



**18º Congresso de Iniciação Científica**

**ESTUDO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DURANTE A MANOBRA DA  
ACENTUAÇÃO DA ARRITMIA SINUSAL RESPIRATÓRIA EM PACIENTES COM FATORES DE  
RISCO PARA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA**

**Autor(es)**

---

VANESSA SOLIANI CELANTE

**Orientador(es)**

---

ESTER DA SILVA

**Apoio Financeiro**

---

PIBIC/CNPQ

**1. Introdução**

---

A doença arterial coronariana (DAC) representa importante problema de saúde pública em todo o mundo, visto que constitui a principal causa de morbi-mortalidade e demanda altos custos em assistência médica. Os estudos epidemiológicos permitiram não apenas identificar os fatores de risco (FR) associados às doenças cardiovasculares, como também atuar na prevenção da DAC (SANTOS, 2003 p.22).

Os principais FR para a DAC são: perfil genético, dislipidemias, hipertensão arterial, diabetes, tabagismo, obesidade, sedentarismo, estresse (KATONA, 1975 p.807; PIPILIS et al., 1991 p.1137).

O sistema cardiovascular é controlado pelo sistema nervoso autônomo (SNA). A frequência cardíaca (FC), assim como sua variabilidade sofre influência de vários estímulos: idade, sexo, aptidão física, padrão respiratório, temperatura e umidade relativa do ar, características antropométricas, drogas, enfermidades, ciclo menstrual, tabagismo, alcoolismo (HAYANO et al., 1990; GUS; FISCHMAN; MEDINA, 2003).

Na presença de FR ocorre ativação do sistema nervoso simpático, resultando em arritmias malignas (fibrilação e taquicardia ventricular) e morte súbita. Já ao sistema nervoso parassimpático é atribuído um efeito protetor. Desse modo, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) tem sido considerada marcador da atividade cardíaca vagal e capaz de identificar indivíduos com maior risco de desenvolver doenças cardíacas (CASOLO et al.; 1989 p. 1164).

A VFC tem sido muito utilizada para avaliação da integridade neurocardíaca, servindo para caracterização da modulação autonômica da FC (TASK FORCE, 1996 p.1043; RIBEIRO et al., 2001 p.77). Já que a FC e a pressão arterial (PA), nos fornecem informações sobre o desempenho do organismo em diversas situações, como por exemplo, em resposta às manobras respiratórias (arritmia sinusal respiratória), e exercício físico (SMITH, 1982 p. 1560).

A arritmia sinusal respiratória (ASR) tem sido considerada como um sinal de um sistema cardiovascular saudável e é mais acentuada em indivíduos jovens e desportistas, sendo diminuída em idosos e em cardiopatas (STRANO et al., 1997; SANTOS et al., 2003 p.429).

Uma das formas de analisar a VFC é domínio do tempo (DT). A outra forma é análise espectral pelo domínio da frequência (DF), tendo como parâmetro os componentes de muito baixa frequência - MBF (0 a 0,04 Hz), de baixa frequência - BF (0,04 a 0,15 Hz), de alta frequência - AF (0,15 a 0,50 Hz) (TASK FORCE, 1996).

Existem dois principais índices que podem determinar a ASR: razão expiração/inspiração (E/I) e variação da frequência cardíaca

(?IE) (MALIK,1998 p.60; O'BRIEN, O'HARE,CORRALL,1986 p.350; SANTOS et al., 2003 p. 955).

A manobra de ASR (M-ASR) é considerada padrão ouro para o diagnóstico da integridade da modulação autonômica da frequência cardíaca e, existem poucos estudos em pacientes com fatores de risco para DAC, justifica-se a relevância desta pesquisa se os fatores de risco para DAC estão influenciando na modulação autonômica da frequência cardíacas em condição de repouso durante M-ASR.

## 2. Objetivos

---

Investigar a modulação autonômica da frequência cardíaca de pacientes com fatores de risco para DAC ou DAC estabelecida, na condição de repouso durante manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória.

## 3. Desenvolvimento

---

Foram triados 20 voluntários para a realização desta pesquisa (idade 50 a 60 anos), submetidos à angiocoronariografia realizada no Hospital dos Fornecedores de Cana de Piracicaba.

A amostra foi dividida em dois grupos: voluntários com DAC+ aqueles que apresentarem uma redução do diâmetro luminal coronariano maior ou igual a 50% em pelo menos uma artéria coronária, determinado por angiocoronariografia. O outro grupo foi composto de pacientes com estenose menor que 50% em todas as artérias coronárias ou que não apresentarem estenose e foram considerados como o grupo com fatores de risco para DAC- (Critérios baseados nas Diretrizes de Doença Coronariana Crônica Angina Estável).

Todos os voluntários foram submetidos à avaliação clínica: anamnese completa, exames de ECG de repouso na posição supina de 12 derivações, ausculta cardíaca, inspeção física, registros da FC e da PA nas condições de repouso: supina e sentada.

Também foram realizados exames bioquímicos.

Foram incluídos pacientes com história de infarto agudo do miocárdio, angina estável ou instável, revascularização cirúrgica ou percutânea realizado em um período superior a 3 meses. Excluídos aqueles com síndrome coronariana aguda, cirurgias de revascularização do miocárdio inferior a 3 meses, portadores de insuficiência renal, hepática, hipotireoidismo não controlado, neoplasias, falta de compreensão do protocolo e dificuldade de progressão no protocolo.

Respeitando as normas de conduta em pesquisa experimental com seres humanos (Resolução 196/96 do CNS), este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Metodista de Piracicaba (protocolo 04/09). Os voluntários foram informados e esclarecidos a respeito dos objetivos e da metodologia a que foram submetidos, explicitando o caráter minimamente invasivo dos procedimentos. Só foram estudados voluntários que aceitarem e assinem termo de consentimento formal de participação.

O protocolo experimental foi constituído de avaliação da variabilidade da frequência cardíaca em repouso por 10 min, evitando conversar. Em seguida deu-se início à coleta da frequência cardíaca: a captação foi realizada na posição supina em um minuto de repouso, seguido de 4 minutos de acentuação da ASR (5 a 6 ciclos respiratórios por minuto), finalizando com um minuto de recuperação. Os voluntários foram monitorizados em MC5, os intervalos R-R e a frequência cardíaca, batimento a batimento em tempo real, através de uma "interface" entre o monitor cardíaco e o microcomputador.

Inicialmente foi realizada uma inspeção visual da distribuição dos iR-R (ms) obtidos no tempo de coleta na condição de repouso durante a manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória (MA-ASR), para seleção dos trechos com maior estabilidade e um número mínimo de 256 batimentos consecutivos do ECG (TASK FORCE, 1996 p.1045).

Nesse período selecionado foram calculados os índices dos iR-R (ms) no domínio do tempo: pelos índices RMSSD e RMSM; pNN50 - porcentagem dos iR-R adjacentes com diferença maior que 50 ms (ANTILA, 1979 p.153).

Foram calculados também os índice dos iR-R na expiração/inspiração (E/I) da arritmia sinusal respiratória e variação da frequência cardíaca inspiração-expiração (? I-E) (SMITH,1982 p.600; O'BRIEN,O'HARE,CORRALL, 1986 p.349; SANTOS et al., 2003 p. 78).

A análise dos dados no domínio da frequência foi realizada nos dados coletados nas mesmas condições e trechos selecionados para análise no domínio do tempo. Ela foi realizada a partir da análise espectral pela transformada rápida de Fourier, aplicada após uma subtração da tendência linear dos intervalos R-R previamente escolhidos. O valor do componente de potência espectral total (CPE) foi obtido a partir das bandas de alta frequência (AF: 0,04 a 0,15 Hz), de baixa frequência (BF: 0,15 a 0,4 Hz) e de muito baixa frequência (MBF: 0,003-0,04 Hz), em unidades absolutas (ms<sup>2</sup>).

A banda de BF foi atribuída a atividade do sistema nervoso simpático e parassimpático com predominância simpática, a banda de AF foi correlacionada à atividade vagal e a razão BF/AF representa o balanço simpato-vagal (TASK FORCE, 1996, p.1044).

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para determinar a distribuição de normalidade. Considerando que os dados apresentaram distribuição não normal, foi utilizado o teste estatístico de Mann-Whitney, com nível de significância de 5%.

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados a partir do aplicativo "Statistica for Windows, Realise 6.1. Stat Soft, Inc. 200-2003".

#### 4. Resultado e Discussão

---

Na tabela 1, apresentam-se em mediana, os dados de idade e as características antropométricas dos voluntários, dos grupos DAC + e DAC -.

No tabela 2 apresenta-se os valores em mediana da análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) no domínio do tempo (DT) e da frequência (DF) em repouso na posição supina durante a MA-ASR, e valores dos índices dos intervalos R-R da expiração/inspiração (I E/I), e a variação da frequência cardíaca (FC) na inspiração e expiração (?I/E), dos grupos DAC+ e DAC -.

Na presente investigação, observou-se que os índices RMSSD e RMSM analisados no DT, apresentaram diferenças estatisticamente significantes na comparação entre os grupos estudados, sendo os menores valores encontrados no grupo DAC+ ( $p < 0,05$ ), o que demonstra que o DAC - apresenta maior VFC, indicando maior modulação parassimpática (SANTOS et al., 2003 p.20).

Hayano et al (1994) referem que o ritmo respiratório não altera o tráfego neural autonômico nem o tônus vagal para o nó sinusal. No entanto, Strano et al (1997) referem que a MA-ASR promove a diminuição do balanço simpato-vagal, levando ao aumento da modulação vagal.

Na análise no DF houve diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ), concordando com os resultados dos estudos de Longo et al (1995) e Bigger et al (1995), os quais mostraram que em indivíduos cardiopatas os valores da banda de AF e a razão BF/AF encontram-se diminuídos, e os de BF aumentados. Entretanto, é importante ressaltar que a normalização dos dados tende a minimizar os efeitos de mudança do poder total dos componentes de BF e AF (TASK FORCE, 1996 p. 1045), o que pode justificar os resultados do presente estudo.

O índice E/I da manobra de ASR apresenta valores de normalidade como descrito por Smith (1982) de acordo com faixas etárias estudadas: de 46-50 anos,  $>1,11$ , e de 76-80 anos,  $>1,05$ . Assim, os resultados da presente investigação demonstram que tanto DAC+ quanto DAC -, apresentaram padrão de normalidade, e os valores do índice E/I diferiram de forma significativa ao comparar os grupos. Na variação da FC inspiração/expiração foi observado valores de mediana de 5 bpm para o grupo DAC + e de 9,55 para o grupo DAC -. Segundo Taylor (2001) e Malik (1998) para o funcionamento vagal estar íntegro a variação da FC deve ser  $> 9$  bpm. Assim, pode-se observar que o grupo DAC- apresenta atividade parassimpática íntegra e o grupo DAC + já apresenta comprometimento da modulação autonômica da FC, uma vez que a variação da FC I/E apresentou valores abaixo da normalidade.

#### 5. Considerações Finais

---

O grupo DAC + apresentou diminuição da VFC no DT, na variação da FC inspiração/expiração e aumento no índice de BF(un), o que pode estar associado à condição de saúde dos mesmos, sugerindo que portadores de DAC + apresentam disfunção da modulação autonômica da FC relacionado à menor modulação parassimpática.

#### Referências Bibliográficas

---

- ANTILA, K. Quantitative characterization of heart rate during exercise. *Scand J Clin.Lab Invest* .1979; 153 (Suppl): 3-68.
- BIGGER, J. T. et al. Variability in healthy, middle-aged persons compared with patients with chronic coronary heart disease or recent acute myocardial infarction. *Circulation*, v.9, p. 1936-43, 1995.
- CASOLO, G. C. et al. Decreased spontaneous heart rate variability in congestive heart failure. *American Journal of Cardiology*, v. 64, p. 1162-7, 1989.
- GUS, I. ; FISCHMAN, A.; MEDINA, C. Prevalência dos fatores de risco da doença arterial coronariana no Estado do Rio Grande do Sul. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 78, n. 5, p. 478-83, 2003.
- HAYANO, J. et al. Decreased magnitude of heart rate spectral components in coronary artery disease. Its relation to angiographic severity. *Circulation*, v. 81, p. 1217-24, 1990.
- HAYANO, J. et al. Effects of respiratory interval an vagal modulation of heart rate. *American Journal of Physiology*, v. 267, p. 33-40, 1994.
- KATONA, P.G.; JIH, P. Respiratory sinus arrhythmia: noninvasive measure of parasympathetic cardiac control. *Journal of Applied Physiology*, v. 39, n. 5, p. 801-96, 1975.
- LONGO, A.; FERREIRA, D.; CORREIA, M. J. Variabilidade da frequência cardíaca. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, v. 14 n. 3, p. 241-262, 1995.
- MALIK, M. Basic autonomic test. In: *Clinical Guide to Cardiac Autonomic Tests*. Kluwer Academic Publishers, v. 3, p. 51-65, 1998.
- O'BRIEN, I. A.; O'HARE, P.; CORRALL, R. J. Heart rate variability in healthy subjects: effect of age and the derivation of normal ranges for tests of autonomic function. *Heart*, v. 55, p. 348-54, 1986.
- PIPILIS, A. et al. Heart rate variability in acute myocardial infarction and its association with side and clinical course. *American Journal of Cardiology*, v. 67, p. 1137-9, 1991.

RIBEIRO, J.P. Variabilidade da Frequência Cardíaca como Instrumento de Investigação do Sistema Nervoso Autônomo. Rev. Bras. Hipertens. v.12, n.1, p.14-20, 2001.

SANTOS, M. D. B. et al. Estudo da Arritmia sinusal respiratória e da variabilidade da frequência cardíaca de homens jovens e de meia-idade. Revista Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, v. 13, n. 3, supl A, p. 15-26, 2003.

SMITH, S. A. Reduce sinus arrhythmia in diabetic autonomic neuropathy: diagnostic value of an age-related normal range. British Medical Journal, v. 285, p. 599-601, 1982.

STRANO, S. et al. Respiratory sinus arrhythmia and cardiovascular neural regulation in athletes. Medical Science Sports Exercise, p. 215-9, 1997.

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, v. 93, n. 5, p. 1043-65, 1996.

TAYLOR, J. A. et al. Sympathetic restraint of respiratory sinus arrhythmia: implications for vagal cardiac tone assessment in humans. American Journal Physiology, v. 280, p. 2804-2814, 2001.

## Anexos

**Tabela 2:** Valores em mediana da variabilidade da frequência cardíaca dos voluntários estudados.

		DAC + (n = 10)	DAC - (n = 10)	p
DT	RMSSD (ms)	18,00	34,11*	0,001
	RMSM (ms)	33,45	60,28*	0,001
DF	BF (un)	60,9*	34,11	0,0001
	AF (un)	71,81	60,28	0,40
	BF/AF	5,91	12,35	0,13
Índices ASR	I E/I	1,07	1,14*	0,03
	$\Delta$ I/E (bpm)	5	9,55*	0,04

DAC + = grupo com doença arterial coronariana > 50%; DAC - = grupo com doença arterial coronariana < 50%; DT = domínio do tempo; DF = domínio da frequência; BF (un) = baixa frequência em unidade normalizada; AF (un) = alta frequência em unidade normalizada; BF/AF = razão baixa frequência/alta frequência; ASR = Arritmia sinusal respiratória; I E/I = razão expiração/inspiração;  $\Delta$ I/E = diferença da variação da FC da inspiração-expiração; \* p < 0,05%

<b>Variáveis</b>	<b>DAC +(n= 10)</b>	<b>DAC- (n= 10)</b>	<b>p</b>
Idade (anos)	57	55	0,52
Massa corpórea (Kg)	81	76,5	0,11
Estatura (cm)	1,665	1,685	0,73
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	28,69	27,615	0,28
PA sistólica (mmHg)	130	120	0,09
PA diastólica (mmHg)	85	85	0,9
FC (bpm)	71,5	66	0,12
FR (rpm)	15,5	13	0,06