



ASSOCIAÇÃO ENTRE A FREQUÊNCIA CARDÍACA DE RECUPERAÇÃO E A DISTÂNCIA PERCORRIDA NO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS EM CRIANÇAS DE 7-11 ANOS

Juliana Teixeira^{1*}, Maria Emanuelle Bernardino², Anna Myrna Jaguaribe de Lima³

¹Departamento de Fisioterapia, UFPE; ²Departamento de Biologia, UFRPE, ³Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, UFRPE
*fisiojulianateixeira@gmail.com

INTRODUÇÃO

Diferenças no tamanho, na eficiência do exercício e no gasto energético entre crianças e adultos podem contribuir para as possíveis diferenças nas respostas cardiovasculares ao exercício (BRADEN e STRONG, 1990).

Durante o exercício físico, o aumento inicial da frequência cardíaca (FC) é mediado, quase exclusivamente, pela retirada do tônus vagal (ALMEIDA E ARAUJO, 2003; FALCONE *et al.*, 2005). E o aumento subsequente é modulado pelo aumento da atividade simpática no nodo sinusal e pela liberação de catecolaminas circulantes (SINGH *et al.*, 2007).

Com o cessar do exercício, a recuperação da FC durante o primeiro minuto (FCR) ocorre pela reativação vagal e retirada do drive simpático (SINGH *et al.*, 2007). Assim, a FCR reflete o balanço autonômico sobre o sistema cardiovascular. Seu cálculo é feito pela diferença entre a FC máxima durante o exercício e a FC medida no primeiro minuto imediatamente após o exercício (LINDEMBERG *et al.*, 2014).

Recentemente, a FCR vem sendo descrita como fator de risco cardiovascular e tem sido associada ao aumento do risco relativo de mortalidade em indivíduos assintomáticos e em cardiopatas (COLE *et al.*, 1999; NISHIME *et al.*, 2000). SINGH *et al.*, 2007 relatam que a recuperação da FC é mais rápida em crianças do que em adultos jovens, apresentando uma correlação inversa com a idade. Porém, o comportamento FCR ainda precisa ser melhor estudado em crianças.

O teste de caminhada de seis minutos (TC6M) tem sido proposto como um teste de campo confiável e válido para avaliar a tolerância ao exercício em crianças saudáveis. Um estudo multicêntrico estabeleceu os valores de referência da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (DC6M) para crianças saudáveis no Brasil (CACAU *et al.*, 2016).

Embora haja poucos estudos específicos avaliando a FC de recuperação no TC6M em outras populações, ainda não existe nenhum relato em crianças. Desta forma, este trabalho teve como objetivo analisar FCR em resposta ao TC6M e correlacionar a distância caminhada nos seis minutos (DC6M) com a FCR em crianças saudáveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal. Os dados foram coletados numa escola pública localizada em Recife - Pernambuco, no período de agosto de 2018 a março de 2019. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), sob o parecer n° 2.632.501. Todos os responsáveis pelas crianças e as crianças incluídas no estudo

assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e o termo de assentimento livre e esclarecido, conforme a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

A pesquisa foi realizada com crianças saudáveis, na faixa etária entre 7 e 11 anos. Foram excluídas crianças que apresentassem alterações ortopédicas e neurológicas, doenças cardiovasculares ou respiratórias, como asma e crianças com dificuldade em compreender os testes.

Inicialmente era realizado a avaliação que continha dados demográficos (sexo e idade) e antropométricos (peso corporal e altura). Após a avaliação inicial seguia-se com a realização do teste de caminhada de seis minutos, seguindo todas as recomendações da ATS (Sociedade Torácica Americana). Cada criança realizou teste-reteste, com intervalo mínimo de trinta minutos entre eles.

A execução dos testes se deu com dois avaliadores, enquanto um monitorava no repouso, a cada minuto do teste, imediatamente após o teste e no período de recuperação (primeiro e quinto minuto) a frequência cardíaca (FC) o outro o outro acompanhava o número de voltas realizada durante o teste pelo voluntário.

Para análise estatística foi considerado o teste de melhor desempenho com maior distância percorrida durante os seis minutos, realizado pela criança. Os dados foram expressos em média \pm DP e mediana e intervalo interquartil. Foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r) para obter a associação entre a distância percorrida e a frequência de recuperação. E o teste de Mann Whitney para comparar os valores de FC_{repouso}, FC_{máxima} e FCR entre os sexos. O nível de significância estatística foi definido como $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 53 crianças na faixa etária de 7-11 anos, sendo 34 meninas (64,2%) e 19 meninos (35,8%). As características gerais da amostra foram descritas na tabela 1.

Na tabela 2, comparamos os valores de FC_{repouso}, FC_{máxima} e FCR entre crianças do sexo masculino e feminino. A FC de recuperação foi maior nos meninos, quando comparados às meninas (49 vs 43,5 bpm; $p = 0,04$). As demais variáveis não apresentaram diferenças entre os sexos.

No trabalho de Singh *et al.* (2008) também encontraram uma maior recuperação mais rápida na FC após 1 minuto de término do exercício em meninos do que em meninas (39 ± 14 vs 32 ± 12 bpm; $p < 0,001$). Mahon *et al* (2003) avaliando a FCR após exercício submáximo em crianças também encontrou valores maiores de recuperação em meninos, sugerindo que os fatores anatômicos e fisiológicos que afetam a FC de repouso em meninos e meninas

também possam influenciar no padrão de recuperação da FC pós-exercício.

Tabela 1. Características gerais da amostra.

Total (n=53)	
Sexo	
Menina n (%)	34 (64,2%)
Menino n (%)	19 (35,8%)
Idade, anos	9,34 ± 1,17
Peso, kg	38,29 ± 10,70
Altura, m	1,41 ± 0,11
IMC, kg/m ²	18,79 ± 3,55
Estado Nutricional, n (%)	
Baixo Peso	01 (1,9%)
Normal	26 (49,1%)
Sobrepeso	15 (28,3%)
Obesidade	11 (20,8%)

Dados expressos em média ± desvio padrão e em porcentagem
IMC = Índice de massa corpórea

Tabela 2. Resposta da FC_{repouso}, FC_{máxima} e FCR ao teste de caminhada de seis minutos.

Variáveis	TC6M		valor-p
	Meninas (n=34)	Meninos (n=19)	
FC repouso (bpm)	95 [88,75 - 101,50]	88 [84 - 104]	0,06
FC máxima (bpm)	149,50 [134,75 - 166,5]	151 [142 - 166]	0,95
FC de recuperação(bpm)	43,5 [35,75 - 49,25]	49 [42 - 63]	0,04 *

Dados expressos em mediana e intervalo interquartil (25 e 75). Teste de Mann Whitney para comparação entre os grupos.

FC= Frequência Cardíaca

FC de recuperação= FC_{máxima} - FC no 1 minuto pós-exercício;

Nível de significância estatística P<0,05.

Os resultados mostram que a DC6M e a FCR apresentam uma correlação moderada ($r=0,45$, $p \leq 0,01$) de acordo com a correlação de Pearson (figura 01).

Corroborando com nosso estudo, Lindenberg *et al.* (2014) também encontrou uma significativa porém fraca correlação entre a DC6M e a FCR de adultos do sexo masculino com 60 ± 13 anos, saudáveis ($r=0,4$; $p=0,03$).

As respostas cardiovasculares ao exercício nas crianças parecem ser influenciadas por diversas variáveis, como sexo, idade, etnia, protocolo utilizado e aptidão física da criança (BRADEN e STRONG, 1990).

Em relação ao sexo, os meninos demonstram apresentar um maior valor de consumo de oxigênio do que as meninas (BRADEN e STRONG, 1990). Fato que pode justificar a melhor resposta da FC de recuperação em meninos.

Apesar de não ter observado diferença significativa, entre meninos e meninas, no desempenho do teste ($p=0,9$), avaliado pela DC6M (figura 2).

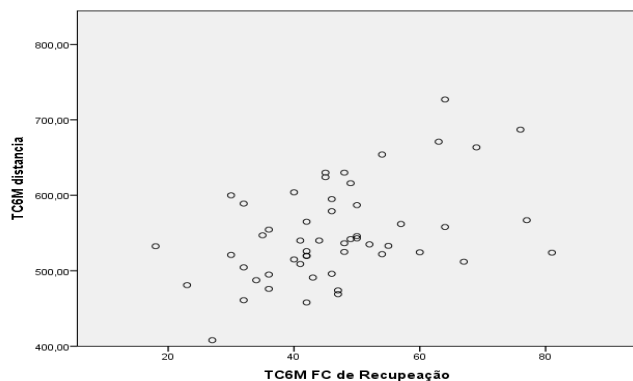


Figura 1. Correlação entre a DC6M (metres) e a FC de recuperação(bpm).

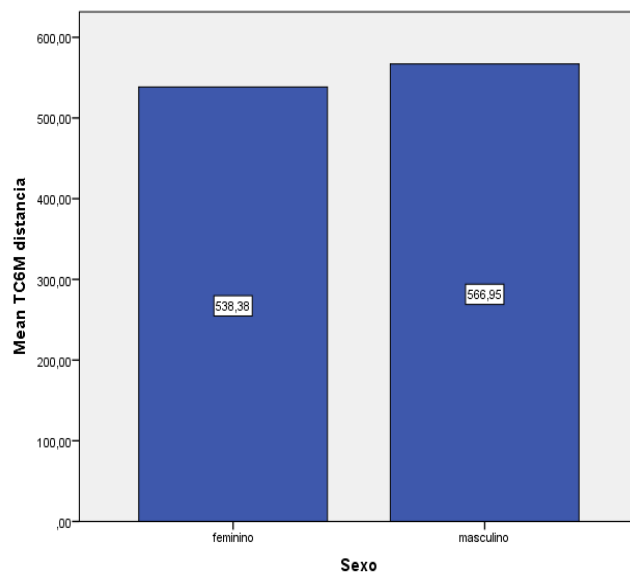


Figura 2. Gráfico da média da distância percorrida entre meninos e meninas ($p=0,9$).

CONCLUSÕES

A frequência cardíaca de recuperação parece estar correlacionada com a distância percorrida no teste de caminhada, sendo um parâmetro adicional na avaliação clínica durante o teste de caminhada de seis minutos. No entanto, estudos futuros são necessários para explicar a magnitude dessa variável durante o teste e observar os efeitos da FCR sobre o sexo e nível de atividade física da criança.

REFERÊNCIAS

- BRADEN, D.; STRONG, W. Cardiovascular Responses to Exercise in Childhood. *Sports Medicine*, v. 144:12, p.55-1260, 1990.
- LINDEMBERG, S. et al. Heart Rate Recovery in the First Minute at the Six-Minute Walk Test in Patients with Heart Failure. *Arq Bras Cardiol.*, v. 102, n.3, p.279-287, 2014.
- MAHON, A. D.; ANDERSON, C. S.; HIPPI, M. J.; HUNT, K. A. Heart Rate Recovery from Submaximal Exercise in Boys and Girls. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 35, n.12, p.2093-2097, 2003.
- SINGH, T. P.; RHODES, J.; GAUVREAU, K. Determinants of Heart Rate Recovery following Exercise in Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 40, n.4, p. 601-605, 2008.
- FALCONE, C.; BUZZI, M.P.; KLERSY, C., et al. Rapid heart rate increase at onset of exercise predicts adverse cardiac events in patients with coronary artery disease. *Circulation.*, v.112, n.13, p.1959-64, 2005.
- NISHIME, O.E.; COLE, C.R.; BLACKSTONE, E.H.; PASHKOW, F.J.; LAUER, M.S. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *JAMA*, v. 284, p.1392, 2000.
- COLE, C.R.; BLACKSTONE, E.H.; PASHKOW, F.J.; SNADER, C.E., LAUER, M.S. Heart rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *N ENGL J MED*, v.341,p.1351-1357, 1999.
- CACAU, L. de A. P.; SANTANA-FILHO, V. J.; MAYNARD, L. G.; G. NETO, M.; FERNANDES, M.; CARVALHO, V. O. Reference Values for the Six-Minute Walk Test in Healthy Children and Adolescents: a Systematic Review. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*.2016; doi:10.5935/1678-9741.20160081.

CACAU, L.de A.P.; CARVALHO, V. O., DOS SANTOS PIN, A.; ARAUJO DANIEL, C. R.; YKEDA, D. S., DE CARVALHO, E. M., SANTANA-FILHO, V. J. Reference Values for the 6-min Walk Distance in Healthy Children Age 7 to 12 Years in Brazil: Main Results of the TC6minBrasil Multi-Center Study. **Respiratory Care**; v.63, n. 3, p. 339-346, 2017.

ALMEIDA, M.; ARAÚJO, C. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **REV BRAS MED ESPORTE.**; v. 9, n.2, 2003.