

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO REGULAR EM UM INDIVÍDUO ACOMETIDO PELA SÍNDROME METABÓLICA

Caticia Piloni Soccol¹,
Christianne de Faria Coelho Ravagnani²,
Fabricio Azevedo Voltarelli³

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi observar as alterações decorrentes do exercício físico regular em um indivíduo portador de Síndrome Metabólica (SM). O programa de exercícios teve duração total de 12 semanas, sendo 3 sessões semanais de exercícios aeróbios combinados com exercícios resistidos. As sessões eram compostas por: a) aquecimento cardiorrespiratório; b) exercícios resistidos; c) exercícios aeróbios (bicicleta ergométrica ou esteira rolante) e d) uma sessão de alongamento ao término dos exercícios. Observou-se, ao final do programa, redução do peso corporal bem como melhoras dos perfis glicêmico e lipídico e da aptidão cardiorrespiratória do sujeito. Como conclusão, pode-se afirmar que o programa de exercícios aplicado foi capaz de promover alterações positivas no quadro clínico, relacionado à SM, do voluntário.

Palavras-chave: Síndrome Metabólica; Exercício Aeróbio; Exercício Resistido.

ABSTRACT

Effect of chronic physical exercise in a person with metabolic syndrome

The aim of the present study was to observe the changes resulting from regular exercise in a person with Metabolic Syndrome (MS). The program lasted 12 weeks and was composed by 3 sessions of aerobic exercise combined with resistance exercise per week. The sessions were comprised of: a) cardiorespiratory warming b) strength exercises c) aerobic exercises (stationary bicycle or treadmill) and d) a stretching session at the end of exercise. It was possible to observe, at the end of the program, weight reduction as well as improvements of glucose and lipid profiles and of the cardiorespiratory fitness of the subject. In conclusion, it can be stated that the exercise program used was able to promote positive changes in clinical status, related to MS, of the volunteer.

Key words: Metabolic Syndrome; Aerobic Exercise; Strength Exercise.

1- Pós Graduanda em Exercício e Nutrição pela Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Mato Grosso

2- Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Mato Grosso

3 - Professor Doutor do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Mato Grosso

E-mail:

catisoccol@hotmail.com

christianne.coelho@hotmail.com

favoltarelli@ufmt.br

INTRODUÇÃO

O termo Síndrome Metabólica (SM) surgiu em meados da década de 1980 e era inicialmente chamada de síndrome X, uma vez que suas causas e consequências ainda eram desconhecidas. Tal síndrome caracterizava-se por alterações hemodinâmicas e metabólicas, estas observadas em sujeitos obesos.

A SM pode ser definida pela presença de múltiplos fatores de risco cardiovascular, como a obesidade, diabetes, hipertensão arterial e dislipidemias. Estes fatores são decorrentes, em parte, do estilo de vida voltado à alta ingestão energética, ao sedentarismo e, também, à questão da predisposição genética (Zanella, Uehara, Capel, 2010).

Estimativas demonstram que, somente nos Estados Unidos, existem aproximadamente 100 milhões de indivíduos com sobrepeso ou obesidade e esta tendência também é observada na Europa e no Brasil, consoante dados epidemiológicos (Zanella, Uehara, Capel, 2010).

Tal tendência também é observada no que se refere à prevalência de Doenças Cardiovasculares (DCV) como causa de mortalidade e incapacidades no Brasil (Nakazone e colaboradores, 2007).

Aproximadamente 32% da população brasileira apresenta sobrepeso [Índice de Massa Corporal (IMC) > 25], sendo esta taxa de 38% para o sexo feminino e de 27% para o sexo masculino, de acordo com os dados do Ministério da Saúde de 1993. A obesidade (IMC > 30) foi encontrada em 8% da população brasileira, segundo as Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias 2007.

Atualmente, a SM é reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um conjunto de anormalidades que se associam à resistência à insulina (obesidade, intolerância à glicose, hipertensão arterial e dislipidemias) (Zanella, Uehara, Capel, 2010). Além disso, a SM está relacionada a importantes modificações nos mecanismos de feedback responsáveis pelo correto funcionamento dos eixos neuroendócrinos (Godoy, Moreira, Guedes, 2003).

Um estudo recente demonstrou que o baixo condicionamento cardiorrespiratório, a pouca força muscular e o sedentarismo aumentam em três a quatro vezes a prevalência de SM, denotando, sobremaneira, que o exercício físico pode atuar como

proteção primária, secundária e terciária a saúde (Coelho, Burini, 2009).

Além disso, sabe-se que a grande maioria dos óbitos são causados, principalmente, por doenças cardiovasculares (17 milhões/ano), seguidas de doenças pulmonares crônicas (4 milhões/ano) e pelo diabetes mellitus (1 milhão/ano) (Yach e colaboradores, 2004).

Negrão e Rondon (2001) demonstraram que os exercícios aeróbios são capazes de provocar alterações agudas na frequência cardíaca, independente da intensidade que for realizado.

Estas respostas agudas dependem de adaptações crônicas que ocorrem com a regularidade de exercícios aeróbios (Polito e Farinatti, 2003). Como resultado destas adaptações fisiológicas tem-se a diminuição da Pressão Arterial e da Frequência Cardíaca, que se interrelacionam.

A obesidade visceral e, conseqüentemente, o aumento da circunferência abdominal tem sido relacionados com elevado risco metabólico, conforme estudos citados pela Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes observou-se que o aumento do perímetro abdominal foi à variável com maior poder de prever o desenvolvimento futuro da SM. O DM2, a SM e a DCV apresentam fatores de risco em comum, como obesidade e resistência a insulina.

Assim podemos considerar a obesidade abdominal como fator primordial causador das patologias associadas à SM, pois o aumento do tecido adiposo nessa região leva a um aumento na produção e liberação de ácidos graxos livres pelos adipócitos, o que pode acarretar em diabetes, alterações lipídicas e, ainda, lesão no tecido hepático (Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, 2007). Em estudos epidemiológicos, o ganho ponderal é um fator de risco independente para o desenvolvimento da síndrome metabólica (Ribeiro Filho, Mariosa, Ferreira e Zanella, 2006).

Desta forma, o presente estudo objetivou verificar a contribuição de um programa de exercícios físicos, como intervenção não medicamentosa, para o tratamento de um voluntário diagnosticado com síndrome metabólica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo seguiu as normas para realização de experimentos envolvendo seres humanos e seguiu a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96). O sujeito do presente estudo assinou um termo de consentimento, onde foi informado sobre todos os procedimentos a que seria submetido bem como em relação à proteção das informações.

O sujeito participante do presente estudo era do sexo masculino, 50 anos de idade, portador de síndrome metabólica e estava sob acompanhamento médico.

O mesmo foi classificado, no que se refere à obesidade, como grau II (IMC 32,20) segundo Garrow e Webster, (1985) apud (Pitanga, 2004), ou apenas obeso, segundo tabela de Bray (1992) apud (Pitanga, 2004).

Foram realizados testes antropométricos antes e após o treinamento, sendo eles: Índice de Massa Corpórea (IMC), mensuração da circunferência de cintura e avaliação da composição corporal pelo protocolo de Jackson e Pollock (Pollock e Wilmore, 1993; American College of Sports Medicine-ACSM, 2006) das sete dobras (adipômetro científico-Cescorf); para determinação do peso corporal utilizou-se balança da marca Welmy (modelo W 200).

O sujeito também foi submetido ao teste de Aptidão Cardiorrespiratória, o qual visou obter os valores de Consumo Máximo de Oxigênio (VO₂máx) antes e após o período de treinamento, por meio do protocolo de Bruce em esteira rolante (ACSM, 2006).

O sujeito fazia uso dos seguintes medicamentos: Metformina (antidiabético oral no tratamento inicial do diabetes mellitus tipo II em pessoas obesas ou com sobrepeso), Alopurinol (inibidor seletivo das etapas terminais da biossíntese de ácido úrico, que atua reduzindo a produção de ácido úrico) e Captopril (inibidor da enzima conversora da angiotensina IECA, que leva a estabilização da pressão arterial), a intensidade do esforço foi acompanhada pela Escala Subjetiva do Esforço de Borg (Zanella, Uehara, Capel, 2010) e não pela frequência cardíaca.

Os exames clínicos laboratoriais foram acompanhados pelo médico do próprio voluntário e em laboratórios da rede privada de saúde da cidade de Cuiabá-MT.

As variáveis bioquímicas analisadas foram às seguintes: ácido úrico; glicemia; hemoglobina glicosilada (ALC); triglicérides;

colesterol total; HDL colesterol; LDL colesterol; transaminase (AST); transaminase (ALT) e creatina fosfoquinase (CK).

Critérios utilizados para o diagnóstico da SM

O voluntário foi avaliado de acordo com o método de diagnóstico para SM do NCEP-ATP III (2001): que considera portador de SM o indivíduo com obesidade abdominal (circunferência da cintura > 102 cm em homens); Triglicérides > 150 mg/dL; HDL-colesterol < 40 mg/dL em homens e 50 mg/dL em mulheres; Pressão arterial > 130 x 80 mmHg ou uso de anti hipertensivos; Glicemia de jejum > 110 mg/dL (Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2006; Zanella, Uehara, Capel, 2010, Nakazone e colaboradores, 2007, Picon e colaboradores, 2006).

Protocolo de exercício

O programa de treinamento físico foi composto por exercícios aeróbios e resistidos e teve duração total de 12 semanas, sendo quatro semanas de adaptação e oito semanas de treinamento propriamente dito (Pollock e Wilmore, 1993; e ACSM, 2006).

O período adaptativo foi composto de quatro semanas com exercícios aeróbios associados a exercícios com pesos.

A combinação dos exercícios aeróbios e resistidos foi efetuada pelo sujeito três vezes por semana e seguiu o seguinte protocolo: exercício aeróbio - duração de 40 minutos e intensidade acompanhada pela escala de Borg, mantendo, neste período, níveis 12 e 13, o que correspondeu a aproximadamente 50% do VO₂máx do indivíduo (Coelho, Burini, 2009); Os exercícios resistidos eram compostos de uma única série de 15 repetições e em intensidade moderada, para os grandes grupos musculares, acompanhada pela escala de Borg em níveis de 13 a 14, o que correspondeu a 50-60% da carga máxima do sujeito (Coelho, Burini, 2009 e Umpierre Stein, 2007).

Após o período de adaptação, iniciou-se o treinamento propriamente dito, o qual teve duração total de oito semanas e que também foram realizados três vezes por semana.

Neste período, o treinamento aeróbio foi realizado de forma progressiva. Nas quatro primeiras semanas, a intensidade foi referente às escalas de 13 a 14 Borg; (60% do VO₂máx), sendo, ao todo, 50 minutos de exercício; destes, 25 minutos foram dedicados

à caminhada em esteira rolante e 25 minutos à atividade em cicloergômetro. Nas quatro últimas semanas de treinamento, a duração total dos exercícios foi alterada para 60 minutos e a intensidade aumentada no que se refere à escala de Borg (14 a 15), sendo esta equivalente a 70% do VO₂máx (Coelho, Burini, 2009).

O treinamento resistido foi realizado a partir de 10 exercícios para os grandes grupos musculares, sendo eles: Leg Press; Cadeira Extensora; Cadeira Flexora; Cadeira Abdução; Cadeira Adutora; Panturrilha; Fly Inclinado; Rosca Direta; Tríceps Cross; Remada Aberta; Remada Alta e exercícios abdominais. Estes exercícios foram mantidos a uma intensidade variável entre 14 e 15 no nível da escala de Borg (correspondendo de 60 a 70 % da carga máxima) (Coelho, Burini, 2009; Umpierre, Stein, 2007). Os exercícios foram executados com duas séries de 15 repetições.

Análise Estatística

A análise utilizada, no que se refere aos dados obtidos no presente estudo, foi a descritiva, uma vez que todo o desenho

experimental baseou-se em um estudo de caso.

RESULTADOS

O protocolo de exercício aplicado promoveu alterações na composição corporal, nas medidas antropométricas, nas variáveis clínicas e na aptidão cariorrespiratória do sujeito do presente estudo.

Analisando os dados do presente trabalho pelos parâmetros da OMS, pode-se dizer que, quanto ao quesito obesidade global ou centrípeta, que considera o valor de IMC > 30 kg/m², o período de treinamento físico de 12 semanas não foi capaz de excluir este indivíduo do quesito obesidade, apesar de haver melhora, visto que o IMC do voluntário caiu de 32,20 kg/m² para 30,98 kg/m².

Já pelo critério da NCEP-ATP III (2001), que considera obesidade abdominal a circunferência da cintura maior que 102 cm para homens, no momento 1 (pré-treino) o paciente possuía 111 cm, e no momento 2 (pós treino) foi constatado uma diferença de 10 cm (101 cm), o que o exclui do quadro de obesidade.

Tabela 1 - Valores referentes à antropometria e à aptidão Cardiorrespiratória do sujeito

Variáveis	Pré treino	Pós treino	Δ%
% de Gordura	25,81	23,66	-8,33 %
Kg de Gordura	24,14	21,23	-12,05 %
% de Massa Magra	74,19	76,34	2,90 %
Kg de Massa Magra	69,36	68,47	-1,28 %
VO ₂ máx (ml.kg.min ⁻¹)	24,40	37,50	53,69 %

Tabela 2 - Variáveis bioquímicas sanguíneas do sujeito nos momentos pré e pós-treino

Exames Clínicos	Valor padrão de referência	Pré-Treino1	Pré-Treino2	Pré Treino	Pós-Treino	Δ%
ÁCIDO ÚRICO	15 - 38 mg/dl	29	4,9	16,95	5,5	-67,55%
GLICEMIA	70 - 99 mg/dl (Glic de Jejum alterada: 100-125 mg/dl)	137	167	152	118	-22,37%
HEMOGLOBINA GLICOSILADA(ALC)	Menor que 7%	7,4	7,9	7,7	7,1	-7,79%
TRIGLICÉRIDES	Desejável: 150 a 200	237	282	259,5	229	-11,75%
COLESTEROL TOTAL	limítrofe: 200 - 240 mg/dl	219	219	219	198	-9,59%
HDL COLESTEROL	Desejável: > 45 mg/dl	38	37	37,5	46	22,67%
LDL COLESTEROL	Limítrofe: 130 - 160 mg/dl	134	137	135,5	135	-0,37%
TRANSAMINASE (AST)	11 - 39 U/L	131	114	122,5	70	-42,86%
TRANSAMINASE (ALT)	11 - 45 U/L	156	158	157	100	-36,31%
CREATINA QUINASE (CK)	26 - 189 U/L	464	441	452,5	346	-23,54%

Conforme podemos observar na Tabela 1 acima, o VO₂máx (ml.kg.min⁻¹) do sujeito ao final do período de treinamento (37,50 ml.kg.min⁻¹) mostrou-se superior se comparado ao início das atividades (24,40 ml.kg.min⁻¹).

Levando em consideração que o objetivo primário do protocolo de treinamento era diminuir o percentual de gordura, visto que a obesidade abdominal está associada à incidência de diabetes, observamos que após o período de treinamento, conforme dados da Tabela 1 acima, houve variação em relação ao percentual de Gordura Corporal, de 25,81% no pré-treino para 23,66% no momento pós-treino, representando que houve perda de gordura corporal relevante.

Os níveis de Triglicérides (TG), mostrados na Tabela 2 acima, estavam, em valores médios pré-treino, em 259,5 mg/dL (acima do desejável), ao passo que ao final do treinamento esse valor mostrou-se diminuído (229 mg/dL), evidenciando, assim, uma redução considerável, levando-se em conta o período de treinamento. No entanto, este resultado permaneceu acima do desejável, sugerindo que o treinamento deve ser mantido, para esse sujeito, por um período maior de tempo.

O controle glicêmico pode ser observado pelos níveis da glicemia de jejum que, em nível médio pré-treino, encontrava-se em 152 mg/dl e, ao final do treinamento, foi reduzido para 118 mg/dl, evidenciando-se o

efeito benéfico do exercício, o qual possui a capacidade de aumentar tanto a sensibilidade à insulina quanto a tolerância à glicose.

O nível de ácido úrico mostrou-se diminuído após o período de treinamento. Ainda, os valores de HDL colesterol foram elevados no momento pós-treino, evidenciando, assim, o efeito positivo do exercício. No entanto, o mesmo não foi capaz de reduzir os valores de LDL colesterol.

Um importante marcador de lesão muscular foi determinado; trata-se da enzima CK, que quando elevada, mostra que o músculo esquelético está sofrendo algum tipo de lesão. Pudemos notar que a mesma teve seus níveis diminuídos após o período de treinamento.

Também é importante destacar os resultados das enzimas transaminase AST e transaminase ALT, as quais representam o comprometimento hepático; ambas apresentaram níveis diminuídos ao final do estudo quando comparadas ao início do mesmo.

Para melhor visualização dos benefícios gerados pelo programa de exercícios físicos aplicados ao sujeito do presente estudo, foi confeccionada a Tabela 3 abaixo, a qual contém o resumo dos resultados obtidos caracterizado por:

↑: mensurações elevadas

↓: mensurações reduzidas

+: efeito positivo

Tabela 3 - Onde: IMC=índice de massa corpórea; CC=circunferência de cintura; %G=percentual de gordura; G(kg): gordura em quilogramas; %MM=percentual de massa magra; VO₂máx=consumo máximo de oxigênio; TG=triglicérides; CT=colesterol total; HDL-c=HDL colesterol; CK=creatina quinase

Variáveis Analisadas	Antes do Treinamento	Após o Treinamento	Magnitude do Efeito
IMC	↑	↓	+
CC	↑	↓	+
%G	↑	↓	+
G(kg)	↑	↓	+
%MM	↓	↑	+
VO ₂ máx	↓↓	↑↑	++
Ácido úrico	↑↑	↓↓	++
Glicemia	↑↑	↓↓	++
TG	↑	↓	+
CT	↑	↓	+
HDL-c	↓	↑	+
Transaminase AST	↑↑↑	↓↓↓	+++
Transaminase ALT	↑↑	↓↓	++
CK	↑↑	↓↓	++

Obs: ↑, ↓ ou + múltiplos referem-se à magnitude das ocorrências.

DISCUSSÃO

Ao final do estudo, após a aplicação do protocolo de treinamento físico, foi possível observar que o sujeito apresentou diminuição do percentual de gordura com paralelo aumento do percentual de massa magra. O mesmo não ocorreu em relação ao peso, em quilogramas, de gordura e massa magra, ou seja, o primeiro mostrou-se diminuído enquanto que o segundo não sofreu alteração.

Sabe-se que o aumento do VO₂máx é relacionado, pelo menos em parte, ao aumento do percentual de massa magra. No presente estudo, pôde-se notar que o sujeito apresentou índice de VO₂máx mais elevado se comparado ao início das atividades. Além disso, destaca-se que a diminuição concomitante do percentual de gordura do sujeito possa ter colaborado para esse resultado positivo advindo da prática regular de exercícios físicos programados, levando-se em consideração que o controle adequado do peso corporal deve estar sempre entre as prioridades no tratamento do paciente com DM2, que pode melhorar o controle glicêmico, a sensibilidade insulínica, o perfil lipídico, os níveis pressóricos e reduzir a mortalidade, conforme a Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2006.

Ainda, foram observadas diminuições do valor de circunferência de cintura bem como no IMC do sujeito. A redução da obesidade abdominal, associado à diminuição do IMC está intimamente ligada à melhora da qualidade de vida, incluindo o aumento no consumo de oxigênio, o qual permite a boa execução de tarefas diárias, visto que o excesso de peso associado ao acúmulo de gordura na região mesentérica, obesidade denominada do tipo central, visceral ou androgênica, está associado à maior risco de doença aterosclerótica (Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, 2007).

Ao analisar um estudo sobre o perfil lipídico de indivíduos que praticam exercícios, detectou-se que quanto pior esse perfil, maior parece ser sua probabilidade de melhora com o exercício físico (Zanella, Souza, Godoy, 2007).

Exercícios aeróbios promovem a redução dos níveis plasmáticos de TG, aumento dos níveis de HDL-C, porém sem alterações significativas sobre as concentrações de LDL-C conforme a Diretriz

Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, 2007.

Tal fato supracitado corrobora os resultados do presente estudo, onde foi observada uma diminuição dos níveis de TG sanguíneos concomitante ao aumento dos níveis de HDL colesterol, enaltecendo, assim, o efeito benéfico do protocolo de exercício aplicado ao sujeito.

Estudos de Zanella, Uehara, Capel (2010) assim como de Ciolac, Guimarães (2004) demonstram que os mecanismos responsáveis pela melhora do perfil lipídico também levam ao aumento da sensibilidade à insulina com conseqüente redução da insulinemia, aumentando, assim, o efeito antilipolítico da insulina no tecido adiposo, com conseqüente redução do transporte de ácidos graxos livres para o fígado, o que leva à diminuição do suprimento de matéria prima para a produção hepática de VLDL, resultando em redução dos níveis plasmáticos de TG.

Destaca-se, também, que os exercícios regulares, realizados por indivíduos com SM, aumentam a sensibilidade à insulina por meio do controle glicêmico (principalmente em diabéticos) e tolerância à glicose, diminuindo assim a glicemia (Umpierre, Stein, 2007).

No presente estudo, pôde-se observar a ocorrência deste fenômeno, ou seja, o sujeito apresentou valores de glicemia diminuídos ao final do período de treinamento físico. Além disso, o exercício físico regular reduz, de forma importante, os níveis de pressão arterial, diminuem o risco de DCV e ainda favorecem a resposta imune (Zanella, Souza, Godoy, 2007).

Para pacientes com DM2 o tratamento da hipertensão arterial é importante tanto para prevenção de DCV quanto para minimizar e/ou prevenir a progressão da doença renal e da retinopatia diabética, consoante a Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2006.

Deve-se ressaltar também, que a utilização de medicamento IECA juntamente com o programa de exercícios (principalmente os aeróbicos, segundo a diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, 2001), pode ter contribuído para as melhoras do quadro clínico geral, pois estes medicamentos são benéficos para o paciente obeso, visto que aumentam a sensibilidade à insulina, enquanto os antagonistas dos canais de cálcio poderiam ser recomendados pela sua ação natriurética e neutralidade sobre o metabolismo lipídico e

glicêmico conforme apontamentos da Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial de 2001.

O nível médio de ácido úrico encontrava-se, no momento pré-treino, em 16,95 mg/dL e, após o treinamento, em 5,5 mg/dL. Mesmo que o sujeito tenha feito uso, antes de iniciar o treinamento, de medicamento para o controle do ácido úrico, a redução dos níveis dessa variável foi somente observada com a combinação do fármaco com o programa de exercícios físicos aplicado, mostrando, dessa forma, a eficiência do mesmo nesse aspecto.

Observou-se, também, níveis de ALT maiores que os de AST em ambos os momentos (pré e pós-treino), evidenciando a presença de Doença Hepática. A frequência de ocorrência da Doença Hepática Gordurosa não alcoólica (NAFLD) aumenta significativamente em indivíduos obesos, chegando a 50-75% (Ribeiro, Tuma, Pires, 2009).

Segundo estudos, a doença hepática acontece por dois motivos: 1- resistência à insulina, em que há maior síntese de retenção de TG no hepatócito, levando à esteatose macrovesicular. Este fato pode ocorrer devido à menor oxidação de ácidos graxos, por disfunção mitocondrial; 2- estresse oxidativo, causando peroxidação de lipídeos na membrana do hepatócito e produção de citosinas que são responsáveis em parte pela esteatoepatite e cirrose (Carvalho, Saad, 2006).

A doença hepática também pode ser resultado de alcoolismo. Estudos demonstram como diferenciar quando a doença hepática é alcoólica ou não (Zamin, Mattos, Perin, 2002). Quando os valores de ALT forem maiores que de AST, há a presença de doença hepática não alcoólica, quando o contrário, será alcoólica.

Sendo assim observou-se que a doença apresentada pelo voluntário é não alcoólica, pois os valores de ALT, tanto no momento pré-treino quanto no momento pós-treino, se mantiveram maiores do que os valores do AST (Tabela 2).

No entanto, os valores de ambas as enzimas foram menores após o período de treinamento, fato que denota o efeito positivo do exercício no sentido de ter promovido hepato-proteção.

Talvez um período maior de treinamento pudesse ter gerado melhores respostas, ao passo que o encontrado reside no campo da tendência numérica.

É sabido que níveis elevados de CK circulantes denotam ocorrência de lesão muscular, a qual pode ser devida à situações tanto patológicas (ex., caquexia) como fisiológicas (ex. sarcopenia).

No presente estudo, observamos diminuição na concentração de CK após o período de treinamento.

Tal fato mostra que o sujeito teve os riscos de lesão muscular diminuídos após mudar seu estilo de vida de sedentário para ativo, mesmo que em um curto espaço de tempo.

Essa diminuição pode ter sido devida à redução dos níveis glicêmicos, comprovada pelos resultados, e, também, pela supressão parcial dos mecanismos de estresse oxidativo e inflamação de baixo grau no organismo do sujeito, ambos potentes iniciadores da proteólise muscular. Infelizmente, variáveis relacionadas aos dois últimos mecanismos não foram determinadas no presente estudo e poderão ser alvos de trabalhos futuros.

CONCLUSÃO

Conclui-se, então, que, mesmo em um período breve, os exercícios aeróbios e resistidos foram capazes de provocar alterações positivas no quadro clínico geral, na composição corporal e na capacidade aeróbia do sujeito participante do presente estudo. Ressaltamos, também, que são necessários mais estudos os quais sejam capazes de desvendar as relações mais amplas entre as doenças e alterações que indiretamente se relacionam com a Síndrome Metabólica.

REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine-ACSM. Manual do ACSM para Avaliação da Aptidão Física Relacionada à Saúde. Guanabara Koogan. 2006. p. 65, p. 110.
- 2- Carvalho, J.B.C.; Saad, M.J.A. Doenças Associadas à Resistência à Insulina/Hiperinsulinemia, Não Incluídas na Síndrome Metabólica. Arquivo Brasileiro Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol. 50. Num. 2. 2006. p. 360-366.
- 3- Ciolac, E.G.; Guimarães, G.V. Exercício físico e síndrome metabólica. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Santo André. Vol. 10. Num. 4. 2004. p. 319-324.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 4- Coelho, C.F.; Burini, R.C. Atividade Física para prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis e da incapacidade funcional. *Revista de Nutrição*. Campinas. Vol. 22. Num. 6. 2009. p. 937-946.
- 5- Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 88. 2007
- 6- Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. Tratamento e acompanhamento do Diabetes Mellitus, 2006.
- 7- Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2001.
- 8- Godoy Matos, A.F.; Moreira, R.O.; Guedes, P.E. Aspectos Neuroendócrinos da Síndrome Metabólica. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia*. Rio de Janeiro. Vol. 47. Num. 4. 2003. p. 410-421.
- 9- Nakazone, M.A.; Pinheiro, A.; Braille, M.C.V.B; Pinhel, M.A.S.; Souza, G.F.; Pinheiro Júnior, S.; e colaboradores. Prevalência de síndrome metabólica em indivíduos brasileiros pelos critérios de NCEP-III e IDF. *Revista da Associação Médica Brasileira*. São José do Rio Preto. Vol. 53. Num. 5. 2007. p. 407- 413.
- 10- Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. São Paulo-SP. Vol. 8. Num. 1. 2001. p. 89-95.
- 11- Picon, P.X.; Zanatta, C.M.; Gerbman, F.; Zelmanovits, T.; Gross, J.L.; Canani, L.H. Análise dos Critérios de definição da síndrome metabólica em pacientes com Diabetes melito tipo 2. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia*. Porto Alegre. Vol. 50. Num. 2. 2006. p. 264-270.
- 12- Pitanga, F.J.G. Epidemiologia da Atividade Física, Exercício Físico e Saúde. São Paulo. Phorte. 2004. p. 82, 83.
- 13- Politto, M.D.; Farinatti, P.T.V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Rio de Janeiro-RJ. Vol. 3. Num. 1. 2003. p. 79-91.
- 14- Pollock, M. I.; Wilmore, J. H. Exercícios na Saúde e na Doença. *Medisi*. 1993.
- 15- Ribeiro Filho F. F.; Mariosa L. S.; Ferreira S. R. G.; Zanella M. T. Gordura Visceral e Síndrome Metabólica: Mais Que Uma Simples Associação. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo*. Porto Alegre. Vol. 50. Num. 2.2006. p 230-238
- 16- Ribeiro, E.L.; Tuma, A.M.F.; Pires C.M.R. O Exercício Físico no Tratamento da Síndrome Metabólica: Estudo de Caso. *Corpo e Movimento Educação Física*. Cantanduva. Vol. 2. Num. 1. 2009. p. 44-51.
- 17- Sposito A. C.; Caramelli B.; Fonseca F. A. H.; Bertolami M. C. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, 2007.
- 18- Umpierre, D.; Stein, R. Efeitos Hemodinâmicos e Vasculares do Treinamento Resistido: Implicações na Doença Cardiovascular. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Porto Alegre. Vol. 89. Num. 4. 2007. p. 256-262.
- 19- Zamin Júnior, I.; Mattos, A.A.; Perin, C.; Ramos, G.Z. A importância do índice AST/ALT no diagnóstico da Esteatohepatite Não-Alcoólica. *Arquivos de Gastroenterologia*. Porto Alegre. Vol. 39. Num. 1. 2002. p. 22-26.
- 20- Zanella, A.M.; Souza, D.R.S.; Godoy, M.F. Influência do Exercício Físico no Perfil Lipídico e Estresse Oxidativo. *Arquivos de Ciências da Saúde*. São José do Rio Preto. Vol. 14. Num. 2. 2007. p. 107-112.
- 21- Zanella, M.S.; Uehara, M.H.; Capel, T.L. Síndrome Metabólica. IN Vaisberg, M; Mello, M. T. (Coord). Barueri. Manole, 2010.

Recebido para publicação 29/03/2012
Aceito em 04/04/2012