

## O USO RECENTE DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA PARA PESQUISA

Vitor Engrácia Valenti<sup>1,2</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.102991>

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um método não-invasivo que analisa a regulação autonômica cardíaca<sup>1,2</sup>. A utilização desse método foi previamente validada em experimentos fisiológicos<sup>3,4</sup>, os quais realizaram estimulação farmacológica do sistema nervoso simpático e parassimpático e associaram com os tradicionais índices do domínio do tempo e da frequência de análise da VFC, o que confirmou o uso deste método para estudar a regulação autonômica cardíaca. Além disso, a VFC também tem sido usado para prever a mortalidade após eventos cardíacos<sup>5</sup> e tem sido considerada como um marcador de estresse<sup>6</sup>.

Um fácil e econômico acesso para análise da VFC por meio de monitores de frequência cardíaca bem reconhecidos na literatura<sup>7,8</sup> ajudou pesquisadores no que tange à utilização desse método para investigar a regulação autonômica cardíaca. Nos últimos 15 anos, este método tem recebido grande atenção. Depois de uma cuidadosa pesquisa no Pubmed/Medline, o termo "variabilidade da frequência cardíaca" estava presente em 1.013 manuscritos em 2014, em 2013 esse número foi de 972 e em 2012 foi 7299. Nós percebemos que a cada ano o número de grupos que usam a VFC em os seus estudos aumentou consideravelmente.

Neste contexto, aproveito para levantar pontos importantes de mencionar. Em primeiro lugar, as vantagens incluem informações adicionais para as respostas autonômicas cardíacas em condições patológicas<sup>10-12</sup>, durante estresse fisiológico<sup>13,14</sup>, associação com função social<sup>15</sup>, por exemplo. É atualmente claro que sistema nervoso autônomo está relacionada a várias condições.

No entanto, antes de começar a estudar a VFC, detalhes relevantes desse método deve ser discutidos a fim de evitar má interpretações dos resultados. Por exemplo, a VFC considera o intervalo entre batimentos cardíacos consecutivos<sup>2</sup>, assim,

reflete a modulação autonômica cardíaca parassimpática e simpática, esse método não mede diretamente a atividade simpática ou parassimpático. Existem diferentes métodos que quantificam, como os níveis plasmáticos de norepinefrina e epinefrina<sup>16</sup>, atividade do nervo simpático renal<sup>17</sup> e atividade do nervo parassimpático<sup>18</sup>.

Em 1996, a Força-Tarefa da European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology publicou considerações metodológicas sobre a análise no domínio do tempo e da frequência da VFC<sup>2</sup>. Esta publicação foi destinada a permitir comparações adequadas. Desde então, novos métodos relacionados com a teoria do caos aplicada em sistemas orgânicos e dinâmica cardíaca tem sido investigada<sup>19</sup>.

Este ano, a European Society of Cardiology together with the European Heart Rhythm Association and co-aprovada pela Asia Pacific Heart Rhythm Society revisou a literatura supracitada em 1996<sup>19</sup>. Eles abordaram o uso de métodos não convencionais (não-lineares) que tinham sido usados em um número significativo de pacientes (mais de 200 casos) e encontraram apenas 21 estudos dos milhares já publicados. Eles descreveram em detalhes os métodos não-lineares como a análise sem tendência de flutuação com componentes alfa-1 e alfa-2, Expoente de Hurst, Dimensão de Correlação e expoente de Lyapunov.

Neste sentido, aproveito esta oportunidade para reforçar a atenção de pesquisadores de todo o mundo para manter a extrema cautela ao usar a VFC para suas respectivas análises. Alguns fatores importantes são necessários para considerar, como frequência de amostragem para usar ao digitalizar o eletrocardiograma, filtragem de registros, cautela com os dados estacionários e como realizar uma interpolação no eletrocardiograma para melhorar a

1 Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Filosofia e Ciências (UNESP) - Marília (SP), Brasil.

2 Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, (UNESP) - Presidente Prudente (SP), Brasil.

**Corresponding author:** Vitor Engrácia Valenti. E-mail: [vitor.valenti@marilia.unesp.br](mailto:vitor.valenti@marilia.unesp.br)

**Suggested citation:** Valenti VE. The recent use of heart rate variability for research. *Journal of Human Growth and Development*. 2015; 25(2): 137-140. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.102991>

Manuscript submitted: august 16 2015. Accepted for publication: august 23 2015.

precisão da onda R. Assim, os investigadores de todo o mundo continuarão a nos ajudar a descobrir os mistérios ilimitados da ciência.

O número atual do *Journal of Human Growth and Development* é composto por um total de 15 manuscritos originais. A revista contribui para Scopus e mais 8 bases de dados, as quais inclui Lilacs e o Directory of Open Access Journals.

Um elegante estudo realizado por Alves<sup>20</sup> analisou variáveis laboratoriais de líquido cefalorraquidiano em pacientes com meningite por enterovírus. Como principal conclusão, foi relatado que os níveis de proteína e glicose no líquido cefalorraquidiano mudar de acordo com a idade.

Nesse sentido, Formiga e colaboradores<sup>21</sup> avaliaram o desenvolvimento global e motor de

prematturos, com relação ao desempenho na idade cronológica e idade corrigida para a prematuridade. Os autores observaram que o primeiro ano de riscos em geral os problemas podem ser superestimados.

A importância do primeiro ano de vida é suportado por Ferreira e colaboradores<sup>22</sup>, os autores realizaram uma coorte prospectiva para descrever o perfil de crescimento em crianças saudáveis no primeiro ano de vida. Os autores relataram que as crianças com peso normal ao nascer mostraram crescimento apropriado, com base na Organização Mundial da Saúde (2006) durante o primeiro ano de vida, e que um peso elevado tende a resultar em maior aumento da taxa de crescimento durante o primeiro ano de vida. Neste contexto, o conselho editorial deseja-lhe uma excelente leitura.

## REFERENCES

1. Abreu LC. Heart rate variability as a functional marker of development. *J Hum Growth Dev.* 2012; 22(3): 279-281.
2. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation.* 1996;93(5):1043-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.93.5.1043>
3. Aubert AE, Ramaekers D, Beckers F, Breem R, Deneff C, Van de Werff, et al. The analysis of heart rate variability in unrestrained rats. Validation of method and results. *Comput Methods Programs Biomed.* 1999; 60(3): 197-213.
4. Ramaekers D, Beckers F, Demeulemeester H, Aubert AE. Cardiovascular autonomic function in conscious rats: a novel approach to facilitate stationary conditions. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2002;7(4):307-18.
5. Buccelletti E, Gilardi E, Scaini E, Galiuto L, Persiani R, Biondi A, et al. Heart rate variability and myocardial infarction: systematic literature review and metanalysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2009;13(4):299-307.
6. Berntson GG, Cacioppo JT, Grossman P. Whither vagal tone. *Biol Psychol.* 2007;74(2):295-300. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.08.006>
7. Vanderlei LC, Silva RA, Pastre CM, Azevedo FM, Godoy MF. Comparison of the Polar S810i monitor and the ECG for the analysis of heart rate variability in the time and frequency domains. *Braz J Med Biol Res.* 2008; 41(10): 854-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2008005000039>
8. Barbosa MPCR, Netto Júnior J, Cassemiro BM, Souza NM, Bernardo AFB, Silva AKF, et al. Impact of functional training on cardiac autonomic modulation, cardiopulmonary parameters and quality of life in healthy women. *ClinPhysiolFunct Imaging.* 2015;29. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/cpf.12235>
9. Voss A, Schroeder R, Heitmann A, Peters A, Perz S. Short-term heart rate variability—influence of gender and age in healthy subjects. *PLoSOne.* 2015;10(3):e0118308. DOI:<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0118308>
10. Dias CJ, Azoubel LM, Costa HA, Maia EC, Rodrigues B, Silva-Filho AC, et al. Autonomic modulation analysis in active and sedentary kidney transplanted recipients. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2015; DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1440-1681.12481>
11. Saito I, Hitsumoto S, Maruyama K, Nishida W, Eguchi E, Kato T, et al. Heart Rate Variability, Insulin Resistance, and Insulin Sensitivity in Japanese Adults: The Toon Health Study. *J Epidemiol.* 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.2188/jea.JE20140254>
12. Liakos CI, Karpanou EA, Markou MI, Grassos CA, Vyssoulis GP. Correlation of 24-Hour Blood Pressure and Heart Rate Variability to Renal Function Parameters in Hypertensive Patients. The Effect of Smoking. *J ClinHypertens (Greenwich).* 2015.DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jch.12640>
13. Moreno IL, Pastre CM, Ferreira C, Abreu LC, Valenti VE, Vanderlei LC. Effects of an isotonic beverage on autonomic regulation during and after exercise. *JIntSoc Sports Nutr.* 2013;10:2. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-10-2>
14. Roque AL, Valenti VE, Guida HL, Campos MF, Knap A, Vanderlei LC, et al. The effects of different styles of musical auditory stimulation on cardiac autonomic regulation in healthy women. *Noise Health.* 2013;15(65):281-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.4103/1463-1741.113527>
15. Gruber J, Mennin DS, Fields A, Purcell A, Murray G. Heart Rate Variability as a Potential Indicator of Positive Valence System Disturbance: A Proof of Concept Investigation. *Int J Psychophysiol.* 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.08.005>
16. Liao YT, Wang SM, Wang JR, Yu CK, Liu CC. Norepinephrine and Epinephrine Enhanced the Infectivity of Enterovirus 71. *PLoS One.* 2015;10(8):e0135154. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0135154>

17. Nakamura T, Tanida M, Niijima A, Hibino H, Shen J, Nagai K. Auditory stimulation affects renal sympathetic nerve activity and blood pressure in rats. *NeurosciLett*. 2007;416(2):107-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2007.01.080>
18. Nakamura T, Tanida M, Niijima A, Nagai K. Effect of auditory stimulation on parasympathetic nerve activity in urethane-anesthetized rats. *In Vivo*. 2009 ; 23(3): 415-9.
19. Sassi R, Cerutti S, Lombardi F, Malik M, Huikuri HV, Peng CK, et al. Advances in heart rate variability signal analysis: joint position statement by the e-Cardiology and the ESC Working Group EuropeanHeart Rhythm Association co-endorsed by the Asia Pacific Heart Rhythm Society. *Europace*. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/europace/euv015>
20. Alves CAE. Laboratory parameters of cerebrospinal fluid in individuals with enterovirus meningitis: a descriptive study. *J Hum Growth Dev*. 2015; 25(2): 237-242. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.103022>
21. Formiga CKMR, Vieira MEB, Linhares MBM. Developmental assessment of infants born preterm: comparison between the chronological and corrected ages. *J Hum Growth Dev*. 2015; 25(2): 230-236. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.103020>
22. Ferreira PVA, Leal VS, Silva MMC, Mukai AO, Rodrigues CLS, Bertoli CJ, et al. Infant growth during the first year of life. *J Hum Growth Dev*. 2015; 25(2): 211-215. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.103017>

