

Efeito da prática do suporte de peso corporal na função motora de crianças

Effect of the practice of body weight support in the motor function of children

Geison Sebastião Reitz¹, Deise Ferreira de Oliveira²,
Patrícia Vieira de Souza Crippa³, Helio Roesler⁴

¹Autor para correspondência. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. ORCID: 0000-0002-4860-9961. geisonreitz@hotmail.com

²Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. ORCID: 0000-0002-0331-9936. deisefo93@gmail.com

³Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. ORCID: 0000-0002-5442-9932. pativs@hotmail.com

⁴Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. ORCID: 0000-0002-1631-6961. helio.roesler@udesc.br

RESUMO | OBJETIVO: Avaliar a influência do Suporte de Peso Corporal (SPC) sobre a função motora de crianças não deambulantes. **MÉTODO:** Participaram do estudo oito crianças que não apresentavam o padrão de marcha. Foi realizada a identificação do desempenho da função motora grossa por meio da *Gross Motor Function Classification Measure* (GMFM) e da flexibilidade por meio do Teste *Flexiteste*, antes e após 10 sessões e um período de retenção durante 3 meses de tratamento com SPC em esteira ergométrica. Tendo assistência de dois terapeutas que auxiliavam em pontos chaves de joelho e tornozelo simulando o padrão de marcha da criança. As sessões foram realizadas uma vez por semana, durante 30 minutos, por um período de 3 meses e o mesmo de retenção. **RESULTADO:** O GMFM apresentou aumento das pontuações obtidas pré/pós-tratamento e retenção nos itens deitar/rolar e sentar, já o item engatinhar/ajoelhar mostrou diferença significativa apenas no período pré/pós-tratamento. A variável flexibilidade apresentou diferença significativa entre o pré e pós-tratamento e no pós-tratamento com o período de retenção. **CONCLUSÃO:** O tratamento com SPC em esteira ergométrica pode potencializar o desempenho funcional de crianças não-deambulantes, possibilitando a evolução de sua função motora grossa e flexibilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Suporte de peso corporal. Marcha. Reabilitação. Criança.

ABSTRACT | OBJECTIVE: To evaluate the influence of the Body Weight Support (SPC) on the gross motor in non-ambulant children. **METHOD:** Eight children participated in the study, they did not present gait pattern (GMFCS IV and V). To access the gross motor function, the Gross Motor Function Classification Measure (GMFM) test was applied, the flexibility values were collected through flexitest. Both tests were conducted before and after 10 clinical sessions and three months after the end of the treatment. The intervention were performed on a treadmill, with the subject attached to the SPC, being accompanied by two physiotherapists that helped to maintain the gait pattern by maintaining key positions of the knees and ankles. Each session had duration of 30 minutes, once per week during three months. **RESULTS:** The GMGM scores for lay down/roll and sit increased after the treatment and on the retention when compared with pre tests. The crawl/kneel score only presented difference after the end of treatment. Flexibility presented higher values for post and retention in comparison with pre tests. **CONCLUSION:** The SPC treatment during treadmill gait may potentiate the functional performance of non-ambulant children, improving the gross motor skills and flexibility.

KEYWORDS: Body weight support. March. Rehabilitation. Child.

Introdução

A marcha é um dos processos fundamentais na vida de um ser humano, e geralmente pode ser associada ao grau de independência funcional do sujeito e a qualidade de vida¹. Como é um movimento complexo, é um processo difícil que envolve a integração de várias funções, principalmente neurológicas e motoras, para uma execução satisfatória. Patologias que levam a distúrbios neuromotores impossibilitam muitas vezes a aquisição da marcha; principalmente em crianças².

A criança que não apresenta a capacidade de deambular possui alterações neuromusculares, como alterações na amplitude de movimento, deformidades, variações no tônus muscular, espasticidade, dificuldade de transferências, entre outros³. Tais alterações geralmente se manifestam com padrões específicos de postura e de movimentos que podem comprometer o desempenho funcional desses pacientes⁴. Conseqüentemente, a dificuldade de realizar a marcha pode interferir de forma importante na interação da criança em contextos relevantes, influenciando, assim, a aquisição e o desempenho não só de marcos motores básicos (rolar, sentar, engatinhar, andar), mas também de atividades da rotina diária, como tomar banho, alimentar-se, vestir-se e principalmente locomover-se em ambientes variados⁵.

O treino de marcha em crianças com disfunções neurológicas é difícil de ser realizado, pois em muitos casos são incapazes de produzir a força muscular necessária para manter a postura e caminhar. Diante disso, é necessário prover um suporte para proteger estas crianças de quedas, manter o equilíbrio e assim, realizar a sua reabilitação. Uma das alternativas viáveis para auxiliar este processo é o Suporte de Peso Corporal (SPC)⁷.

O SPC é um sistema de suspensão, que segura parcialmente o peso do paciente e com isso a marcha é facilitada⁸. Esse sistema vem sendo empregado para a reabilitação da marcha de pacientes com encefalopatias³, lesão medular⁹, acidente vascular encefálico¹⁰, síndrome de down¹¹, mielomeningocele¹², entre outras⁸.

A maioria das pesquisas já publicadas analisaram somente parâmetros relacionados ao desempenho

da marcha¹³, faltando estudos que verifiquem outros efeitos do treino de marcha, como a função motora grossa e a flexibilidade, que são fundamentais para a qualidade de vida dos pacientes. O objetivo deste estudo, portanto, foi avaliar a função motora grossa e flexibilidade em crianças não-deambulantes utilizando o suporte de peso corporal em esteira ergométrica.

Método

Tipo de Pesquisa

Esta pesquisa trata-se de um ensaio clínico de braço único, quantitativa e exploratória. Segundo Dalfovo, Lana e Silveira¹⁴ se classificam como pesquisa quantitativa tudo que pode ser mensurado em números, classificado e analisado, utilizando-se de técnicas estatísticas, e sendo classificada em exploratória a pesquisa que possui poucas informações referentes ao objeto de estudo.

Amostra

Participaram do estudo oito crianças não-deambulantes, com diferentes patologias de ambos os sexos, na faixa etária entre 2 e 10 anos, sendo selecionadas de forma probabilística. Foram incluídos no estudo os participantes que atenderam aos seguintes critérios: (1) GMFCS nível IV ou V; e (2) não apresentar disfunções cardiopulmonares (3) concluirão 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.

Os métodos de avaliação e intervenção utilizados neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina, mediante o parecer no 1.218.446. Após a escolha dos participantes, foi solicitado mediante assinatura Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a autorização dos pais ou responsáveis das crianças selecionadas para a participação destas no estudo.

Procedimento

Foi realizada uma avaliação inicial dos indivíduos participantes, utilizando uma ficha de avaliação elaborada para o estudo, contendo dados de identificação, anamnese e medições antropométricas e físicas. 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- GMFM. Os testes foram aplicados no primeiro dia de tratamento e reaplicados ao final do último dia e após um período de 3 meses a retenção.

O Flexiteste é uma escala que consiste na medida e avaliação da mobilidade passiva máxima de vinte movimentos articulares corporais, englobando as articulações do tornozelo, joelho, quadril, tronco, punho, cotovelo e ombro. Oito movimentos são feitos nos membros inferiores, três no tronco e os nove restantes nos membros superiores. A numeração dos movimentos é feita em um sentido distal-proximal. Cada um dos movimentos é medido em uma escala crescente e descontínua de números inteiros de 0 a 4, perfazendo um total de cinco valores possíveis. A medida é feita pela execução lenta do movimento até a obtenção do ponto máximo da amplitude e a posterior comparação entre os mapas de avaliação e a amplitude máxima obtida pelo avaliador no avaliado. Habitualmente, o ponto máximo da amplitude de movimento é detectado com facilidade pela grande resistência mecânica à continuação do movimento e/ou pelo relato de desconforto local pelo avaliado¹⁵.

Apesar de a análise do Flexiteste ser feita para cada movimento isoladamente, é possível somar os resultados e obter um índice geral de flexibilidade, denominado Flexíndice, variando de 0 a 80 pontos. A descrição deste índice é feita da seguinte forma: A) flexibilidade muito pequena, menor que 20 pontos; B) pequena 21 a 30 pontos; C) médio negativo 31 a 40 pontos; D) médio positivo 41 a 50 pontos; E) grande 51 a 60 pontos; F) muito grande, > 60 pontos. Ao final da avaliação somam-se os pontos e realiza-se a classificação do paciente referente à flexibilidade articular¹⁵.

O GMFM é uma escala de confiança e sensibilidade para descobrir mudanças clínicas importantes na

função motora grossa de crianças com as mais diversas patologias neurológicas e motoras por meio da avaliação quantitativa de tarefas funcionais. Este teste é composto por 88 itens, divididos em cinco dimensões: A) Deitado e Rolando- formado por 17 itens; B) Sentado- 20 itens; C) Engatinhando e Ajoelhado- 14 itens; D) Em pé- 13 itens; E) Andando, Correndo e Pulando- 24 itens. Cada item avaliado recebe uma pontuação de 0 a 3, sendo: 0 – Inatividade da criança frente à atividade pedida; 1 – Inicia o movimento proposto de forma independente, executando menos de 10% do movimento; 2 – Realiza o movimento parcialmente 90% do movimento e 3 – Realiza completamente o movimento ou postura sugerida¹⁶. Ao final da avaliação somam-se os pontos obtidos pela criança em cada dimensão, convertendo-se em porcentagem em relação ao escore máximo na dimensão.

Durante a avaliação as crianças vestiam roupas confortáveis que permitiam total liberdade dos movimentos. Cada criança foi colocada sobre um colchonete para a avaliação fisioterapêutica e foram utilizados brinquedos para estimular as mudanças de decúbito e aquisição de posturas específicas. Foi permitida a criança, um máximo de três tentativas, sendo o desempenho espontâneo de qualquer item considerado válido. O encorajamento verbal ou demonstração de qualquer item foi permitido.

Atuação terapêutica

O tratamento com o SPC em esteira ergométrica foi realizado na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina- CEFID/UEDESC- Florianópolis/SC. As sessões foram realizadas durante 30 minutos uma vez por semana, durante 3 meses, totalizando 13 atendimentos (3 avaliações e 10 sessões no SPC com esteira ergométrica).

O treino de marcha foi realizado com uma suspensão parcial de peso (paciente) para facilitar a marcha. A suspensão foi estabelecida em aproximadamente 60 a 90% do peso corporal. O atendimento na esteira ergométrica foi aplicado com velocidade entre 1 Km/h a 3 Km/h, conforme o conforto do paciente. Para facilitar o movimento da marcha, dois terapeutas auxiliavam em pontos chaves de joelho e tornozelo, simulando os movimentos dos membros inferiores para promover a deambulação

nas crianças. 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% era fixada acima da criança verificando o peso de suspensão corporal¹⁷.

Análise estatística

Para descrição das variáveis quantitativas foi utilizada a estatística descritiva através de média e desvio padrão. Para os dados que tiveram distribuição normal foi utilizado o teste Anova para medidas repetidas com o post hoc de Bonferroni. Para os dados que não tiveram distribuição normal foi utilizada a Anova de Friedman, e a comparação aos pares foi feita através do teste de Wilcoxon. Este estudo aceitou o valor de $p < 0,05$ para significância estatística e nível de confiança de 95%. Para todos os testes utilizou-se o programa SPSS 20.0.

Resultados

A amostra desse estudo foi composta por oito crianças, cinco com Paralisia Cerebral, três com Mielomeningoceli. Desse total, cinco eram do sexo masculino e três do sexo feminino, com média de idade de $4,95 \pm 2,33$ anos.

A diferença entre as médias do teste Flexiteste do lado direito e esquerdo estão na Tabela 1. Os valores são referentes aos três períodos de avaliações: pré-tratamento, pós-tratamento e retenção. A variável flexibilidade do segmento corporal do lado direito apresentou diferença significativa entre o pré e pós-tratamento e no pós-tratamento com a retenção, já a flexibilidade do lado esquerdo apresentou diferença significativa apenas entre o pré e pós-tratamento.

Tabela 1. Classificação da amostra segundo o seu nível de flexibilidade articular de acordo com o Flexiteste N=8

	Pré-tratamento	Pós-tratamento	Retenção
Flexiteste Direito	$29,5 \pm 5,85$	$43,5 \pm 8,16^A$	$33 \pm 6,76^B$
Flexiteste Esquerdo	$35 \pm 7,22$	$46,5 \pm 7,25^A$	$38 \pm 8,58$

A = Diferença significativa entre o pré e pós tratamento. B= Diferença significativa entre o pós tratamento e retenção.

A classificação da amostra segundo a função motora grossa em relação à habilidade funcional de executar tarefas motoras de deitar e rolar (dimensão A), sentar (dimensão B), engatinhar e ajoelhar (dimensão C), ficar em pé (dimensão D) está na tabela 2. A análise permite identificar o nexos causal de antecedência e de interdependência entre as variáveis interveniente (tratamento com o suporte de peso corporal em esteira ergométrica) e dependente (função motora grossa).

A partir dos resultados apresentados na escala da função motora grossa pode-se inferir que após a

intervenção com o SPC em esteira ergométrica houve melhoras motoras grossas, em especial nas funções deitar/rolar e sentar, onde todos os pacientes conseguiram aumento em sua porcentagem pré/pós-tratamento e retenção ($p < 0,05$). Já na dimensão engatinhar/ajoelhar quatro crianças obtiveram aumento significativo na pontuação com média pré e pós-tratamento de 17,85 % e no pós-tratamento com o período de retenção não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$). Na posição em pé três crianças conseguiram alcançar uma média de 5,44 %, no entanto, não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$).

Tabela 2. Classificação da amostra segundo a função motora grossa N=8.

	Pré-tratamento	Pós-tratamento	Retenção
Deitar e Rolar	72,5 ± 27,5	86,25 ± 27,69 ^A	80,05 ± 24,36 ^B
Sentar	47,5 ± 32,97	61,65 ± 34,02 ^A	56,95 ± 35,19 ^B
Engatinhar Ajoelhar	14,25 ± 27,98	32,1 ± 41,39 ^A	25,45 ± 34,15
Em Pé	1,27 ± 6,71	6,71 ± 11,77	3,72 ± 6,03

A= Diferença significativa entre o pré e pós tratamento. B= Diferença significativa entre o pós tratamento e retenção.

Discussão

A partir dos resultados deste estudo, foi verificado que os pacientes que receberam tratamento por meio do treino de marcha com SPC em esteira ergométrica obtiveram aumento nos parâmetros da função motora grossa (GMFM) e da flexibilidade (Flexiteste).

Na avaliação da flexibilidade a partir do Flexiteste as crianças obtiveram um aumento em suas pontuações com média de 14 pontos no segmento corporal do lado direito e 11,5 pontos referente ao lado esquerdo, comparadas pré/pós-tratamento ($p < 0,05$), passando de uma flexibilidade pequena para uma média positiva, o que demonstra que a intervenção terapêutica com o SPC favorece o aumento de a amplitude articular de movimento. Segundo Annunziato e Oliveira¹⁸ a reabilitação motora nos pacientes que não possuem a capacidade de deambulação tem como função promover o melhor nível de funcionamento do aparelho neuromusculoesquelético, promovendo a adaptação do paciente a uma nova realidade. Acredita-se que a reabilitação com uso do treino de marcha em esteira ergométrica é considerado um adequado tratamento para facilitar ou melhorar o padrão de marcha.

Não foram encontrados estudos que correlacionavam as variáveis SPC e flexibilidade com o intuito de comparar o treino de marcha em esteira ergométrica com a suspensão parcial de peso¹⁹, entretanto, sabe-se que quanto maior a flexibilidade da criança, melhor é o treino de marcha²⁰.

O tempo de tratamento das crianças neste estudo foi de 30 minutos, suspensão de 60 a 90% do peso

corporal e velocidade conforme o confortável ao paciente, variando entre 1 Km/h e 3 Km/h. Damiano E Dejong¹³ que realizaram uma revisão sistemática de literatura sobre o SPC em pediatria afirmam que a velocidade, tempo de tratamento e percentual de suspensão corporal ainda não possuem critérios bem definidos. Segundo os mesmos, o tempo de tratamento que são utilizados na maioria dos atendimentos varia de 20 a 120 minutos, já a porcentagem de suspensão é realizada a partir do bom alinhamento do tronco e membros durante a marcha, sendo utilizado de 15 a 90% de suspensão corporal, e a velocidade da esteira deve ser aquela onde o paciente se encontra com o padrão de marcha mais próximo da realidade. Tendo todas essas informações indo ao encontro da metodologia utilizada no presente estudo.

A amostra deste estudo apresenta oito crianças com média de idade de 4,95 anos onde todas obtiveram melhora na função motora grossa principalmente nas dimensões deitar/rolar, sentar e engatinhar/ajoelhar e três crianças apresentaram melhora na dimensão em pé. No estudo realizado por Begnoche e Pitetti²¹, onde se realizou o treino de marcha com SPC em cinco crianças com média de idade de 5,2 anos, todos apresentando diagnóstico de paralisia cerebral, sendo o tratamento realizado durante 4 semanas, com duração de 60 minutos, e suspensão corporal realizada até alcançar uma postura ereta para permitir a extensão total do joelho e quadril, a velocidade da esteira foi aplicada conforme a capacidade da criança em realizar a marcha com ou sem auxílio do terapeuta. Como resultado do estudo, todas as crianças obterão melhora nos níveis de classificação do GMFM nas dimensões deitar/rolar, sentar e engatinhar/ajoelhar, e apenas uma criança apresentou melhora no nível em pé e outra

no nível andar, correr e pular, além de todas as crianças apresentarem aumento no número de passos e na distância percorrida.

Os resultados encontrados no estudo em relação à função motora grossa (GMFM) condizem com os observados nas pesquisas feitas por Schindl, Forstner, Kern e Hesse²² que realizaram um estudo com o objetivo de examinar o papel do treino de marcha em esteira com suspensão parcial de peso em crianças com paralisia cerebral. Fizeram parte do estudo 10 crianças (GMFCS I, II, IV e V), sendo quatro do sexo masculino e seis do sexo feminino, com idade média de 11,5 anos. As crianças foram submetidas a três meses de treino de marcha em esteira ergométrica, com suspensão parcial de peso, sendo três sessões semanais com duração de vinte e cinco minutos cada. Os pesquisadores fizeram uso do GMFM, itens referentes à postura em pé e marcha. A porcentagem de suspensão de peso dos pacientes variou de 20% a 40%, de acordo com a necessidade de cada criança, e com o treino, a suspensão do peso era reduzida gradativamente. Os resultados encontrados no tratamento obtiveram uma melhora significativa no GMFM item em pé com um aumento de 47% e no item andar, correr e pular uma melhora de 50%. Os resultados encontrados neste estudo se devem pelo maior tempo de tratamento 25 minutos e número de sessões realizadas por semana, ao todo 36 atendimentos, e a população ser homogênea. No entanto, pudemos observar melhora no item em pé, com aumento de 5,44%, de três crianças. Levando em consideração o número de atendimentos, tempo de tratamento e a população em estudo podemos considerar satisfatório do ponto de vista clínico.

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 à 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 externo²³.

Segundo Sheperd²⁴, a aquisição do controle motor e das habilidades motoras é adquirida a partir da modificação progressiva do sistema nervoso, que se caracteriza pelas alterações que se processam nas ligações sinápticas, e essas conexões estão na dependência do uso e da manipulação terapêutica. Um tratamento precoce com finalidade de contar com as vantagens da plasticidade e adaptações neurais, possibilita aos pacientes a experimentação de movimentos e posturas aos quais ele não teria acesso devido ao seu quadro neurológico²⁵, e dentre estas modalidades terapêuticas esta a reabilitação da marcha com SPC³.

A criança com 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 negligenciado, o que se percebe é que, ao se receber esses pacientes com prognóstico desfavorável para marcha, não são aplicados os protocolos necessários relacionados à reabilitação da locomoção. Talvez haja diferentes motivos para tal fato ocorrer: uma eventual falta de preparo dos profissionais que recebem esses pacientes mais graves, o desconhecimento ou justamente a falta de evidência clínica dos possíveis benefícios não deambulatórios de um treino de marcha, ou talvez a falta de indicação clínica e a dificuldade de realizar o treino de marcha com estes pacientes devido ao baixo número de profissionais ou falta de equipamentos adequados.

Avaliamos assim, que o SPC em esteira ergométrica se apresenta como uma ferramenta da reabilitação que pode auxiliar no desenvolvimento do quadro neuromotor de pacientes pediátricos. Evoluindo com prognósticos favoráveis para a função motora grossa e flexibilidade.

Para estudos futuros, que busquem verificar a eficácia do SPC no tratamento de crianças não ambulantes, sugere-se a utilização de amostras homogêneas e maiores, e comparações com grupos controle ou que realizam outras terapias.

Conclusão

O tratamento com SPC em esteira ergométrica pode potencializar o desempenho funcional de crianças não-deambulantes, possibilitando a evolução da função motora grossa, sobretudo nas funções deitar/rolar e sentar além de prover um aumento da flexibilidade. Assim, espera-se uma maior independência funcional destas crianças nas atividades de vida diária e uma melhor qualidade de vida.

A terapia é prazerosa e favorece a autonomia dos indivíduos, beneficia a prática precoce, intensiva e no contexto da tarefa, proporciona um feedback imediato sobre a performance da criança e pode levar a um contexto secundário, isto é, proporcionar através do treinamento uma maior autonomia motora.

Contribuições dos autores

Reitz GS: participou da concepção, delineamento, busca e análise estatística dos dados da pesquisa, coleta de dados da pesquisa, interpretação dos resultados, redação do artigo científico, encaminhamento do artigo científico. Oliveira DF: participou da concepção, delineamento, busca e análise estatística dos dados da pesquisa, coleta de dados da pesquisa, interpretação dos resultados, redação do artigo científico. Crippa PVS: participou da coleta de dados da pesquisa, interpretação dos dados, redação do artigo científico. Roesler H: participou da concepção, delineamento, análise estatística dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc).

Referências

1. Miller EW, Quinn ME, Seddon PG. Body weight support treadmill and overground ambulation training for two patients with chronic disability secondary to stroke. *Phys Ther.* 2002;82(1):53-61. doi: [10.1093/ptj/82.1.53](https://doi.org/10.1093/ptj/82.1.53)
2. de Pina LV, Loureiro APC. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de criança com paralisia cerebral. *Fisioter Mov.* 2006;19(2):91-100.

3. Mutlu A, Krosschell K, Spira DG. Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med. Child Neurol.* 51(4);268- 275. doi: [10.1111/j.1469-8749.2008.03221.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03221.x)
4. Mancini MC, Fiúza PM, Rebelo JM, Magalhães LC, Coelho ZAC, Paixão ML et al. Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. *Arq Neuropsiquiatr.* 2002;60(2-B):446-452. doi: [10.1590/S0004-282X2002000300020](https://doi.org/10.1590/S0004-282X2002000300020)
5. 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. *IJTRR.* 2017;6(1):46-52. doi: [10.5455/ijtrr.000000219](https://doi.org/10.5455/ijtrr.000000219)
6. Finch L, Barbeau H, Arsenaault B. Influence of body weight support on normal human gait: development of a gait retraining strategy. *Phys Ther.* 1991;71(11):842-55.
7. Gazzani F, Fadda A, Torre M, Macellari V. A pneumatic system for body relief in gait rehabilitation. *IEEE Trans Rehabil Eng.* 2000;8(4):506-513.
8. Hauptental A, Schutz GR, Souza PV, Roesler H. Análise do Suporte de Peso Corporal para o Treino de Marcha. *Fisioter Mov.* 2008;21(2):85-92.
9. Lam T, Eng JJ, Wolfe DL, Hsieh JT, Whittaker M. A systematic review of the efficacy of gait rehabilitation strategies for spinal cord injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2007 SUMMER;13(1):32-57. doi: [10.1310/sci1301-32](https://doi.org/10.1310/sci1301-32)
10. Yoneyama SM, da Silva TLN, Baptist JS, Mayer WP, Paganotti MT, Costa PF. Eficiência do treino de marcha em suporte parcial de peso no equilíbrio de pacientes hemiparéticos. *Rev Med.* 2009;88(2):80-86. doi: [10.11606/issn.1679-9836.v88i2p80-86](https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v88i2p80-86)
11. 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):114-122. doi: [10.2522/ptj.20070139](https://doi.org/10.2522/ptj.20070139)
12. Teulier C, Smith BA, Kubo M, Chang-Lin C, Moerchen V, Murazk K, et al. Stepping Responses of Infants With Myelomeningocele When Supported on a Motorized Treadmill. *BJPT.* 2009;89(1):60-72. doi: [10.2522/ptj.20080120](https://doi.org/10.2522/ptj.20080120)
13. Damiano DL, DeJong SL. A Systematic Review of the Effectiveness of Treadmill Training and Body Weight Support in Pediatric Rehabilitation. *J Neurol Phys Ther.* 2009;33(1):27-44. doi: [10.1097/NPT.0b013e31819800e2](https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e31819800e2)
14. Dalfovo MS, Lana RA, Silveira A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. *RICA.* 2008;2(4):01-13.

15. Chaves TO, Balassiano DH, de Araújo CGS. Influência do hábito de exercício na infância e adolescência na flexibilidade de adultos sedentários. *Rev Bras Med Esporte*. 2016;22(4):256-260. doi: [10.1590/1517-869220162204159118](https://doi.org/10.1590/1517-869220162204159118)
16. 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. *Dis and Reab*. 2013;1-11. doi: [10.3109/09638288.2013.805820](https://doi.org/10.3109/09638288.2013.805820)
17. Vieira MO, Zarpellon SL. Desenvolvimento, construção e calibração de uma célula de carga extensométrica, utilizando o Método de Elementos Finitos. *Revista Ciência e Tecnologia*. 2016;19(35):25-36.
18. Annunziato NF, Oliveira CEN. Influência da terapia sobre os processos plásticos do sistema nervoso. In: Lima CLA, Fonseca LF. *Paralisia Cerebral: Neurologia, Ortopedia, Reabilitação*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
19. Duysens J, Crommert V. Neural control of locomotion Part 1: The central pattern generator from cats to humans. *Gait and Posture*. 1998;7(2):131-141. doi: [10.1016/S0966-6362\(97\)00042-8](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(97)00042-8)
20. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Mota CB. A marcha humana: investigação com diferentes faixas etárias e patologias. *Rev Motriz*. 2008;14(3):346-353.
21. Begnoche DM, Pitetti KH. Effects of Traditional Treatment and Partial Body Weight Treadmill Training on the Motor Skills of Children With Spastic Cerebral Palsy A Pilot Study. *Ped Phy Ther*. 2007;19(1):11-19. doi: [10.1097/01.pcp.0000250023.06672.b6](https://doi.org/10.1097/01.pcp.0000250023.06672.b6)
22. 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):301-306.
23. Carneiro ADM, Espíndola CB. Abordagem neuropsicológica na paralisia cerebral aspectos da avaliação e reabilitação. *Rev Cient CENSUPEG*. 2013;1:02-15.
24. Sheperd R. *Fisioterapia em pediatria*. 3.ed. São Paulo: Editora Santos; 1996.
25. Leite DF, Lemos MTM, Germano CFM, de Carvalho SMCR. A função motora grosseira de crianças e adolescentes com paralisia cerebral e a qualidade de vida de seus cuidadores. *Rev Bras Cienc Saúde*. 2011;9(29):08-18.