

EFEITOS DE UM PRODUTO TERMOGÊNICO SOBRE PARÂMETROS BIOQUÍMICOS E MORFOLÓGICOS RELACIONADOS À SAÚDE: UM ESTUDO DE CASO

Adilson Domingos dos Reis Filho¹, José Carlos Amaral Filho²,
 Eliana Santini³, Christianne de Faria Coelho-Ravagnani⁴,
 Fabrício Azevedo Voltarelli⁴, Carlos Alexandre Fett⁴

RESUMO

O presente estudo objetivou analisar os efeitos de um produto termogênico sobre parâmetros bioquímicos e morfológicos de um indivíduo acometido pela esteatose hepática não-alcóolica moderada. Foi realizada avaliação da composição corporal, do perfil glicêmico, lipídico, além de biomarcadores hepáticos e inflamatórios. O voluntário alimentou-se ad libitum, permaneceu sedentário por oito semanas e, ao mesmo tempo, ingeriu um produto termogênico. O gasto calórico foi determinado por meio de um acelerômetro. Houve redução da GJ: -13,8%; da HbA1c: -3,3%; do CT: -9,2%; do LDL-c: -13,7%; do TG: -25,7%; da TGO: -27,9%; da TGP: -35,5% e do TNF- α : -7,7%; aumento do HDL-c: 4,5% e manutenção da IL-6. Quanto à composição corporal, houve reduções na massa corporal: -1,2%; massa gorda: -7,9%; percentual de gordura: -5,1%; circunferência da cintura: -1,5% e índice de massa corporal: -1,7%. Observou-se após oito semanas de administração de um produto termogênico, melhoria nos parâmetros metabólicos relacionados à saúde do voluntário.

Palavras-chave: Nutrição, Bioquímica, Saúde.

ABSTRACT

Thermic effects of a product on morphological and biochemical parameters related to health: a case study

This study aimed to analyze the effects of a thermogenic product on biochemical and morphological parameters of an individual with non-alcoholic hepatic steatosis moderate. Was performed assessment of body composition, glycemic profile, lipid, and inflammatory liver markers. The volunteer had ad libitum diet remained sedentary for eight weeks while ingesting a thermogenic supplement seven days a week. The energy expenditure was estimated using an accelerometer. There was a reduction in FPG: -13.8%; HbA1c: -3.3%, TC: -9.2%, LDL-c: -13.7%, TG: -25.7%; the TGO: -27.9%; of TGP: -35.5% and TNF- α : -7.7%, increased HDL-C: 4.5% and maintenance of IL-6. As for body composition, there were reductions in body weight: -1.2%; fat mass: -7.9%; fat percentage: -5.1%, waist circumference: -1.5% and body mass index: -1.7%. It was observed eight weeks after administration of a product thermogenic improvement in metabolic parameters related to health of the volunteer.

Key words: Nutrition, Biochemistry, Health.

1-Faculdade de Educação Física (UNIC), Curso de Educação Física (UNIVAG), Núcleo de Aptidão Física, Informática, Metabolismo, Esporte e Saúde (NAFIMES/UFMT)

2-Faculdade de Ciências Médicas (UFMT)

3-Faculdade de Nutrição (UNIC), Núcleo de Aptidão Física, Informática, Metabolismo, Esporte e Saúde (NAFIMES/UFMT)

4-Faculdade de Educação Física (UFMT), Programa de Pós-Graduação em Educação Física (UFMT), Núcleo de Aptidão Física, Informática, Metabolismo, Esporte e Saúde (NAFIMES/UFMT)

E-mail:

reisfilho.adilson@gmail.com

Endereço para correspondência:

Adilson Domingos dos Reis Filho
 Rua República da Argentina, n.559, aptº 104,
 bloco 05, Residencial San Martin, Bairro
 Jardim Tropical, Cuiabá-MT
 CEP 78065-198

INTRODUÇÃO

A obesidade apresenta associação com inúmeras doenças crônicas não transmissíveis, dentre as quais, o diabetes mellitus tipo II, a esteatose hepática não-alcóolica (EHNA), a dislipidemia, a hipertensão, síndrome metabólica entre outras (Fett e Fett, 2001; Reis Filho e colaboradores, 2011a; Reis Filho e colaboradores, 2011b; Costa e colaboradores, 2012).

Com isso, tem-se observado, nos últimos anos, o aumento no consumo de suplementos nutricionais (Coelho e colaboradores, 2010) e/ou fármacos contendo fitoterápico os quais induzem tanto maior termogênese como oxidação lipídica, ambos importantes fatores no que tange evitar a instalação da obesidade bem como revertê-la.

O fitoterápico, de acordo com a legislação sanitária brasileira, é o medicamento obtido empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas vegetais (Carvalho e colaboradores, 2008).

Com a proibição do uso da efedrina (Haaz e colaboradores, 2006), outros substratos começaram a ser utilizados, em larga escala, pela indústria na fabricação dos suplementos que causam o aumento da termogênese e, conseqüentemente, da oxidação de gordura.

Dentre eles, o *Citrus aurantium* (laranja amarga: p-sinefrina), a *Camellia sinensis* (chá verde: catequinas) e a *Paullinia cupana* (guaraná: cafeína) tem sido estudados, isoladamente ou combinados, em diversos estudos (Armstrong, Johnson e Duhme, 2001; Murase e colaboradores, 2002; Martínez-Álvarez, Gómez-Candela, Villarino-Marín, 2006; Batista e colaboradores, 2009; Seifert e colaboradores, 2011), na tentativa de melhor esclarecer os seus mecanismos e possíveis ações sobre a termogênese e a oxidação de lipídios.

No entanto, o uso de produtos com dose concentrada de extratos de guaraná, laranja amarga, chá verde e outros, com intuito de reduzir a massa gorda, não possuem evidências científicas suficientes para serem recomendados para esse fim e de forma duradoura e saudável (Koithan e Niemeyer, 2010).

Dessa forma, o presente estudo objetivou analisar os efeitos de um produto termogênico comercial sobre os parâmetros

bioquímicos e morfológicos de um indivíduo adulto do sexo masculino acometido pela EHNA moderada.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho caracteriza-se por ser um estudo de caso, onde se buscou testar algumas hipóteses, e, desta forma, levantar alguns insights exploratórios acerca da eficácia de um produto termogênico comercial.

Este estudo é parte de um projeto maior, denominado "Uso de drogas no esporte: perfil epidemiológico, psicológico e alterações fisiológicas e bioquímicas" (PROCAD-NF Nº 21/2009).

Amostra

O estudo contou com a participação de um sujeito do sexo masculino diagnosticado com EHNA moderada, por meio de tomografia computadorizada, e resistência à insulina por meio do Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR), com 36 anos de idade, estatura 1,84m e Índice de massa corporal (IMC) igual a 30,1 kg/m².

O referido participante, após ter sido informado sobre os procedimentos e objetivos do estudo, assinou o termo de consentimento livre e esclarecido, o qual foi protocolado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Júlio Müller (658/CEP/HUJM/09).

Avaliação antropométrica

Para determinação da massa corporal, o voluntário foi posicionado em pé, no centro da plataforma da balança, com os pés unidos e braços ao longo do corpo, conforme técnica preconizada por Fett e colaboradores (2006), utilizando-se balança digital (SOEHNLE® Professional 7755 Brasil), com capacidade para 200 kg e precisão de 100g.

A estatura foi mensurada com o voluntário descalço, em posição ereta, com os pés unidos e próximos à escala, medidas pelo estadiômetro disponível na mesma balança, com precisão de 0,5 cm segundo o procedimento previamente descrito por Fett e colaboradores (2006).

A circunferência de cintura foi mensurada por meio de fita antropométrica inextensível (modelo SN-4010 da marca SANNY® Brasil) e seguiu o protocolo proposto por Pollock e Wilmore (1993).

As medidas foram realizadas em triplicata, onde a média das mesmas foi utilizada como resultado final.

Marcadores bioquímicos

Para a coleta de amostra sanguínea foram respeitados 12 horas de jejum, abstinência de bebidas alcoólicas no período de 72 horas e repouso de 30 minutos antes realização da mesma, no período matutino, para os seguintes marcadores bioquímicos: glicemia de jejum (GJ), hemoglobina glicada (HbA1c), insulina, peptídeo-C, Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR) e (HOMA-beta), triglicérides (Tg), colesterol total (CT) e frações deste, sendo HDL-Colesterol e LDL-Colesterol, Aspartato aminotransferase (AST/TGO) e Alanino aminotransferase (ALT/TGP) e Interleucina-6 (IL-6) e Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- α).

Glicemia em jejum (GJ): As dosagens da GJ foram realizadas por método automatizado, no aparelho Ciba Corning 550 Express Analyzer® (GMI, Inc. Ramsey: Minnesota, USA). Para análise da GJ foram utilizados 5 ml de soro, este obtido após o sangue ter sido centrifugado a 3.000 rpm, durante 5 minutos. O método de determinação da glicose adotado foi o enzimático colorimétrico da glicose oxidase (Bergmeyer, 1985).

Hemoglobina glicada (HbA1c): Para análise da HbA1C, foi utilizado o sangue total coletado com anticoagulante ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). Foi utilizado para determinação da HbA1C o método Trivelli modificado (Trivelli, Ranney e Lai, 1971).

Insulina e Peptídeo C: As determinações da insulina e do peptídeo C ocorreram por meio do método de eletroquimioluminescência, utilizando o Elecsys Systems 2010, e segundo a metodologia descrita pelo fabricante do kit Roche®.

Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR) e (HOMA-beta): Modelo matemático utilizado para estimar a resistência à insulina (HOMA-IR) e a capacidade secretória das células beta pancreática (HOMA- β). Utilizaram-se as seguintes equações: $HOMA-IR = (G0 \times I0) / 22,5$ e $HOMA-\beta = (20 \times I0) / (G0 - 3,5)$, onde G0 diz respeito à glicemia e I0 à insulina, ambas em jejum (Radziuk, 2000).

Triglicérides (Tg), colesterol total (CT) e frações (HDL-c e LDL-c): Para as determinações das concentrações de CT, Tg e HDL-c foi aplicado o método colorimétrico enzimático utilizando-se 5 ml de soro, este obtido após o sangue ter sido centrifugado a 3.000 rpm, durante cinco minutos (Fredrickson, Levy e Lee, 1967; Bergmeyer, 1985).

A fração de colesterol LDL-c foi obtida utilizando a fórmula preconizada por Friedewald, Levy e Fredrickson (1972).

As dosagens foram realizadas com o método automatizado no aparelho CIBA CORNING 550 Express Analyzer® (GMI, Inc. Ramsey: Minnesota, USA).

Aspartato aminotransferase (AST/TGO) e Alanino aminotransferase (ALT/TGP): Essas importantes enzimas relacionadas à instalação da EHNA foram determinadas pelo método cinético automatizado (Bergmeyer, 1985).

Interleucina-6 (IL-6) e Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- α): Tais marcadores de processos anti (IL-6) e pró (TNF- α) inflamatório foram determinados pelo método de ELISA por quimioluminescência automatizado (IMMULITE®, DPC) com kits de alta sensibilidade (QUANTIKINE®, RND Systems).

Bioimpedância

A taxa metabólica basal (TMB) e a hidratação foram determinadas por meio do método de bioimpedância, utilizando-se o aparelho multi-frequência (20KHz e 100KHz) InBody 230 da marca Ottoboni® (Bioespace Co., Korea), segundo os procedimentos contidos no manual do próprio equipamento.

O voluntário foi orientado a permanecer em jejum de pelo menos quatro horas; estar em abstinência alcoólica nas últimas 24 horas; não fazer uso de bebidas cafeinadas 24 horas antes do teste; não ter praticado exercício físico intenso nas últimas 24 horas; urinar trinta minutos antes da avaliação e, ainda, permanecer em repouso durante cinco minutos antes de iniciar a avaliação. Todas as avaliações foram realizadas às oito horas da manhã por um único e experiente profissional.

Absortimetria de raios-x de dupla energia (DEXA)

O método DEXA, conhecido por ser padrão ouro para a determinação da composição corporal, foi realizado na clínica Densimat, esta localizada na cidade de Cuiabá-MT, por meio do aparelho GE® Lunar DPX L. As análises das imagens obtidas durante o procedimento foram realizadas por meio do software Encore® versão 12.10.

Acelerômetro

O gasto calórico do participante foi estimado ao longo das oito semanas de estudo com a utilização de um acelerômetro YAMAX® modelo PW-610 (Japão). O voluntário utilizou o acelerômetro sete dias por semana, durante oito semanas, iniciando a contagem às 7,00 horas da manhã e encerrando às 22,00 horas, perfazendo, assim, um total de 15,00 horas por dia em média. Os resultados referentes ao número de passos, horas, quilômetros, quilocalorias e velocidade média, foram anotados em uma planilha Microsoft Excel® e repassados ao pesquisador responsável diariamente.

Teste ergoespirométrico e Eletrocardiograma

O teste foi realizado sob a responsabilidade de um médico cardiologista seguindo os critérios para a aplicação do teste ergométrico de acordo com a III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico (Meneghelo e colaboradores, 2010).

Os registros do eletrocardiograma ocorreram em 13 derivações simultâneas com o aparelho ERGOMET® (HeartWare, Brasil). Utilizou-se, para o teste de esforço máximo, uma esteira INBRAMED® modelo ATL (INBRASPORT, Brasil) e analisador de gases VO 2000® (Medical Graphics Corporation, USA).

Produto termogênico

Para fins de investigação sobre os efeitos de substâncias termogênicas sobre parâmetros bioquímicos relacionados à saúde, utilizou-se, no presente estudo, o produto TERMO Plus (Vitafor®, Brasil), duas vezes ao dia, uma hora antes do almoço (11,00 horas) e outra uma hora antes do jantar (18,00 horas).

Foi dissolvido um sachê do suplemento (4g) em 100 ml de água a cada ingestão. Os ingredientes do TERMO Plus são: extrato de chá verde, laranja amarga, guaraná, niacina, cromo quelato (GTF), inulina, aroma idêntico ao natural de laranja, corante cúrcuma, acidulante ácido cítrico, antioxidante ácido ascórbico, edulcorante sucralose e xilitol. Os substratos com propriedades termogênicas contidas no TERMO Plus são: 136,74 mg de cafeína provenientes do extrato de chá verde (*Camellia sinensis*) e do guaraná (*Paullinia cupana*) e 111,11 mg de laranja amarga (*Citrus aurantium*).

Procedimentos Gerais

O voluntário teve a ingestão de alimentos ad libitum, permaneceu sem praticar exercícios físicos por oito semanas e, ao mesmo tempo, submetido a um protocolo de ingestão de produto termogênico duas vezes ao dia, sete dias da semana. A rotina do avaliado não foi alterada; permitiu-se que o mesmo mantivesse suas funções laborais, no entanto, foi orientado a não engajar-se em nenhum programa de exercícios físicos durante o período do estudo. Tal recomendação foi aceita e obedecida.

Análise estatística

Foi utilizado o software Microsoft® Excel para a construção do banco de dados. Posteriormente, os dados foram analisados mediante o pacote estatístico BioEstat® 5.0 (Brasil), sendo todos os valores expressos em médias±desvios padrão. Também foi utilizada análise através do Δ (delta) e $\Delta\%$ (delta percentual) para comparação dos efeitos da suplementação termogênica ao final do estudo.

RESULTADOS

Ao longo das oito semanas de intervenção, foram realizados, em média, 5066±1676 passos/dia, correspondendo a 3,5±1,2 km/dia, com um gasto calórico estimado em 275,8±94,3 kcal/dia, sendo que, em média, o voluntário permaneceu 15,2±0,5 horas utilizando o acelerômetro. Na tabela 1, abaixo, podem ser observados os valores correspondentes à composição corporal do participante antes e após o período de administração do produto termogênico.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

Na tabela 2 estão dispostos os valores correspondentes aos aspectos cardiorrespiratórios do participante. Vale ressaltar que não houve alteração tanto no

eletrocardiograma de repouso como no comportamento cardiovascular durante o teste ergoespiométrico.

Tabela 1 - Composição corporal medida por DEXA e nível de hidratação medida por bioimpedância, antes e após oito semanas de administração do produto termogênico

Variáveis	Antes	Após	Δ	Δ%
Massa Corporal (kg)	101,8	100,2	-1,6	-1,6
IMC (kg/m²)	30,1	29,6	-0,5	-1,7
CCin (cm)	100,5	99,0	-1,5	-1,5
%G (DEXA-total)	25,7	24,4	-1,3	-5,1
%G (DEXA-tronco)	30,2	25,4	-4,8	-15,9
%G (DEXA-pernas)	24,9	24,2	-0,7	-2,8
Massa Gorda (kg)	26,5	24,4	-2,1	-7,9
Massa Magra (kg)	73,5	75,6	2,1	2,9
Água total (L)	57,0	56,1	-0,9	-1,6
TMB (kcal)	2058	2031	-27,0	-1,3

IMC (Índice de massa corporal); CCin (Circunferência da cintura); %G (Percentual de gordura); TMB (Taxa metabólica basal medida por bioimpedância). Δ (Diferença entre os momentos pré e pós-intervenção) e Δ% (Porcentagem da diferença entre os momentos pré e pós-intervenção).

Tabela 2 - Variáveis cardiorrespiratórias antes e após oito semanas de administração do produto termogênico

Variáveis	Antes	Após	Δ	Δ%
PAS (mm/Hg)	123	127	4,0	3,3
PAD (mm/Hg)	79	78	-1,0	-1,3
FCrep (bpm)	62	71	9,0	14,5
Duplo Produto (mm/Hg)	7626	9017	1391,0	18,2
VO2máx (ml/kg/min)	42,3	39,5	-2,8	-6,6
VO2pico (ml/kg/min)	43,8	42,4	-1,4	-3,2

PAS (Pressão arterial sistólica); PAD (Pressão arterial diastólica); PAM (Pressão arterial média); FC (Frequência cardíaca de repouso); PP (Pressão de pulso). Δ (Diferença entre os momentos pré e pós-intervenção) e Δ% (Porcentagem da diferença entre os momentos pré e pós-intervenção).

Tabela 3 - Variáveis bioquímicas antes e após oito semanas de administração do produto termogênico

Variáveis	Antes	Após	Δ	Δ%
Glicemia em jejum	123,0	106,0	-17,0	-13,8
Hemoglobina glicada	6,0	5,8	-0,2	-3,3
Insulina	20,8	16,9	-3,9	-18,8
Peptídeo C	2,45	2,26	-0,2	-7,8
HOMA-beta	90,0	141,4	51,4	57,1
HOMA-IR	3,18	4,41	1,2	38,7
Colesterol Total	131,0	119,0	-12,0	-9,2
HDL-c	44,0	46,0	2,0	4,5
LDL-c	73,0	63,0	-10,0	-13,7
Triglicérides	70,0	52,0	-18,0	-25,7
TGO	43,0	31,0	-12,0	-27,9
TGP	93,0	60,0	-33,0	-35,5
IL-6	2,0	2,0	0,0	0,0
TNF-α	1,3	1,2	-0,1	-7,7

TGO (Aspartato aminotransferase); TGP (Alanino aminotransferase); IL-6 (Interleucina 6); TNF-α (Fator de necrose tumoral alfa); Δ (Diferença entre os momentos pré e pós-intervenção) e Δ% (Porcentagem da diferença entre os momentos pré e pós-intervenção).

Em relação aos aspectos bioquímicos, observam-se na tabela 3, reduções importantes em algumas variáveis, especialmente as relacionadas ao perfil lipídico e à função hepática. Em relação às variáveis inerentes à inflamação, apenas o TNF- α mostrou-se alterada; no entanto, a diminuição da concentração desse importante agente pró-inflamatório, ao final do período de administração do produto termogênico, foi discreta.

DISCUSSÃO

No concernente à análise dos parâmetros relacionados à composição corporal do participante do presente estudo, evidenciou-se, ao final do período de administração do produto termogênico, reduções de massa corporal total, IMC e CCin, bem como de percentual de gordura total e de membros inferiores e tronco; este último, associado aos valores de CCin, particularmente, indica redução de riscos cardiometabólicos.

Nossos resultados não mostraram alterações importantes nas variáveis cardiorrespiratórias, atestando, pelo menos em parte, a segurança no que se refere à administração de uma substância termogênica. Pôde-se também verificar, no presente trabalho, melhoras relacionadas aos perfis glicêmico e lipídico e aos biomarcadores de função hepática e inflamatórios.

Desta feita, o uso de substratos com propriedades termogênicas para o controle das variáveis relacionadas à esteatose hepática não alcoólica apresenta-se como uma perspectiva a ser melhor investigada.

No estudo conduzido por Armstrong, Johnson e Duhme (2001), o qual utilizou suplementação a base de fitoterápicos contendo ma huang, laranja amarga e cafeína, apresentou efeito significativo para a redução da massa gorda e uma tendência à significância para a massa corporal e percentual de gordura, sem, no entanto, apresentar efeito sobre o gasto energético de repouso e para a bioquímica sanguínea (glicemia em jejum, colesterol total, triglicérides e HDL-colesterol) após seis semanas de acompanhamento em seres humanos.

No presente estudo, ao contrário dos achados do artigo supracitado, foram

observadas melhoras em relação tanto aos perfis glicêmico e lipídico quanto aos biomarcadores hepáticos quando da utilização de um produto termogênico contendo laranja amarga, chá verde e guaraná. Sugere-se que tais efeitos ocorreram em decorrência de uma maior quantidade de substâncias fornecida nas duas dosagens utilizadas no presente estudo.

Em trabalho realizado por Murase e colaboradores (2002), catequinas isoladas do chá verde (*Camellia sinensis*) foram administradas para ratos em dois modelos experimentais: um com dieta contendo baixo nível de lipídios (duração de 11 meses) e outro com dieta rica em lipídios (durante um mês); as doses utilizadas foram 0,1%; 0,2% e 0,5% de catequinas.

Os autores do trabalho supracitado sugerem, fundamentados em seus achados, que o uso de catequinas pode prevenir ou reduzir o acúmulo de gordura corporal, modular o metabolismo lipídico e, eventualmente, atenuar o risco de doenças associadas, como por exemplo, o diabetes mellitus e a doença arterial coronariana.

Apesar de nem sempre ser possível extrapolar os resultados encontrados em experimentos com animais para seres humanos, foi possível, neste caso, identificar semelhança com o nosso estudo, o qual identificou melhoras nos perfis glicêmico e lipídico bem como redução dos marcadores de EHNA (TGO e TGP).

Em estudo de revisão conduzido por Haaz e colaboradores (2006) foram analisados os suplementos hipoteticamente eficazes por diminuir a absorção de nutrientes e/ou aumentarem a taxa metabólica.

Dentre estes suplementos, os que continham efedrina foram banidos do mercado por causarem efeitos colaterais indesejados.

Em contrapartida, outros suplementos surgiram entre eles os que contêm citrus aurantium em sua composição, o qual tem sido utilizado como uma alternativa segura e eficaz por apresentar em sua composição um alcalóide similar a ephedra (efedrina), agindo assim como agonista adrenérgico (Haaz e colaboradores, 2006).

Como conclusão desta revisão, Haaz e colaboradores (2006) indicaram que a escassez de estudos controlados, ou com desenho apropriado, desfavorece conclusão

plausível e uma recomendação segura acerca de tais suplementos.

No presente trabalho, não houve alteração importante das variáveis hemodinâmicas, tanto aguda quanto cronicamente; assim, pelo menos para o indivíduo estudado, o produto contendo fitoterápicos pôde ser considerado seguro. No entanto, diferentes pessoas podem apresentar maior ou menor sensibilidade a tais produtos, dessa forma, a prescrição destes compostos termogênicos deve ser feita com cautela e sob orientação de um profissional habilitado para tal.

Batista e colaboradores (2009) verificaram, em estudo prospectivo, duplo cego e crossover, o efeito da utilização de *Camellia sinensis* sobre o perfil lipídico de 33 voluntários durante oito semanas (placebo em igual período). Como resultado, esses autores observaram redução significativa dos níveis de colesterol total e LDL-colesterol dos sujeitos estudados.

Esse mesmo estudo (Batista e colaboradores, 2009) utilizou como critério de inclusão indivíduos com o colesterol total >200 mg/dL e LDL-colesterol >130 mg/dL, enquanto que no presente trabalho o voluntário apresentava, no início do acompanhamento, os valores de 131 mg/dL para o colesterol total e de 73 para o LDL-colesterol e, mesmo assim, foram observadas reduções para ambos (Tabela 3).

Baseado nesses resultados sugere-se que, independente dos níveis de lípidios plasmáticos circulantes, o uso de *Camellia sinensis* pode favorecer a ocorrência do efeito termogênico, com consequente potencialização do mecanismo de oxidação lipídica.

No estudo realizado por Belza, Troubo e Astrup (2009) com 12 homens jovens (23,7±2,6 anos de idade) e saudáveis mantidos em dieta ad libitum e suplementados com 50 mg de cafeína ou placebo, foi verificado aumento de 6,0% na termogênese quando comparada aos valores iniciais e, ainda, significativamente maior em relação ao consumo de placebo.

Ainda, constatou-se que a dosagem de cafeína administrada não foi suficiente para promover alterações hemodinâmicas importantes e tampouco foi verificado efeito supressor do apetite.

Klepacki, Graves e Hellberg (2009) avaliaram um grupo de seis mulheres ativas, após utilização de uma bebida cafeinada, quanto ao gasto energético, pressão arterial e frequência cardíaca, todos em repouso em estudo com desenho duplo-cego e crossover.

Tais autores observaram maior gasto energético em repouso se comparado à administração da substância placebo, isto por várias horas após a ingestão.

Ademais, não foram verificadas alterações na pressão arterial e na frequência cardíaca das mulheres avaliadas. O nosso estudo também não observou alteração importante no que se refere às variáveis hemodinâmicas, no entanto, foi observado aumento discreto nos valores de PAS e FCrep (Tabela 2) após oito semanas de acompanhamento; contudo, em decorrência da ausência de um grupo controle no presente estudo, fica comprometido o discernimento se foi o efeito do produto utilizado ou, por outro lado, se foi o sedentarismo que ocasionou tal alteração.

Um outro trabalho (Wilborn e colaboradores, 2009), o qual submeteu 18 jovens de ambos os sexos com idade entre 18 e 30 anos à suplementação com termogênico comercial (MET-Rx Xtreme Amped-Up) e teve como objetivo foi verificar os efeitos dessa suplementação sobre o gasto energético de repouso e variáveis hemodinâmicas, foi observado aumento na termogênese após a ingestão do suplemento para a primeira, segunda e terceira hora após o consumo.

Em relação às variáveis hemodinâmicas, foi observada redução da frequência cardíaca em repouso após uma hora e retorno aos valores basais após duas horas da ingestão do suplemento.

Ainda, esses mesmos autores verificaram aumento da pressão arterial sistólica e diastólica para as três horas após o consumo do suplemento. Vale ressaltar que no estudo supracitado o suplemento continha 300 mg de cafeína associada com 690 mg de uma mistura com yohimbina-HCl, L-taurina, L-tirosina e catequinas presentes no chá verde.

Embora no presente estudo também tenha ocorrido pequeno aumento sobre a PAS e a FCrep (Tabela 2), vale ressaltar que a quantidade de cafeína e de outras substâncias com propriedade beta adrenérgica foram maiores no estudo conduzido por Wilborn e

colaboradores (2009) do que as utilizadas nesta pesquisa.

Hoffman e colaboradores (2009) testaram os efeitos termogênicos do suplemento para perda de peso denominado Meltdown®; o mesmo contém em sua formulação as seguintes substâncias: 317 mg de uma mistura de cafeína anidra, ácido α -metílico tetradeciloacético, extrato de erva mate e AMPc; 20 mg de metil sinefrina-HCl, 138 mg de uma mistura contendo β -methylfenilatilamina e metil- β -fenilatilamina; 9 mg de uma mistura de 11-hidroxi yoimbina, yoimbina-HCl, e α -yoimbina; 20 mg de metil-Ordenina HCl. Os resultados indicaram um aumento significativo no consumo de energia em 10 indivíduos de ambos os sexos (cinco homens e cinco mulheres), jovens e saudáveis.

Além disso, a ingestão do suplemento utilizado provocou alteração no estado de humor e aumentou a frequência cardíaca e pressão arterial sistólica após a ingestão aguda do suplemento. Em nosso estudo, também observamos elevações nos valores de PAS e Fcrep sem, no entanto, promover elevação da pressão arterial diastólica (Tabela 2). Ainda, não foi relatada pelo voluntário qualquer alteração no seu estado de humor ou de algum outro efeito colateral ao longo das oito semanas.

Em um recente artigo de revisão da literatura acerca das propriedades funcionais da *Camellia sinensis* sobre doenças crônicas não transmissíveis, realizada por Senger, Schwanke e Gottlieb (2010), é sugerido que o risco de doença arterial coronariana parece ser diminuído em homens após a ingestão desse produto; no entanto, o mesmo não foi observado para as mulheres.

Além disso, foi verificada redução de 46% para o risco de desenvolver hipertensão arterial após um ano de consumo diário de 120-599 ml de chá verde (*Camellia sinensis*).

Nesse mesmo estudo de revisão da literatura, foi relatado que quantidade moderada e elevada de catequinas reduziu os níveis de triglicérides pós-prandiais em 15,1% e 28,7%, respectivamente.

Senger, Schwanke e Gottlieb (2010) também identificaram redução significativa na glicemia e pressão arterial, além da diminuição da gordura corporal e da relação cintura/quadril após a administração crônica de catequinas.

No entanto, os autores supracitados concluíram que, apesar de todas as evidências promissoras no que diz respeito aos efeitos dessa substância sobre as doenças crônicas não transmissíveis, investigações adicionais são necessárias para a compreensão da sua real contribuição para a saúde humana.

No estudo feito por Seifert e colaboradores (2011) com a utilização de cafeína (176 mg), p-sinefrina extraído da laranja amarga (13 mg) e chá verde (55,5 mg) em indivíduos com sobrepeso, com o intuito de verificar os efeitos agudos sobre as variáveis cardiovasculares, foi sugerido que, agudamente, a ingestão das substâncias supracitadas não promove alterações cardiovasculares e, ainda, como efeito positivo, aumenta a oxidação de gordura.

Em nosso estudo, as quantidades de cafeína, laranja amarga e chá verde eram maiores e, talvez por isso, tenham causado maiores mudanças nas variáveis relacionadas ao sistema cardiovascular do participante.

Por se tratar de um estudo de caso, o presente artigo não tem pretensão de propor ou induzir ao uso crônico de produtos contendo fitoterápicos, mas sim apresentar alguns resultados que em estudos futuros poderão ser explorados para um melhor entendimento acerca do tempo de uso e quantidades adequadas das substâncias aqui apresentadas.

De forma importante, devemos ressaltar que qualquer produto com propriedade termogênica deve ser usado com extrema cautela, visto que estudos dessa natureza são escassos e inconclusivos. Salientamos que, apesar dos resultados animadores e que corroboraram com outros aqui citados, teve-se como limitação a não utilização de um sistema duplo cego e a falta de um grupo placebo.

CONCLUSÃO

O protocolo de suplementação termogênica melhorou vários parâmetros metabólicos relacionados à saúde de um sujeito com EHNA, uma vez que observamos alterações positivas relacionadas tanto com a EHNA quanto aos biomarcadores de inflamação, perfis glicêmico e lipídico e, também, a composição corporal.

Surpreendentemente, tais modificações ocorreram independentemente

da redução da taxa metabólica basal. Para finalizar, destacamos que o consumo de tal suplemento deve ser feito com cautela e sob orientação de um profissional da nutrição e/ou médico habilitados.

REFERÊNCIAS

- 1-Armstrong, W.J.; Johnson, P.; Duhme, S. The effect of commercial thermogenic weight loss supplement on body composition and energy expenditure in obese adults. *JEPonline*. Vol. 4. Num. 2. p.28-34. 2001.
- 2-Batista, G.A.P.; Cunha, C.L.P.; Scartezini, M.; Heyde, R.; Bitencourt, M.G.; Melo, S.F. Estudo Prospectivo, Duplo Cego e Cruzado da *Camellia Sinensis* (Chá Verde) nas Dislipidemias. *Arq Bras Cardiol*. Vol. 93. Num. 2. p.121-127. 2009.
- 3-Belza, A.; Toubro, S.; Astrup, A. The effect of caffeine, green tea and tyrosine on thermogenesis and energy intake. *European Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 63. p.57-64. 2009.
- 4-Bergmeyer, H.U. (Ed.). *Methods of enzymatic analysis*. 2nd ed. New York: Academic Press. p.1205-14. 1985.
- 5- Carvalho, A.C.B.; Balbino, E.E.; Maciel, A.; Perfeito, J.P.S. Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil. *Rev Bras Farmacogn*. Vol. 18. Num. 2. p.314-319. 2008.
- 6-Coelho, C.F.; Mota, J.F.; Ravagnani, F.C.P.; Burini, R.C. A suplementação de L-carnitina não promove alterações na taxa metabólica de repouso e na utilização dos substratos energéticos em indivíduos ativos. *Arq Bras Endocrinol Metab*. Vol. 54. Num. 1. p.37-44. 2010.
- 7-Costa, N.M.; Raizel, R.; Santini, E.; Reis Filho, A.D. Suplementos alimentares para o emagrecimento: eficácia questionável. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 6. Num. 31. p.25-32. 2012
- 8-Fett, C.A.; Fett, W.C.R. A termogênese como recurso de intervenção eficiente para o combate e controle da obesidade. *Rev Min Educ Fis*. Vol. 9. Num. 1. p.83-106. 2001.
- 9-Fett, C.A.; Fett, W.C.R.; Oyama, S.R.; Marchini, J.S. Composição corporal e somatótipo de mulheres com sobrepeso e obesas pré e pós-treinamento em circuito ou caminhada. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 12. Num. 1. p.45-50. 2006.
- 10-Fredrickson, D.S.; Levy, R.I.; Lee, R.S. Fat transport in lipoproteins: an integrated approach to mechanisms and disorders. *New Engl J Med*. Vol. 276. p.34-44. 1967.
- 11-Friedewald, W.T.; Levy, R.I.; Fredrickson, D.S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. Vol. 18. p.499-502. 1972.
- 12-Haaz, S.; Fontaine, K.R.; Cutter, G.; Limdi, N.; Perumean-Chaney, S.; Allison, D.B. Citrus aurantium and synephrine alkaloids in the treatment of overweight and obesity: an update. *Obesity reviews*. Vol. 7. Num. 1. p.79-88. 2006.
- 13-Hoffman, J.R.; Kang, J.; Ratamess, N.A.; Rashti, S.L.; Tranchina, C.P.; Faigenbaum, A.D. Thermogenic effect of an acute ingestion of a weight loss supplement. *J Int Soc Sports Nutr*. Vol. 6. Num. 1. p.1-9. 2009.
- 14-Klepacki, B.; Graves, B.S.; Hellberg, P. The effect of ingesting a caffeine-enhanced sport drink on resting energy expenditures and blood pressure in females. *J Int Soc Sports Nutr*. Vol. 6. Suppl. 1. Num. 6. 2009.
- 15-Koithan, M.; Niemeyer, K. Using Herbal Remedies to Maintain Optimal Weight. *J Nurse Pract*. Vol. 6. Num. 2. p.153-154. 2010.
- 16-Martínez-Álvarez, J.R.; Gómez-Candela, C.; Villarino-Marín, A.L. Obesidad y alimentos funcionales: ¿son eficaces los nuevos ingredientes y productos? *Rev Med Univ Navarra*. Vol. 50. Num. 4. p.31-38. 2006.
- 17-Meneghelo, R.S.; e colaboradores. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. Vol. 95. Supl.1. p.1-26. 2010.

18-Murase, T.; Nagasawa, A.; Suzuki, J.; Hase, T.; Tokimitsu, I. Beneficial effects of tea catechins on diet-induced obesity: stimulation of lipid catabolism in the liver. *Int J Obes Relat Metab Disord*. Vol. 26. p.1459-1464. 2002.

19-Pollock, M.L.; Wilmore, J.H. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2ª edição. Rio de Janeiro: Medsi. p.333. 1993.

20-Radziuk, J. Insulin sensitivity and its measurement: structural commonalities among the methods. *J Clin Endocrinol Metab*. Vol. 85. p.4426-4433. 2000.

21-Reis Filho, A.D.; e colaboradores. Associação entre variáveis antropométricas, perfil glicêmico e lipídico em mulheres idosas. *Rev Bras de Geriatr Gerontol*. Vol. 14. Num. 4. p.675-686. 2011a.

22-Reis Filho, A.D.; e colaboradores. Somatótipo em idosas: prevalência e associação com perfil lipídico e glicêmico. *Geriatria & Gerontologia*. Vol. 5. Num. 4. p.182-188. 2011b.

23-Seifert, J.G.; Nelson, A.; Devonish, J.; Burke, E.R.; Stohs, S.J. Effect of acute administration of an herbal preparation on blood pressure and heart rate in humans. *Int J Med Sci*. Vol. 8. Num. 3. p.192-197. 2011.

24-Senger, A.E.V.; Schwanke, C.H.A.; Gottlieb, M.G.V. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. *Scientia Medica*. Vol. 20. Num. 4. p.292-300. 2010.

25-Trivelli, L.A.; Ranney, H.M.; Lai, H.T. Hemoglobin components in patients with diabetes mellitus. *N Engl J Med*. Vol. 284. Num. 7. p.353-357. 1971

26-Wilborn, C.; e colaboradores. Effects of ingesting a commercial thermogenic product on hemodynamic function and energy expenditure at rest in males and females. *Appl Physiol Nutr Metab*. Vol. 34. p.1073-1078. 2009.

Recebido para publicação 10/05/2012

Aceito em 13/06/2012