

Fisioter Bras 2020;21(93):299-306
<https://doi.org/10.33233/fb.v21i3.3631>

REVISÃO

A aplicação da escala KTK para a análise do desenvolvimento motor grosso em crianças *The KTK scale application for the analysis of the gross motor development in children*

Fabiana do S. da Silva Dias de Andrade, D.Sc.*; Renato da Costa Teixeira, D.Sc.**; Lilian Rose Mascarenhas, M.Sc.***; Pollyanna Dórea Gonzada de Menezes****; Rafael Vinícius Santos Cruz****; Fabianne de Jesus Dias de Souza*****

Docente da Faculdade de Ciências Integradas de Taquara*, *Docente da Universidade do Estado do Pará*, ****Docente da Universidade do Estado do Pará*, *****Docente da União Metropolitana de Educação e Cultura*, ******Fisioterapeuta do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Itabuna*, ******Docente da Universidade Federal do Pará*

Recebido em 5 de dezembro de 2019; aceito em 20 de maio de 2020.

Correspondência: Fabiana do S. da Silva Dias de Andrade, Rua Maximiliano Hahn 37/301, Bairro Jardim Bela Vista 95670-000 Gramado RS

Fabiana do S. da Silva Dias de Andrade: fabi4000@gmail.com
Renato da Costa Teixeira: renatocteixeira@uepa.br
Lilian Rose Mascarenhas: lilianroseascarenhas@yahoo.com.br
Pollyanna Dórea Gonzada de Menezes: polly_dorea@yahoo.com.br
Rafael Vinícius Santos Cruz: rafaviny@gmail.com
Fabianne de Jesus Dias de Souza: fabiannesousa@hotmail.com

Resumo

Introdução: A escala Körperkoordinations test für Kinder (KTK) destaca-se por ser uma forma indireta e eficaz de mapear a coordenação motora grossa entre crianças de 5 a 14 anos de idade. O teste é constituído por quatro etapas, nas quais avaliam-se: 1) equilíbrio em marcha para trás; 2) saltos laterais; 3) saltos monopodais e 4) transferência sobre plataformas. **Objetivo:** Buscar através de revisão narrativa a aplicabilidade da escala KTK na pesquisa do desenvolvimento motor grosso com crianças sobrepeso/obesas e eutróficas. **Métodos:** Foi realizada uma revisão narrativa da literatura nacional e internacional através das bases de dados Lilacs, PubMed, Scielo e Bireme e por meio do cruzamento das palavras-chave: *Child, Overweight, Obesity, Motor skills, Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)* e os seus correspondentes em português. Os artigos de observação e experimentação realizados no período de 2003 até o presente momento foram incluídos desde que atendessem aos critérios de inclusão. **Conclusão:** A bateria de testes KTK mostrou-se eficiente para pesquisa do desenvolvimento motor grosso de menores sobrepeso/obesos e eutróficos.

Palavras-chave: criança, sobrepeso, obesidade, destreza motora.

Abstract

Introduction: The Körperkoordinations test für Kinder scale (KTK) stands out as an indirect and effective way of mapping gross motor coordination between 5 to 14 years old. The test consists of four stages, which evaluate: 1) backward balance; 2) side jumps; 3) single jump and 4) transfer on platforms. **Objective:** To search through narrative review the applicability of the KTK scale in the research of gross motor development with overweight/obese and eutrophic children. **Methods:** A narrative review of the national and international literature was performed through the Lilacs, PubMed, Scielo and Bireme databases and by crossing the keywords: *Child, Overweight, Obesity, Motor skills, Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)* and their correspondents in Portuguese. Observation and experimentation articles conducted from 2003 to the present moment were included if they met the inclusion criteria. **Conclusion:** The KTK test battery proved to be efficient for researching the gross motor development of underweight/obese and eutrophic individuals.

Keywords: child, overweight, obesity, motor skills.

Introdução

Estimativas mundiais apontam que a prevalência global de crianças com sobrepeso/obesidade cresceu de 4,2% em 1990 para 6,7% em 2010. No mesmo ano havia aproximadamente 43 milhões de crianças sobrepeso/obesas, e destas, 35 milhões residiam em países em desenvolvimento [1].

O Brasil, por sua vez, experimenta uma transição nutricional com decréscimo no déficit de peso para aumento nos índices de sobrepeso/obesidade, não apenas entre adultos, mas também entre o público infantil [2]. Nesse contexto, ressalta-se o Projeto ERICA (Estudos de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes-2013-2014), o qual avaliou 73.399 (72%) de um total de 102.327 adolescentes elegíveis na faixa etária de 12 a 17 anos de idade, demonstrando uma prevalência de sobrepeso de 17,1% e de obesidade de 8,4% [3].

O esclarecimento sobre os fatores de risco para obesidade na infância é fundamental, posto que $\frac{3}{4}$ das crianças obesas tornam-se adulto obeso [4]. Sabe-se que a obesidade infantil é de causa multifatorial e, entre elas citam-se: atuação da família, importância da escola, papel da comunidade, políticas nutricionais voltadas para a quantidade de energia adequada a ser ingerida pela criança e o próprio ambiente em que ela se encontra inserida [5].

Sobre a análise do desenvolvimento motor, inúmeros instrumentos podem auxiliar na sua avaliação e diagnóstico, entre eles está a escala Körperkoordinations test für Kinder (KTK) [6]. Esse teste destaca-se por ser uma forma indireta e eficaz de mapear a coordenação motora grossa, sendo validado para crianças e adolescentes de 5 a 14 anos de idade. É constituído por quatro etapas nas quais avaliam-se: 1) equilíbrio em deslocamentos para trás; 2) saltos laterais; 3) saltos monopodais e 4) transposição lateral [7]. Sua principal finalidade é medir o grau de déficit motor para as atividades de balanceio, ritmo, lateralidade, velocidade e agilidade. É um instrumento com escores separados para o sexo feminino e masculino, limitando-se a avaliar apenas o desenvolvimento motor grosso, com ênfase às habilidades pertinentes ao equilíbrio dinâmico [8,9].

Sendo assim, o objetivo do presente artigo é demonstrar a aplicação da bateria de testes KTK na análise do desenvolvimento motor grosso de crianças sobrepeso/obesas, a partir dos resultados encontrados no meio científico.

Material e métodos

Trata-se de uma revisão narrativa sobre o uso da escala Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) no período de 2003 até 2019, tendo sido consultadas as bases de dados Lilacs, PubMed, Scielo e Bireme, por meio do cruzamento das palavras-chave: Child, Overweight, Obesity, Motor skills, Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) e os seus correspondentes em português. Foram considerados elegíveis os estudos experimentais e observacionais que utilizaram a escala, os quais impreterivelmente deveriam apresentar claramente os seus métodos. Outrossim, foram excluídos trabalhos de revisão sistemática, de literatura e aqueles que não apresentassem metodologia adequada a este estudo.

Resultados e discussão

Crianças e adolescentes obesos apresentam com frequência múltiplas comorbidades físicas e psicológicas [10]. Entre as físicas estão o aparecimento de hipertensão arterial, diabetes, resistência à insulina, dislipidemias, doenças coronarianas e distúrbios do sono [3,5].

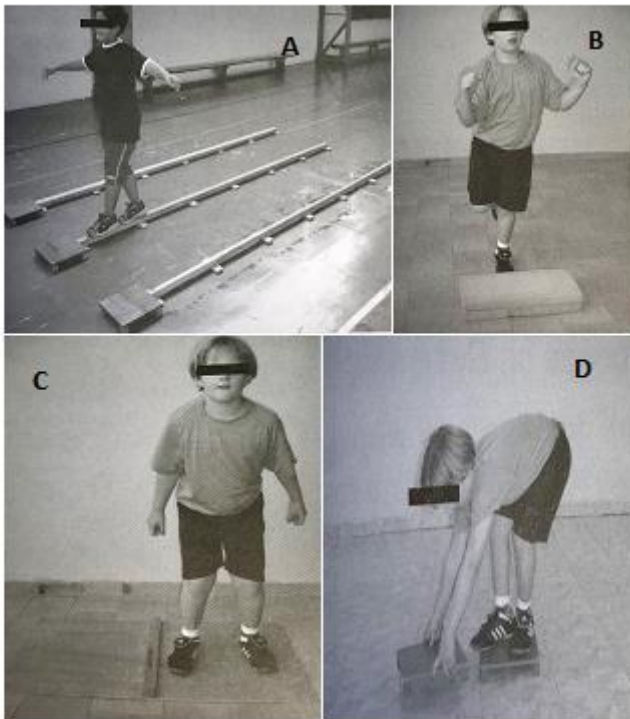
Além de contribuir para a ocorrência de comorbidades metabólicas, o aparecimento de sobrepeso/obesidade é fator de risco importante para atrasos no desenvolvimento motor em crianças [11,12].

Para Lopes [13], crianças obesas exibem um desempenho acentuadamente inferior e são menos habilidosas nas tarefas motoras que exigem apoio, propulsão e movimento de uma grande proporção de massa corporal em comparação aos seus pares eutróficos. Segundo Liang [14], a população obesa apresenta duas vezes mais dificuldades motoras que as eutróficas.

Uma coordenação motora pobre não apenas prejudica o desenvolvimento motor normal mas também afeta o desempenho das atividades acadêmicas, bem como a interação em atividades físicas e sociais entre os pares [15]. Entretanto, ainda é pequeno o número de publicações que examinam as consequências da obesidade e suas possíveis repercussões sobre o desenvolvimento motor infantil [16-18].

Estudos apontaram que a prática de atividade física entre jovens apresenta relação inversa com o risco de doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade [19]. Entretanto, a prevalência de sedentarismo é elevada, tal como mostra uma coorte de 4.452 adolescentes com idades entre 10 e 12 anos, na qual 58,2% da amostra adotava um estilo de vida considerado sedentário com menos de 300 minutos de atividade física semanal [20]. Oehlschlaeger [21], estudando a prevalência e os fatores associados ao sedentarismo em uma amostra representativa de 960 adolescentes em Pelotas/RS, encontraram índices de 39% de sedentarismo.

Diante do exposto acima, a escala Körperkoordinations test für Kinder (KTK) destaca-se por ser uma forma indireta e eficaz de mapear a coordenação motora grossa, sendo validada para crianças e adolescentes de 5 a 14 anos de idade. O teste é constituído de quatro etapas, nas quais avaliam-se: 1) equilíbrio em deslocamentos para trás; 2) saltos laterais; 3) saltos monopodais e 4) transferência lateral [7], conforme demonstrado na Figura 1. O objetivo do teste é medir o grau de déficit motor para as atividades de balanceio, ritmo, lateralidade, velocidade e agilidade. É um instrumento com escores separados para o sexo feminino e masculino, limitando-se a avaliar apenas o desenvolvimento motor grosso, com ênfase às habilidades pertinentes ao equilíbrio dinâmico [8,9].



Fonte: Gorla (2009)

Figura 1 - Etapas do teste KTK: (A) teste de marcha para trás; (B) teste de salto monopodal; (C) teste de saltos laterais; (D) teste de transferência lateral.

O teste KTK apresenta metas bem definidas para cada tarefa a ser executada: durante tarefa de marcha para trás, o objetivo é medir o grau de estabilidade da criança em marcha ré sobre três traves de larguras diferentes (6,0cm, 4,5cm e 3,0cm). Para cada trave, devem ser contabilizadas três tentativas válidas perfazendo um total de nove tentativas e, em cada uma delas, a criança precisa percorrer a trave com até 8 passos e assim obter 8 pontos em cada tentativa, totalizando no máximo 72 pontos [7].

A tarefa de saltos monopodais, por sua vez, procura medir a coordenação dos membros inferiores e energia dinâmica/força. Durante a sua avaliação a criança é orientada a realizar três saltos para cada uma das pernas, cujos pontos devem ser assim contabilizados: se a criança ultrapassar o obstáculo na primeira tentativa, obtém 3 pontos, caso a criança não consiga ultrapassar ela passa automaticamente para a segunda tentativa válida; se na segunda tentativa, consegue ultrapassar a altura estabelecida então a criança obtém 2 pontos, mas caso não consiga ela passa automaticamente para a terceira tentativa e; se a criança vence seu obstáculo apenas na terceira tentativa ela ganha apenas 1 ponto. Se na última tentativa a criança não

consiga ultrapassar o obstáculo, ela somente passa para a próxima altura se tiver somado 5 pontos nas duas alturas anteriores. A cada altura obtém-se, no máximo, 6 pontos. A altura máxima a ser testada para cada criança é de 60 cm [7].

A tarefa de saltos laterais mede a velocidade e a criança é orientada a saltitar de um lado para o outro, com os dois pés ao mesmo tempo, o mais rápido possível durante dois tempos de 15 segundos cada. E por fim, a tarefa de transferência lateral mede a lateralidade e estruturação espaço-temporal, nela a criança deve se transferir de uma plataforma para a outra, o mais rápido possível, durante dois tempos de 20 segundos cada e sempre que fizer uma transferência acumulará 3 pontos [7].

Por meio da avaliação e pontuação dos quatro testes obtém-se o quociente motor, que pode ser classificado como normal se igual ou superior a 86 pontos, como baixo desempenho motor quando menor ou igual a 85, e gravemente comprometidos quando o quociente motor for inferior a 15 [15,22,23].

A escala KTK é amplamente utilizada na Alemanha por qualquer profissional da área da saúde e, em Portugal, sua aplicação é realizada especialmente por educadores físicos. No Brasil, a sua validação foi feita por Gorla [7] havendo alguns estudos publicados sobre a escala, aplicada principalmente por professores de educação física das escolas de nível fundamental e médio [15,24].

Sobre seu uso, vale discorrer brevemente acerca de alguns trabalhos, tal como demonstrado na Tabela I.

O KTK foi validado para crianças e adolescentes de 5-14 anos de idade e pode ser aplicado de forma longitudinal durante a permanência do aluno na escola, permitindo acompanhar a sua evolução [6]. Entretanto, é importante lembrar que esse teste também apresenta limitações, podendo ser influenciado por outros fatores como o tamanho dos pés, a idade da criança e a falta de treino do avaliador, impondo uma análise crítica na interpretação dos resultados [40].

Tabela I - O uso da escala KTK na pesquisa do desenvolvimento motor grosso e seus principais resultados na literatura científica.

Autor (es) /Ano	Métodos	Resultados
Lopes (2003) [13]	Avaliação da coordenação motora grossa de 3.742 crianças de ambos os sexos e idades entre 6 a 10 anos	Valores médios de quociente motor (QM) do sexo masculino foram mais elevados, exceto para a atividade de saltos laterais
Catenassi [22]	Avaliaram a relação entre IMC e coordenação motora grossa de 24 crianças com idades entre 4 e 6 anos	O IMC elevado não foi determinante para a presença de menores escores motores
Carminato [24]	Avaliou 931 crianças com idades entre 7 e 10 anos	Meninas apresentaram maior dificuldade para as tarefas de saltos laterais e monopodais, enquanto meninos apresentaram maior dificuldade para o teste de marcha para trás
Deus [23]	Avaliaram 285 crianças dos 6 aos 10 anos	Os valores médios de QM elevaram-se ao longo dos anos para ambos os sexos. Níveis mais elevados de atividade física e menores IMC apresentaram maiores escores motores
Martins [25]	Acompanharam 285 crianças durante 5 anos (dos 6 aos 10 anos)	Crianças com menores valores IMC apresentaram melhor coordenação motora
D'Hondt [26]	Avaliaram 36 crianças sobrepeso/obesas submetidas a treino físico e dieta durante 4 meses	Houve melhora dos escores para todas as atividades, exceto a tarefa de saltos laterais
Graf e Dordel [27]	Acompanharam 436 crianças durante 4 anos	Crianças com menores valores IMC e inseridas em programa de atividade física apresentaram melhor desempenho no teste
Lopes [28]	Avaliaram a coordenação motora grossa de 21 crianças entre 6 e 7 anos, através do KTK e TGMD-2	Cerca de 52,4% da amostra apresentou perturbação coordenação motora ou coordenação insuficiente; 47,6% apresentou coordenação normal e nenhuma criança apresentou coordenação boa ou muito boa.
Vandorpe [15]	Avaliou-se 2.476 crianças de 26	Meninas apresentaram melhor

	escolas da Alemanha	desempenho para o teste de marcha para trás e saltos monopodais (exceto a idade de 12 anos). Crianças mais velhas apresentaram melhor desempenho motor no teste
Castetbon e Andreyeva [29]	Avaliaram a coordenação grossa e fina de escolares, com idades entre 4 e 6 anos	Crianças obesas pulavam alturas mais baixas e saltavam menores distâncias que seus pares eutróficos
D'Hondt [12]	Avaliaram 100 crianças sobrepeso/obesas e eutróficas em um segmento de dois anos	IMC atuou como fator preditor negativo para o desenvolvimento motor e a realização de atividade física como fator positivo
Olesen [30]	Avaliaram 627 crianças de 5 a 6 anos segundo a bateria KTK e outro instrumento de avaliação motora	Meninos apresentaram médias maiores para o QM total quando comparados às meninas. Não houve influência do IMC no teste de marcha para trás
Antunes [31]	Avaliaram 1.276 crianças quanto à coordenação motora grossa, fatores antropométricos, atividade física e fatores socioeconômicos	Crianças eutróficas obtiveram escores significativamente maiores que seus pares sobrepeso/obesos para todas as tarefas pesquisadas
Freitas [32]	Cerca de 429 crianças de 7 a 10 anos foram avaliadas quanto à interação entre maturação esquelética e habilidades motoras e coordenação	O aumento do IMC foi associado negativamente à aquisição de habilidades motoras fundamentais e coordenação
Laukkanen [33]	Avaliaram 91 crianças de 6 a 7 anos de idade antes e após programa físico	Melhora significativa dos escores motores após 6 meses de atividade, mas não após 12 meses. Escores mais elevados entre o sexo masculino
Giagazoglou [34]	Avaliaram 200 crianças gregas, de 8 a 9 anos, sem considerar o IMC	Aproximadamente 10% apresentou desordens motoras sensíveis ao teste KTK
Moura-dos-Santos [35]	Avaliaram 483 crianças entre 7 e 10 anos segundo o KTK	Peso ao nascer influenciou positivamente o IMC e o percentual livre de gordura, mas não influenciou o desenvolvimento motor grosso
Luz [36]	Avaliaram 73 meninas de 8 anos de idade	Concluíram que estatura, massa corporal, massa gorda e perímetro da cintura apresentaram correlação inversa com o desempenho no teste. A tarefa de maior dificuldade foi o teste de marcha para trás
Nobre [2]	Avaliaram a coordenação motora 59 meninos com sobrepeso/obesidade antes e após 12 semanas de treino pliométrico	Houve menor índice de massa gorda, menor peso, maior agilidade e escores motores na bateria KTK no grupo intervenção
Henrique [37]	Avaliaram 245 crianças entre 6 e 9 anos, durante um seguimento de 4 anos	Foram encontrados baixos QM para ambos os sexos. Maiores escores motores estiveram associados aos menores IMC e às crianças de menor idade (6 anos)
Lima [38]	Avaliaram a coordenação motora grossa de crianças de 6 anos de idade aos 9 e 13 anos	Crianças com elevados valores de IMC apresentaram chances 5,4 vezes maior de possuir atraso no desenvolvimento motor que seus pares eutróficos
Tchamo <i>et al.</i> [39]	Avaliaram 353 crianças classificadas com baixo peso ao nascimento e peso normal aos 7 e 10 anos de idade	As crianças nascidas com baixo peso apresentaram menores variáveis antropométricas durante o seguimento e mais dificuldade na atividade de saltos laterais e transferência lateral.

Conclusão

Após leitura e interpretação atenciosa da literatura, a bateria de testes KTK mostrou-se eficiente para pesquisa do desenvolvimento motor grosso entre crianças, no entanto, seu uso

ainda é pequeno posto o desconhecimento dos profissionais da área da saúde acerca do instrumento.

Referências

1. Onis M, Blössner M, Borghi E. Global Prevalence and trends overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr* 2010;92:1257-64. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29786>
2. Nobre LN, Silva KC, Ferreira SEC, Moreira LL, Lessa AC, Lamounier JA et al. Early determinants of overweight and obesity at 5 years old in preschoolers from inner of Minas Gerais, Brazil. *Nutr Hosp* 2013;28(3):764-71. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6378>
3. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschner MC, Abreu GA, Barufaldi LA et al. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública* 2016;50(supl 1). <https://doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006685>
4. Wang L, Slawson D, Relyea G, Southerland J, Wang Y. Prevalence of and risk factors for adolescent obesity in Southern Appalachia, 2012. *Prev Chronic Dis* 2014;11: E222. <https://doi.org/10.5888/pcd11.140348>
5. Moore SM, Borawick EA, Cuttler L, Levers-landis CE, Love TE. IMPACT: a multi-level family and school intervention targeting obesity in urban youth. *Contemp Clin Trials* 2013;36 (2). <https://doi.org/10.1016/j.cct.2013.08.009>
6. Kiphard EJ, Schilling VF. *Köoperkoordination test für kinder KTK: manual* Von Fridhelm Schilling. Weinheim: Beltz Test GmbH, 1974.
7. Gorla JI, Araújo PF, Rodrigues JL. O teste de coordenação motora KTK. In: *Avaliação motora em Educação Física Adaptada*. 2a ed. São Paulo: Phorte; 2009. p.104-15.
8. Cools W, Martelaer K, Samaey C, Audries C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. *J Sports Sci Med* 2009;8:154-68.
9. Scordella A, Di Sano S, Aureli T, Cerratti P, Verratti V, Fanó-III G, et al. The role of general dynamic coordination in the handwriting skills of children. *Front Psychol* 2015;6:580. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00580.S>
10. O'Malley G, Clarke M, Burls A, Murphy S, Murphy N, Perry IJ. A smartphone intervention for adolescent obesity: study protocol for a randomized controlled non-inferiority trial. *Trials* 2014;15-43. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-43>
11. Alievi PT, Carvalho PRA, Trotta EA, Filho RM. The impact of admission to a pediatric intensive care unit assessed by means of global and cognitive performance scales. *J Pediatr* 2007;83(6):505-11. <https://doi.org/10.2223/JPED.1693>
12. D'Hont E, Deforche B, Gentier I, De Bourdeardhui I, R Vaeyens, Philippaerts R et al. A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *Obesity* 2013;37:61-7. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.55>
13. 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. *Rev Port de Ciências do Desporto* 2003;3(1):47-60.
14. Liang J, Matheson BE, Kaye WH, Boutelle KN. Neurocognitive correlates of obesity and obesity-related behaviors in children and adolescents. *Int J Obes (Lond)* 2014;38(4):494-506. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.142>
15. Vandorpe B, Vandendriessche J, Lefevre J, Pion J, Vaeyens R, Matthys S et al. The Körperkoordinations Test für Kinder: reference values and suitability for 6–12-year-old children in Flanders. *Scand J Med Sci Sports* 2011;21:378-88. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01067.x>
16. Teixeira MCTV, Monteiro CRC, Velloso RL, Kim CA, Carreiro LRR. Behavioral and cognitive phenotype of children and adolescents with Williams-Beuren Syndrome. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2010;22(3):215-21. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872010000300010>
17. Slining M, Adair LS, Goldman BD, Borja J, Bentley M. Infant overweight is associated with delayed motor development. *J Pediatr* 2010;157(1):20-5. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.12.054>
18. Brunton LK, Bartlett DJ. Validity and reliability of two abbreviated versions of the gross motor function measure. *Phys Ther* 2011;91(4):577-88. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100279>

19. Enes CC, Slater B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Rev Bras Epidemiol* 2010;13(1):163-71. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100279>
20. Hallal PC, Bertoldi AD, Gonçalves H, Victora CG. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cad Saúde Pública* 2006;22(6):1277-87. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000600017>
21. Oehlschlaeger MHK, Pinheiro RT, Horta B, Gelatti C, San'Tana P. Prevalência e fatores associados ao sedentarismo em adolescentes de área urbana. *Rev Saúde Pública* 2004;38(2):157-63.
22. Catenassi FZ, Marques I, Bastos CB, Basso L, Ronque ERV, Gerage AM. Relationship between body mass index and gross motor skill in four to six year-old children. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(4):203-6. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000400003>
23. Deus RKBC, Bustamante A, Lopes VP, Seabra AT, 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 Fis Esporte* 2010;24(2):259-73. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092010000200009>
24. Carminato RA. Desempenho motor de escolares através da bateria de testes KTK. [Dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2010. p. 33-50.
25. Martins D, Maia J, Seabra A, Garganta R, Lopes V, Katzmarzyk et al. Correlates of changes in BMI of children from the Azores islands. *Int J Obes (Lond)* 2010;34(10):1487-93. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092010000200009>
26. D'Hont E, Gentier I, Deforche B, Tanghe A, De Bourdeardhui I, Lenoir M. Weight loss and improved gross motor coordination in children as a result of multidisciplinary residential obesity treatment. *Obesity* 2011;19:1999-2005. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.150>
27. Graf D, Dordel S. The CHILT I project (Children's Healthy Interventional Trial). A multi component intervention to prevent physical inactivity and overweight in the primary schools. *Bundesgesundheitsblatt* 2011;54(3):313-21. <https://doi.org/10.1007/s00103-010-1230-9>
28. Lopes LO, Lopes VP, Santos R, Pereira BO. Associações entre atividade física, habilidades e coordenação motora em crianças portuguesas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2011;13(1):15-21. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n1p15>
29. Castetbon K, Andreyeva T. Obesity and motor skills among 4 to 6-years-old children in the United States: nationally representative surveys. *BMC Pediatrics* 2012;15:12-28. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-28>
30. Olesen LG, Kristensen PL, Ried-Larsen M, Grontved Anders, Froberg K. Physical activity and motor skills in children attending 43 preschools: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics* 2014;14:229. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-229>
31. Antunes AM, Maia JA, Stasinopoulos MD, Gouveia ER, Thomis MA, Lefevre JA, et al. Gross motor coordination and weight status of Portuguese children aged 6-14 years. *Am J Hum Biol* 2015;27(5):681-89. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22715>
32. Freitas DL, Lausen B, Maia JA, Lefevre J, Gouveia ER, Thomis M et al. Skeletal maturation, fundamental motor skills and motor coordination in children 7- 10 years. *J Sports Sci* 2015;33(9):924-34. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.977935>
33. Laukkanen A, Pesola AJ, Heikkinen R, Sääkslahti K, Finni T. Family-based cluster randomized controlled trial enhancing physical activity and motor competence in 4-7-year-old children. *Plos One* 2015;10(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141124>
34. Giagazoglou P, Sidiropoulou M, Mitsiou M, Arabatzi F, Kellis F. Can balance trampoline training promote motor coordination and balance performance in children with developmental coordination disorder? *Rev Dev Disabil* 2015;36:13-9. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.09.010>
35. Moura-dos-Santos MA, De Almeida MB, Manhães-de-Castro R, Katzmarzyk PT, Maia JA, Leandro CG. Birthweight, body composition, and motor performance in 7-to-10-year-old children. *Dev Med Child Neurol* 2015;57(5):470-5. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12664>
36. Luz LGO, Seabra A, Padez C, Duarte JP, Rebelo-Gonçalves R, Valente-dos-Santos J, et al. Perímetro de cintura como mediador da influência da maturação biológica no desempenho em teste de coordenação motora em crianças. *Rev Paul Pediatr* 2016;148:1-7. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2016.01.002>

37. Henrique RS, Bustamante AV, Freitas DL, Tani G, Katzmarzyk PT, Maia JA. Tracking of gross motor coordination in Portuguese children. *J Sport Sci* 2017;1:1-9. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1297534>
38. Lima RA, Bugge A, Pfeiffer KA, Andersen LB. Tracking of gross motor coordination from childhood into adolescence. *Res Q Exerc Sport* 2017;11:1-8. <https://doi.org/10.1080/02701367.2016.1264566>
39. Tchamo ME, Moura-dos-Santos MA, Dos Santos FK, Prista A, Leandro CG. Deficits in anthropometric indices of nutritional status and motor performance among low birth weight children from Maputo City, Mozambique. *Am J Hum Biol* 2017;6(29):3. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22949>
40. Alonso AC, Mochizuki L, Monteiro CB, Santos S, Luna NM, Brech GC et al. Fatores antropométricos que interferem no equilíbrio postural. *Brazilian Journal of Biomechanics* 2012;13:63-70.