

Associação entre aptidão cardiorrespiratória e participação regular de adolescentes em esportes

Association between cardiorespiratory fitness and regular participation of adolescents in sports

Verônica Siqueira de Souza^{1,2}
Mariana Biagi Batista^{1,2,3}
Edilson Serpeloni Cyrino^{1,2}
Gabriela Blasquez^{1,4,5}
Helio Serassuelo Junior^{1,2}
Marcelo Romanzini^{1,2}
Manuel João C. Coelho-e-Silva^{1,2,6}
Enio Ricardo Vaz Ronque^{1,2}

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar, em adolescentes separados pelo sexo, a associação entre aptidão cardiorrespiratória (ACR) e participação regular em esportes. Duzentos e oitenta e dois adolescentes (136 rapazes e 146 moças), de 11 a 13 anos, realizaram o teste de corrida bidirecional de 20-m e responderam o questionário de Baecke, considerando-se a seção referente às atividades esportivas e programas de exercício físico. Aproximadamente 56% dos rapazes e 34% das moças não atingiram a zona saudável para ACR ($P < 0,001$). A participação regular em esportes foi declarada por 29% dos sujeitos e associação significativa entre a ACR e a participação regular em esportes foi identificada somente nas moças ($P < 0,05$). Assim, as moças envolvidas em atividades esportivas tiveram melhor desempenho nos indicadores da ACR (nº de voltas, VO_2 relativo e ajustado) em relação aos seus pares não participantes ($P < 0,05$). Os resultados sugerem que, em moças, a participação regular em esportes é positivamente associada com a ACR.

Palavras-chave

Aptidão física; Esforço físico; Esportes; Adolescente.

Abstract

This aim of this study was to analyze, in adolescents separated by gender, the association between cardiorespiratory fitness (CRF) and regular participation in sports. Two hundred-eighty-two adolescents (136 boys and 146 girls) from 11 to 13 years underwent the 20-m shuttle run test, and answered the Baecke's questionnaire, considering the section about sports activities and exercise programs. Approximately 56% of the boys and 34% of the girls did not reach the healthy zone for CRF ($P < 0.001$). Regular participation in sport was declared by 29% of subjects, and a significant association between CRF and regular participation in sports was identified only in the girls ($P < 0.05$). Thus, the girls involved in sports activities had better indicators of CRF fitness (number of laps, VO_2 relative and adjusted) compared to their non-participating peers ($P < 0.05$). The results suggest that, in girls, regular participation in sports is positively associated with CRF.

Keywords

Physical fitness; Physical exertion; Sports; Adolescent.

INTRODUÇÃO

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) pode ser definida como a habilidade do organismo de fornecer oxigênio aos músculos para a produção de energia durante esforços físicos de diferentes naturezas, dependendo, portanto, de componentes pulmonares, cardiovasculares e hematológicos¹. Apesar de uma baixa ACR na infância e adolescência estar associada com diversos fatores de risco cardiovascular, como obesidade, diabetes, dislipidemias e hipertensão arterial^{2,3}, um importante declínio da ACR tem sido observado em jovens, em diversos países⁴. Tal fenômeno, também, tem sido verificado em estudos brasileiros, em amostras de ambos os sexos e com diferentes características socioculturais⁵⁻⁷.

Simultaneamente, uma redução sistemática do nível de atividade física habitual e aumento do tempo gasto em atividades sedentárias como assistir TV, jogar videogame e acessar computadores tem sido observada nos últimos anos em crianças e adolescentes⁸. Este quadro, em parte, pode explicar o declínio na ACR observado em jovens, visto que resultados de estudos experimentais têm indicado que atividades contínuas, de intensidade moderada a vigorosa, com duração de 30 min/dia ou mais, realizadas com uma frequência de pelo menos três vezes por semana podem melhorar a ACR⁹. Adicionalmente, adolescentes que atendem as recomendações atuais com relação à prática de atividade física podem apresentar de três a oito vezes mais chance de ter ACR satisfatória do que aqueles que não atendem tais recomendações^{10,11}.

A participação em modalidades esportivas na infância e durante a adolescência pode se constituir em uma importante estratégia para o aumento da atividade física habitual. Além disso, o envolvimento com modalidades esportivas pode estar relacionado positivamente a uma melhor saúde física e psicológica e com uma menor massa corporal, podendo auxiliar na adoção de comportamentos mais saudáveis em adolescentes¹². Vale destacar que a relação entre a participação em esportes e a ACR ainda não está bem estabelecida em adolescentes. Em um estudo recente conduzido com moças, Taber et al.¹³ relataram que somente a participação em esportes de intensidade vigorosa guarda relação com uma melhor ACR, enquanto Boreham et al.¹⁴ demonstraram que a associação entre estas variáveis parece ocorrer apenas no sexo feminino.

Com base nas informações apresentadas, o presente estudo analisou a associação entre ACR e participação regular em esportes em adolescentes. A nossa hipótese foi que a participação regular em esportes influenciaria favoravelmente a ACR em adolescentes, de modo que essa poderia ser uma importante estratégia de proteção contra o desenvolvimento de fatores de risco à saúde nessa população.

MÉTODOS

Sujeitos

Este estudo foi conduzido a partir do banco de dados do projeto “Estimativa da potência aeróbia mediante a aplicação de três diferentes testes de campo em adolescentes”, realizado em Londrina, Paraná, Brasil, de 2008 a 2010. Para a realização desse projeto, três escolas da região central do município foram selecionadas por conveniência, em virtude de atenderem uma série de requisitos fundamentais para a presente investigação, tais como: possuir um número elevado de adolescentes matriculados na faixa etária específica, infraestrutura adequada para coleta dos dados e aplicação dos testes motores, bem como apoio institucional.

Todos os adolescentes matriculados nas quintas e sextas séries das referidas escolas foram elegíveis para participarem do estudo. Os seguintes critérios de exclusão foram adotados: a) recusa em participar do estudo; b) não pertencer a faixa etária compreendida dos 11 a 13 anos; c) presença de algum problema físico que impedisse a participação nos testes motores; d) ausência no dia da avaliação; e) não apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos pais ou responsáveis. Assim, de um total de 377 adolescentes elegíveis, 95 foram excluídos do estudo (25% do total), de modo que a amostra analisada foi constituída por 282 adolescentes (136 rapazes e 146 moças).

O estudo foi desenvolvido em conformidade com as instruções contidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para estudos com seres humanos, do Ministério da Saúde e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (processo nº. 202/2007).

Antropometria

A massa corporal foi obtida em uma balança de plataforma digital, Filizola (model ID 110, São Paulo, Brazil), com precisão de 0,05 kg, e a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira, com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos na literatura¹⁵. Todos os participantes foram medidos e pesados descalços. A partir dessas medidas, o índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente massa corporal/(estatura)², sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m). O erro técnico de medida absoluto e relativo foi aceitável¹⁶ para as medidas de massa corporal (0,36 kg e 0,77%, respectivamente) e estatura (0,54 kg e 0,36%, respectivamente).

Avaliação da prática esportiva

As informações referentes à prática habitual de atividade física foram obtidas com a utilização do questionário de autopreenchimento desenvolvido por Baecke et al.¹⁷, levando em consideração apenas a seção referente a atividades esportivas e programas de exercícios físicos. Posteriormente, os adolescentes foram categorizados em praticantes e não praticantes de esporte. A categorização dos sujeitos como praticantes de esportes se deu pelo engajamento em algum programa de atividades esportivas de intensidade moderada e/ou vigorosa que dispendesse mais de 300 min/sem⁹. O coeficiente de reprodutibilidade foi na ordem de 0,70 (n = 61) para as réplicas dos questionários.

Aptidão cardiorrespiratória

A ACR foi estimada com base no desempenho no teste de corrida de vai-e-vem de 20 metros (SR-20m). Os indicadores da ACR utilizados foram o número de voltas realizados durante o teste (nº de voltas), o VO_2 obtido de acordo com os procedimentos descritos na literatura¹⁸ e expresso nas formas absoluta (VO_{2abs} em l/min^{-1}) e relativa a massa corporal (VO_{2rel} em $ml.kg^{-1}.min^{-1}$), sendo que este foi também ajustado pelo expoente alométrico 0,6725 (VO_{2ajs} em $ml.kg^{-0,67}.min^{-1}$)¹⁹. Os sujeitos foram classificados dicotomicamente em alta ACR (aqueles que atenderam ao critério mínimo para zona saudável da ACR) e em baixa ACR (aqueles que não atenderam o mesmo critério) com base no número de voltas realizadas durante o teste²⁰. Para tanto, os valores mínimos adotados como critérios para determinação da zona saudável foram de 23, 32 e 41 voltas para os rapazes de 11, 12 e 13 anos, respectivamente, de 15 voltas para as moças de 11 e 12 anos e de 23

voltas para aquelas de 13 anos²⁰. O coeficiente de reprodutibilidade foi na ordem de 0,92 (n = 61) para o SR-20m.

Tratamento estatístico

O teste de Kolmogorov-Smirnov rejeitou a normalidade da distribuição dos dados. Portanto, os dados foram expressos em valores de mediana e diferenças interquartis (Q3-Q1). Tabelas de frequências percentuais foram estabelecidas para descrever a proporção de sujeitos com alta ou baixa ACR e praticantes e não praticantes de esporte. Para a comparação das características gerais e dos indicadores de ACR, de acordo com participação ou não em atividades esportivas por sexo, foi empregado o teste U de Mann-Whitney para amostras independentes. O teste Qui-Quadrado (χ^2) foi adotado para as comparações das proporções entre os sexos e para análise da associação entre a ACR e a participação regular em esporte. O nível de significância adotado para todas as análises foi $P < 0,05$. Os dados foram processados no software SPSS 17.0. Para o cálculo da extensão do erro intra-avaliador para a massa corporal e estatura foi utilizado o erro técnico absoluto²¹ e relativo²² de medida. Para o teste SR-20m e o questionário foi utilizado o coeficiente de reprodutibilidade (R)²³. O erro intra-avaliador e o coeficiente de reprodutibilidade foram estabelecidos com base em uma amostra constituída aleatoriamente por 61 adolescentes (~20% da amostra), sendo 30 rapazes e 31 moças, que foram submetidos a medidas repetidas com intervalo de dois a sete dias.

RESULTADOS

Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada nas características físicas dos grupos de rapazes e moças (Tabela 1). Apesar de somente três em cada 10 adolescentes que compuseram a amostra deste estudo reportarem envolvimento com a prática regular de esportes, o teste U de Mann-Whitney não identificou nenhuma diferença significativa entre praticantes ou não de esporte regular ($P > 0,05$), tanto nos rapazes quanto nas moças, para as variáveis idade, massa corporal, estatura e IMC.

Tabela 1 – Características físicas da amostra, de acordo com o sexo e prática regular ou não de esportes (n = 282).

Variáveis	Praticantes	Não praticantes	P
Rapazes (n = 136)			
Idade (anos)	11,9 (1,0)	11,7 (0,8)	0,470
Massa corporal (kg)	46,8 (20,5)	42,6 (16,9)	0,358
Estatura (cm)	150,5 (10,0)	148,7 (11,0)	0,493
IMC (kg/m ²)	19,9 (5,8)	19,4 (6,1)	0,304
Moças (n = 146)			
Idade (anos)	11,7 (0,9)	11,6 (0,7)	0,574
Massa corporal (kg)	42,8 (18,2)	41,6 (11,6)	0,541
Estatura (cm)	150,2 (9,5)	150,0 (9,0)	0,740
IMC (kg/m ²)	19,3 (6,0)	18,1 (4,6)	0,369

Nota. Os resultados estão expressos em valores medianos e intervalos interquartis (Q3-Q1); IMC = índice de massa corporal. As comparações foram realizadas de acordo com o sexo por meio do teste U de Mann-Whitney.

A Tabela 2 apresenta a comparação entre os indicadores da ACR de acordo com o sexo e participação regular em esportes. De acordo com os indicadores da ACR utilizados neste estudo (nº de voltas, VO_{2abs} , VO_{2rel} e VO_{2ajs}) os rapazes apresentaram sistematicamente valores superiores às moças ($P < 0,05$). No caso dos rapazes, nenhuma diferença significativa foi observada nos indicadores da ACR entre os praticantes e os seus pares não praticantes de esportes ($P > 0,05$). Em contrapartida, para as moças foi possível identificar diferenças estatisticamente significativas entre praticantes ou não de esportes ($P < 0,05$) em todos os indicadores da ACR, com exceção dos valores de VO_{2abs} ($P > 0,05$), embora em termos absolutos os resultados das praticantes de esportes tenham sido aproximadamente 12% maiores.

Tabela 2 – Comparação dos indicadores de aptidão cardiorrespiratória obtidos a partir do teste SR-20m, de acordo com o sexo e prática regular ou não de esportes (n = 282).

Variáveis	Praticantes	Não praticantes	P
Rapazes (n = 136)			
Nº Voltas	31,0 (14,8)	31,0 (17,0)	0,970
VO_{2abs} (l.min ⁻¹)	1,9 (0,6)	1,8 (0,6)	0,287
VO_{2rel} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	41,6 (5,3)	41,8 (6,0)	0,845
VO_{2ajs} (ml.kg ^{-0,67} .min ⁻¹)	148,0 (18,2)	145,9 (15,9)	0,285
Moças (n = 146)			
Nº Voltas	23,0 (16,0)	15,0 (8,0)	0,016
VO_{2abs} (l.min ⁻¹)	1,8 (0,7)	1,6 (0,5)	0,132
VO_{2rel} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	40,9 (3,6)	39,3 (3,4)	0,007
VO_{2ajs} (ml.kg ^{-0,67} .min ⁻¹)	142,7 (11,1)	137,0 (15,5)	0,002

Nota. Os resultados estão expressos em valores medianos e intervalos interquartis (Q3-Q1); Nº Voltas = número de voltas obtidas no teste SR-20m; VO_{2abs} = consumo de oxigênio absoluto; VO_{2rel} = consumo de oxigênio relativo à massa corporal; VO_{2ajs} = consumo de oxigênio relativo à massa corporal ajustada por expoente alométrico. As comparações foram realizadas de acordo com o sexo por meio do teste U de Mann-Whitney.

Uma alta ACR foi identificada em 55% dos adolescentes analisados, embora somente 29% destes reportaram engajamento com a prática esportiva. Por outro lado, a proporção de rapazes com baixa ACR foi superior às moças (56% versus 34%; $\chi^2 = 13,335$; $P < 0,001$). Vale destacar que somente 23% das moças relataram participação regular em alguma atividade esportiva contra 35% dos rapazes ($\chi^2 = 4,922$; $P < 0,05$). Ao analisar a amostra total, nenhuma associação significativa entre ACR e participação regular em esporte foi observada ($\chi^2 = 0,484$; $P > 0,05$). Entretanto, em virtude das diferenças entre os sexos, tanto para os indicadores da ACR quanto para a participação regular em esportes, foi verificada uma associação entre esses atributos separadamente por sexo. A Figura 1 apresenta a proporção dos adolescentes com baixa ACR (n = 126), de acordo com a participação regular em esportes. Entre os rapazes com baixa ACR (n = 76), 20,6% eram praticantes e 35,3% não praticantes de esportes, contudo, sem significância estatística ($\chi^2 = 0,181$; $P > 0,05$). Por outro lado, entre as moças com baixa ACR (n = 50), 4% estavam envolvidas com a participação regular em esportes e 30,1% pertenciam ao grupo que não participava regularmente de nenhuma atividade esportiva ($\chi^2 = 5,423$; $P < 0,05$).

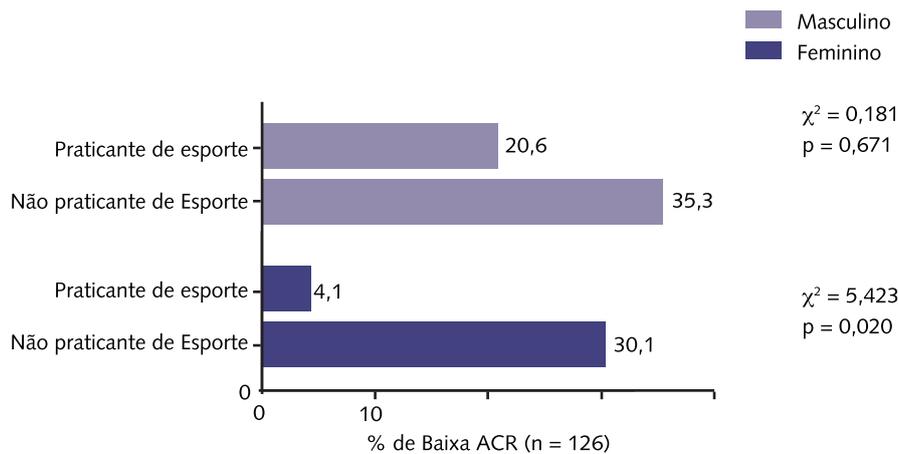


Figura 1 – Proporção (%) de sujeitos com baixa aptidão cardiorrespiratória (ACR), de acordo com sexo e prática regular de esporte.

Nota. (χ^2) = Teste de Qui-Quadrado.

DISCUSSÃO

O principal resultado do presente estudo foi que quase a metade da amostra estudada (45%) apresentou níveis insatisfatórios de ACR, sendo que a proporção de rapazes nessa condição foi superior às moças (56% versus 34%). Além disso, somente entre as moças a participação regular em esportes foi associada com ACR.

Uma parcela importante de jovens com baixa ACR também, foi encontrada em estudos anteriores, realizados em outros municípios brasileiros^{7,24}. Embora o declínio da aptidão aeróbia entre jovens possa estar relacionado ao crescimento das taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade, acredita-se que a maior causa da queda de desempenho aeróbio em adolescentes seja à redução da atividade física habitual⁴.

Tal como observado anteriormente²⁵, uma baixa participação regular em atividades esportivas (29%) foi relatada pelos participantes deste estudo. Vale ressaltar que esse fato foi mais recorrente nas moças (77%) do que nos rapazes (65%). Essas diferenças possivelmente estejam atreladas ao estilo de vida adotado por rapazes e moças, sobretudo, durante as horas de lazer e tempo livre, uma vez que os rapazes tendem a praticar mais atividades esportivas quando comparados às moças, que por sua vez, optam por outras atividades que geralmente apresentam baixa intensidade de esforço físico²⁶.

A relação entre a participação regular em atividades esportivas e a ACR ainda não está bem estabelecida na literatura e parece ser dependente do sexo e da intensidade da atividade praticada. No presente estudo, em análises estratificadas por sexo, associação significativa entre essas variáveis foi observada apenas no sexo feminino. Similarmente, em um estudo com 1.015 adolescentes de ambos os sexos de 13 a 15 anos, Boreham et al.¹⁴ também identificaram associação entre a participação em esportes e a ACR somente nas moças.

Em nosso estudo, o fato dos rapazes apresentarem maior frequência de prática regular de atividades esportivas poderia indicar melhores níveis de ACR e, consequentemente, associação entre estas variáveis, como observado entre as moças. Entretanto, essa hipótese não foi confirmada, embora 35% dos rapazes com baixa ACR pertencessem ao grupo dos não praticantes de esporte (Figura 1). Acredita-se, pelo menos em parte, que isso possa ter ocorrido em virtude da intensidade e volume da prática de esportes não ter sido suficiente para proporcionar melhoria da ACR, apesar da prática regular de esportes ser considerada uma atividade física especializada.

Diante disso, alguns trabalhos vêm demonstrando que as atividades físicas realizadas em intensidades de moderada a vigorosa podem favorecer a melhoria da ACR. Nesse sentido, Ortega et al.¹⁰ verificaram que adolescentes de 14 a 16 anos que atendiam às recomendações de no mínimo 60 min diários de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa, apresentaram de três a oito vezes mais chances de ter alta ACR, quando comparados aos seus pares que não atendiam às mesmas recomendações. Adicionalmente, Martinez et al.¹¹, ao investigarem as intensidades de atividades físicas que seriam capazes de representar proteção em relação à baixa ACR, encontraram que a prática regular de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa pode discriminar a alta e a baixa ACR em adolescentes.

Alguns estudos têm revelado que no caso de adolescentes do sexo masculino a ACR apresenta relação significativa com as intensidades moderada para vigorosa e vigorosa, enquanto que para as moças com a intensidade moderada e até mesmo leve^{27,28,9,11}. Além disso, neste estudo, o fato das moças apresentarem menor ACR que os rapazes pode ter contribuído para melhor desempenho nos indicadores da ACR das praticantes de esportes, sugerindo que indivíduos menos treinados podem apresentar melhor resposta ao treino¹⁹, mesmo com intensidades mais leves. Entretanto, estudos experimentais com delineamento longitudinal são necessários para a confirmação dessa hipótese.

Vale destacar que a relação entre a participação em esportes e a ACR em jovens pode ser influenciada por diversos fatores, tais como: a grande variabilidade nas medidas da ACR e da atividade física (participação em esportes) em jovens, o forte componente genético vinculado à ACR, a variabilidade nas repostas adaptativas ao treinamento entre os indivíduos e, finalmente, o padrão irregular de atividade física apresentado por jovens, o que sugere que na maioria das vezes crianças e adolescentes não conseguem atingir volume e intensidade suficientes para o desenvolvimento da ACR⁸.

Uma das limitações do presente estudo reside no delineamento experimental adotado, uma vez que estudos transversais não possibilitam o estabelecimento de causalidade entre os atributos analisados. Além disso, a utilização de uma amostragem por conveniência e não probabilística limita a generalização dos resultados observados no presente estudo. Finalmente, a ausência de informações sobre a maturação biológica e composição corporal pode ter limitado uma análise mais consistente dos resultados produzidos, embora investigações anteriores tenham mostrado que independente dessas variáveis a ACR pode ser associada a intensidades de moderada e vigorosa^{27,28,29,10,11}. Vale destacar que na tentativa de atenuar o efeito da maturação adotamos para representação dos valores de VO_2 um ajuste alométrico conforme recomendado pela literatura¹⁹.

CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram associação entre ACR e participação regular em esportes somente no sexo feminino. Adicionalmente, uma elevada proporção dos adolescentes investigados apresentou níveis reduzidos de ACR. Vale ressaltar que nossos resultados devem ser analisados com cautela, uma vez que associação entre ACR e participação regular em esportes merece ser analisada com mais consistência em estudos longitudinais, a partir do controle de variáveis importantes como a duração e a intensidade dos esforços, além do tempo dedicado a prática (semanas, meses ou anos).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de produtividade em pesquisa (E.S.C. e E.R.V.R.) e iniciação científica (V.S.S.) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado (G.B.) outorgadas. Este estudo foi parcialmente financiado pela Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná (FAADCT/PR).

Contribuição dos autores

(1) Concepção e delineamento do estudo: E.R.V.R., M.B.B., V.S.S.; (2) Coleta de dados: G.B., M.B.B., V.S.S.; (3) Análise e interpretação dos dados: E.R.V.R., E.S.C., H.S.J., M.R., M.J.C.S.; (4) Levantamento bibliográfico: E.S.C., G.B., M.B.B., V.S.S.; (5) Redação e revisão crítica do manuscrito: E.R.V.R., E.S.C., H.S.J., M.R., M.J.C.S., V.S.S. Todos os autores leram e aprovaram a versão final deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Armstrong N. Aptidão aeróbica de crianças e adolescentes. *J Pediatr (Rio J)*. 2006; 82(6):406-8.
2. Eisenmann JC, Welk GJ, Ihmels M, Dollman J. Fatness, fitness, and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(1):21-6.
3. Klasson-Heggebo L, Andersen LB, Wennlöf, AH, Sardinha LB, Harro M, Froberg K, et al. Graded associations between cardiorespiratory fitness, fatness, and blood pressure in children and adolescents. *Br J Sports Med*. 2006;40(1):25-9.
4. Tomkinson GR, Leger LA, Olds TS, Cazorla G. Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000): an analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries. *Sports Med*. 2003;33(4):285-300.
5. Dórea V, Ronque ERV, Cyrino ES, Serassuelo Junior H, Gobbo LA, Carvalho FO, et al. Aptidão Física relacionada à saúde em escolares de Jequié, BA, Brasil. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(6):494-9.
6. Ronque ERV, Cyrino ES, Dórea V, Serassuelo Junior H, Galdi EHG, Arruda M. Diagnóstico da aptidão física em escolares de alto nível socioeconômico: avaliação referenciada por critérios de saúde. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(1):71-6.
7. Vasques DG, Silva KS, Lopes AS. Aptidão cardiorrespiratória de adolescentes de Florianópolis, SC. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(6):376-80.
8. Malina RM, Katzmarzyk PT. Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food Nutr Bull*. 2006;27(4 Suppl):S295-313.
9. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005;146(6):732-7.
10. Ortega FB, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A, Sjöström M. Physically active adolescents are more likely to have a healthier cardiovascular fitness level independently of their adiposity status. *The European Youth Heart Study*. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(2):123-9.
11. Martinez-Gomez D, Ruiz JR, Ortega FB, Casajús JA, Veiga OL, Widhalm K, et al. Recommended levels and intensities of physical activity to avoid low-cardiorespiratory fitness in European adolescents: The Helena Study. *Am J Hum Biol*. 2010;22(6):750-6.
12. Eime RM, Young JA, Harvey JT, Charity MJ, Payne WR. A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2013;10:98.
13. Taber DR, Pratt C, Charneco EY, Dowda M, Phillips JA, Going SB. Participation in Vigorous Sports, Not Moderate Sports, is Positively Associated With Cardiorespiratory Fitness Among Adolescent Girls. *J Phys Act Health*. 2013. [Epub ahead of print].
14. Boreham CA, Twisk J, Savage MJ, Cran GW, Strain JJ. 2. Physical activity, sports participation, and risk factors in adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(6):788-93.

15. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorel R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 3-8.
16. Perini TA, Oliveira GL, Ornellas JS, Oliveira FP. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(1):81-85.
17. Baecke JAH, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*. 1982;36(5):936-42.
18. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988;6(2):93-101.
19. Rowland TW. Developmental exercise physiology. Champaign: Human Kinetics; 2005.
20. Cooper Institute for Aerobics Research. The Prudential Fitnessgram test administration manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1999.
21. Malina RM, Hamill PVV, Lemeshow S. Select body measurement of children 6-11 years. U.S. Vital and Health Statistics. Series 11, Number 123. Washington: Government Printing Office; 1973.
22. Pederson D, Gore C. Erros de medição em antropometria. In: Norton K, Olds T, editors. Antropométrica. Porto Alegre: Artmed; 2005. p.71-86.
23. Mueller WH, Martorell R. Reliability and accuracy of measurement. In: Lohman TG, Roche AF, Martorel R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p.86.
24. 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.
25. Fernandes RA, Reichert FF, Monteiro HL, Freitas Júnior IF, Cardoso JR, Ronque ERV, et al. Characteristics of family nucleus as correlates of regular participation in sports among adolescents. *Int J Public Health*. 2012;57(2):431-5.
26. Sales-Nobre FS, Jornada-Krebs R, Valentini NC. Práticas de lazer, nível de atividade física e aptidão física de moças e rapazes brasileiros. *Rev Salud Pública*. 2009;11(5):713-23.
27. Dencker M, Bugge A, Hermansen B, Andersen LB. Objectively measured daily physical activity related to aerobic fitness in young children. *J Sports Sci*. 2010;28(2):139-45.
28. 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.
29. Dencker M, Trorsson O, Karlsson MK, Lindém C, Svensson J, Wollmer P, et al. Daily physical activity and its relation to aerobic fitness in children aged 8-11 years. *Eur J Appl Physiol*. 2006;96(5):587-92.

Endereço para Correspondência

Enio Ricardo Vaz Ronque
Laboratório de Metabolismo, Nutrição e
Exercício – Centro de Educação Física e Es-
porte - Universidade Estadual de Londrina
Rod. Celso Garcia Cid, km 380
Campus Universitário
CEP 86057-970 - Londrina, PR - Brasil
e-mail: enioronque@uel.br

Recebido 07/05/2013
Revisado 23/10/2013
Aprovado 24/10/2013