

Avaliação da influência do método de Reeducação Postural Global (RPG) sobre as respostas cardiorespiratórias

Autores

Ester da Silva
Marlene Aparecida Moreno
Marcelo de Castro Cesar
Rosana Macher Teodori

Apoio Financeiro

Fap

1. Introdução

O coração humano saudável não funciona como um relógio, varia a sua frequência batimento a batimento, como consequência dos ajustes imediatos promovidos pelo sistema nervoso autônomo para manter equilíbrio do sistema cardiovascular. As variações da frequência cardíaca tem chamado a atenção de diversos pesquisadores no sentido de estudar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) para tentar conhecer o estado de ação autonômica em que se encontra o coração.

A realização de exercício físico requer a interação de diferentes mecanismos fisiológicos que permitem aos sistemas cardiovascular e respiratório suprirem as crescentes demandas energéticas provenientes dos músculos em atividade (WASSERMAN et al., 1999). Durante o exercício dinâmico as demandas energéticas podem ser mensuradas e quantificadas a partir do limiar de anaerobiose e tem sido utilizado como importante parâmetro fisiológico para avaliação da capacidade aeróbia sem submeter o indivíduo a estresse físico máximo. O limiar de anaerobiose pode ser identificado por vários métodos, os invasivos e/ou os não invasivos (CATAI, 1999; WASSERMAN et al., 1999).

Em relação ao sistema respiratório, o treinamento físico com exercícios aeróbios gerais como caminhada e de membros superiores e cintura escapular tem sido considerado fundamental no programa de reabilitação pulmonar e cardiovascular, tendo interferência positiva e reabilitadora nas limitações de pneumopatas crônicos, podendo modificar suas restrições físicas, uma vez que a função muscular respiratória é considerada como o principal fator limitante da tolerância ao exercício físico nestes indivíduos (CELLI, 1994; IRVIN & TECKLIN, 1994).

Porém, a utilização do alongamento dos músculos respiratórios é ainda insipiente. O método de alongamento muscular ativo alonga em conjunto os músculos antigravitários, os rotadores internos e os inspiratórios e foi baseado na compreensão das cadeias musculares posturais sendo denominado de reeducação postural global (RPG), sendo descrito originalmente por Souchard em 1997.

O método RPG apresenta preocupação especial com o alongamento da musculatura respiratória, no entanto, apesar da prática clínica demonstrar seus benefícios em relação a correção de alterações posturais e ao bem estar e alívio de dor referida, torna-se necessária a comprovação científica do uso deste método de tratamento sobre as respostas cardiorrespiratórias e metabólicas para utilizá-lo na prescrição de programas de tratamento físico de indivíduos portadores de patologias diversas.

2. Objetivos

Investigar a influência da aplicação do método de reeducação postural global (RPG), através do alongamento da cadeia muscular inspiratória sobre as respostas cardiorrespiratórias.

3. Desenvolvimento

Χαρκτηριστικά: Παρτιχίπαραμ δο εστυδο, πιντε πολυντ(ριος χομ ιδαδε 22,65±2,5 ανοος, σεδεντ(ριος, χομ χαπαχιδαδε αερ βρια φραχα, σεγυνδο α χλασσιφιχα| ©ο δα Αμεριχαν Ηεαρτ Ασσοχιατιον, ν©ο ταβαγιστας, χομ χαραχτερήστιχασ σεμεληαντες (ταβελα 1), σεμ αντεχεδεντες δε δοεν| ασ μ |σχυλο-εσθυελ| τιχασ, χαρδιοπασχυλαρες ε ρεσπιρατ βριασ, χονφορμε απαλια| ©ο χλί νιχα πρ| πια ε εξαμες βιοθυήμιχος δε σανγυε ε δε υρινα δεντρο δα νορμαλιδαδε. Τοδος οσ πολυντ(ριος φοραμ φαμιλιαριζαδος χομ οσ προχεδιμεντος αντες δο ινί χιο δο εξπεριμεντο.

Aspectos éticos: O estudo foi desenvolvido de acordo com a Resolução 196/96 do CNS e aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos sob protocolo nº 03/05 e todos os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Os voluntários foram divididos aleatoriamente em dois grupos de dez, sendo um grupo controle (G-C) que não realizou nenhuma intervenção fisioterapêutica e o outro submetido ao treinamento pelo método de RPG (G-RPG).

Protocolos Experimentais: os protocolos experimentais foram constituídos como se segue e foram realizados, antes e após a intervenção terapêutica.

Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC)

A VFC foi captada na condição de repouso nas posições supina e sentada por 15 min, e durante manobra para acentuar a arritmia sinusal respiratória (ASR) por 6 minutos.

Medida das pressões respiratórias máximas

As pressões respiratórias foram medidas com um manovacuômetro (GER-AR, São Paulo, Brasil), com intervalo operacional de ±300 cmH₂O.

As medidas foram realizadas com os voluntários sentados e tendo as narinas ocluídas por uma pinça nasal

para evitar o escape de ar. A P_lmáx foi medida durante esforço iniciado a partir do volume residual - VR, enquanto que a PEmáx foi medida à partir da capacidade pulmonar total - CPT (NEDER, 1999).

Χαδα πολυνητριου εξεχυτου χινχο εσφορ|οσ δε ινσπιρα|ο ε εξπιρα|ο μξιμασ σενδο μαντιδο πορ νο μλνιμο 1 σεγυνδο χαδα, τεχνιχαμεντε σατισφατ|ριοσ, ου σεφα, σεμ παζαμεντο δε αρ περιοραλ ε χομ παλορεσ πρ|ξιμοσ εντρε σι ($\leq 10\%$), σενδο χονσιδεραδα παρα ο εστυδο, α μεδιδα δε μαιορ παλορ (NEΔEP, 1999).

Espirometria

As provas de função pulmonar foram realizadas com o uso de um espirômetro (Med-Graphics – Breeze 6.0, St. Paul, Minnesota, USA). Foram realizadas 3 manobras para a coleta dos dados: capacidade vital (CV), capacidade vital forçada (CVF) e ventilação voluntária máxima (VVM). Cada manobra foi realizada até obter-se 3 curvas aceitáveis e 2 reprodutíveis, não devendo exceder mais que 8 tentativas.

O exame foi realizado com o voluntário sentado com a cabeça mantida em posição neutra e fixa e um clipe nasal foi usado para evitar vazamento de ar pelas narinas.

Avaliação do limiar de anaerobiose

Foi realizado o teste de esforço físico dinâmico contínuo em rampa (TEFD-C), com uma potência inicial de 4 W e incrementos de 20 a 25 W a cada minuto, segundo cálculo de incremento de potência por minuto ($VO_{2\text{máx}} - VO_{2\text{ sem carga}}/100$) (WASSERMAN et al., 1999), até a exaustão física e/ou sintoma limitante. Durante o TEFD-C a frequência cardíaca foi registrada batimento a batimento em tempo real e as variáveis ventilatórias e metabólicas durante todo o experimento, respiração a respiração. O teste foi realizado em cicloergômetro de frenagem eletromagnética, na posição sentada.

Intervenção terapêutica pelo Método RPG

Manobra de relaxamento diafragmático: previamente à realização da postura “rã no chão com os braços abertos”, os voluntários foram submetidos à manobra para relaxamento diafragmático, preparando-o para o alongamento (SOUCHARD, 1989).

Postura “rã no chão com os braços abertos”: o voluntário foi posicionado em decúbito dorsal com os braços a aproximadamente 45 graus 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. O tempo do alongamento foi de 30 minutos.

Captação dos sinais biológicos: durante os protocolos experimentais, os voluntários foram monitorizados em MC5, com objetivo de captar o eletrocardiograma (ECG), os intervalos RR e a frequência cardíaca batimento a batimento em tempo real através de uma "interface" entre o monitor cardíaco e o microcomputador. O sinal analógico foi digitalizado através de um conversor A/D e então processado por um "software" - específico para captação do ECG e cálculos dos intervalos R-R (SILVA et al., 1994).

As variáveis e os parâmetros metabólicos e ventilatórios foram registrados respiração a respiração e calculados por meio de um analisador de medidas metabólicas.

Análise dos dados: Para a análise estatística foi utilizado o aplicativo “Statistica for Windows, Release 5.1. Stat. Soft, Inc. 2000-2001”

A média e o desvio padrão dos valores foi calculado para cada variável. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para determinar a distribuição de normalidade e para a análise da significância dos dados foram

utilizados testes não-paramétricos, sendo o teste de Wilcoxon utilizado para amostras pareadas e de Mann-Whitney para amostras não-pareadas.

A análise estatística foi conduzida no nível da confiança de 95%. Um valor de p menor que 0.05 foi considerado como estatisticamente significativo.

Para determinação do limiar de anaerobiose pela variabilidade da frequência cardíaca e das variáveis ventilatórias foram aplicadas metodologias de análises matemática e estatística.

4. Resultados

RESULTADOS PARCIAIS

Nas tabelas 2 e 3 estão expressos os valores das provas de força muscular respiratória e de função pulmonar, respectivamente. No que se refere a força muscular respiratória pode-se verificar que tanto os valores de $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ como das variáveis espirométricas do G-C que não recebeu a intervenção de RPG não apresentaram diferenças estatisticamente significante. Já o G-RPG apresentou maiores valores ($p < 0,05$) tanto da $PI_{máx}$ e da $PE_{máx}$ como das variáveis espirométricas após o treinamento.

Na avaliação inter-grupos os valores da $PI_{máx}$, da $PE_{máx}$ e das variáveis espirométricas foram semelhantes ($p > 0,05$) na condição pré-treinamento. Já na condição após a intervenção o G-RPG apresentou maiores valores, estatisticamente significante ($p < 0,05$), das pressões respiratórias máximas, porém, os resultados da prova de função pulmonar dos dois grupos foram semelhantes ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

Apesar da musculatura respiratória não ser passível de imobilização, sua constante ação de contração favorece uma postura em inspiração (SOUCHARD, 1989), restringindo a mobilidade da caixa torácica.

Lieber (2002) refere que quando o comprimento da fibra muscular é cronicamente alterado, o número de sarcômeros se ajusta no sentido de compensar essa mudança, refletindo na melhora de sua capacidade funcional.

O aumento de força muscular respiratória e dos valores das variáveis espirométricas em função do alongamento observado em nossos resultados, deve-se possivelmente à melhor interação entre os filamentos de actina e miosina, em virtude do aumento do comprimento funcional do músculo.

Herring, Grim e Grim (1984) apontam que o comprimento do sarcômero é regulado pelo tempo de tensão ao qual o músculo é submetido. Nesse aspecto, tanto o tempo de duração do tratamento, quanto o tempo de duração de cada sessão de alongamento aplicado neste estudo podem ter favorecido o aumento do comprimento dos sarcômeros e uma contração mais eficaz, refletida no aumento das pressões respiratórias máximas e das variáveis espirométricas.

São escassos os estudos que comprovam os benefícios do método de RPG, especialmente no que se refere à musculatura respiratória, desta forma em nosso grupo de pesquisa, o interesse foi direcionado ao estudo da influência desse método sobre a função respiratória, para subsidiar futuros estudos envolvendo indivíduos que apresentem disfunção respiratória.

O aumento significativo nos valores das variáveis espirométricas e das pressões respiratórias máximas após a intervenção neste estudo demonstram que o método de RPG foi eficaz para a melhora da função respiratória, o que é concordante com West (2004), que refere a existência de uma relação direta de aumento de volume quando há alteração na pressão exercida, ou seja quanto maior a pressão, maior o volume, e com Leff e Schumacker (1993), que relatam que a mudança de volume está relacionada com a pressão que o distende.

5. Considerações Finais

Os resultados deste estudo demonstraram que a postura “rã no chão com os braços abertos”, do método de RPG foi eficiente para promover aumento da força muscular respiratória e das variáveis espirométricas, sugerindo sua utilização como recurso fisioterapêutico para o desenvolvimento da função respiratória.

Referências Bibliográficas

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.

CELLI, B.R. The clinical use of upper extremity exercise. **Clin Chest Med**, v. 15, n. 2, p. 339-349, 1994.

HERRING, S.W., GRIMM, A.F., GRIMM, B.R. Regulation of sarcomere number in skeletal muscle: a comparison of hypotheses. **Muscle Nerve**, v. 7, p.161-73, 1984.

IRVIN, S., TECKLIN, J. S. **Fisioterapia cardiopulmonar**. São Paulo: Manole, 1994.

LEFF, A. R., SCHUMACKER, P.T. **Respiratory physiology: basics and applications**. Philadelphia, Pennsylvania, USA: W B Saunders Co, 1993.

LIEBER, R.L. **Skeletal muscle structure, function and plasticity: the physiological basis of rehabilitation**. Baltimore, USA: Lippincott Williams e Wilkins; 2002.

NEDER, J. A., ANDREONI, S., LERARIO, M. C., NERY, L. E. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999.

SILVA, E.; CATAI, A.M.; TRELIN, L.C.; GUIMARÃES, J.O.; SILVA Jr., L.P.; SILVA, L.M.P.; OLIVEIRA, L.; MILAN, L.A.; MARTINS, L.E.B.; GALLO Jr., L. Design of a computerized system to evaluate the cardiac function during dynamic exercise. **Annals of the World Congress on Medical Phys. and Biom. Engineering**, v. 1, p. 419, 1994.

SOUCHARD, P. E. **Reeducação postural global: método campo fechado**. São Paulo: Ícone, 1987.

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

WASSERMAN, K.; HANSEN, J.E.; SUE, D.; WHIPP, B.J.; CASABURI, R. **Principles of exercise testing and interpretation**. Editora LEA & FEBIGER, 3a. Edição, 1999.

WEST, J. B. **Respiratory physiology: the essentials**. Philadelphia, Pennsylvania, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2004.

Anexos

Tabela 1: Comparação dos valores em média e desvio-padrão da idade e dados antropométricos dos voluntários do grupo controle (G-C) e do grupo RPG (G-RPG). Nível de significância $\alpha = 0,05$.

	GC (n=10)	G-RPG (n=10)
Idade (anos)	23,4±2,7	22,9±2,0
Massa corporal (kg)	81,1±7,3	79,0±4,1
Estatura (cm)	177,7±6,1	175,4±5,7
IMC (kg/m ²)	25,67±1,2	24,19±1,9

Não houve diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis
kg: kilograma; cm: centímetro; m²: metro quadrado

Tabela 2: Comparação dos valores em média e desvio-padrão das pressões inspiratórias máximas (PI_{máx}) e pressões expiratórias máximas (PE_{máx}) em centímetros de água (cmH₂O) dos voluntários do grupo controle (G-C) e do grupo RPG (G-RPG) antes e após o período de intervenção. Nível de significância $\alpha = 0,05$.

	PI _{máx} (cmH ₂ O)		PE _{máx} (cmH ₂ O)	
	Antes	Após	Antes	Após
G-C (n=10)	104.5±12.12	102.5±11.84	132±11.35	131±11.25
G-RPG (n=10)	105.5±11.16	146.5±14.91 *‡	136±17.12	186.5±25.17 ^{§#}

* G-RPG antes x G-RPG após (p<0,05); # GC após x G-RPG após (p<0,05)

§ G-RPG antes x G-RPG após (p<0,05); ‡ GC após x G-RPG após (p<0,05)

Tabela 3: Comparação dos valores em média e desvio-padrão das variáveis espirométricas dos voluntários do grupo controle (G-C) e do grupo RPG (G-RPG) antes e após o período de intervenção, expressos percentualmente em relação ao previsto. Nível de significância $\alpha = 0,05$.

	G-C (n=10)		G-RPG (n=10)	
	Antes	Após	Antes	Após
CV %	97.7±9,3	94.9±16	92.4±16.36	97.3±18.2*
CI %	101.2±12.77	104±9.3	98.1±15.7	109±17.5*
CVF %	100.5±7.7	99.7±7.6	100.8±10.9	104.2±11.7*
VEF1 %	99.1±7.7	98.6±8.3	99.7±9.7	102.4±8.6*
VVM %	98.1±14.4	94.4±11.6	92±7.4	99.4±12.1*

* G-RPG antes x G-RPG após ($p < 0,05$)

CV: capacidade vital; CI: capacidade inspiratória; CVF: capacidade vital forçada; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VVM: ventilação voluntária máxima; %: porcentagem.