



15° Congresso de Iniciação Científica

ESTUDO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA (VFC) DURANTE A MANOBRA DE ACENTUAÇÃO DA ARRITMIA SINUSAL RESPIRATÓRIA (ASR) EM HOMENS JOVENS SAUDÁVEIS SUBMETIDOS A ALONGAMENTO MUSCULAR PELO MÉTODO DE

Autor(es)

DANIEL DE OLIVEIRA GRASSI

Orientador(es)

Ester da Silva

Apoio Financeiro

PIBIC

1. Introdução

O controle da frequência cardíaca (FC) é exercido pelo sistema nervoso autônomo (SNA) a partir de seus ramos eferentes; o simpático e o parassimpático, que por sua vez, atuam sobre o nó sinusal, batimento a batimento. O simpático contribui para o aumento da FC e o parassimpático para a sua diminuição, o que fica evidente se compararmos os intervalos R-R (iR-R) do eletrocardiograma (ECG), medidos em milissegundos (ms). Essas flutuações temporais entre duas contrações ventriculares consecutivas são designadas de variabilidade da frequência cardíaca (VFC) (TASK FORCE, 1996). A arritmia sinusal respiratória (ASR) é caracterizada como a variação fisiológica dos intervalos interbatimentos cardíacos em fase com os ciclos respiratórios, observada em indivíduos saudáveis. Essa manobra representa uma complexa interação entre a atividade simpática e parassimpática e requer funcionamento intacto do nervo vago e da atividade inspiratória central (HIRSH et al., 1981; EWING et al., 1985; LINDQUIVIST, 1990; CASTRO et al., 1992). A ASR tem papel importante na integração entre o sistema respiratório e o cardiovascular, o que está diretamente relacionada com vários fatores químicos, neurais e reflexos. Dentre os mecanismos responsáveis pela ASR dois são considerados os mais importantes: a modulação direta de neurônios pré-ganglionares cardíacos vagais pelo centro respiratório e pela inibição do eferente vagal causada pela insuflação pulmonar, sendo também, facilmente influenciada pela função cardiorrespiratória, padrão respiratório, sono, vigília, posição corporal, idade, gênero, entre outras (YASUMA & HAYANO, 2004). Sendo assim, a literatura descreve vários tipos de protocolos de exercício físico que são utilizados no tratamento de disfunções cardiorrespiratórias e suas repercussões sobre estes sistemas (GALLO et al., 1989; ALONSO et

al., 1998; CATAI, 1999; TEODORI et al., 2003). Porém, a utilização do método de alongamento muscular ativo estático é ainda insipiente, sendo um deles denominado de reeducação postural global (RPG), que foi descrito originalmente por Phillippe Emanuel Souchard, em 1987, baseado na compreensão das cadeias musculares posturais (TANAKA & FARAH, 1997). Souchard em 1987, refere à existência de cinco cadeias musculares: a posterior, anterior do braço, ântero-interna do ombro, ântero-interna do quadril e a respiratória. O método de RPG apresenta preocupação especial com o alongamento da musculatura respiratória. No entanto, apesar da prática clínica demonstrar seus benefícios em relação à correção de alterações posturais e ao bem estar e alívio de dor referida, torna-se necessária sua comprovação científica sobre as respostas cardiovasculares para utilizá-lo na prescrição de programas de tratamento físico de indivíduos portadores de patologias diversas.

2. Objetivos

Avaliar a influência do método de reeducação postural global (RPG) sobre a variabilidade da frequência cardíaca durante a manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória de homens jovens saudáveis.

3. Desenvolvimento

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob o protocolo n.º 03/05. Os voluntários foram informados e esclarecidos a respeito dos objetivos e da metodologia experimental a que seriam submetidos e, após concordarem, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foram estudados 20 voluntários do sexo masculino, saudáveis, com idade $22,65 \pm 2,5$ anos e com padrão de vida sedentário, classificação fraca, segundo a classificação da American Heart Association. Estes foram divididos aleatoriamente em dois grupos de 10, sendo um grupo controle (GC) que não participou do alongamento e o outro submetido à intervenção pelo método de RPG (G-RPG). Todos os voluntários foram submetidos a anamnese, avaliação clínica, avaliação fisioterapêutica, exames bioquímicos de sangue e urina, eletrocardiograma (ECG) em repouso de 12 derivações nas posições deitada e sentada, e em hiperventilação e durante o teste de esforço físico. Os testes foram realizados em condições ambientais climatizadas por meio de um condicionador de ar (YORK), sendo mantida a temperatura entre 22 a 24 ° C, umidade relativa do ar de 40 a 60 %, aferidas por um termohigrômetro de leitura direta (INCO-THERM). Para a verificação da pressão barométrica foi utilizado um barômetro de Torricelli. Para a coleta de dados, os voluntários foram monitorizados na derivação MC5, na posição supina, sendo captada a FC por: 1 min em repouso, respirando espontaneamente, seguido de 4 min de manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória (M-ASR) e 1 min de recuperação, também espontaneamente. Os voluntários foram orientados a manterem um ciclo respiratório que tivesse 10 s de duração, ou seja, 5 s de inspiração e 5 s de expiração, mantendo o ritmo respiratório profundo, entre 5 a 6 ciclos por min. Os voluntários controlaram a frequência respiratória usando tanto feedback visual, por meio de um relógio de ponteiros, como verbal fornecido pelo experimentador. A FC foi obtida em tempo real, batimento a batimento, após a conversão analógico/digital em uma frequência de amostragem de 500 Hz e os intervalos R-R (iR-R) do ECG foram calculados utilizando um software específico (Silva et al., 1994). Intervenção Terapêutica: Previamente à realização da postura rã no chão com os braços abertos, os voluntários foram submetidos à manobra para relaxamento diafragmático. Esta consistiu de uma massagem realizada com a ponta dos dedos aplicada desde o ângulo costo-xifoideano até as últimas costelas bilateralmente, utilizando pressões suaves sobre a pele. Esta manobra possibilitou o relaxamento do diafragma, preparando-o para o alongamento (SOUCHARD, 1989). Durante a realização da postura rã no chão com os braços abertos do método de RPG, o voluntário foi posicionado em decúbito dorsal com os braços a aproximadamente 45° de abdução, antebraços em supinação, com as palmas das mãos voltadas para cima; membros inferiores com abdução, flexão de quadril e joelhos fletidos até a completa aposição das plantas dos pés. Foi realizada a pompagem dorsal e sacral, objetivando o alinhamento das curvaturas dorsal, cervical e lombar da coluna vertebral. O voluntário foi solicitado a abduzir os quadris a partir da posição inicial, mantendo as plantas dos pés em aposição, alinhadas ao eixo do corpo. Os membros superiores seguiram em abdução, com alongamento progressivo dos músculos peitorais, até o limite

possível para cada voluntário, evitando compensações. Da mesma forma, os membros inferiores em posição deviam avançar em sentido caudal, mantendo a curvatura lombar em contato com a superfície de apoio. Esta postura foi mantida por 30 min. Foram realizadas 2 sessões semanais durante 8 semanas. A análise da VFC foi realizada no domínio do tempo (DT) e no domínio da frequência (DF). No DT, foram analisados os índices temporais RMSSD - raiz quadrada da somatória do quadrado das diferenças entre os iR-R adjacentes no registro dividido pelo número de intervalos R-R, menos um, expressa em ms, RMSM - raiz quadrada da somatória do quadrado das diferenças dos valores individuais em relação ao valor médio, dividido pelo número de iR-R, expressa em ms, pNN50 - porcentagem de intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms. No DF, a análise constituiu-se da aplicação da transformada rápida de Fourier aos dados da série temporal. Neste estudo, foram utilizadas as bandas de baixa frequência - BF (0,04 a 0,15 Hz) e de alta frequência - AF (0,15 a 0,4 Hz), que melhor representam a atuação dos componentes vagal e simpático no controle da FC, sendo que os componentes BF e AF foram expressos em unidades normalizadas (BFun e AFun) e como a razão entre as áreas absolutas de baixa e alta frequência (razão BF/AF). Análise estatística: O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para determinar a normalidade na distribuição dos dados. A análise de significância foi realizada por testes não paramétricos, sendo o de Mann-Whitney para análise não pareada e de Wilcoxon para análise pareada, com nível de significância $\alpha = 5\%$.

4. Resultados

Os dados da FC durante a M-ASR no DT (índices RMSSD, RMSM, e pNN50 do iR-R), e no DF os índices espectrais das bandas de BFun, AFun e da relação BF/AF estão expressos em mediana na tabela 1, com valores para GC e G-RPG antes e após o treinamento. Observa-se que na comparação intra e inter-grupo, não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

Todas as posturas do método de RPG permitem o alongamento da cadeia muscular respiratória, porém, Souchard (1987), refere que as posturas rã no chão e a rã no ar permitem melhor estabilidade dos pontos de inserção do diafragma, sendo ideais para que se trabalhe o alongamento dos músculos diafragma, esternocleidomastóideo, escalenos, intercostais, músculos do dorso, peitoral maior e menor. O ganho da flexibilidade do diafragma é possível pela fixação de suas inserções associada à sua contração excêntrica. Nesse sentido, especial atenção tem sido dada na utilização do método de RPG no alongamento da musculatura respiratória (SOUCHARD, 1989). No que se refere aos resultados da avaliação clínica e dos exames bioquímicos de sangue e urina, não foram evidenciadas alterações. A FC em repouso encontrada no presente estudo foi $72 \pm 7,6$ e $73 \pm 5,3$ bpm nos grupos G-C e G-RPG, respectivamente. Estes resultados são concordantes com Wilmore e Costill (2002) que referem que a FC média de repouso deve variar entre 60 e 80 bpm. Mueck-Weymann et al. (2004) estudaram a VFC associado ao treinamento físico com alongamento muscular em atletas de fisiculturismo e observaram uma melhora na modulação autonômica da FC após 28 dias de alongamento de grandes grupos musculares por 15 minutos diários. Contrariamente aos resultados desses autores, na presente investigação não foram encontradas alterações significativas na VFC durante M-ASR, para os dois grupos estudados após o programa de exercício de alongamento pelo método de RPG. A discordância talvez seja pelo tipo de protocolo e de sujeitos estudados. Nosso estudo envolveu somente as cadeias musculares respiratória, ântero-interna do ombro, anterior do braço e ântero-interna do quadril. Além disso, teve uma regularidade de sessões menor por semana e tempo de intervenção maior, e ainda, o perfil dos voluntários estudados também era diferente, uma vez que os autores estudaram atletas de fisiculturismo com alto nível de tensão, tanto física como mental e nosso estudo foi relacionado com indivíduos sedentários. Outro fator importante da não diferença significativa nos índices da VFC pode ser atribuído à especificidade do alongamento proposto, que envolveu somente a musculatura das cadeias respiratórias, e não grandes grupos musculares, não promovendo desta forma adaptações dos mecanismos responsáveis pela modulação autonômica da FC relacionada à respiração (YASUMA & HAYANO, 2004).

5. Considerações Finais

Nossos resultados mostraram que alongamento da cadeia muscular respiratória na postura rã no chão com os braços abertos pelo método de RPG não promoveu adaptações do sistema cardiovascular. Isso pode estar relacionado ao tipo de protocolo de exercício físico utilizado e aos grupos musculares envolvidos.

Referências Bibliográficas

ALONSO, D. O.; FORJAZ, C. L. M.; REZENDE, L. O.; BRAGA, A. M. F. W.; BARRETO, A. C. P.; NEGRÃO, C. E.; RONDON, M. U. P. B. 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.

ANTILA, K. Quantitative characterization of heart rate during exercise. **Scand. J. Clin. Lab. Invest.** v.80, p.153-155, 1979.

CASTRO, C.L.B., NÓBREGA, A.C.L., ARAÚJO, C.G.S.. Testes autonômicos cardiovasculares: uma revisão crítica. Parte I. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.59, nº 2, p.151-8, 1992.

CATAI, A.M. **Estudo da capacidade aeróbia e da variabilidade da frequência cardíaca em homens jovens e de meia idade submetidos a treinamento físico aeróbio.** Tese de doutorado em Ciências, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas – SP. Si38i, junho 1999.

EWING, D.J. et al. The value of cardiovascular autonomic function tests: 10 years experience in diabetes. **Diabetes Care**, v. 8, p.491-8, 1985.

GALLO Jr, L.; MACIEL, B. C.; MARIN Neto, J. A.; MARTINS, L. E. B. Sympathetic and parasympathetic changes in heart rate control during dynamic exercise induced by endurance training in man. **Braz J Med Biol Res**, vol. 22, p. 631-643, 1989.

HIRSH, J. A.; BISHOP, B.. Respiratory sinus arrhythmia in humans: how breathing pattern modulates heart rate. **Am. J. Physiol.**, v.241, p. 620-629, 1981.

LINDQVIST A. Noninvasive Methods to Study Autonomic Nervous Control of Circulation. *Acta Physiol Scand Suppl.* 1990; 588: 1-107.

MUECK-WEYMANN, M.; JANSHOFF, G.; MUECK, H. Stretching increases heart rate variability in healthy athletes complaining about limited muscular flexibility. **Clin Auton Res**, v. 14, n. 1, p. 15-18, 2004.

SOUCHARD, P. E. **Respiração.** São Paulo: Summus; 1989.

TANAKA, C.; FARAH, E. A. **Anatomia funcional das cadeias musculares.** São Paulo: Ícone; 1997.

TASK FORCE – Heart rate variability – Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. **Circulation**, v. 93, n. 5, p. 1043-1065, 1996.

TEODORI, R.M.; MORENO, M.A.; FIORI-JUNIOR, J.F.; OLIVEIRA, A.C.S. Alongamento da musculatura inspiratória por intermédio da reeducação postural global (RPG). **Rev Bras Fisioter**, v. 7, n. 1, p. 25-30, 2003.

WASSERMAN, K.; HANSEN, J.E.; SUE, D.; WHIPP, B.J.; CASABURI, R. **Principles of exercise testing and interpretation.** 3ª ed., Philadelphia: Williams & Wilkins, 1999.

WILMORE, J.C.; COSTILL, D.L. **Fisiologia do esporte e do exercício.** 2ª edição, São Paulo: Manole, 2002.

YASUMA, F.; HAYANO, J. Respiratory sinus arrhythmia. Why does the heartbeat synchronize with respiratory rhythm? **Chest**, v. 125, n. 2, p. 683-90, 2004.

Anexos

Tabela 1: Valores em mediana dos índices da VFC no domínio do tempo e da frequência dos grupos controle (GC) n=10 e RPG (G-RPG) n=10, antes e após o período de intervenção pelo método RPG durante a M-ASR.

Variáveis	Antes		Após	
	GC	GRPG	GC	GRPG
RMSSD (ms)	77,29	65,04	99,41	56,30
RMSM (ms)	119	101,05	124,95	90,62
PNN50 (%)	142	121	150,5	91
BF (un)	0,82	0,83	0,7	0,85
AF (un)	0,13	0,16	0,2	0,14
BF/AF	5,21	5,12	4,04	5,84

ms: milisegundos; **un:** unidades normalizadas; **%:** percentagem de intervalos adjacentes com diferença de duração superior a 50 milisegundos.