

Reeducação postural global em um adulto com paralisia cerebral: um estudo de caso

Global postural re-education for an adult with cerebral palsy: case study

La reeducación postural global en un adulto con parálisis cerebral: estudio de caso

Fabiana Pinheiro da Silva¹, Micheli Martinello², Daiane Lazzeri de Medeiros³,
Debora Soccal Schwertner⁴, Lilian Gerdi Kittel Ries⁵

RESUMO | Foram avaliados os efeitos de um programa de intervenção com reeducação postural global (RPG) e um período sem tratamento (8 semanas) pela análise cinemática e avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de um adulto com Paralisia Cerebral (PC). Foram realizadas avaliações do equilíbrio por meio da Escala de Equilíbrio de Berg e avaliações cinemáticas da marcha, nas quais foram analisadas variáveis espaçotemporais e angulares. Essas avaliações foram feitas no início e no final de cada período de intervenção. Para a caracterização dos parâmetros analisados foi utilizada a estatística descritiva (média e desvio padrão). O sujeito estudado apresentou melhora do equilíbrio após o período de intervenção e, em relação às variáveis angulares, foi verificada diminuição da extensão de quadril e menor inclinação de tronco. Com a melhora do equilíbrio, da extensão do quadril e do alinhamento do tronco do paciente tratado, sugere-se que a intervenção com o método RPG pode ser eficaz como conduta fisioterapêutica para a PC, porém resultados mais eficazes podem estar associados com o tratamento contínuo por esse método, uma vez que durante os intervalos da intervenção, observou-se diminuição do equilíbrio.

Descritores | Marcha; Equilíbrio Postural; Paralisia Cerebral.

ABSTRACT | The effects of an intervention program with global postural reeducation (GPR) and a period of no treatment (8 weeks) were evaluated by kinematic analysis

and evaluation of static and dynamic balance of an adult with Cerebral Palsy (CP). Evaluations of balance were made using the Berg Balance Scale, as well as gait kinematics evaluations, in which spatiotemporal and angular variables were analyzed. These assessments were made at the beginning and at the end of each intervention period. To characterize the parameters examined, descriptive statistics (mean and standard deviation) was used. The studied subject showed improvement of balance after the intervention period and, regarding angular variables, decreased hip extension and less trunk tilt were found. With the improvement of balance, hip extension and alignment of the trunk of the treated patient, it is suggested that the GPR intervention method can be effective as a practice of physical therapy for CP; however, more effective results may be associated with continuous treatment with this method, since during the intervals of the intervention, there was a reduction in balance.

Keywords | Gait; Postural Balance; Cerebral Palsy.

RESUMEN | Se han evaluados los efectos de un programa de intervención con reeducación postural global (RPG) y un periodo sin tratamiento (8 semanas) por el análisis cinemático y evaluación del equilibrio estático y dinámico de un adulto con Parálisis Cerebral (PC). Se han realizado evaluaciones de equilibrio a través de Escala de Equilíbrio de Berg y evaluaciones cinemáticas del paso, en las cuales se han analizadas las variables

Estudo desenvolvido na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Laboratório de Desenvolvimento e Controle Postural (LADESCOP) – Florianópolis (SC), Brasil.

¹Fisioterapeuta pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

²Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

³Mestra em Fisioterapia pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

⁴Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

⁵Docente do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

Endereço para correspondência: Fabiana Pinheiro da Silva – Laboratório de Desenvolvimento e Controle Postural (LADESCOP), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) – Rua Paschoal Simone, 358 – Coqueiros – CEP: 88080-350 – Florianópolis (SC), Brasil – E-mail: faby.pinheiro@hotmail.com

Apresentação: nov. 2014 – Aceito para publicação: fev. 2015 – Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UDESC, protocolo nº 154/2011.

espacio-temporales y angulares. Estas evaluaciones se han hecho al inicio y al final de cada periodo de intervención. Para caracterizar los parámetros analizados se utilizó la estadística descriptiva (media y desvío medio). El sujeto estudiado presentó una mejora del equilibrio tras el periodo de intervención y, respecto a las variables angulares, se han verificado una disminución de la extensión de la cadera y menor inclinación del tronco. Debido a la mejoría del equilibrio, de

la extensión de la cadera y del alineamiento del tronco del paciente, se propone que la intervención con el método RPG puede ser eficaz como una conducta fisioterapéutica a la PC; no obstante, los resultados más eficaces pueden asociarse al tratamiento seguido al utilizar este método, puesto que durante los intervalos de la intervención, se ha observado una disminución del equilibrio.

Palabras clave | Marcha; Equilibrio Postural; Parálisis Cerebral.

INTRODUÇÃO

Os distúrbios permanentes do desenvolvimento da postura e do movimento do paciente com paralisia cerebral (PC) são causadores de limitações nas atividades funcionais¹. Com o aumento da expectativa de vida desses pacientes², há uma maior preocupação com sua incapacidade funcional. A perda da funcionalidade pode estar relacionada à diminuição da flexibilidade, força e resistência, e aumento da espasticidade, alterações musculoesqueléticas, dores e fadiga^{3,4}, levando a limitações na função da marcha. Como consequência, diversas estratégias compensatórias são utilizadas⁵.

As principais alterações na marcha de adultos com PC dão-se pela posição do pé em equino, flexão de joelho, encurtamento de membros inferiores⁶ e fraqueza muscular⁷; conseqüentemente, esses indivíduos apresentam menores variáveis espaço-temporais quando comparado a adultos saudáveis⁸. Além disso, o sujeito com PC apresenta déficits de equilíbrio estático e dinâmico, os quais são potencializados com alterações musculoesqueléticas e sensoriais⁹.

Programas de intervenção voltados a esses indivíduos têm como objetivo prevenção de alterações musculoesqueléticas e melhora do controle postural, permitindo assim recuperar a estabilidade de maneira eficaz¹⁰. A reeducação postural global (RPG) é utilizada para prevenção e tratamento de alterações musculoesqueléticas. Posturas de alongamento global associadas a respiração e a estímulos proprioceptivos¹¹ visam o equilíbrio das tensões miofasciais e de toda a postura¹². O correto posicionamento das articulações e o fortalecimento dos músculos proporcionado pela RPG¹³ pode ser uma alternativa de conduta fisioterapéutica para esses pacientes.

Embora a RPG seja bastante utilizada na prática clínica, há poucos estudos que comprovam sua eficácia¹¹. Esse método tem sido utilizado no tratamento da

incontinência urinária¹⁴, cifose torácica¹⁵, fibromialgia¹⁶, escoliose¹⁷, disfunção temporo-mandibular¹¹, acidente vascular encefálico (AVE)¹⁸ e doenças cardiovasculares¹⁹, no entanto, na literatura investigada nenhum estudo foi encontrado sobre a utilização dessa técnica na PC. Diante desse contexto sobre as particularidades do indivíduo com PC e os benefícios que podem ser adquiridos por meio da RPG, considera-se que esse método pode ser um tratamento eficaz para as alterações musculoesqueléticas desses pacientes e proporcionar alterações nos parâmetros da marcha. Pelo exposto, os objetivos deste estudo foram avaliar os efeitos de um programa de intervenção com RPG e um período sem tratamento (8 semanas) pela análise cinemática e avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de um adulto com PC.

METODOLOGIA

Este estudo de caso foi realizado na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina no período de setembro de 2011 a maio de 2012. O responsável foi informado a respeito de todos os procedimentos que seriam realizados e de seus objetivos. Após os esclarecimentos, o mesmo assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o termo de consentimento para o uso de fotografias, vídeos e gravações, aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade do Estado de Santa Catarina (protocolo número 154/201).

O sujeito da pesquisa é um adulto com PC diparética espástica, do sexo feminino, de 26 anos de idade. As causas da PC foram hipoxemia e isquemia cerebral no período neonatal. Desde os onze anos, a paciente realiza fisioterapia convencional, não pratica nenhum tipo de

atividade física, apresenta alterações na visão e na fala, possui habilidades funcionais para alimentar-se, vestir-se e realizar sua higiene pessoal e participa do mercado de trabalho formal.

Os critérios de inclusão foram: apresentar diagnóstico definitivo de PC do tipo diparesia, apresentar compreensão de comandos verbais simples e ser capaz de realizar marcha independente. Os critérios de exclusão foram: apresentar deformidades fixas em quadril, joelho e tornozelo e ter realizado aplicação de toxina botulínica ou cirurgia de correção menos de seis meses antes da seleção.

Para registro e obtenção dos dados foi utilizada uma ficha de identificação e anamnese. Para a mensuração da massa corporal foi utilizada uma balança digital da marca Filizola, com precisão de 0,1kg. Para a determinação da altura foi utilizado um estadiômetro com precisão de 1mm.

A intervenção foi realizada com o método RPG em dois períodos. No primeiro, com duração de 10 semanas consecutivas, foi realizada uma sessão por semana, com uma hora de duração. Em seguida, houve 8 semanas de intervalo. Ao término do intervalo, iniciou-se o segundo período da intervenção, realizando-se mais 10 sessões de atendimento. Dentre as técnicas de RPG, foram utilizadas as posturas de “rã no chão com braços fechados” e “em pé com inclinação anterior” ou “bailarina”. No início de cada sessão foram realizadas manobras preparatórias de alongamentos cervicais, pompagem, tração cervical e tração lombar.

Esse método de alongamento utiliza um longo tempo de duração (aproximadamente 15 minutos) para cada postura específica, na qual um grupo muscular é alongado. A postura é escolhida de acordo com a necessidade do paciente, fazendo com que se diminuam as compensações em grupos musculares próximos e distantes²⁰.

Na postura “rã no chão com braços fechados”, o paciente é mantido por 15 minutos em decúbito dorsal, braços estendidos ao longo do corpo em supinação, com flexão de coxofemoral e dos joelhos, dorsiflexão, mantendo os calcanhares encostados um no outro. Com essa postura, objetiva-se fortalecer a musculatura abdominal pela isometria decorrente da sustentação dos membros inferiores, juntamente com o alongamento dos paravertebrais e a abertura dos espaços intervertebrais pela retroversão pélvica²¹. No final da postura, o paciente deve ter seus joelhos estendidos e alinhados¹³. Foi solicitado ao paciente realizar inspirações tranquilas e expirações prolongadas, rebaixando o máximo possível as costelas, visando alongar a cadeia respiratória²². A postura

“bailarina” é realizada em pé, com o paciente apoiando os antebraços na maca, com flexão de tronco, alongando a cadeia posterior¹³.

As avaliações foram realizadas no início e no final de cada período de intervenção com o método RPG (Figura 1). A intervenção e as avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador.

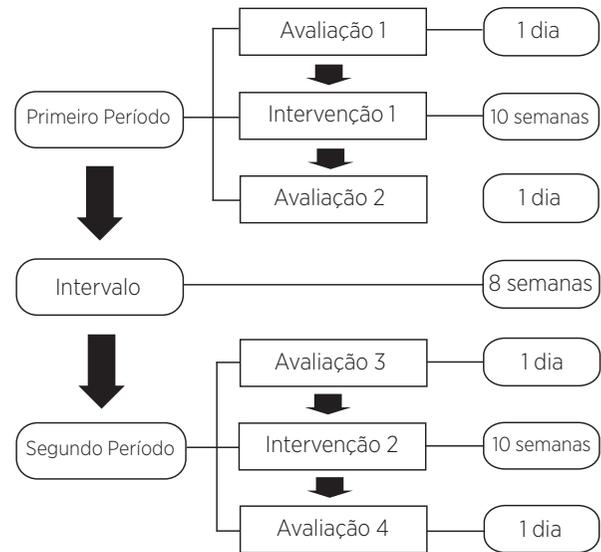


Figura 1. Fluxograma dos procedimentos de avaliação e intervenção

Para a análise da marcha e do equilíbrio, foram realizadas a avaliação cinemática da marcha e a avaliação do equilíbrio pela Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) no início e no final de cada período de intervenção com o método RPG, totalizando 4 avaliações (Figura 1).

Para a obtenção dos dados cinemáticos, o indivíduo foi instruído a permanecer descalço e utilizar roupa de banho para melhor visualização dos pontos anatômicos. Marcadores reflexivos esféricos de 1cm de diâmetro foram fixados no hemitórax direito, o lado de maior comprometimento, nos seguintes pontos anatômicos: acrómio da escápula; trocânter maior do fêmur; epicôndilo lateral do fêmur; maléolo lateral da tíbia e quinta articulação metatarsofalangeana. Em seguida, o paciente foi posicionado na pista de caminhada e foi solicitado que caminhasse a uma velocidade confortável, com os braços soltos ao longo do corpo, por 6 metros. A filmagem foi realizada no plano sagital direito, utilizando uma câmera digital da marca CASIO Exilim modelo EXFH20 fixada sobre um tripé de 73cm de altura localizado perpendicularmente a 3,5m da parede, com o centro da lente da câmera a 75cm do chão. O sistema foi calibrado com quatro pontos formando um quadrado na parede, com

distância de 1m entre um e outro, e um ponto fixo colocado no chão. A edição e digitalização dos vídeos foi realizada pelo software Ariel Performance Analysis System (APAS) 1.4. Os ângulos analisados estão representados na Figura 2 e corresponderam a uma passada.

As variáveis espaçotemporais analisadas foram: tempo da passada, comprimento da passada, velocidade da passada e tempo de apoio. Sendo que a passada foi determinada pelo primeiro contato do calcanhar direito no solo até o segundo contato do calcanhar do mesmo pé²³. O tempo de apoio foi considerado o tempo em que houve contato do pé direito com o solo, tendo duração de 60% de todo o ciclo da marcha²³.

As variáveis angulares analisadas foram: quadril (flexão no contato inicial, pico de flexão no balanço, pico de extensão no balanço, pico de extensão total), joelho (flexão no contato inicial, pico de extensão no apoio e pico de flexão no balanço) e inclinação do tronco (média do ciclo). A obtenção dos valores de flexão e extensão de quadril e joelho e a inclinação do tronco estão demonstradas na Figura 2, onde o valor de pico representa a média dos maiores valores encontrados durante cada avaliação. O contato inicial (10% de todo o ciclo) foi determinado como o primeiro contato do calcanhar direito no solo, a fase de balanço quando todo o pé direito não estava em contato com o solo, sendo responsável por 40% do ciclo da marcha, e a fase de apoio, representando 60% de todo o ciclo, quando qualquer parte do pé direito estava em contato com o solo²³.

Na avaliação do equilíbrio foi utilizada a EEB validada para a língua portuguesa com pontuação máxima de 56 pontos²⁴. As instruções foram dadas verbalmente para cada atividade a ser realizada.

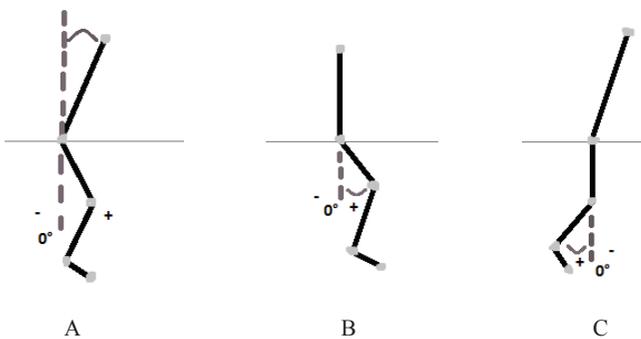


Figura 2. Demonstração da análise do ângulo da inclinação do tronco (A), do quadril (B), do joelho (C), em que os valores positivos significam flexão e os negativos, extensão

Para a caracterização dos parâmetros analisados, foi utilizada a estatística descritiva (média e desvio padrão).

A análise estatística foi realizada no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 20.0.

RESULTADOS

O sujeito avaliado foi um adulto de 1,48m de altura com PC. Em cada avaliação foi mensurada a massa corporal e o Índice de Massa Corporal (IMC), com os seguintes resultados: Avaliação 1: 61kg – IMC 27,85kg/m²; Avaliação 2: 60,4kg – IMC 27,57kg/m²; Avaliação 3: 61,3kg – IMC 27,98kg/m²; Avaliação 4: 62,4kg – IMC 28,48kg/m². A Organização Mundial de Saúde classifica esses valores de IMC como acima do ideal (18,5 a 24,9kg/m²).

Em relação ao equilíbrio, o sujeito avaliado apresentou escore 48 na EEB antes do primeiro período de intervenção e escore 50 após o término. No segundo período de intervenção, o sujeito com PC apresentou escore de 48 antes e 51 após.

Os resultados das variáveis espaçotemporais e angulares da marcha nas quatro avaliações realizadas estão apresentadas nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Média e desvio-padrão (DP) das variáveis espaçotemporais obtidas nas quatro avaliações cinemáticas da marcha, no plano sagital, em um adulto com paralisia cerebral

	Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3	Avaliação 4
Variáveis	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Tempo da passada (s)	0,91 (0,05)	0,94 (0,06)	0,92 (0,00)	0,91 (0,04)
Comprimento da passada (m)	1,19 (0,05)	1,20 (0,08)	1,21 (0,12)	1,15 (0,03)
Velocidade da passada (m/s)	1,31 (0,11)	1,28 (0,15)	1,32 (0,13)	1,26 (0,06)
Tempo de apoio (% ciclo)	68,49 (4,93)	77,28 (7,48)	77,28 (7,48)	69,33 (2,36)

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da intervenção com RPG sobre a marcha e o equilíbrio em um adulto com PC diparética espástica. As posturas de alongamento do método RPG escolhidas foram “rã no chão com braços fechados” e “bailarina”.

A dificuldade dos pacientes com PC para alongar seus músculos espásticos favorece o aparecimento de encurtamentos de certos grupos musculares, o que resulta em problemas de equilíbrio²⁵. Os resultados da

Tabela 2. Média e desvio-padrão (DP) das variáveis angulares obtidas nas quatro avaliações cinemáticas da marcha, no plano sagital, em um adulto com paralisia cerebral

Variáveis	Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3	Avaliação 4
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Quadril				
Flexão no contato inicial	39,35 (3,42)	38,19 (2,50)	29,16 (2,57)	22,14 (4,20)
Pico da flexão no balanço	38,65 (3,03)	38,91 (1,31)	23,71 (2,24)	23,62 (2,77)
Pico da extensão no balanço	17,73 (5,81)	21,35 (3,17)	1,88 (1,51)	0,52 (3,74)
Pico da extensão total	4,98 (3,76)	11,41 (3,13)	-8,48 (1,63)*	-5,81 (2,71)*
Joelho				
Flexão no contato inicial	32,95 (3,77)	28,66 (1,91)	25,81 (2,59)	30,17 (2,89)
Pico da extensão no apoio	8,95 (5,05)	14,94 (2,10)	10,01 (2,27)	12,81 (3,27)
Pico de flexão no balanço	80,29 (3,15)	72,27 (3,75)	67,96 (2,41)	75,31 (4,80)
Inclinação do Tronco				
Média do ciclo	8,25 (1,18)	9,63 (1,28)	0,89 (0,36)	0,37 (1,03)

* O valor negativo corresponde a uma hiperextensão de quadril

avaliação da EEB demonstraram que as intervenções com o método RPG podem ter contribuído para o aumento do equilíbrio. Já depois do período de intervalo, houve diminuição nesse escore, o que pode indicar que ocorreram encurtamentos musculares e modificações no equilíbrio postural. Assim, longos períodos sem alongamentos globais devem ser evitados em pacientes com PC.

Da mesma maneira que há dificuldade em manter o equilíbrio em situações estáticas, os pacientes com PC apresentam prejuízo no controle dinâmico do movimento²⁶, como durante a marcha. Comparando-se parâmetros espaçotemporais e angulares da marcha de indivíduos saudáveis apresentados na literatura^{8,27}, observa-se que os resultados apresentados neste estudo estão alterados.

Pacientes com PC tendem a apresentar variáveis espaçotemporais menores quando comparados com adultos saudáveis⁸. O comprimento da passada na população adulta de maneira geral é de aproximadamente 1,41m e a velocidade da passada é de 1,35m/s²⁷. No presente estudo, encontrou-se uma média de 1,19m e 1,29m/s, respectivamente. Em um estudo que apresentou o treino de marcha com diferentes formas de apoio em uma criança com PC, na condição de apoio de cintura escapular, mostrou comprimento da passada de 68cm e velocidade de 36m/s²⁸. O comprimento da passada é diretamente proporcional à idade²⁹. A diminuição desses parâmetros em indivíduos com PC é influenciada pelos distúrbios no controle dos movimentos³⁰ e comprometimento funcional³¹. Essas alterações nas variáveis espaçotemporais podem estar associadas à obtenção de

uma passada mais estável e segura. Contudo, o aumento do equilíbrio verificado durante o período de estudo, ou seja, nos dois períodos de intervenção, não influenciou essas variáveis.

De acordo com as variáveis angulares, quando se compara a primeira com a quarta avaliação, observou-se aumento da extensão do quadril e aumento da retificação do tronco. As variáveis do joelho não apresentaram diferença no período analisado. Adultos saudáveis apresentaram o pico da extensão do joelho durante o apoio médio com angulação de 8,66 (5,42)³² e a média de flexão de joelho no contato inicial de 3,17 (4,86)³³. Pela aproximação dos valores nesses parâmetros, pode-se perceber que o paciente estudado não apresenta deformidades no joelho e/ou grandes limitações. O grau de flexão de pélvis e tronco é proporcional à velocidade da marcha³⁴. No presente estudo, a variação na velocidade da passada foi pequena, mas houve diferença no alinhamento do tronco durante as avaliações. Acredita-se que a flexão excessiva do tronco vista na PC diparética espástica está associada à fraqueza muscular generalizada, a qual altera o equilíbrio dos músculos que fazem rotação do quadril³⁵. Na marcha de crianças com PC, a pélvis e o tronco podem ser usados para compensar os déficits de membros inferiores³⁶. Depois da primeira avaliação, não se observou melhora da inclinação de tronco; contudo, entre a primeira e quarta avaliação (8,25 e 0,37° graus) houve aumento na retificação do tronco. A retificação do tronco pode ter sido melhorada por meio do alongamento e do fortalecimento de tronco exigidos nas posturas de RPG utilizadas nos períodos de intervenção. Além da diminuição da inclinação de

tronco, a diminuição dos valores angulares de extensão de quadril, ou seja, maiores graus de liberdade deste durante o ciclo de marcha, indicaram ganho quantitativo e qualitativo na performance da marcha. Estes resultados são importantes na prática clínica, pois se observa grande dificuldade de pacientes com PC apresentarem adequada extensão de quadril. Tal diferença pode ter sido obtida com o alongamento realizado durante as atividades propostas.

A tensão muscular equilibrada de cada músculo isolado é importante para que ocorra uma boa ação de todo conjunto muscular, e para o movimento é necessário equilíbrio entre os músculos estáticos e dinâmicos³⁷. Neste estudo foram utilizadas somente duas posturas durante as intervenções, sem progressão dos exercícios. Como a PC é caracterizada por distúrbios da postura e movimento, salienta-se a necessidade de intensificar e diversificar os exercícios de alongamento.

Acreditava-se que a paciente avaliada no presente estudo mostraria resultados efetivos após o tratamento com o método RPG, bem como manteria tais melhoras após finalizada a intervenção. Visto que houve melhora do equilíbrio da paciente em estudo, sugere-se que sejam realizados mais trabalhos voltados a pacientes com PC tratados pelo método de RPG.

CONCLUSÃO

Com a melhora do equilíbrio, da extensão do quadril e do alinhamento do tronco do paciente tratado, sugere-se que a intervenção com o método RPG pode ser eficaz como conduta fisioterapêutica para a PC, porém resultados mais eficazes podem estar associados com o tratamento contínuo por esse método, uma vez que se observou diminuição do equilíbrio durante os intervalos da intervenção. Este estudo tem o intuito de contribuir para futuras pesquisas sobre esse método aplicado ao tratamento de pacientes com PC.

REFERÊNCIAS

- Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109:8-14.
- Strauss D, Brooks J, Rosenbloom L, Shavelle R. Life expectancy in cerebral palsy: an update. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(7):487-93.
- Turk MA, Overeynder JC, Janicki MP. Uncertain future: aging and cerebral palsy, clinical concerns. Albany: New York State Developmental Disabilities Planning Council; 1995.
- Opheim A, Mcginley JL, Olsson E, Stanghelle J, Jahnsen R. Walking deterioration and gait analysis in adults with spastic bilateral cerebral palsy. *Gait Posture.* 2013;37:165-71.
- Batistela RA, Kleiner AFR, Sánchez-Arias MDR, Gobbi LTB. Estudio sobre la amplitud del movimiento articular de la rodilla en el proceso de marcha de niños con parálisis cerebral espástica. *Rehabilitación (Madr).* 2011;45(3):222-7.
- Horstmann HM, Hosalkar H, Keenan MA. Orthopaedic issues in the musculoskeletal care of adults with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51(4):99-105.
- Dallmeijer AJ, Baker R, Dodd KJ, Taylor NF. Association between isometric muscle strength and gait joint kinetics in adolescents and young adults with cerebral palsy. *Gait Posture.* 2011;33(3):326-32.
- Hanlon M, Anderson R. Prediction methods to account for the effect of gait speed on lower limb angular kinematics. *Gait Posture.* 2006;24(3):280-7.
- Roque AH, Kanashiro MG, Kazon S, Grecco LAC, Salgado ASI, Oliveira CSD. Analysis of static balance in children with cerebral palsy spastic diparetic type with and without the use of orthoses. *Fisioter Mov.* 2012;25(2):311-6.
- Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(9):591-602.
- Maluf SA, Moreno BGD, Crivello O, Cabral CMN, Bortolotti, G, Marques AP. Global postural reeducation and static stretching exercises in the treatment of myogenic temporomandibular disorders: a randomized study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010;33(7):500-7.
- Teodori RM, Guirro ECO, Santos RM. Distribuição da pressão plantar e localização do centro de força após intervenção pelo método de reeducação postural global: um estudo de caso. *Fisioter Mov.* 2005;18(1):27-35.
- Souchard PE. Reeducação postural global (método do campo fechado). São Paulo: Ícone; 1987.
- Fozzatti MCC, Palma P, Herrmann V, Dambros M. Impacto da Reeducação Postural Global no tratamento da incontinência urinária de esforço feminina. *Rev Assoc Med Bras.* 2008;54(1):17-22.
- Pita MC. Cifose torácica tratada com Reeducação Postural Global. *Arq Ciênc Saúde Unipar.* 2000;4(2):159-64.
- Marques AP, Mendonça LLF, Cossermelli W. Alongamento muscular em pacientes com fibromialgia a partir de um trabalho de reeducação postural global (RPG). *Rev Bras Reumatol.* 1994;34(5):232-4.
- Marques AP. Escoliose tratada com Reeducação Postural Global. *Rev Fisioter Univ São Paulo.* 1996;3(1/2):65-8.
- Gomes BM, Nardoni GCG, Lopes PG, Godoy E. O efeito da técnica de reeducação postural global em um paciente com hemiparesia após acidente vascular encefálico. *Acta Fisiatr.* 2006;13(2):103-8.
- Mota YL, Barreto SL, Bin PR, Simões HG, Campbell CSG. Respostas cardiovasculares durante a posição sentada da Reeducação Postural Global (RPG). *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(3):161-8.
- Cabral CMN. Recuperação funcional da síndrome fêmoro-patelar: um estudo comparativo entre fortalecimento e alongamento muscular [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2006.
- Junior JRV, Tomaz C. Efeitos da reeducação postural global pelo método RPG/RFL na correção postural e no reequilíbrio muscular. *Fisioter Mov.* 2008;21(3):127-37.
- Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a

- mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *J Bras Pneumol.* 2007;33(6):679-86.
23. Perry J. *Análise de Marcha: Marcha Normal.* São Paulo: Manole; 2004.
 24. Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004;37(9):1411-21.
 25. Russman BS, Tilton A, Gormley ME Jr. Cerebral palsy: a rational approach to a treatment protocol, and the role of botulinum toxin in treatment. *Muscle Nerve Suppl.* 1997;6:S181-93.
 26. Stackhouse C, Shewokis PA, Pierce SR, Smith B, McCarthy J, Tucker C. Gait initiation in children with cerebral palsy. *Gait Posture.* 2007;26(2):301-8.
 27. Chung TM. Avaliação cinética e cinemática da marcha de adultos do sexo masculino. *Acta Fisiátrica.* 2000;7(2):61-7.
 28. Martinello M, Medeiros DL, Piucco EC, Ries LGK. Parâmetros cinemáticos da marcha de criança com paralisia cerebral: Comparação entre diferentes formas de apoio. *Cad Ter Ocup UFSCar.* 2014;22(1):137-43.
 29. Dusing SC, Thorpe DE. A normative sample of temporal and spatial gait parameters in children using the Gaitrite 1 electronic walkway. *Gait Posture.* 2007;25:135-9.
 30. Mashimo AM, Caromano FA. A marcha em idosos saudáveis. *Arq Ciênc Saúde Unipar.* 2002;6(2):117-21.
 31. Damiano DL, Abel MF. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(2):119-25.
 32. Ribas DIR, Israel VL, Manfra EF, Araújo CCD. Estudo comparativo dos parâmetros angulares da marcha humana em ambiente aquático e terrestre em indivíduos hígidos adultos jovens. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13(6):371-5.
 33. Morais Filho MC, Reis RA, Kawamura CM. Avaliação do padrão de movimento dos joelhos e tornozelos durante a maturação da marcha normal. *Acta Ortop Bras.* 2010;18(1):23-5.
 34. Perry J. *Análise de Marcha: Sistemas de Análise de Marcha.* São Paulo: Manole; 2005.
 35. Damiano DL, Arnold AS, Steele KM, Delp SL. Can strength training predictably improve gait kinematics? a pilot study on the effects of hip and knee extensor strengthening on lower-extremity alignment in Cerebral Palsy. *Phys Ther.* 2010;90(2):269-79.
 36. Leroux A, Fung J, Barbeau H. Postural adaptation to walking on inclined surfaces: II. Strategies following spinal cord injury. *Clin Neurophysiol.* 2006;117(6):1273-82.
 37. Castro CLN, Santos JACB, Leifeld PS, Bizzo LV, Silva LC, Almeida TF, et al. Estudo da marcha em Idosos – resultados preliminares. *Acta Fisiátrica.* 2000;7(3):103-7.