

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA NA SÍNDROME METABÓLICA

HEART RATE VARIABILITY IN METABOLIC SYNDROME

Rodrigo Daminello Raimundo¹, John J. Godleski¹

DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.96757>

Síndrome metabólica (SM) é um conjunto de fatores relacionados, principalmente, à resistência da insulina. Este grupo de fatores de risco está relacionado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares e diabetes mellitus (tipo 2). Dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica e hiperglicemia estão entre os principais contribuidores para este processo. Segundo a *International Diabetes Federation*, um quarto da população adulta mundial tem síndrome metabólica, sendo os homens com mais de 40 anos o maior número de casos. As taxas de SD brasileiras acompanham as internacionais variando de 12% a 28% em homens e de 10% a 40% em mulheres¹.

É uma doença multifatorial, porém o aumento da circunferência abdominal e hiperinsulinemia são os principais fatores envolvidos. Pode ser considerada SM, quando estão presentes três dos cinco critérios seguintes: Obesidade central (circunferência da cintura superior a 88 cm na mulher e 102 cm no homem); Hipertensão Arterial (pressão arterial sistólica igual ou maior que 130mmHg e/ou pressão arterial diastólica igual ou maior que 85 mmHg); Glicemia alterada (glicemia acima de 110 mg/dl ou diagnóstico de Diabetes); Triglicérides maior que 150 mg/dl e/ou HDL colesterol menor que 40 mg/dl em homens e 50 mg/dl em mulheres); esta classificação foi proposta pela diretrizes do *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP-III)*^{2,3,4}.

Já pela *World Health Organization's Expert Committee Report (WHO)*, SD deve ser caracterizada por hiperinsulinemia de jejum ou glicose alterada e mais dois fatores entre: (1) Pressão arterial

sistólica maior que 140mmHg e/ou diastólica maior que 90mmHg (2) Dislipidemia (Triglicérides maior que 150 mg/dl e/ou HDL colesterol menor que 40 mg/dl em homens e 50 mg/dl em mulheres e/ou IMC maior que 30 kg/m² e (3) Microalbuminúria (maior 20 µg/min ou albumina/creatinina maior que 30 mg/g)^{2,3}.

Como forma de prevenção podemos destacar: dieta balanceada (manutenção do peso saudável, reduzir a ingestão de gorduras, mudar o consumo de gorduras saturadas para gorduras insaturadas, aumentar a ingestão de frutas, hortaliças, leguminosas e cereais integrais e reduzir a ingestão de açúcar) e exercícios físicos (exercícios aeróbicos e de fortalecimento muscular). A Organização Mundial da Saúde (OMS) orientava prática de 30 minutos de atividade física pelo menos cinco vezes por semana^{4,5}.

Importante estudo brasileiro publicado agora em 2015 na *BMC Public Health*⁶ foi o Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes intitulado de "ERICA". Este estudo teve como objetivo estimar a prevalência de fatores de risco cardiovascular, incluindo síndrome metabólica, em adolescentes com idades entre 12 a 17 anos nas cidades brasileiras com mais de 100.000 habitantes. Foram coletados cerca de 85 mil adolescentes. Os participantes responderam a um questionário sobre características demográficas e de estilo de vida (atividade física, tabagismo, álcool), transtornos mentais, saúde reprodutiva e bucal, e coleta de sangue para glicose em jejum, níveis de colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol, triglicérides, e hemoglobina glicada.

¹ Department of Environmental Health, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, MA.
Corresponding author: rodaminello@yahoo.com.br

Suggested citation: Raimundo RD, Godleski JJ. Heart rate variability in metabolic syndrome. *Journal of Human Growth and Development*. 2015; 25(1): 7-10.

Manuscript submitted Jan 18 2015, accepted for publication Mar 03 2015.

Espera-se que com os dados do "ERICA" consiga-se contribuir para o conhecimento sobre fatores de risco para aterosclerose, obesidade, *diabetes mellitus* em adolescentes brasileiros e sirva de apoio ao desenvolvimento de políticas de saúde.

Como uma das principais formas de prevenção primária e de tratamento não medicamentoso, os estudos com exercício físico têm aumentado substancialmente⁷. Dentro deste universo de estudos a modulação autonômica em pacientes com síndrome metabólica e em exercício tem ganhado destaque na literatura científica. A modulação autonômica cardíaca pode ser mensurada de forma não invasiva, este processo é conhecido como análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC)^{5,7,8,9}.

Existem fortes evidências que a obesidade leva a um aumento da modulação simpática e uma diminuição do tônus vagal levando a um descontrole autonômico (caracterizado pela diminuição da variabilidade da frequência cardíaca) que pode trazer alterações no sistema renina-angiotensina-aldosterona, nos agonistas alfa-2 centrais e receptores alfa-1 e betaadrenérgicos^{10,11}. Além disso, alterações das catecolaminas plasmáticas e aumento da atividade do nervo simpático muscular são características importantes em obesos. Todos estes fatores colaboram ainda mais para o aumento da pressão arterial^{12,13}.

Souza et al¹⁴ fizeram uma revisão abordando estudos em crianças obesas com análise da VFC, a pesquisa mostra que crianças obesas apresentam menor atividade do SNA parassimpático. Além disso, existem evidências^{8,9,10,11,12} mostrando que intervenções como dieta alimentar e atividade física são capazes de promover melhoras no SNA dessa população.

Vanderlei et al^{15,16,17} mostraram em três estudos, disfunção autonômica caracterizada pela redução de atividade da modulação simpática em crianças obesas analisadas. Os índices de VFC estatisticamente significantes nestes estudos foram RRtri, TINN, SD1, SD2, LF, HF, LF/HF, Alfa1, RMSSD, SDNN e pNN50.

Vanderlei, Vanderlei e Garner¹⁸, em uma elegante pesquisa nessa edição do JGDH publicam contribuição importante no campo da VFC. Trata-se do artigo "*Heart rate dynamics by novel chaotic globals to HRV in obeseyouths*", que traz como novidade a avaliação de jovens obesos pelo comportamento caótico da VFC. Séries temporais da frequência cardíaca podem ser estudadas por meio de métodos estatísticos, este artigo, estuda do ponto de vista

dinâmico, associando aos sistemas determinísticos não-lineares (comportamento caótico). Oitenta e seis indivíduos jovens foram distribuídos em dois grupos (obesidade e controle). Os resultados ilustram que há uma grande variação em ambos os valores médios e desvio padrão para jovens tanto não-obesos e obesos, existindo um aumento na resposta caótica quando se passa de não-obesos aos jovens obesos, mostrando então, que a obesidade juvenil aumenta a resposta caótica.

Stukey et al¹⁰ revisou sistematicamente associações entre VFC e síndrome metabólica. Quatorze estudos foram incluídos nesta revisão que mostrou VFC reduzida em mulheres com síndrome metabólica enquanto os resultados em homens eram inconsistentes. Parâmetros de variabilidade da frequência cardíaca domínio do tempo e frequência foram associados a fatores de risco da síndrome metabólica individuais. Os autores concluíram que VFC é alterada de forma diferente em homens e mulheres com síndrome metabólica.

Stuckey et al¹⁹ mostraram que oito semanas de atividade física melhoram os fatores de risco para SM e dos parâmetros da VFC, mas apenas alterações na pressão arterial sistólica foram associados à melhora da função autonômica.

Koskinen et al²⁰ associaram a presença de síndrome metabólica com menores valores de HF e LF em homens e mulheres e maiores valores de LF/HF em mulheres. Em homens jovens, a circunferência da cintura foi o mais forte componente individual associado a VFC. Após ajustes para idade e frequência cardíaca, síndrome metabólica foi associada a menor HF e maior razão LG/HF em mulheres.

Jarczok et al²¹ recrutaram 2.441 participantes para estudo e confirmaram uma correlação negativa entre a VFC eo estado glicêmico que parecia ser quase linear em um grande grupo de trabalhadores saudáveis. Liao et al²² examinaram a associação entre o nível de atividade e distúrbios SM autonômicas cardíacas. Índices de VFC foram significativamente menores nos indivíduos com SM. Um aumento da insulina de jejum foi associado a valores 88% mais elevados de HF. O padrão de associações foi semelhante para LF e SDNN.

Nos últimos anos, a VFC tem sido um instrumento importante para avaliar a modulação autonômica. A associação da VFC com formas adequadas de prescrição de exercício pode aumentar a conscientização para um melhor tratamento de pacientes com síndrome metabólica. A SM apre-

sentou alterações no sistema nervoso autônomo, caracterizadas por reduções na atividade parassimpática e na VFC global, mas a redução da modulação simpática não é totalmente clara. A

análise da VFC pelo comportamento caótico pode trazer um avanço para avaliação e terapêutica de pacientes obesos, diabéticos, hipertensos e com síndrome metabólica.

REFERÊNCIAS:

- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome – a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.* 2006; 23(5): 469-80. 23(5): 469-80. Doi: 10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x.
- World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO consultation. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf.
- Lopes HF, Egan BM. Autonomic Dysregulation and the Metabolic Syndrome: Pathologic partners in an emerging global pandemic. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87(4): 538-547.
- Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JI, Smith SC Jr, Lenfant C; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific related to definition. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2004 Feb; 24(2): e13-8. Doi: 10.1161/01.ATV.0000111245.75752.C6.
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001; 285(19): 2486-97.
- Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MCC, Abreu GA, Barufaldi LA, Klein CH. The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health.* 2015; 15:94. Doi: 10.1186/s12889-015-1442-x. Page 8.
- Lorenzo C, Serrano-Ríos M, Martínez- Lorenzo C, Serrano-Ríos M, Martínez-Larrad MT, González-Sánchez JL, Seclén S, Villena A, et al. Geographic variations of the International Diabetes Federation and the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of the metabolic syndrome in nondiabetic subjects. *Diabetes Care.* 2006 Mar; 29(3): 685-91. Doi: 10.2337/diacare.29.03.06.dc05-1796.
- Grassi G, Seravalle G, Colombo M, Bolla G, Cattaneo BM, Cavagnini F, et al. Body weight reduction, sympathetic nerve activity, and arterial baroreflex in obese normotensive humans. *Circulation.* 1998 May; 97(20): 2037-42.
- Abreu LC. Heart rate variability as a functional marker of development. *J Hum Growth Dev.* 2012; 22(3): 279-281.
- Stuckey MI, Tulppo MP, Kiviniemi AM, Petrella RJ. Heart rate variability and the metabolic syndrome: a systematic review of the literature. *Diabetes Metab Res Rev.* 2014 Nov; 30(8):784-93. doi: 10.1002/dmrr.2555.
- Carnethon MR, Prineas RJ, Temprosa M, Zhang ZM, Uwaifo G, Molitch ME. The association among autonomic nervous system function, incident diabetes, and intervention arm in the Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care.* 2006 Apr; 29(4):914-9.
- La Rovere MT, Bigger JT Jr, Marcus FI, Mortara A, Schwartz PJ. Baroreflex sensitivity and heart rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (autonomic tone and reflexes after myocardial infarction) investigators. *Lancet.* 1998; 351(9101): 478-484.
- Kleiger RE, Miller JP, Bigger JT Jr, Moss AJ. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1987; 59(4): 256-262.
- Souza NM, Rossi RC, Vanderlei FM, Vitor ALRV, Bernardo AFB, Gonçalves ACCR, et al. Heart rate variability in obese children. *J Hum Growth Dev.* 2012; 22(3):328-333.
- Vanderlei LC, Pastre CM, Freitas Júnior IF, Godoy MF. Geometric indexes of heart rate variability in obese and eutrophic children. *Arq Bras Cardiol.* 2010; 95(1): 35-40. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000082>
- Vanderlei LC, Pastre CM, Freitas Júnior IF, Godoy MF. Analysis of cardiac autonomic modulation in obese and eutrophic children. *Clinics.* 2010; 65(8): 789-92. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322010000800008>
- Vanderlei LCM, Pastre CM, Júnior IFF, de Godoy MF. Fractal correlation of heart rate variability in obese children. *Auton Neurosci.* 2010; 155(12): 125-9. Doi: 10.1016/j.autneu.2010.02.002
- Vanderlei FM, Vanderlei LCMV, Garner DM. Heart rate dynamics by novel chaotic globals to HRV in obese youths. *J Human Growth Dev.* 2015; 25(1): 11-17.
- Stuckey MI, Kiviniemi AM, Petrella RJ. Diabetes and technology for increased activity study: the effects of exercise and technology on heart rate variability and metabolic syndrome risk factors. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2013; 19(4): 121. Doi: 10.3389/fendo.2013.00121
- Koskinen T, Kähönen M, Jula A, Mattsson N, Laitinen T, Keltikangas-Järvinen L, et al. Metabolic syndrome and short-term heart rate variability in young adults. *The cardiovascular*

- risk in young Finns study. *Diabet Med.* 2009; 26(4): 354-61. Doi: 10.1111/j.1464- 5491.2009.02686.x.
21. Jarczok MN, Li J, Mauss D, Fischer JE, Thayer JF. Heart rate variability is associated with glycemic status after controlling for components of the metabolic syndrome. *Int J Cardiol.* 2013; 167 (3): 855-61. Doi: 10.1016/j.ijcard.2012.02.002.
22. Liao D1, Sloan RP, Cascio WE, Folsom AR, Liese AD, Evans GW, et al. Multiple metabolic syndorme is associated with lower heart. The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Diabetes Care.* 1998; 21(12): 2116-22.