

ARTIGO ORIGINAL

Terapia Interdisciplinar e a Diminuição da Sobrecarga Cardiovascular em Obesos

Interdisciplinary Therapy and Decrease of Cardiovascular Overload in Obese Patients

Leticia Andrade Cerrone, Vanessa Fadanelli Schoenardie Poli, Ricardo Badan Sanches, Stephan Garcia Andrade-Silva, João Pedro Novo Fidalgo, Maythe Amaral Nascimento, Amanda Santos Moraes, Alessandra Medeiros, Ricardo José Gomes, Danielle Arisa Caranti

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), SP – Brasil

Resumo

Fundamentos: Associação entre obesidade, terapia interdisciplinar e exercício físico intenso foi descrita para obesos. Contudo o estudo das atividades físicas representando as tarefas do dia a dia e o risco cardiovascular nas atividades do cotidiano torna-se necessário para verificar a ocorrência dessa associação.

Objetivo: Investigar se um período de 18 semanas de terapia interdisciplinar é capaz de promover benefícios nos parâmetros cardiovasculares no repouso e durante o exercício físico em adultos obesos.

Métodos: Amostra de 32 indivíduos de ambos os sexos com índice de massa corporal de 30 a 39,9 kg/m² e idade entre 30 e 50 anos. Intervenção com terapia interdisciplinar (educação física, psicologia, nutrição e fisioterapia), duração de 18 semanas e mensuração de dados antropométricos de massa corporal, estatura, circunferências de cintura e quadril, avaliação de esforço máximo em ergômetro antes e após o período de terapia.

Resultados: A terapia interdisciplinar diminuiu pressão arterial sistólica (PAS): 125,83 ± 9,86 (basal) vs 120,28 ± 16,82 (final), frequência cardíaca (FC): 74,75 ± 11,02 (basal) vs 72,77 ± 10,72 (final), e duplo-produto (DP) em repouso. Reduziu também durante o esforço submáximo PAS estágios 1: 143,44 ± 9,28 (basal) vs 131,56 ± 15,26; estágio 2: 152,23 ± 21,91 (basal) vs 141,56 ± 17,43 (final), PAD estágio 2: 89,89 ± 9,58 (basal) vs 83,13 ± 9,65 (final), FC estágio 1: 118,40 ± 12,90 (basal) vs 110,87 ± 7,66 (final); estágio 2: 137,09 ± 16,54 (basal) vs 130,37 ± 11,51 (final) e o DP referentes aos estágios iniciais.

Conclusão: A terapia interdisciplinar reduziu a sobrecarga do sistema cardiovascular em repouso e no esforço submáximo em adultos obesos otimizando o repouso e atividades do cotidiano. (Int J Cardiovasc Sci. 2017;30(2):128-135)

Palavras-chave: Pressão Arterial; Obesidade; Hipertensão; Equipe de Assistência ao Paciente / terapia.

Abstract

Background: Association between obesity, interdisciplinary therapy and intense physical exercise was described for obese patients. However, the study of physical activities representing daily tasks and cardiovascular risk in everyday activities becomes necessary to verify the occurrence of this association.

Objective: To investigate whether a period of 18 weeks of interdisciplinary therapy is capable of promoting benefits in cardiovascular parameters at rest and during exercise in obese adults.

Methods: Sample of 32 individuals of both sexes with body mass index of 30 to 39.9 kg/m² and age between 30 and 50 years. Intervention with interdisciplinary therapy (physical education, psychology, nutrition and physiotherapy), duration of 18 weeks and measurement of anthropometric data of body mass, height, waist and hip circumferences, maximum exercise ergometer evaluation before and after the therapy period.

Results: Interdisciplinary therapy decreased systolic blood pressure (SBP): 125.83 ± 9.86 (baseline) vs 120.28 ± 16.82 (final), heart rate (HR): 74.75 ± 11.02 (baseline) vs 72.77 ± 10.72 (final), and double-product (DP) at rest. Reduced also during the submaximal PAS stress stages 1: 143.44 ± 9.28 (baseline) vs 131.56 ± 15.26; Stage 2: 152.23 ± 21.91 (baseline) vs. 141.56 ± 17.43 (final), PAD stage 2: 89.89 ± 9.58 (baseline) vs 83.13 ± 9.65 (final), FC stage 1: 118.40 ± 12.90 (baseline) vs 110.87 ± 7.66 (final); Stage 2: 137.09 ± 16.54 (baseline) vs 130.37 ± 11.51 (final) and the PD referring to the initial stages.

Conclusion: Interdisciplinary therapy reduced the overload of the cardiovascular system at rest and submaximal effort in obese adults, optimizing rest and daily activities. (Int J Cardiovasc Sci. 2017;30(2):128-135)

Keywords: Blood Pressure; Obesity; Hypertension; Patient Care Team / therapy.

Full texts in English - <http://www.onlineijcs.org>

Correspondência: Leticia Andrade Cerrone

Av. Epiplácio Pessoa, 741, Ponta da Praia. 11035-900, Santos, SP – Brazil

E-mail: leticia_ac9@yahoo.com.br; leticia.ac9@gmail.com

DOI: 10.5935/2359-4802.20170039

Artigo recebido em 06/12/2016; revisado em 17/01/2017; aceito em 01/03/2017.

Introdução

O excesso de gordura corporal é considerado um fator expressivo para o desenvolvimento de doenças crônicas e aumento do risco cardiometabólico geral.¹⁻³ A obesidade pode ser definida como uma doença crônico-degenerativa que apresenta um acúmulo anormal de gordura.⁴ Os principais fatores ambientais para desenvolvimento da doença são os hábitos alimentares pouco saudáveis e o sedentarismo.⁵

Nesse contexto, a pressão arterial (PA) elevada está significativamente presente na obesidade, relação que pode ser explicada, entre outros fatores pelo aumento da ativação do sistema nervoso simpático e também pelo desequilíbrio do Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona.⁶ Estudos prévios afirmam que o aumento de 10% na gordura corporal total aumenta cerca de 6 mmHg na PA sistólica (PAS) e 4 mmHg na PA diastólica (PAD) em repouso, evidenciando ainda mais essa relação.^{7,8}

A terapia interdisciplinar se apresenta como uma intervenção efetiva para o tratamento da obesidade e comorbidades associadas.⁹ Esse tipo de abordagem envolve uma equipe composta, por exemplo, por médicos, profissionais de: educação física, nutrição, fisioterapia e a psicologia e essa atuação integrada gera resultados satisfatórios na redução da massa corporal, prevalência da síndrome metabólica, esteatose hepática, asma e fatores de risco cardiovasculares.^{10,11} Além desses benefícios, houve melhora da regulação neuroendócrina, do balanço energético e da qualidade de vida de adolescentes e adultos obesos.¹¹

Nesse contexto, é claro na literatura científica que a diminuição ponderal ameniza os valores hemodinâmicos em repouso.¹² Contudo as respostas ao exercício físico submáximo, que fornece indicadores do que acontece nas atividades cotidianas, necessitam ser estudadas para verificar se há ou não diminuição de eventos cardiovasculares em obesos.

Em relação à terapia interdisciplinar, não está bem elucidada a implicação desse protocolo nas respostas cardiovasculares em condições submáximas. Contudo essa é uma questão importante, visto que a maioria dos obesos realizam predominantemente ao longo do dia atividades físicas de baixa intensidade, e a resposta ao exercício físico submáximo tem relação direta com o risco cardiovascular total.¹³

Nessa vertente, o objetivo do estudo foi investigar os efeitos de 18 semanas de terapia interdisciplinar sobre os parâmetros cardiovasculares (PA, frequência cardíaca

[FC] e duplo produto [DP]) no repouso e durante o teste ergoespirométrico em adultos obesos.

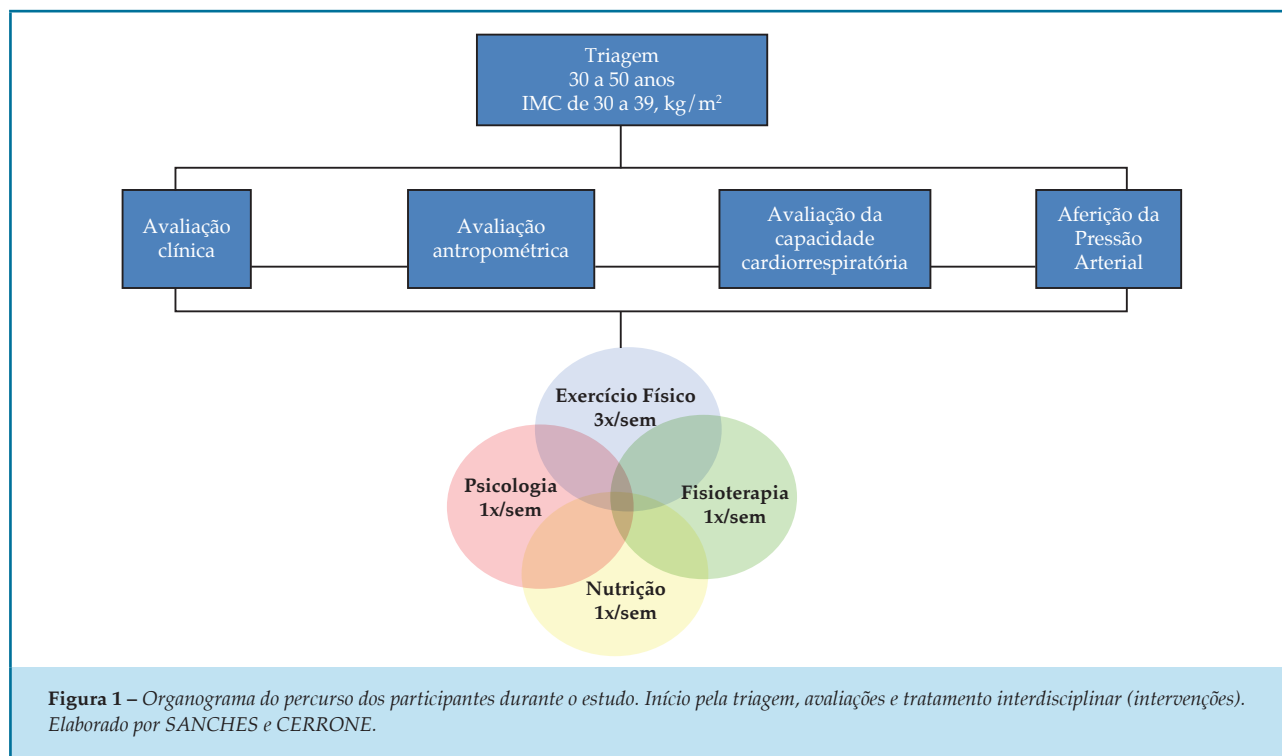
Métodos

Amostra

O estudo foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo, seguindo a declaração de Helsinque. A equipe interdisciplinar realizou uma triagem para verificar os critérios de inclusão: IMC entre 30 e 39,9 kg/m², idade entre 30 e 50 anos e liberação para a prática de exercício por meio de laudo médico, obtido a partir de avaliação clínica e o exame de eletrocardiograma de esforço. Os critérios de exclusão foram: a presença de algum distúrbio neurológico ou musculoesquelético que impossibilitasse a prática de atividades físicas, gravidez e realização de cirurgia bariátrica. Os participantes foram recrutados por meio de divulgação local no rádio, jornais e principalmente pela internet. Houve 107 inscritos para participar da triagem presencial, na qual foram verificados os critérios de inclusão e não inclusão da pesquisa. Após a verificação dos critérios, 47 participantes foram selecionados para iniciar o programa. Os voluntários que não se encaixaram foram encaminhados para programas na própria universidade, ou para programas públicos. Ao final da terapia, 32 voluntários permaneceram dentro dos critérios para o programa e realizaram as reavaliações finais conforme a metodologia.

Delineamento experimental

A terapia teve duração de 18 semanas e foi desenvolvida com base no modelo Interdisciplinar do Grupo de Estudos da Obesidade (GEO) descrito por Sanches et al.¹⁴ As intervenções ocorreram três vezes por semana com duração de duas horas, sendo que em todos os dias houve uma hora de treinamento físico combinado da Educação Física concomitante a uma hora das outras áreas (Fisioterapia [exercícios terapêuticos], Nutrição [palestras e intervenções] e Psicologia [aconselhamento em grupo- mudanças comportamentais]), realizadas uma vez por semana (Figura 1). Uma vez ao mês houve uma intervenção interdisciplinar com a participação de duas ou mais áreas. Além disso, semanalmente a equipe de saúde se reuniu para discutir casos a partir da inter-relação entre as diferentes áreas, fortalecendo o caráter interdisciplinar do projeto.



Para a execução do delineamento experimental proposto foram realizadas as seguintes avaliações mensuradas antes e após a terapia com 18 semanas de duração.

Avaliação Antropométrica

Para a avaliação da massa corporal (MC), os voluntários foram orientados a usar roupas leves e permanecerem descalços sobre uma balança digital da marca Toledo® com capacidade de até 200 kg e precisão de 0,05 kg. A estatura foi mensurada com um estadiômetro fixo na parede com resolução de 0,1 centímetro da marca Standard ES 2030- Sanny®. Em seguida foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC).^{15,16} Além disso foram avaliadas as circunferências de cintura (CC) e quadril (CQ), por um único avaliador treinado, utilizando uma fita inelástica Sanny® conforme o protocolo descrito pela Organização Mundial da Saúde.

Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória e das respostas hemodinâmicas durante o esforço

Antes do experimento, todos os voluntários foram instruídos sobre o protocolo de exercício físico, bem como receberam orientações para se alimentarem com pelo menos 2h de antecedência, evitar exercícios físicos 48h antes e não ingerir bebidas alcólicas e /ou estimulantes

12h antes do teste. Além disso, foram orientados a manter suas medicações de rotina.

As avaliações hemodinâmicas mensuradas durante o teste submáximo foram PA, FC e o consequente cálculo do DP. Para a avaliação da capacidade aeróbia foi utilizado o teste ergoespirométrico de cargas crescentes até o estágio 3 do protocolo de Ellestad para determinar o consumo máximo de oxigênio (Fitmate Cosmed®). A avaliação foi executada em esteira ergométrica (TRX 600 – Total Health®).

Protocolo do teste: Utilizou-se o protocolo de Ellestad¹⁵ para o teste de ergoespirometria até o estágio 3 para representar as atividades cotidianas em obesos.¹⁶

Sendo o estágio 1 com velocidade de 2,7 km/h; Estágio 2 com velocidade de 4,8 km/h e o Estágio 3 com velocidade de 6,4 km/h todos com inclinação de 10° e tempo, respectivo, de 3, 2 e 2 minutos cada estágio.

Aferição da Pressão Arterial

A PA foi aferida, pelo mesmo avaliador, antes e durante o protocolo de exercício a partir do método auscultatório com o esfigmomanômetro específico para obesos Medicate Adulto Velcro e o estetoscópio da marca 3 m Littmann classicis estethoscope, seguindo-se as recomendações técnicas da VI Diretrizes Brasileiras de

Hipertensão,¹⁷ a PA foi aferida sempre no minuto final de cada um dos três primeiros estágios que compõe parte do protocolo descrito anteriormente.

Frequência Cardíaca

A FC foi aferida antes e durante o protocolo de exercício a partir do cardiofrequencímetro Cosmed® vinculado ao analisador de gases, a FC foi registrada sempre nos segundos finais de cada um dos estágios do teste descrito anteriormente.

Análise Estatística

O software utilizado foi o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) as variáveis contínuas foram apresentadas através de média e desvio-padrão. Para verificação da normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Para as comparações

de amostras dependentes foi realizado o test t de student pareado entre as características gerais de variáveis antropométricas e hemodinâmicas ao critério de significância estatística estabelecido ($p < 0,05$).

Resultados

A partir dos 47 voluntários que iniciaram o programa, 32 concluíram o protocolo com mais de 68% de adesão.

A terapia interdisciplinar promoveu diminuição significativa MC, IMC, CC e CQ todos com $p \leq 0,001$ (Tabela 1).

Verificou-se diminuição estatisticamente significante da PAS: PAS: $125,83 \pm 9,86$ (basal) vs $120,28 \pm 16,82$ (final); frequência cardíaca (FC): $74,75 \pm 11,02$ (basal) vs $72,77 \pm 10,72$ (final) e duplo-produto (DP): $9139,06 \pm 1739,162$ (basal) vs $8464,37 \pm 2481,76$ (final) em repouso após 18 semanas de terapia interdisciplinar em ambos os sexos com $p \leq 0,01$. (Figura 2).

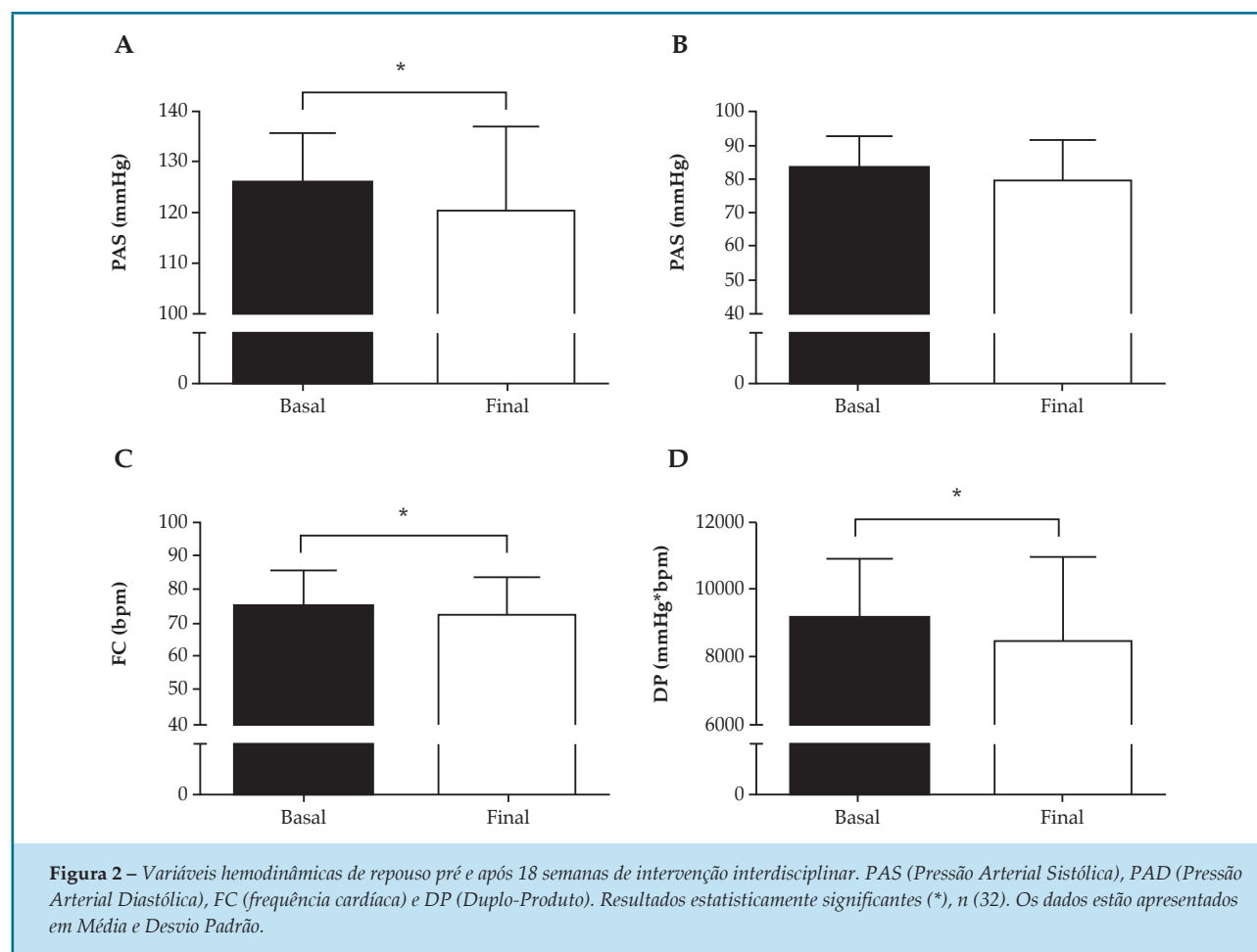
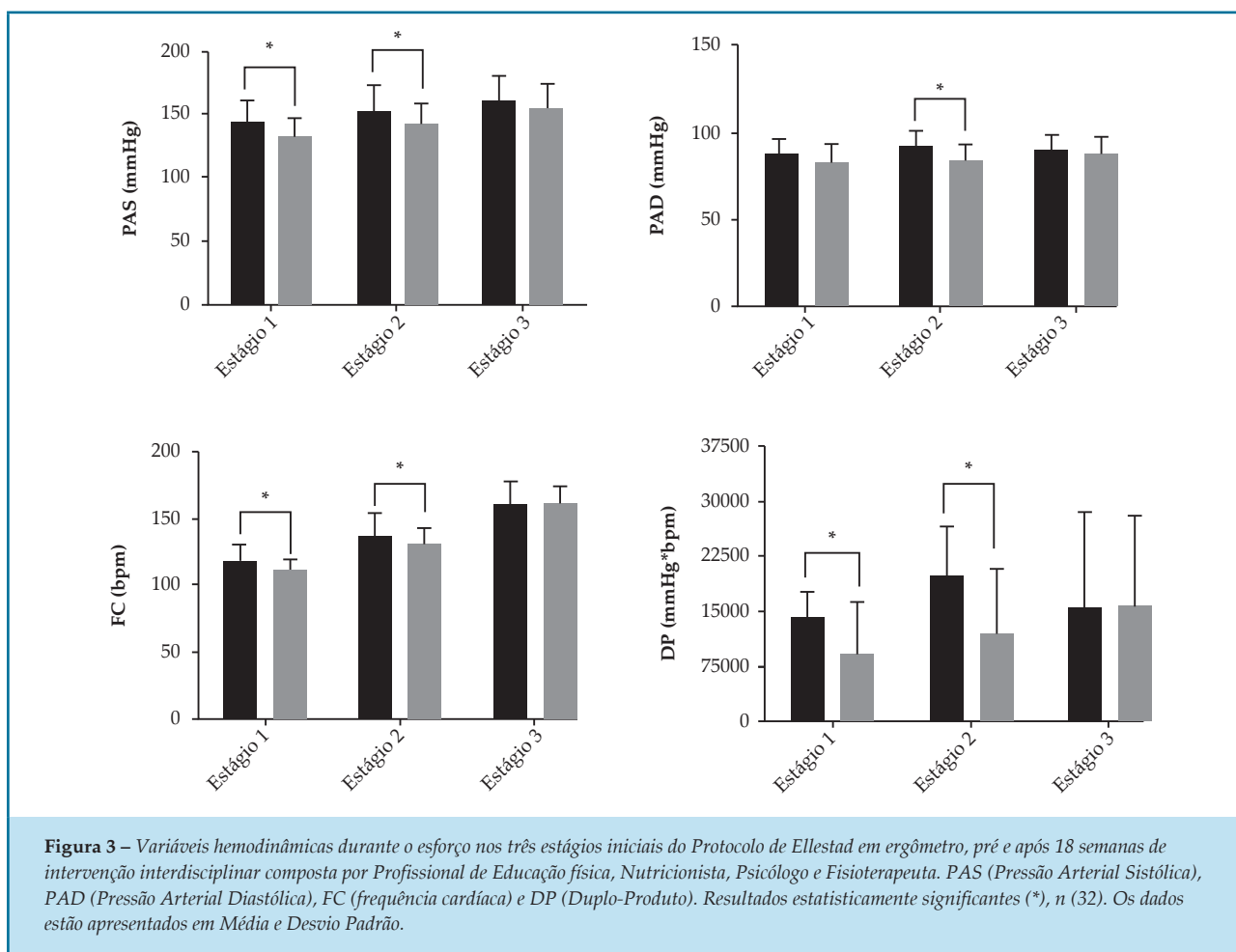


Tabela 1 – Alterações Antropométricas pré e após 18 semanas de Intervenção Interdisciplinar

Variáveis	Basal Média ± DP	Após terapia Média ± DP	P
MC (kg)	97,00 ± 12,80	94,09 ± 12,19	0,001*
Estatuta (m)	1,66 ± 0,13	1,66 ± 0,13	0,813
IMC(kg/m ²)	34,96 ± 2,93	33,68 ± 2,73	0,001*
CC (cm)	110,05 ± 8,96	107,20 ± 8,99	0,001*
CQ (cm)	120,92 ± 7,97	117,01 ± 7,75	0,001*

Variáveis antropométricas pré e após 18 semanas de intervenção. MC (massa corporal), IMC (índice de massa corporal), CC (circunferência de cintura), CQ (circunferência de quadril), P (nível de significância adotado em 0,05*), n (32). Os dados estão apresentados em Média e Desvio Padrão



As variáveis hemodinâmicas (PAS, PAD, FC e DP) durante o esforço, pré e pós-terapia estão apresentadas na figura 3. Nossos resultados apresentaram uma diminuição nos valores de PAS estágios 1: 143,44 ± 9,28 (basal) vs 131,56 ± 15,26; estágio 2: 152,23 ± 21,91 (basal) vs 141,56 ± 17,43 (final), PAD estágio 2:

89,89 ± 9,58(basal) vs 83,13 ± 9,65 (final), FC estágio 1: 118,40 ± 12,90 (basal) vs 110,87 ± 7,66 (final); estágio 2: 137,09 ± 16,54 (basal) vs 130,37 ± 11,51 (final) e o DP estágio 1: 13856,14 ± 3858,45 (basal) vs 9091,45 ± 7249,90 (final) e estágio 2: 19691,14 ± 6906,31 (basal) vs 11577,50 ± 9259,98 (final).

Discussão

A terapia interdisciplinar foi eficiente na diminuição da MC, IMC, CC, CQ e PAS no repouso e na PAS, FC e DP em intensidades submáximas em indivíduos obesos. Em relação aos dados antropométricos (MC, IMC, CC e CQ) nossos resultados corroboram com os apresentados por Sanches et al.^{10,14} e Franz et al.¹² sobre a diminuição dos valores quando comparados os valores antes e após a terapia interdisciplinar.

As respostas hemodinâmicas submáximas refletem a demanda energética do esforço cardiovascular imposto para as atividades cotidianas, tais como andar de um lugar para outro, andar de bicicleta, limpar a casa e até mesmo trotar para alcançar um ônibus.¹⁸ Nessa vertente, é importante ressaltar que essas variáveis cardiovasculares elevadas representam um problema de saúde pública, que silenciosamente pode afetar diversos sistemas tais como: renal, circulatório, nervoso e visual.^{19,20}

O comportamento esperado da PA em um teste de esforço é um aumento da PAS, de acordo com o aumento do débito cardíaco, e a manutenção ou uma leve diminuição da PAD. Essa diminuição depende principalmente da resistência vascular periférica e irá representar a eficiência dos mecanismos vasodilatadores.^{8,21,22} Corroborando com os estudos de Franz et al.,¹² observamos que as mudanças no estilo de vida estão intimamente relacionadas à melhorias no sistema cardiovascular.

A diminuição da sobrecarga cardíaca em repouso indica a melhora nos mecanismos responsáveis pelo controle cardiovascular, enfatizando a importância do controle barorreceptor, mas salientando também a contribuição dos mecanismos do sistema renina-angiotensina-aldosterona, vasodilatação periférica e possível inibição do sistema nervoso simpático.^{8,21,22} É importante ressaltar que diminuições na PA, FC e DP mesmo que em pequenas magnitudes, promovem grandes reduções na taxa de complicações cardiovasculares e de mortalidade geral.²³

A literatura científica mostra que o exercício físico, presente na terapia interdisciplinar, promove uma diminuição dos valores de PA de forma crônica. Nesse contexto discutimos diversos fatores para essa melhora, como por exemplo, o aumento do tônus parassimpático no miocárdio, diminuição da resistência vascular periférica ou aumento do efeito vasodilatador da função endotelial.²⁴

Nessa vertente e corroborando com estudos prévios, percebe-se que a terapia interdisciplinar foi eficiente na melhora de parâmetros cardiorrespiratórios perante

o esforço submáximo e máximo.¹⁰ Por conseguinte, entendemos que a terapia interdisciplinar propicia ao indivíduo um cuidado integral, incluindo benefícios aos sistemas biológicos, tais como o sistema cardiovascular, citado anteriormente. Com finalidade didática explicamos esses sistemas isoladamente, mas na prática se interrelacionam de forma holística e oferecem uma melhora complexa com benefícios aos indivíduos que ainda necessitam ser estudados.^{3,24}

Além do exercício físico, a ingestão alimentar tem grande influência no controle da PA. O consumo excessivo de sódio (maior que 2000 mg/dia) e o excesso alimentar está associado com maior risco de elevação da PA, a qual é considerada um fator de risco para morte.²⁵ Dessa forma, sabemos que o balanço energético negativo, com consequente perda de massa corporal, tem grande contribuição na diminuição da ingestão alimentar e melhora na qualidade global da alimentação.

A abordagem interdisciplinar no tratamento da obesidade possui a proposta de ir além da perda de peso, buscando alcançar melhoras no quadro de saúde do indivíduo como um todo, incluindo sua dimensão psicossocial.²⁶ As intervenções que abrangem essas diferentes dimensões são fundamentais inclusive para a adesão a terapia, visto que o estresse²⁷ e sintomas de depressão,²⁸ por exemplo, já foram evidenciados como fatores que interferem na realização de atividade física.

De acordo com os resultados encontrados e as evidências citadas cabe destacar as limitações do presente estudo tais como: a ausência de um grupo controle, acompanhamento do ciclo menstrual das voluntárias e medicamentos hipotensores.

Conclusões

A terapia interdisciplinar permitiu a diminuição da PAS, FC e DP de repouso e nas intensidades submáximas, preservando também a menor utilização do coração em esforços diários. A diminuição dessas variáveis em repouso propicia uma menor sobrecarga ao sistema cardiovascular dos indivíduos no seu dia a dia e a diminuição durante o esforço preserva o coração em atividades do cotidiano. Portanto, entendemos que a terapia interdisciplinar é uma importante estratégia de intervenção para aumentar o nível de atividades físicas diárias, visando o efeito cardioprotetor cotidiano, especialmente para os indivíduos que necessitam diminuir a sobrecarga ao sistema cardiovascular tal como os indivíduos obesos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Dr Raphael Ritti pelos conselhos e acompanhamento do processo de escrita e ao Prof. Bruno Remígio pela elaboração dos gráficos.

O Projeto foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – Processo 2015/00953-3.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Cerrone LA, Sanches RB, Fidalgo JPN, Poli VFS, Caranti DA; Obtenção de dados: Cerrone LA, Sanches RB, Andrade-Silva SG, Fidalgo JPN, Nascimento MA, Moraes AS, Poli VFS, Gomes RJ; Análise e interpretação dos dados: Cerrone LA, Sanches RB, Fidalgo JPN, Poli VFS, Medeiros A, Caranti DA; Análise estatística: Cerrone LA, Sanches RB, Fidalgo JPN, Poli VFS; Obtenção de financiamento: Gomes

RJ, Caranti DA; Redação do manuscrito: Cerrone LA, Fidalgo JPN, Nascimento MA, Caranti DA; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Cerrone LA, Sanches RB, Andrade-Silva SG, Fidalgo JPN, Nascimento MA, Moraes AS, Poli VFS, Medeiros A, Gomes RJ, Caranti DA.

Potencial conflito de interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de financiamento

O presente estudo foi parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - Processo 2015/00953-3.

Vinculação acadêmica

Este artigo é parte de iniciação científica de Leticia Andrade Cerrone pela Universidade Federal de São Paulo.

Referências

- Calvo SS, Egan JM. The endocrinology of taste receptors. *Nat Rev Endocrinol.* 2015;11(4):213-27.
- Trayhurn P, Bing C, Wood IS. Adipose tissue and adipokines—energy regulation from the human perspective. *J Nutr.* 2006;136(7 Suppl):1935S-9S.
- César M, Tenório C, Kennedy C, Sá CK, Freitas MM, Ruas GR, et al. Continuous or interval training and inflammatory response in obese women. *Int J Cardiovasc Sci.* 2015;28(4):282-9.
- Conde WL, Monteiro CA. Nutrition transition and double burden of undernutrition and excess of weight in Brazil. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(6):1617S-22S.
- Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014;384(9945):766-781. Erratum in: *Lancet.* 2014;384(9945):746.
- Rahmouni K, Correia ML, Haynes WG, Mark AL. Obesity-associated hypertension: new insights into mechanisms. *Hypertension.* 2005;45(1):9-14.
- Cauduro A, Bergmann M, Bergmann G. Physical activity, overweight and blood pressure: independent and combined association in adolescents. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2016;20:483.
- Pieruzzi F, Antolini L, Salerno FR, Giussani M, Brambilla P, Galbiati S, et al. The role of blood pressure, body weight and fat distribution on left ventricular mass, diastolic function and cardiac geometry in children. *J Hypertens.* 2015;33(6):1182-92.
- Damaso AR, de Piano A, Campos RM, Corgosinho FC, Siegfried W, Caranti DA, et al. Multidisciplinary approach to the treatment of obese adolescents: effects on cardiovascular risk factors, inflammatory profile, and neuroendocrine regulation of energy balance. *Int J Endocrinol.* 2013;2013:541032.
- Sanches RB, Silva SG, Rossi S, Fidalgo JP, Moraes AS, Jamar G, et al. Body composition and aerobic fitness in obese women: beneficial effects of interdisciplinary therapy. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2013;18(3):354-62.
- RJ, Caranti DA; Redação do manuscrito: Cerrone LA, Fidalgo JPN, Nascimento MA, Caranti DA; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Cerrone LA, Sanches RB, Andrade-Silva SG, Fidalgo JPN, Nascimento MA, Moraes AS, Poli VFS, Medeiros A, Gomes RJ, Caranti DA.
- Bischoff SC, Damms-Machado A, Betz C, Herpertz S, Legenbauer T, Low T, et al. Multicenter evaluation of an interdisciplinary 52-week weight loss program for obesity with regard to body weight, comorbidities and quality of life—a prospective study. *Int J Obes (Lond).* 2012;36(4):614-24.
- Franz MJ, Boucher JL, Rutten-Ramos S, VanWormer JJ. Lifestyle weight-loss intervention outcomes in overweight and obese adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Acad Nutr Diet.* 2015;115(9):1447-63.
- Fagard RH. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(6 Suppl):S484-92.
- Sanches RB, Andrade-Silva SG, Novo Fidalgo JP, Moraes AS, Poli VF, Oyama LM, et al. Interdisciplinary therapy improves cardiorespiratory fitness and inflammatory markers in obese adult women. *Obes Med.* 2016;2:1-7.
- Ellestad MH, Allen W, Wan MC, Kemp GL. Maximal treadmill stress testing for cardiovascular evaluation. *Circulation.* 1969;39(4):517-22.
- Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. *Champaign: Hum Kinetics;* 1998. p. 43-6.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. [VI Brazilian Guidelines on Hypertension]. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1 Suppl):1-51. Erratum in: *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(4):553.
- Monteiro MF, Sobral Filho DC. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10(6):513-6.
- Lovato NS, Loch MR, González AD, Lopes ML. Adherence to physical activity programs: characteristics of participants and very assiduous and less assiduous. 2015;20(2):184-92.
- Weber C, Costa J, Olinto MT, Manenti ER, Henn R, Paniz VM, et al. Physical activity after hospital for circulatory diseases. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2016;20(5):492-502.

21. Fall T, Hagg S, Ploner A, Magi R, Fischer K, Draisma HH, et al; ENGAGE Consortium. Age- and sex-specific causal effects of adiposity on cardiovascular risk factors. *Diabetes*. 2015;64(5):1841-52.
22. Javorka M, Turianikova Z, Tonhajzerova I, Lazarova Z, Czipelova B, Javorka K. Heart rate and blood pressure control in obesity - how to detect early dysregulation? *Clin Physiol Funct Imaging*. 2016;36(5):337-45.
23. Duschek S, Worsching J, Reyes Del Paso GA. Autonomic cardiovascular regulation and cortical tone. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2015;35(5):383-92.
24. Beck DT, Casey DP, Martin JS, Emerson BD, Braith RW. Exercise training improves endothelial function in young prehypertensives. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2013;238(4):433-41.
25. Thuesen BH, Toft U, Buhelt LP, Linneberg A, Friedrich N, Nauck M, et al. Estimated daily salt intake in relation to blood pressure and blood lipids: the role of obesity. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;22(12):1567-74.
26. Nutter S, Russell-Mayhew S, Alberga AS, Arthur N, Kassin A, Lund DE, et al. Positioning of weight bias: moving towards social justice. *J Obes*. 2016;2016:3753650.
27. Stults-Kolehmainen MA, Sinha R. The effects of stress on physical activity and exercise. *Sports Med*. 2014;44(1):81-121.
28. Mazzeschi C, Pazzagli C, Buratta L, Reboldi GP, Battistini D, Piana N, et al. Mutual interactions between depression / quality of life and adherence to a multidisciplinary lifestyle intervention in obesity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(12):E2261-5.