

ANÁLISE DA VARIABILIDADE CARDÍACA EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE SÍNDROME DE DOWN – ESTUDO PILOTO

Cecílio, R.A.F¹, Machado, N.S.S², Alderico Rodrigues de Paulo Jr³, Lazo-Osório R.Aⁿ

^{1,2,n} Univap/Setor de Reabilitação Cardíaca - FCS, Av. Shishima Hifumi nº. 2911 - São José dos Campos, SP, raquelalves05@hotmail.com, fisoterapia@univap.br

Resumo- Indivíduos portadores de Síndrome de Down podem apresentar cardiopatia congênita. Portanto o objetivo desse estudo foi analisar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em um indivíduo portador de Síndrome de Down submetido ao teste de caminhada de 6 minutos (TC6M). O protocolo de pesquisa foi dividido em três fases: repouso, TC6M e recuperação (tempo de 6 min. cada fase) a frequência cardíaca foi monitorizados através de um freqüencímetro POLAR S810i. Após a coleta, os dados foram analisados através do programa *MatLab* 6.1[®]. Os resultados deste estudo demonstraram que durante o teste de TC6M ocorreu um aumento da atividade simpática. Conclui-se com esse estudo que o portador de Síndrome de Down responde normalmente ao exercício e que transformada a Wavelet contínua, foi capaz de identificar os predomínios simpáticos e parassimpáticos durante esse teste contribuindo para o entendimento do comportamento do SNA.

Palavras-chave: Variabilidade da Frequência Cardíaca, Síndrome de Down, Teste de Caminhada de 6 minutos.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

A modulação autonômica cardíaca pode ser avaliada através da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), cuja redução está associada ao aumento da mortalidade cardiovascular e à morte súbita (TASK FORCE, 1996, BLASCOVI-ASSIS, 2001). A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) tem sido utilizada como meio não invasivo de avaliação do controle do sistema nervoso autônomo no coração em muitas condições clínicas (ALONSO et al., 1998; PARATI, et al., 1995; PAGANI et al., 1997; DITOR et al., 2005).

A Síndrome de Down pode ser caracterizada por uma grande dificuldade no desenvolvimento motor, físico, cognitivo e sócio afetivo, acompanhado geralmente por cardiopatias congênitas e inúmeros problemas relacionados à sua estrutura corporal (PUESCHEL, 1999).

Portadores de Síndrome de Down podem apresentar cardiopatia congênita (40%); problemas de audição (50 a 70%); de visão (15 a 50%); alterações na coluna cervical (1 a 10%); distúrbios da tireóide (15%); problemas neurológicos (5 a 10%); obesidade e envelhecimento precoce (MOREIRA et al., 2000; PIZZUTILLO, HERMAN, 2005), desordens gastrintestinais (13%) e leucemia (1%) (PIZZUTILLO, HERMAN, 2005).

As cardiopatias mais comuns no portador de Síndrome de Down são: defeito no séptico ventricular, defeito na comunicação interventricular

e Tetralogia de Fallot (FRIEDMAN; SILVERMAN, 2003).

Um dos problemas congênitos que mais prejudica o desenvolvimento da criança com Síndrome de Down é a hipotonia, caracterizada por flacidez muscular e ligamentar que acompanha o indivíduo por toda a vida (JUNIOR, 2007).

Na Síndrome de Down ocorre também uma hiperfrouxidão ligamentar generalizada, porém a associação entre frouxidão ligamentar e hiperfrouxidão ligamentar generalizada, bem como seu verdadeiro significado, ainda permanecem mal definidos na literatura. Os pacientes portadores de síndrome de Down podem apresentar vários problemas ortopédicos, tais como instabilidades patelofemorais, pés planos valgus, recurvato do joelho e joanetes juvenis. A maioria destes problemas encontra-se relacionada com a hiperfrouxidão ligamentar generalizada que estes indivíduos possuem (MINATEL, 1991; TAYLOR, 1996).

O estudo da variabilidade cardiovascular permite principalmente o acesso à atividade do sistema simpático e parassimpático no portador de Síndrome de Down, como também as respostas cardíacas durante o exercício.

Metodologia

Para a realização deste estudo foi escolhido um indivíduo A.S.S., 9 anos, sexo feminino, 1,35 m de altura, aproximadamente 30 Kg, com diagnóstico de Síndrome de Down.

A coleta foi realizada na Associação de Pais Amigos do Excepcional (APAE) de São José dos Campos (SP).

O critério de inclusão aceito para esse estudo, foi de um indivíduo portador de Síndrome de Down e os critérios de exclusão foram patologias ortopédicas associadas à incapacidade de ortostatismo e ausência de colaboração nos procedimentos a serem realizados.

No local do estudo, após o espaço ser demarcado com dois cones, uma distância de 40 metros, o paciente permaneceu em repouso sentado em uma cadeira por um período de 6 min. Após este período foi realizado o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M). A seguir o paciente realizou a recuperação passiva durante 6 min., sentado em uma cadeira.

Durante todas as etapas do estudo o indivíduo foi monitorizado por um frequencímetro da marca Polar®, modelo S 810i, para mensurar a frequência cardíaca e coletar o intervalo R-R, esses dados obtidos foram convertidos no formato de arquivo de texto (TXT) através do software *Polar Precision Performance*®

Em seguida, foram transportados ao programa *MatLab 6.1*® para realização da transformada Wavelet Contínua (TWC) a fim de se obter a evolução da potência do sinal a diferentes níveis (frequências) de decomposição, a qual proporcionou o cálculo da evolução temporal dos índices do Sistema Nervoso Autônomo, ou seja, o cálculo da área de baixa frequência (LF =Low frequency, 0,04-0,15 Hz) e da alta frequência (HF =High frequency, 0,15-0,4 Hz) (TASK FORCE, 1996).

Este estudo assumiu que LF representa a área do sistema simpático e parassimpático e HF relaciona-se a área correspondente à atividade parassimpática. O balanço autonômico foi dado pela razão entre a área simpática e parassimpática (razão LF/HF) (TASK FORCE, 1996). Foram consideradas ainda para este estudo que, razões maiores que 1 são representativas de simpaticotonia relativa e, razões menores que 1 de vagotonia relativa bem como razões iguais a 1 indicaram equilíbrio simpático-vagal (TASK FORCE, 1996).

A análise da VFC foi calculada através da transformada Wavelet Contínua (TWC). A TWC é calculada na plataforma Matlab através do algoritmo “Morlet” desenvolvido e adaptado pelo instituto de pesquisa e desenvolvimento (IP&D) da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) em que analisa as frequências pertencentes ao sistema e identifica nelas uma relação entre tempo e frequência. Portanto, através do cálculo da TWC foram obtidos os espectrogramas.

Resultados

	Fases do Protocolo		
	Repouso	TC6	Recuperação
LF (ms^2)	134.59	53.35	194.59
HF (ms^2)	86.70	26.78	136.56
LF/HF F	1,55	1.99	1.42
LF (un)	60.82	66.57	58.76
HF (un)	39.17	33.42	41.23

Tabela 1: Bandas de Baixa Frequência (LF) e Alta Frequência (HF) em unidades absolutas (ms^2) e normalizadas (un), e Razão (LF/HF) durante as fases de repouso, TC6M e recuperação.

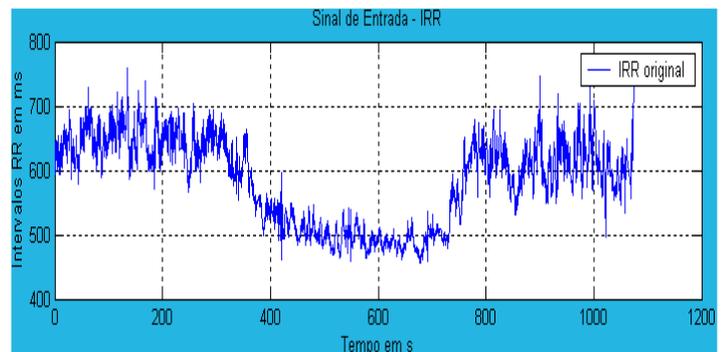


Figura 1: a) Sinal dos intervalos RR

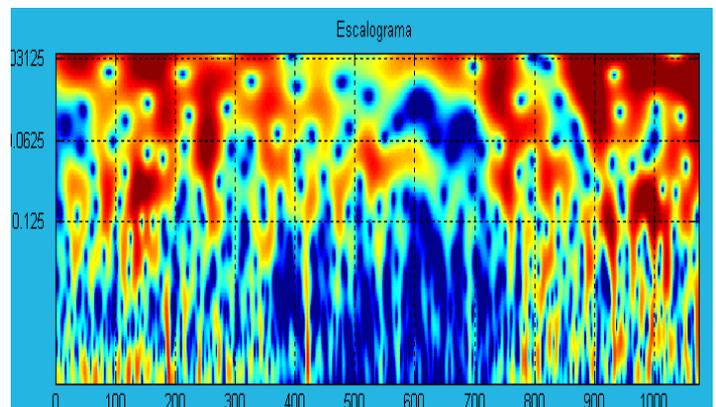


Figura 2: Escalograma

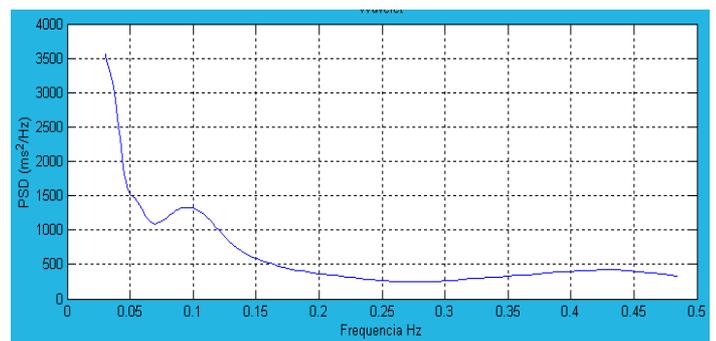


Figura 3: GWS

A tabela 1 mostra os resultados obtidos da área simpática, parassimpática e a razão entre elas no repouso, TC6M e na recuperação. Em todas as fases observou-se um predomínio da área simpática com um aumento em torno 10% durante o TC6M. Na área parassimpática observou-se uma queda aproximadamente de 10% durante o TC6M. Através da relação simpático-vagal observou-se um predomínio da atividade simpática em todas as fases do protocolo.

Nos resultados apresentados observamos também na tabela 1 que na fase de recuperação houve uma queda da área simpática e uma elevação da área parassimpática comparando-se com a fase do TC6M, mas mesmo assim a área simpática predomina.

A figura 1 demonstra o sinal dos intervalos RR, observando a queda da VFC durante a fase do TC6M (360-720 s.). Na figura 2 ilustra o periodograma com o predomínio da atividade simpática.

Discussão

O conhecimento de que as flutuações da frequência cardíaca refletem a interação do sistema nervoso simpático e parassimpático veio oferecer uma janela para o estudo do sistema nervoso autônomo a partir da análise da variabilidade da frequência cardíaca. (RIBEIRO; FILHO, 2005).

As condições da carga do coração são alteradas através da atividade física que está associada às mudanças hemodinâmicas. Com isso as respostas cardiovasculares durante a atividade física variam de acordo com o tipo e intensidade do exercício que está sendo executado. Uma das respostas cardiovasculares durante o exercício é o aumento da frequência cardíaca, denominado taquicardia. Para Auber et al (2003) esse processo de alteração fisiológica ocorre devido a dois mecanismos distintos: a diminuição no estímulo parassimpático e o aumento no estímulo simpático (FREEMAN et al. 2006).

Ao analisar os resultados deste estudo, observa-se que durante a atividade física, através do TC6M, houve um aumento da atividade simpática, o que entra de acordo com Aubert, Seps e Beckers (2003) e Freeman et al. (2006). Este estudo demonstrou uma importante elevação da área simpática durante a fase de exercício o que denota um maior tônus simpático.

Já a recuperação de um teste de exercício dinâmico envolve a reativação do sistema parassimpático e desativação de atividade simpática, causando uma diminuição na frequência cardíaca (IMAI, K. et al., 1994; PAVIA, MYERS, CESARE, 1999).

Nos resultados apresentados foi possível observar que apesar do predomínio da área simpática, durante a fase de recuperação houve uma desativação da área simpática e uma reativação da área parassimpática, concordando assim com Pavia, Myers, Cesare, (1999) e Imai et al (1994).

A literatura relata que a recuperação lenta da frequência cardíaca, após o exercício dinâmico em curto prazo máximo ou submáximo é considerada um preditor poderoso da mortalidade global baseado em dado populacional (NISSINEN et al., 2003; COLE et al., 2000; SCHWARTZ; BILLMAN; STONE, 1984).

Gazit Y. et al (2003) descreve em um estudo que indivíduos portadores de hiper mobilidade articular apresentam disautonomia, o que não foi observado em nosso estudo, pois apesar do portador de Síndrome de Down apresentar o quadro de hiper mobilidade articular e alterações de tecido conjuntivo, não verificou-se a disautonomia, o TC6M comprovou a normalidade do SNA em portadores de Síndrome de Down.

Conclusão

Os resultados deste estudo nas condições experimentais utilizadas sugerem que durante o TC6M ocorre uma maior atividade simpática, assim como em todo experimento, em indivíduo com Síndrome de Down, diminuindo desta forma fisiologicamente a variabilidade da frequência cardíaca. Concluindo assim que o portador de Síndrome de Down responde normalmente ao exercício físico.

Contudo, mostram-se necessários novos estudos científicos para determinar os valores citados em nossos resultados.

Referências

- ALONSO, D. O. et al. Comportamento da Frequência Cardíaca e da sua Variabilidade durante as diferentes Fases do Exercício Físico Progressivo Máximo. **Arq Bras Cardiol**, v. 71, n. 6, p. 787-792, 1998.
- AUBERT AE, SEPS B, BECKERS F. Heart Rate Variability in Athletes. **Sports Med.**, v.33, n.12 p.889-919, 2003.
- DITOR et al. Reproducibility of heart rate variability and blood pressure variability in individuals with spinal cord injury. **Clin Auton Res**, v. 15, p. 387-393, 2005.
- FREEMAN et al, Autonomic Nervous System Interaction With the Cardiovascular System During Exercise. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 48, n. 5, p 342-362, 2006.

- FRIEDMAN, W.; SILVERMAN, N. Cardiopatia Congênita no Lactente e na criança. In: BRAUNWALD, D. et al. **Tratado de medicina cardiovascular**. 6 ed., vol 2. São Paulo: Roca, 2003.
- JUNIOR, C.A. S; TONELLO, M.G.M; GORLA, J.I; CALEGARI, D. R. Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N°104 - Enero de 2007.
- MINATEL E.M, Campos RJ. Coluna cervical na Síndrome de Down. Rev. Bras Ortop. 26:131-6,1991.
- MOREIRA, L.M.A.; EL-HANI, C.N.; GUSMÃO, F.A.F. **A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético**. Rev. Bras. Psiquiatr., v. 22, n. 2, p. 96-9, 2000.
- NISSINEN, S.I. et al. Heart Rate Rafter Exercise as a Predictor of Mortality among Survivors of cute Myocardial Infarction. **Am. J. Cardiol.**, v. 91, n.6, p. 711-714, 2003.
- PAGANI M., et al. Relationship between spectral components of cardiovascular variabilities and direct measures of muscle sympathetic nerve activity in humans. **Circulation**, v. 95, p. 1441–1448, 1997.
- PARATI G, et al. Spectral analysis of blood pressure and heart rate variability in evaluating cardiovascular regulation. **Hypertension**, v. 25, p.1276–1286, 1995.
- PAVIA L, MYERS J, CESARE R. Recovery kinetics of oxygen uptake and heart rate in patients with coronary artery disease and heart failure. **Chest**, v.116, p.808-813, 1999.
- PIZZUTILLO, P.D.; HERMAN, M.J. **Cervical spine issues in Down syndrome**. J. Pediatric. Orthop., v. 25, n. 2, n. 253-9, 2005.
- PUESCHEL, S. M. *Síndrome de Down: guia para pais e educadores*. 2. ed. São Paulo: Papirus, 1999.
- RIBEIRO, J.P.; FILHO, R.S.M. Variabilidade da Frequencia Cardíaca como Instrumento de Investigação do Sistema Nervoso Autônomo. Rev. Bras. Hipertens. Vol.12(1):14-20,2005.
- SCHWARTZ, P. J; BILLMAN, G. E.; STONE, H.L. Autonomic Mechanisms in Ventricular Fibrillation Induced by Myocardial Ischemia during Exercise in Dogs with Healed Myocardial Infarction. An Experimental Preparation for Sudden Cardiac Death. **Circulation**, v. 69, n. 4, p. 790-800, 1984.
- 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.**, Mar; v. 17, p. 354-381, 1996.
- TAYLOR TKF, Walter WL. Screening of children with down syndrome for atlantoaxial (C1-C2) instability: another contentious health question. Med. J Austr. 1996; 165:448-50 v. 18 n. 6, p.534-541, 2005.
- Gazit, Y.; Nahir, A.M.; Grahame, R.; Jacob, G. **Dysautonomia in the Joint Hypermobility Syndrome**. The American J. of Med. v. 115, p. 33-40, jul. 2003.