



Artículo especial

Aptidão cardiorrespiratória em adolescentes



A. Pelegrini^{a,*}, G. Minatto^b, G. Claumann^a, D. Silva^b, L. Grigollo^c, F. Schwinn^b e É. Petroski^b

^a Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Grupo de Estudos e Pesquisa em Cineantropometria, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

^b Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Programa de Pós-graduação em Educação Física, Núcleo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

^c Departamento de Educação Física, Fundação Educacional Unificada do Oeste de Santa Catarina, Joaçaba, Santa Catarina, Brasil

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 27 de julho de 2014

Aceite a 12 de novembro de 2015

On-line a 6 de setembro de 2016

Palavras-chave:

Aptidão física

Estudantes

Composição corporal

R E S U M O

Objetivo: O presente estudo tem como objetivo verificar as prevalências de aptidão cardiorrespiratória e a sua associação com aspectos sociodemográficos e composição corporal em adolescentes.

Método: Estudo transversal realizado com 601 escolares (14-17 anos de idade) da rede de ensino pública do Meio-Oeste catarinense. A aptidão cardiorrespiratória foi mensurada pelo teste de vai-e-vem de 20 metros. Foram coletadas informações referentes ao sexo, idade e nível econômico, massa corporal, estatura, perímetro da cintura e dobras cutâneas. As análises estatísticas (U de Mann-Whitney, qui-quadrado e regressão logística) foram realizadas, com nível de significância de 5%.

Resultados: A prevalência de aptidão cardiorrespiratória inadequada foi de 61.1%, sendo maior nos rapazes e naqueles com composição corporal inadequada. A composição corporal inadequada esteve associada à aptidão cardiorrespiratória inadequada, mesmo após ajustada pelo sexo, idade e nível econômico.

Conclusão: Conclui-se que a maioria dos adolescentes apresentam níveis inadequados de aptidão cardiorrespiratória, e a associação entre composição corporal e aptidão cardiorrespiratória inadequadas independe dos aspectos sociodemográficos dos adolescentes.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Aptitud cardiorrespiratoria en adolescentes

R E S U M E N

Objetivo: El presente estudio tuvo como objetivo verificar las prevalencias de aptitud cardiorrespiratoria y su asociación con aspectos sociodemográficos y composición corporal en adolescentes.

Método: Estudio transversal realizado con 601 escolares (14-17 años) de la red de educación pública del Medio-Oeste catarinense. La aptitud cardiorrespiratoria fue medida por el test de carrera de ida y vuelta de 20 metros. Fueron recogidas informaciones referentes al sexo, edad y nivel económico, masa corporal, estatura, perímetro de la cintura y pliegues cutáneos. Los análisis estadísticos (U de Mann-Whitney, Chi cuadrado y regresión logística) fueron realizados, con nivel de significación del 5%.

Resultados: La prevalencia de aptitud cardiorrespiratoria inadecuada fue de 61.1%, siendo mayor en los muchachos y en aquellos con composición corporal inadecuada. La composición corporal inadecuada estuvo asociada a la aptitud cardiorrespiratoria inadecuada, incluso después de ajustarla por el sexo, edad y nivel económico.

Palabras clave:

Aptitud física

Estudiantes

Composición corporal

* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: andrea.pelegrini@udesc.br (A. Pelegrini).

Conclusión: Se concluye que la mayoría de los adolescentes presentan niveles inadecuados de aptitud cardiorrespiratoria y la asociación entre composición corporal y aptitud cardiorrespiratoria inadecuadas no depende de los aspectos sociodemográficos de los adolescentes.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cardiorespiratory fitness in adolescents

A B S T R A C T

Keywords:
Physical fitness
Students
Body composition

Objective: The aim of this study was to determine the prevalence of cardiorespiratory fitness and its association with sociodemographic characteristics and body composition in adolescents.

Method: This is a cross-sectional study with 601 students (14-17 years) of the public school system in the Mid-western state of Santa Catarina. Cardiorespiratory fitness was measured by the 20-meter back-and-forth test. Information on gender, age and economic status, body weight, height, waist circumference and skinfold thickness were collected. Statistical analysis (Mann-Whitney U, chi-square and logistic regression tests) was performed, with 5% significance level.

Results: The prevalence of inadequate cardiorespiratory fitness was 61.1%, being higher in boys and in those with inadequate body composition. Inadequate body composition was associated with poor cardiorespiratory fitness even after adjusted by sex, age and economic status.

Conclusion: It was concluded that most adolescents showed inadequate levels of cardiorespiratory fitness and the association between body composition and inadequate cardiorespiratory fitness is independent of sociodemographic characteristics of adolescents.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

Níveis adequados de aptidão física têm sido associados a diversos desfechos positivos para a saúde, principalmente em populações jovens¹. Dados de um estudo de revisão, realizado no ano de 2008, apontaram que diferentes níveis nos componentes da aptidão física provocam diferentes efeitos na saúde de crianças e adolescentes¹. Especificamente, a aptidão cardiorrespiratória (APCR), em níveis saudáveis, é associada à menor adiposidade corporal total e abdominal, apresenta efeitos positivos sobre sintomas de depressão, ansiedade, estado do humor e autoestima, além de ser considerada fator de proteção para as doenças cardiovasculares¹. Por sua vez, estudos longitudinais demonstraram que baixos níveis de APCR durante a infância e adolescência estão associados às maiores chances de obesidade, hiperlipidemia, resistência à insulina e hipertensão arterial na idade adulta²⁻⁴.

Apesar dessas evidências, pesquisas desenvolvidas no Brasil e em outros países revelaram dados preocupantes em relação às prevalências de jovens que não atendiam aos critérios estabelecidos para a zona saudável de APCR^{5,6}. No Brasil, a maioria dos estudos apontou que cerca de 70-80% dos adolescentes apresentaram baixos níveis de APCR para a saúde^{5,6}. Ainda, Olds et al.⁷, em meta-análise de 109 estudos que investigaram a APCR de crianças e adolescentes de 37 países, concluíram que o Brasil está entre os países com o pior desempenho deste componente da aptidão física.

Além das prevalências, também é importante conhecer os fatores relacionados aos baixos níveis de APCR, pois, a partir disso, estratégias visando o planejamento e a realização de intervenções voltadas aos jovens podem ser adotadas para aumentar seus níveis de APCR. Revisão sistemática identificou que adolescentes do sexo feminino, de nível econômico baixo, com níveis insuficientes de atividade física, sedentários e com excesso de adiposidade corporal foram subgrupos de risco para apresentarem baixa APCR⁸. Neste sentido, percebe-se que fatores individuais afetam a aptidão física de adolescentes, justificando-se, portanto, a investigação desses aspectos em diferentes contextos e populações, tendo em vista que os resultados, possivelmente, poderão auxiliar os professores

de educação física e os profissionais do esporte a promoverem de forma mais efetiva e frequente, no ambiente escolar e na comunidade, estratégias que visem atender a todo o público adolescente, com especial atenção àqueles mais suscetíveis aos baixos níveis de APCR⁹ e suas consequências. Assim, esse estudo tem como objetivo estimar as prevalências de APCR e identificar possíveis associações com fatores sociodemográficos e de composição corporal em adolescentes.

Método

Amostra

O Meio-Oeste catarinense é uma das mesorregiões do estado brasileiro de Santa Catarina, localizado no sul do país¹⁰, formado por 13 municípios (Água Doce, Capinzal, Catanduvas, Erval Velho, Herval D'Este, Ibiraré, Joaçaba, Lacerdópolis, Luzerna, Ouro, Tangará, Treze Tílias e Vargem Bonita). Possui uma área de 9 136 383 km² e um índice de desenvolvimento humano de 0.807¹¹. As principais atividades econômicas são a indústria, comércio e turismo, sendo Joaçaba a principal cidade, considerada o polo econômico e político, com população estimada de 25 322 habitantes¹⁰.

Estudo transversal realizado com adolescentes, de 14-17 anos de idade, matriculados no segundo semestre de 2008 em escolas públicas estaduais localizadas no Meio-Oeste do estado de Santa Catarina, no Brasil. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Oeste de Santa Catarina (parecer número 079/08).

A população do estudo foi constituída por 4582 adolescentes de 14-17 anos de idade, de ambos os sexos, matriculados no ensino médio da rede pública. Para o cálculo amostral, adotou-se prevalência desconhecida para o desfecho (igual a 50%), erro tolerável de 5 pontos percentuais, nível de confiança de 95% e efeito de delineamento de 1.5. Esses parâmetros resultaram em um total de amostra necessário de 518 estudantes (tabela 1). Porém,

Tabela 1

Descrição do número de escolares matriculados no ensino médio, número de escola e amostra mínima, de acordo com os municípios do Meio-Oeste catarinense

| Município | Alunos no ensino médio | Escolas com ensino médio | Amostra |
|----------------|------------------------|--------------------------|---------|
| Água Doce | 654 | 2 | 77 |
| Capinzal | 479 | 1 | 48 |
| Catanduvas | 328 | 1 | 39 |
| Erval Velho | 128 | 1 | 13 |
| Herval D'Óeste | 849 | 2 | 93 |
| Ibicaré | 85 | 1 | 10 |
| Joaçaba | 749 | 3 | 87 |
| Lacerdópolis | 84 | 1 | 10 |
| Luzerna | 329 | 1 | 39 |
| Ouro | 210 | 1 | 22 |
| Tangará | 208 | 1 | 25 |
| Treze Tilias | 219 | 1 | 23 |
| Vargem Bonita | 260 | 2 | 19 |
| Total | 4582 | 18 | 518 |

como foram convidados a participar da pesquisa todos os adolescentes pertencentes aos conglomerados de turmas, a amostra final foi composta por 601 adolescentes. O processo amostral foi determinado em 2 estágios: 1) estratificado por escolas ($n=18$) e; 2) conglomerados de turmas. No estágio 1 foram consideradas somente as escolas com mais de 150 alunos matriculados ($n=17$), sendo que nas cidades que possuíam mais de uma unidade de ensino, optou-se por aquela que apresentou maior quantitativo de alunos regularmente matriculados. Assim, a maior escola de cada município foi analisada. No estágio 2 foram convidados a participar do estudo todos os adolescentes que estavam presentes em sala de aula no dia da coleta de dados.

Definiu-se como elegível estar matriculado na rede pública estadual de ensino, encontrar-se em sala de aula no dia da coleta e ter de 14-17 anos de idade. Considerou-se recusas os adolescentes que não aceitaram participar da pesquisa e/ou não apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo responsável, e perda amostral não terem realizado todas as avaliações.

Delineamento experimental

Para avaliar a APCR foi utilizado o teste de vai-e-vem de 20 m proposto por Leger et al.¹² e validado para amostras brasileiras por Duarte e Duarte¹³. Para realização do teste, os adolescentes deveriam percorrer uma distância demarcada de 20 m, acompanhando sinais sonoros que estabeleciam a velocidade em que o percurso deveria ser concluído. O teste foi iniciado com velocidade de 8.5 km/h, e esta foi aumentando a cada minuto em 0.5 km/h. Considerou-se o teste como encerrado quando o adolescente não conseguiu mais alcançar a distância conforme a velocidade necessária. O VO_2 máx (ml/kg/min) foi estimado pela equação proposta por Leger et al.¹². A partir desses valores, os adolescentes foram classificados segundo os pontos de corte específicos para rapazes e moças, preconizados por Pollock e Wilmore¹⁴. No presente estudo, a classificação da APCR dos adolescentes foi dicotomizada em «adequada» (excelente, acima da média e na média) e «inadequada» (abaixo da média e ruim).

As variáveis independentes investigadas foram: sexo (masculino, feminino), nível econômico (baixo, alto), idade (14-15 anos, 16-17 anos) e a composição corporal (adequada, inadequada). A idade foi dividida em 2 categorias, em virtude da distribuição preliminar de frequências que demonstrou quantidade semelhante de escolares nesses 2 grupos etários.

O nível econômico foi identificado pelo questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa¹⁵, que divide a população brasileira em 5 classes econômicas, por ordem

decrecente de poder de compra (A, B, C, D e E). No presente estudo, para fins de análise, devido ao pequeno número de adolescentes em cada categoria de classificação, essa variável foi dicotomizada em nível econômico alto (classes A e B) e baixo (classes C, D e E).

As variáveis antropométricas: massa corporal, estatura, perímetro da cintura (PerC) e dobras cutâneas das regiões tricipital (DCTR), bicipital (DCBI), subescapular (DCSE), suprailíaca (DCSI) e perna medial (DCPM) foram mensuradas segundo procedimentos padronizados pela *Canadian Society for Exercise Physiology* (CSEP)¹⁶. A massa corporal foi mensurada com balança digital da marca PLENA®, com escala de 100 g e capacidade de 150 kg. A estatura foi aferida por meio de estadiômetro da marca Sanny® com escala de 0.1 cm. O PerC foi mensurado com fita antropométrica da marca Cardiomed® com escala de 1 mm. A espessura de dobras cutâneas foi aferida com adipômetro científico da marca Sanny® com escala de 0.1 mm.

A composição corporal foi estimada segundo o protocolo da CSEP¹⁶. A CSEP utiliza como indicador de adiposidade corporal o índice de massa corporal (IMC), o PerC, o somatório de 5 dobras cutâneas ($\sum 5DC$), DCTR, DCBI, DCSE, DCSI e DCPM) e o somatório de 2 dobras cutâneas ($\sum 2DC$, DCSE e DCSI). O protocolo apresenta tabelas com valores normativos para cada indicador (IMC, PerC, $\sum 2DC$ e $\sum 5DC$) permitindo classificar em zona benéfica à saúde ou não, variando conforme o sexo e a idade. A partir dos valores normativos, cada variável (IMC, PerC, $\sum 2DC$ e $\sum 5DC$) foi classificada em adequada e inadequada, sendo que o adequado refere-se aos adolescentes classificados na zona benéfica de saúde. Depois de realizada essa classificação, há outra tabela que permite atribuir pontuações para as combinações do IMC com o $\sum 5DC$ e do PerC com $\sum 2DC$, que varia de acordo com a adequação ou não de cada indicador. Dessa combinação, é gerado um escore que define a composição corporal em 5 categorias: «excelente», «muito bom», «bom», «regular» e «necessita melhorar». No presente estudo, definiu-se a composição corporal como «inadequada» se os adolescentes estivessem classificados em zonas de exposição de riscos à saúde, «regular» e «necessita melhorar» e, como «adequada», se estivessem classificados nas zonas sem riscos à saúde («excelente», «muito bom» e «bom»). Esse método leva em consideração a distribuição da gordura geral (IMC e $\sum 5DC$) e periférica (PerC e $\sum 2DC$).

Análise estatística

Foram realizadas análises descritivas (média, desvio padrão e distribuição de frequências) e inferenciais. Foi estimada como prevalência a proporção de adolescentes que apresentaram APCR inadequada (desfecho) em relação ao número de adolescentes investigados, embora o desfecho de interesse não se trate de uma doença. A normalidade dos dados foi analisada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov*, constatando-se que os dados não apresentaram distribuição normal. A diferença entre as médias de cada variável foi verificada por meio do teste U de *Mann-Whitney* (não-paramétrico). A associação da APCR inadequada com as variáveis sociodemográficas (sexo, idade e nível econômico) e composição corporal foi averiguada por meio da regressão logística, com análise bruta e ajustada pelas variáveis sociodemográficas. Foram estimadas razões de chances e os respectivos intervalos de confiança. Foi testada a interação das variáveis sociodemográficas na associação entre a APCR e composição corporal inadequada, entretanto, nenhuma delas foi significativa. As análises foram ajustadas pelo sexo, idade e nível econômico. Utilizou-se o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), v.20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). O nível de significância foi estabelecido em 5%.

Tabela 2

Características descritivas dos adolescentes do Meio-Oeste catarinense, estratificado por sexo, 2008 (n = 601)

| Variáveis | Rapazes (n = 269) X̄ (dp) | Moças (n = 332) X̄ (dp) | p-valor |
|---|------------------------------|----------------------------|---------|
| Idade (anos) | 15.7 (1.1) | 15.8 (1.1) | 0.508 |
| Massa corporal (kg) | 63.9 (12.3) | 55.7 (8.2) | <0.001* |
| Estatura (m) | 173.8 (7.9) | 163.8 (6.1) | <0.001* |
| IMC (kg/m ²) | 21.1 (3.2) | 20.8 (2.7) | 0.521 |
| PerC | 71.7 (7.9) | 65.8 (6.1) | <0.001* |
| DCTR (mm) | 10.2 (4.3) | 15.3 (5.4) | <0.001* |
| DCBI (mm) | 5.6 (3.4) | 9.2 (4.0) | <0.001* |
| DCSE (mm) | 10.5 (5.9) | 13.9 (5.4) | <0.001* |
| DCSI (mm) | 12.8 (7.8) | 18.4 (7.3) | <0.001* |
| DCPM (mm) | 11.6 (5.0) | 16.3 (5.8) | <0.001* |
| Σ5DC (mm) | 50.8 (23.5) | 73.0 (23.8) | <0.001* |
| VO _{2máx} (ml.kg.min ⁻¹) | 45.6 (5.3) | 38.5 (4.0) | <0.001* |

X̄: média; Σ5DC: somatório 5 dobras cutâneas; DCBI: dobra cutânea bíceps; DCPM: dobra cutânea perna medial; DCSE: dobra cutânea subescapular; DCSI: dobra cutânea supraílica; DCTR: dobra cutânea tríceps; (dp): desvio padrão; IMC: índice de massa corporal; PerC: perímetro da cintura; VO_{2máx}: consumo máximo de oxigênio.

* p < 0.05 (U de Mann-Whitney).

Tabela 3

Distribuição dos adolescentes do Meio-Oeste catarinense, segundo as variáveis do estudo, geral e estratificado pela aptidão cardiorrespiratória, 2008 (n = 601)

| Variáveis | Amostra geral n (%) | Aptidão cardiorrespiratória | | p-valor |
|----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|---------|
| | | Adequada n (%) | Inadequada n (%) | |
| Total | 601 (100.0) | 234 (38.9) | 367 (61.1) | |
| Sexo | | | | <0.001* |
| Masculino | 269 (44.8) | 20 (7.4) | 249 (92.6) | |
| Feminino | 332 (55.2) | 214 (64.5) | 118 (35.5) | |
| Idade (anos) | | | | 0.186 |
| 14-15 | 246 (40.9) | 88 (35.8) | 158 (64.2) | |
| 16-17 | 355 (59.1) | 146 (41.1) | 209 (58.9) | |
| Nível econômico | | | | 0.909 |
| Baixo | 202 (33.6) | 78 (38.6) | 124 (61.4) | |
| Alto | 399 (66.4) | 156 (39.1) | 243 (60.9) | |
| Composição corporal | | | | 0.004* |
| Adequada | 458 (76.2) | 41 (28.7) | 102 (71.3) | |
| Inadequada | 143 (23.8) | 193 (42.1) | 265 (57.9) | |

n: frequência absoluta; %: frequência relativa.

* p < 0.05 (qui-quadrado).

Resultados

A amostra do estudo foi constituída por 601 escolares, sendo 55.2% do sexo feminino, com faixa etária de 14-17 anos. Na [tabela 2](#) são apresentadas as características gerais dos participantes. Foram observadas diferenças entre os sexos em todas as variáveis, com exceção da idade e do IMC. Os rapazes apresentaram valores inferiores em relação às moças em todas as medidas antropométricas, com exceção da massa corporal, estatura e PerC.

Na [tabela 3](#), houve associação da APCR com o sexo e a composição corporal, revelando maior proporção de inadequação da APCR nos rapazes em comparação às moças e na composição corporal adequada em relação à inadequada. Observou-se que a maioria dos adolescentes apresentaram APCR inadequada.

Na análise bruta, foi encontrada associação entre o desfecho e a composição corporal inadequada. Quando o modelo foi ajustado pelo sexo, idade e nível econômico, observou-se que, apesar das medidas de efeito diminuírem, a composição corporal inadequada permaneceu associada ao desfecho, revelando que os adolescentes com composição corporal inadequada apresentaram mais de 65% de chance de terem APCR inadequada ([tabela 4](#)).

Discussão

Os principais resultados do presente estudo revelaram que mais da metade dos adolescentes (61.1%) estavam com níveis

Tabela 4

Associação entre a aptidão cardiorrespiratória inadequada e a composição corporal inadequada bruta e ajustada pelo sexo, idade e nível econômico em adolescentes do Meio-Oeste catarinense, 2008 (n = 601)

| Modelos | Aptidão cardiorrespiratória inadequada | | |
|------------------------------------|--|-----------|---------|
| | RO | IC 95% | p-valor |
| CCI† | 1.81 | 1.21-2.72 | 0.004* |
| CCI ajustada pelo sexo | 1.68 | 1.03-2.75 | 0.037* |
| CCI ajustada pelo sexo e idade | 1.67 | 1.02-2.73 | 0.041* |
| CCI ajustada pelo sexo, idade e NE | 1.66 | 1.01-2.71 | 0.044* |

CCI: composição corporal inadequada; IC: intervalo de confiança; NE: nível econômico; RO: razão de odds; †: análise bruta.

* p < 0.05 (regressão logística binária).

inadequados de APCR para a saúde, observando-se maior prevalência do desfecho nos rapazes (92.6%) (p < 0.001). Além disso, adolescentes com composição corporal inadequada apresentaram maiores chances de terem níveis inadequados de APCR (p = 0.004), independentemente de suas características sociodemográficas (p = 0.044).

A prevalência de APCR inadequada nos adolescentes do Meio-Oeste catarinense é semelhante à verificada por Ronque et al.¹⁷ em escolares do município de Londrina-PR (60%). Entretanto, prevalências inferiores do desfecho foram observadas em adolescentes

de Florianópolis-SC (37.8%)¹⁸ e Januária-MG (35.4%)¹⁹, enquanto no município de Ipatinga-MG⁶, 70.6% dos escolares de 10 e 11 anos apresentaram APCR inadequada. Estas prevalências são preocupantes, em virtude da forte associação que os baixos níveis de APCR têm com doenças cardiovasculares na idade adulta¹ e com o surgimento da síndrome metabólica em populações pediátricas^{20,21}.

Uma característica da amostra do presente estudo que pode justificar, em partes, a elevada prevalência de níveis inadequados de APCR é a idade dos participantes, sendo que quase 60% deles tinham 16 anos ou mais. A literatura é concisa em informar que à medida que os adolescentes ficam mais velhos seus níveis de atividade física diminuem e, por consequência, os níveis de APCR também declinam²². Embora a faixa etária superior não tenha se associado à APCR nesta investigação, entende-se que essa situação pode refletir em prevalências elevadas de APCR inadequada. Além disso, uma limitação desse estudo foi não avaliar os níveis de atividade física e o comportamento sedentário dos jovens, pois com essas informações seria possível identificar se os mais velhos de fato eram mais sedentários e apresentavam baixos níveis de atividade física.

Os rapazes do presente estudo apresentaram prevalências superiores de APCR inadequada (92.6%) quando comparados às moças (35.5%). Evidências apontadas em revisão sistemática sobre essa temática apontaram maiores prevalências de níveis inadequados de APCR no sexo feminino⁸. Apesar disso, a literatura apresenta dados divergentes aos relatados na revisão sistemática, sendo também observadas prevalências mais elevadas de níveis inadequados de APCR no sexo masculino^{4,5,17,23}.

Os resultados encontrados, referentes à associação entre composição corporal e APCR inadequadas, convergem com dados apresentados para crianças e adolescentes^{17,24,25}. A literatura apresenta que os adolescentes com maior quantidade de gordura corporal tendem a apresentar maiores dificuldades de locomoção, diminuição na frequência de passadas e menor estabilidade durante a caminhada e/ou corrida^{26,27}, o que pode contribuir para os piores desempenhos em testes aeróbios que exijam tais esforços e fazem com que, conseqüentemente, estes escolares sejam classificados com APCR inadequada.

Considera-se importante que as pesquisas futuras sobre APCR e composição corporal de adolescentes também verifiquem o nível de atividade física dos indivíduos, pois o excesso de adiposidade corporal, assim como a APCR inadequada, podem estar relacionados, entre outros fatores, a níveis insuficientes de atividade física, enquanto maiores quantidades de prática se associam a perfis mais saudáveis dessas variáveis^{28,29}. Assim, acredita-se que intervenções baseadas em práticas de atividade física adequadas para indivíduos com excesso de adiposidade corporal, associadas à diminuição do tempo gasto em atividades com características sedentárias, seja uma forma simples e acessível de lidar com os níveis de APCR inadequados para a saúde e, conseqüentemente, conduzem a uma melhoria na composição corporal de adolescentes.

Destaca-se que este estudo foi conduzido em uma amostra representativa da população de adolescentes escolares da rede pública do Meio-Oeste catarinense. Além disso, outro ponto a ser considerado é a utilização do teste de campo (vai-e-vem), o qual tem sido o mais indicado para mensurar APCR em adolescentes³⁰, bem como a utilização de um indicador de composição corporal que leva em consideração a distribuição da gordura geral (IMC e $\sum 5DC$) e periférica (PerC e $\sum 2DC$). Entretanto, a extrapolação dos resultados aos escolares das demais redes de ensino (particular e federal) se torna limitada e comparações devem ser realizadas com cautela. Ademais, por se tratar de um estudo transversal, não é possível identificar relação de causa e efeito entre as variáveis. Outra limitação a ser destacada está relacionada à motivação dos adolescentes na realização do teste aeróbio, a qual pode ter interferido nos resultados.

Conclui-se que, de cada 10 adolescentes da região brasileira do Meio-Oeste catarinense, 6 apresentaram APCR inadequada para a saúde, sendo essa situação mais evidente nos rapazes. Além disso, a composição corporal inadequada se associou aos níveis inadequados de APCR, independentemente de fatores sociodemográficos. Esses resultados merecem atenção dos órgãos de saúde e de educação, havendo a necessidade de investimento em medidas de intervenção a nível escolar e na saúde pública, como meio de minimizar as possíveis conseqüências dos níveis inadequados de APCR.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e ética e de acordo com os da Associação Médica Mundial e da Declaração de Helsinki.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *Int J Obes*. 2008;32(1):1-11.
- Dwyer T, Magnussen CG, Schmidt MD, Ukoumunne OC, Ponsonby AL, Raitakari OT, et al. Decline in physical fitness from childhood to adulthood associated with increased obesity and insulin resistance in adults. *Diabetes Care*. 2009;32(4):683-7.
- Andersen LB, Hasselström H, Grønfeldt V, Hansen SE, Karsten F. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: Eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2004;1(1):6.
- Jose KA, Blizzard L, Dwyer T, McKeercher C, Venn AJ. Childhood and adolescent predictors of leisure time physical activity during the transition from adolescence to adulthood: A population based cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:54.
- Pelegrini A, Silva DAS, Petroski EL, Glaner MF. Aptidão física relacionada à saúde de escolares brasileiros: dados do projeto esporte Brasil. *Rev Bras Med Esporte*. 2011;17(2):92-6.
- Nascimento TBR, Pereira DC, Glaner MF. Prevalência de indicadores de aptidão física associada à saúde em escolares. *Motriz Rev Educ Fis*. 2010;16(2):387-94.
- Olds T, Tomkinson G, Léger L, Cazorla G. Worldwide variation in the performance of children and adolescents: An analysis of 109 studies of the 20-m shuttle run test in 37 countries. *J Sports Sci*. 2006;24(10):1025-38.
- De Andrade Gonçalves EC, Augusto Santos Silva D, Gimenes Nunes HE. Prevalence and factors associated with low aerobic performance levels in adolescents: A systematic review. *Curr Pediatr Rev*. 2015;11(1):56-70.
- Silva DAS, Tremblay MS, Pelegrini A, Silva JMFL, Petroski EL. Low aerobic fitness in Brazilian adolescents. *Rev Bras Med Esporte*. 2015;21(2):94-8.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. IBGE cidades. 2013. [Acedido 18 Abr 2016] Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>
- Organização das Nações Unidas - ONU. Índice de desenvolvimento humano, municipal 1991 e 2000. Todos os municípios do Brasil. 2013. [Acedido 18 Abr 2016] Disponível em: <http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>
- Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988;6(2):93-101.
- Duarte MFS, Duarte CR. Validade do teste aeróbio de corrida de vai-e-vem de 20 metros. *Rev Bras Ciên Mov*. 2001;9(3):7-14.
- Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença - Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2.ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 2003.
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa - ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil; 2008.
- Canadian Society for Exercise Physiology - CSEP. The Canadian Physical Activity, Fitness and Lifestyle Appraisal: CSEP's guide to health active living. 2 ed. Ottawa: CSEF; 2003.

17. Ronque ERV, Cyrino ES, Mortatti AL, Moreira A, Avelar A, Carvalho FO, et al. Relação entre aptidão cardiorrespiratória e indicadores de adiposidade corporal em adolescentes. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28(3):296–302.
18. Vasques DG, Silva KS, Lopes AS. Aptidão cardiorrespiratória de adolescentes de Florianópolis, SC. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13(6):376–80.
19. Minatto G, Silva DAS, Pelegrini A, Fidelix YL, Silva AF, Petroski EL. Aptidão cardiorrespiratória, indicadores sociodemográficos e estado nutricional em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte.* 2015;21(1):12–6.
20. Stabelini Neto A, Sasaki JE, Mascarenhas LP, Boguszewski MC, Bozza R, Ulbrich AZ, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and metabolic syndrome in adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2011;11:674.
21. Countryman AJ, Saab PG, Llabre MM, Penedo FJ, McCalla JR, Schneiderman N. Cardiometabolic risk in adolescents: Associations with physical activity, fitness, and sleep. *Ann Behav Med.* 2013;45(1):121–31.
22. Kalman M, Inchley J, Sigmundova D, Iannotti RJ, Tynjälä JA, Hamrik Z, et al. Secular trends in moderate-to-vigorous physical activity in 32 countries from 2002 to 2010: A cross-national perspective. *Eur J Public Health.* 2015;25(S2):37–40.
23. Souza VS, Batista MB, Cyrino ES, Blasquez G, Serassuelo Junior H, Romanzini M, et al. Associação entre aptidão cardiorrespiratória e participação regular de adolescentes em esportes. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2013;18(4):511–2.
24. Pate RR, Wang CY, Dowda M, Farrell SW, O'Neill JR. Cardiorespiratory fitness levels among US youth 12 to 19 years of age: Findings from the 1999-2002 National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2006;160(10):1005–12.
25. Ebenegger V, Marques-Vidal P, Kriemler S, Nydegger A, Zahner L, Niederer I, et al. Differences in aerobic fitness and lifestyle characteristics in preschoolers according to their weight status and sports club participation. *Obes Facts.* 2012;5(1):23–33.
26. Chan G, Chen CT. Musculoskeletal effects of obesity. *Curr Opin Pediatr.* 2009;21(1):65–70.
27. Adams AL, Kessler JI, Deramerian K, Smith N, Black MH, Porter AH, et al. Associations between childhood obesity and upper and lower extremity injuries. *Inj Prev.* 2013;19(3):191–7.
28. Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Barbeau P. Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2005;81(4):746–50.
29. Kristensen PL, Moeller NC, Korsholm L, Kolle E, Wedderkopp N, Froberg K, et al. The association between aerobic fitness and physical activity in children and adolescents: The European youth heart study. *Eur J Appl Physiol.* 2010;110(2):267–75.
30. Ruiz JR, Castro-Pinero J, España-Romero V, Artero EG, Ortega FB, Cuenca MM, et al. Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Med.* 2011;45(6):518–24.