

## Relationship between static postural control and the level of functional abilities in children with cerebral palsy

Relação entre o controle postural estático e o nível de habilidades funcionais na paralisia cerebral

Sílvia L. Pavão<sup>1</sup>, Gabriela S. Nunes<sup>2</sup>, Adriana N. Santos<sup>1</sup>, Nelci A. C. F. Rocha<sup>1,3</sup>

**ABSTRACT | Background:** Postural control deficits can impair functional performance in children with cerebral palsy (CP) in daily living activities. **Objective:** To verify the relationship between standing static postural control and the functional ability level in children with CP. **Method:** The postural control of 10 children with CP (gross motor function levels I and II) was evaluated during static standing on a force platform for 30 seconds. The analyzed variables were the anteroposterior (AP) and mediolateral (ML) displacement of the center of pressure (CoP) and the area and velocity of the CoP oscillation. The functional abilities were evaluated using the mean Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) scores, which evaluated self-care, mobility and social function in the domains of functional abilities and caregiver assistance. **Results:** Spearman's correlation test found a relationship between postural control and functional abilities. The results showed a strong negative correlation between the variables of ML displacement of CoP, the area and velocity of the CoP oscillation and the PEDI scores in the self-care and caregiver assistance domains. Additionally, a moderate negative correlation was found between the area of the CoP oscillation and the mobility scores in the caregiver assistance domain. We used a significance level of 5% ( $p < 0.05$ ). **Conclusions:** We observed that children with cerebral palsy with high CoP oscillation values had lower caregiver assistance scores for activities of daily living (ADL) and consequently higher levels of caregiver dependence. These results demonstrate the repercussions of impairments to the body structure and function in terms of the activity levels of children with CP such that postural control impairments in these children lead to higher requirements for caregiver assistance.

**Keywords:** cerebral palsy; postural balance; children; functionality; PEDI; rehabilitation.

### HOW TO CITE THIS ARTICLE

Pavão SL, Nunes GS, Santos AN, Rocha NACF. Relationship between static postural control and the level of functional abilities in children with cerebral palsy. *Braz J Phys Ther.* 2014 July-Aug; 18(4):300-307. <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0056>

**RESUMO | Contextualização:** Os déficits de controle postural em crianças com PC podem comprometer suas atividades na rotina diária. **Objetivo:** Verificar a relação entre o controle postural em ortostatismo de crianças com PC e suas habilidades funcionais. **Método:** O controle postural de dez crianças PC (GMFCS I e II) foi avaliado em ortostatismo na plataforma de força por 30 segundos. Variáveis analisadas: deslocamento ântero-posterior e médio-lateral do centro de pressão (CoP), área e velocidade de oscilação do CoP. As habilidades funcionais foram avaliadas por meio do *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI), considerando-se escores de autocuidado, mobilidade e função social nos domínios habilidades funcionais e assistência do cuidador. **Resultados:** O teste de correlação de Spearman verificou a relação entre controle postural e funcionalidade. Constatou-se correlação negativa forte entre as variáveis amplitude ML de deslocamento do CoP, área de oscilação do CoP e entre a variável de velocidade média de oscilação do CoP e os escores do domínio de autocuidado. Observou-se também correlação negativa moderada entre área de oscilação do CoP e mobilidade. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). **Conclusões:** Crianças com maiores oscilações do CoP em ortostatismo apresentam maiores escores de assistência do cuidador para a realização de AVDs, indicando maiores níveis de dependência. Isso demonstra as repercussões dos componentes de estrutura e função do corpo sobre o nível de atividade em crianças com PC, uma vez que o comprometimento do controle postural pode levar a uma maior dependência das crianças em relação a seus cuidadores.

**Palavras-chave:** paralisia cerebral; equilíbrio; crianças; funcionalidade; PEDI; reabilitação.

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil

<sup>2</sup> Curso de Fisioterapia, UFSCar, São Carlos, SP, Brasil

<sup>3</sup> Departamento de Fisioterapia, UFSCar, São Carlos, SP, Brasil

Received: 05/27/2013 Revised: 01/02/2014 Accepted: 02/27/2014

## ● Introdução

Crianças com paralisia cerebral (PC) apresentam desordens motoras que se caracterizam por incoordenações dos movimentos, modificações não adaptativas do comprimento muscular, além de distúrbios do controle postural<sup>1,2</sup>. É o controle postural que garante o adequado posicionamento do corpo no espaço, mantendo estabilidade e alinhamento corporal a partir da manutenção da projeção do centro de pressão (CoP) dentro dos limites da base de suporte<sup>3,4</sup>.

Crianças com PC apresentam dificuldades de controlar a posição do corpo no espaço, de realizar ajustes antecipatórios à execução de atividades funcionais e de reagir a perturbações inesperadas do equilíbrio<sup>3,5,6</sup>. As principais causas dos déficits nos ajustes finos do controle da postura em crianças com PC são: ordem de recrutamento muscular e taxa de coativação agonista/antagonista, incoordenação entre os segmentos articulares e recrutamento de menor número de unidades motoras, responsáveis pela coordenação das respostas posturais<sup>6-8</sup>. Em conjunto, essas alterações dificultam o controle do corpo no espaço e determinam uma baixa coordenação entre os segmentos articulares do corpo<sup>9</sup>, fazendo com que a criança apresente uma maior oscilação do seu CoP para conquistar sucesso adaptativo em suas atividades diárias<sup>4</sup>. Nessas crianças, por conta dos déficits neuromotores e alterações biomecânicas, o alinhamento entre os segmentos corporais e a manutenção do CoP nos limites da base de suporte estão comprometidos<sup>9,10</sup>.

Dessa forma, o conjunto de disfunções presentes na PC pode afetar o controle postural quando na postura em pé e levar a um comprometimento de suas atividades funcionais. Tal inferência é reforçada pelos achados de alguns estudos, que afirmam que essas crianças podem encontrar dificuldades na manutenção da postura ereta e no desempenho das atividades de vida diária (AVDs)<sup>3,11</sup>, o que pode reduzir seu nível de independência<sup>3,6,8,12,13</sup>.

Estudos relatam, ainda, a repercussão funcional de déficits nos mecanismos de controle postural sobre a marcha<sup>11,12</sup> e o alcance em crianças com PC<sup>14,15</sup>, revelando dificuldades em situações de mudanças rápidas de descarga de peso<sup>16</sup> e perturbações inesperadas na postura ortostática<sup>9,17</sup>, como requerido durante a realização de diversas AVDs.

No entanto, embora a literatura sinalize uma aparente relação entre controle postural e funcionalidade<sup>3,15</sup>, não foram encontrados, nas bases pesquisadas, estudos que relacionem o controle postural estático com o nível de habilidades

funcionais apresentado pela criança. O conhecimento dessa relação demonstra a importância da manutenção da estabilidade e do alinhamento entre os segmentos corporais na postura ortostática para execução de atividades funcionais e permite a extrapolação das análises em plataforma de força para AVDs da criança.

Existem, na literatura, instrumentos de avaliação das habilidades funcionais, como o *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI), com padronização, confiabilidade e validade para a população brasileira<sup>18,19</sup>, o que permite mensurar a funcionalidade a partir das atividades que a criança realiza em sua rotina diária e de sua dependência do cuidador<sup>20</sup>.

Levando-se em conta o potencial do PEDI para avaliar habilidades funcionais na PC por meio de atividades próximas às executadas em suas rotinas diárias, bem como a carência de estudos que relacionem o controle postural estático nessa população com o nível de habilidades funcionais, acredita-se que o estudo dessa relação possa demonstrar a repercussão direta dos déficits de controle postural sobre o nível de independência de crianças com PC para atividades de mobilidade, autocuidado e função social.

Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo verificar a relação entre o controle postural estático em pé de crianças com PC e o nível de habilidades funcionais por elas apresentado.

## ● Método

### Participantes

O presente estudo teve caráter transversal e natureza aplicada. Foram selecionadas crianças de ambos os gêneros, com diagnóstico de PC espástica, níveis I e II de função motora grossa (GMFCS)<sup>21</sup>, com idade entre cinco e 12 anos. Nesse intervalo de idade, a integração sensorial no controle postural é aprimorada, com aperfeiçoamento dos mecanismos sensoriais integrativos e maior participação da visão<sup>22</sup>, gerando respostas que garantem sucesso na manutenção do equilíbrio.

As crianças deveriam apresentar capacidade de atender a comandos simples necessários à realização das tarefas propostas, permanecer na postura ortostática sem apoio por, ao menos, 30 segundos. Os pais ou responsáveis deveriam assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para a participação das crianças no estudo. Não foram incluídas crianças com encurtamentos musculares de

membros inferiores limitadores da função na postura em pé, tais como encurtamentos de isquiotibiais, adutores e flexores de quadril e flexores plantares. Também não foram incluídas crianças submetidas a cirurgias ortopédicas em membros inferiores nos últimos doze meses, ou à aplicação de toxina botulínica nos últimos seis.

## Procedimentos

O estudo foi submetido ao Conselho Nacional de Saúde e ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil e foi aprovado (Parecer N° 490/2010). Após formalizar a participação no estudo por meio da assinatura do TCLE, as crianças foram submetidas a uma avaliação inicial para coleta de dados antropométricos e ortopédicos.

Na sequência, foi avaliado o controle postural de cada criança na permanência em ortostatismo. Foi utilizada uma plataforma de força BERTEC 400 (EMG Sistem do Brasil®), com frequência de aquisição de 100 Hz. A criança deveria permanecer em pé e sobre a plataforma de força com os pés paralelos e alinhados com a lateral dos quadris<sup>7</sup>. A posição inicial dos pés foi demarcada para garantir sua consistência ao longo das tentativas. Sobre a plataforma, a criança deveria permanecer o mais imóvel possível pelo período de 30 segundos, olhando para uma figura circular posicionada à sua frente, a uma distância de 1 metro, na altura de seus olhos. Cada criança realizou a tarefa de permanência em pé, em um total de cinco vezes, duas tentativas de adaptação e três válidas, separadas por um período de descanso de 120 segundos<sup>23</sup>.

Na sequência, foi realizada a avaliação das habilidades funcionais da criança por meio do instrumento PEDI, padronizado e validado para a população brasileira<sup>19</sup>. O instrumento avalia crianças com idade entre seis meses e sete anos e meio. Porém, como as crianças avaliadas no presente estudo apresentavam habilidades funcionais compatíveis à idade limite determinada pela PEDI, avaliamos crianças com idade superior à indicada pelo instrumento. Dessa forma, não foi possível utilizar o cálculo dos escores normativos, sendo utilizados apenas os escores brutos de cada criança<sup>2</sup>.

O PEDI é dividido em três partes distintas que informam sobre três diferentes áreas do desempenho funcional. A primeira parte avalia habilidades funcionais das crianças nos domínios de autocuidado, mobilidade e função social. Cada item avaliado recebe pontuação 1, caso a criança desempenhe

a função, ou 0, caso não desempenhe. A segunda parte quantifica o auxílio fornecido pelo cuidador à criança no desempenho de tarefas de autocuidado (8), mobilidade (7) e função social (5). Nessa parte, cada item é avaliado numa escala ordinal de 0 a 5, em que 0 indica necessidade de assistência máxima, e 5 indica independência. A somatória dos escores resulta em um escore total bruto para cada uma das três áreas de habilidades funcionais. Assim, quanto maior o escore, melhor o desempenho funcional da criança. A terceira parte do teste informa sobre as modificações necessárias para o desempenho das tarefas funcionais nas mesmas três áreas já descritas.

Para o presente estudo, foram utilizados apenas os dados das duas primeiras partes do instrumento, habilidades funcionais e assistência do cuidador, nos três domínios avaliados (autocuidado, mobilidade e função social)<sup>20</sup>. Para a aplicação da escala, o avaliador foi treinado, sendo obtido um índice de concordância intraobservador de 85%.

## Análise dos dados e estatística

A captura dos dados obtidos a partir das análises cinéticas em plataforma de força foi realizada por meio do software BERTEC, e a análise dos dados e cálculo das variáveis dependentes foi efetuada por meio da implementação de rotinas em ambiente MATLAB. Os dados foram normalizados pelo peso das crianças<sup>7</sup>. Os dados da plataforma de força foram filtrados pelo filtro digital Butterworth de 4° ordem, passa baixa, com frequência de corte de 5 Hz por meio do software Matlab (Mathworks Inc, Natick, MA, USA).

As variáveis cinéticas analisadas no presente estudo para análise do controle postural estático em pé foram: a) amplitude ântero-posterior de deslocamento do CoP (Amp AP) (cm); b) amplitude médio-lateral de deslocamento do CoP (Amp ML) (cm); c) área de oscilação do CoP (Área) (cm<sup>2</sup>); d) velocidade de oscilação do CoP (Vel) (cm/s)<sup>24</sup>.

As variáveis dependentes do instrumento PEDI foram: escore bruto do instrumento na área de habilidades funcionais para os domínios de autocuidado (HFac), mobilidade (HFmob) e função social (HFfs) e, na área de assistência do cuidador, domínio de autocuidado (ACac), mobilidade (ACmob) e função social (ACfs).

Os resultados descritivos foram obtidos por meio do cálculo de média e desvio padrão. Para a análise estatística dos dados, foi utilizada a média das três tentativas realizadas na plataforma de força em cada uma das variáveis. O teste de Shapiro-Wilk verificou

**Tabela 1.** Valores da correlação de Spearman para as variáveis relacionadas ao CoP na permanência em ortostatismo amplitude ântero-posterior de deslocamento do CoP (Amp AP), amplitude médio-lateral de deslocamento do CoP (Amp ML), área de oscilação (Area) e velocidade média de oscilação do CoP (Vel) e as variáveis dependentes do instrumento PEDI.

Variáveis COP	PEDI Habilidades Funcionais			PEDI Assistência do Cuidador		
	Autocuidado	Mobilidade	Função social	Autocuidado	Mobilidade	Função social
Amp AP (cm)	r=-0,19 p=0,6	r=-0,46 p=0,18	r=0,33 p=0,34	r=-0,60 p=0,06	r=-0,58 p=0,07	r=-0,45 p=0,18
Amp ML (cm)	r=-0,23 p=0,50	r=-0,55 p=0,09	r=0,22 p=0,54	<b>r=-0,82</b> <b>p=0,003</b>	r=-0,57 p=0,08	r=-0,42 p=0,21
Área (cm <sup>2</sup> )	r=-0,22 p=0,54	r=-0,52 p=0,12	r=0,42 p=0,22	<b>r=-0,78</b> <b>p=0,007</b>	<b>r=-0,63</b> <b>p=0,04</b>	r=-0,36 p=0,30
Vel (cm/s)	r=-0,28 p=0,43	r=-0,50 p=0,13	r=0,28 p=0,42	<b>r=-0,70</b> <b>p=0,02</b>	r=-0,62 p=0,06	r=-0,56 p=0,08

**Tabela 2.** Apresentação das correlações significantes (r), da significância estatística (p), da classificação, segundo a proposta de Munro, e do coeficiente de determinação (%).

VARIÁVEIS	r	P	CLASSIFICAÇÃO	%
Amplitude ML (cm) - ACac	-0,824	<0,05	Forte	67
Área (cm <sup>2</sup> ) - ACac	-0,784	<0,05	Forte	61
Velocidade (cm/s) - ACac	-0,704	<0,05	Forte	49
Área (cm <sup>2</sup> ) - ACmob	-0,635	<0,05	Moderada	40

a ausência de normalidade na distribuição dos dados ( $p \geq 0,05$ ).

Para o estudo da relação entre a média das três tentativas na permanência em ortostatismo na plataforma de força e os escores do instrumento PEDI, foi utilizada a correlação de Spearman em virtude de os dados não serem paramétricos. Foi utilizada, como base, a classificação de valor (r) proposta por Munro<sup>25</sup>. Realizada a correlação entre as variáveis, foi realizado o cálculo do coeficiente de determinação. O nível de significância de 5% foi considerado para todas as análises. O *software* utilizado nas análises e representação gráfica foi o SPSS, versão 10.0.

## Resultados

Participaram do estudo dez crianças com PC espástica (M=9;  $\pm 4,9$ ), cinco do sexo masculino e cinco do feminino, sete crianças com PC hemiplégica espástica e três PC do tipo diplégica espástica. Os resultados de todas as correlações encontram-se na Tabela 1.

O presente estudo verificou correlações significantes e negativas entre o comportamento do CoP em ortostatismo e as habilidades funcionais da criança. Encontrou-se correlação negativa forte entre as variáveis amplitude ML de deslocamento do CoP ( $r=-0,82$ ;  $p<0,05$ ); área de oscilação do CoP

( $r=-0,78$ ;  $p<0,05$ ); velocidade média de oscilação do CoP ( $r=-0,70$ ;  $p<0,05$ ) e os escores do domínio de autocuidado na área de assistência do cuidador. Observou-se também correlação negativa moderada entre área de oscilação do CoP e os escores de mobilidade ( $r=-0,63$ ;  $p<0,05$ ) na área de assistência do cuidador. Os valores das correlações bem como os coeficientes de determinação encontram-se na Tabela 2.

De acordo com os coeficientes de determinação apresentados na Tabela 2, pode-se inferir, para a permanência em ortostatismo, que 67% da variabilidade da Amp ML do CoP pode relacionar-se à variação do escore de autocuidado na área de assistência do cuidador, indicando que o deslocamento no sentido médio-lateral determina menores escores da criança no domínio de autocuidado em 67%. Também observou-se que 61% da variabilidade na área de oscilação do CoP pode relacionar-se à variação no escore de autocuidado na área de assistência do cuidador, indicando que oscilações maiores e mais rápidas do CoP relacionam-se a menores escores de autocuidado na área de assistência do cuidador em 61%. Observou-se que 49% da variabilidade na velocidade de oscilação do CoP parece relacionar-se à variação no escore de autocuidado na área de assistência do cuidador, indicando que oscilações maiores e mais rápidas do CoP relacionam-se a menores escores de autocuidado

na área de assistência do cuidador em 49%. Por fim, observou-se que 40% da variabilidade na área de oscilação do CoP relaciona-se à variação do escore de mobilidade na área de assistência do cuidador, indicando que maiores áreas de deslocamento determinam menores escores de mobilidade em 40%.

## ● Discussão

O objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre controle postural na postura ortostática e nível de habilidades funcionais em crianças com PC por meio da análise de variáveis relativas ao comportamento do CoP em ortostatismo e da avaliação do desempenho funcional da criança, avaliado por meio do instrumento PEDI.

Os resultados encontrados permitiram observar que, em crianças com PC, maiores valores de amplitude médio-lateral de deslocamento do CoP, área e velocidade média de oscilação do CoP estão relacionados a menores valores nos escores da área de assistência do cuidador nos domínios de autocuidado e mobilidade do PEDI.

Tal relação vai ao encontro dos preceitos da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), segundo a qual a condição de saúde dos indivíduos é determinada por uma relação multidirecional entre seus domínios de saúde. Dessa forma, alterações em estrutura e função do corpo (como os déficits de controle postural observados na PC) relacionam-se com seu nível de atividade e participação<sup>26</sup>. Assim, o comportamento do CoP na permanência em ortostatismo pode estar relacionado a um menor desempenho das crianças em habilidades funcionais e menor nível de independência em relação aos seus cuidadores. Da mesma forma, os déficits na execução de atividades funcionais vivenciados por essas crianças, por restringirem sua participação no meio em que estão inseridas e limitarem sua experiência em diferentes posturas, podem relacionar-se a maiores excursões no CoP na permanência em ortostatismo.

Nas crianças avaliadas no presente estudo, as alterações em estrutura e função do corpo, representadas por maiores valores de deslocamento ML do CoP (indicativos de menor controle sobre os ajustes posturais para manutenção do equilíbrio<sup>27</sup>), estiveram relacionados a uma maior dependência em relação a seus cuidadores para a realização de atividades de autocuidado, relacionadas à alimentação, banho, troca de roupas, higiene pessoal e uso do banheiro.

Estudos anteriores demonstraram maiores valores de deslocamento do CoP em crianças com PC na direção médio-lateral em diferentes posições comparadas a seus pares típicos<sup>1</sup>. De acordo com os presentes resultados, esse maior deslocamento ML pode relacionar-se de forma significativa com o nível de funcionalidade dessas crianças (67%), refletindo déficit na manutenção de uma oscilação adequada para execução de tarefas funcionais, como as avaliadas pelo instrumento PEDI. Os outros 33% podem estar relacionados a alterações de tônus ou de força muscular comumente verificadas nessas crianças.

A relação de maiores deslocamentos ML com menores escores no domínio de autocuidado pode explicar-se pelas estratégias utilizadas por essa população para manutenção do equilíbrio. Crianças típicas utilizam preferencialmente a estratégia de tornozelos para evitar desequilíbrios e potenciais quedas<sup>4,9</sup>. No entanto, em virtude dos distúrbios neuromotores presentes na PC, observam-se déficits de recrutamento da musculatura em volta da articulação do tornozelo<sup>4,9,23</sup>. Dessa forma, crianças com PC utilizam preferencialmente a musculatura em volta do quadril<sup>9</sup>, estratégia essa associada a maiores deslocamentos ML<sup>23</sup>.

Assim, os déficits neuromotores, tais como a ordem de recrutamento muscular alterada e a perda da coordenação interarticular em crianças com PC<sup>9</sup>, parecem estar associados a maior dependência em relação a seu cuidador para a realização de atividades como banho, escovação dos dentes, troca de roupas e cuidado com os cabelos. Essas são atividades comumente realizadas em ortostatismo, posição em que o corpo é mais intensamente sujeito a forças de desestabilização.

Embora fundamental para a manutenção do controle postural em ortostatismo<sup>23</sup>, a Amp AP de deslocamento do CoP não mostrou relação com o nível de funcionalidade das crianças em nenhum dos domínios avaliados do PEDI. Possivelmente, as crianças avaliadas não apresentaram uma grande variabilidade de deslocamentos nessa direção, não sendo possível encontrar uma correlação. Elas apresentaram maiores oscilações na direção ML. Tais resultados podem justificar-se pela preferência na utilização da estratégia de quadril para manutenção do equilíbrio em crianças com PC<sup>23</sup>, o que se reflete em maiores deslocamentos ML. Por conta dos déficits de ativação da musculatura em torno do tornozelo, as crianças acabam por recrutar os músculos do quadril para manter a estabilidade<sup>9</sup>.

Também se pode verificar que as crianças com maiores valores da área de oscilação do CoP apresentaram menores escores para os domínios de autocuidado e mobilidade. Maiores áreas de oscilação do CoP representam menor controle sobre o corpo nas respostas ao desequilíbrio corporal<sup>17,28</sup>. A realização das atividades de autocuidado e mobilidade envolvem alcance e manipulação de objetos, além de colocarem o CoP propositadamente em movimento<sup>4,7,15</sup>, gerando forças internas que produzem instabilidade e alteram o alinhamento entre os segmentos corporais. Dessa forma, no presente estudo, o controle postural esteve associado à independência das crianças em autocuidado em 61% e da independência em mobilidade em 40%. Como se pode notar, outros fatores, não avaliados no presente estudo, também guardam relação com a independência das crianças com PC para as atividades de autocuidado e mobilidade.

Crianças com PC apresentam maiores áreas de oscilação do CoP em ortostatismo<sup>28</sup>. Essas maiores áreas de oscilação representam estratégia de melhor exploração da base de suporte para gerar ajustes posturais de sucesso e evitar o desequilíbrio. Por conta de déficits neuromotores, crianças com PC apresentam dificuldades em coordenar suas respostas ao desequilíbrio, necessitando explorar mais amplamente sua base de sustentação. Essa maior exploração busca a captação de um volume maior de aferências proprioceptivas para regular o posicionamento de seu corpo no espaço<sup>15,27,29</sup>.

No presente estudo, déficits na regulação do controle postural observado em crianças com PC, representados por maior área de oscilação, relacionaram-se a menores níveis de funcionalidade, representados por maior dependência da criança em relação a seu cuidador para executar tarefas de mobilidade. Estudos indicam que o controle postural em crianças com PC, influenciado pelo grau de deficiência neuromotora<sup>5</sup> e restrições biomecânicas apresentadas pela criança<sup>30</sup> relaciona-se de forma direta à locomoção independente<sup>12</sup>. Dessa forma, o treino do controle do equilíbrio na permanência em ortostatismo na prática clínica pode ser uma forma de ganhar independência com a criança nas tarefas de locomoção.

O estudo também revelou que crianças com maiores valores de velocidade média de oscilação apresentaram maior dependência para a realização de atividades de autocuidado. A velocidade de oscilação do CoP é uma das principais preditoras da estabilidade corporal nas análises do controle postural e está inversamente relacionada ao controle

dos segmentos corporais no espaço<sup>3,28</sup>. Assim, maiores velocidades refletem menor controle sobre as respostas posturais, seja por déficits neuromotores ou alterações biomecânicas<sup>30</sup>. Nesse sentido, os déficits de controle postural verificados em crianças com PC determinam um aumento da instabilidade postural em ortostatismo<sup>23</sup>, postura em que a maior parte das atividades funcionais de autocuidado são realizadas.

De forma geral, os resultados do presente estudo permitem inferir que as dificuldades de controle do posicionamento do corpo no espaço vivenciadas por crianças com PC, um déficit em estrutura e função do corpo, guardam relação com outros domínios da condição de saúde da criança, interferindo em seu nível de atividade e participação social<sup>26</sup>.

Ao tornar-se mais dependente de seu cuidador para executar as tarefas da rotina diária e ao ter sua mobilidade limitada, a criança acaba por ser restringida em sua capacidade de explorar o meio à sua volta e de estabelecer uma série de vínculos sociais com pessoas que não sejam de suas famílias. A necessidade contínua de auxílio para realizar determinadas tarefas impede que as crianças participem de muitas atividades de forma independente, tornando-se, assim, dependentes de seus cuidadores até mesmo para sua inserção social.

Tendo em vista que alterações no controle postural podem determinar alterações funcionais, o aumento da estabilidade postural deve ser um dos objetivos do programa de fisioterapia, a fim de que a reabilitação física possa melhorar o nível de funcionalidade dessas crianças, determinando também maior nível de interação social com o meio à sua volta. Da mesma forma, levando em conta os resultados do presente estudo e o caráter amplo e abrangente de saúde preconizado pela CIF, crianças com PC devem ser estimuladas a participar de suas atividades da rotina diária de forma efetiva e o menos dependente possível, a fim de que possam apresentar maior estabilidade postural na permanência em ortostatismo.

De acordo com os novos preceitos da Organização Mundial da Saúde, por meio da CIF, cada vez mais a prática clínica deve buscar abordar a condição de saúde dos indivíduos de forma ampla e abrangente, não tendo apenas foco nas disfunções em estrutura e função do corpo, mas buscando também enfatizar as repercussões desses déficits nas atividades realizadas pelo indivíduo em sua participação social<sup>13</sup>.

Assim, determinada a relação entre controle postural e nível de habilidades funcionais em crianças com PC, são necessários mais estudos para verificar o tipo de abordagem terapêutica a ser

trabalhada nessa população, capaz de promover maior funcionalidade e participação social. Acredita-se que o estabelecimento dessa relação possa gerar novos rumos para a prática clínica, direcionando estratégias de tratamento para distúrbios de equilíbrio, ganho de habilidades funcionais específicas e para a independência da criança em relação ao cuidador.

## ● Conclusão

O controle postural em ortostatismo apresenta importante relação com o nível de funcionalidade em crianças com PC, guardando estreita relação com seu nível de dependência em relação ao cuidador. Dessa forma, a maior dificuldade da criança para manter-se estável na postura em pé guarda relação com seu desempenho em AVDs e seu nível de dependência do cuidador.

## ● Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo, SP, Brasil (2010/12594-4 e 2010/15010-3) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasília, DF, Brasil (136615/2011-2) pelo apoio financeiro.

## ● Referências

1. Brianeze ACGS, Cunha AB, Peviane SM, Miranda VCR, Tognetti VBL, Rocha NACF, et al. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioter Pesqui.* 2009;16:40-5.
2. 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 Neuro-Psiquiatr.* 2002;60:446-52. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2002000300020>
3. Chen J, Woollacott MH. Lower extremity kinetics for balance control in children with cerebral palsy. *J Mot Behav.* 2007;39:306-16. PMID:17664172. <http://dx.doi.org/10.3200/JMBR.39.4.306-316>
4. Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker H, Bos AF, Hadders-Algra M. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neurosci Biobehav Rev.* 2007;31:1191-200. PMID:17568673. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.04.008>
5. Carlberg EB, Hadders-Algra M. Postural disfunction in children with cerebral palsy: some implications for therapeutic guidance. *Neural Plasticity.* 2005;12:221-28. PMID:16097490 PMID:PMC2565463. <http://dx.doi.org/10.1155/NP.2005.221>

6. Liu WY, Zaino CA, McCoy SW. Anticipatory postural adjustments in children with cerebral palsy and children with typical development. *Ped Phys Ther.* 2007;19:188-95. PMID:17700347. <http://dx.doi.org/10.1097/PEP.0b013e31812574a9>
7. Donker SF, Ledebt A, Roerdink M, Savelsbergh GJP, Beek PJ. Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. *Exp Brain Res.* 2008;84:363-70. PMID:17909773 PMID:PMC2137946. <http://dx.doi.org/10.1007/s00221-007-1105-y>
8. Rose J, Wolff DR, Jones VK, Bloch DA, Gamble JG. Postural balance in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44:58-63. PMID:11811652. <http://dx.doi.org/10.1017/S0012162201001669>
9. Nasher LM, Shumway-Cook A, Marin O. Stance posture control in select groups of children with cerebral palsy: deficits in sensory organization and muscular coordination. *Exp Brain Res.* 1983;49:393-409.
10. Roncesvalles MN, Woollacott MW, Burtner PA. Neural factors underlying reduced postural adaptability in children with cerebral palsy. *Neuroreport.* 2002;13:2407-10. <http://dx.doi.org/10.1097/00001756-200212200-00006>
11. Hsue BJ, Miller F, Su FC. The dynamic balance of the children with cerebral palsy and typical developing during gait. Part I: Spatial relationship between COM and COP trajectories. *Gait Posture.* 2009;29:465-70. PMID:19111469. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.11.007>
12. Liao HF, Gan SM, Lin KH, Lin JJ. Effects of Weight resistance on the temporal parameters and electromyography of sit to stand movements in children with and without cerebral palsy. *J Phys Med Rehabil.* 2010;89:99-106. PMID:20090426. <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e3181c55874>
13. Beckung E, Hagberg G. Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44:309-16. PMID:12033716. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2002.tb00816.x>
14. Cherng RJ, Lin HC, Ju YH, Ho CS. Effect of seat surface inclination on postural stability and forward reaching efficiency in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2009;30:1420-7. PMID:19647395. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2009.07.002>
15. Näslund A, Sundelin G, Hirschfeld H. Reach performance and postural adjustments during standing in children with severe spastic diplegia using dynamic ankle-foot orthoses. *J Rehabil Med.* 2007;39:715-23. PMID:17999010. <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0121>
16. Stackhouse C, Shewokis PQ, Pierce SR, Smith B, McCarthy J, Tucker C. Gait initiation in children with cerebral palsy. *Gait Posture.* 2007;26:301-8. PMID:17081756. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.09.076>
17. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Postural dysfunction during standing and walking in children with cerebral palsy: what are the underlying problems and what new therapies might improve balance? *Neural Plast.* 2005;12:263-72.

- PMid:16097489 PMCid:PMC2565447. <http://dx.doi.org/10.1155/NP.2005.211>
18. Chen KL, Tseng MH, Hu FC, Koh CL. Pediatric Evaluation of Disability Inventory: A cross-cultural comparison of daily function between Taiwanese and American children. *Res Dev Disabil.* 2010;31:1590-1600. PMID:20542661. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2010.05.002>
  19. Mancini MC. Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI): manual da versão brasileira adaptada. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.
  20. Mancini MC, Alves ACM, Schaper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZA, et al. Gravidade da Paralisia Cerebral e Desempenho Funcional. *Rev Bras Fisioter.* 2004;8:253-60.
  21. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997;39(4):214-23. PMID:9183258. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x>
  22. Shumway-Cook A, Woollacott MH. The growth of stability: Postural control from a developmental perspective. *J Mot Behav.* 1985;17:131-47. <http://dx.doi.org/10.1080/00222895.1985.10735341>
  23. Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clin Biomech.* 2002;17:203-10. [http://dx.doi.org/10.1016/S0268-0033\(01\)00121-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0268-0033(01)00121-8)
  24. Duarte M, Freitas SMSF. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):183-92. PMID: 20730361. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>
  25. Munro BH. *Statistics methods for health care research.* 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1997.
  26. Dos Santos AN, Pavão SL, Campos AC, Rocha NACF. International classification of functioning, disability and health in children with cerebral palsy. *Disabil Rehab.* 2012;34(12):1053-8. PMID:22107334. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2011.631678>
  27. Patla A, Frank J, Winter D. Assessment of balance control in the elderly: major issues. *Physiotherapy.* 1990;42(2):89-97.
  28. Sobera M, Siedlecka B, Syczewska M. Posture Control development in children aged 2-7 years old, based on the changes of repetability of the stability indices. *Neurosci Lett.* 2011;491:13-7. PMID:21215293. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2010.12.061>
  29. Heide JC, Hadders-Algra M. Postural muscle dyscoordination in children with cerebral palsy. *Neural Plast.* 2005;12:197-203. PMID:16097487 PMCid:PMC2565449. <http://dx.doi.org/10.1155/NP.2005.197>
  30. Burtner PA, Qualls C, Wollacott MH. Muscle activations characteristics of stance balance control in children with espástico cerebral palsy. *Gait Posture.* 1998;8(3):163-74. [http://dx.doi.org/10.1016/S0966-6362\(98\)00032-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0966-6362(98)00032-0)

#### Correspondence

##### Sílvia Leticia Pavão

Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Fisioterapia  
Setor de Neuropediatria  
Rodovia Washington Luis, km 235  
CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil  
e-mail: silvia\_pavao@hotmail.com