



Avaliação do equilíbrio de crianças com Síndrome de Down

Assessment of balance in children with Down syndrome

Aline da Silva Barroso¹, Cejane Oliveira Martins Prudente²

¹Acadêmica do curso de Fisioterapia da PUC-GO - Goiânia(GO), Brasil. Email: ftaline.barroso@gmail.com

²Fisioterapeuta; Doutora em Ciências da Saúde; Docente do curso de Fisioterapia da PUC-GO e Universidade Estadual de Goiás (UEG) - Goiânia(GO), Brasil.

Resumo

A Síndrome de Down (SD) é uma condição genética de alta incidência. As crianças apresentam atraso no desenvolvimento motor e disfunções no controle postural, o que pode acarretar em alterações no equilíbrio. O objetivo foi comparar o equilíbrio de crianças com SD com crianças com desenvolvimento motor típico entre 2 e 4 anos de idade. Amostra foi composta por 29 crianças, sendo 14 no grupo com SD ($3,27 \pm 0,88$ anos) e 15 no grupo controle ($3,18 \pm 0,91$ anos). Foi aplicada a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) com as crianças e um questionário de perfil sócio-demográfico com os responsáveis. Na análise estatística o nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$). Na avaliação pela EEB, observou-se que tanto na pontuação total, quanto no equilíbrio estático e dinâmico, transferências posturais, provas estáticas, alcance funcional, componentes rotacionais e base de sustentação diminuída, as crianças com SD apresentaram pontuação menor quando comparadas ao grupo controle, com diferença estatisticamente significativa; e 8(57,14%) crianças do grupo com SD tiveram escore preditivo de incidência de quedas. Constatou-se que as crianças com SD apresentam maior déficit de equilíbrio que as crianças com desenvolvimento motor esperado para sua faixa etária.

Palavras-chave: Deficiências do desenvolvimento. Equilíbrio postural. Síndrome de Down.

Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma condição genética descrita primeiramente por John Langdon Down em 1866, e atualmente é amplamente conhecida e, portanto alvo de inúmeros estudos¹. É uma condição resultante de diversos fatores, sendo o mais aceito

Abstract


Down syndrome (DS) is a genetic condition with high incidence. Children have delayed motor development and dysfunction postural control, which may result in alterations in balance. To compare the balance of children with DS with children motor development expected for the age group 2-4 years. The sample was composed of 29 children, 14 in the group with SD (3.27 ± 0.88 years) and 15 in the control group (3.18 ± 0.91 years). Was applied the Berg Balance Scale (BBS) with children and a questionnaire of socio-demographic profile with the responsible. In the statistical analysis the level of significance was 5% ($p \leq .05$). In the assessment by BBS, it was observed that both the total score, as in static and dynamic balance, postural transfer, static tests, functional reach, rotational components and support base reduced, children with Down syndrome had lower scores when compared to control group which was statistically significant, and 8 (57.14%) children in the group with DS had scores predictive of incidence of falls. Was found that children with DS have greater balance deficits that children with motor development expected for their age.

Keywords: Developmental disabilities. Postural balance. Down syndrome.

atualmente a trissomia do 21, estando presente em cerca de 95% dos portadores da síndrome. Grande parte destas crianças apresenta um déficit cognitivo moderado^{2,3}.

Cerca de 4% dos pacientes apresentam Translocação Robertsoniana, onde o cromossoma 21





extra liga-se a outro cromossoma⁴. A SD em mosaico surge em cerca de 1% dos pacientes, onde os indivíduos não têm todas as células afetadas pela trissomia³. Outros fatores etiológicos são a exposição materna precoce a radiações ionizantes e idade materna avançada^{5,6}.

Acomete todas as raças e grupos socioeconômicos, aumentando sua ocorrência de acordo com o aumento da idade materna⁷. A incidência na população geral é de aproximadamente 1 em 600 até 1.000 nascimentos⁸.

Com relação ao diagnóstico, atualmente existem exames (amniocentese, coleta de vilo corial, exame de sangue, ultra-som) que podem detectar as condições do feto, incluindo a ocorrência da SD⁹.

Os aspectos físicos e condições clínicas mais frequentes desta síndrome são: fissura palpebral oblíqua, língua protusa e hipotônica, pescoço curto e grosso, presença de apenas uma prega palmar, dedos curtos, baixa estatura, cardiopatias congênicas e hipotonia muscular^{3,9,10}. Apresentam maior incidência de epilepsia e em muitos indivíduos demência a partir dos 40 anos de idade¹¹.

Disfunções no controle postural são muitas vezes descritas e relacionadas com dificuldades na coordenação motora, integração sensório-motora ou simplesmente com movimentos desajeitados¹². Estudos mostram que o controle motor em indivíduos com SD indica déficits nos mecanismos relacionados ao controle postural, tornando a aquisição desse controle atrasada¹³.

O equilíbrio na postura ereta ocorre por meio da atuação do controle postural, que obtém informações sensoriais do sistema visual, vestibular e somatossensorial^{14,15}. O equilíbrio de tronco é uma capacidade fundamental à independência funcional e

habilitação para as próximas fases do desenvolvimento neuropsicomotor nas crianças¹⁶.

O presente estudo justifica-se por existirem poucos trabalhos na literatura que avaliaram o equilíbrio de crianças com SD, mesmo diante de sua alta incidência. Traduz-se numa maneira de mostrar aos profissionais da saúde ligados à reabilitação, aspectos do desenvolvimento motor dessas crianças com SD. Sendo possível, diante dos resultados encontrados, promover um melhor direcionamento das condutas terapêuticas utilizadas.

Assim, o objetivo deste estudo é comparar o equilíbrio de crianças com SD com crianças com desenvolvimento motor típico entre 2 e 4 anos de idade.

Metodologia

Trata-se de um estudo quantitativo, do tipo transversal. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, parecer nº 210.301.

A amostra foi composta por dois grupos, o grupo de estudo (GE) e o grupo controle (GC). O GE foi formado por todos os pais e seus respectivos filhos com diagnóstico de SD inseridos na escola da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Goiânia - Complexo I. O GC foi formado por pais e seus respectivos filhos com desenvolvimento motor dentro dos parâmetros esperados para a faixa etária de 2 a 4 anos do Centro de Educação Infantil (CMEI) Colemar Natal e Silva, que obedeceram aos critérios de inclusão e exclusão do estudo.

Os critérios de inclusão foram: (a) crianças com diagnóstico de SD e com desenvolvimento motor dentro dos parâmetros esperados para a faixa etária; (b) com idade entre 2 a 4 anos; (c) que estudassem na





escola da APAE- Complexo I de Goiânia ou do CMEI Colemar Natal e Silva; e (d) cujos pais ou responsáveis consentissem que seus filhos e eles mesmos participassem do estudo mediante a assinatura do Termo de Participação da Pessoa como Sujeito.

Foram adotados como critérios de exclusão no GE: crianças com SD que apresentassem alterações neurológicas associadas. Quanto ao GC, foram excluídas as crianças que apresentassem qualquer patologia cardiorrespiratória, neurológica ou ortopédica diagnosticada.

A coleta de dados com os pais e as crianças com SD foi realizada na APAE de Goiânia Complexo I, Goiânia-GO e a do GC foi realizado no CMEI Colemar Natal e Silva, Goiânia – GO. Realizada no período de outubro de 2012 a março de 2013.

Foi utilizada para a avaliação do equilíbrio a versão brasileira da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), constituída de 14 itens que simulam atividades de vida diária, envolvendo o equilíbrio estático e dinâmico. As tarefas foram as seguintes: levantar-se, ficar de pé, transferir-se, apanhar objetos no chão, girar, permanecer sobre uma perna, entre outras. Cada item tem uma pontuação que varia de 0 a 4, com pontuação total de 0 a 56, sendo que quanto maior o valor melhor o equilíbrio¹⁷.

Neste estudo, a EEB foi subdividida em: equilíbrio estático (questões 2, 3, 6, 7, 9, 10 e 12) e equilíbrio dinâmico (questões 1, 4, 5, 8, 11, 13 e 14); e transferências (questões 1, 4 e 5), provas estacionárias (questões 2, 3, 6 e 7), alcance funcional (questão 8), componentes rotacionais (questões 9, 10 e 11) e base de sustentação diminuída (questões 12, 13 e 14)¹⁸⁻²⁰.

Foi utilizado um questionário de avaliação sócio demográfica formulado pelas autoras do estudo, com dados pessoais relacionados às crianças, como

idade, sexo, renda familiar, entre outras informações.

A aplicação dos procedimentos foi iniciada após a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e assinatura do Termo de Participação da Pessoa como Sujeito. Posteriormente, as crianças foram avaliadas em dias pré-definidos; em horário de aula, tentando ao máximo não atrapalhar a rotina normal da escola. As crianças foram esclarecidas sobre o estudo, da forma mais simples possível. As avaliações por meio da EEB foram realizadas pelas pesquisadoras e teve duração de aproximadamente 15 minutos.

Para a comparação do equilíbrio entre o grupo de estudo e o grupo controle, foi utilizado o programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 20.0). Foi testada a normalidade das variáveis por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para análise dos dados da EEB foi usado o teste de Wilcoxon. O teste *t* de student foi utilizado para analisar o perfil sócio demográfico. Na análise foi adotado o nível de significância estatística de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

A amostra foi composta por 29 crianças, sendo 14 no grupo de crianças com SD (GE) e 15 no grupo de crianças com desenvolvimento motor esperado para a faixa etária (GC). O GE tinha média de idade de $3,27 \pm 0,88$ anos, idade mínima de 2 e máxima de 4,66 anos e o GC de $3,18 \pm 0,91$ anos, idade mínima de 2 e máxima de 4,83 anos. Não houve diferença significativa entre os grupos em relação à idade ($p=0,778$).

A tabela 1 mostra o perfil sócio-demográfico do GE e GC, onde se observa que o GE apresentou a mesma proporção entre o sexo masculino e feminino, enquanto no GC foi mais frequente o sexo feminino.



Em relação ao responsável pelas crianças, em ambos os grupos houve predomínio dos pais. Quanto a renda mensal, no GE predominou entre um e três salários mínimos, enquanto no GC foi mais frequente renda acima de três salários mínimos, sendo observada diferença significativa em relação à renda mensal familiar. O meio de transporte mais utilizado em ambos os grupos foi o ônibus. Não houve diferença significativa entre os grupos em relação ao sexo, cuidador da criança e meio de transporte

Tabela 1. Perfil sócio-demográfico do grupo de crianças com síndrome de down e grupo controle.

	Crianças com Síndrome de Down		Crianças grupo controle		p
	N	(%)	N	(%)	
Sexo					
Masculino	07	50	06	40	0,604
Feminino	07	50	09	60	
Cuidador da criança					
Pais	13	92,9	14	93,3	0,961
Só mãe	01	7,1	01	6,7	
Renda mensal					
Menos de 1 salário	01	7,1	00	00	0,029
Entre 1 e 2 salários	06	42,9	04	26,7	
Entre 2 e 3 salários	06	42,9	04	26,7	
Acima de 3 salários	01	7,1	07	46,7	
Meio de transporte					
Carro próprio	05	35,7	05	33,3	0,946
Ônibus	08	57,1	07	46,7	
Moto	01	7,1	03	20	

p: nível de significância (p<0,05)

No GE, 9(64,3%) já realizaram algum tipo de terapia, sendo que 5(55,6%) realizaram Fisioterapia e 4(44,4%) participaram do Programa Primeiros Passos (PPP) na APAE Goiânia Complexo I, que objetiva a estimulação nas áreas cognitiva, psicomotora, sócio-afetiva, linguagem e proprioceptiva em bebês com deficiência ou atraso no desenvolvimento

neuropsicomotor. Atualmente, 13(92,86%) crianças realizam alguma terapia, sendo que 8(61,5%) fazem Fonoaudiologia, 3(23,1%) Fisioterapia e 2(15,4%) Terapia Ocupacional.

Ao comparar o equilíbrio, por meio da EEB, do GE com o GC, observa-se que o GE apresentou menor média no equilíbrio estático, no equilíbrio dinâmico e na pontuação total do instrumento, com diferença significativa estatisticamente em todos os aspectos analisados entre os grupos (Tabela 2). No GE 8(57,14%) crianças apresentaram pontuação na EEB abaixo de 36 pontos, o que é um indicador de 100% de risco de quedas²¹, enquanto no GC nenhuma criança apresentou pontuação abaixo deste valor.

Tabela 2. Valores de média e desvio padrão da escala de equilíbrio de berg, referente ao equilíbrio estático e dinâmico entre o grupo de crianças com síndrome de down e o grupo controle.

Escala de Equilíbrio de Berg	Grupo Estudo Média+DP	Grupo Controle Média+DP	p
Equilíbrio Estático	13,21±4,96	24,27±3,67	0,001
Equilíbrio Dinâmico	17,71±6,76	26,67±1,63	0,002
Score Total	31,07±11,13	50,93±5,05	0,001

DP: desvio padrão; p: nível de significância (p<0,05)

Ao avaliar a EEB por grupo de tarefas funcionais, observa-se que o GE apresentou menor média nas tarefas de: transferências posturais, provas estáticas, alcance funcional, componentes rotacionais e base de sustentação diminuída em comparação ao GC, com diferença significativa estatisticamente em todos os aspectos analisados entre os grupos (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição das tarefas da Escala de Equilíbrio de Berg no Grupo de crianças com Síndrome de Down e controle.

Escala de Equilíbrio de Berg por grupos de tarefas	Grupo Estudo	Grupo Controle	p*
	Média+DP	Média+DP	
Transferências posturais	8,5±3,03	11,67±0,48	0,004
Provas estáticas	10,28±4,46	15,53±0,74	0,003
Alcance funcional	1,42±1,09	3,4±0,91	0,013
Componentes rotacionais	7,35±2,76	11,13±1,4	0,002
Base de sustentação diminuída	3,14±2,71	9,2±2,65	0,004

DP: desvio padrão; p: nível de significância (p<0,05)

Discussão

A amostra deste estudo apresentou características homogêneas no que se refere à idade, sexo, responsável pela criança e meio de transporte, havendo diferença estatisticamente significativa quanto à renda mensal familiar. A maior parte das crianças do GE realizou e ainda realiza algum tipo de terapia. Quando avaliados pela EEB, observou-se que em todos os aspectos do equilíbrio analisados o GE apresentou grande diferença significativa estatisticamente quando comparadas ao GC, e, 57,14% das crianças do GE tiveram escore preditivo de incidência de quedas.

Foi encontrado na literatura apenas um estudo que utilizou a EEB, o qual comparou crianças com SD com crianças com desenvolvimento motor esperado para a faixa etária²². Entretanto, este estudo apresenta idade superior a dos indivíduos do presente estudo. O objetivo foi investigar as correlações entre postura e equilíbrio em crianças e jovens com SD, e no objetivo específico avaliar o equilíbrio estático e dinâmico pela EEB. Participaram deste estudo crianças e jovens com SD entre 9 e 15 anos e através da avaliação pela EEB, observou-se grande diferença entre o Grupo de Síndrome de Down (GSD) e o GC. A média do GSD foi de 48,4 pontos o que indicou um desempenho

prejudicado quando comparado ao GC que atingiu em sua totalidade 56 pontos.

Utilizando a EEB em indivíduos com SD de 5 a 11 anos de idade, atendidos na APAE-RN e Associação de Orientação aos Deficientes (ADOTE), um pesquisador analisou os efeitos da inclinação da esteira na marcha dessas crianças, obtendo média de 51,87±4,60 pontos. Tais achados são importantes por mostrar que as intervenções realizadas nessas crianças são necessárias para aprimorar o equilíbrio funcional das mesmas²³.

Outro estudo avaliou os aspectos percepto-motores e cognitivos do desenvolvimento de 10 crianças com SD, na faixa etária de 1 a 5 anos. Foi realizada a observação de comportamentos relativos às categorias de movimento e de percepção. Na categoria estabilidade, observou-se o equilíbrio estático na postura sentada, de pé e em apoio unipodal; o equilíbrio dinâmico durante as transições de posturas. As habilidades descritas foram posteriormente comparadas com os padrões esperados para uma criança com desenvolvimento típico na mesma faixa etária do participante, sendo classificadas em atrasada, adequada ou adiantada para a idade cronológica. Quando considerado a estabilidade estática e dinâmica, os maiores déficits do equilíbrio foram relacionados às tarefas sensório-motoras de maior complexidade e associados às crianças mais novas, principalmente na faixa de 1 a 3 anos²⁴. Este achado corrobora com outro autor que afirmou que a idade interfere na variação do equilíbrio, sendo que quanto mais velha a criança se torna, mais habilidosa fica²⁵.

Pesquisadores verificaram a influência da visão no equilíbrio estático de crianças e adolescentes com SD, na faixa etária de 7 a 14 anos, por meio da Biofotogrametria Computadorizada e do teste de

Romberg. Os resultados mostraram que o GE apresentou maior oscilação no plano frontal ($p < 0,05$) e sagital ($p < 0,01$) com e sem visão, este apresentando maior média de oscilação quando comparado ao GC. Isto mostra que quando a informação visual é retirada, há maior oscilação, possivelmente pelo contexto da tarefa tornar-se mais complexo¹². Estes achados apresentam semelhanças com o presente estudo, pois percebe-se que o GE apresentou menores pontuações na EEB quando dividida em equilíbrio estático e dinâmico e comparada ao GC.

Um estudo comparou o efeito do treinamento em esteira com a terapia de suspensão no equilíbrio em 30 crianças com SD, na faixa etária de 8 a 10 anos. Observou-se que após o tratamento fisioterapêutico, ambos os grupos: Grupo I (esteira) e Grupo II (terapia de suspensão) apresentaram melhoras no equilíbrio, sendo que no Grupo II o efeito da terapia de suspensão ajudou no desenvolvimento da reação de equilíbrio para manter e recuperar o equilíbrio durante ortostatismo. A reação de equilíbrio é conseguida, principalmente pelo sistema vestibular e, secundariamente, propriocepção e visão²⁶.

Pesquisadores avaliaram o deslocamento do centro de pressão do pé, o equilíbrio em apoio unipodal e a oscilação da cabeça em crianças com SD e comparou com crianças que apresentam outras formas de atraso mental. O GSD apresentou oscilações de frequências mais altas e as diferenças entre os dois grupos foram significativas. Os resultados sugerem que essas frequências maiores nas crianças com SD podem estar relacionadas à hipotonia muscular²⁷.

Os indivíduos com SD também apresentam desenvolvimento cerebral deficiente, assim, ao nascer apresentam microcefalia. Exames neuropatológicos demonstram que o cerebelo é menor que o normal²⁸. O

cerebelo tem função de ajustar os movimentos corporais, integrando informações proprioceptivas e sensações sinestésicas para realizar os movimentos voluntários, o que contribui para manter o equilíbrio e ajuda a relacionar os padrões de movimentos²⁹. Tal achado pode justificar o fato de no presente estudo as crianças do GE apresentarem menores pontuações no que se refere à avaliação do equilíbrio.

Considerações finais


A EEB foi um instrumento eficiente, de baixo custo e fácil aplicação para a avaliação do equilíbrio de crianças com SD. A maior parte dos artigos encontrados na literatura que utilizou a EEB, foi com idosos, dificultando desta forma, a discussão deste estudo.

Constatou-se que o equilíbrio, tanto estático quanto dinâmico, apresentou menores pontuações nas crianças com SD, quando comparadas ao GC, sendo que a maior parte das crianças com SD teve risco de quedas. As crianças com SD tiveram menores médias nas tarefas de transferências posturais, provas estáticas, alcance funcional, componentes rotacionais e base de sustentação diminuída. Estes resultados demonstram a importância de uma intervenção precoce nestas crianças.

Uma vez que a amostra foi composta por um número restrito de indivíduos, sugere-se mais estudos que abordem o equilíbrio e o uso da EEB nesta população.

Referências

1. Ciciliato MN, Zilotti DC, Mandrá, PP. Caracterização das habilidades simbólicas de crianças com síndrome de Down. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2010;15(3):408-14.
2. Ribeiro MFM, Barbosa MA, Porto CC. Paralisia cerebral e síndrome de Down: nível de conhecimento e



informação dos pais. Ciênc. saúde Colet. 2011;16(4):2099-106.

3. Bissoto ML. Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais. *Cienc.Cogn.* 2005;04:80-8.

4. Thompson MW, McInnes RR, Willard HF. *Thompson & Thompson – Genética Médica.* 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1993.

5. Nazer J, Cifuentes L. Estudio epidemiológico global del síndrome de Down. *Rev Chil Pediatr* 2011;82(2):105-12.

6. Gusmão FAF, Tavares EJM, Moreira LMA. Idade materna e síndrome de Down no Nordeste do Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2003;19(4):973-8.

7. Samur- San Martin JE, Mendes RT, Hessel G. Peso, estatura e comprimento em crianças e adolescentes com síndrome de Down: análise comparativa de indicadores antropométricos de obesidade. *Rev. Nutr.* 2011;24(3):485-92.

8. Vilas Boas LT, Albernaz EP, Costa RG. Prevalence of congenital heart defects in patients with Down syndrome in the municipality of Pelotas. *Brazil. J Pediatr.* 2009;85(5):403-7.

9. Silva NLP, Dessen MA. Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. *Interação psicol.* 2002;6(2):167-76.

10. Augusto MIC. As possibilidades de estimulação de portadores da síndrome de down em musicoterapia [monografia]. Rio de Janeiro (RJ): Conservatório Brasileiro de Música - Centro Universitário; 2003.

11. Stokes M. *Neurologia para fisioterapeutas.* Editorial Premier, São Paulo. 2000

12. Meneghetti CHZ, Blascovi-Assis SM, Deloroso FT, Rodrigues GM. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. *Rev bras. Fisioter.* 2009;13(3):230-5.

13. Carvalho RL, Almeida GL. Controle postural em indivíduos portadores da síndrome de Down: revisão de literatura. *Fisioter. pesq.* 2008;15(3):304-8.

14. Kleiner AFR, Schlittler DXC, Sánchez-Arias MDR. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial

e auditivo para o controle postural. *Rev Neurocienc* 2011;19(2):349-57.

15. Mochizuki L, Amadio AC. As informações sensoriais para o controle postural. *Fisioter em mov.* 2006;19(2):11-8.

16. Godzicki B, Silva PA, Blume LB. Aquisição do sentar independente na Síndrome de Down utilizando o balanço. *Fisioter Mov.* 2010;23(1):73-81.

17. Miyamoto ST, Júnior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brz J Med Biol Res.* 2004;37(9):1411-21.

18. Scalzo PL, Nova IC, Perracini MR, Sacramento DRC, Cardoso F, Ferraz HB, Teixeira AL. Validation of the brazilian version of the berg balance scale for patients with parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr.* 2009;67(3-B):831-5.

19. Franciulli SE, Ricci NA, Lemos ND, Cordeiro RC, Gazzola JM. A modalidade de assistência Centro-Dia Geriátrico: efeitos funcionais em seis meses de acompanhamento multiprofissional. *Cienc. saúde colet.* 2007;12(2):373-80.

20. Dias BB, Mota RS, Gênova TC, Tamborelli C, Pereira VV, Puccini PT. Aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg para verificação do equilíbrio de idosos em diferentes fases do envelhecimento. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 2009;6(2):213-24.

21. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can. J. Pub. Health* 1992;2:S7-11.

22. Rossetti CC, Cymrot R, Rodrigues GM, Deloroso FT, Blascovi-Assis SM. Correlações entre postura e equilíbrio em pessoas com síndrome de Down. *Fisioter. Bras.* 2011;12(6):430-7.

23. Moura TL. Efeitos da inclinação da esteira na marcha de crianças com síndrome de down. [dissertação]. Natal (RN): Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2009.

24. Bonomo LMM, Rossetti CB. Aspectos percepto-motores e cognitivos do desenvolvimento de crianças com síndrome de down. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 2010;20(3):723-34.

25. Cury R, Magalhães L. Criação de protocolo de avaliação do equilíbrio corporal em crianças de quatro,





seis e oito anos de idade: uma perspectiva funcional;
Rev bras fisioter. 2006;10(3):347-54.

26. El-Meniawy GH, Kamal HM, Elshemy SA. Role of treadmill training versus suspension therapy on balance in children with Down syndrome. Egyptian Journal of Medical Human Genetics 2012;13,37-43.

27. Kokubun M, Shinmyo T, Ogita M, Morita K, Furuta M, Haishi H, et al. Comparison of postural control of children with down syndrome and those with other forms of mental retardation. Percep Mot Skills. 1987;84(2):499-504.

28. Rodini E, Souza A. Down Syndrome: etiology and characteristics. Cérebro & mente. Revista eletrônica de divulgação científica em neurociências. 1998.

29. Silva MFMC, Kleinhans ACS. Processos cognitivos e plasticidade cerebral na síndrome de down. Rev. Bras. Ed. Esp. 2006;12(1):123-38.

