

RELAÇÃO DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E HEMODINÂMICAS ENTRE INDIVÍDUOS COM DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES QUANTO AO ÍNDICE VAGAL CARDÍACO (IVC)

RELATION OF HEMODYNAMICS AND ANTHROPOMETRICS VARIABLES IN DIFFERENT CLASSIFICATIONS OF VAGAL CARDIAC INDEX INDIVIDUALS (VCI)

Rafael de Oliveira Alvim¹, Eduardo da Silva Alves²,
Cristiane Maki Nunes¹, Rogério Tasca Nunes², Newton Nunes¹

RESUMO

Objetivo: verificar a relação da idade, índice de massa corporal (IMC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e frequência cardíaca de repouso com o índice vagal cardíaco (IVC) verificado através do teste de exercício de 4 segundos (T4s). Metodologia: Integraram o estudo 47 indivíduos do gênero masculino subdivididos em dois grupos: os Simpaticotônicos (n=17; 35,12± 14,5 anos; 178±6,86 cm; 81,47± 12,93 Kg e 1,11±0,04 de IVC) e os Normais (n=30; 24,37± 7,45 anos; 177,5± 7,38 cm; 78,36± 10,70 Kg e 1,39± 0,15 de IVC). O índice vagal cardíaco (IVC) foi determinado através do eletrocardiograma digital durante a realização do teste de exercício de 4 segundos. A pressão arterial e frequência cardíaca foram aferidas após 5 minutos de repouso em decúbito dorsal através do esfigmomanômetro de coluna de mercúrio e o monitor de frequência cardíaca Polar S810 respectivamente. Resultado: Quando associados os valores de IMC, pressão arterial de repouso, frequência cardíaca de repouso e idade cronológica entre os dois grupos (normais e simpaticotônicos), os indivíduos simpaticotônicos apresentaram valores de idade e IMC maiores significativamente, quando comparados com os indivíduos normais. Sendo que as outras variáveis não foram diferentes entre os grupos. Conclusão: concluímos que indivíduos classificados como simpaticotônicos (IVC<1,20) apresentam maior idade cronológica e maior IMC, quando comparados com os indivíduos classificados como normais (IVC >1,20).

Palavras - chave: variabilidade da frequência cardíaca, atividade parassimpática, índice de massa corpórea, idade.

1- Unidade de Reabilitação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício – InCor – HCFMUSP

ABSTRACT

Objective: To ascertain the relationship of age, body mass index (BMI), systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (PAD) and heart rate at rest with vagal cardiac index (VCI) verified through 4 Seconds Exercise Test (T4s). Methodology: Attended in this study 47 males divided between two groups: Sympathotonic (n = 17; 35.12 ± 14.5 years; 178 ± 6.86 cm; 81.47 ± 12.93 kg and 1.11 ± 0.04 to VCI) and Normal (n = 30; 24.37 ± 7.45 years; 177.5 ± 7.38 cm; 78.36 ± 10.70 kg and 1.39 ± 0.15, VCI). The vagal cardiac index (VCI) was determined by digital electrocardiogram during the 4 Seconds Exercise Test. The blood pressure and heart rate were measured after 5 minutes of rest in dorsal decubitus through sphygmomanometer of mercury column and Polar S810 heart rate monitor respectively. Result: When the associated values of BMI, blood pressure at rest and heart rate at rest and chronological age between the two groups (Normal and Sympathotonic), the Sympathotonics showed values of age and BMI significantly higher compared with Normal subjects. In another variables there were not different between groups. Conclusion: we found that Sympathotonic individuals (VCI <1.20) had higher chronological age and BMI compared with Normal individuals (VCI > 1.20).

Key-words: heart rate variability, parasympathetic activity, body mass index, age.

Endereço para correspondência : Newton Nunes Av. Otacílio Tomanik 343 ap 154-C Jardim Bonfiglioli CEP 05363-000 São Paulo SP.

2- Laboratório de Avaliação Motora da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF

INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas tem sido observada uma significativa relação entre sistema nervoso autônomo e mortalidade cardiovascular, incluindo morte súbita (Task Force, 1996). Alguns estudos constataram que pacientes com insuficiência cardíaca (moderada ou grave) com comprometimento da função autonômica apresentaram taxa de mortalidade quase 10 vezes maior do que seus pares que possuíam a atividade parassimpática próxima aos valores normais (Nolan e colaboradores, 1998).

A redução do tônus vagal cardíaco está fortemente associada ao aumento do risco de morte por eventos cardiovasculares, em função de menor cardioproteção vago-dependente (Kleiger e colaboradores, 1987).

Esses achados corroboram com a importância da medida da atividade vagal cardíaca como um potente e independente indicador prognóstico. (Araújo e colaboradores, 2003).

Classicamente tem sido bem aceito que o envelhecimento diminui a atividade vagal cardíaca e o treinamento físico aumenta essa atividade (Araújo e colaboradores, 1989).

Levando-se em consideração a importância da atividade vagal cardíaca, muitos procedimentos fisiológicos e clínicos têm sido propostos para sua avaliação. Dentre eles destaca-se o teste de exercício de quatro segundos (T4s), que avalia o tônus vagal cardíaco durante o transiente inicial da FC em exercício dinâmico súbito realizado em apnéia, por meio da identificação do índice vagal cardíaco (IVC) obtido a partir do registro eletrocardiográfico feito durante o teste (Castro e colaboradores, 1992; Almeida e colaboradores, 2004).

Sendo assim, o objetivo do estudo foi verificar a relação da idade, índice de massa corporal (IMC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e frequência cardíaca de repouso com o índice vagal cardíaco (IVC) verificado através do teste de exercício de 4 segundos (T4s).

METODOLOGIA

Sujeitos

Foram selecionados 47 indivíduos do gênero masculino (25 ± 20 anos, 176 ± 12 cm,

74 ± 6 kg), com diferentes condições clínicas, realizaram o T4s, seguindo o protocolo original (Araújo, 1989) após serem esclarecidos dos procedimentos a serem utilizados no estudo e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido.

Aferição de Pressão Arterial e Frequência Cardíaca

Pressão arterial foi verificada após 5 minutos de repouso em decúbito dorsal, por um mesmo avaliador, através de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio recentemente calibrado. A frequência cardíaca foi determinada através de um monitor de frequência cardíaca (Polar S810, Finlândia) em decúbito dorsal após 5 minutos de repouso.

Teste de 4 segundos

Cada indivíduo, após repouso de 5 minutos, realizou 3 execuções consecutivas do Teste de 4s, como preconiza o protocolo original (Araújo e colaboradores, 1989). A primeira execução serviu como meio de familiarização ao procedimento, sendo escolhido como o representativo do IVC o melhor resultado das duas execuções subsequentes. O intervalo entre as repetições do protocolo foi de 1 a 2 min, esperando-se que a FC retornasse aos níveis pré-manobra antes de se repetir o protocolo. O T4s se consistiu na execução de exercício dinâmico súbito em cicloergômetro (Funbec, Brasil) sem resistência (carga zero), do quarto ao oitavo segundo de apnéia inspiratória máxima de 12 s. O indivíduo, após ajuste do selim e repouso de 5 min, obedecia a quatro comandos consecutivos, separados entre si por um intervalo de 4 s. Ao primeiro comando, o indivíduo realizava uma inspiração máxima e rápida pela boca e permanecia em apnéia. Ao segundo comando, ainda em apnéia inspiratória máxima, o indivíduo pedalava o mais rápido possível, durante 4 s (era exigido um mínimo de 5 rotações completas dos pedais). Após os 4 s de exercício, pedia-se ao indivíduo que parasse de pedalar de forma abrupta. O quarto comando era dado para que o indivíduo cessasse a apnéia e retornasse ao padrão ventilatório natural.

Aquisição dos sinais do ECG

Os intervalos RR foram registrados simultaneamente durante todo o teste pelo ECG. Utilizou-se o Eletrocardiograma Digital (Micromed, Brasil) cujos sinais, registrados a velocidade de 25 mm/s, foram analisados por software específico (Ergo PC Elite versão 3.2.1.5). Foi utilizado um comando verbal, que funcionou como marcador de evento para iniciar e encerrar simultaneamente os registros de ambos os equipamentos. Ao tórax dos sujeitos, eram conectados os eletrodos adesivos (Blue Sensor, Brasil) do ECG na derivação CM5.

Cálculo do Índice Vagal Cardíaco

Para se quantificar a resposta da FC durante os 4 s de exercício utilizou-se o IVC determinado pelo quociente adimensional B/C, em que B representa o último intervalo RR antes do exercício ou o primeiro do exercício - aquele que for mais longo (RRB) e C representa o mais curto intervalo RR durante o exercício - geralmente o último (RRC). Inicialmente, as séries temporais dos intervalos RR obtidas pelo equipamento foram submetidas à inspeção visual e eliminação de artefatos. Das séries temporais com intervalos RR válidos, tendo como referência os marcadores temporais, foram selecionados os intervalos RRB e RRC verificados através do ECG, para cálculo do IVC.

Classificação dos sujeitos quanto ao índice vagal cardíaco (IVC)

Após a determinação do IVC, os sujeitos foram classificados como normais e simpaticotônicos. Sendo considerados normais os indivíduos que apresentaram IVC entre 1,20 a 1,70 e simpaticotônicos aqueles que apresentaram um IVC abaixo de 1,20 (Almeida e colaboradores, 2005). Com isso a amostra foi subdividida em 2 grupos; O simpaticotônicos (n=17; 35,12 ± 14,5 anos; 178 ± 6,86 cm; 81,47 ± 12,93 Kg e 1,11 ± 0,04 de IVC) e os normais (n=30; 24,37 ± 7,45 anos; 177,5 ± 7,38 cm; 78,36 ± 10,70 Kg e 1,39 ± 0,15 de IVC).

Tratamento Estatístico

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) de dois caminhos para verificar significância entre os grupos simpaticotônicos e normais. Quando necessário foi utilizado o teste de Newman Keuls como "post-hoc". Foi aceito como significativo o índice P < 0,05. Os dados foram apresentados como média ± desvio padrão.

RESULTADOS

A amostra foi constituída de 47 indivíduos do gênero masculino, sendo que dezessete indivíduos participaram do grupo um (simpaticotônicos) e trinta participaram do grupo dois (normais). As variáveis relacionadas à idade, peso, altura, índice de massa corporal, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, frequência cardíaca de repouso e IVC/ECG são apresentadas na tabela 1.

TABELA 1 – Idade, peso, altura, IMC, PAS, PAD, FC de repouso e IVC/ECG do grupo 1 e 2, simpaticotônicos e normais, respectivamente. * Valores significativos para p<0,05

| | Idade (anos) | Peso (Kg) | Altura (cm) | IMC (Kg/m²) | PAS (mmHg) | PAD (mmHg) | FCrep (bpm) | IVC/ECG |
|----------------|---------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------|
| Grupo 1 | 35,12± 14,50 * | 81,47± 12,93 | 178,00± 6,86 | 25,52± 3,11* | 122,29± 11,95 | 78,00± 7,18 | 66,35± 5,84 | 1,11± 0,04 |
| Grupo 2 | 24,37± 7,45 | 78,36± 10,70 | 177,50± 7,38 | 24,86± 3,11 | 120,93± 12,27 | 77,33± 8,56 | 63,50± 7,84 | 1,39± 0,15 |

Dos resultados do presente estudo, somente os valores de IMC e idade foram maiores significativamente no grupo simpaticotônico, quando comparados ao grupo normal (Tabela 1 e Figura 1, respectivamente). Os valores de frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica, ambos de repouso, tenderam a ser menores no grupo normal, quando comparados ao grupo simpaticotônico, mas esses valores não alcançaram significância estatística, como demonstrado nas figuras 2-4.

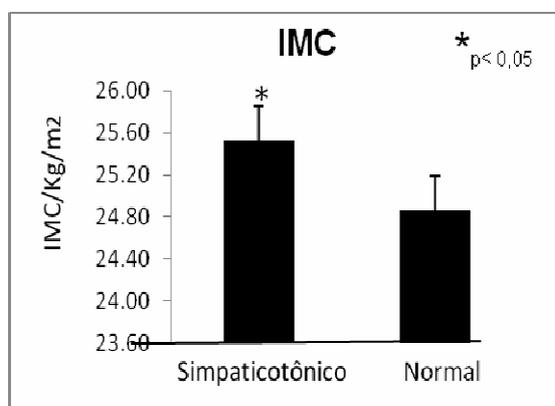


Figura 1 – Comparação entre o IMC dos indivíduos Simpaticotônicos e Normais.

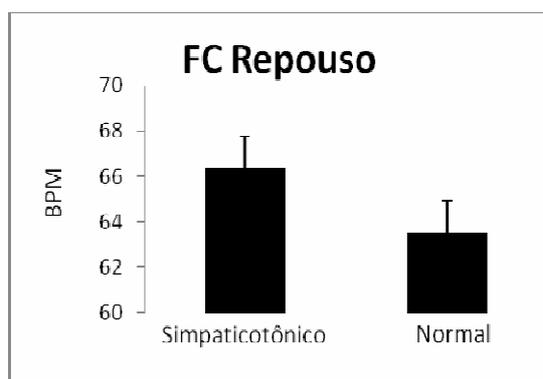


Figura 2 – Comparação entre a Frequência Cardíaca de repouso dos Simpaticotônicos e Normais.

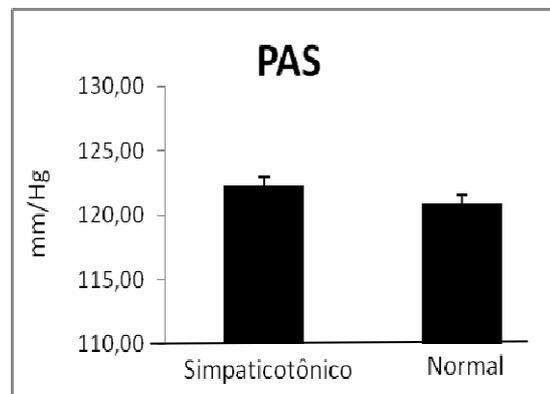


Figura 3 - Comparação entre a Pressão Arterial Sistólica de repouso dos indivíduos Simpaticotônicos e Normais.

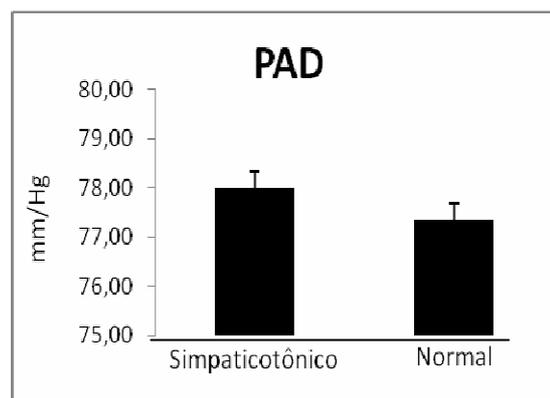


Figura 4 – Comparação entre a Pressão Arterial Diastólica de repouso dos indivíduos Simpaticotônicos e Normais.

DISCUSSÃO

A diminuição da atividade vagal cardíaca (AVC) está associada com o prognóstico de mortalidade para doenças cardiovasculares (Cerati e Schwartz, 1991). Na prática clínica, sua mensuração pode ser realizada por diferentes procedimentos, como a variabilidade da frequência cardíaca em seus domínios do tempo e da frequência, em traçados curtos e longos na eletrocardiografia, pela sensibilidade barorreflexa e por diversas outras manobras, como arritmia sinusal respiratória e os transientes inicial (t4s) e final

de um exercício (Teixeira e colaboradores, 2007). Em nosso estudo a atividade vagal cardíaca foi determinada através do teste de exercício de 4 segundos, que avalia reflexa e isoladamente a atividade vagal cardíaca por meio do transiente inicial da frequência cardíaca em exercício súbito realizado em condições respiratórias controladas, sendo expressa pelo índice vagal cardíaco (IVC).

O presente estudo demonstrou que os indivíduos simpaticotônicos (IVC <1,20) apresentaram maior idade e IMC, quando comparados com indivíduos classificados com normais (IVC > 1,20). As variáveis de pressão arterial e frequência cardíaca de repouso não diferiram significativamente entre os grupos. Os dados referentes à idade são corroborados com achados da literatura que relatam que indivíduos mais velhos apresentam menor variabilidade da frequência cardíaca, quando comparados com indivíduos mais jovens (Zhang, 2007; Migliaro e colaboradores, 2001; O'Brien, 1986).

Os sujeitos classificados como simpaticotônicos apresentaram valores significativamente maiores de IMC, quando comparado com os indivíduos normais. Nossos achados são apoiados por estudos, cujo aumento do peso corporal leva a diminuição do componente parassimpático e conseqüente queda na variabilidade da frequência cardíaca (Hirsch e colaboradores, 1991; Karason e colaboradores, 1999). Outro estudo realizado com intervenção de cirurgia bariátrica em obesos mórbidos mostrou que a redução do IMC em 28% melhorou a função autonômica com aumento do componente parassimpático (Maser, 2007).

A frequência cardíaca de repouso e a pressão arterial tenderam a ser mais elevadas nos indivíduos simpaticotônicos. Entretanto esse incremento não foi significativo estatisticamente. Apesar da amostra do presente estudo ser bem heterogênea, devido à presença de indivíduos com diversas condições clínicas, alguns estudos na literatura relatam que indivíduos hipertensos apresentam menor variabilidade da frequência cardíaca, tanto no domínio da frequência quanto no domínio do tempo, quando comparado com indivíduos normotensos (Menezes, 2004; Schroeder e colaboradores, 2003). Isso corrobora com a idéia de que a variabilidade da frequência cardíaca está relacionada com níveis de pressão arterial.

CONCLUSÃO

Sendo assim, concluímos que indivíduos classificados como simpaticotônicos (IVC <1,20) apresentam maior idade cronológica e maior IMC, quando comparados com os indivíduos classificados como normais (IVC >1,20). Os valores de pressão arterial e frequência cardíaca tenderam a ser maior nos indivíduos simpaticotônicos, mas não atingiram significância estatística. Isso sugere que o componente autonômico da frequência cardíaca pode ser modulado por variáveis distintas.

Agradecimentos

À Gabriela Alves Trevizani pela disponibilidade e eficiência na coleta dos dados relacionados à triagem dos pacientes envolvidos no proposto estudo.

A Júlio Cesar Moraes Lovisi pela disponibilização do espaço físico utilizado para realização dos experimentos.

REFERÊNCIAS

- 1– Almeida, M.B.; Ricardo, D.R.; Araújo, C.G.S. Validação do Teste de Exercício de 4 segundos em Posição Ortostática. *Arq Bras Cardiol.* 2004;83(2):155-9.
- 2–Almeida, M.B.; Ricardo, D.R.; Araújo, C.G.S. Variabilidade da Frequência Cardíaca em um Teste de exercício Verdadeiramente Máximo. *Rev Socerj* 2005;18(6):534-41.
- 3– Araújo, C.G.; Nóbrega, A.C.; Castro, C.L. Vagal activity: Effect of age,sex and physical activity pattern. *Braz J Med Biol Res.* 1989;22(7):909-11.
- 4–Araújo, C.G.S.; Ricardo, D.R.; Almeida, M.B. Fidedignidade intra e interdias do teste de exercício de quatro segundos. *Ver Bras Med Esporte* 2003;9(5):293-8.
- 5–Castro, C.L.B.; Nóbrega, A.C.L.; Araújo, C.G.S. Testes autonômicos cardiovasculares. Uma Revisão Crítica. Parte II. *Arq Bras Cardiol.* 1992;59(2):151-8.

6 –Cerati, D.; Schwartz, P.J. Single cardiac vagal fiber activity, acute myocardial ischemia, and risk for sudden death. *Circ Res.* 1991;69(5):1389-401.

7–Hirsch, J.; Leibel, R.L.; Mackintosh, R.; Aguirre, A. Heart rate variability as a measure of autonomic function during weight change in humans. *Am J Physiol.* 1991;261(6Pt2):R1418-23.

8–Karason, K.; Molgaard, H.; Wikstrand, J.; Sjöström, L. Heart rate variability in obesity and the effect of weight loss. *Am J Cardiol.* 1999;83(8):1242-7.

9–Kleiger, R.E.; Miller, J.P.; Bigger Jr, J.T.; Moss, A.J. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1987;59(4):256-62.

10– Maser, R.E.; Lenhard, M.J.; Irgau, I.; Wynn, G.M. Impact of surgically induced weight loss on cardiovascular autonomic function: one-year follow-up. *Obesity (Silver Spring)* 2007;15(2):364-9.

11– Menezes Jr, A.S.; Moreira, H.G.; Daher, M.T. Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca em Pacientes Hipertensos, Antes e Depois do Tratamento com Inibidores da Enzima Conversora da Angiotensina II. *Arq Bras Cardiol.* 2004;83(2):165-8.

12– Migliaro, E.R.; Contreras, P.; Bech, S.; Etxagibel, A.; Castro, M.; Ricca, R.; e colaboradores. Relative influence of age, resting heart rate and sedentary life style in short- term analysis of heart rate variability. *Braz J Med Biol Res.* 2001;34(4):493-500.

13–Nolan, J.; Batin, P.D.; Andrews, R.; Lindsay, S.J.; Brooksby, P.; Mullen, M.; e colaboradores. Prospective study of heart rate variability and mortality in chronic heart failure: results of the United Kingdom heart failure evaluation and assessment of risk trial (UK-Heart). *Circulation* 1998;98(15):1510-6.

14–O'Brien, I.A.D.; O'Hare, P.; Corral, R.J.M. Heart rate variability in healthy subjects : Effect of age and the derivation of normal ranges for

tests of autonomic function. *Br Heart J* 1986;55:348-54.

15–Schroeder, E.B.; Liao, D.; Chambless, L.E.; Prineas, R.J.; Evans, G.W.; Heiss, G. Hypertension, Blood Pressure, and Heart Rate Variability: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Hypertension* 2003;42:1106-11.

16–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. *Eur Heart J.* 1996;17:354-81.

17–Teixeira, F.P.; Ricardo, D.R.; Castro, C.L.B.; Araújo, C.G.S. Avaliando a Atividade Vagal Cardíaca na Eletrocardiografia Convencional. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(4):378-83.

18–Zhang, J. Effect of Age and Sex on Heart Rate Variability in Healthy Subjects. *J Manipulative Physiol Ther* 2007;30(5):374-9.

Recebido para publicação em 20/09/2007
Aceito em 28/10/2007