

## Efeitos do exercício físico agudo em ciclo ergômetro de membros superiores em indivíduos com obesidade mórbida

### Effects of acute exercise with upper body cycle ergometer in individuals with morbid obesity

Felipe Monnerat Marino Rosa<sup>1</sup>, José Fernandes Filho<sup>2</sup>, Renato Vidal Linhares<sup>3</sup>, José Carlos do Vale Quaresma<sup>1</sup>, João Regis Ivar Carneiro<sup>1</sup>, Gustavo Gavina da Cruz<sup>1</sup>, Denise Rodrigues Xerez<sup>1</sup> e Francisco Navarro<sup>4</sup>

1 Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. felipemonnerat@gmail.com; quaresma@hucff.ufrj.com.br; endoregis@globo.com; gustavogavina@gmail.com; drxerez@gmail.com

2 Escola de Educação Física e Desportos/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. centrodeexcelencia@gmail.com

3 Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, Brasil. renatolinhairesjf@hotmail.com

4 Departamento de Educação Física/UFMA, Maranhão, Brasil. francisconavarro@uol.com.br

Recebido 2 Outubro 2013/Enviado para Modificação 19 Janeiro 2014/Aprovado 2 Setembro 2015

#### RESUMO

**Objetivo** O objetivo deste estudo foi estudar o efeito agudo do exercício físico em cicloergômetro adaptado para membros superiores sobre marcadores fisiológicos em obesos mórbidos.

**Métodos** Participaram da pesquisa dez pacientes que realizaram 30 minutos de atividade contínua em um cicloergômetro adaptado para membros superiores. Foram avaliados a pressão arterial sistêmica, a frequência cardíaca, o duplo produto e a saturação de oxigênio. Para análise estatística utilizou-se de análise descritiva.

**Resultados** Os pacientes apresentaram o valor de  $52,1 \pm 8,3$  no Índice de Massa Corporal. A maioria dos avaliados apresentaram uma discreta redução na pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) após a atividade física, com valores médios pré e pós na PAS de  $135,5 \pm 11,4$  e  $133,5 \pm 15,3$  mmHg, e  $83 \pm 7,5$  e  $77 \pm 7,1$  na PAD. A frequência cardíaca média foi de  $68 \pm 10,4$  bpm antes,  $100,6 \pm 16,5$  bpm durante e  $80,7 \pm 14,5$  bpm após 1 minuto. O Duplo Produto (DP) apresentou aumento médio de  $29,6 \pm 17,1$  % entre os homens e de  $10,4 \pm 8,9$  % entre as mulheres quando comparado com a fase inicial. A saturação de oxigênio não apresentou diferença média antes, durante e após a atividade.

**Conclusão** Conclui-se que o exercício físico em cicloergômetro para membros superiores, realizado de forma aguda em obesos mórbidos não apresenta risco elevado, sendo uma boa intervenção para promoção da saúde.

**Palavras-chave:** Obesidade mórbida, exercício, pressão arterial, oximetria, frequência cardíaca (*fonte: DeCS, BIREME*).

#### ABSTRACT

**Objective** The purpose of this study is to research effects of acute exercise with cycle ergometers adapted for the upper limbs on physiological markers in the morbidly obese.

**Methods** Ten morbidly obese patients participated in the study. They were submitted to thirty minutes of continuous activity on a cycle ergometer adapted to the upper limbs. The following physiological markers were evaluated: systemic arterial pressure, heart rate, the double product, and oxygen saturation. For the statistical analysis, descriptive analysis was used.

**Results** Patients showed a Body Mass Index (BMI) value of  $52.1 \pm 8.3$ . Most of the subjects showed a slight reduction in systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) after physical activity, with SBP before and after physical activity of  $135.5 \pm 11.4$  and  $133.5 \pm 15.3$  mmHg, respectively, and, for DBP,  $83 \pm 7.5$  and  $77 \pm 7.1$  respectively. The average heart rate was  $68 \pm 10.4$  bpm before,  $100.6 \pm 16.5$  bpm during and  $80.7 \pm 14.5$  bpm 1 minute after. The double product (DP) had a mean increase of  $29.6 \pm 17.1$  % in men and  $10.4 \pm 8.9$  % in women when compared with the initial phase. The oxygen saturation showed no mean difference before, during or after activity.

**Conclusion** It can be concluded that acute physical exercise with an upper limbs cycle ergometer in morbidly obese patients does not represent an elevated risk to these patients, being in fact a good intervention to promote health.

**Key Words:** Morbid obesity, exercise, blood pressure, oximetry, heart rate (*source: MeSH, NLM*)

#### RESUMEN

**Efectos de ejercicio físico agudo con ciclo ergómetro de miembros superiores en individuos con obesidad mórbida**

**Objetivo** El objetivo de este estudio fue investigar el efecto del ejercicio físico agudo en un ciclo ergómetro adaptado para miembros superiores sobre marcadores fisiológicos en obesos mórbidos.

**Métodos** Participaron en la investigación diez pacientes que realizaron 30 minutos de actividad continua en un ciclo ergómetro adaptado para miembros superiores. Fueron evaluadas la presión arterial sistémica, la frecuencia cardíaca, el doble producto y la saturación de oxígeno. Para el análisis estadístico se utilizó el análisis descriptivo.

**Resultados** Los pacientes presentaron un valor de Índice de Masa Corporal de  $52,1 \pm 8,3$ . La mayoría de los evaluados presentaron una discreta reducción en la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) después de la actividad física, con valores medios pre y pos en la PAS de  $135,5 \pm 11,4$  y  $133,5 \pm 15,3$  mmHg respectivamente y, para la PAD,  $83 \pm 7,5$  y  $77 \pm 7,1$ , respectivamente. El valor medio de la frecuencia cardíaca fue de  $68 \pm 10,4$  lpm antes,  $100,6 \pm 16,5$  lpm durante y  $80,7 \pm 14,5$  lpm 1 minuto después de la actividad física. El producto doble (DP) presentó un aumento medio de  $29,6 \pm 17,1$  % en los hombres y de  $10,4 \pm 8,9$  % en las mujeres comparado con la fase inicial. La saturación de oxígeno no presentó ninguna diferencia media antes, durante ni después de la actividad.

**Conclusión** Se concluye que el ejercicio físico agudo en el ciclo ergómetro para miembros superiores realizado por obesos mórbidos no representa ningún riesgo elevado, siendo una buena intervención para la promoción de la salud.

**Palabras Clave:** Obesidad mórbida, ejercicio, presión arterial, oximetría, frecuencia cardíaca (fuente: DeCS, BIREME).

Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica (SBCB), há no Brasil atualmente aproximadamente 3 799 000 portadores de obesidade mórbida, valor este equivalente a 3 % da população. Além disto, é uma doença multifatorial que exige intervenção de uma equipe multidisciplinar (1), sendo mais comum em mulheres do que em homens (4 % e 2 %, respectivamente).

Define-se obesidade como o acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo (2) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece alguns pontos de corte para classificação da obesidade através do Índice de Massa Corporal (IMC). Valor entre 30 e 34,9 kg/m<sup>2</sup> é considerada obesidade I, 35 a 39,9 kg/m<sup>2</sup> obesidade II e acima de 40 obesidade mórbida ou grau III. Ainda encontra-se uma subclassificação da obesidade mórbida adotada pela SBCB onde para IMC entre 50 e 59,9 kg/m<sup>2</sup> classifica-se com superobesidade e para IMC >60kg/m<sup>2</sup> pode se chamar de Super-super obesidade (3).

O paciente portador de obesidade mórbida geralmente apresenta outras doenças associadas, entre elas, a hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, doenças articulares degenerativas entre outras (4-6). Nos casos onde a obesidade está associada a outras comorbidades acarreta um tratamento mais complexo por vias convencionais, surgindo muitas vezes à necessidade de intervenção cirúrgica (7). Galvão y Kohlmann Jr (8) estimam que 1/3 dos casos de hipertensão guarde uma correlação com a obesidade.

O excesso de peso acaba por comprometer as articulações principalmente de membros inferiores provocando grandes limitações sobre a marcha, impossibilitando muitas vezes grande parte dos doentes de caminhar por um período prolongado. Para minimizar o impacto sobre as articulações o cicloergômetro de membros superiores torna-se um grandioso recurso para a prática de exercício (9,10).

Diversos estudos demonstram que o exercício físico ajuda no controle das comorbidades e perda de peso, principalmente associado a uma dieta hipocalórica. De forma aguda, o exercício proporciona redução da glicemia, efeito hipotensor e aumento do gasto energético entre outros benefícios (5,6,10-13).

O I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular (12) classifica como efeito agudo do exercício aqueles que acontecem em associação direta com a sessão de exercício, efeitos agudos imediatos, os que oco-

rrem durante ou pós-imediato à sessão e os efeitos agudos tardios como os observados ao longo das primeiras 24 h que se seguem a uma sessão de exercício.

Objetivo do estudo foi avaliar o efeito agudo do exercício físico em cicloergômetro para membros superiores sobre marcadores fisiológicos em obesos mórbidos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

Participaram do estudo dez indivíduos portadores de obesidade mórbida, sendo três homens e sete mulheres com idade média de 50 anos ( $\pm 12,7$ ) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho do Rio de Janeiro – RJ, Brasil. Todos os participantes foram informados sobre as etapas do teste e receberam avaliação e liberação médica para o teste, assim como, assinaram Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

### Instrumentos

Para o cálculo da massa corporal e da estatura foram utilizados uma balança de bioimpedância de marca INBODY® modelo 230 e um estadiômetro da marca PHYSICAL®. A pressão arterial (PA) foi aferida com auxílio de um estetoscópio cardiológico da marca GLICOMED® e um esfigmomanômetro da marca GLICOMED®. Para a verificação da frequência cardíaca (FC) e da saturação de oxigênio ( $SPO_2$ ) utilizou-se de um oxímetro da marca CONTEC®.

### Procedimentos

O IMC foi calculado dividindo-se a massa corporal pela estatura ao quadrado. A PA foi aferida no estado de repouso e após 1 minuto do término através do método auscultatório com aferição realizada no antebraço direito. A FC e a  $SPO_2$  foram checadas sempre no dedo indicador direito, no estado de repouso, com 15 minutos de atividade e após 1 minuto do término do exercício físico. A aferição realizada durante o esforço foi feita de forma que os pacientes continuassem pedalando com a mão esquerda e a FC foi expressa em batimentos por minuto (BPM) e a  $SPO_2$  em percentual (%). O duplo produto (DP) foi calculado pela multiplicação da FC pela PA sistólica em dois momentos (repouso e após a atividade).

Os indivíduos realizaram o exercício de cicloergômetro adaptado para membros superiores em uma bicicleta ergométrica da marca TECNOGYM®

modelo XT apoiada sobre uma plataforma durante 30' (minutos) sem carga. Adotou-se uma zona alvo de segurança entre 70 e 90 % da frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>) do teste de 6' minutos de caminhada. No final da atividade foi coletada a distância total percorrida em quilômetros/hora (km/h).

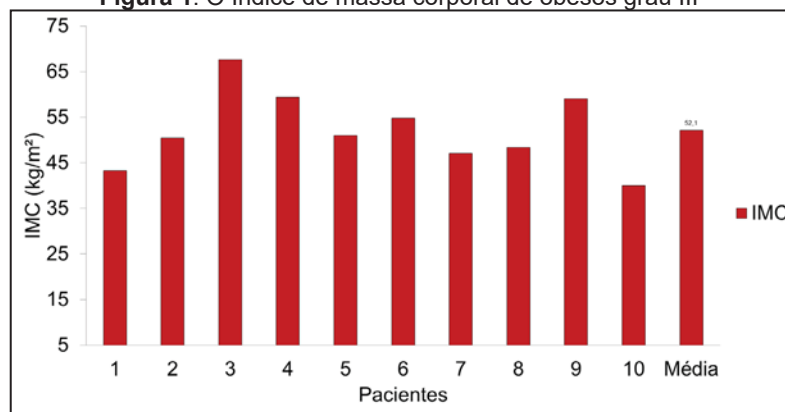
#### Análise Estatística

Os dados foram analisados de forma descritiva através da média e desvio-padrão, os quais foram calculados e computados pelo programa EX-CELL®, assim como os gráficos.

### RESULTADOS

Todos os participantes conseguiram concluir a atividade sem qualquer intercorrência ou exaustão após o teste. Os valores médios de IMC (Figura 1) coletados foi de 52,1kg/m<sup>2</sup> (±8,3).

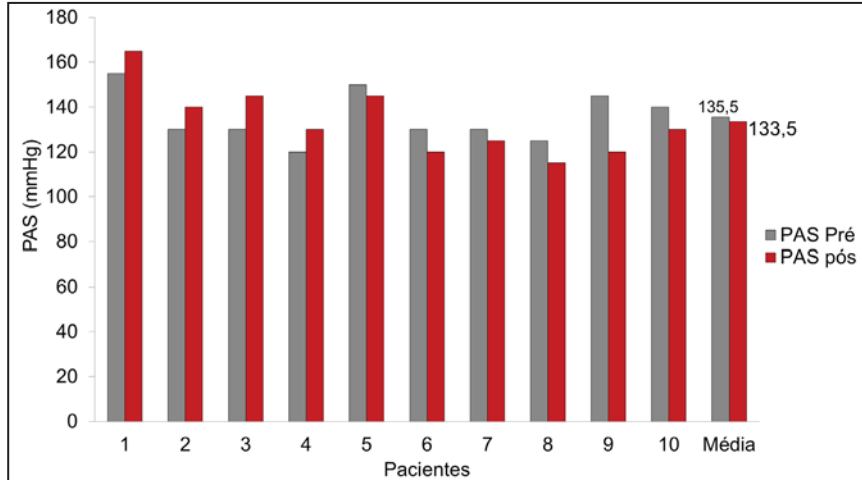
**Figura 1.** O Índice de massa corporal de obesos grau III



IMC (índice de massa corporal) Kg/m<sup>2</sup> (quilograma por metro ao quadrado)

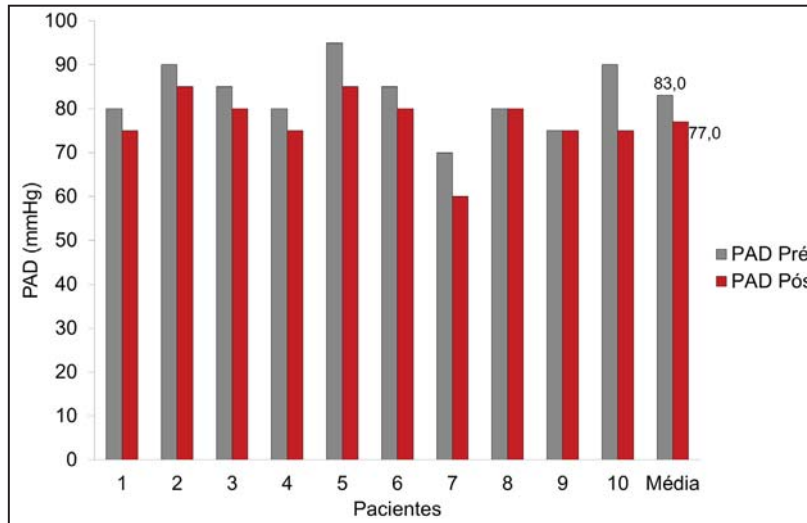
A pressão arterial sistólica (PAS) teve uma discreta queda pós-atividade em seis indivíduos (5-9), apresentando uma média pré e pós-atividade de 135,5 mmHg (±11,4) e 133,5 mmHg (±15,3) respectivamente (Figura 2). O mesmo foi observado na pressão arterial diastólica (PAD), com uma pequena redução após atividade, com os valores médios de 83 mmHg (±7,5) pré e 77mmHg (±7,1) pós (Figura 3). Somente dois participantes não apresentaram alteração na PAD (8 e 9).

**Figura 2.** A pressão arterial sistólica de obesos grau III antes e após o exercício em ciclo ergômetro de membros superiores



PAS (pressão arterial sistólica), mmHg (milímetro de mercúrio), Pré (antes do exercício), Pós (após exercício)

**Figura 3.** A pressão arterial diastólica de obesos grau III antes e após exercício em ciclo ergômetro de membros superiores

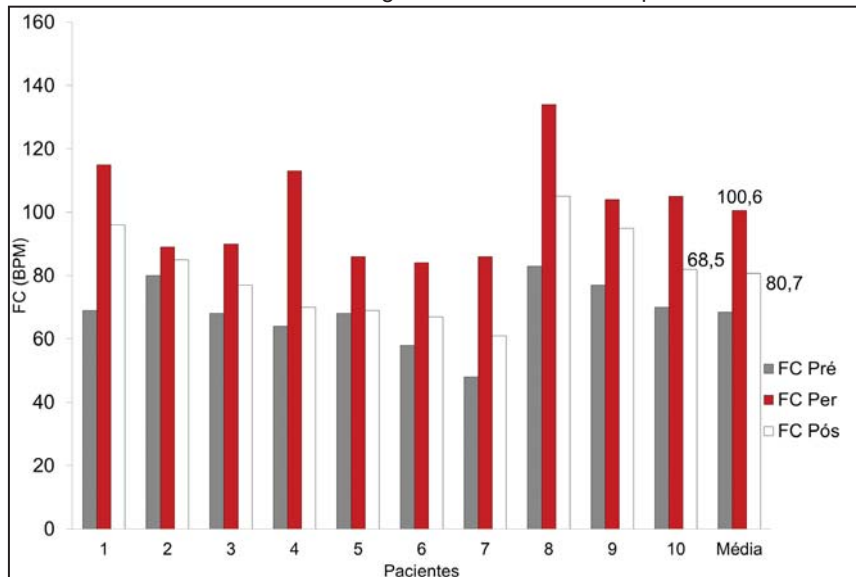


PAD (pressão arterial diastólica), mmHg (milímetro de mercúrio), Pré (antes do exercício) Pós (após exercício).

A FC é diretamente proporcional ao gasto calórico envolvido na atividade e consequentemente para o controle e tratamento da obesidade. Na figura 4 abaixo é possível verificar a FC média antes, durante e após a atividade de es-

tudo, as quais foram respectivamente de 68 bpm ( $\pm 10,4$ ), 100,6 bpm ( $\pm 16,5$ ) e 80,7 bpm ( $\pm 14,5$ ). Após o término da atividade a FC teve redução média de 30,5% ( $\pm 18,3$ ) em 1 minuto. Os participantes 2 e 5 obtiveram discreto aumento da frequência cardíaca pelo uso de medicação betabloqueadora.

**Figura 4.** A frequência cardíaca em obesos grau III antes, durante e após o exercício em cicloergômetro de membros superiores

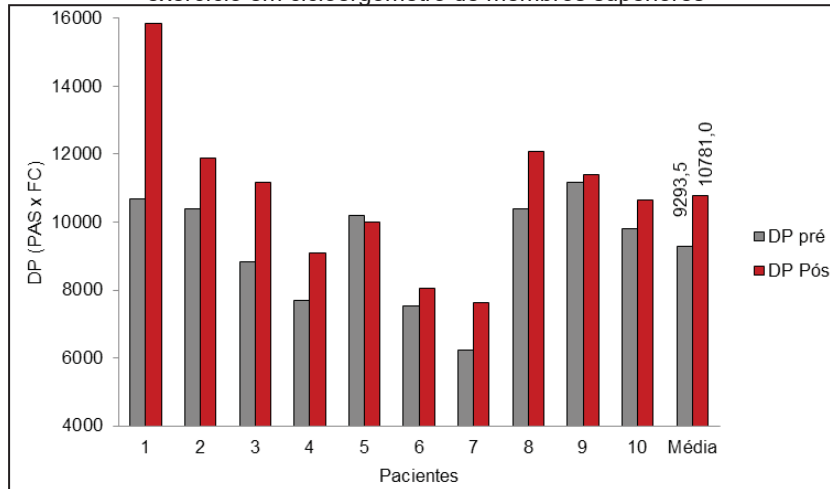


FC (frequência cardíaca), BPM (batimentos por minuto), Pré (antes do exercício), Per (durante exercício), Pós (após exercício)

O Duplo Produto (DP) apresentou aumento de  $16,2 \pm 14,3$  % em média quando comparado com a fase inicial devido ao aumento da FC pós-esforço. Houve diferença também entre os sexos, principalmente pós-esforço, onde os homens apresentaram um aumento médio de  $29,6 \pm 17,1$  % enquanto as mulheres apresentaram aumento de  $10,4 \pm 8,9$  % (Figura 5).

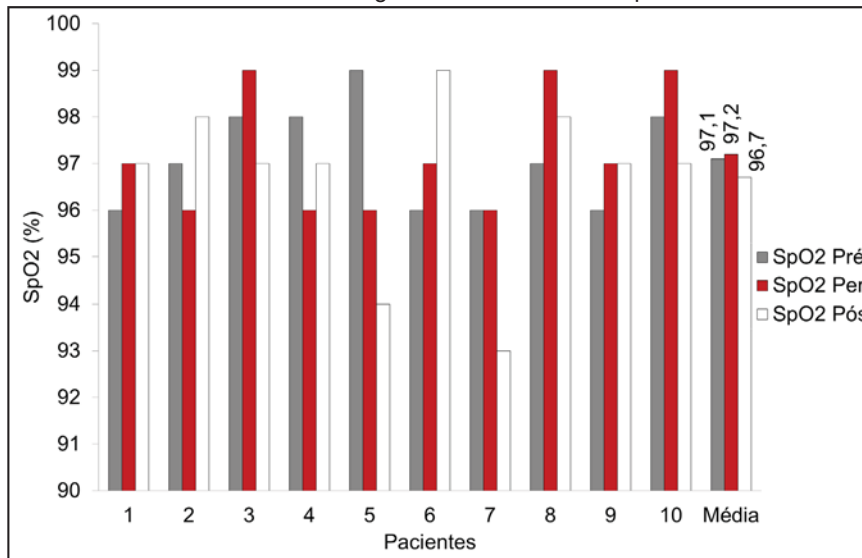
A saturação de oxigênio ( $SpO_2$ ) não apresentou diferença na média antes, durante e após atividade, como podemos visualizar na Figura 6. Nesta pesquisa, somente 2 indivíduos (5 e 7) dessaturaram após o teste (94 % e 93 %), porém voltaram a padrões normais alguns minutos após o repouso. Dois sujeitos (2 e 6) apresentaram melhora na oximetria pós teste (98 % e 99 %) quando comparado a valores iniciais (97 % e 96 %) e outros 3 pacientes (3, 8 e 10) apresentaram melhora na saturação durante o teste (99 %) quando comparado a fase inicial (98%, 97% e 98%) e a fase final (97 %, 98 % e 97 %).

**Figura 5.** O duplo produto cardíaco em obesos grau III antes e após o exercício em cicloergômetro de membros superiores



PAS (pressão arterial sistólica), FC (frequência cardíaca), DP (duplo produto cardíaco), Pré (antes do exercício), Pós (após exercício)

**Figura 6.** A saturação de oxigênio em obesos grau III antes, durante e após o exercício em cicloergômetro de membros superiores



Com relação a distância média percorrida pelos participantes deste estudo, o resultado médio foi de 8,5 km ( $\pm 1,9$ ), gerando uma velocidade média de 17 km/h ( $\pm 3,7$ ), como ilustrado na Figura 7. Com relação ao sexo, os

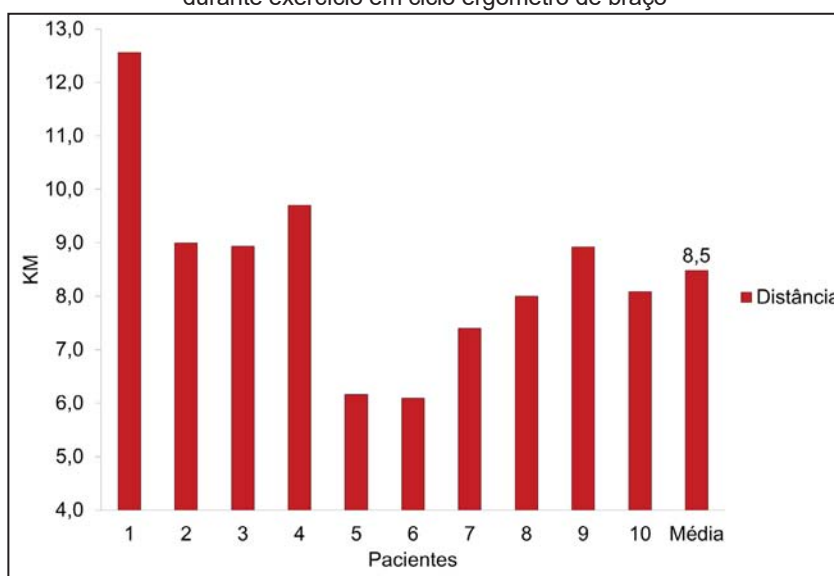


homens demonstraram um melhor desempenho médio do que as mulheres 10,2 km ( $\pm 2,1$ ) e 7,8 km ( $\pm 1,3$ ) respectivamente.

## DISCUSSÃO

Neste estudo houve uma pequena queda na PAS após o exercício físico, apesar de Pontes Jr. et. al. (13) relatar que em indivíduos normotensos a queda da pressão arterial sistólica e diastólica pós-exercício físico ser de aproximadamente de 8 a 10 mmHg e 3 a 5 mmHg, respectivamente. O resultado respalda-se na literatura, através de estudos de vários pesquisadores (6,8,11,13,14) os quais afirmam que imediatamente após uma única sessão de exercício físico, em indivíduos normotensos e hipertensos, à redução da PA, sendo que no estudo de Bermudes et. al. (14), uma única sessão de exercício aeróbico foi capaz de promover redução significativa dos níveis pressóricos.

**Figura 7.** A distância percorrida por obesos grau III durante exercício em ciclo ergômetro de braço



Km (quilômetros)

De acordo com Pontes Jr. et. al. (13), após o exercício físico ocorre o reajuste para pressões mais baixas, de tal forma que a ativação simpática vindo do sistema nervoso central diminui, ficando menor que nos níveis

pré-exercício, induzindo a diminuição da Resistência Vascular Periférica (RVP) e da PA. De acordo com Brum, et. al. (11) os valores pressóricos durante os exercícios dinâmicos tendem a uma elevação por parte da pressão arterial sistólica (PAS) e a manutenção ou até redução da pressão arterial diastólica (PAD). Bermudes et. al. (14) sugere que o exercício agudo sendo aeróbico ou resistivo pode provocar redução pressórica pós-atividade.

Este fenômeno é bastante comum e é denominado hipotensão pós-exercício. Ele se caracteriza pela redução pressórica durante o período de recuperação, onde os valores pressóricos ficam abaixo do medido antes de iniciar atividade (11,13). Galvão e Kohlmann Jr. (8), relatam que o exercício físico, principalmente o aeróbico, exerce efeito hipotensor independente da massa corporal.

Em relação à PAD, Ciolac e Guimarães (6) relatam que o efeito do exercício aeróbico sobre a PA está mais relacionado ao efeito agudo da última sessão de exercício do que às adaptações cardiovasculares do treinamento. Os autores citam um estudo realizado pelo seu grupo de pesquisa que demonstrou que indivíduos hipertensos tiveram reduções na monitoração ambulatorial da PA durante 24 horas (MAPA 24h) quando realizada logo após a última sessão de exercício físico, as quais não foram observadas quando realizadas 72 horas após a última sessão. Em outro estudo conduzido por Brum et. al. (11) em indivíduos normotensos, observou-se que a execução de uma única sessão de 45 minutos de exercício em cicloergômetro com 50 % do  $VO_2$  pico, foi possível reduzir a PAS e PAD em -7/-4 mmHg respectivamente. Além disso, nessa população, essa redução perdura por um período prolongado pós-exercício, visto que a média da pressão arterial nas 24 horas pós-exercício estava diminuída. Entretanto, Politto e Farinatti (15) não verificam diferença na atividade praticada sobre a PA e sim na intensidade imprimida, o mesmo acontecendo em idosos do estudo de Brum et. al. (11), onde não houve redução da PA após sua execução.

Já a frequência cardíaca (FC), que significa a quantidade de trabalho que o coração deve realizar para suprir o déficit metabólico durante o esforço, apresentou aumento em todos os participantes durante o exercício. Em repouso, a FC deve se situar entre 60 a 80 batimentos por minuto, já em indivíduos sedentários, esta pode exceder os 100 bpm (14). É interessante observar que, em grande parte dos estudos a FC permaneceu elevada após o exercício, sugerindo um aumento da atividade simpática cardíaca, demonstrando que a regulação simpática para o coração e a circulação periférica podem sofrer adaptações diferentes após o exercício (11).

De acordo com Politto & Farinatti (14) o DP cardíaco é um ótimo método não invasivo para avaliar a sobrecarga cardíaca, tanto no repouso quanto durante o exercício aeróbico contínuo, obtendo alta correlação com o fluxo sanguíneo e a captação de oxigênio pelo miocárdio (15), sendo considerado o valor em torno de 6000 como normais em repouso, até 40 000 ou mais durante a atividade física (16).

O DP parece ser menor em exercício contra resistente em relação aos exercícios aeróbicos devido ao curto tempo de exposição ao esforço. Para o cálculo do DP utiliza-se os valores da PAS x FC durante o momento que se queira investigar, sendo essas duas variáveis diretamente proporcionais (14).

A SpO<sub>2</sub> demonstrou pouca diferença entre os momentos analisados, sendo um bom sinal, já que a maior parte dos pacientes encontrava-se dentro da faixa de normalidade, concluindo assim que o exercício proposto não prejudicou a troca gasosa nem consequentemente sofrimento tecidual nos pacientes. A função primordial do sistema respiratório é manter o equilíbrio nas tensões gasosas arteriais sanguíneas. A SpO<sub>2</sub> está habitualmente acima de 95 % no repouso, modificando-se menos que 3 % com o exercício incremental, sendo que quedas superiores a 3-4 % podem ser consideradas insatisfatórias desde que se assegure que não se trata de problema técnico na obtenção do sinal (17). As dessaturações são consideradas quando houver queda maior que 4 % em relação ao valor basal, sendo que na saturação de pulso de oxigênio menor do que 90% é indicado a suplementação de oxigênio (18).

Segundo Rondelli, et. al. (19), e caminhada é mais sensível para detectar queda na SpO<sub>2</sub> do que os testes realizados em cicloergômetro devido ao maior consumo de oxigênio muscular induzindo redução da pressão venosa de oxigênio. Morante et al. (20) demonstraram relação significativa entre a SpO<sub>2</sub> obtida por meio, de oximetria de pulso ambulatorial e aquela obtida através do exercício caminhada.

Com base nos valores coletados, pode-se concluir que o exercício de cicloergômetro adaptado para membros superiores provocou efeito benéfico de forma aguda nos pacientes portadores de obesidade mórbida na pressão arterial e consequentemente no duplo produto, justificando efeito hipotensor pós-exercício. A FC teve aumento desejável durante o esforço e redução esperada após a atividade, o que justifica ser uma boa atividade para gasto calórico. Nenhum paciente dessaturou e nem apresentou dispneia durante

e após o esforço, provando ser um mecanismo eficaz para o trabalho cardiopulmonar. Também não houve queixa de dor ou desconforto articular.

É importante que outros trabalhos investiguem o efeito crônico desta atividade, incluindo acompanhamento glicêmico e outros marcadores bioquímicos ♣

## REFERÊNCIAS

1. Beraldo FC, Vaz IMF, Naves MMV. Nutrição, Atividade Física e Obesidade em Adultos: Aspectos Atuais e Recomendações para Prevenção e Tratamento. *Revista de Medicina de Minas Gerais*. Belo Horizonte-MG. 2004; 14(1): 57-62.
2. Neto AMN, Simões MOS, Medeiros ACD, Portela AS, Souza CMP. Obesidade, Envelhecimento e Risco Cardiovascular no Brasil: Possíveis Soluções para Problemas Atuais. *Revista de Saúde*. Campina Grande-PB. 2008; 4(1): 57-63.
3. Rocha FA, Cattai GBP, Nardo CCS, Junior NN. Tratamento da obesidade: Possibilidades Atuais do Procedimento Cirúrgico e Convencional. *Revista da Educação Física/UEM, Maringá-PR*. 2009; 20(1): 131-143.
4. Cambri LT. Efeito Agudo e Crônico do Exercício Físico no Perfil Glicêmico e Lipídico em Diabéticos tipo 2. *Revista Motriz*. Rio Claro-SP. 2007; 13(4): 238-248.
5. Quitério RJ, Teixeira TSC. Adaptações da Pressão Arterial e da Massa Corporal ao Exercício Físico Aeróbio em Homem Obeso e Hipertenso – Estudo de Caso. *Revista Fafibe*. Bebedouro-SP. 2007; 3: 1-6.
6. Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2004; 2(4): 319-24.
7. Elias FCC et al. Um Programa de Exercícios de Caminhada e Musculação de Baixa Intensidade Promoveu Redução do Índice de Massa Corporal e a Regulação da Pressão Arterial em Mulheres que Foram Submetidas a Gastroplastia. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2007; 1(4): 17-31.
8. Galvão R, Kohlmann Jr O. Hipertensão arterial no paciente obeso. *Revista Brasileira de Hipertensão*. 2002; 9: 262-7.
9. Haddad S. Ergometria de Membros Superiores. Um Método Importante na Avaliação Cardiocirculatória ao Exercício. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 1997; 69(3): 189-93.
10. Perla. R.L.C.; Oliveira, T.C.; Bastos, A.L. et al. Dispositivos mecânicos que oferecem resistência cardiovascular. *Revista Saúde*. 2005; 1(2): 110-17.
11. Brum PC, Forjaz CLM, Tinucci C et al. Adaptações Agudas e Crônicas do Exercício Físico no Sistema Cardiovascular. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo-SP. 2004; 18: 21-31.
12. Godoi M. I consenso nacional de reabilitação cardiovascular. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2007; 69(4): 267-91.
13. Pontes Jr FL, Prestes J, Leite RD et al. Influência do treinamento aeróbico nos mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial sistêmica. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Florianópolis. 2010; 32(2-4): 229-44.
14. Bermudes AMLM, Vassalo VB, Vasquez EC, Lima EG. Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial em Indivíduos Normotensos Submetidos a Duas Sessões Únicas de Exercícios: Resistido e Aeróbio. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2003; 82(1): 57-64.
15. Politto MD, Farinatti PTV. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo--produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2003; 3(1): 79-91.
16. McArdle WD, Katch Fi, Katch VI. Fundamentos de fisiologia do exercício. 2 Ed. Rio de

Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.

17. Pereira RN. Análise comparativa da pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em homens de 20 a 30 anos submetidos a exercício aeróbio versus anaeróbio resistido. Trabalho de Conclusão do Curso de Fisioterapia. Universidade da Amazônia. Belém; 2008.
18. Neder JÁ, Nery LE. Teste de exercício cardiopulmonar. *Journal Pneumology*. 2002, 28(Supl. 3): 166-206.
19. Rondelli RR, Corso SD, Simões A, Malaguti C. Métodos de avaliação da fadigabilidade muscular periférica e seus determinantes energético-metabólicos na DPOC. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2009, 35(11): 1125-1135.
20. Morante F, Güell R, Mayos M. Efficacy of the 6-minute walk test in evaluating ambulatory oxygen therapy. *Arch Bronconeumol*. 2005, 41(11): 596-600.