

Proposta de atuação fisioterapêutica em uma criança com síndrome de Angelman, enfatizando o equilíbrio postural: estudo de caso

Proposal for a physical therapy program in a child with Angelman syndrome, emphasizing postural balance: a case study

Propuesta de actuación fisioterapéutica en un niño con Síndrome de Angelman, enfatizando el equilibrio postural: estudio de caso

Livia Pessarelli Visicato¹, Carolina Souza Neves da Costa², Oswaldo Luiz Stamato Taube³, Ana Carolina de Campos⁴

RESUMO | A síndrome de Angelman (SA) é caracterizada por alterações neuromotoras como marcha atáxica e atraso na aquisição de habilidades motoras, porém são escassos os estudos investigando o efeito de intervenções aplicadas a essa população. O objetivo do estudo foi verificar o efeito de um treino de equilíbrio em uma criança com SA. Participou do estudo uma criança de nove anos de idade com diagnóstico de SA, sexo feminino. Foi aplicado um protocolo para treino de equilíbrio por oito semanas, com frequência de duas vezes por semana. O treino consistiu em atividades envolvendo equilíbrio estático sob diversas condições de dificuldade. Após o treino, a análise de biofotogrametria computadorizada do equilíbrio estático revelou redução do grau de oscilação, que passou de 38° para 13,78°. A pontuação na escala de Berg passou de 27 pontos, na avaliação, para 37 pontos na reavaliação. No teste *Timed Up & Go*, a criança realizou a tarefa em 15 segundos, na avaliação, e, na reavaliação, em 12 segundos. Em conjunto, os resultados sugerem que o treino favoreceu melhora no equilíbrio estático e dinâmico, bem como na mobilidade funcional.

Descritores | síndrome de Angelman; reabilitação; equilíbrio postural.

ABSTRACT | The Angelman syndrome is characterized by neuromotor difficulties, such as ataxic gait and delayed acquisition of motor skills. However, there are few studies investigating the effect of interventions directed to this population. This study aimed to investigate the effect of a balance training in a child with Angelman syndrome. The participant was a nine-year-old girl. The training protocol was implemented during an eight-week period, twice a week, and consisted of activities involving static balance under various difficulty levels. After the training, the postural sway measured by biophotogrammetry

changed from 38° to 13.78°. The scores in the Berg scale changed from 27 points to 37 points. In the Timed Up & Go test, the child's time to complete the task changed from 15 to 12 seconds. Taken together, the results suggest that the training led to improved static and dynamic balance, as well as functional mobility.

Keywords | Angelman syndrome; rehabilitation; postural balance.

RESUMEN | El síndrome de Angelman (SA) es caracterizado por alteraciones neuromotoras como marcha atáxica y atraso en la adquisición de habilidades motoras, pero son escasos los estudios investigando el efecto de intervenciones aplicadas a esta población. El objetivo de este estudio fue verificar el efecto de un entrenamiento del equilibrio en un niño con SA. Participó del estudio un niño de 9 años de edad con diagnóstico de SA, sexo femenino. Fue aplicado un protocolo de entrenamiento para el equilibrio por 8 semanas, con frecuencia de 2 veces por semana. El entrenamiento consistió en actividades involucrando el equilibrio estático sobre diversas condiciones de dificultad. Después del entrenamiento el análisis de biofotogrametría computadorizada del equilibrio estático reveló reducción de los grados de oscilación, que pasó de 38° para 13,78°. La puntuación en la escala de Berg pasó de 27 puntos en la evaluación para 37 puntos en la reevaluación. En el test Timed up and go la niña realizó la tarea en 15 segundos en la evaluación y 12 segundos en la reevaluación. En conjunto, los resultados sugieren que el entrenamiento favoreció la mejora en el equilibrio estático y dinámico, así como de la movilidad funcional.

Palabra clave | síndrome de Angelman; rehabilitación; equilibrio postural.

Estudo desenvolvido no Centro Universitário Unifafibe - Bebedouro (SP), Brasil.

¹Mestranda pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Laboratório de Análise do Desenvolvimento Infantil - São Carlos (SP), Brasil.

²Mestre pela UFSCar, Laboratório de Análise do Desenvolvimento Infantil - São Carlos (SP), Brasil.

³Mestre em Fisioterapia; Professor da Unifafibe - Bebedouro (SP), Brasil.

⁴Doutora pela UFSCar, Laboratório de Análise do Desenvolvimento Infantil - São Carlos (SP), Brasil.

Endereço para correspondência: Livia Pessarelli Visicato - Rua Prudente de Morais, 1075 - Centro - CEP: 14701-130 - Bebedouro (SP), Brasil - E-mail: liviavisicato@hotmail.com
Apresentação: jul. 2012 - Aceito para publicação: jan. 2013 - Fonte de financiamento: nenhuma - Conflito de interesse: nada a declarar - Parecer de aprovação no Comitê de Ética nº 0247/2010.

INTRODUÇÃO

A síndrome de Angelman (SA) frequentemente decorre de deleção ou rearranjos do braço longo do cromossomo 15 na região 15q11-q13^{1,2}. As características da síndrome incluem atrofia óptica, atrofia cerebral associada à dilatação ventricular, deficiência intelectual e macrostomia³⁻⁵. Além disso, são comuns: atraso no desenvolvimento motor, hiperatividade, comprometimento severo da linguagem, comportamento alegre peculiar com risos imotivados, convulsões, mioclonia, movimentos estereotipados de membros superiores e marcha atáxica^{6,7}.

A marcha atáxica pode afetar de maneira importante a funcionalidade dos indivíduos com SA e decorre de déficits cerebelares nos ajustes das respostas motoras por meio do sistema de *feedback*, bem como da modulação da força e da amplitude dos movimentos, envolvidos na aprendizagem motora e no controle do equilíbrio^{8,9}.

O equilíbrio é a habilidade do organismo de manter a orientação do corpo com relação ao ambiente externo e depende da transmissão contínua de informações visuais, somatossensoriais, vestibulares e proprioceptivas, além da coordenação de padrões de recrutamento neuromotor. Um comprometimento nessa habilidade pode reduzir a estabilidade, aumentando a oscilação corporal ou alterando a estratégia de movimento em resposta a perturbações^{10,11}.

Uma das formas de se treinar o equilíbrio baseia-se na desestabilização do paciente para que ocorra o ajuste postural, permitindo a utilização de estratégias de movimento no plano sagital (anteroposterior) e no plano frontal (médio lateral), a fim de manter o equilíbrio em diversas circunstâncias^{12,13}. Além disso, o treinamento do equilíbrio pode conter desafios adicionais para encorajar o uso da informação vestibular remanescente ou disponibilizar gradualmente as demais informações sensoriais, por exemplo, utilizando-se superfícies variadas.

Rodrigues, Nielson e Marinho¹⁴ avaliaram pacientes com doenças desmielinizantes e déficits de equilíbrio, sendo que um grupo realizou treino específico de equilíbrio e o outro realizou fisioterapia geral com ênfase em fortalecimentos e alongamentos sem enfatizar o equilíbrio, constatando-se que o grupo com treinamento específico apresentou melhora mais acentuada no equilíbrio do que o grupo sob tratamento globalizado.

Estudos demonstram que o treino de equilíbrio aplicado em crianças com paralisia cerebral¹⁵ e adultos com ataxia¹⁶ — utilizando superfícies estáveis, progredindo para instáveis¹⁵, e movimentos com velocidade

e complexidade variados¹⁶ — promovem melhora significativa do equilíbrio¹⁵. Há evidências ainda de que o treino de equilíbrio está associado à melhora da habilidade locomotora em crianças com paralisia cerebral em idade escolar¹⁷. Tais estudos evidenciam que o treino de equilíbrio é relevante para a melhora do desempenho funcional. No entanto, não foram encontrados estudos que investiguem o efeito do treino de equilíbrio em indivíduos com SA. Além disso, há escassez de estudos que empreguem instrumento de avaliação de fácil aplicação na prática clínica de fisioterapeutas, que não dispõem de sistemas complexos para análise cinética e cinemática.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo verificar o efeito do treino de equilíbrio no equilíbrio e na mobilidade funcional de uma criança com SA. Espera-se que o participante apresente melhora no equilíbrio estático e dinâmico, expressa por aumento na pontuação da escala *Pediatric Balance Scale*, bem como menor ângulo de oscilação postural na análise posturo-métrica. Também são esperados benefícios na mobilidade funcional, demonstrada por redução no tempo de realização do teste *Timed Up & Go* (TUG).

RELATO DE CASO

Participou do estudo uma criança do gênero feminino, com nove anos de idade. Da história do desenvolvimento, consta que a criança apresentou atraso no desenvolvimento, sendo encaminhada para aconselhamento genético, quando obteve o diagnóstico clínico de SA, em 2004. A partir de então, a criança tem sido acompanhada por equipe multiprofissional, com fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, fonoaudióloga e psicólogo.

No período do treino, a criança permaneceu em tratamento com a equipe multidisciplinar, tendo fisioterapia convencional, em grupo, duas vezes por semana, em sessões de 30 minutos.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos do Centro Universitário Unifafibe (Protocolo 0247/2010).

Instrumentos

O TUG é um instrumento validado que avalia o tempo gasto pelo indivíduo para levantar da cadeira, andar uma distância de 3 m, dar a volta, caminhar em direção à cadeira e sentar-se novamente¹⁸.

A escala de equilíbrio de Berg (modificada), *Pediatric Balance Scale*¹⁹ é um instrumento validado para avaliar crianças com disfunções motoras e que investiga o equilíbrio estático e dinâmico, contando com 14 itens comuns à vida diária. Cada item é pontuado segundo uma escala ordinal que varia de 0 a 4 pontos. Os pontos são baseados no tempo em que uma posição pode ser mantida, na distância em que o membro superior é capaz de alcançar à frente do corpo e no tempo para completar uma tarefa. A pontuação máxima é de 56 pontos¹⁹. O instrumento passou recentemente por adaptação cultural para aplicação em pacientes pediátricos brasileiros²⁰.

A biofotogrametria é um método utilizado para análise de ângulos corporais através de dados fotográficos^{21,22}. No presente estudo, o método foi utilizado em associação com o teste de Romberg, que avalia o equilíbrio estático, estando o paciente em pé sobre apoio bipodal com olhos abertos e a base entreaberta na mesma distância do ombro, mantendo a posição por 30 segundos²³. Para avaliar as oscilações do corpo no plano sagital (deslocamentos antero-posteriores) na etapa de fotointerpretação das imagens, para análise posturométrica, foi colocado na região do lobo da orelha um adesivo reflexivo para analisar os desvios da linha de equilíbrio relacionado à angulação em relação ao fio de prumo. Para a realização do teste, foi utilizado um fio de prumo preso ao teto em uma distância de 30 cm da parede, enquanto a câmera digital para capturar as imagens foi calibrada a uma distância de 1,5 m e a uma altura de 1,28 m do solo.

Foi selecionado, para análise, o quadro com grau de oscilação corporal mais acentuado. Nesse quadro, foi traçada uma reta ao vértice perpendicular ao fio de prumo para determinação do ponto de intersecção²⁴.

Para maior fidedignidade dos resultados da biofotogrametria computadorizada, as imagens da avaliação e reavaliação passaram pelo teste de confiabilidade

intra observador, no qual as imagens foram avaliadas com intervalo de um mês, sendo obtida confiabilidade de 0,9.

A coleta dos dados foi realizada nos períodos anterior e posterior ao treino de equilíbrio, denominados, respectivamente, Avaliação e Reavaliação.

Protocolo de intervenção

Foram realizadas 15 sessões de treino de equilíbrio por um período de 8 semanas, com frequência de 2 vezes na semana e duração de 50 minutos cada uma¹⁶.

O treino de equilíbrio foi realizado por meio de oito atividades contando com diferentes bases de apoio e utilização de estratégias sensoriais e motoras (Quadro 1). O protocolo utilizado no presente estudo foi adaptado de Alegretti et al.¹⁵.

RESULTADOS

De acordo com a escala de Berg, o paciente apresentou, na avaliação inicial, pontuação inferior a 4 em todas as tarefas, com maior dificuldade nos itens “permanecer suportado com um pé na frente”, “permanecer em apoio unipodal”, “virando-se para olhar para trás” e “alcançar um objeto à frente”, nos quais obteve pontuação 0. Na reavaliação, a criança apresentou mudança na pontuação em 9 dos 14 itens, como mostra a Tabela 1.

No teste TUG, a criança realizou a tarefa em 15 segundos na avaliação. Na reavaliação realizada após a intervenção fisioterapêutica, a tarefa foi realizada em 12 segundos.

Segundo as análises realizadas através da biofotogrametria, verificou-se, na avaliação, deslocamento antero-posterior de 38° e, na reavaliação, o deslocamento foi calculado em 13,78°.

Quadro 1. Atividades para treino de equilíbrio

- 1 Paciente em pé com apoio bipodal em uma superfície estável. O terapeuta realizou a desestabilização unidirecional e bidirecional com intensidade leve.
- 2 Paciente em pé em uma superfície estável com uma base estreita. O terapeuta realizou a desestabilização unidirecional e bidirecional.
- 3 Paciente em apoio unipodal em uma superfície estável. Foram realizadas tarefas funcionais com MMSS, de acordo com sua capacidade funcional.
- 4 Paciente em pé com apoio bipodal sobre uma superfície de espuma de densidade média, com os pés paralelos e ligeiramente afastados.
- 5 Paciente em pé com apoio bipodal sobre uma superfície de espuma de densidade média, com os pés paralelos e ligeiramente afastados. O terapeuta realizou desestabilizações no sentido anteroposterior e laterolateral.
- 6 Paciente em pé com apoio bipodal sobre uma superfície de espuma de densidade média, com os pés paralelos e ligeiramente afastados. Foram realizadas atividades com os membros superiores, como, por exemplo, jogar bola, exigindo o ajuste postural da criança.
- 7 Paciente em pé com apoio unipodal sobre uma superfície de espuma de densidade média.
- 8 Paciente em apoio bipodal sobre a cama elástica.

DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo verificar o efeito do tratamento fisioterapêutico com ênfase no treino de equilíbrio em uma criança com SA durante um período de dois meses.

Na avaliação inicial, a criança apresentou pontuação menor do que a pontuação máxima na escala de Berg em todos os itens avaliados. A avaliação por meio do TUG também evidenciou desempenho inferior ao esperado para a faixa etária (15 segundos), visto que a média esperada para crianças entre 3 e 9 anos é de 5,9 segundos (variando entre 3 e 13 segundos)²⁵. Por fim, foi observada, por meio da posturografia, acentuada oscilação corporal, demonstrando desequilíbrios. Tais resultados, em conjunto, apontam debilidade no controle postural e no equilíbrio, que justificam a aplicação de um protocolo com ênfase nesse aspecto.

Após a aplicação do programa de intervenção fisioterapêutica, foi possível observar mudanças no desempenho segundo a escala de Berg em itens relacionados a transferências posturais e tarefas de equilíbrio estático. Esse resultado sugere que, embora a intervenção tenha sido focada no equilíbrio estático, também foi possível aprimorar o equilíbrio dinâmico. Tal melhora é relevante para o desempenho da participante, visto que déficits no equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos com ataxia têm sido relacionados com maior risco de quedas²⁶.

Há evidências na literatura de que a intervenção fisioterapêutica promove melhora no equilíbrio estático e dinâmico de indivíduos com ataxia, demonstrada por meio de aumento da pontuação nos itens realizados em pé e sem apoio em uma paciente com ataxia, sendo que tal melhora possibilita melhor desempenho funcional^{27,28}. De maneira similar, o treino de equilíbrio sobre diferentes bases de apoio, aplicado a pacientes com alterações vestibulares, aprimora o equilíbrio dinâmico e estático²⁹, o que corrobora o presente estudo. No entanto, não havia sido avaliado em estudos prévios o efeito da intervenção em crianças com SA que apresentam, além da ataxia, deficiência intelectual e alterações do equilíbrio. Dessa forma, os resultados do presente estudo sugerem que é possível aprimorar o equilíbrio estático e dinâmico de indivíduos com SA.

A diminuição no tempo de execução do TUG demonstra aprimoramento no equilíbrio dinâmico e sugere que o treino de equilíbrio pode favorecer a mobilidade funcional. A execução do TUG em menor

Tabela 1. Pontuação obtida pelo participante na avaliação e reavaliação segundo a escala de equilíbrio de Berg

Itens avaliados	Avaliação	Reavaliação
1. De pé para sentado	3	4
2. Sentado para em pé	3	4
3. Transferências	2	3
4. Permanecer em pé	3	3
5. Sentar com as costas apoiadas e os pés sem apoio no chão	3	4
6. Permanecer em pé com os olhos fechados	3	3
7. Permanecer em apoio bipodal com os pés juntos	3	3
8. Permanente em posição de semi-tandem	0	1
9. Permanecer em apoio unipodal	0	1
10. Vire 360 graus	1	1
11. Virando-se para olhar para trás, esquerda e direita, enquanto os ombros permanecem parados	0	2
12. Pegar objeto no chão a partir de uma posição ereta	3	4
13. Colocar os pés alternadamente em um step sem apoio	3	4
14. Alcançar a frente em pé e com o braço estendido	0	0
Total	27	37

tempo corresponde a menor risco de quedas¹⁸, o que é extremamente importante para a participação da criança em atividades socialmente relevantes. Em estudo prévio³⁰, identificou-se que esse teste mensura confiavelmente mudanças ocorridas com a intervenção, com a vantagem de ser facilmente aplicável na prática clínica. Alegretti et al.¹⁵ observaram que o treino de equilíbrio beneficia crianças com paralisia cerebral, sendo observadas redução do tempo de execução do teste, melhora de equilíbrio e redução da frequência de quedas. Os achados desses estudos fornecem suporte para os encontrados na criança com SA, visto que o protocolo fisioterapêutico é similar ao proposto por Alegretti et al.¹⁵, com resultados condizentes.

Segundo a biofotogrametria, a criança apresentou redução da oscilação corporal após a aplicação do protocolo de intervenção, o que indica melhora no equilíbrio estático. Similarmente, o treino de equilíbrio reduziu a oscilação corporal avaliada por meio de plataforma de força em crianças em idade escolar com paralisia cerebral hemiplégica¹⁷. A biofotogrametria computadorizada foi utilizada para verificar o equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down em comparação com crianças sem patologias, sendo avaliado o equilíbrio com os olhos abertos e com os olhos fechados. Esse instrumento mostrou-se

confiável e de fácil aplicabilidade para a avaliação fisioterapêutica, analisando os deslocamentos no plano frontal e sagital²⁴. No presente estudo, a biofotogrametria computadorizada também mostrou-se capaz de mensurar mudanças no equilíbrio estático na criança com SA. O único estudo encontrado avaliando pacientes com ataxia por meio da biofotogrametria demonstrou que o treino em plataforma vibratória reduz as oscilações dos pacientes, mas apenas em situações dinâmicas³¹. Embora esse resultado seja discretamente diferente do presente estudo, tal diferença pode ser atribuída às características do quadro clínico e à diferença entre os tipos de treino.

Possíveis mecanismos que explicam as mudanças observadas incluem o aprimoramento da especificidade direcional dos músculos ativados diante dos estímulos externos, bem como melhora nas características espaciais ou temporais das respostas musculares, como maior velocidade de resposta, menor coativação agonistas-antagonistas e melhor modulação das amplitudes de contração^{32,33}. A integração de estímulos somatossensoriais, vestibulares e visuais parece ser adequada para minimizar a insuficiência do equilíbrio em pacientes com SA. Além disso, a perturbação do equilíbrio gera um estímulo interno, facilitando os sinais motores gerados nos centros motores corticais e do tronco encefálico, adequando o tônus muscular durante os movimentos e possibilitando o ajuste postural^{28,34}. Por esse motivo, tais aspectos foram considerados na elaboração do treino proposto para a criança com SA e mostrou resultados satisfatórios.

CONCLUSÃO

Embora se limite a um relato de caso, o presente estudo demonstrou melhora no equilíbrio estático e dinâmico após um treino específico em uma criança com SA. Tanto o protocolo de treinamento aplicado quanto os instrumentos de avaliação utilizados são facilmente acessíveis e aplicáveis, sendo, portanto, de relevância para a prática clínica de fisioterapeutas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Instituição Apae de Bebedouro pela colaboração para realização do estudo.

REFERÊNCIAS

1. Baraitser W, Winter RM. Atlas colorido de síndromes da malformação congênita. São Paulo: Manole; 1998.
2. Thomson AK, Glasson EJ, Bittles TH. A long-term population-based clinical and morbidity profile of Angelman syndrome in Western Australia: 1953-2003. *Dis Rehab.* 2006;28:299-305.
3. Fridman C. Aspectos clínicos da Síndrome de Angelman Síndrome de Prader-Willi e Síndrome de Angelman: imprinting genômico na espécie humana. In: Sociedade Brasileira de Genética. (Org.). Série Monografias. 5. ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética; 1997. p. 15-20.
4. Pallares JA, Gasca CB, Vila EG, Feliubadaló MG, Sanchez CC. Aspectos médicos y conductuales del síndrome de Angelman. *Rev Neurol.* 2005;41(11):649-56.
5. Martin C, Moreno MC, De Los Rios JM, Téles MC, Temprano MD, Garcia G, Uberuaga M, Domingo R. Tratamiento dental de um niño con síndrome de Angelman: a propósito de un caso. *Cientif Dent.* 2010;7(1):61-4.
6. Veiga MF, Torales MPT. A expressão neurológica e o diagnóstico genético nas síndromes de Angelman, de Rett e do X Frágil. *JPed.* 2002;78(1):55-62.
7. Cerda MM, Gago RB. Características clínicas de dos probables casos de síndrome de Angelman en el Hospital Nacional de Niños. *Acta Med Costarric.* 2004;46(2):88-90.
8. Kelly PJ, Stein J, Shafgat S, Eskey C, Doherty C, Chang Y, Kurina A, Furie KL. Functional recovery after rehabilitation for cerebellar stroke. *Stroke.* 2001;32:530-4.
9. Delboni CC, Santos MC, Asola G. Terapia ocupacional na ataxia cerebelar e o recurso da tecnologia assistiva. *Mundo Saúde.* 2006;30(1):175-8.
10. Barela JA. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. *Rev Paul Ed Fis.* 2000; 3:79-88.
11. Navarro AS, Fukujima MM, Fontes SV, Matas SLA, Prado GF. Balance and motor coordination are not fully developed in 7 years old blind children. *Arq Neuropsiquiatr.* 2004;63(3):654-7.
12. Ekman LL. Neurociência- fundamentos para reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
13. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controle motor teoria e aplicações praticas. 2. ed. São Paulo: Manole; 2003.
14. Rodrigues IF, Nielson MBP, Marinho AR. Avaliação da fisioterapia sobre o equilíbrio e a qualidade de vida em pacientes com esclerose múltipla. *Rev Neurociencs.* 2008;16(4):269-74.
15. Alegretti KMG, Kanashiro MS, Monteiro VC, Borges HS, Fontes SV. Os efeitos do treino de equilíbrio em crianças com paralisia cerebral diparética espástica. *Rev Neurociencs.* 2007;15(2):108-13.
16. Gonçalves MH, Souza VO, Goulart DGB. Análise e treinamento de equilíbrio de portadores de ataxia cerebelar e sensitiva através do *cybex reactor*: estudo de caso. In: Encontro Latino-Americano De Iniciação Científica, 13, e Encontro Latino-Americano De Pós-Graduação, 9. Universidade do Vale do Paraíba, Vale do Paraíba.
17. Ledebt A, Becher J, Kapper J, Rozendaal RM, Bakker R, Leenders IC, et al. Balance training with visual feedback in children with hemiplegic cerebral palsy: effect on stance and gait. *Motor Control.* 2005;9:459-68.
18. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed *Up & Go*: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Ger Soc.* 1991;39:142-8.

19. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric balance scale: a modified version of the Berg Balance Scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Ped PhysTher.* 2003;15(2):114-28
20. Ries LGK, Michaelsen SM, Soares PSA, Monteiro VC, Allegretti KMG. Adaptação cultural e análise da confiabilidade da versão brasileira da Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP). *Rev Bras Fisioter.* 2012;16(3):205-15.
21. Baraúna MA, Adorno MLGR. Avaliação cinesiológica das curvaturas lombar e torácica das gestantes através do cifolordômetro e da fotogrametria computadorizada e sua correlação com a dor lombar. *Fisioter Bras.* 2001;2(3):145-55.
22. Barreto RR. Avaliação da postura corporal de indivíduos portadores de deficiência visual, através da biofotogrametria computadorizada [dissertação de mestrado]. Uberlândia: Centro Universitário do Triângulo; 2003.
23. Cipriano JJ. Manual fotográfico de testes ortopédicos e neurológicos. 4. ed. São Paulo: Manole; 2005.
24. Meneguetti CHZ, Assis BSM, Doloroso FT, Rodrigues GM. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(3):230-235.
25. Williams EN, Garroll SG, Reddihough DS, Phillips BA, Galea MP. Investigation of the timed *Up & Go* test in children. *DevMed& Child Neurol.* 2005;47(8):518-24.
26. Leonard MM, Lopes GJ, Bezerra PP, Borges APO. Impacto do desequilíbrio estático e dinâmico no risco de quedas em indivíduos com ataxia espinocerebelar. *Rev Neuroci.* 2009;17(2):178-82.
27. Misaoui B, Thourmie P. How far do patients with sensory ataxia benefit from so-called "proprioceptive rehabilitation"? *Clin Neurophys.* 2009;39:229-33.
28. Oliveira APR, Freitas AM. Efeitos da intervenção fisioterapêutica nas habilidades funcionais e no equilíbrio de uma paciente com ataxia espinocerebelar: estudo de caso. *Fisioter Pesq.* 2006;13(3):43-7.
29. Mazzucato A, Borges APO. Influência da reabilitação vestibular em indivíduos com desequilíbrio postural. *Rev Neurocienc.* 2009;17(2):183-8.
30. De Campos AC, Costa CSN, Rocha NACF. Measuring changes in functional mobility in children with mild cerebral palsy. *Dev Neurorehab.* 2011;14(3):140-4.
31. Nardone A, Grasso M, Schieppati M. Balance control in peripheral neuropathy: are patients equally unstable under static and dynamic conditions? *Gait Posture.* 2006;23(3):364-73.
32. Toledo DR, Barela JA. Sensory and motor differences between young and older adults: somatosensory contribution to postural control. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):267-74.
33. Pérennou D, Decavel P, Manckoundia P, Mourey F, Maunay F, Pfitzenmeyer P, et al. Evaluation of balance in neurologic and geriatric disorders. *Ann Readapt Med Phys* 2005;48(6):317-35.
34. Wollacott M, Shumway-Cook A, Ciol M, Price R, Kartin D. Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med & Child Neurol.* 2005;47:455-61.