

ANÁLISE DA ATIVIDADE DO SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO EM INDIVÍDUOS CARDIOPATAS TREINADOS E DESTREINADOS

Nascimento, R. C. C.¹, Fagundes, A. A.¹, Conceição, V. G. B.; Teixeira, C. S. B.¹; Osório, R. A. L.¹

¹Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D) Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Brasil, 12244-00 Fone: + 55 12 3947 9999 Fax: + 55 12 3947 9999.

rubiachlaro@univap.br; alefa@univap.br; viviborio@yahoo.com.br; carolsbt@uol.com.br; ralo@univap.br

Resumo- O Programa de Reabilitação Cardiovascular trás aos cardiopatas diversas adaptações tanto morfológicas quanto funcionais ao organismo, dentre elas a mudança da frequência cardíaca. Alguns aparelhos e processadores de sinais, como o eletrocardiógrafo e a transformada de Wavelet auxiliam no estudo dessa variabilidade. O presente estudo analisa a variabilidade da frequência cardíaca de repouso em indivíduos cardiopatas no início da fase III de sua reabilitação e ao término de 4 meses de treinamento. Os resultados mostraram que com o treinamento há o predomínio da atividade parassimpática durante a frequência cardíaca de repouso indicando as adaptações ocorridas no organismo durante esse período.

Palavras-chave: Frequência Cardíaca de Repouso, Variabilidade, Cardiopatas.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde, reabilitação cardíaca é o somatório das atividades necessárias para garantir aos pacientes portadores de cardiopatia as melhores condições física, mental e social, de forma que eles consigam, pelo seu próprio esforço, reconquistar uma posição normal na comunidade e levar uma vida ativa e produtiva (BROWN, 1964).

Nos últimos anos, foram descritos inúmeros benefícios do exercício regular para portadores de cardiopatia (JÚNIOR, 2005; NASTARI, 2005), provindos das adaptações morfológicas e funcionais que confere maior capacidade ao organismo para responder ao estresse do exercício, dentre eles; adaptações específicas da musculatura esquelética, melhora na capacidade cardiorrespiratória, aumento do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx), melhora da função ventricular, diminuição da frequência cardíaca de repouso e em esforço submáximo (MORAES e col., 2005), esse fator está ligado ao sistema nervoso autônomo; para alguns pesquisadores, o treinamento físico diminui os níveis de adrenalina plasmática e

umenta o controle vagal da frequência cardíaca, com concomitante diminuição do controle simpático. (GODOY, 1997).

A manutenção das adaptações ao treinamento de resistência somente pode ser obtida pela prática regular de exercícios, já que as adaptações se perdem durante períodos de inatividade ou resseço da atividade física. Algumas variáveis sofrem regressão num período de tempo espantosamente curto, cerca de 50% do conteúdo mitocondrial extra produzido pelo treinamento é perdido em um mês de interrupção. Segundo Houston et al., 1979 os efeitos do treinamento de quinze dias, seguidos de um retreinamento de mais de quinze dias em seis corredores de competição em relação às atividades musculares da succinato desidrogenase e da lactato desidrogenase, ao desempenho de resistência e ao VO₂ máx. O destreino produziu quedas importantes em todas as variáveis em quinze dias, este período de retreinamento não foi suficiente para que todas as variáveis retornassem ao nível anterior.

Para a captação da frequência cardíaca, pode utilizar o exame eletrocardiográfico (III DIRETRIZ, 2004) que consiste no registro dos potenciais

elétricos, gerados a partir da corrente que é espalhada pelos tecidos à medida que o impulso cardíaco se propaga através do coração (NASCIMENTO, 2007); e para o processamento do sinal biológico pode-se usar a Transformada Wavelet (ondeletas) essa ferramenta vem sendo utilizada com sucesso em diferentes áreas de aplicações (MADEIRO, 2004).

A Transformada Wavelet é descrita como uma 'pequena' onda no sentido de ser de curta duração com energia finita (MADEIRO, 2004) que representa uma técnica de "janelamento" variável, permitindo o uso de uma janela de tempo maior para analisar informações de baixa frequência de forma precisa, e de uma pequena janela para informações de alta frequência.

O objetivo desse estudo foi analisar por meio da Transformada de Wavelet, a atividade do sistema nervoso autônomo na frequência cardíaca de repouso de pacientes destreinados e treinados, assim como sua variabilidade.

Metodologia

Este estudo encontra-se de acordo com os Princípios Éticos em Pesquisas. Seguiu as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), sob o protocolo de nº. L084/2005/CEP.

Participaram deste estudo, realizado no Laboratório de Reabilitação Cardiovascular da Faculdade de Ciências da Saúde (FCS) – UNIVAP 6 pacientes cardiopatas, sendo 4 do sexo masculino e 2 do sexo feminino. Os indivíduos cardiopatas, foram divididos em dos grupos de acordo as condições de treinamento e destreinamento. O grupo foi submetidos a treinamento durante 4 meses (3x por semana) no setor reabilitação cardiovascular. Após o período de recesso das atividades acadêmicas da instituição, o grupo encontrava na situação de destreinados onde foi monitorizado a frequência cardíaca através de um frequencímetro de marca Polar® (S810) que capta o intervalo RR, durante 10 minutos em repouso na posição decúbito dorsal, após colhido o intervalo RR os dados foram analisados através da transformada de Wavelet

A partir daí, os valores foram exportados para o programa Excel, onde foram calculados as médias e desvio padrão (DP). E também realizada a análise estatística, por meio do teste t-student onde a significância foi $p < 0.05$.

Resultados

A tabela 1 mostra a média e desvio padrão dos valores obtidos correspondentes aos indivíduos treinados e destreinados para atividade simpática e parassimpática assim como a relação simpática/parassimpática, sendo a simpática $R > 1$ e parassimpática $R < 1$ e $R = 1$ equivale ao equilíbrio simpático/parassimpático do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e a diferença entre as razões dos indivíduos destreinados e treinados.

Pacientes	Destreinados			Dif.
	Simpática	Parassimpática	Razão	
Média (%)	113.00	52.01	2.12	1.85
DP	119.86	30.82	1.86	1.58
Pacientes	Treinados			Dif.
	Simpática	Parassimpática	Razão	
Média (%)	81.68	54.38	2.54	
DP	51.46	43.34	1.76	

Tabela 1- Relação simpático e parassimpático, média e desvio padrão para indivíduos treinados e destreinados, assim como a razão para predomínio simpático ou parassimpático.

A Figura 1 mostra os valores da atividade simpática e parassimpática dos indivíduos destreinados.

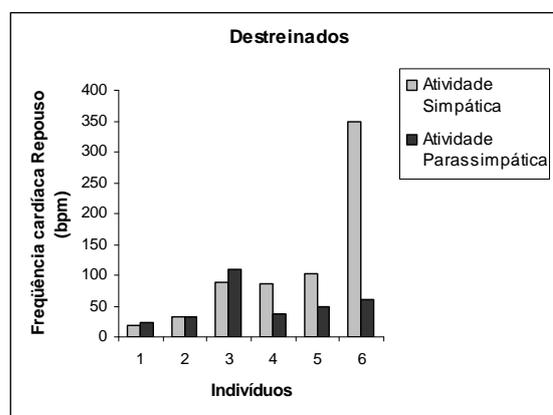


Figura 1 – Gráfico mostrando a atividade simpática e parassimpática dos indivíduos destreinados.

A Figura 2 mostra os valores da atividade simpática e parassimpática dos indivíduos treinados.

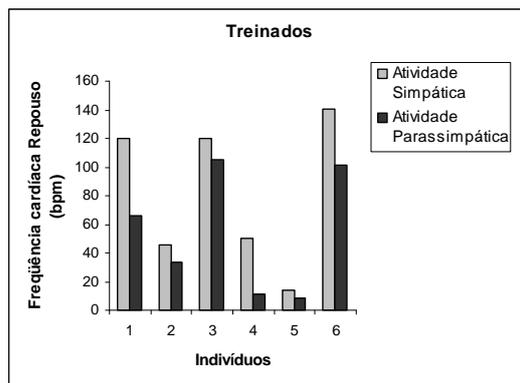


Figura 2 – Gráfico mostrando a atividade simpática e parassimpática dos indivíduos treinados.

A Figura 3 mostra os valores da razão simpática/parassimpática entre os indivíduos destreinados e treinados ($p=0,701$)

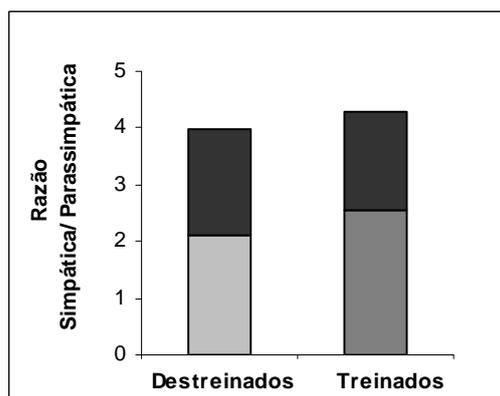


Figura 3 - Gráfico mostrando os valores da razão simpática / parassimpática e DP dos indivíduos treinados e destreinados.

Discussão

Diversos estudos analisaram a frequência cardíaca em cardiopatas (NEGRÃO, FORJAZ, 2000; NEGRÃO e cols., 2004; JÚNIOR, 2005; NASTERI, ALVES, MADY, 2005; HOUSTON, BENTZEN, LARSEN, 1979). A frequência cardíaca de repouso, além de ser de fácil medida, sendo o principal parâmetro para prescrever atividades físicas dentro de intensidades recomendadas para cada paciente (ROZENTUL, 2005), tem sido de grande pesquisa dentro da reabilitação

cardiovascular, sua variabilidade reflete mudanças no estado neuro-humoral, tais mudanças podem ser observadas com a prática de exercício físico regular já em 4 meses.

O mecanismo pelo qual o treinamento pode reduzir a frequência cardíaca provavelmente, é devido ao aumento do tônus vagal e/ou redução dos níveis de catecolaminas com diminuição do tônus simpático, melhora do barorreflexo e maior variabilidade R-R. (SILVA, LIMA, 2002) E, embora para alguns, o treinamento físico não mude os níveis plasmáticos de catecolaminas, para outros o treinamento físico diminui os níveis de adrenalina plasmática, com concomitante diminuição do controle simpático (NEGRÃO e cols., 2004), assim como ocorreu com alguns dos indivíduos neste estudo.

O treinamento físico resulta em normalização da atividade nervosa simpática muscular, que segundo alguns autores (NEGRÃO e cols, 2004, NASTARI, ALVES, MADY, 2005) pode ser explicada pela melhora do fluxo sanguíneo muscular, da disfunção ventricular, tanto por reduzir as repercussões da ativação neuro-humoral na periferia como por melhorar o desempenho funcional diastólico.

Apesar da razão simpática/parassimpática não ter sido significativamente diferentes em ambos os grupos, podemos notar que a média da atividade parassimpática nos indivíduos treinados foi maior que dos indivíduos destreinados e que a média da atividade simpática do grupo destreinado foi maior com relação ao treinado, indicando as adaptações esperadas no organismo.

Como limitações deste estudo constam o reduzido número de pacientes e o uso de medicamentos que não entraram em estudo. Contudo a variabilidade de resultados pode ser explicada pela mistura de cardiopatias aqui presentes.

As adaptações cardiovasculares, segundo Júnior, ocorrem após programa de um ano, com uma hora de exercício entre 70% e 90% do consumo de oxigênio pico, cinco vezes por semana o que poderia explicar que não houve tempo de treinamento físico suficiente para que pudesse estabelecer, em alguns dos indivíduos em estudo, uma mudança no sistema nervoso autônomo. Levantando-se a hipótese de que alguns desses indivíduos poderiam fazer uso de betabloqueador, seria de fácil explicação o

aumento da atividade parassimpática nos resultados acima, pois, para Rozentul e cols (2005), esse medicamento pode levar à bradicardia de repouso.

Os resultados mostraram que assim como outros estudos (NEGRÃO, FORJAZ, 2000; SILVA, LIMA, 2002; SASAKI, SANTOS, 2006) a frequência cardíaca de repouso diminuiu com a prática do exercício físico predominando a atividade parassimpática.

Conclusão

A Reabilitação Cardiovascular com a prática da atividade regular influi na variabilidade da frequência cardíaca dos indivíduos cardiopatas. Neste estudo podemos concluir que a frequência cardíaca de repouso ao final de um período de 4 meses de treinamento sofreu uma variabilidade, a maioria dos indivíduos em estudo apresentaram um decréscimo dos batimentos cardíacos apesar do predomínio do equilíbrio da atividade simpática/parassimpática do sistema nervoso autônomo.

Vale futuras pesquisas com etiologia homogênea dos indivíduos e estudos conjuntos com os medicamentos em uso.

Referências

- III Diretriz sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** – V 83, Suplemento IV, set. 2004;
- BROWN, R.A. Rehabilitation of patients with cardiovascular diseases. Report of a WHO expert committee. **World Health Organ Tech Rep Ser**; 270, p. 3-46, 1964;
- GODOY M e col. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. **Arq Br de Cardiol**. V 6, N 4. Out 1997. P267-289.
- HOUSTON, M.E.; BENTZEN, H., LARSEN, H. Interrelationships between skeletal muscle adaptations and performance as studied by detraining and retraining. **Acta Physiol. Scand.**, 1005, p.163-70, 1979;
- JÚNIOR, P.Y. e colaboradores Insuficiência Cardíaca: Importância da atividade física. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**.V 15, n.2, mar./abr. 2005;
- MADEIRO, J.P.V. e cols. Algoritmo para detecção do complexo QRS e reconhecimento de contração ventricular prematura em eletrocardiograma. **Anais: IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde**, 2004, Ribeirão Preto. V. 5, p.1415-1418, 2004;
- MORAES, R.S. e cols. Diretriz de reabilitação cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. V.84, n.5, p.431-440, mai. 2005;
- NASCIMENTO, R.C.C. e cols. Abordagem bibliográfica sobre os métodos invasivos e não invasivos de monitorização hemodinâmica. **Anais: V Congresso de Saúde e Qualidade de Vida do Cone Leste Paulista da UNIVAP**, 5, 2007, São José dos Campos, p.54, mai. 2007;
- NASTARI, L.; ALVES, M.J.N.N.; MADY C. Miocardiopatias: atividades físicas e esporte. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo** V.15, n.2, mar./abr. 2005;
- NEGRÃO, C.E. e cols. Evidências atuais dos benefícios do condicionamento físico no tratamento da insuficiência cardíaca congestiva. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo** V.14, n.1, p.147-157, jan./fev. 2004;
- NEGRÃO, C.E.; FORJAZ, C.L.M. Exercício físico e hipertensão arterial. **1º Congresso Virtual de Cardiologia**, 2000 em <http://www.fac.org.ar>;
- ROZENTUL, A.L. et al. Efeitos da atividade aeróbia sobre a função cardiovascular na fase III da cirurgia de revascularização do miocárdio. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**. V.15, n.3, mai./jun. 2005;
- SILVA, A.C.; LIMA, W.C. Efeito benéfico do Exercício Físico no Controle Metabólico do Diabetes Mellitus Tipo 2 à curto prazo. **Arq Bras Endocrinol Metab**. V. 46, n. 5, p.550-552, out. 2002;
- SASAKI, J.E.; SANTOS, M.G. The Role of Aerobic Exercise on Endothelial Function and on Cardiovascular Risk Factors. **Arq Bras Cardiol**. V. 87, p. 226-231, 2006;