

Efeito da ingestão de água enriquecida em fibra e L-carnitina no excesso de gordura corporal em adultos

Dissertação de Candidatura ao Grau de Mestre apresentada à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto.

Orientação

Prof^a. Doutora Teresa Amaral – Professora Associada da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto.

Aluna

Juliane Volpato Fontoura – Licenciada em Nutrição com equivalência de curso concedida pela Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto.

Agradecimentos

À Professora Teresa Amaral, pela sua dedicação;

Ao Engenheiro José Machado Cruz e ao Ibesa;

À Dra. Clarice Lucena;

Ao Professor Jorge Mota;

Aos voluntários do estudo;

Ao Nuno, minha família e amigos.

Lista da Figura e Tabelas	5
Resumo	6
Abstract	8
Introdução	10
Material e Métodos	12
Participantes	12
Intervenção	12
Ética	13
Análise dos Dados	14
Resultados	15
Discussão	18
Conclusão	22
Referências Bibliográficas	23

LISTA DA FIGURA E TABELAS

Figura 1- Calendarização das actividades realizadas durante o período de estudo

Tabela 1- Características base dos participantes do estudo

Tabela 2 - Diferenças dos parâmetros da composição corporal dos participantes do estudo, entre o início e o final da intervenção

Tabela 3- Modificação dos hábitos intestinais, alteração da saciedade e prática de exercício físico, durante o período de intervenção

RESUMO

-Introdução: Têm sido descritas inúmeras estratégias dietéticas que têm como objectivo a diminuição da gordura corporal excessiva. A ingestão de água enriquecida em fibras e em L-carnitina, associada à prática de exercício físico regular e de uma alimentação saudável, pode ser uma medida promissora no tratamento do excesso de gordura corporal.

-Objectivo: Avaliar se a ingestão de 1,5 L/dia de água enriquecida em fibra solúvel (0,9g *Nutriose*®/100ml, total de 13,5g/dia) e em L-carnitina (0,25g/100ml, total de 375g/dia) durante 28 dias, leva a uma redução da gordura corporal total e regional. Foram objectivos secundários avaliar a aceitabilidade, a tolerância e o efeito na saciedade e nos hábitos intestinais desta suplementação.

-Participantes e métodos: Estudo experimental, randomizado, cego e controlado com placebo. Foram recrutados 43 indivíduos adultos e sem diagnóstico de doença crónica, com excesso de gordura corporal de acordo com os critérios de Pollock & Wilmore, 1995: >20% no sexo masculino e > 25% no sexo feminino, que foram sorteados por dois grupos: Grupo de Intervenção (GI): n=22 e Grupo Placebo (GP): n=21. Durante 28 dias os participantes do GI ingeriram 1,5 L/dia de água enriquecida em fibra solúvel e L-carnitina e os do GP ingeriram 1,5 L/dia de água. Todos os participantes receberam orientações para efectuarem uma alimentação saudável segundo os princípios da “Roda dos Alimentos” (Rodrigues *et al*, 2006) e para a prática de exercício físico regular (OMS, 2003). As alterações da gordura corporal total e regional foram medidas através de absorciometria de raios-x de dupla energia (DXA), antes e após a intervenção. A aceitabilidade, a tolerância e o efeito da intervenção na saciedade e nos hábitos intestinais foram avaliados a partir do depoimento dos participantes. Ocorreram 2 desistências (1 do GP e 1 do GI) e completaram o estudo 41 indivíduos.

-Resultados: Não se observaram diferenças com significado estatístico na gordura corporal total e regional (tronco e pernas), massa magra e peso, entre o GP e o GI, embora se tenha observado uma tendência favorável de perda de gordura no GI (média = 530,5g; Desvio Padrão (DP) = 2 911,5g) ao contrário do GP, em que se observou um aumento da gordura corporal (média = 277,8g; Desvio Padrão (DP) = 2 228,9g). Esta intervenção foi tolerada por todos os participantes e resultou na melhoria do trânsito intestinal, com aumento do número de dejectões ($p < 0,0001$) e num aumento da sensação de saciedade ($p = 0,0019$), entre os grupos GI e GP.

-Conclusão: Este estudo demonstrou que a ingestão de água enriquecida com fibras e L-carnitina não resulta numa redução de gordura corporal total e regional, no aumento da massa magra e na redução do peso, embora o GI apresente resultados favoráveis em relação a perda de gordura comparado com o GP (GI com a redução média de 530,5g de gordura corporal, comparada com o ganho de gordura de 277,8g no GP). A aceitabilidade e a tolerância foram positivas. Comprova-se um efectivo melhoramento no trânsito intestinal e no aumento da saciedade, através da toma da água enriquecida com fibras e L-carnitina.

-Palavras-chave: gordura corporal, água, fibra, L-carnitina, DXA

ABSTRACT

-Background: There have been described countless dietetic strategies that take as an objective the reduction body fat mass. The ingestion of water enriched in fibers and L-carnitine, associated to the recommendation of physical regular exercise and a healthy food, can be a promising measure in the treatment of the weight excess and obesity.

-Objective: To value if the ingestion of 1,5 L/day of water enriched in soluble fiber (0,9g *Nutriose*®/100ml, total of 13,5g/day) and L-carnitine (0,25g/100ml, total of 375g/day) during 28 days, leads to a reduction the body fat mass. They were secondary objectives to value acceptability, tolerance and the effect in satiety and intestinal habits of this supplementation.

-Design: Experimental study, randomized, and placebo-controlled. 43 adult individuals were recruited, without diagnosis of chronic disease, with excess of total body fat mass (criteria of Pollock and Wilmore, 1995: > 20 % in the males and > 25 % in the females) were drawn by two groups: Intervention Group (GI): n=22 and Placebo Group (GP): n=21. During 28 days the participants of the GI ingested 1.5 L/day of water made rich in soluble fiber and L-carnitine and those of the GP ingested 1.5 L/day of water. All the participants received directions to effectuate a healthy food according to the recommendations of the “Portuguese Guide Food” (Rodrigues et al, 2006) and for the practice of regular physical exercise (WHO, 2003). The alterations in the body fat total and regional were measured through DXA, in the beginning and in the end of the study. The acceptability, tolerance and the effect of the intervention at the satiety and intestinal habits was valued from the testimony. Two participants dropped out (1 of the GP and 1 of the GI) and 41 individuals completed the study.

-Results: Differences were not observed in the total body fat mass and regional (trunk and legs), body lean mass and weight loss. Although it have been observed a favorable tendency of loss of total body fat mass in GI (Mean= 530.5g; SD= 2 911.5g); in contrast of the GP where if it observed an increase of total body fat mass (Mean= 277.8g; SD = 2 228.9g). This intervention turned in the improvement of the intestinal function, indicating an increase number of bowel movements day/week ($p < 0.0001$) and increase satiety ($p = 0.0019$), between groups.

-Conclusion: The ingestion of 1,5L/day of water enriched with fibers and L-carnitine during 28 days doesn't result in a reduction in the total body fat mass and regional, and increase lean mass and weight loss. It has been observed a favorable tendency of loss of total body fat mass in GI in contrast of the GP where it was observed an increase of total body fat mass. This intervention improved bowel movements and increased satiety in individuals with excess of body fat mass.

-Key Words: Body fat mass, water, fiber, L-carnitine, DXA.

INTRODUÇÃO

A prevalência do excesso de peso e da obesidade vem crescendo rapidamente no mundo e a importância de considerar o papel da alimentação na sua prevenção e tratamento é largamente reconhecida (1). São utilizadas estratégias variadas para a perda do excesso de gordura corporal. Inquestionavelmente, as dietas de valor energético adequado e a prática de exercício físico regular, constituem a melhor combinação para perda saudável, contínua e definitiva do excesso de gordura corporal (1,2).

Com o crescente interesse do meio científico e da população em geral sobre o tratamento e/ou prevenção de doenças através da alimentação, uma nova categoria de alimentos, batizados de alimentos funcionais ou nutracêuticos, tem sido intensamente pesquisada. Um alimento é considerado funcional quando age além dos aspectos nutricionais básicos, ou seja, quando contribui claramente para a melhora da saúde em geral e para a redução de doenças (3).

De entre os vários alimentos/nutrientes pesquisados, certamente as fibras alimentares são as que merecem maiores créditos devido às suas propriedades funcionais cientificamente comprovadas. A fibra alimentar é uma fração complexa composta por um conjunto de componentes presentes nos alimentos vegetais, representados pelos polissacarídeos não amiláceos (celulose, hemicelulose, pectina, goma e mucilagens), sendo estes classificados segundo a sua capacidade de serem fermentados em fermentescíveis e não fermentescíveis (4). As fibras e sobretudo a goma de guar e outras fibras fermentescíveis, ricas em beta-glucanos, têm-se destacado devido à sua capacidade de reduzirem o colesterol em indivíduos com hipercolesterolemia, e também a glicemia em pacientes diabéticos (5).

Os suplementos enriquecidos em fibras fermentescíveis, quando ingeridos com água, podem causar um efeito de saciedade e uma conseqüente diminuição na ingestão energética. São produtos seguros e que podem ajudar nas terapias para perda de peso. Alguns estudos sugerem que a administração de 3 a 4g destas fibras por dia é bem tolerada e que pode causar uma modesta diminuição de peso (6).

A L-carnitina também despertou o interesse no meio científico relacionado com o ao exercício físico e o emagrecimento. É uma substância sintetizada a partir de um aminoácido essencial, a lisina, estando presente em todas as mitocôndrias do corpo humano. Este composto tem recebido atenção por ser um dos responsáveis pela oxidação lipídica, de modo que tem sido apelidado de *fat burner* (6,7).

Num estudo realizado com a L-carnitina em adipócitos *3T3-L1*, comprovou-se a acção anti-obesidade do nutriente, pois este pode modular o metabolismo dos lipídeos através do estímulo da lipólise e da beta-oxidação (7).

Foi comparado o efeito da suplementação de 3g/dia de L-carnitina, inserida num programa de perda de peso e de actividade física durante 6 semanas, em voluntários obesos ou com excesso de peso. A dieta proposta era hipocalórica (média de 1505,8 Kcal, sendo que a média das necessidades energéticas totais dos participantes era 2052,4 Kcal,) com 30% do valor energético total na forma de proteínas e de lipídeos e 40% como hidratos de carbono. Todos os participantes, incluindo os do grupo placebo, obtiveram uma redução média de peso e da circunferência da cintura de 4,6%, e 6,5%, respectivamente. Por não terem ocorrido diferenças com significado estatístico entre os grupos, os resultados foram contabilizados em conjunto. A massa gorda em %, que foi medida através de *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DXA), reduziu 4%, o que significou uma perda média de 2,5 kg de gordura em 10 semanas (8).

Numa revisão sobre a suplementação da L-carnitina e seus possíveis efeitos no VO_2 máximo, no lactato plasmático, na concentração de carnitina muscular e na oxidação lipídica, apenas 2 estudos em 17 demonstraram um efeito positivo no aumento do lactato e no aumento do VO_2 máximo. As dosagens de L-carnitina testadas oscilaram entre 2 a 6g/dia, em praticantes de actividade física e em indivíduos sedentários (9). Alguns estudos sugerem que a suplementação da L-carnitina pode estar indicada em algumas situações específicas como em crianças prematuras em fórmulas parentéricas infantis e em fórmulas nutricionais para os *Vegans* (10).

Apesar de estarem descritas inúmeras estratégias que têm como objectivo a redução da gordura corporal, que incluem alimentos funcionais, para além de um plano alimentar individualizado e prática de exercício físico regular, estão pouco estudadas. Os estudos realizados com água enriquecida com fibras ainda são escassos na literatura científica. Estes têm como principal objectivo testar a tolerância dos nutrientes adicionados. O presente estudo tem como propósito testar o efeito da água suplementada com fibras e L-carnitina em adultos com excesso de gordura corporal.

MATERIAL E MÉTODOS

Participantes

Calculou-se o tamanho amostral necessário para encontrar diferenças com significado estatístico entre os grupos, para $\alpha=0,05$ e um poder estatístico de 80 %, para uma diminuição da % de gordura corporal de 3% do valor inicial, através da medição por DXA, obtendo-se o número de 21 participantes em cada grupo.

Foram convidados a participar 43 indivíduos adultos e sem diagnóstico de doença crónica, com excesso de gordura corporal total definida como percentagem de gordura corporal superior a 20% para o sexo masculino e a 25% para o sexo feminino, de acordo com os critérios de Pollock & Wilmore*. Estes eram utentes de um centro de aconselhamento nutricional no concelho de Matosinhos. Usaram-se como critérios de exclusão o vegetarianismo, a gravidez, o aleitamento, a doença cardiovascular, a disfunção hepática, a disfunção endócrina ou análises laboratoriais anormais sugestivas de diagnóstico de doença que poderia interferir nos resultados do presente estudo, o consumo de tabaco (mais de 1 cigarro por dia), consumo abusivo de álcool (mais de 2 doses diárias dia para homens e mais de 1 dose diária para mulheres, de acordo com os critérios da OMS (11), consumo de fármacos livres e o consumo de suplementos alimentares para tratamentos específicos de saúde.

Intervenção

Encontra-se representada na Figura 1 a calendarização das actividades realizadas durante o período do estudo.

Os voluntários foram sorteados por dois grupos: Grupo Placebo (GP): n=21 e Grupo de Intervenção (GI): n=22. Os participantes do GI receberam as embalagens de água enriquecida com a fibra *Nutriose*® (total de 13,5g/dia) e em L-carnitina (total de 375g/dia) e os do GP, embalagens de água, para um total de 1,5 L/dia. Todos os participantes foram convidados a ingeri-la durante 28 dias consecutivos. Estas embalagens não continham menção ao seu conteúdo, apenas a indicação do seu fabricante.

Para a medição da gordura corporal, os participantes realizaram o exame de DXA, em equipamento da marca Hologic e modelo Discovery QDR *séries*, em data e horário pré estabelecidos. A medição da altura foi efectuada com os indivíduos descalços e sem roupas

pesadas, num estadiómetro (até ao 0,1 cm), de acordo com o preconizado pela ISAK - *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (12). O peso foi mensurado através do equipamento de DXA e registado até aos 0,1 kg.

Na primeira consulta realizada na FCNAUP, os participantes receberam as devidas quantidades do produto testado no estudo e de placebo. Estes foram convidados a realizar registos diários da ingestão do produto, de forma a monitorizar a sua aderência. Recolheram-se dados pessoais (nome, data de nascimento, morada), clínicos (presença de algum novo sintoma ou problema de saúde, hábitos intestinais) e dietéticos (hábitos alimentares). Também foram dadas orientações gerais sobre a alimentação saudável, segundo os princípios preconizados na “Roda dos Alimentos” (13). A orientação de actividade física foi elaborada segundo as recomendações da Organização Mundial de Saúde (14). A sugestão da prática de exercício físico foi de 4 sessões semanais de 30 minutos/dia, de actividades como a caminhada ou da prática de aulas de grupo em ginásio.

Na consulta final, os participantes realizaram o 2º exame de DXA e responderam a um questionário sobre os possíveis efeitos da intervenção durante os 28 dias de experimentação. O questionário aplicado era de auto preenchimento e continha perguntas de escolha múltipla em relação à tolerância, alteração de hábitos intestinais (nº de dejectos/dia ou semana e alterações da frequência durante intervenção), na saciedade (aumento ou ausência de alteração) e sobre a prática de exercício físico. Estes assinalavam a resposta correspondente, se tivessem observado alguma mudança durante a toma da água suplementada ou a água sem adição de substâncias activas.

O presente estudo foi conduzido na Faculdade de Ciências da Alimentação e Nutrição da Universidade do Porto e os exames de diagnóstico da gordura corporal (DXA), foram realizados na Faculdade de Desporto desta Universidade, no Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL – responsável Prof. Doutor Jorge Mota).

Desistiram 2 participantes (1 do GP por incompatibilidade de horários e 1 do GI por problemas de saúde). Completaram o estudo 20 indivíduos do GP e 21 do GI.

Ética

Os participantes receberam as informações pertinentes à metodologia do estudo no momento do recrutamento e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com o previsto na última revisão da Declaração de Helsínquia (15).

Figura 1- Calendarização das actividades realizadas durante o período de estudo.



Análise dos dados

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir dos dados de peso e altura, sendo $IMC = \text{peso (Kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$. A percentagem de gordura total foi calculada, como: $\% \text{ de gordura} = \text{gordura total (g)} / \text{peso total (g)} \times 100$. Foram somadas as estimativas de gordura feita pelo DXA de cada braço e de cada perna, e apresentadas sobre a designação de gordura regional de braços e pernas.

As variáveis contínuas são apresentadas como médias e respectivos Desvios Padrão (DP). As diferenças entre os grupos para as variáveis categóricas foram testadas através da prova de qui-quadrado de Pearson e quando o valor esperado em cada célula era inferior a 5 foi aplicado o teste exacto de Fisher. Avaliou-se a normalidade da distribuição de variáveis contínuas pela Prova de Kolmogorov-Smirnov. Como todos os parâmetros estudados apresentavam uma distribuição normal, utilizou-se a prova de *t* de Student para amostras independentes para testar as diferenças entre os grupos em estudo decorrentes da intervenção. Para a comparação em cada grupo das médias dos parâmetros estudados antes e após a intervenção realizou-se a prova de *t* de Student para amostras emparelhadas.

O valor de *p*, quando $<0,05$ foi considerado significativo. As análises foram realizadas através do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS - versão 14.0).

RESULTADOS

Descrevem-se na Tabela 1 as características base dos participantes do estudo, quanto ao sexo, idade, altura, peso, índice de massa corporal (IMC), gordura total e massa magra dos grupos Placebo e de Intervenção. Não se encontraram diferenças com significado estatístico entre os grupos, consoante estes parâmetros. Dos participantes do GP, 30% apresentaram obesidade, 60% excesso de peso e 10% tinham o peso normal; no GI, 19% tinham obesidade, 52,4% excesso de peso, e 28,6% peso normal ($p=0,298$), segundo a classificação da Organização Mundial de Saúde (11).

Tabela 1- Características base dos participantes do estudo.

	Grupo Placebo (n = 20) Média ± DP ¹	Grupo Intervenção (n = 21) Média ± DP ¹	<i>p</i> (diferença entre grupos)
Sexo (M/F)	4 / 16	5 / 16	0,768 ³
Idade (anos)	35,8 ± 13,8	35,3 ± 11,6	0,427 ⁴
Altura (m)	1,635 ± 0,107	1,629 ± 0,839	0,768 ⁴
Peso inicial (Kg)	78,1 ± 14,1	71,7 ± 10,8	0,112 ⁴
IMC ² inicial (Kg/cm ²)	28,9 ± 2,6	27,6 ± 3,4	0,186 ⁴
Gordura total inicial (%)	38,5 ± 6,2	36,0 ± 6,9	0,217 ⁴
Gordura total inicial (g)	29 501,8 ± 5 987,3	25 652,3 ± 6 518,6	0,056 ⁴
Massa magra inicial (g)	45 628,0 ± 11 773,2	43 539,1 ± 9 431,3	0,533 ⁴

¹ DP, desvio padrão;

² IMC, índice de massa corporal;

³ Prova do qui-quadrado de Pearson;

⁴ Prova *t* de Student para amostras independentes.

Apresentam-se na Tabela 2 as diferenças relativas aos parâmetros da composição corporal avaliados por DXA de gordura total em gramas e em percentagem, de gordura regional, de massa magra e do peso dos participantes dos dois grupos em estudo, entre o início e o final da intervenção. As diferenças correspondem aos valores finais subtraídos dos iniciais.

Tabela 2 - Diferenças dos parâmetros da composição corporal dos participantes do estudo, entre o início e o final da intervenção.

Diferenças	Grupo Placebo (n = 20)		Grupo Intervenção (n = 21)		Diferença (GI vs GP) p^3
	Média ± DP ¹	p^2	Média ± DP ¹	p^2	
Gordura total (g)	277,8 ± 2 228,9	0,584	-530,5 ± 2 911,5	0,414	0,113
Tronco (g)	16,7 ± 1 373,8	0,957	-55,8 ± 1 806,7	0,889	0,686
Braços (g)	303,9 ± 409,7	0,004	10,3 ± 326,9	0,886	0,015
Pernas (g)	215,1 ± 628,1	0,142	-106,3 ± 1117,8	0,668	0,267
Porcentagem de gordura total	0,21 ± 1,41	0,516	-0,06 ± 1,94	0,877	0,442
Massa magra (g)	425,4 ± 862,8	0,040	40,5 ± 1 331,2	0,891	0,281
Peso (Kg)	1,10 ± 2,1	0,031	0,3 ± 2,1	0,413	0,252

¹ DP - desvio padrão;

² Prova de *t* de Student as duas amostras emparelhadas;

³ Prova de *t* de Student para as amostras independentes.

A ingestão de 1,5 L/dia de água enriquecida em fibra solúvel (0,9g *Nutriose*®/100ml, total de 13,5g/dia) e de L-carnitina (0,25g/100ml, total de 375g/dia) durante 28 dias, não resultou numa redução de gordura corporal total e regional. Não foram observadas diferenças com significado estatístico nas diferenças de gordura total, gordura regional (tronco e pernas), massa magra e peso entre o GP e GI, embora o GI apresente resultados favoráveis em relação a perda de gordura corporal, com a redução média de 530,5g de gordura corporal, comparada com o ganho de 277,8g no GP.

No GP, observa-se um aumento de gordura total dos braços ($p=0,004$) e um perfil mais desfavorável de alterações com médias positivas em todos os parâmetros.

Observaram-se diferenças na gordura dos braços final e inicial entre os dois grupos ($p=0,029$). O GP teve uma maior alteração na gordura dos braços em gramas comparada com o GI (respectivamente 303,9 e 10,3g), assim como as diferenças de gordura do tronco e pernas (ganho de 185,2g e 215g no GP e perda de 55,8g e 106,3 g no GI), respectivamente. O ganho de massa magra foi positivo nos dois grupos, mas o GP ($p=0,04$) apresenta uma média superior ao GI ($p=0,891$).

A tolerância da intervenção foi excelente, com apenas 3 (n=1 GP e n=2 GI), relatos de efeitos indesejáveis com a toma do produto; obstipação intestinal (n=1 do GP), náusea (n=1 do GI) e gosto enjoativo (n=1 do GI). Todos os participantes referiram que a toma das águas foi agradável e não relataram distúrbios intestinais como a diarreia e/ou presença de fezes líquidas.

Na Tabela 3, observa-se os resultados quanto às modificações da saciedade, dos hábitos intestinais e da prática de exercício físico, dos participantes do estudo.

Tabela 3- Modificação dos hábitos intestinais, alteração da saciedade e prática de exercício físico, durante o período de intervenção.

		Grupo Placebo n = 20 (%)	Grupo Intervenção n = 21 (%)	p^1 (GP x GI)
Modificação dos hábitos intestinais	Não	18 (90,0)	5 (23,8)	<0,0001
	Sim	2 (10,0)	16 (76,2)	
Piorou Melhorou - frequência de dejecções:	Obstipação intestinal	1 (5,0)	0 (0,0)	<0,0001
	>3/semana e < 1/dia	0 (0,0)	3 (14,4)	
	1/dia	1 (5,0)	2 (9,6)	
	> 1/dia	0 (0,0)	11 (52,2)	
Saciedade	Sem alteração	17 (85,0)	7 (33,4)	0,001
	Aumentou	3 (15,0)	14 (66,6)	
Exercício físico conforme recomendado	Não	12 (60,0)	8 (38,1)	0,161
	Sim	8 (40,0)	13 (61,9)	

¹p, Teste exacto de Fisher

O GI apresentou uma melhora do trânsito intestinal ($p<0,0001$), traduzindo-se pelo aumento do número de dejecções dia/semana (76,2% do GI *versus* 10,0% do GP), comparado com os hábitos intestinais anteriores ao estudo. A diferença no aumento da saciedade também atingiu significado estatístico ($p=0,001$), sendo que 66,6% dos participantes que ingeriram água enriquecida (GI) relataram aumento da sensação de saciedade, enquanto que apenas 15% dos elementos do grupo controlo o referiu.

De acordo com o questionário aplicado, a diferença da frequência do exercício físico realizada pelos participantes durante o estudo, não atingiu significado estatístico entre os grupos ($p=0,161$). Os participantes não realizaram exercício físico como a rotina proposta, de 3 a 4 vezes por semana, conforme o recomendado pela OMS (14), para uma perda de peso e de gordura corporal eficaz. No GP, dos 40% dos participantes que realizaram exercício físico, 35% realizaram exercício físico 1 ou 2 vezes por semana, e 5% cumpriram as recomendações propostas. No GI, dos 61,9% que realizaram exercício físico, 52,4% realizaram exercício físico 1 ou 2 vezes por semana, e 5% cumpriram as recomendações sugeridas.

DISCUSSÃO

Este estudo demonstra que a ingestão de 1,5 l/dia de água enriquecida com 13,5g/dia de fibras e 375g/dia de L-carnitina não resulta numa redução de gordura corporal total e regional. Não foram observadas diferenças com significado estatístico nas diferenças de gordura total, gordura regional (tronco e pernas), massa magra e peso entre o GP e GI, embora se tenha observado uma tendência favorável de perda de gordura no GI (média = 530,5g; Desvio Padrão (DP) = 2 911,5g) ao contrário do GP, em que se observou um aumento da gordura corporal (média = 277,8g; DP = 2 228,9g).

No GP, observa-se um aumento de gordura total dos braços. O ganho de massa magra foi favorável nos dois grupos, mas o GP apresenta uma média superior ao GI.

A diferença das médias de peso nos grupos foi positiva, mas o GP demonstrou uma média de ganho de peso maior. Este facto evidencia que o GP ganhou peso em relação à massa magra e à massa gorda. O ganho da massa magra pode estar associado à prática de exercício físico durante a intervenção nutricional, que não foi cumprida conforme as orientações recebidas pelos participantes, mas alguns realizaram algum tipo de actividade. Não houve diferenças estatísticas entre os grupos.

A ingestão de água enriquecida também auxiliou na melhoria do trânsito intestinal, e na melhoria da saciedade, comparando o GI com o GP.

A avaliação por parte dos participantes ao tipo de tratamento proposto foi positiva. Nenhum dos participantes relatou algum tipo de desconforto gástrico e/ou intestinal com a toma das águas nos grupos do estudo. Apenas 3 voluntários relataram efeitos indesejáveis. O total de fibras consumido pelo GI através da água adicionada foi de 13,5g/dia. Dado que estas são bem toleradas e para se conseguir atingir a recomendação diária de fibras (25 a 30g), os alimentos enriquecidos com tais nutrientes poderão ser um contributo.

A partir do questionário aplicado aos participantes do presente estudo, observou-se um aumento da frequência do número de dejectões diárias dos que ingeriram a água enriquecida com fibras, comparado com o grupo placebo. Num outro estudo realizado durante 7 dias com o mesmo tipo de fibra usada na presente investigação, a *Nutriose*®, os voluntários ingeriram quantidades diversas (1º grupo – 10, 30 ou 60g de *Nutriose*® ou Placebo; 2º grupo – 15, 45 ou 80g de *Nutriose*® ou Placebo). Após a recolha das fezes no sétimo dia, os voluntários que ingeriram as dosagens de 30 a 80g da fibra, apresentaram uma maior concentração das enzimas *alfa* e *beta-glucosidase* (87%), indicando um aumento da fermentação da substância no tracto gastro-intestinal, comparadas com o grupo placebo (16). Este tipo de fibras poderá apresentar vantagens adicionais, como auxiliar no

tratamento de algumas desordens orgânicas como as doenças intestinais inflamatórias, diarreia, obstipação intestinal, síndrome do intestino irritável e na obesidade, que está associada com o risco de doença cardíaca (17).

A alteração da saciedade, que foi avaliada através de questionário, relaciona-se com a inibição da fome e do consumo adicional de alimentos, mais tarde, em consequência da ingestão (18). Sabe-se que o consumo destes nutrientes estimulam a mastigação, a secreção de sucos digestivos, transmitem a sensação de maior saciedade e promovem uma melhor capacidade de absorção de nutrientes através da fermentação intestinal. De acordo com um estudo realizado com outros tipos de fibra solúvel suplementada na dieta de 200 indivíduos com excesso de peso e obesos, sendo o grupo 1 (*Plantago ovata husk* - *psyllium* e glucomanano, total de 8g/dia); grupo 2 (*Plantago ovata husk* - *psyllium* e glucomanano, total de 12g/dia) e grupo 3 (placebo), observaram a perda de peso após a administração das fibras, nos grupos 1 e 2 (-4,52 Kg e -4,60 Kg respectivamente), comparados com o grupo 3 (-0,79 Kg), assim como um aumento da saciedade após a refeição (19).

Em relação à prática de exercício físico, que foi inserida nas recomendações feitas aos voluntários do estudo, não se observou uma diferença com significado estatístico entre a realização ou não de exercício, provavelmente devido à falta de adesão. As recomendações da OMS sugerem uma frequência regular de 4 a 5 dias por semana. O ganho da massa magra, durante a intervenção, pode estar associado a prática de alguma actividade realizada pelos participantes, mesmo que não tenham cumprido as recomendações propostas. Sabe-se que o desporto contribui para a perda de peso e de gordura corporal e diminui a incidência de doenças crónicas e degenerativas (14).

O curto tempo da intervenção também pode ter influenciado a ausência de resultados significativos. Num artigo de revisão sobre o consumo de fibras e a redução do peso, os vários estudos demonstram que o consumo adicional de mais 14g de fibras ao dia, sendo o consumo médio da população dos Estados Unidos da América é de 15g/dia, estava associado à diminuição da ingestão de calorias extras na dieta, em relação às necessidades energéticas totais, e numa perda de peso em adultos com excesso de peso e obesidade (-0% e -1,9 kg). Estas variações foram mensuradas num tempo médio de 3,8 meses, que é consideravelmente superior ao do presente estudo. O consumo de fibras está relacionado com a ingestão de alimentos naturalmente ricos neste nutriente e também na forma de suplementos alimentares (20).

A fibra *Nutriose*[®], que se encontra adicionada no produto testado, é um polissacarídeo da glucose identificada pela técnica de cromatografia, através da separação de uma fracção da dextrina derivada do milho, trigo ou outras gomas. Num estudo que

testou os possíveis benefícios no peso corporal e na tolerância da ingestão, em quantidades de 10 a 80g/dia ou placebo; 99,7% dos indivíduos toleram bem a fibra nas 5 semanas de intervenção e obtiveram o peso estabilizado quando comparados com o grupo de referência, que demonstrou um pequeno aumento de peso ($0,8 \pm 1,0$ Kg). As diferenças não foram significativas ($p=0,07$). A ingestão de fibras parece contribuir para a prevenção do ganho de peso, ao longo do tempo (21). Num outro estudo realizado com ratos, testou-se diferentes dosagens de *Nutriose*®, a fim de avaliar a sua tolerância e eficácia. As dosagens de 45 g ou menos, incluídas na dieta dos animais, não apresentaram efeitos adversos na digestão e absorção (22). Já num estudo feito com humanos, randomizado e duplamente cego com múltiplas dosagens de *Nutriose*® e Maltodextrina (grupo controlo), os indivíduos que receberam as dosagens superiores a 45g (60 e 80g), apresentaram flatulência. Os voluntários que ingeriram 45g ou menos tiveram uma boa tolerância na ingestão (23).

A *American Heart Association*, assim como outras instituições mundiais, recomendam o consumo de 25 a 30g/dia de fibras para o decréscimo da prevalência da obesidade. De acordo com estas recomendações, o FDA (Food and Drug Administration), defende que a ingestão de frutas, vegetais, grãos e produtos que contêm diversos tipos de fibras, particularmente as fibras do tipo solúvel, podem reduzir o risco de doenças cardiovasculares (24). Assim, o consumo da água adicionada com fibras pode auxiliar na resolução do problema de ganho de peso, além de garantir um maior consumo de alimentos com propriedades nutritivas e funcionais (25).

A gordura corporal neste estudo foi medida através do método considerado um dos mais adequados para o diagnóstico da gordura corporal total e regional. Os métodos de imagem são considerados os mais precisos para a quantificação da composição corporal ao nível de tecido e órgão (26,27). O DXA é referido como o que apresenta menor variação e maior concordância, é considerado não-invasivo, seguro, rápido e livre de riscos (28).

O presente estudo também pode ter influenciado positivamente nos hábitos alimentares dos participantes. A ingestão de água pode ser considerada um tratamento simples, agradável e livre de riscos. Juntamente com o consumo de fibras, de uma alimentação saudável em termos gerais e com a prática de exercício físico regular, estas atitudes representam uma estratégia válida na melhoria da qualidade de vida das pessoas, que resultaram numa diminuição modesta da gordura corporal. A intervenção nutricional tem como objectivo a prevenção de doenças e a promoção de uma vida mais saudável.

Algumas limitações podem ser destacadas na realização deste estudo: o curto tempo da intervenção e a relação com a perda de gordura corporal, já que está relacionada com a mudança comportamental dos indivíduos a longo prazo; e a necessidade de monitorização efectiva das recomendações de alimentação e exercício físico sugeridas.

Deste modo, novos estudos com água enriquecida com fibras e L-carnitina, de longa duração, maior tamanho de amostra e monitorização efectiva e contínua dos participantes necessitam ser realizados, para que os efeitos na gordura corporal possam resultar significativamente.

Futuros estudos com água enriquecida com fibras e L-carnitina podem ser efectivos contributos para o auxílio da manutenção do peso e no processo de emagrecimento, a longo prazo.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a ingestão de água enriquecida com fibras e L-carnitina não resulta numa redução de gordura corporal total e regional, no aumento da massa magra e na redução do peso, embora o GI apresente resultados favoráveis em relação a perda de gordura comparado com o GP (GI com a redução média de 530,5g de gordura corporal, comparada com o ganho de gordura de 277,8g no GP). A aceitabilidade e a tolerância foram positivas. No presente estudo, comprova-se um efectivo melhoramento no trânsito intestinal e no aumento da saciedade, através da adição da água enriquecida com fibras e L-carnitina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Júnior, JRG. Anorexígenos fisiológicos: quem são eles e como estimular sua secreção. *Nutr Pauta*, 2007;3:30-34.
2. Van Dam, RM; Seidell JC. Carbohydrate intake and obesity. *Eur J Clin Nutr*, 2007;61:75-99.
3. Alvarenga, A. Vida saudável pede fibras. *Nutr Pauta*, 1999;6:40-44.
4. Englyst, KN; Liu, S; Englyst, HN. Nutritional characterization and measurement of dietary carbohydrates. *Eur J Clin Nutr*, 2007;61:19-39.
5. Pittler, MH; Ernst, E. Dietary supplements for body-weight reduction: a systematic review. *Am J Clin Nutr*, 2004;79:529-536.
6. Howarth, NC; Saltzman, E; Roberts, SB. Dietary fiber and weight regulation. *Nutr Rev*, 2001;59:129-139.
7. Lee, MS; Lee HJ, Lee HS et al. L-carnitine stimulates lipolysis via induction of the lipolytic gene expression and suppression of the adipogenic gene expression in 3T3-L1 adipocytes. *J Med Food*, 2006;9:468-473.
8. Lofgren, IE; Herron, KL; West, KL et al. Weight Loss Favourably Modifies Anthropometrics and Reverses the Metabolic Syndrome in Premenopausal Women. *J Am Col Nutr*, 2005;24:483-493.
9. Brass, E P. Supplemental carnitine and exercise. *Am J Clin Nutr*, 2000;72:618-623.
10. Borum, P R. Supplements: questions to ask to reduce confusion. *Am J Clin Nutr*, 2000;72:538-540.

11. World Health Organization. International Guide for Monitoring Alcohol Consumption and Related Harm. Geneva: WHO, 2000.
12. Norton, K; Olds, T. Anthropometrica: A Textbook of Body Measurement for Sports and Health Courses. 1996, UNSW Press.
13. Rodrigues, SSP; Franchini, B; Almeida, MDV. A new food guide for the portuguese population: development and technical considerations. J Nutr Educ Behav, 2006;38:189-195.
14. The World Health Organization's Framework Convention on Tobacco Control: implications for global epidemics of food-related deaths and disease. J Public Health Policy. 2003;24(3-4):274-90.
15. Williams, JR. The Declaration of Helsinki and public health. Bull World Health Organ, 2008;86:650-652.
16. Theuwissen, E; Mensink, RP. Water-soluble dietary fibers and cardiovascular disease. Phys Beh, 2008;94:285-292.
17. Pasma, W; Wils, D; Saniez, MH; Kardinaal, A. Dietary supplementation of different doses of nutriose FB, a fermentable dextrin alters the activity of faecal enzymes in healthy men. Eur J Clin Nutr, 2005;44:445-451.
18. Moreira, P. Obesidade, muito peso várias medidas. Ambar, 2005: 1ª ed.
19. Salas-Salvadó, J; Farrés, X; Luque, X et al. Effect of two doses of a mixture of soluble fibres on body weight and metabolic variables in overweight or obese patients: a randomised trial. Br J Nutr, 2008;99:1380-1387.
20. Pasma, W; Wils, D; Saniez, MH; Kardinaal, A. Long-term tolerance and efficacy of nutriose FB in healthy men. Eur J Clin Nutr, 2006;60:1024-1034.

21. Van den Heuvel, EG; Wils, D; Pasman, WJ et al. Short-term digestive tolerance of different doses of nutriose FB, a food dextrin in adult men. *Eur J Clin Nutr*, 2004;58:1046-1055.
22. Wils, D; Scheupelin, RJ; Deremaux, L, et al. Safety profile of a food dextrin: acute oral 90-day rat feeding and mutagenicity studies. *Food Chem Toxicol*, 2008;46:3030-3036.
23. Howarth, NC; Saltzman, E; Roberts, SB. Dietary fiber and weight regulation. *Nutr Rev*, 2001;59:129-139.
24. American Heart Association Nutrition Committee. Our 2006 diet and lifestyle recommendations. *Journal of Circulation*, 2006;114:82-96.
25. Theuwissen, E; Mensink, RP. Water-soluble dietary fibers and cardiovascular disease. *Phys Beh*, 2008;94:285-292.
26. Fields, DA; Goran, MI; McCrory, MA. Body-composition assessment via air-displacement plethysmography in adults and children: a review. *Am J Clin Nutr*, 2002;75:453-467.
27. Pietrobelli, A; Boner AL; Tatò, L. Adipose tissue and metabolic effects: new insight into measurements. *Int J Obes*, 2005;29:97-100.
28. Martini, G; Frediani, B; Nuti, R. Methods for measuring whole-body adipose tissue: the usefulness of "total body" X-ray densitometry. *Minerva Med*, 1992;83:181-185.
29. Pollock, ML; Wilmore JH, in Pate, RR. Physical-activity and public-health a recommendation from the centers-for-disease-control-and-prevention and the american-college- of-sports-medicine. *J Am Med Ass*, 1995;273:402-407.*