

# **REPRODUTIBILIDADE DAS MEDIDAS DE VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDIACA EM CRIANÇAS: INFLUÊNCIA DO SEXO E POSIÇÃO DO CORPO DURANTE A OBTENÇÃO DE DADOS**

**FELIPE DELGADO DUARTE<sup>1</sup>, CARLA CRISTIANE DA SILVA<sup>2</sup>; FÁBIO YUZO NAKAMURA<sup>3</sup>, FELIPE FOSSATI REICHERT<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – felipe-duarte@outlook.com

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina – carlacristiani11@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Londrina – fabioy\_nakamura@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – ffreichert@gmail.com

## **INTRODUÇÃO**

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é uma variável que descreve as oscilações no intervalo entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos RR), estando estes relacionados às influências do sistema nervoso autônomo (TASK FORCE, 1996).

A mensuração do intervalo RR pode ser realizada tanto por eletrocardiograma como por cardiofrequencímetro portáteis (GAMELIN et al., 2008). Quanto maior a variabilidade temporal dos intervalos entre os batimentos consecutivos (RR), maior a atividade parassimpática. A determinação da VFC é realizada de forma não invasiva e como tal, é de fácil aplicabilidade tanto na prática clínica (GRANT et al., 2009) como em situações que envolvem exercícios físicos (PICHOT et al., 2002).

Os poucos estudos envolvendo crianças e adolescentes sinalizam o efeito protetor do exercício físico moderado aumentando a VFC e reduzindo o risco de doenças cardiovasculares (MANDIGOUT et al., 2002), assim como sendo um recurso sensível no monitoramento do treinamento físico em populações pediátricas (BUCHHEIT et al., 2007), um indicador do período de recuperação (OHUCCHI et al., 1999) e na verificação dos efeitos do processo de crescimento físico e maturação biológica (FUKUBA et al., 2009).

Em adultos a baixa modulação parassimpática é preditor de mortalidade após infarto (BIGGER et al., 1993) e risco de doença cardiovascular (TAYER et al., 2007). Inversamente, a alta VFC é reconhecida como um importante marcador relacionado à saúde cardiovascular de adultos, sendo reconhecida como cardioprotetora. De forma correspondente, a alta aptidão aeróbia implica em reduzido risco de ocorrência de doenças cardiovasculares (IWASAKI et al., 2003). Entretanto, investigações com grupos pediátricos apresentam diversos vieses que impossibilitam resultados mais conclusivos com relação aos reais efeitos do treinamento físico sobre a VFC. É provável que a modulação autonômica cardíaca seja responsável ao treinamento físico em crianças; porém, a magnitude das respostas não foi testada em um estudo controlado a partir de critérios rígidos de elegibilidade e seguimento.

O objetivo do estudo foi detectar a melhor postura para a aquisição dos dados em grupo pediátrico, uma vez que estudos prévios foram realizados somente envolvendo adultos.

## METODOLOGIA

O delineamento do estudo foi experimental, com método descritivo (THOMAS; NELSON, SIVERMAN, 2012).

Participaram do estudo pré-púberes de ambos os sexos, eutróficos, sem evidência clínica ou histórico de doença cardiovascular, hipertensão arterial, diabetes mellitus e sem utilização de qualquer medicação, foram selecionados de uma escola localizada dentro da Universidade Estadual de Londrina.

No dia da coleta de dados, as crianças foram retiradas das salas de aula e seguiram para uma sala sem ruídos e com baixa incidência de luz externa para tomada das medidas de VFC em repouso a curta prazo. A medida foi tomada assumindo três posturas do corpo, nesta sequência: posição supina, sentada e em pé, com mudança ativa entre posições. Procedimento idêntico foi realizado como sete dias de intervalo, seguido a mesma padronização. A ordem de avaliação dos escolares foi rigorosamente mantida entre os dias, bem como o mesmo avaliador.

A modulação autonômica cardíaca do nódulo sinusal foi estimada através de VFC repouso. Para tanto, a duração média das gravações do intervalo RR foram obtidas a partir de um monitor de frequência cardíaca portátil (Polar RS800, Kempele, Finlândia), com uma taxa de amostragem de 1000 Hz. Gravações de sete minutos foram registradas em cada uma das posições neste estudo. Não houve controle da frequência respiratória, porém as crianças foram orientadas para não bloquear a respiração, nem hiperventilar, apenas respirar normalmente.

O cálculo dos parâmetros no domínio do tempo foi realizado a partir dos índices RMSSD (raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado, entre intervalos RR adjacentes) e o desvio padrão dos intervalos RR normais (SDNN). Os dados foram interpolados a uma frequência cubica de 2 Hz em series corrigidas de intervalos normais, sendo utilizada a transformação rápida de *Fourier* pela janela de *Welch* para estimar a densidade espectral. Foram estimados os componentes de baixa frequência (LF: 0,04-0,15 Hz) como indicador simpático e parassimpático, e de alta frequência (HF: 0,15-0,4 Hz) como indicador parassimpático. Os dados em unidades normalizadas (LFun e HFun) foram utilizados para diminuir o efeito da variação individual nas escalas absolutas ( $ms^2$ ), sendo obtidos a partir da equação  $\{[(HF \text{ ou } LF)/(HF + LF)] * 100\}$ . O balanço simpato-vagal foi expresso pela razão entre eles (razão LF/HF). Além destes parâmetros foi considerado o Pico em HF (Hz) para identificação do padrão ventilatório. A determinação dos componentes espectrais e temporais foi realizada por médio do HRV Analysis Software v1.1 (*Biosignal Laboratory, University of Kuopio, Finlândia*).

O procedimento foi sempre supervisionado por um pesquisador treinado e experiente. Os resultados foram analisados por outro pesquisador que calculou os índices de VFC e desconhecia o desenho do estudo, tanto na avaliação inter-dias como as diferentes posições de coleta dos dados.

A distribuição dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. A esfericidade foi verificada pelo teste de *Mauchly* seguido pela correção de *Greenhouse-Geisser* quando necessário. Para identificar as diferenças, o teste de Bonferroni foi aplicado. A confiabilidade foi analisada por meio do coeficiente de correlação intra-classe (CCI) e o coeficiente de variação (CV%). A reproducibilidade foi considerada excelente para  $CC > 0,80$ , e satisfatória quando CCI variou entre 0,60 e 0,80 (PINNA et al., 2007) todos os dados foram analisados pelo programa SPSS versão 20.0 e o nível de significância foi estabelecido em 5%.

## RESULTADOS

Os resultados demonstram diferenças significativas entre os dias no HF absoluto entre meninos, com os valores mais elevados no segundo dia. Em relação a diferença entre os sexos, as meninas apresentaram valores significantemente mais elevados do que os meninos no SDNN no segundo dia de medida, e com HF absoluto no primeiro dia. Os valores de CCI variam de 0,66 a 0,95 comparando o dia 1 com o dia 2 para meninos e de 0,67 a 0,95 para meninas, ambos na postura supina. O maior CCI na posição supina foi observado nos intervalos RR, seguido pelo RMSSD.

Na postura sentada o único parâmetro que demonstrou diferenças significativas entre os dias foi o HF absoluto. As meninas demonstraram diferenças significativas com maior média no segundo dia, quando comparado com a primeira medida. Os valores de CCI aumentaram do dia 1 para o dia 2 em ambos os sexos.

Na posição em pé não foi observada qualquer diferença significativa nem com relação aos dias nem sexos.

## DISCUSSÃO

A determinação da VFC de repouso por meio de cardiófrequencímetro portátil é considerado um instrumento válido para coletas de dados e análise da modulação autonômica cardíaca em população pediátrica (GAMELIN et al., 2008). Menores variações inter-dias denotam maior reproducibilidade, que por sua vez implica na melhor da sensibilidade da medida. O melhor resultado foi atribuído à posição supina, este achado sugere que o menor estresse cardiorrespiratório ocasionado por esta posição parece favorecer a repetibilidade dos índices.

## CONCLUSÃO

Os resultados suportam a posição supina como a mais reproduzível para verificação da variação dos índices de VFC inter-dias. Os valores de confiabilidade demonstraram excelente classificação para os intervalos RR, o SDNN, o RMSSD e SD1 em ambos os sexos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUCHHEIT, M. et al. Habitual physical activity, physical fitness and heart rate variability in preadolescents. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 28, n. 3, p. 204-210, 2007.
- FUKUBA, Y. et al. Autonomic nervous activities assessed by heart rate variability in pre – and – post – adolescent Japanese. **Journal of Physiological Anthropology**, Tokyo, v. 28, n. 6, p. 269-273, 2009.
- GAMELIN, F. X. et al. Validity of the polar S810 to measure R-R intervals in children. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, V. 29, N. 2, P. 134-138, 2008.
- GRANT, C. C. et al. Relationship between exercise capacity and heart rate variability: supine and in response to an orthostatic stressor. **Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical**, New York, v. 151, n. 2, p. 186-188, 2009)
- MANDIGOUT, S. et al. Physical training increases heart rate variability in healthy prepubertal children. **European Journal of Clinical Investigation**, Berlin, v. 32, n. 7, p. 479-487, 2002.
- PICHOT, V et al, Autonomic adaptations to intensive and overload training periods: a laboratory study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 34, n. 10, p. 1660-1666, 2002.
- PINNA, G. D. et al. Heart rate variability measures: a fresh look at reliability, **Clinical Science**, London, v. 113, n. 3, p. 3729-41, 2012.
- TASK FORCE OF EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND ELECTROPHYSIOLOGY. Heart rate variability: standards of measurement, philological interpretation and clinical use. **Circulation**, Dallas, v. 93, n. 5, p. 1043-1065, 1996.
- THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Tradução Ricardo Demétrio de Souza Petersen. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.