

CONTROLE POSTURAL EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN: AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO E DA MOBILIDADE FUNCIONAL¹

POSTURAL CONTROL IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME: EVALUATION OF FUNCTIONAL BALANCE AND MOBILITY²

Jessica Cristina LEITE³

Jessica Caroliny de Jesus NEVES⁴

Leonardo George Victorio VITOR⁵

Dirce Shizuko FUJISAWA⁶

RESUMO: O atraso do desenvolvimento motor em crianças com Síndrome de Down (SD), em consequência das características e da presença dos distúrbios associados, pode levar à lentidão na aquisição ou a limitações das habilidades funcionais. Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar o equilíbrio e a mobilidade funcional de crianças com SD, uma vez que possibilitam a execução de atividades do cotidiano. O estudo transversal com amostra de conveniência foi realizado com crianças com SD, confirmado por cariótipo, na faixa etária entre oito e 12 anos. A avaliação do controle postural foi realizada com dois instrumentais: Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP) e Teste de Alcance (TA). Foram avaliados 21 participantes com SD, 12 (57%) meninos e nove (43%) meninas, mediana de idade de 10 [8-11] anos. O escore obtido na EEP foi de 53 (51-54). A distância obtida no TA foi de 19 cm (17-23,5). Os resultados mostraram que a realização de atividades funcionais foi pouco afetada, conforme a mediana do escore na EEP; no entanto, alguns participantes pontuaram entre 48 a 51. As medidas atingidas no TA implicam redução da mobilidade funcional.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Especial. Síndrome de Down. Desenvolvimento Infantil. Fisioterapia.

ABSTRACT: The delay in motor development in children with Down Syndrome (DS), as a consequence of the characteristics and presence of associated disorders, may lead to slowness in the acquisition or limitations of functional abilities. Thus, this study aims to characterize the balance and functional mobility of children with DS, since they enable the execution of daily activities. The cross-sectional study with sample convenience was performed with children with DS, confirmed through karyotype, between the ages of 8 and 12 years old. The evaluation of postural control was performed with two instruments: Pediatric Balance Scale (PBS) and Reach Test (RT). Twenty-one participants with DS, 12 (57%) boys and nine (43%) girls, median age of 10 [8-11] years old, were evaluated. The score obtained in the PBS was 53 (51-54). The distance obtained in the RT was 19 cm (17-23.5). The results showed that the performance of functional activities was little affected, according to the median of the score in the PBS; however, some participants scored between 48 to 51. The measurements obtained in the RT imply a reduction in functional mobility.

KEYWORDS: Special Education. Down Syndrome. Child Development. Physical therapy.

¹<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382418000200002>

² Apoio Financeiro: Pró-equipamentos Institucional – Edital 027/2013 – CAPES, Programa de Bolsa Demanda Social – CAPES e Programa de Bolsa Produtividade em Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico/Extensão – Fundação Araucária.

³ Fisioterapeuta e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Estadual de Londrina - UEL/UNOPAR, Maringá – PR, Brasil. jessicacristina_leite@yahoo.com.

⁴ Fisioterapeuta, Mestre e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Estadual de Londrina – UEL /UNOPAR, Londrina – PR, Brasil. jessica_neves_3@hotmail.com.

⁵ Fisioterapeuta, Mestre e Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Estadual de Londrina - UEL/UNOPAR, Londrina – PR, Brasil. leonardo@saudework.com.br.

⁶ Fisioterapeuta e Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação Educação da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina – PR, Brasil. dirce_fujisawa@uel.br.

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é uma condição genética decorrente de três anormalidades cromossômicas (trissomia 21, translocação ou mosaicismo) (Garcia, Flores, & Sagrillo, 2009). A criança com a SD apresenta cromossomo extra no par 21 (Bahniuk, Koerich, & Bastos, 2004), clinicamente é caracterizada por atraso mental, hipotonia em diversos graus, que prejudicam o desenvolvimento do esquema corporal e apresentam alterações no equilíbrio, noção espacial, coordenação motora e na marcha (Bragança, 2010). O desenvolvimento motor da criança com SD ocorre mais lentamente, levando mais tempo para rastejar, sentar e caminhar (Lara & Rodrigues, 2008), podendo esse atraso acarretar limitações funcionais.

De acordo com Bonomo e Rossetti (2010), habilidades motoras globais são adquiridas durante a infância, nos primeiros anos de vida, que facilitam o processo de desenvolvimento. No que se refere à SD, os fatores associados podem intervir na obtenção das habilidades motoras, levando, por vezes, ao prejuízo no aprendizado motor (Santos, Weiss, & Almeida, 2010) e, conseqüentemente, alterações no controle postural. O controle postural é pré-requisito para aquisição de diversas posturas e atividades funcionais do cotidiano, domiciliares e escolares (Pollock, Durward, & Rowe, 2000). O desenvolvimento do controle postural permitirá a aquisição de maior e mais qualificado repertório motor (Brogren, Hadders-Algra, & Forssberg, 1988).

O controle postural é a habilidade de manter, atingir e restaurar o equilíbrio em qualquer postura adotada. No entanto, não ocorre somente para manter a postura, mas também para a mobilidade, a realização de atividades diárias de forma segura e em reações frente à perturbação externa (Mancini & Horak, 2010).

A manutenção do controle postural requer participação ativa do sistema sensório-motor (Steindl, Kunz, Schrott-Fischer, & Scholtz, 2006). Os indivíduos com desordens musculoesqueléticas e neurológicas têm, com mais frequência, déficit de equilíbrio e problemas de mobilidade (Mancini & Horak, 2010). Nesse sentido, as crianças com SD podem apresentar dificuldade no controle postural, em consequência, déficit de equilíbrio funcional estático e dinâmico. Assim, este estudo tem como objetivo caracterizar o equilíbrio e a mobilidade funcional de crianças com SD, uma vez que possibilitam a execução de atividades do cotidiano, tais como aquelas que são realizadas no domicílio e na escola. Tal conhecimento favorecerá o desenvolvimento de atividades escolares que possam promover a melhora do controle postural, bem como de cuidados a serem implementados, visto que o déficit de equilíbrio aumenta o risco de quedas.

2 MÉTODO

O estudo transversal foi realizado com crianças com diagnóstico de SD, confirmado por cariótipo, na faixa etária entre oito e doze anos de ambos os sexos. Os critérios de exclusão foram crianças impossibilitadas de permanecerem na posição ortostática e as que não colaborassem ou não tivessem compreensão suficiente para a execução dos testes. A amostra foi de conveniência; entretanto, todas as crianças da Associação de Pais e Amigos de Portadores de Síndrome de Down (APS Down) e do Instituto Londrinense de Educação para Crianças Excepcionais (ILECE) de Londrina/PR foram avaliadas, conforme os critérios de inclusão e de

exclusão. O projeto de pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram aprovados pelo Comitê de Ética/UEL (Parecer N. 1.336.881/2015).

Foram avaliados 21 participantes com SD, 12 (57%) meninos e nove (43%) meninas, com mediana de idade de 10 [8-11] anos. Em relação às comorbidades, um (5%) possuía cardiopatia congênita corrigida, três (14%) hipotireoidismo e dois (9,5%) utilizavam medicação para hiperatividade.

Os dados de identificação e de caracterização dos participantes foram coletados em entrevista com os pais ou responsáveis e na ficha individual institucional. A avaliação do controle postural foi realizada por meio de dois instrumentos: a Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP) e Teste de Alcance (TA). A EEP e o TA têm sido utilizados para avaliação do equilíbrio e da mobilidade funcional em diferentes populações infantis, como, por exemplo, crianças com paralisia cerebral (Vitor, Silva Junior, Ries, & Fujisawa, 2015), deficiência auditiva (Rodrigues, Bertin, Vitor, & Fujisawa, 2014) e eutróficas e acima do peso (Gomes, Vitor, & Fujisawa, 2013).

A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) tem como finalidade avaliar o risco de quedas em indivíduos idosos; já a EEP, baseada na EEB, foi proposta para crianças em fase escolar com comprometimento motor leve a moderado (Franjoine, Gunther, & Taylor, 2003). A EEP tem como propósito avaliar o equilíbrio funcional estático e dinâmico, visto que os 14 itens têm como base a realização de atividades do cotidiano, tais como: levantar e sentar, pegar objeto no chão, permanecer em apoio unipodal. A versão brasileira da EEP, proposta por Ries, Michaelsen, Soares, Monteiro e Allegretti (2012), foi utilizada, que contém 14 itens, com pontuação de 0 a 4, escore máximo de 56 pontos – no caso, quanto maior o valor, melhor o desempenho. Os participantes foram instruídos quanto à execução de cada item da EEP, também demonstrados pelo avaliador, tendo sido atribuído escore de 0 a 4 conforme o desempenho.

O TA avalia o equilíbrio funcional dinâmico, no que se refere à mobilidade, já que mensura a distância máxima possível de ser atingida à frente e nas laterais direita e esquerda, respectivamente com o membro superior dominante e direita e esquerda, com os pés apoiados e fixos no chão (Duncan, Weiner, Chandler, & Studenski, 1990). Para o TA, a fita métrica foi fixada na parede, na altura do ombro da criança, solicitada a realização da flexão anterior com ombro a 90 graus e deslocamento máximo à frente, sem tirar os pés do chão e não tocar na parede ou avaliador, permanecendo por três segundos quando se atingia a distância possível - mensurava-se a diferença entre o valor inicial e final. O TA foi repetido por três vezes. Foi considerado para análise o maior valor atingido, tendo sido realizado somente o Teste de Alcance Anterior.

Tanto o TA quanto a EEP foram aplicados por avaliadores treinados, que estavam atentos ao risco de queda, durante a realização dos itens de maior instabilidade. Ao final, o relatório do desempenho dos participantes em ambos os instrumentos foi entregue aos responsáveis pelas instituições. Também foi realizada reunião clínica com os membros da equipe multidisciplinar para informar sobre os achados do estudo, e orientadas atividades que estimulassem o controle postural.

A normalidade na distribuição dos dados foi examinada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Também foram utilizados os testes de Kruskal Wallis e Mann-Whitney. A significância estatística adotada foi de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

A mediana do escore obtido na EEP foi de 53 (51-54) (Figura 1). Os itens em que a pontuação atribuída foi máxima: passar da posição sentada para a posição em pé, de pé para sentado, transferência de uma cadeira para outra, em pé sem apoio, sentado sem apoio, em pé com os olhos fechados, em pé com os pés juntos, girando 360°, virando-se para olhar para trás e pegando objeto do chão. Os itens em que os participantes não obtiveram a pontuação máxima na EEP foram: em pé com um pé à frente, ou posição de *Tandem*: escore 4 (n= 13), escore 3 (n= 3), escore 2 (n= 3) e escore 1 (n= 2); em pé sobre um pé: escore 4 (n= 2), escore 3 (n= 8), escore 2 (n= 6), escore 1 (n= 4) e escore 0 (n=1); colocando o pé alternado no degrau: escore 4 (n= 19) e escore 3 (n= 2); alcançando a frente com o braço estendido: escore 4 (n= 4), escore 3 (n= 16) e escore 2 (n= 1). A mediana da distância obtida no TA foi de 19 cm (17-23,5) (Figura 2).

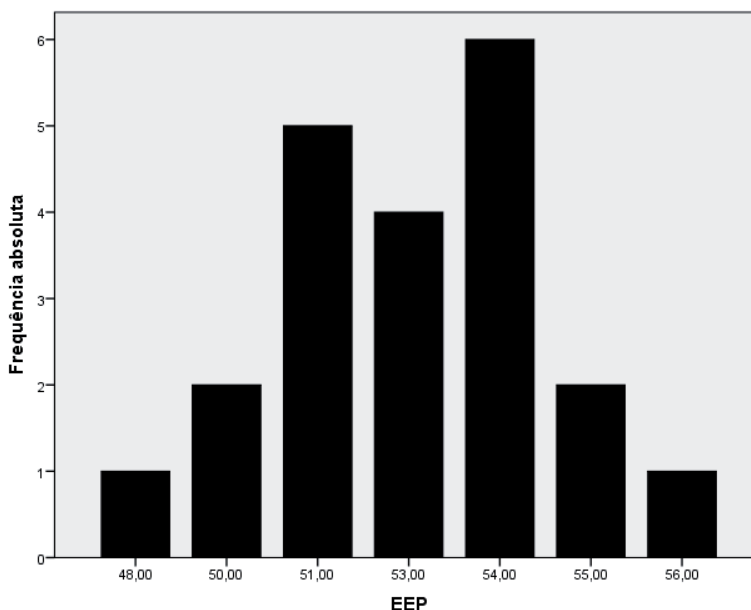


Figura 1. Escore obtido na EEP
Fonte: Elaboração própria.

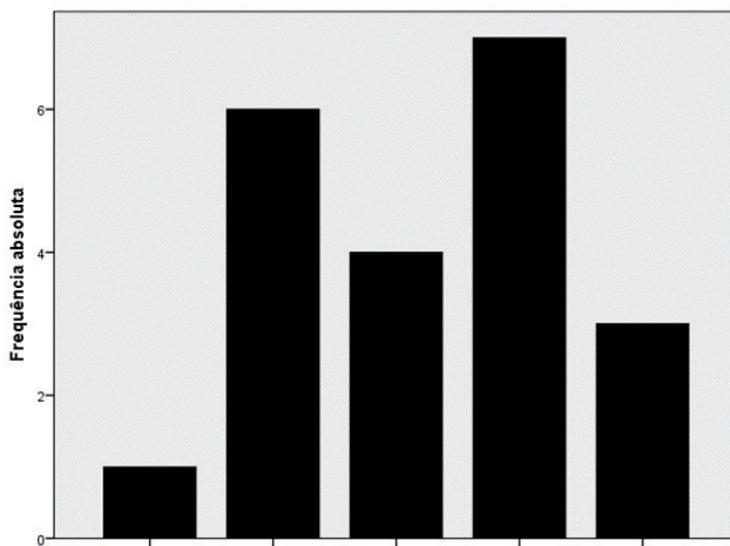


Figura 2. Distância obtida no TA

Fonte: Elaboração própria.

As tabelas a seguir apresentam os escores obtidos e as distâncias alcançadas pelos grupos: faixa etária – G1 (8/9 anos; n=8), G2 (10 anos; n=7) e G3 (11/12 anos; n=6); sexo – masculino (n=12) e feminino (n=9), e eutrófico (n=9) e acima do peso (n=12). A Tabela 1 traz os resultados da EEP (mediana e quartis) dos participantes, divididos em grupos por faixa etária, sexo e classificação nutricional - valor de *p* encontrado na análise dos grupos. A Tabela 2 aborda os resultados do TA (cm) dos participantes, divididos em grupos por faixa etária, sexo e classificação nutricional - valor de *p* encontrado na análise dos grupos.

	EEP	25%	75%
G1	52	51,0	53,8
G2	53	51,0	54,0
G3	54	50,0	55,3
<i>p</i>	0,69		
MASCULINO	53	51,5	54,8
FEMININO	51	50,0	54,0
<i>p</i>	0,19		
EUTRÓFICO	53,0	51,0	54,0
ACIMA PESO	53,5	50,3	54,0
<i>p</i>	0,80		

Tabela 1. Resultados da EEP (mediana e quartis) dos participantes

Fonte: Elaboração própria.

	ALCANCE	25%	75%
G1	18,5	16,2	23,7
G2	22	18,9	23,0
G3	21	16,5	26,5
<i>p</i>	<i>0,85</i>		
MASCULINO	18,5	16,3	23,0
FEMININO	22	17,0	14,5
<i>p</i>	<i>0,60</i>		
EUTRÓFICO	18	16,0	22,0
ACIMA PESO	23	17,5	24,7
<i>p</i>	<i>0,80</i>		

Tabela 2. Resultados do TA (cm) dos participantes

Fonte: Elaboração própria.

4 DISCUSSÃO

Em relação ao escore obtido na EEP, verifica-se que os participantes do estudo não atingiram a pontuação máxima de 56. Galli, Rigoldi, Mainard, Tenore, Onorati e Albertini (2008) referem que pessoas com SD apresentam déficits no controle postural, levando, muitas vezes, em distúrbios de equilíbrio funcional. Em relação aos itens em que os participantes não obtiveram o escore máximo, foram aqueles em que ocorre a redução da base de apoio (posição de *tandem* e apoio unipodal), visto provocarem maior instabilidade, e também os que exigiram deslocamento de maior amplitude e agilidade (alcançar a frente e alternar o apoio dos pés sobre um banquinho).

Em adultos e idosos, a Escala de Berg tem como finalidade avaliar o risco de queda e considera as pontuações obtidas da seguinte forma: entre 56 a 54, cada ponto a menos corresponde a aumento de 3 a 4% de risco de quedas; de 54 a 46, ao aumento de 6 a 8%; abaixo de 36, o risco é de quase 100% (Shumway-Cook, & Woollacott, 2003). A EEP foi baseada na Escala de Berg. Embora os mesmos pontos de corte não possam ser utilizados para análise, presume-se que há risco aumentado de quedas nos participantes que obtiveram escore entre 48 a 51. Assim, medidas preventivas devem ser realizadas no domicílio, na escola, tais como: supervisão em situações de risco, acompanhamento em atividades e retirada de objetos que favoreçam a ocorrência de quedas.

Vitor et al. (2015) avaliaram crianças com desenvolvimento típico para grupo controle e obtiveram os seguintes resultados no TA: G1 (5/6 anos) 22 cm; G2 (7/8 anos) 25,5 cm; G3 (9/10 anos) 24 cm, verifica-se que as medidas obtidas em crianças na faixa etária entre 10 (22 cm) a 11/12 anos (21 cm) com a SD foi próximo ao grupo controle na faixa etária entre 5 e 6 anos com desenvolvimento típico. A comparação entre os valores atingidos pelo grupo controle de Vitor et al. (2015), com a mediana da distância atingida de todos os participantes com SD (19 cm), e nosso estudo mostra que a mobilidade funcional está reduzida. Chen, Yeh e Howe (2015) também verificaram pior desempenho no TA de crianças com a SD quando comparados aos de crianças com desenvolvimento típico, ou seja, distância reduzida, e com mais

estratégias de ajuste postural recrutadas. Os autores destacam que, como o alcance faz parte do equilíbrio funcional, necessário na execução das atividades de vida diária, seu treino específico deve ser inserido nos programas de intervenção.

Steindl et al. (2006) identificaram que as meninas têm melhor estabilidade que os meninos, até a idade de 11 a 12 anos, relacionando os resultados às diferenças na maturação dos sistemas visual e vestibular, e também a maior agitação e menor atenção dos participantes do sexo masculino. Já, em nosso estudo, não foram encontradas diferenças significantes na EEP e TA entre os sexos, que pode ser justificada pelas características próprias da síndrome e sua individualidade, que, provavelmente, interferiram mais do que outros fatores apontados pela literatura.

Dentre os participantes deste estudo, 57% estavam acima do peso. Segundo Bertapelli, Pitetti, Agiovlasitis e Guerra-Junior (2016), jovens com a SD possuem maior propensão ao excesso de peso em comparação à população em geral. Neves, Souza e Fujisawa (2017) relataram que o excesso de peso em crianças com desenvolvimento típico não alterou a área do centro de pressão, mas modificou a frequência ântero-posterior e a velocidade médio-lateral, relativas ao desempenho do controle postural na plataforma de força em posição unipodal. Entretanto, em nosso estudo, não ocorreu diferença entre os participantes eutróficos e acima do peso em relação ao desempenho na EEP e TA das crianças com SD. No presente estudo e de Neves et al. (2017), os instrumentais utilizados foram diferentes, testes funcionais e a posturografia, respectivamente, sendo a plataforma de força considerada padrão ouro na avaliação do controle postural.

O controle postural melhora com o avançar da idade em crianças com desenvolvimento típico, segundo Mickle, Munro e Steele (2011). No entanto, em nosso estudo, não ocorreu diferença significativa no desempenho do EEP e TA entre os grupos por faixa etária. Malak, Kotwicka, Krawczyk-Waslewska, Mojs e Samborski (2013) identificaram que o desenvolvimento motor de crianças com SD está associado ao desenvolvimento cognitivo, principalmente nos três primeiros anos de vida, e que o equilíbrio está estreitamente relacionado à aquisição das habilidades motoras. Dessa forma, diferenças no equilíbrio funcional dos participantes deste estudo deveriam ter ocorrido, conforme a faixa etária, visto que, ao avançar a idade, maior deverá ser o desenvolvimento das habilidades motoras, porém o tamanho reduzido da amostra associado à variabilidade no comprometimento pode ter levado aos achados.

Por um lado, o controle postural é um mecanismo complexo e multifatorial. Por outro lado, há grande variabilidade no comprometimento cognitivo e dos sistemas nervoso, motor e alterações no mecanismo de integração sensorial de crianças com SD que podem justificar a não diferença nos resultados relativos ao sexo, classificação nutricional e faixa etária. Acrescenta-se que fatores intrínsecos (ex.: antropometria, fisiológicos, cirúrgicos, medicamentosos) e extrínsecos (ex.: calçados, tipos de solo) também estão envolvidos no controle postural.

Segundo Horak, Henry e Shumway-Cook (1997), as estratégias de controle postural podem tornar-se mais efetivas e eficientes com a prática e o treino. Nesse sentido, o brincar na infância promove o desenvolvimento em sua totalidade e complexidade, e, quando envolvem atividades motoras globais, proporcionam experiências motoras novas e estimulam as estratégias de controle postural. Tais atividades podem ocorrer no domicílio e na comunidade. Além disso, a escola também pode proporcionar atividades lúdicas junto a sua organização curricular.

Anunção, Costa e Denari (2015) descreveram, em estudo de caso, o avanço motor de um aluno com SD mediante intervenção realizada em ambiente escolar, na sala regular, por meio de brincadeiras (ex.: jogos de bola em coletivo), deslocamento entre atividades (ex.: andar nas pontas dos pés, andar com um pé a frente do outro, andar de costas), atividades em sala de aula, hora da história, hora do parque (ex.: escorregadores, barras, balanços) e apoio dos jogos de montar. Destaca-se que a intervenção proposta no estudo de Anunção et al. (2015) promoveram atividades com o intuito de estimular o comportamento motor, que, por sua vez, favoreceram o desenvolvimento das estratégias de controle postural, mostrando, assim, que a Educação Infantil pode contribuir para a melhora do equilíbrio funcional da criança com SD.

As crianças com desenvolvimento típico que participam de atividades em escolinhas esportivas, segundo Nazario e Vieira (2014), apresentam melhor desempenho nas habilidades motoras, de acordo com as exigências, quando comparadas ao grupo que faziam apenas a Educação Física na escola. Nesse sentido, pode-se recomendar que a prática de atividades físicas/esportivas seja incentivada às crianças com SD, desde que observadas suas condições clínicas e considerados seus interesses, uma vez que contribuem para a melhora no desempenho das habilidades motoras, por conseguinte, na evolução das estratégias do controle postural.

Lorenzo, Bracciali e Araújo (2015) mostram em seu estudo que a realidade virtual pode ser uma alternativa de intervenção na Terapia Ocupacional com crianças SD, visto que os resultados obtidos contribuíram ao desenvolvimento da motricidade global, equilíbrio, esquema corporal/rapidez e organização espacial. Ainda, os autores referem que a realidade virtual se apresenta como uma possibilidade de ação junto à criança SD, na interface entre a área da saúde e da educação. Já Silva e Kleinhans (2006), em revisão de literatura, destacam que a Fisioterapia tem papel fundamental na aquisição das etapas motoras, e, quando a criança com SD começa a andar, há necessidade de atividades que promovam o equilíbrio, a postura e a coordenação dos movimentos.

Para Ries et al. (2012), instrumentos confiáveis que avaliam o equilíbrio funcional são importantes na clínica pediátrica, visto que justificam a intervenção e avaliam os resultados dos procedimentos utilizados. Acrescenta-se que a caracterização do controle postural contribui para o diagnóstico do distúrbio motor, bem como da sua evolução ao longo do tempo (Steindl et al., 2006). Nesse sentido, tanto a EEP quanto o TA são instrumentos que podem ser empregados para a avaliação do equilíbrio funcional. Além disso, por serem de fácil aplicação, tornam-se possíveis de serem utilizados no atendimento clínico e escolar como medida de identificação e acompanhamento da evolução motora. Da mesma forma, as atividades que contribuem para a melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional podem ser desenvolvidas nos ambientes domiciliares, escolares e atendimentos clínicos.

O tamanho da amostra reduzido constitui-se em limitação do estudo. No entanto, foram avaliados todos os participantes de ambas as instituições, conforme critério de inclusão e exclusão e aceite mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, como já mencionado.

5 CONCLUSÃO

A realização de atividades funcionais é pouco afetada, de acordo com a mediana do escore obtido na avaliação do equilíbrio funcional por meio da EEP, mas deve-se considerar que

dentre os participantes ocorreram pontuações entre 48 a 51, que levam a necessidade de atividades para favorecer o desenvolvimento do controle postural, bem como medidas preventivas quanto ao risco de quedas. As medidas atingidas no TA implicam em redução da mobilidade funcional, assim as crianças com SD devem ser estimuladas a atividades que promovam o desenvolvimento das estratégias de controle postural. O déficit no controle postural da criança com SD pode afetar a vivência de novas experiências motoras, por conseguinte interferir no seu desenvolvimento global, inclusive no processo de aprendizagem. A promoção de estímulos ao desenvolvimento motor da criança com SD, portanto, com ênfase na aquisição e melhora do controle postural, é fundamental.

REFERÊNCIAS

- Anuniação, L. M. R. L., Costa, M. P. R., & Denari, F. R. (2015). Educação infantil e práticas pedagógicas para o aluno com Síndrome de Down: O enfoque no desenvolvimento motor. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 21(2), 229-244. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382115000200005>.
- Bahniuk, M. E., Koerich, M. S., & Bastos, J. C. (2004). Processos fonológicos em crianças portadoras de Síndrome de Down. *Distúrbios da Comunicação*, 16(1), 93-99.
- Bragança, A. P. F. (2010). Síndrome de Down e a importância da hidroterapia: Caminhos para um melhor equilíbrio. *Revista Digital Educação Física Deportes*, 14(142), 1-12.
- Bertapelli, F., Pitetti, K., Agiovlasis, S., & Guerra-Junior, G. (2016). Overweight and obesity in children and adolescents with Down syndrome – prevalence, determinants, consequences and interventions: A literature review. *Research in Developmental Disabilities*, 57, 181-192.
- Bonomo, L. M. M., & Rossetti, C. B. (2010). Aspectos percepto-motores e cognitivos do desenvolvimento de crianças com Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, 20(3), 723-734.
- Brogren, E., Hadders-Algra, M., & Forssberg, H. (1988). Postural control in sitting children with cerebral palsy. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 22(4), 591-596.
- Chen, H. L., Yeh, C. F., & Howe, T. H. (2015). Postural control during standing reach in children with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 38, 345-351.
- Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional Reach: A new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*, 45, 192-197.
- Franjoine, M. R., Gunther, J. S., & Taylor, M. J. (2003). Pediatric Balance Scale: A modified version of the Berg Balance Scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatric Physical Therapy*, 15, 114-128.
- Galli, M., Rigoldi, C., Mainard, L., Tenore, N., Onorati, P., & Albertini, G. (2008). Postural control in patients with Down syndrome. *Disability and Rehabilitation*, 30(17), 1274-1278.
- Garcia, L. F. M., Flores, E. R. S., & Sagrillo, M. R. (2009). Levantamento epidemiológico de indivíduos com características sindrômicas de aneuploidias: Prevalência da síndrome de down? *Disciplinarum Scientia Saúde*, 10(1), 1-10.
- Gomes, N. B., Vitor, L. G. V., & Fujisawa, D. S. (2013). Equilíbrio em crianças eutróficas, com sobrepeso e obesas. *Temas sobre desenvolvimento*, 19(107), 245-250.

- Horak, F. B., Henry, S. M., & Shumway-Cook, A. (1997). Postural perturbations: News insights for the treatment of balance disorders. *Physical therapy*, 77, 517-533.
- Lara, M. A., & Rodrigues, M. E. (2008). Desenvolvimento motor em crianças portadoras de Síndrome de Down de 4 a 10 anos. *Revista Digital Buenos Aires*, 13(124). Retrieved from <http://www.efdeportes.com/efd124/desenvolvimento-motor-em-criancas-portadoras-de-sindrome-de-down.htm>
- Lorenzo, S. L., Braccialli, L. M. P., & Araújo, R. C. T. (2015). Realidade Virtual como Intervenção na Síndrome de Down: Uma Perspectiva de Ação na Interface Saúde e Educação. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 21(2), 259-274.
- Malak, R., Kotwicka, M., Krawczyk-Waslewska, A., Mojs, E., & Samborski, W. (2013). Motor skills, cognitive development and balance functions of children with Down syndrome. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(4), 803-806.
- Mancini, M., & Horak, F. B. (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 46(2), 239-248.
- Mickle, K. J., Munro, B. J., & Steele, J. R. (2011). Gender and age affect balance performance in primary school-age children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(3), 243-248.
- Nazario, P. F., & Vieira, J. L. L. (2014). Sport context and the motor development of children. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(1), 86-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n1p86>.
- Neves, J. C. J., Souza, A. K. V., & Fujisawa, D. S. (2017). Controle postural e atividade física em crianças eutróficas, com sobrepeso e obesas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(3), 184-188. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220172303157674>.
- Pollock, A. S., Durward, B. R., & Rowe, P. J. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 14, 402-406.
- Ries, L. G. K., Michaelsen, S. M., Soares, P. S. A., Monteiro, V. C., & Allegretti, K. M. G. (2012). Adaptação cultural e análise da confiabilidade da versão brasileira da Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP). *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 16(3), 205-215.
- Rodrigues, A. T., Bertin, V., Vitor, L. G. V., & Fujisawa, D. S. (2014). Crianças com e sem deficiência auditiva: O equilíbrio na fase escolar. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 20(2), 169-178.
- Santos, A. P. M., Weiss, S. L. I., & Almeida, G. M. F. (2010). Avaliação e intervenção no desenvolvimento motor de uma criança com síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 16(1), 19-30.
- Silva, M. F. M. C., & Kleinhaus, A. C. S. (2006). Processos cognitivos e plasticidade cerebral na Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 12(1), 123-138.
- Steindl, R., Kunz, K., Schrott-Fischer, A., & Scholtz, A. W. (2006). Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48, 477-482.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2003). *Controle Motor: Teoria e aplicações práticas*. São Paulo: Manole.
- Vitor, L. G. V., Silva Junior, R. A., Ries, L. G. K., & Fujisawa, D. S. (2015). Controle postural em crianças com paralisia cerebral e desenvolvimento típico. *Revista de Neurociências*, 23(1), 41-47. DOI: 10.4181/RNC.2015.23.01.1016.7p.

Recebido em: 10/02/2018

Reformulado em: 12/03/2018

Aprovado em: 15/03/2018