos âmbitos de tronco, ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo.

Essa caracterização totaliza um número de 20 movimentos articulares, que se considerados de ambos os lados somam 36. Portanto, considerando globalmente 20 movimentos, são três movimentos realizados no tronco, 8 nos membros inferiores e 9 movimentos nos membros superiores.⁴

Ao final da avaliação, obtém-se um total de cinco valores variando de 0 a 4, que são somados com a finalidade de obter um índice a ser classificado em: A) flexibilidade muito pequena, < que 20 pontos; B) pequena, de 21 a 30 pontos; C) médio negativo, de 31 a 40 pontos; D) médio positivo de 41 a 50 pontos; E) grande, de 51 a 60 pontos; F) muito grande, > 60 pontos. Tais dados significam a mobilidade passiva máxima que cada sujeito foi capaz de apresentar.

Já o GMFM-88 (Gross Motor Function Measure), é um instrumento destinado a crianças com PC capaz de permitir que a motricidade ampla seja quantificada em números em tarefas funcionais.²²

A GMFM descreve o nível de função sem considerar a qualidade da performance,^{23,24} haja vista que os valores obtidos possibilitam o acompanhamento de alterações clínicas importantes na função motora grossa, atualmente sendo utilizada para diversas patologias neuromotoras que vão além da PC.⁴

A escala escolhida foi a versão composta por 88 itens, divididos em cinco dimensões: A) Deitar e Rolar; B) Sentar; C) Engatinhar e Ajoelhar; D) Em pé; E) Andar, Correr e Pular. Cada item pode receber uma pontuação de 0 a 3 números inteiros, onde 0 representa inatividade, seguido de 1 que representa a realização da atividade proposta de forma independente abaixo de 10% do movimento; 2, onde é realizado em torno de 90% do movimento e 3 que corresponde ao movimento completo.²⁵

A pontuação final representa a soma do score obtido em cada domínio, sendo convertidos em valores percentuais em relação ao score máximo da dimensão. Este acompanhamento por meio da GMFM representa a melhora no protocolo de tratamento, tal como na qualidade de vida dos pacientes avaliados.⁴

RESULTADOS

Os resultados do Flexitest em ambos os lados (direito e esquerdo) demonstraram significância, com aumento na pontuação final em relação a pontuação anterior a intervenção, dados estes presentes na Tabela 2. Nota-se que a média inicial obtida no global (direito + esquerdo) foi de 34,2 (flexibilidade médio negativo), enquanto o valor final foi de 38,4 (flexibilidade médio negativo), tendo um aumento de 4,2. Este valor médio obtido entre os 10 pacientes refletiu um

aumento menor que o esperado para este protocolo. No entanto, ao analisar os sujeitos individualmente, percebe-se que todos sujeitos aumentaram seu valor de flexibilidade.

Tabela 2. Resultados do Flexitest relativo aos lados direito e esquerdo pré e pós tratamento

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Média
Direito	Pré	36	42	33	47	41	38	29	32	20	25	34,3
	Pós	41	45	35	50	45	44	33	34	24	30	38,1
Esquerdo	Pré	37	40	30	46	42	38	30	33	21	24	34,1
	Pós	41	44	35	51	46	44	35	35	26	30	38,7
Total	Pré	37	41	32	47	42	38	30	33	21	25	34,2
	Pós	41	45	35	51	46	44	34	35	25	30	38,4

Na Tabela 3 estão apresentados os dados do GMFM, onde os itens que foram possíveis mensurar e obter um valor médio entre os pacientes avaliados foram nos domínios Deitar e Rolar (A); Sentar (B) e Engatinhar e Ajoelhar (C). No domínio Em pé (D).

Tabela 3. Resultado do GMFM pré e pós tratamento intensivo com SPC

Sujeito	Avaliação	Domínio A	Domínio B	Domínio C	Domínio D
1	Pré	50,7	35,5	7,9	-
	Pós	65,8	50,4	10,2	-
2	Pré	65,5	50,7	15,6	-
	Pós	82,5	70,1	20,1	-
3	Pré	33,7	25,5	-	-
	Pós	59,9	30,8	-	-
4	Pré	89,5	78,5	69,4	23,6
	Pós	96,8	88,9	76,5	27,9
5	Pré	85,5	33,3	0	-
	Pós	96,4	45,5	3,76	-
6	Pré	98,3	96,5	70	25,6
	Pós	100	99,3	84,5	28,2
7	Pré	33,3	25,9	-	-
	Pós	49,1	33,6	-	-
8	Pré	65,9	18,3	-	-
	Pós	66,6	25,3	-	-
9	Pré	64,7	25	-	-
	Pós	70,3	37,8	-	-
10	Pré	71,5	50	7,5	-
	Pós	78,3	65,5	9,3	-
Média	Pré	65,8	50,92	32,58	24,6
	Pós	76,57	54,72	39,01	28,05

Percebe-se que nos domínios A e B, todos os sujeitos concluíram os itens na íntegra. O domínio A (Deitar e Rolar) foi o que demonstrou o maior aumento percentual nas avaliações pré e pós, com um aumento no número médio de 10,77% e 3,8% no domínio B entre os 10 sujeitos.

No domínio C, nem todos os sujeitos foram capazes ou quiseram concluir a avaliação, onde apenas 5 pacientes obtiveram um score suficiente, o que totalizou uma média de 6,43% no aumento da função motora grossa do bloco Engatinhar e Ajoelhar. No domínio D, Em Pé, apenas 2 sujeitos foram capazes de obter um score considerável, onde tiveram aumento de 3,45%.

DISCUSSÃO

Observa-se que nos últimos anos, as pesquisas sobre os efeitos da prática do suporte de peso corporal no tratamento de indivíduos com paralisia cerebral têm emergido com artigos que apresentam diferenças metodológicas e resultados nas mais variadas abrangências do desenvolvimento neuromotor.⁴ Este estudo, no entanto, buscou colaborar com o preenchimento de uma lacuna, pois em sua grande maioria, os estudos que a literatura traz possuem longos protocolos

de execução, enquanto aqui, fora proposta uma intervenção intensiva e de curta duração.

Os resultados encontrados por meio deste trabalho foram satisfatórios, revelando a potencialidade do suporte de peso corporal em proporcionar melhorias no desenvolvimento neuromotor de crianças com paralisia cerebral.

Ficou evidenciado, por meio deste estudo, ganhos no que tange o desenvolvimento da função motora de crianças com PC, onde obtivemos aumento em todos os domínios possíveis de mensurar (devido as características do grupo de pacientes recrutado). Também, o fletteste demonstrou aumentos significantes com alguns indivíduos analisados isoladamente, chegando a apresentar um incremento de 6 pontos na melhora da flexibilidade.

Ficou nítido que tal protocolo pode resultar em ganhos na função motora grossa e flexibilidade dos sujeitos beneficiados com a intervenção. Corroborando com os dados obtidos neste artigo, por meio de um estudo realizado ano de 2000 por Schindl,²⁶ foi observada uma melhora na função motora grossa por meio do tratamento com SPC em pacientes não-ambulatoriais.

Em uma tentativa de comparar os efeitos de um programa em esteira com suporte de peso corporal (SSTTEP) e os efeitos de exercícios convencionais de fortalecimento, o autor Johnston²⁷ seguiu um protocolo intensivo com indução de 2 semanas em frequência de 2 vezes por dia, onde após este período as crianças continuaram a intervenção em casa 5 dias por semana durante 10 semanas. Os pesquisadores puderam concluir que as crianças de ambos os grupos (SSTTEP e fortalecimento) apresentaram alterações na função e na marcha, no entanto apenas o grupo SSTTEP manteve os ganhos após a retirada da intervenção.

Já no ano de 2013, constatou-se por meio de um estudo cruzado, que o tratamento com SPC acarreta melhorias significativas nas dimensões D e E da GMFM de crianças com PC.²⁸

Também, dentro deste contexto²⁹ examinou se um programa intensivo de treinamento de locomoção em esteira a curto prazo é capaz de proporcionar melhoras às crianças com PC.

O treinamento, no entanto, teve sessões mais intervaladas que a do presente artigo, sendo realizado três vezes por semana, porém maiores, com 1 hora de duração, consistindo em duas caminhadas individualizadas, durante 4 semanas. Os autores puderam constatar diferenças significativas na função motora grossa, resistência à deambulação, velocidade de caminhada e na distância percorrida a pé pelos sujeitos avaliados.

Outro autor a realizar estudos do tipo intensivo foi Chrysagis,³⁰ que determinou um protocolo de tratamento de 12 semanas com frequência de 3 vezes por semana, onde os autores verificaram, assim como Mattern-Baxter,²⁹ que o treinamento em esteira pode melhorar a velocidade de marcha e a função motora grossa de adolescentes com paralisia cerebral do tipo espástica. Ainda, segundo Reitz,⁴ a eficácia do SPC está justa em possibilitar aos indivíduos a aquisição de agilidade, consciência corporal e controle de movimento, o que reflete em uma maior autonomia na execução de atividades diárias.

A criança com alto grau de deficiência, para suprir ou amenizar seus déficits neuromotores, é submetida a vários tratamentos reabilitadores. No entanto, muitas vezes por se tratar de um quadro sem melhoras aparentes esse tratamento é descuidado em relação a funções motoras evoluídas (marcha), ao se deparar com pacientes com prognóstico desfavorável para marcha, não são aplicados os protocolos necessários relacionados à reabilitação da locomoção, influenciando assim, a aquisição de marcos motores inferiores a idade da criança.

Talvez haja diferentes motivos para tal fato ocorrer, um eventual condicionamento dos profissionais que recebem esses pacientes mais graves, o desconhecimento ou justamente a falta de evidência clínica dos possíveis benefícios não deambulatoriais de um treino de marcha, ou talvez a falta de indicação clínica e a dificuldade de realizar o treino de marcha com estes pacientes.

É importante ressaltar também, que embora as crianças não deambulantes estudadas possam não ter prognóstico de marcha, os sinais clínicos se modificam à medida que o sistema nervoso central amadurece e a criança cresce. O sistema motor sofre alterações devido ao processo de maturação em relação ao aprendizado e a influência do meio. Assim, a importância da plasticidade cerebral nesse tipo de tratamento se faz presente, ocorrendo assim, uma mudança adaptativa na estrutura e função do sistema nervoso, que pode ocorrer em qualquer fase da vida, como função de intervenções com o meio ambiente interno e externo, buscando assim, o desenvolvimento motor desde o período infantil.

CONCLUSÃO

Quando se busca independência funcional de indivíduos com deficiências por meio da reabilitação, têm-se como objetivo principal a transferência do aprendizado adquirido para a rotina diária.

Neste sentido, foi observado que os protocolos que utilizam o suporte de peso corporal são uma alternativa eficaz ao tratamento destes pacientes, pois possibilitam ganhos no que tange os estímulos neuromotores, propiciando o ganho de autonomia em atividades cotidianas, o que por sua vez, faz total diferença na inclusão social.

Este estudo comprovou que um protocolo intensivo de curta duração é capaz de trazer ganhos rápidos a crianças que possuem quadro de paralisia cerebral.

REFERÊNCIAS

- Rosenbaum PL, Walter SD, Hanna SE, Palisano RJ, Russell DJ, Raina P, et al. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: creation of motor development curves. *JAMA*. 2002;288(11):1357-63. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.288.11.1357>
- Kenyon LK, Westman M, Hefferan A, McCrary P, Baker BJ. A home-based body weight supported treadmill training program for children with cerebral palsy: A case series. *Physiother Theory Pract*. 2017;33(7):576-585. DOI: <https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1325956>
- Roesler H, Canavezzi A, Bonamigo ECB, Haupenthal A. Desenvolvimento e teste de suporte de peso corporal instrumentalizado para o treino de marcha em esteira. *Rev Bras Fis*. 2008;9(3):373-6.
- Reitz GS, Oliveira DF, Crippa PVS, Roesler H. Effect of the practice of body weight support in the motor function of children. *J Phys Res*. 2018;8(1):47-54.
- Matsuno VM, Camargo MR, Palma GC, Alveno D, Barela AM. Analysis of partial body weight support during treadmill and overground walking of children with cerebral palsy. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(5):404-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552010000500009>
- Mutlu A, Krossschell K, Spira DG. Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(4):268-75. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03221.x>
- Lam T, Eng JJ, Wolfe DL, Hsieh JT, Whittaker M; the SCIRE Research Team. A systematic review of the efficacy of gait rehabilitation strategies for spinal cord injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2007;13(1):32-57. DOI: <https://doi.org/10.1310/sci1301-32>
- Yoneyama SM, Leão T, Baptista S, Mayer WP, Paganotti T, Costa PF, et al. Eficiência do treino de marcha em suporte parcial de peso no equilíbrio de pacientes hemiparéticos. *Rev Med*. 2009;88(2):80-6. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v88i2p80-86>
- Ulrich DA, Lloyd MC, Tiernan CW, Looper JE, Angulo-Barroso RM. Effects of intensity of treadmill training on developmental outcomes and stepping in infants with Down syndrome: a randomized trial. *Phys Ther*. 2008;88(1):114-22. DOI: <https://doi.org/10.2522/ptj.20070139>

10. Teulier C, Smith BA, Kubo M, Chang CL, Moerchen V, Murazko K, et al. Stepping responses of infants with myelomeningocele when supported on a motorized treadmill. *Phys Ther.* 2009;89(1):60-72. DOI: <https://doi.org/10.2522/ptj.20080120>
11. Hauptenthal A, Schutz GR. Body weight support analysis for gait training. *Fisioter Mov.* 2008;21(2):85-92.
12. Kurz MJ, Wilson TW, Corr B, Volkman KG. Neuromagnetic activity of the somatosensory cortices associated with body weight-supported treadmill training in children with cerebral palsy. *J Neurol Phys Ther.* 2012;36(4):166-72. DOI: <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e318251776a>
13. Provost B, Dieruf K, Burtner PA, Phillips JP, Bernitsky-Beddingfield A, Sullivan KJ, et al. Endurance and gait in children with cerebral palsy after intensive body weight-supported treadmill training. *Pediatr Phys Ther.* 2007;19(1):2-10. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.pep.0000249418.25913.a3>
14. Unnithan VB, Kenne EM, Logan L, Collier S. The effect of partial body weight support on the oxygen cost of walking in children and adolescents with spastic cerebral palsy. *Pediatr Exerc Sci.* 2006;17:11-21. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.18.1.11>
15. Phillips JP, Sullivan KJ, Burtner PA, Caprihan A, Provost B, Bernitsky-Beddingfield A. Ankle dorsiflexion fMRI in children with cerebral palsy undergoing intensive body-weight-supported treadmill training: a pilot study. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(1):39-44. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0012162207000102.x>
16. Kurz MJ, Stuber W, DeJong SL. Body weight supported treadmill training improves the regularity of the stepping kinematics in children with cerebral palsy. *Dev Neurorehabil.* 2011;14(2):87-93. DOI: <https://doi.org/10.3109/17518423.2011.552459>
17. Visser A, Westman M, Otieno S, Kenyon L. A home-based body weight-supported treadmill program for children with cerebral palsy: a pilot study. *Pediatr Phys Ther.* 2017;29(3):223-9. DOI: <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000406>
18. El-hakim WA, Agha M. Effect of treadmill training with partial body weight support on spine geometry and gross motor function in children with diplegic cerebral palsy. *Int J Ther Rehabil Res.* 2017;6(1):46-52. DOI: <https://doi.org/10.5455/ijtrr.000000219>
19. Dodd KJ, Foley S. Partial body-weight-supported treadmill training can improve walking in children with cerebral palsy: a clinical controlled trial. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(2):101-5. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00101.x>
20. Pável RC, Araújo CGS. Flexiteste - nova proposição para avaliação da flexibilidade. In: *Anais do Congresso Regional Brasileiro de Ciências do Esporte*. Volta Redonda; 1980.
21. Araújo CGS. Avaliação da flexibilidade: valores normativos do flexiteste dos 5 aos 91 anos de idade. *Arq Bras Cardiol.* 2008;90(4):280-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2008000400008>
22. Pina LV, Loureiro APC. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de criança com paralisia cerebral. *Fisioter Mov.* 2006;19(2):91-100.
23. Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev Med Child Neurol.* 1989;31(3):341-52. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1989.tb04003.x>
24. Campos TM, Gonçalves VMG, Santos DCC. Escalas padronizadas de avaliação do desenvolvimento neuromotor de lactentes. *Temas Desenvol.* 2004;13(77):5-11.
25. Alotaibi M, Long T, Kennedy E, Bavishi S. The efficacy of GMFM-88 and GMFM-66 to detect changes in gross motor function in children with cerebral palsy (CP): a literature review. *Disabil Rehabil.* 2014;36(8):617-27. DOI: <https://doi.org/10.3109/09638288.2013.805820>
26. Schindl MR, Forstner C, Kern H, Hesse S. Treadmill training with partial body weight support in nonambulatory patients with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(3):301-6. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(00\)90075-3](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(00)90075-3)
27. Johnston TE, Watson KE, Ross SA, Gates PE, Gaughan JP, Lauer RT, et al. Effects of a supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(8):742-50. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03990.x>
28. Su IY, Chung KK, Chow DH. Treadmill training with partial body weight support compared with conventional gait training for low-functioning children and adolescents with nonspastic cerebral palsy: a two-period crossover study. *Prosthet Orthot Int.* 2013;37(6):445-53. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309364613476532>
29. Mattern-Baxter K, Bellamy S, Mansoor JK. Effects of intensive locomotor treadmill training on young children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2009;21(4):308-18. DOI: <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181bf53d9>
30. Chrysagis N, Skordilis EK, Stavrou N, Grammatopoulou E, Koutsouki D. The effect of treadmill training on gross motor function and walking speed in ambulatory adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012;91(9):747-60. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3182643eba>