

ASSOCIAÇÃO ENTRE APTIDÃO FÍSICA AERÓBICA E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM CRIANÇAS

WELLINGTON GLEICIANO PEREIRA, VIVIANE NOGUEIRA GONÇALVES, JÚLIO CEZAR QUEIROZ MACHADO, MARLUS GABRIEL GUIMARÃES FREITAS, REGINALDO GONÇALVES (Orientador).

Universidade de Itaúna – Itaúna – MG/Brasil.

Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – MG/Brasil

reginaldo@uit.br

Introdução

Nas últimas décadas a prevalência de doenças cardiovasculares (DCV) tem aumentado em todo o mundo. No Brasil, as DCV representam a maior porcentagem das doenças não transmissíveis, seguidas pelo Diabetes Mellitus, ambos tendo como fator causal principal o excesso de peso (GAMA, 2011).

O surgimento das DCV está associado a fatores de risco como a diabetes mellitus, hipertensão arterial, dislipidemia, obesidade, tabagismo, consumo de álcool, inatividade física e dieta hipercalórica (SANTOS, 2008). A aterosclerose coronária é uma das patologias mais diagnosticada nas DCV, podendo surgir em pacientes cada vez mais novos (GERBER, 1997). Há evidências de que o processo aterosclerótico possa se iniciar na infância, aumentando progressivamente com a idade e com gravidade diretamente proporcional ao número de fatores de risco presentes no mesmo indivíduo (GAMA et. al., 2011). Isso pode ser mudado através do estilo de vida saudável com alimentação adequada e menos calórica, associada com a melhora na aptidão física; fatores esses determinantes para o combate da obesidade e das doenças cardiovasculares. (RIBEIRO, 2006).

A aptidão física é a capacidade para realizar atividade física (AF) e um de seus componentes principais é a aptidão física aeróbica (AFA), que é a capacidade total dos sistemas cardiovascular e respiratório realizarem exercício vigoroso e prolongado (SHINDLER, SIEGERT e KIRCH, 2008). Evidências científicas apontam relação entre aptidão física aeróbica e fatores de risco para doença cardiovascular (DUBOSE, EISENMANN e DONNELLY, 2007). Em estudos prospectivos, a AFA em crianças e adolescentes mostrou ser bom preditor de fatores de risco cardiovascular quando adulto e acredita-se que pode exercer um efeito protetor no sistema cardiovascular desde criança (HURTIG-WENNLOF et. al., 2007; REED et. al., 2007; CARNETHON et. al., 2003; TWISK et al., 2002).

Este estudo teve como objetivo analisar a associação entre aptidão física aeróbica e fatores de risco de doença cardiovascular em crianças de 06 a 10 anos de idade.

Materiais e Método

Amostra: População em estudo: escolares de 6 a 10 anos de idade, regularmente matriculados do 1º ao 5º ano em escolas públicas da zona urbana de Itaúna foram elegíveis para compor amostra. Estes estudantes constituíam um universo de 4649 escolares. Para o cálculo da amostra mínima em cada variável utilizou-se o respectivo desvio padrão amostral como estimativa populacional (distribuição t) e um nível de significância de 5%. Sendo assim, optou-se por assumir o tamanho amostral máximo dentre os mínimos obtidos que foi o valor de 228 indivíduos relativo à variável insulínia que, por sua vez, foi à variável limitante para a amostragem por apresentar a maior variabilidade. Portanto, o tamanho da amostra foi definido em 228 estudantes como mínimo para atender a margem de erro nas medidas populacionais para todas as variáveis de interesse. Entretanto, estimando-se uma perda de 50%, a amostra final foi definida em 456 crianças. Foi realizada uma estratificação por sexo e

idade dentro de cada escola para que a proporção de idade e sexo fosse mantida. As crianças que apresentavam limitações físicas ou doenças que contra-indicavam a realização de exercícios físicos foram excluídas da amostra.

Aspectos Éticos: O projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, parecer No 0040.0.203.000-10 e pelo Comitê de Ética da Universidade de Itaúna, parecer 012/10. O estudo foi realizado somente com as crianças cujos pais autorizaram sua participação mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Procedimentos

Antropometria: a massa corporal foi aferida com as crianças usando roupas leves, em uma balança eletrônica digital da marca “Seca”, com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,1kg. A altura foi aferida em um antropômetro vertical “*Alturaexata*”, com graduação em centímetros (cm) e precisão de 0,001m. Massa corporal e altura foram aferidas duas vezes e a média foi considerada. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado através da relação entre massa corporal total em quilogramas e altura em metros ao quadrado.

Pressão arterial: foi aferida com um aparelho de pressão arterial automático da marca Onrom, modelo HEM711, validado para pesquisa (GRIM & GRIM, 2008). Foram realizadas 3 medidas no braço direito após, pelo menos, 5 minutos de repouso com a criança assentada e com as pernas e braços em uma posição relaxada. Foi dado um intervalo de dois minutos entre cada medida e a média das 3 medidas foi considerada.

Aptidão física aeróbica: Foi avaliada pela estimativa do consumo máximo de oxigênio utilizando-se o Yo-Yo teste (LEGER et. al., 1984), que consiste em uma corrida de ida e volta em um percurso de 20 metros com intensidade progressiva até a exaustão. O ritmo de corrida foi determinado por um sinal sonoro emitido por um aparelho de som com o CD específico do teste. A distância foi demarcada na quadra de esportes ou em outra área com piso pavimentado disponível dentro das próprias escolas. O teste se inicia com 8,5 km/h e aumenta-se 0,5 km/h a cada minuto até que a criança não consiga manter o ritmo por 2 sinais sonoros consecutivos. Todas as crianças foram verbalmente encorajadas a alcançar o esforço máximo no teste. Para o cálculo do VO_2max , em ml/kg/min, foi utilizada a equação descrita por Leger e Gadoury (LEGER & GADOURY, 1989): $VO_2max = 31,025 + 3,238$ (velocidade final do teste em km/h) $- 3,248$ (idade em anos) $+ 0,1536$ (velocidade final x idade). Este teste foi validado em estudo com crianças e adolescentes (VAN MECHELEN, HLOBIL & KEMPER, 1986).

Análises laboratoriais: Após jejum de 12 horas, foram coletados 10 ml de sangue em uma seringa plástica descartável, quantidade que foi dividida em dois tubos em quantidades iguais. Um dos tubos, contendo anticoagulante fluoreto, foi centrifugado para obtenção do plasma e realização da glicemia em jejum pelo método enzimático-automação no aparelho Cline 150 (Biomerieux – USA). Dos 5 ml restantes, após centrifugação, foi obtido o soro e retirados 500 microlitros para análise do colesterol total e fracionado pelo método colorimétrico enzimático e para análise dos triacilgliceróis pelo método enzimático-automação, todos realizados no aparelho Cline 150 (Biomerieux – USA). Um volume de 1 ml de soro foi utilizada para análise da insulinemia pelo método de eletroquimioluminescência.

Análise Estatística: Devido a distribuição não normal de algumas variáveis, a correlação de Spearman foi utilizada para avaliar a associação da aptidão física aeróbica com cada um dos fatores de risco de DCV. Utilizou-se o pacote estatístico SPSS para Windows versão 17.0 e um nível de probabilidade de $p < 0,05$ foi usado para indicar significância estatística.

Resultados

As características descritivas da amostra são apresentadas na Tabela 1. Foram encontradas diferenças entre os sexos apenas nas variáveis AFA, representada pelo VO₂max (p=0,000) e colesterol HDL (p=0,023).

TABELA 1 – Características antropométricas e fatores de risco cardiovascular em meninos e meninas (n=290).

Variável	Meninas (n=132)		Meninos (n=158)	
	Média	Desv.Padrão	Média	Desv.Padrão
Idade (anos)	8,25	1,35	8,25	1,33
Estatura (m)	1,32	0,09	1,33	0,10
Massa Corporal(kg)	29,96	8,86	31,60	8,86
IMC (kg/m ²)	16,91	3,56	17,46	3,27
VO ₂ max (ml/kg/min)	49,92*	3,08	52,04*	3,62
PAS (mmHg)	94,80	9,93	95,81	11,38
PAD (mmHg)	59,26	8,46	57,50	8,94
LDL (mg/dl)	103,69	26,95	100,30	27,95
HDL (mg/dl)	50,18*	10,62	53,09*	10,91
Triacilgliceróis (mg/dl)	87,40	39,46	79,77	33,47
Insulinemia (μUI/ml)	5,81	5,44	4,80	3,96

IMC= Índice de massa corporal; VO₂max= consumo máximo de oxigênio; PAS= pressão arterial sistólica; PAD= pressão arterial diastólica; LDL= colesterol de baixa densidade; HDL= colesterol de alta densidade.

A tabela 2 apresenta as correlações entre a aptidão física aeróbica (VO₂max) e os fatores de risco de DCV.

Tabela 2 - Coeficiente de correlação de Spearman entre o VO₂max e os fatores de DCV em meninas e meninos de 6 a 10 anos (n=290)

	VO ² Max. Meninas (n=132)		VO ² Max. Meninos (n=158)	
	Correlação	Valor P	Correlação	Valor P
IMC	-0,314	0,000	-0,537	0,000
PAS	-0,115	0,191	-0,309	0,000
PAD	-0,173	0,048	-0,295	0,000
HDL	0,001	0,991	0,044	0,583
LDL	-0,110	0,208	-0,208	0,009
Triglicérides	-0,342	0,000	-0,237	0,003
Insulina	-0,401	0,000	-0,371	0,000

Discussão

Os valores médios das variáveis de risco de DCV encontradas neste estudo, exceto LDL (103,69 mg/dl) nas meninas, estão dentro da faixa considerada “desejável” pela Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (2005) e são similares aos encontrados no “Estudo do Coração de Belo Horizonte” (RIBEIRO et. al., 2006).

Existe forte evidência científica da associação entre aptidão física aeróbica e fatores de risco de DCV em adultos, mas as pesquisas ainda são limitadas em crianças. No entanto, associações negativas e significativas variando de moderada a alta têm sido encontradas em crianças (ANDERSEN et. al., 2006; RIZZO et. al., 2007; RUIZ et. al., 2007; RUIZ et. al., 2006; SHINDLER et. al., 2008, RESALAND et. al., 2009, DUBOSE, EISENMANN e DONNELLY, 2007).

A AFA nesse estudo resultou em correlação significativa e negativa com IMC, PAD, triacilgliceróis e insulinemia nas meninas. Nos meninos as correlações foram mais fortes ($p < 0,01$) e foram também significativas com a PAS e com o LDL. Talvez a diferença significativa entre os sexos na AFA possa ser a causa de não termos encontrado associações significativas da AFA com PAS e LDL nas meninas. Os resultados desse estudo estão em acordo com outros estudos que avaliaram a associação entre AFA e fatores de risco de DCV na população pediátrica (HURTIG-WENNLOF et. al., 2007; RUIZ et. al., 2007; RUIZ et. al., 2006; RIZZO et. al., 2007). Um estudo de Kriemler et. al. (2008) encontrou uma significativa associação inversa entre AFA e soma de quatro dobras cutâneas, resistência a insulina e risco metabólico. Observaram também uma redução de 6% na resistência a insulina para cada aumento de um estágio no teste de AFA, o mesmo teste que foi utilizado no presente estudo.

A importância da AFA foi destacada por Kelly et. al. (2004), que encontraram uma concomitante melhora no $VO_2\max$, no colesterol HDL e na função endotelial após 8 semanas de treinamento aeróbico em um grupo de crianças, quando comparado ao grupo controle sem treinamento. Um estudo realizado com crianças e adolescentes com sobrepeso e obesos, submetidos a 12 semanas de treinamento aeróbico de intensidade moderada, 3 vezes por semana, encontrou redução significativa na razão colesterol total para HDL, na proteína C-reativa e na gordura corporal, concomitante a um aumento na AFA (ROSSETTI, 2008). Um estudo com crianças de 9 anos resultou em chances 13 vezes maior de possuir agrupamento de fatores de risco de DCV para aquelas que estavam no primeiro quartil em relação aquelas que estavam no quarto quartil de AFA (ANDERSEN et. al., 2007). Outro estudo, com 1140 crianças européias de 9 e 10 anos, encontrou chances de agrupamento de risco metabólico de 3,09 vezes maior para meninas e de 2,42 vezes maior para meninos ao comparar aqueles abaixo do percentil 75 com aqueles acima do percentil 75 de AFA (RUIZ et. al., 2007). Ruiz et. al. (2006) encontrou diferenças significativas entre o primeiro e quarto quartis de AFA para resistência a insulina (índice HOMA) nos dois sexos, como também entre primeiro e quarto quartis para triacilgliceróis e razão colesterol total para HDL nas meninas.

Mesmo em crianças com sobrepeso, uma melhor AFA atenua o risco metabólico e de DCV. Embora os mecanismos para explicar esse efeito não tenham sido bem explorados, possivelmente envolve aspectos genéticos, adipocitocinas e capacidade oxidativa dos músculos esqueléticos (DUBOSE, EISENMANN e DONNELLY, 2007). Diferentes possíveis mecanismos poderiam explicar a associação entre AFA, AF e fatores de risco de DCV. A diminuição da pressão arterial em crianças fisicamente mais ativas poderia ser explicada por mecanismos diretos, incluindo adaptações neuro-humorais, vasculares e estruturais. O exercício físico aumenta o consumo de glicose pelos músculos em atividade, processo regulado pela translocação de GLUT4 para a membrana plasmática e túbulos transversos. O aumento de GLUT4 nos músculos de indivíduos treinados contribui para um aumento na sensibilidade da membrana muscular a insulina (SHINDLER et. al., 2008). No estudo de Kriemler et. al. (2008), AFA estava significativamente associada com obesidade, aumento na resistência a insulina e aumento do escore de risco metabólico, particularmente piora do perfil lipídico. A associação entre AF e fatores de risco de DCV é fraca e somente é estatisticamente significativa em grandes amostras, sendo ainda mais fraca em crianças, porque existem menos crianças totalmente sedentárias do que adultos (FROBERG et. al., 2005). Estes autores destacam que a AF é mais difícil de medir e apresenta maior variação do que a AFA em

crianças, talvez por isso a relação entre AFA e fatores de risco de DCV seja maior. Além disso, a AFA está estreitamente relacionada com o peso corporal e obesidade, o que pode em parte explicar a maior relação entre AFA e agrupamento de fatores de risco de DCV. Embora o presente estudo tenha encontrado algumas diferenças nas associações entre AFA e fatores de risco nos dois sexos, essas associações, confirmadas na literatura recente, nos levam a acreditar na importância da avaliação e interpretação da AFA pelo profissional de educação física no ambiente escolar.

Conclusão

A aptidão física aeróbica associou-se de forma negativa e significativa, nos dois sexos, com IMC, pressão arterial diastólica, triacilgliceróis e insulinemia. Correlação negativa e significativa foi observada também com pressão arterial sistólica e LDL somente nos meninos. Sugere-se que a aptidão física aeróbica também deveria fazer parte do monitoramento da saúde na população pediátrica.

REFERÊNCIAS

- Gama, S. R. (2011). Cohort study for monitoring cardiovascular risk factors in children using a primary health care service: methods and initial results. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 510-520.
- Santos, M. G. (2008). Fatores de Risco no Desenvolvimento da Aterosclerose na Infância e. *Sociedade brasileira de cardiologia*, 301-308.
- Gerber, Z. R. (1997). Fatores de Risco de Aterosclerose na Infância. Um Estudo Epidemiológico. *Arq Bras Cardiologia*, 231-236.
- Grim CE, Grim CM. Omron HEM-711 DLX home Blood pressure monitor passes the European Society of Hypertension International Validation Protocol. *Blood Press Monit* 2008; 13(4):225-6.
- Leger Lambert J, Goulet A, Rowan C, Dinelle Y. Capacité aerobie des Québécois de 6 à 17 ans – Test navette de 20-28 metres avec paliers de 1 minute. *Can J Sports Sci* 1984; 9(2): 64-69.
- Leger L, Gadoury C. Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO2max in adults. *Can J Sport Sci* 1989; 14(1): 21-6.
- Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Validation of two running tests as estimates of maximal aerobic power in children. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1986; 55(5): 503-506.
- I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol* 2005; 85(Sup. VI): 1-36.
- Ribeiro RCQ, Lotufo PA, Lamounier JÁ, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores adicionais de risco cardiovascular associado ao excesso de peso em crianças e adolescentes. O estudo do coração de Belo Horizonte. *Arq Bras Cardiol* 2006; 86(6): 406-416.
- Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, Andersen A. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet* 2006; 368:299-304.
- Rizzo NS, Jonatan R, Hurtig-Wennlof A, Ortega FB, Sjostrom M. Relationship of Physical Activity, Fitness, and Fatness with Clustered Metabolic Risk in Children and Adolescents: The European Youth Heart Study. *J Pediatr* 2007; 150: 388-94.
- Ruiz JR, Ortega FB, Rizzo NS, Villa I, Hurtig-Wennlo, Oja L, Sjostrom M. High cardiovascular fitness is associated with low metabolic risk score in children: The European Youth Heart Study. *Pediatr Research* 2007; 61: 350-355.

Ruiz JR, Ortega FB, Meusel D, Harro M, Oja P, Sjostrom M. Cardiorespiratory fitness is associated with features of metabolic risk factors in children. Should cardiorespiratory fitness be assessed in a European health monitoring system? The European Youth Heart Study. *J Public Health* 2006; 14: 94-102.

Resaland GK, Mamen A, Boreham C, Anderssen SA, Andersen LB. Cardiovascular risk factor clustering and its association with fitness in nine-year-old rural Norwegian children. *Scand J Med Sci Sport* 2009; doi 10.1111/j.1600-0838.2009.00921.x.

Kriemler S, Manser-Wenger S, Zahner L, Braun -Fahrlander C, Schindler C, Puder JJ. Reduced cardiorespiratory fitness, low physical activity and an urban environment are independently associated with increased cardiovascular risk in children. *Diabetologia* 2008; 51: 1408-1415.

Kelly AS, Wetzsteon RJ, Kaiser DR, Steinberger J, Bank AJ, Dengel DR. Inflammation, insulin, and endothelial function in overweight children and adolescents: the role of exercise. *J Pediatr* 2004; 145: 731-6.

Rossetti, Márcia Braz. Impacto de um programa de atividade física na cardioproteção de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais; 2008. 115 p. Programa de Doutorado em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente.

Anderssen SA, Cooper AR, Riddoch C, Sardinha LB, Harro M, Brage S, Andersen LB. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14:526-531.

Froberg K, Andersen LB. Mini review: physical activity and fitness and its relations to cardiovascular disease risk factors in children. *Int J Obes* 2005; 29: S34-S39.

Hurtig-Wennlof A, Ruiz JR, Harro M, Sjostrom M. Cardiorespiratory fitness relates more strongly than physical activity to cardiovascular disease risk factors in healthy children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2007 Aug;14(4):575-81.

DuBose KD, Eisenmann JC, Donnelly JE. Aerobic fitness attenuates the metabolic syndrome score in normal-weight, at-risk-for-overweight, and overweight children. *Pediatrics*. 2007 Nov;120(5):e1262-8.

Shindler C, Siegert J, Kirch W. Physical activity and cardiovascular performance – how important is cardiorespiratory fitness in childhood? *J Pub Health* 2008; 16: 235-243.

Reed KE, Warburton DER, McKay YA. Determining cardiovascular disease risk in elementary school children: Developing a healthy heart score. *J Sports Sci Med* 2007; 6: 142-148.

Twisk JWR, Kemper HCG, Van Mechelen W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: general comments and conclusions. *Int J Sports Med* 2002; 23: S44-S49.

Carnethon MR, Gidding S.S, Nehgme R, Sidney S, Jacobs DR, JR and Liu K. Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *J Am Med Association* 2003; 290: 3092-3100.