

Fisioter Bras 2018;19(2):144-50

ARTIGO ORIGINAL

Avaliação das tarefas de equilíbrio do teste KTK associado a fatores antropométricos em escolares de 8 anos de idade

Evaluation of test balance tasks KTK associated with anthropometric factors in 8 years old school children

Ana Paula Aguiar*, Monalisa da Silva Reis, M.Sc.**, Tailine Lisboa***, Renata Capistrano***, Juliano Maestri Alexandre****, Thais Silva Beltrame*****

*Graduanda em Educação Física, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), **UDESC, ***Doutoranda em Ciências do Movimento Humano, UDESC, ****Doutorando em Ciências do Movimento Humano UDESC, *****Docente na UDESC

Recebido em 2 de julho de 2017; aceito em 21 de fevereiro de 2018.

Endereço para correspondência: Monalisa da Silva Reis, Rua Bento Brasil, 69063-430 Manaus AM, E-mail: monalisareis-bassal@hotmail.com; Ana Pula Aguiar: ana_aguiar2007@hotmail.com; Tailine Lisboa: tai-lisboa@hotmail.com; Renata Capistrano: recapis@gmail.com; Juliano Maestri Alexandre: julianom.alexandre@gmail.com; Thais Silva Beltrame: tsbeltrame@gmail.com

Resumo

Introdução: O equilíbrio corporal é fundamental no processo de desenvolvimento da criança, pois é a base para todos os movimentos corporais. No entanto, sofre influência de vários fatores antropométricos importantes para sua manutenção. **Objetivo:** Avaliar as tarefas de equilíbrio do teste *Körperkoordinationstest fur Kinder* (KTK) associado a fatores antropométricos em escolares de 8 anos de idade. **Métodos:** Participaram do estudo 284 escolares de ambos os sexos, matriculados em escolas públicas do Município de São José/SC. Para a avaliação do equilíbrio, foi utilizada bateria KTK. E para os fatores antropométricos, calculou-se o IMC e verificou-se o tipo de pé por meio do pedígrafo marca (PODO Tech). **Resultados:** Observou-se que escolares do sexo masculino apresentaram 72% de chances de terem dificuldade na tarefa de equilíbrio, assim como escolares com excesso de peso 94%. Na tarefa salto monopodais foi encontrada associação apenas com IMC. **Conclusão:** Crianças com pés planos, com sobrepeso e do sexo masculino possuem mais chances de insuficiência/perturbação de coordenação na tarefa da trave de equilíbrio.

Palavras-chave: equilíbrio postural, criança, pé, índice de massa corporal.

Abstract

Introduction: Body balance is critical in child development process; it is the basis for all body movements. However, it is influenced by several important anthropometric factors for its maintenance. **Objective:** To evaluate the test balance tasks *Körperkoordinationstest fur Kinder* (KTK) associated with anthropometric factors in school 8 years old. **Methods:** The study included 284 students of both sexes, enrolled in public schools in São José/SC. For the assessment of the balance was used battery KTK. And for anthropometric factors, BMI was calculated and foot type through pedigraph (PODO Tech). **Results:** It was observed that male students had 72% chances of having difficulty in balancing task, as well as students with overweight 94% chance. In monopodais jump task was found association only with BMI. **Conclusion:** Children with flat feet, overweight and males have more chances of failure/disturbance of coordination in the balance beam task.

Key-words: postural balance, child, foot, body mass index.

Introdução

Manter o equilíbrio parece ser uma tarefa simples, mas é na verdade uma habilidade complexa, pois requer a sustentação do corpo sobre uma pequena base de apoio, representada pelos pés [1-3]. Dessa forma, o equilíbrio corporal torna-se indispensável para o ser humano, uma vez que tem a capacidade de estabilizar o próprio corpo em diferentes

condições estática e dinâmica, alinhando todos os segmentos corporais contra a gravidade sem cair [4-6].

Durante a infância, o equilíbrio corporal é fundamental para que a criança possa agir de forma eficiente e desenvolver um maior repertório motor, no entanto sofre influência de vários mecanismos sensoriais que ainda não estão completamente desenvolvidos, importantes para a manutenção tanto em situação estática quanto dinâmica [4]. Além disso, a infância é marcada por intensas mudanças antropométricas, tornando-se os movimentos corporais um comportamento complexo que envolve todo o corpo [7], por isso é importante que se realize uma avaliação do equilíbrio corporal, para que se tenha uma melhor resposta em relação às demandas de atividades de vida diárias [8].

Desse modo, estudos sobre o equilíbrio corporal em crianças vêm sendo objeto de investigação por vários estudiosos, na qual buscam associar fatores que possam influenciar tal variável, como o tipo de pé e a massa corporal [9,10]. Esses fatores antropométricos sofrem mudanças nas suas características durante toda a vida [11], o que faz com que a manutenção do equilíbrio corporal seja adaptada a essas modificações [12].

O tipo de pé poderá influenciar no equilíbrio corporal [12]. Isso pode ser explicado, devido aos pés se adaptarem a uma postura ereta, para dar equilíbrio e sustentação aos demais segmentos corporais [2]. Estudos analisados constataram que o equilíbrio corporal é prejudicado quando a base de apoio é menor [12,13], quando a estatura e comprimento dos membros inferiores são maiores, e ainda quando há um aumento da massa corporal [10,12], correspondendo, ambos, por 84% da variação do equilíbrio [10].

Quando as crianças se encontram com um índice de massa corporal (IMC), acima do adequado para a sua idade e estatura, são consideradas com sobrepeso ou obesidade [11], e seu equilíbrio corporal são prejudicados devido a poucas vivências corporais e as modificações físicas do corpo [9]. Sucedendo a uma alteração do centro de gravidade e sobrecarga mecânica sobre os membros inferiores, principalmente os pés que sofrem variações na sua estrutura, como a diminuição do arco plantar [14].

As alterações antropométricas decorrentes nas crianças influenciam o modo de como elas agem no ambiente [7]. Desse modo, a estratégia locomotora que normalmente é utilizada modifica-se, o que faz com que o equilíbrio seja uma variável importante no controle motor [15]. Sendo relevante para a promoção dos movimentos corporais, no qual a criança interage e atua de forma dinâmica no ambiente [16]. Tornando-se assim a base essencial de toda a ação diferenciada dos segmentos corporais [17].

Tendo em vista a influência dos fatores antropométricos no equilíbrio corporal e a necessidade de mais estudos que investiguem essas variáveis, o presente estudo objetivou avaliar as tarefas de equilíbrio do teste *Körperkoordinationstest für Kinder* (KTK) associado a fatores antropométricos em escolares de 8 anos de idade.

Material e métodos

Trata-se de um estudo descritivo transversal, realizado na cidade de São José/SC, por profissionais de educação física, no período de setembro a dezembro de 2015.

O estudo é parte do projeto de pesquisa intitulado "Avaliação das tarefas de equilíbrio corporal associado a fatores antropométricos em crianças". Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UDESC, sob número 1.111.625.

A amostra foi composta por 284 escolares de ambos os sexos, com 8 anos de idade, matriculados no ensino fundamental I, em duas escolas públicas do Município de São José/SC. Os participantes deste estudo foram selecionados de forma intencional.

Foram selecionados os escolares cujos pais e/ou responsáveis autorizaram a participação por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), escolares que não apresentassem algum tipo de comprometimento motor, bem como a disposição em participar das atividades.

Para a avaliação das tarefas de equilíbrio, foi utilizado o teste *Körperkoordinationstest für Kinder* (KTK).

O KTK é um instrumento composto por quatro tarefas (Traves de equilíbrio, saltos monopodais, saltos laterais e transferência sobre plataformas) utilizadas para avaliar a coordenação corporal de crianças com idades entre 5 e 14 anos. Para o presente estudo foram utilizadas as tarefas trave de equilíbrio e saltos monopodais [18].

A tarefa trave de equilíbrio consiste em caminhar de costas sobre três traves com espessuras diferentes, em três tentativas para cada. Durante a execução, conta-se a quantidade de apoio (passos), obtendo 72 pontos no máximo.

O salto monopodal consiste em saltar com um único pé, primeiramente com o preferido e depois com o não preferido, por cima de placas de espuma, sobrepostas transversalmente à direção do salto, colocadas à medida que o sujeito obteve êxito e atribuídos de 0 a 3 pontos decorrentes do sucesso nas tentativas.

O resultado final, para ambas as tarefas, representará o somatório de pontos conseguidos, que será verificado na tabela de pontuação indicando o número de escore relacionado à idade e sexo, obtendo o quociente motor (QM) do sujeito para cada tarefa, que permite a classificação das tarefas de equilíbrio em cinco níveis: 99-100% muito bom equilíbrio, 85-98% bom equilíbrio, 17-84% equilíbrio normal, 3-16% insuficiência de equilíbrio e 0-2% perturbação no equilíbrio.

Para a identificação do tipo de pé foi utilizado o pedígrafo marca PODO Tech. Para a análise do tipo de pé foi utilizado o índice de Chippaux-Smirak (ICS), que é o resultado da divisão entre a menor largura do médio pé e a maior largura do antepé. Ele classifica em arco elevado (ICS=0% pé cavo), morfologicamente normal (ISC entre 0,1 e 29,9%), intermediário (entre 30,0 a 39,9%), rebaixado (entre 40,0 a 44,9%) e pé plano (a partir de 45%) pés indicando arco intermediário também são classificados como arco normal [19].

O peso corporal foi mensurado por uma balança marca Tânia e a estatura por um estadiômetro profissional Sanny. Para cálculos do IMC = peso/estatura² e a determinação dos níveis de IMC (normal e acima do peso) foram definidas segundo as recomendações citadas por Cole et al. [20].

Foram realizadas reuniões com a equipe pedagógica para exposição dos objetivos da pesquisa, bem como para informação sobre os turnos disponibilizados pela escola para a coleta de dados. As avaliações ocorreram em ambiente adequado e iluminado cedido pela escola, com duração de 20 a 30 minutos. Os testes foram aplicados individualmente sendo realizada, primeiramente, a antropometria dos pés seguida de peso e altura e das traves de equilíbrio e saltos monopodais.

A identificação dos participantes foi registrada por números, de modo a preservar os escolares e atender aos princípios éticos, o retorno das informações à escola e aos alunos (e seus responsáveis) aconteceu por meio de relatórios individuais e gerais, nos quais foram descritos os objetivos do estudo, os resultados das avaliações e sugestões.

Os dados foram analisados no programa estatístico SPSS, versão 20.0, utilizando-se estatística descritiva (distribuição de frequência). Para as análises estatísticas as classificações das tarefas do equilíbrio foram agrupadas em (Coordenação normal/boa e Insuficiência/Perturbação de coordenação). A associação entre as classificações das tarefas e as variáveis independentes (sexo, tipo de pé e índice de massa corporal) foi analisada por meio do teste Qui-quadrado e Exato de Fisher e regressão logística binária, com método *enter*, foi realizada análise bruta para cada variável independente e posteriormente a análise ajustada por todas as variáveis. Para todas as análises foi adotado o nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados

Fizeram parte do estudo 284 escolares, sendo 158 (55,6%) do sexo masculino e 126 (44,4%) do sexo feminino.

Os dados descritivos da tabela I apresentam que a maior parte dos escolares foi classificada com coordenação normal para ambas as tarefas de equilíbrio. Ainda foi observada maior frequência na classificação normal quanto ao tipo de pé e IMC.

Nas associações entre as tarefas de equilíbrio com sexo, IMC e tipo de pé (Tabela II) foram encontrados resultados significativos ($p < 0,05$) ao agrupar as classificações em Insuficiência/Perturbação de Coordenação e Coordenação Normal/ Boa, foi possível identificar resultados significantes entre tarefa trave de equilíbrio e sexo (0,041), associação com o IMC (0,017) e tipo de pé (0,014). Na tarefa saltos monopodais foi encontrada associação apenas com IMC (0,014).

Tabela I - Descrição geral quanto à frequência de classificação das tarefas de equilíbrio, tipo de pé e IMC.

Variáveis	N	%
Trave de equilíbrio		
Insuficiência de coordenação	32	11,27
Perturbação na coordenação	96	33,80
Coordenação normal	154	54,23
Coordenação boa	2	0,70
Saltos monopedais		
Insuficiência de coordenação	5	1,76
Perturbação na coordenação	77	27,11
Coordenação normal	163	57,39
Coordenação boa	39	13,73
Tipo de pé		
Normal	166	58,45
Plano	118	41,55
Classificação de IMC		
Normal	203	71,48
Acima do Peso	81	28,52

Tabela II - Associação das tarefas de equilíbrio com tipo de pé, sexo e IMC.

	KTK trave			P valor	KTK salto			P valor
	Coordenação Normal/Boa f(%)	Insuficiência/Perturbação de Coordenação f(%)			Coordenação Normal/Boa f(%)	Insuficiência/Perturbação de Coordenação f(%)		
Sexo								
M	78 (49,4)	80 (50,6)		0,041*	113 (71,5)	45 (28,5)		0,896
F	78 (61,9)	48 (38,1)			89 (70,6)	37 (29,4)		
Tipo de pé								
Plano	54 (45,8)	64 (54,2)		0,011*	80 (67,8)	38 (32,2)		0,352
Normal	102 (61,4)	64 (38,6)			122 (73,5)	44 (26,5)		
IMC								
Normal	121 (59,6)	82 (40,4)		0,017*	153 (75,4)	50 (24,6)		0,014*
Acima do peso	5 (43,2)	46 (56,8)			49 (60,5)	32 (39,5)		

*p-valor referente ao teste Qui-quadrado

A Tabela III mostra os resultados da regressão logística, quanto à tarefa caminhar sobre a trave em relação ao sexo, IMC e tipo de pé. No modelo simples, foi possível verificar associação entre todas as variáveis. Quanto ao modelo ajustado, constatou-se que a dificuldade de caminhar sobre a trave manteve associação ao sexo e IMC, mostrando que escolares do sexo masculino têm 1,72 chances de insuficiência/perturbação e escolares acima do peso apresentam 1,94 chances de desequilíbrio. Na tarefa saltos monopedais, não foi realizada regressão, uma vez que não foi identificada associação estatisticamente significativa com sexo e tipo de pé.

Tabela III - Razão de chance bruta e ajustada entre insuficiência/perturbação de coordenação tarefa trave de equilíbrio com sexo, IMC e tipo de pé.

		OR (IC%)	OR ^a (IC%)
Sexo	Masculino	1,66(1,03-2,68)*	1,72(1,04-2,82)*
	Feminino	1,0	1,0
IMC	Acima do peso	1,93(1,15-3,26)*	1,94(1,12-3,34)*
	Normal	1,0	1,0
Tipo de pé	Plano	1,88 (1,17-3,04)*	1,63(997-2,67)
	Normal	1,0	1,0

*p-valor < 0,05; a análise ajustada para todas as variáveis.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo avaliar as tarefas de equilíbrio da bateria *Korperkoordinationstest fur Kinder* (KTK) associado a fatores antropométricos em escolares de 8 anos de idade. Para ambas as tarefas foi identificada maior frequência entre a classificação coordenação normal e boa, sendo 54,93% na trave de equilíbrio e 71,1% no salto monopodal. Corroborando estudo feito por Carminato [21] no qual avaliou o desempenho motor de escolares de 7 a 10 anos de idade de ambos os sexos, identificando que em ambas as tarefas houve elevado percentual para classificação coordenação normal e boa, tais resultados podem ser justificados devido aos escolares estarem em estágio de transição do desenvolvimento, na qual as habilidades motoras fundamentais são refinadas, recebendo estímulos de outros sistemas sensoriais (visuais, proprioceptores e vestibulares para o controle de uma postura madura [4,22,23].

Entre os sexos apenas os resultados da tarefa trave de equilíbrio apresentou associação estatisticamente significativa (0,041); os meninos apresentaram 1,72 chances de ter Insuficiência/perturbação de coordenação na tarefa quando comparado ao sexo feminino, independente do tipo de pé e do IMC. Os resultados se assemelham aos estudos realizados por Gomes [24], Matos *et al.* [25], Carminato [21], nos quais as meninas alcançaram melhores resultados na tarefa da trave de equilíbrio quando comparado aos meninos, assim como no estudo realizado com 4007 crianças peruanas, entre 6 e 11 anos de idade [26].

Isso é explicado devido às meninas iniciarem o processo de desenvolvimento e maturação antes dos meninos, apontando níveis motores superiores, principalmente em atividades que exigem equilíbrio, até por volta dos 8 anos [4,27,28].

A classificação da tarefa da trave de equilíbrio também apresentou associação estatisticamente significativa com o tipo de pé (0,011). As crianças com pés planos têm 1,88 chance de ter insuficiência/perturbação na tarefa quando comparado ao pé normal. Os pés distribuem forças de reação, absorvem pressões e intermediam ajustes posturais, representando estruturas fundamentais que fazem parte do sistema somatossensorial que dá condições de equilíbrio, uma vez que pequenas alterações na estrutura dos pés podem influenciar nas estratégias de controle postural [29,30].

No entanto, na análise ajustada por sexo e IMC, não foi identificada associação entre insuficiência/ perturbação de coordenação na tarefa trave de equilíbrio e tipo de pé apontando que o sexo e IMC tendem a ter mais influência no equilíbrio que o tipo de pé. Porém, Alonso *et al.* [9], em uma revisão sistemática sobre fatores antropométricos que interferem no equilíbrio postural, concluíram que a característica do pé influencia no equilíbrio postural, mas não se sabe precisamente quais são elas e que alterações estruturais pioram o desempenho do equilíbrio de diferentes formas. Além disso, o excesso de peso ocasiona maiores sobrecargas acrescentando o risco de lesões, provocando maior ajuste postural, diminuindo a estabilidade [31-35].

Na tarefa de saltos monopodais foi identificada associação apenas com a variável IMC, apontando que os participantes acima do peso apresentaram maior frequência de insuficiência/perturbação de equilíbrio. Para a realização dessa tarefa é exigido o deslocamento do centro de gravidade de forma equilibrada podendo prejudicar crianças que estão acima do peso [36]. Corroborando esse achado, Lopes e Maia [37] e Luiz *et al.* [35] verificaram redução em todas as provas do KTK, principalmente na tarefa dos saltos monopodais, em crianças com o IMC elevado. Estudos como de Graf *et al.* [38]; Beleze *et al.* [39]; Valdivia *et al.* [26]; Pelozin *et al.* [40]; Carminato [21]; Poeta *et al.* [41]; Paulo [22] mostram uma associação negativa entre coordenação motora e índice de massa corporal. Esses resultados podem ser justificados pelo fato de as crianças com um IMC elevado se envolverem menos na prática de atividades físicas, gerando dessa forma hábitos de vida sedentários, contribuindo pouco para suas experiências motoras e conseqüentemente para níveis de desempenho motor reduzidos [19,20,34].

As limitações encontradas no presente estudo foram a ausência de investigar a maturação biológica, hábitos de vida e atividades extracurriculares praticadas pelos escolares, as quais podem interferir no equilíbrio postural. Ressalta-se, ainda, que essas limitações necessitam ser consideradas em estudos futuros.

Conclusão

O estudo apontou que a maioria dos escolares foi classificada com coordenação normal e boa em relação às tarefas de equilíbrio da bateria KTK. Na tarefa trave de equilíbrio a chance de insuficiência/perturbação de coordenação é maior no sexo masculino, nos classificados com pé plano e com sobrepeso, quando comparados a seus opostos.

Referências

1. Christovão TCL, Pasini H, Grecco LAC, Ferreira LAB, Duarte NAC, Oliveira CS. Effect of postural insoles on static and functional balance in children with cerebral palsy: A randomized controlled study. *Braz J Phys Ther* 2015;19(1):44-51.
2. Matos O. Avaliação postural e prescrição de exercícios corretivos. São Paulo: Phorte; 2010.
3. Silva MM, Zawadzki V, Estivalet P, Seligman, L. A postura corporal estática e o perfil antropométrico do pé de crianças em idade escolar. *Revista Digital*, Buenos Aires. 2007. [citado 2015 Jun 6]. Disponível em URL: <http://www.efdeportes.com/efd108/a-postura-corporal-estatica-e-o-perfil-antropometrico-do-pe-de-criancas.htm>.
4. Gallahue DL, Ozmun JC, Goodway JD. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. Porto Alegre: Artmed; 2013.
5. Ribeiro TV. Estudo do equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos idosos [dissertação]. Porto: Universidade do Porto; 2009.
6. Moraes AG, David AC, Castro OG, Marques BL, Carolino MS, Maia EM. Comparação do equilíbrio postural unipodal entre crianças e adultos. *Rev Bras Educ Fis Esporte* 2014;28(4):571-77.
7. Gobbi LTB, Silva JJ, Paiva ACS, Scabello PE. Comportamento locomotor de crianças e adultos jovens em ambiente doméstico simulado. *Psic: Teor Pesq* 2007;23(3):273-278.
8. Alves RF, Rossi AG, Pranke GI, Lemos LFC. Influência do gênero no equilíbrio postural de crianças com idade escolar. *Revista CEFAC* 2013;15(3):528-37.
9. Alonso AC, Mochizuki L, Monteiro CBM, Santos S, Luna NM, Brech GC, et al. Fatores antropométricos que interferem no equilíbrio postural. *Braz J Biomech* 2012;13(25):53-60.
10. Lemos LFC, David AC, Teixeira CS, Mota CB. Obesidade infantil e suas relações com o equilíbrio corporal. *Acta fisiátr* 2009;16(3):138-41.
11. Chiari L, Rocchi L, Cappello A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clin Biomech* 2002;17:666-77.
12. Camargo CS, Pereira K. Evolução antropométrica, postural e do equilíbrio de crianças com sobrepeso e obesidade. *ConScientiae Saúde* 2012;11(2):256-64.
13. Barcellos C, Imbiriba LA. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do balé clássico. *Rev Paul Educ Fis* 2002;16(1):43-52.
14. Yi LC, Neves ALS, Areia M, Neves JMO, Souza TP, Caranti DA. Influência do índice de massa corporal no equilíbrio e na configuração plantar em obesos adultos. *Rev Bras Med Esporte* 2014;20(1):70-3.
15. Lima CB, Secco CR, Miyasike VS, Gobbi LTB. Equilíbrio dinâmico: influência das restrições ambientais. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2001;3(1):83-94.
16. Santos TD, Oliveira HB. Comparação do equilíbrio estático e dinâmico em crianças de 4 e 6 anos. *Educação Física em Revista* 2009;3(1):1-10.
17. Garlet ML, Corazza ST, Katzer JI, Lorensi C, Drews R. Equilíbrio estático e dinâmico de escolares de Manta Maria – RS. *Anais do V Congresso Sul Brasileiro de Ciências do Esporte*; 25 de setembro 2010. Itajaí, Brasil. 2010.
18. Kiphard EJ, Schilling VF. Körper-koordinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling. Weinhein: Beltz Test; 1974.
19. Forriol F, Pascual J. Footprint analysis between three and seventeen years of age. *Foot Ankle* 1990;11(2):101-4.
20. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320(1240):1-6.
21. Carminato RA. Desempenho motor de escolares através da bateria de teste KTK [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2010.

22. Paulo FPC. Composição Corporal e Coordenação Motora: Dimorfismo Sexual em Jovens do 3º Ciclo do Ensino Básico [dissertação]. Coimbra: Universidade de Coimbra; 2012.
23. Teixeira CL. Equilíbrio e controle postural. *Braz J Biomech* 2010;11(20):30-40.
24. Gomes MCAB. A influência da obesidade na coordenação motora em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico [dissertação]. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; 2011.
25. Matos C, Martins F, Botelho M. A coordenação motora em crianças ex-prematuras e/ou nascidas de muito baixo peso. *Acta Médica Portuguesa* 2011; 24(S2):123-130.
26. Valdivia AB, Cartagena LC, Sarria NE, Távora IS, Seabra AFT, Silva RMG, et al. Coordinación motora: influencia de la edad, sexo, estatus socio-económico y niveles de adiposidad en niños peruanos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008;10(1):25-34.
27. Peterson ML, Christou E, Rosengren KS. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. *Gait & Posture* 2006;23(4):455-63.
28. Cumberworth VL, Patel NN, Rogers W, Kenyon GS. The maturation of balance in children. *J Laryngol Otol* 2007;121:449-54.
29. Dorneles PP, Meereis ECW, Pranke GI, Mota CB. Relação do índice do arco plantar com o equilíbrio postural. *Rev Bras Ciênc Mov* 2014;22(2):115-20.
30. Gagey O, Hue E. Mechanics of the deltoid muscle: a new approach. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 375:250-7.
31. Filippin NT, Barbosa VLP, Sacco ICN, Costa PHL. Efeitos da obesidade na distribuição de pressão plantar em crianças. *Rev Bras Fisioter* 2007;11(6):495-501.
32. Cicca LO, João SMA, Sacco ICN. Caracterização postural dos membros inferiores de crianças obesas de 7 a 10 anos. *Fisioter Pesq* 2007;14(2):40-7.
33. Zhu Y, Wu SK, Cairney J. Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil* 2011;32:801-7. doi: 10.1016/j.ridd.2010.10.020.
34. Castetbon K, Andreyeva T. Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the united states: nationally-representative surveys. *BMC Pediatr* 2012;12(1):1-9.
35. Luiz LGO, Seabra AFT, Santos R, Padez C, Silva MJC. Associação entre IMC e teste de coordenação corporal para crianças (KTK). Uma meta-análise. *Ver Bras Med Esporte* 2015;21(3):230-35.
36. Deus RKBC, Bustamante A, Lopes VP, Seabra AFT, Silva RMG, Maia JAR. Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de crianças dos seis aos 10 anos de idade da Região Autónoma dos Açores, Portugal. *Rev Bras Educ Fís Esporte* 2010;24(2):259-73.
37. Lopes VP, Maia JAR, Silva RG, Seabra A, Morais FP. Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 2003;3(1):47-60.
38. Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E, Falkowski G, Christ H, Coburger S, et al. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). *Int J Obes Metab Relat* 2004;28:22-6.
39. Berleze A, Haeffner LSB, Valentini NC. Desempenho motor de crianças obesas: Uma investigação do processo e produto de habilidades motoras fundamentais. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2007;9(2):134-44.
40. Pelozin F, Folle A, Collet C, Botti M, Nascimento JVN. Nível de coordenação motora de escolares de 09 a 11 anos da rede estadual de ensino da cidade de Florianópolis/SC. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte* 2009; 8(2):123-132.
41. Poeta LS, Duarte MFS, Giuliano ICB, Silva JC, Santos APM, Rosaneto F. Desenvolvimento motor de crianças obesas. *Rev Bras Ciênc Mov* 2010;18(4):18-25.