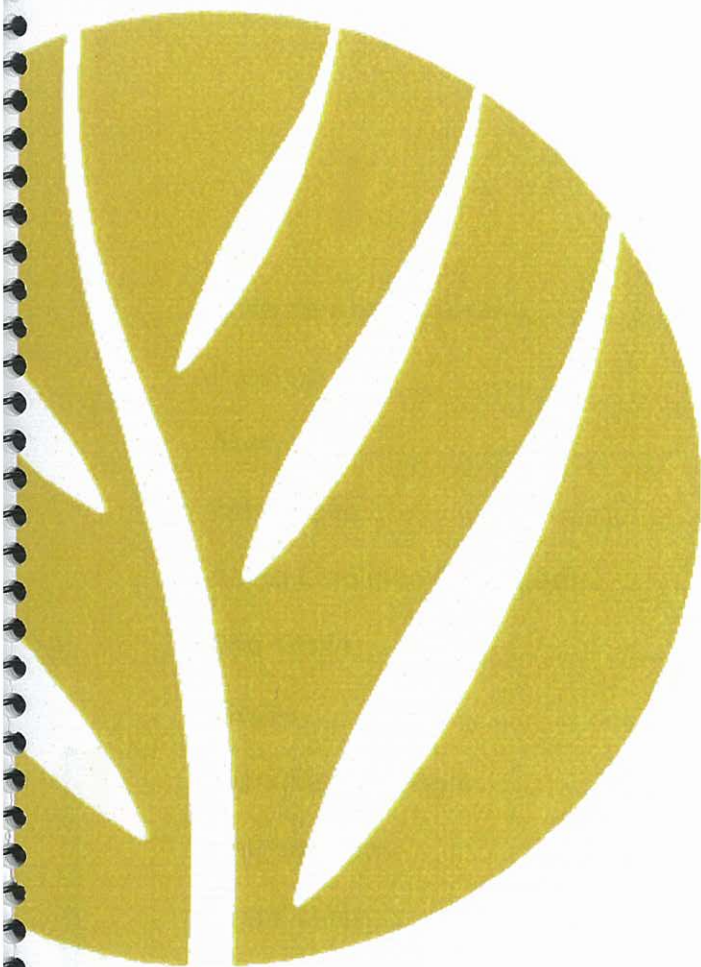




U. PORTO



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

**[Suplementos Alimentares e Redução de Peso
– Considerações sobre eficácia e segurança]**

**[Dietary Supplements and Weight Reduction
– Issues about efficacy and safety]**

Orientador Mestre José Camolas
Co-orientador Dr. João Vieira

Débora Teixeira – Porto, 2009

Índice

Lista de Abreviaturas	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Introdução	1
Ácido Linoleico Conjugado	3
Chá Verde	5
Efedra	7
Garcínia Cambogia	8
Glucomanano	9
Goma Guar	10
Hoodia	11
Laranja Amarga.....	12
L-carnitina	13
Picolinato de Crómio.....	14
Piruvato.....	15
Psílio	16
Quitosano	17
Yohimbe.....	18
Análise Crítica e Conclusões	19
Referências Bibliográficas.....	23

Lista de Abreviaturas

AGL – Ácidos Gordos Livres

AHC – Ácido Hidroxicitríco

ATP (*Adenosine Triphosphate*) – Adenosina Trifosfato

CLA (*Conjugated Linoleic Acid*) – Ácido Linoleico Conjugado

DM1 – Diabetes Mellitus Tipo 1

DM2 – Diabetes Mellitus Tipo 2

IMC – Índice de Massa Corporal

SA – Suplementos Alimentares

TG - Triglicerídeos

HDL (*High Density Lipoprotein*) – Lipoproteína de alta densidade

LDL (*Low Density Lipoprotein*) – Lipoproteína de baixa densidade

TNF- α (*Tumoral Necrosis Factor Alpha*) – Factor de Necrose Tumoral Alfa

Resumo

A prevalência da obesidade tem vindo a aumentar nos últimos anos. Estima-se que actualmente existam 1600 milhões de pessoas com excesso de peso no mundo, sendo que dessas, 400 milhões são obesas. As dificuldades na adopção de hábitos alimentares mais saudáveis e o estilo de vida predominantemente sedentário, aliadas às expectativas de perda de peso por vezes irrealistas, levam ao desejo por uma fórmula mágica que traga resultados rápidos, com o mínimo de esforço. Os suplementos alimentares surgem como uma opção apetecível para a perda de peso. No entanto, além de não ser ainda conhecida qual a segurança dos suplementos a longo prazo, bem como todas as interacções possíveis com medicamentos, actualmente a maioria dos suplementos utilizados não possuem evidência científica consistente que justifique a sua utilização. Este trabalho, não sendo uma revisão sistemática, pretende apresentar um resumo das mais recentes evidências relativamente à eficácia e segurança de alguns dos suplementos alimentares mais usuais, como o Ácido Linoleico Conjugado, o Chá Verde, a Efedra, a Garcínia Cambogia, o Glucomanano, a Goma Guar, a Hoodia, a Laranja Amarga, a L-carnitina, o Picolinato de Crómio, o Piruvato, o Psílio, o Quitosano e a Yohimbe.

Palavras-chave: Obesidade, excesso de peso, redução de peso, suplementos alimentares, Ácido Linoleico Conjugado, Chá Verde, Efedra, Garcínia Cambogia, Glucomanano, Goma Guar, Hoodia, Laranja Amarga, L-carnitina, Picolinato de Crómio, Piruvato, Psílio, Quitosano, Yohimbe.

Abstract

Prevalence of obesity is increasing in the past few years. It is estimated that there are about 1,6 billion overweight people in the world, from which 400 million are obese. The difficulties in adopting healthy eating habits and the predominantly sedentary lifestyle, allied to often unrealistic expectations of weight loss, increase the desire for a magic bullet that can bring fast results, with minimum effort. Thus, dietary supplements appear to be the sought solution. Although, in addition of not knowing the real safety in long-term use and interaction with prescribed medications, the efficacy of most dietary supplements isn't yet established and doesn't justify its use. This work, despite not being a systematic review, intends to present a summary of the more recent evidence about the efficacy and safety of the most commonly used dietary supplements, namely Linoleic Conjugated Acid, Green Tea, Ephedra, Garcinia Cambogia, Glucommanan, Guar Gum, Hoodia, Bitter Orange, L-carnitine, Chromium Picolinate, Piruvate, Psillium, Chitosan and Yohimbe

Keywords: Obesity, Overweight, Weight Reduction, Dietary Supplements, Linoleic Conjugated Acid, Green Tea, Ephedra, Garcinia Cambogia, Glucommanan, Guar Gum, Hoodia, Bitter Orange, L-carnitine, Chromium Picolinate, Piruvate, Psillium, Chitosan and Yohimbe.

Introdução

A obesidade é presentemente considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a epidemia do século XXI. Estima-se que actualmente existam 1600 milhões de pessoas com excesso de peso em todo o mundo, sendo que dessas, 400 milhões são obesas⁽¹⁾. Em Portugal, mais de metade da população (53.6%) apresenta excesso de peso, sendo que 39.4% se refere a pré-obesidade (IMC entre 25,0 e 29,9kg/m²) e 14.2% a obesidade (IMC $\geq$ 30kg/m²)⁽²⁾.

A obesidade e o excesso de peso em geral são difíceis de combater, dadas as dificuldades na adopção e manutenção, por parte dos doentes, de estilos de vida mais saudáveis, como uma alimentação equilibrada e a prática diária de exercício físico. A maior parte dos programas de perda de peso levam a resultados razoáveis ao fim de 6 meses (8-10% do peso inicial), no entanto, o grande desafio do tratamento da obesidade é a manutenção do peso a longo prazo⁽³⁾. Por outro lado, as expectativas, muitas vezes irrealistas por parte dos doentes obesos levam a que haja uma grande taxa de abandono do tratamento. Os doentes não consideram sequer aceitável uma perda de peso na ordem dos 12%, que é aproximadamente a esperada numa abordagem dietética, o que torna difícil a manutenção do peso alcançado⁽⁴⁾. Assim, muitos obesos passam grande parte da sua vida a tentar perder peso. A frustração gerada com sucessivas tentativas falhadas, bem como a dificuldade e/ou relutância em recorrer à cirurgia bariátrica, aumenta o desejo por uma “fórmula mágica” que traga resultados rápidos, com o mínimo esforço. Num estudo de 2004 acerca dos métodos utilizados nos Estados Unidos da América para perder peso, apenas um terço dos inquiridos afirmaram ingerir menos calorias e praticar mais exercício físico⁽⁵⁾.

Os suplementos alimentares destinados à perda de peso surgem muitas vezes, como uma alternativa apetecível. Consideram-se suplementos alimentares (SA):

“os géneros alimentícios que se destinam a complementar e ou suplementar o regime alimentar normal e que constituem fontes concentradas de determinadas substâncias nutrientes ou outras com efeito nutricional ou fisiológico, estremes ou combinadas, comercializadas em forma doseada, tais como cápsulas, pastilhas, comprimidos, pílulas e outras formas semelhantes, saquetas de pó, ampolas de líquido, frascos com conta-gotas e outras formas similares de líquidos ou pós que se destinam a ser tomados em unidades medidas de quantidade reduzida”⁽⁶⁾.

Dados de um estudo de mercado realizado em Portugal revelam que cerca de 80% dos Portugueses utiliza ou já utilizou um SA, sendo que, destes, 26% se referem aos dietéticos⁽⁷⁾.

Os SA, isolados ou combinados, são facilmente acessíveis à população, sendo habitualmente mais fácil adquirir um SA do que recorrer ao aconselhamento por parte de um profissional de saúde. Embora a legislação existente seja escassa, e muitas vezes estes produtos se possam tornar perigosos, são vistos pelos seus utilizadores como soluções “naturais” que não comportam riscos para a sua saúde, além de que, em grande parte dos casos, estes produtos alegam ainda efeitos que não estão comprovados cientificamente. Todos estes factores tornam os SA um grande atractivo para os doentes com excesso de peso e obesidade⁽⁸⁾.

Actualmente, existe uma grande diversidade de SA que alegam promover perda de peso, sendo que estão disponíveis mais de 50 substâncias diferentes e mais de 125 combinações⁽⁸⁾. Dentro destes, podemos salientar os mais usuais como o Ácido Linoleico Conjugado, o Chá Verde, a Efedra, a Garcínia Cambogia,

o Glucomanano, a Goma Guar, a Hoodia, a Laranja Amarga, a L-carnitina, o Picolinato de Crómio, o Piruvato, o Psílio, o Quitosano e a Yohimbe⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Ácido Linoleico Conjugado

O ácido linoleico conjugado (CLA) é um termo usado para descrever um conjunto de isómeros do ácido linoleico (18:2 n-6), em que as ligações duplas estão conjugadas. As principais fontes alimentares de ácido linoleico são a carne de ruminantes e os lacticínios, cujo isómero predominante é o cis-9, trans-11⁽¹¹⁾.

O CLA tem vindo a ser promovido como sendo capaz de “queimar gorduras”, nomeadamente através da diminuição do *uptake* de ácidos gordos pelo adipócito⁽¹²⁾. A maioria dos SA que contêm CLA contêm entre 60-90% deste, sob a forma de ácidos gordos livres (AGL) ou triglicerídeos (TG), e normalmente contêm uma mistura de isómeros, predominantemente cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12⁽¹¹⁾.

O primeiro estudo que relacionou o CLA com a composição corporal foi realizado em modelos animais, em 1997⁽¹³⁾. Neste estudo, verificou-se uma diminuição de 60% da gordura corporal e um aumento de 14% da massa magra dos ratinhos. Verificou-se ainda uma redução na actividade da lipoproteína lipase (em cultura de adipócitos) e uma maior libertação de ácidos gordos, possivelmente pela redução da deposição de lípidos e aumento da lipólise⁽¹³⁾. Desde então, outros estudos semelhantes têm surgido, bem como relativamente aos diferentes efeitos na composição corporal, dependendo do isómero em causa⁽¹⁴⁾.

Comparativamente aos estudos realizados em modelos animais, os estudos em humanos são limitados e discordantes.

Kamphuis et al. avaliaram, em doentes com excesso de peso e após perda de peso com uma dieta hipoenergética, o efeito da suplementação diária com 1,8g

ou 3,6g durante 13 semanas, na manutenção do peso alcançado, na composição corporal, na taxa metabólica de repouso, no apetite e na ingestão energética (avaliada apenas ao pequeno-almoço)^(15, 16). Concluíram que a suplementação com CLA favorece o aumento de massa magra e, conseqüentemente, da taxa de metabolismo basal, independentemente da dose administrada, mas não a manutenção do peso alcançado após o emagrecimento⁽¹⁵⁾. Verificaram ainda um aumento da saciedade e uma diminuição da fome, independentemente da dose administrada e da percentagem de peso recuperado, não se tendo, no entanto, observado uma diminuição na ingestão energética⁽¹⁶⁾.

Gaullier et al. estudaram os efeitos da suplementação com CLA (quer sob a forma de AGL, quer sob a forma de TG), em indivíduos saudáveis com excesso de peso, durante um ano, e verificaram uma redução da massa gorda. Relativamente aos efeitos adversos, o grupo controlo e o grupo experimental não apresentaram diferenças significativas⁽¹⁷⁾. Ao fim de um ano, parte destes doentes continuaram o acompanhamento por igual período de tempo. Mais uma vez, os autores verificaram, nos doentes anteriormente suplementados com placebo, uma redução do peso e da massa gorda. Relativamente aos doentes que já vinham a ser suplementados com CLA, não ocorreram mudanças no peso ou composição corporal, tendo os autores concluído que a suplementação com CLA pode ajudar na manutenção da perda de peso e massa gorda alcançada⁽¹⁸⁾.

Por outro lado, um estudo realizado em doentes com excesso de peso ($IMC > 28 \text{ kg/m}^2$), avaliou os efeitos da suplementação com CLA ao fim de um ano. Indivíduos com excesso de peso foram primeiramente submetidos a uma dieta hipoenergética durante 8 semanas, sendo depois suplementados com CLA (3,4g/dia) ou placebo. Concluiu-se que a suplementação com CLA não preveniu o

ganho de peso e de massa gorda⁽¹⁹⁾. Um outro estudo em 81 doentes com excesso de peso, concluiu que a ingestão diária de até 3g de diferentes isómeros de CLA durante 18 semanas não influencia significativamente o peso nem a composição corporal⁽²⁰⁾.

Uma revisão recente⁽²¹⁾ concluiu que não existe evidência suficiente de que o CLA tem efeitos no peso e composição corporal em humanos. Os autores realçam ainda os possíveis efeitos adversos associados a determinados isómeros, entre os quais efeitos no perfil lipídico, bem como no metabolismo glicídico.

Navarro et al.⁽²²⁾ sugerem algumas razões para justificar as diferenças encontradas entre estudos animais e estudos em humanos. Assim, o facto de se usarem doses mais elevadas em animais, bem como diferentes isómeros de CLA isolados, em vez de misturas, poderá influenciar os resultados. Por outro lado, a alimentação poderá ter influência nos efeitos do CLA na acumulação de gordura corporal, pelo que uma alimentação diferente nos vários estudos existentes, poderá ser um viés. Também o uso de diferentes métodos na avaliação da composição corporal pode estar na origem das diferenças entre estudos⁽¹⁴⁾.

Assim, o CLA parece não apresentar evidência científica que justifique a sua utilização na redução de peso. Por outro lado, torna-se necessária a avaliação da segurança e possíveis efeitos adversos da sua utilização por longos períodos de tempo.

Chá Verde

O chá verde é obtido pela infusão de folhas da planta *Camellia sinensis* que sofreram uma oxidação mínima durante o seu processamento. Sabe-se que, pre-

cisamente pela pouca oxidação que sofre, o chá verde tem propriedades antioxidantes, dada a sua riqueza em polifenóis como os flavonóides e as catequinas⁽²³⁾.

O chá verde tem sido utilizado em SA, como sendo capaz de promover a perda de peso. Os efeitos do chá verde e seus componentes na obesidade têm sido estudados, bem como os mecanismos de acção possivelmente envolvidos⁽²⁴⁾. Alguns dos mecanismos propostos são a estimulação do metabolismo lipídico hepático, a inibição das lipases, a estimulação da termogénese, a modulação do apetite e o sinergismo com a cafeína⁽²³⁾.

O efeito da ingestão de chá verde foi avaliado, durante 12 semanas, em indivíduos obesos, observando-se uma diferença de peso significativa entre o grupo experimental e o grupo controlo. Observaram-se também diferenças significativas no metabolismo basal à oitava semana, pelo que os autores sugerem que a perda de peso se poderá dever a um aumento do gasto energético e da oxidação da gordura⁽²⁵⁾. No entanto, Kovacs et al.⁽²⁶⁾ avaliaram, em indivíduos com excesso de peso, após uma dieta hipoenergética durante 4 semanas, o efeito da ingestão de chá verde durante 13 semanas, na manutenção de peso após o emagrecimento e observaram que a ingestão de chá verde não reduziu o ganho de peso. Observaram ainda que, no grupo que ingeriu chá verde, houve uma maior recuperação de peso nos indivíduos cuja ingestão habitual de cafeína era superior.

Casos de toxicidade hepática têm sido associados à toma de SA contendo derivados do chá verde⁽²⁷⁾.

Actualmente, a evidência científica relativamente à eficácia do chá verde na redução do peso corporal é controversa. São necessários mais estudos em humanos, bem estruturados, durante períodos de tempo mais extensos e que avaliem inclusivamente a segurança da sua ingestão a longo prazo.

Efedra

A efedra (*Ephedra sinica* ou *Ma huang*, em Chinês) é uma planta utilizada na Medicina Tradicional Chinesa. A efedrina é uma amina com actividade simpaticomimética (α e β adrenérgica) e é o alcalóide maioritário das espécies do género *Ephedra*. Dados os seus efeitos termogénicos⁽²⁸⁾, a efedra tem vindo a ser utilizada como SA para a perda de peso, embora este não seja uma das suas aplicações na medicina tradicional chinesa. Muitos SA associam ainda a efedra à cafeína ou a fontes botânicas de cafeína, como o guaraná e a erva-mate, de forma a potenciar os seus efeitos.

Uma meta-análise que reuniu os estudos existentes que avaliam o efeito da efedra e da efedrina ao longo de um curto período de tempo (entre 8 semanas e 6 meses), concluiu que há uma modesta redução de peso (0,9kg por mês), comparativamente ao placebo⁽²⁹⁾. A associação da efedra à cafeína pode levar a um aumento do metabolismo basal, da frequência cardíaca e da pressão arterial, embora um estudo recente conclua que o aumento do gasto energético em repouso não seja significativo no que diz respeito à perda de peso⁽³⁰⁾.

A toma de SA que contêm efedra está, no entanto, associada a uma probabilidade 2,2 a 3,6 vezes maior de ocorrência de palpitações e de sintomas psiquiátricos, autonómicos ou gastrointestinais. Várias ocorrências graves têm também sido associadas ao uso destes suplementos, nomeadamente cardiomiopatia⁽³¹⁾, nefrolitíase⁽³²⁾ e falência hepática⁽³³⁾. A sua utilização em conjunto com inibidores da monoamina-oxidase (MAO), metilxantinas (como a cafeína), glicosídeos cardíacos e anestésicos, pode potenciar os efeitos destes fármacos, bem como a sua toxicidade⁽³⁴⁾. Um estudo recente mostra ainda que poderá haver uma asso-

ciação entre a toma de SA para a perda de peso (entre os quais a efedra) no período periconcepcional e a ocorrência de defeitos congênitos⁽³⁵⁾.

Nos Estados Unidos da América, a venda de produtos que contenham efedra está proibida desde Abril de 2004⁽³⁶⁾.

Apesar de, aparentemente, a efedra apresentar algum efeito na perda de peso, os riscos associados ao seu consumo aumentam muito a relação risco/benefício. Assim, a sua utilização para a perda de peso deverá ser desaconselhada.

Garcínia Cambogia

A *Garcinia cambogia* é uma planta de pequeno porte, utilizada há centenas de anos na medicina Ayurvédica (medicina tradicional da Índia). O ácido hidroxicítrico (AHC) é um derivado do ácido cítrico e encontra-se no fruto desta planta, conhecido por Malabar Tamarindo ou Goraka. O AHC é um inibidor da enzima ATP Citrato Liase, uma enzima que facilita a síntese de ácidos gordos, colesterol e TG no organismo⁽³⁷⁾.

Quer em atletas, quer em indivíduos não treinados, o AHC parece aumentar a resistência durante o exercício físico, bem como o metabolismo da gordura, o que poderá associar-se a uma diminuição da mobilização do glicogénio⁽³⁸⁾.

No que se refere à redução de peso, um estudo recente que testou a eficácia e segurança de um SA contendo AHC, em conjunto com uma dieta de 2000kcal diárias e um programa de exercício físico (30 minutos, 5 dias por semana), observou uma redução de peso e IMC de 5,4% e 5,2%, respectivamente, bem como um aumento da excreção de metabolitos dos ácidos gordos, um marcador da oxidação da gordura⁽³⁷⁾. Relativamente à segurança, neste estudo não foram reportados efeitos adversos significativos.

Recentemente, dois estudos testaram a eficácia do AHC associado ao glucomanano⁽³⁹⁾ e à L-carnitina⁽⁴⁰⁾, não tendo sido observada qualquer redução do peso. Na sua associação ao glucomanano observou-se um efeito hipocolesterolemico.

Estudos em modelos animais⁽⁴¹⁾ revelaram toxicidade testicular associada a altas doses de AHC, pelo que um estudo recente realizado em humanos avaliou as concentrações plasmáticas de testosterona, estrona e estradiol, concluindo que as quantidades normalmente recomendadas não afectam os níveis plasmáticos das hormonas sexuais⁽⁴²⁾.

Apesar de, aparentemente, o AHC ser bem tolerado, os dados são contraditórios, existindo dúvidas quanto à sua eficácia na redução de peso. São portanto necessários mais estudos.

Glucomanano

O glucomanano é uma fibra solúvel derivada da raiz da planta konjac (*Amorphophallus konjac*), nativa da Ásia. A sua estrutura química é semelhante à da galactomanose presente na goma guar, consistindo num polissacarídeo de glicose e manose⁽⁹⁾. O glucomanano tem sido usado como SA, pela sua alegada capacidade de aumentar a saciedade⁽⁸⁾.

Um estudo, que avaliou os efeitos da suplementação com glucomanano, concluiu que, em conjunto com uma alimentação equilibrada e exercício físico, este leva a uma significativa melhoria da composição corporal (embora esta não se tenha traduzido numa significativa redução de peso), bem como dos níveis plasmáticos das lipoproteínas de alta densidade (HDL) e da relação TG/HDL⁽⁴³⁾.

Uma revisão de estudos que avaliavam os efeitos do glucomanano na redução de peso conclui que doses de 2 a 4g por dia resultam numa significativa perda de peso em doentes com excesso de peso e obesidade, tendo sido bem tolerado⁽⁴⁴⁾.

O glucomanano parece ser bem tolerado, bem como ter alguma influência na perda de peso. No entanto, são necessários mais estudos quanto à eficácia, segurança a longo prazo e mecanismos de acção do glucomanano, de modo a podermos aferir se este poderá ou não ser utilizado na redução de peso.

Goma Guar

A goma guar é obtida da semente triturada da planta *Cyamopsis tetragonolobus*, originária da Índia e Paquistão. A goma guar tem sido usada em SA, alegando proporcionar uma “sensação de plenitude gástrica” e auxiliar na perda de peso. De facto, supõe-se que a goma guar aumente a viscosidade do conteúdo intestinal, aumentando a saciedade pós-prandial, que por sua vez poderá reduzir o apetite e a ingestão alimentar⁽⁴⁵⁾.

No entanto, um estudo recentemente realizado avaliou o efeito da adição de goma guar à alimentação de homens com excesso de peso e verificou que esta não tinha efeito na redução de peso. Apesar de, no grupo experimental, não se ter observado um aumento do apetite tão acentuado como nos grupos controlo, os resultados não foram significativos⁽⁴⁶⁾.

Uma meta-análise realizada em 2001 conclui que este SA não é eficaz na redução de peso, tendo sido descritos efeitos adversos tais como dores abdominais, flatulência, diarreia e câibras⁽⁴⁵⁾.

A literatura existente acerca da goma guar parece não indicar eficácia na redução de peso. Assim, e tendo em conta os efeitos adversos descritos, a goma guar não parece ser um SA aconselhável para a redução de peso.

Hoodia

A hoodia (*Hoodia gordonii*) é uma planta originária do deserto Kalahari, que ocupa parte da Namíbia, Botswana e África do Sul. As partes aéreas desta planta têm sido desde há muito tempo utilizadas pelo povo San, um povo indígena da África do Sul, como forma de diminuir o apetite durante as longas caçadas^(47, 48).

A capacidade de redução do apetite da hoodia foi primeiramente observada em modelos animais, enquanto, curiosamente, se tentava apenas avaliar a sua capacidade de satisfação da sede⁽⁴⁹⁾. Desde então, a hoodia tem sido aclamada como supressora do apetite e utilizada em diversos SA⁽⁴⁹⁾.

Posteriormente, um outro estudo voltou a avaliar os seus efeitos, também em modelos animais, tendo-se verificado uma diminuição da ingestão alimentar e um menor ganho de peso, comparativamente ao controlo. Durante o período de estudo, o tratamento não afectou a saúde dos animais⁽⁵⁰⁾.

Apesar do seu longo uso tradicional e dos resultados em animais aparentemente favoráveis ao nível da segurança e eficácia, a literatura existente é insuficiente e não justifica a recomendação de hoodia como SA para a perda de peso. São portanto necessários mais estudos relativamente à eficácia e segurança da hoodia em humanos.

Laranja Amarga

A laranja amarga (*Citrus aurantium*) tem sido aclamada como sendo um “substituto seguro da efedra” na redução de peso. À semelhança desta, os ingredientes activos da laranja amarga incluem vários alcalóides com actividade α e β adrenérgica, entre os quais a sinefrina e a octopamina que, teoricamente, poderão ter efeitos ao nível da redução do apetite e do aumento da lipólise⁽⁵¹⁾.

A sinefrina parece provocar um ligeiro aumento no Efeito Térmico dos Alimentos nas mulheres (no sexo masculino não se observaram resultados significativos), embora esse aumento não pareça apresentar significado clínico⁽⁵²⁾.

A escassa literatura existente é unânime e conclui que não há evidência suficiente que sustente que produtos que contenham *Citrus aurantium* sejam eficazes na perda de peso; e que são necessários mais e mais rigorosos estudos de forma a se poderem tirar conclusões quanto à sua eficácia e segurança^(51, 53, 54).

Embora até ao momento não pareçam existir relatos de efeitos adversos, a sinefrina (composto mais frequentemente presente), sendo uma amina simpaticomimética semelhante à epinefrina, pode aumentar a tensão arterial, tornando-se perigosa quando utilizada por indivíduos com hipertensão, doença cardiovascular ou glaucoma de ângulo fechado⁽¹⁰⁾. Além disso, uma das substâncias que podem estar presentes é a 6,7-dihidroxibergamotina, uma substância que pode inibir o citocromo P4503A e assim aumentar a concentração sanguínea de fármacos prescritos⁽⁵¹⁾.

Uma vez que não existe evidência científica que comprove a eficácia da laranja amarga na redução de peso e tendo em conta todos os possíveis efeitos adversos, a laranja amarga não se apresenta como um SA aconselhável na redução de peso.

L-carnitina

A Carnitina é uma amina que deriva dos aminoácidos lisina e metionina. A L-carnitina é a sua forma activa, que se sabe ser responsável por facilitar o transporte dos ácidos gordos para a mitocôndria⁽¹²⁾.

A L-carnitina tem sido utilizada como SA, preconizando promover quer perda de peso, quer maior resistência ao exercício físico^(55, 56). Estas alegações baseiam-se, respectivamente, no papel que esta desempenha na lipólise e na teoria de que, por este motivo, a sua suplementação poderia levar, entre outros mecanismos, a uma menor utilização do glicogénio muscular promovendo um melhor desempenho durante o exercício físico⁽⁵⁶⁾.

Vários estudos em modelos animais⁽⁵⁷⁻⁵⁹⁾, não mostraram evidência de que a suplementação com L-carnitina leve a uma redução do peso ou a uma melhoria da composição corporal.

Em humanos, os escassos estudos existentes também não sustentam a utilização da L-carnitina como promotor da perda de peso⁽⁸⁾. Um estudo que avaliou, em mulheres com excesso de peso, o efeito da suplementação com L-carnitina em conjunto com um programa de exercício físico durante 8 semanas, não observou qualquer efeito no peso ou na composição corporal⁽⁵⁵⁾. Como referido anteriormente, o seu efeito em conjunto com a garcínia cambogia também foi estudado, não tendo sido observada redução de peso⁽⁴⁰⁾.

Não foram encontrados resultados relativamente à segurança da utilização da L-carnitina, bem como a possíveis efeitos adversos.

Presentemente, tendo em conta a literatura existente referente à sua eficácia e segurança, a L-carnitina não apresenta evidência científica que justifique a sua utilização como SA para a perda de peso.

Picolinato de Crómio

O crómio é um mineral essencial e cofactor da insulina, fundamental para um correcto metabolismo dos hidratos de carbono e dos lípidos. A sua absorção é facilitada quando este é conjugado com o ácido picolínico, um derivado do triptofano, formando-se o picolinato de crómio⁽⁶⁰⁾.

Uma meta-análise de 10 estudos experimentais mostra uma ligeira redução de peso (1,1 – 1,2kg) em comparação com o placebo, num período de 6 a 14 semanas⁽⁶¹⁾. No entanto, estudos mais recentes realizados em mulheres demonstram que o peso e a composição corporal não são afectados na suplementação com picolinato de crómio⁽⁶²⁾ ou com a combinação deste com CLA, em conjunto com uma alimentação ligeiramente hipoenergética e aumento do exercício físico⁽⁶³⁾. Quanto aos efeitos do crómio na saciedade e ingestão alimentar, parece haver uma maior redução do apetite no que diz respeito aos hidratos de carbono, doces e alimentos de elevado teor calórico em geral, na suplementação com picolinato de crómio vs. placebo⁽⁶⁰⁾. Este estudo revelou ainda, em concordância com a meta-análise referida anteriormente, uma ténue redução de peso⁽⁶⁰⁾.

Um estudo realizado em indivíduos com Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) meditados com sulfonilureias demonstrou que a suplementação com Picolinato de Crómio leva a uma atenuação do ganho de peso e da acumulação de gordura visceral, bem como a um aumento da sensibilidade à insulina e do controlo glicémico, comparativamente ao placebo⁽⁶⁴⁾.

Os estudos referidos, bem como a avaliação de três formulas comerciais de crómio não revelaram toxicidade ou efeitos adversos⁽⁶⁵⁾. Contudo, tem sido sugerido que o picolinato de crómio lesa os cromossomas, podendo causar cancro⁽⁶⁶⁾.

Actualmente, embora pareça existir uma ténue redução de peso na suplementação com crómio, são necessários mais estudos que avaliem, a longo prazo, a eficácia do crómio na redução de peso, bem como a segurança da sua suplementação, de forma identificar possíveis efeitos adversos.

Piruvato

O piruvato é um metabolito da glicólise, produzido no organismo. Tem sido utilizado em SA que preconizam promover a perda de peso, alegadamente pela sua capacidade de aumentar a oxidação de gordura ou reduzir a sua síntese⁽⁸⁾.

De acordo com alguns estudos, o piruvato parece ter efeito na redução de peso e da massa gorda^(67, 68), bem como na diminuição do ganho de peso, após uma dieta hiperenergética⁽⁶⁹⁾. No entanto, além de estes estudos serem escassos e pouco actuais, os resultados obtidos não são muito acentuados.

Um estudo mais recente⁽⁷⁰⁾ avaliou os efeitos da suplementação com piruvato de cálcio em mulheres não treinadas, em conjunto com um programa de exercício físico diário, concluindo que este não afecta significativamente a composição corporal e as respostas metabólicas ao exercício, podendo inclusive, diminuir os níveis plasmáticos das HDL.

Apesar de nenhum dos estudos referidos terem reportado quaisquer efeitos adversos, parece existir um risco de diminuição nos níveis plasmáticos das HDL. São necessários mais estudos, bem delineados e de maior duração, que permitam clarificar a eficácia e segurança do piruvato na redução de peso.

Psílio

O psílio é uma fibra solúvel extraída das sementes maduras da *Plantago ovata*⁽⁹⁾. Trata-se de uma mistura de polissacarídeos que contém ácido galacturónico, com uma proporção de fibra solúvel/insolúvel de 70/30⁽⁷¹⁾. É utilizada sobretudo em laxantes, não existindo muita literatura relativa aos seus possíveis efeitos na redução de peso.

Num estudo realizado em ratinhos obesos suplementados com psílio observou-se uma redução significativa do peso corporal, comparativamente aos alimentados com uma dieta não suplementada, bem como melhorias relativamente à função endotelial, aos baixos valores plasmáticos de adiponectina (hipoadiponectinemia) e aos elevados valores plasmáticos de TG, colesterol total, AGL, glicose, insulina e factor de necrose tumoral alfa (TNF- α)⁽⁷²⁾. Hannan et al.⁽⁷³⁾ estudaram, em ratinhos com Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) e DM2, o efeito da suplementação com *P. ovata*, observando uma redução da hiperglicemia, pela inibição da absorção da glicose a nível intestinal e pela melhoria da motilidade.

Em humanos, estudos em crianças e adolescentes com DM2 ou hipercolesterolemia⁽⁷¹⁾ e também adultos com DM2⁽⁷⁴⁾ avaliaram o efeito desta fibra na glicemia e nos níveis lipídicos séricos, tendo observado uma significativa diminuição dos valores plasmáticos de glicose, colesterol total, lipoproteínas de baixa densidade (LDL), TG e um significativo aumento das HDL. No entanto, não se demonstraram resultados significativos relativamente à perda de peso⁽⁷⁴⁾.

Relativamente à segurança e possíveis efeitos adversos, o psílio parece ser um produto muito bem tolerado, não tendo sido registados efeitos adversos⁽⁷⁴⁾.

Apesar de apresentar resultados favoráveis no que se refere à glicemia e ao perfil lipídico e de, aparentemente, ser bem tolerado, o psílio não apresenta evidência científica que fundamente a sua utilização na perda de peso.

Quitosano

O quitosano é um polissacarídeo derivado da quitina, componente principal do exosqueleto dos crustáceos. Uma vez que se encontra carregado positivamente, alega-se que o quitosano seja capaz de levar à redução de peso, por se ligar às moléculas de gordura, inibindo a sua absorção no lúmen intestinal⁽⁸⁾. Supõe-se ainda uma possível melhoria do perfil lipídico^(75, 76). Embora existam dados capazes de suportar estas alegações, a literatura actual indica que há algumas dúvidas quanto à eficácia do quitosano. Um estudo relativamente recente realizado em 250 indivíduos⁽⁷⁶⁾ refere que, apesar de pequenas reduções no peso corporal e nos níveis plasmáticos das LDL e glicose, os resultados não apresentam significado clínico. Quer em indivíduos saudáveis, quer com excesso de peso, não se verifica um aumento da excreção fecal de gordura^(76, 77).

Uma revisão recente, que reuniu 50 estudos experimentais e 1219 indivíduos com excesso de peso ou obesidade, concluiu que, apesar de existir alguma evidência de que o quitosano seja mais eficaz que o placebo no tratamento do excesso de peso, muitos dos estudos são de pouca qualidade e os resultados têm sido variáveis⁽⁷⁸⁾. Resultados obtidos a partir de estudos de alta qualidade indicam que o efeito do quitosano no peso corporal é mínimo e sem significado clínico⁽⁷⁸⁾.

Os efeitos adversos mais frequentes incluem sintomas gastrointestinais como obstipação e flatulência⁽⁹⁾. Uma vez que o quitosano deriva de um componente do exosqueleto dos crustáceos, a sua ingestão por indivíduos alérgicos ao marisco é

desaconselhada. Não existem ainda dados relativos aos efeitos do quitosano quer na absorção de vitaminas lipossolúveis, quer na morbilidade ou mortalidade⁽⁷⁸⁾.

A literatura existente parece indicar que o quitosano não apresenta efeitos na redução de peso o que, em conjunto com os efeitos adversos descritos, não justifica a sua utilização como SA para a redução de peso.

Yohimbe

A yohimbe (*Pausinystalia yohimbe*) é uma árvore nativa da África Central. A yohimbina é o principal constituinte da casca desta árvore e é um antagonista dos adrenoreceptores α -2⁽⁹⁾.

Este composto tem sido utilizado fundamentalmente na terapêutica da disfunção orgásmica⁽⁷⁹⁾. No entanto, vários produtos publicitam este constituinte como sendo também “capaz de queimar gorduras”. Um estudo recente que analisou os efeitos da suplementação com yohimbina, concluiu que esta, combinada com exercício físico, não altera a massa corporal, massa muscular ou os indicadores de performance, em jogadores de futebol profissionais⁽⁸⁰⁾. Outros estudos que relacionam este SA com a redução de peso são escassos, pouco actuais e sem resultados que garantam a sua eficácia⁽⁹⁾.

Dificuldade em dormir, nervosismo e dores de cabeça são alguns dos efeitos descritos na utilização da yohimbine⁽⁹⁾. A yohimbina interage ainda com os antidepressivos tricíclicos, podendo aumentar o risco de hipertensão⁽³⁴⁾.

A escassa literatura existente acerca da yohimbe e sobretudo acerca dos seus efeitos na redução de peso, parece não justificar a sua utilização como SA para a redução de peso.

Análise Crítica e Conclusões

Apesar de existir uma grande variedade de SA que preconizam promover a perda de peso, a evidência científica a favor da sua eficácia e segurança é limitada. Dos SA estudados, embora alguns pareçam apresentar resultados animadores (como o glucomanano e a hoodia), nenhum possui evidência científica consistente que justifique a sua utilização na perda de peso.

Os mecanismos pelos quais estas substâncias alegam promover perda de peso são vários, como o aumento da oxidação da gordura e/ou diminuição da sua síntese, o aumento do gasto energético, aumento da saciedade e/ou diminuição do apetite e a modulação do metabolismo glicídico. A Tabela 1 apresenta um resumo das observações relativas a cada SA referido, de acordo com as referências sucessivamente citadas.

Para que, eventualmente, os SA possam ser aconselhados responsabilmente para a perda de peso, serão necessários estudos clínicos bem delineados e durante períodos de tempo superiores a 6 meses que comprovem a segurança e eficácia destes produtos, bem como uma correcta regulamentação e fiscalização na sua produção e comercialização. Actualmente os fabricantes de SA não estão sujeitos às mesmas normas que a indústria farmacêutica, não necessitando de prestar provas de segurança e eficácia antes de comercializarem os seus produtos. Da mesma forma, não existe qualquer controlo relativamente à possível contaminação do produto, bem como à veracidade do rótulo⁽⁸⁾. Nos EUA, de uma amostra de 300 produtos direccionados para a perda de peso, 55% dos rótulos analisados possuíam alegações falsas, ou sem sustentabilidade científica⁽⁸¹⁾.

Suplemento Alimentar	Mecanismos de Ação Alegados	Eficácia na Redução de Peso	Segurança / Ausência de efeitos adversos
CLA	↑ oxidação da gordura ou ↓ síntese de gordura	Aparentemente ausente (estudos contraditórios)	Sugerem-se efeitos adversos nos perfis lipídico e glicídico
Chá Verde	↑ oxidação da gordura ou ↓ síntese de gordura	Desconhecida	Tem sido associado a toxicidade hepática
Efedra	↑ gasto energético	Presente	Elevada probabilidade de ocorrência de palpitações e de sintomas psiquiátricos, autonômicos ou gastrointestinais
Garcínia Cambogia	↑ oxidação da gordura ou ↓ síntese de gordura	Aparentemente presente (embora reduzida)	Aparentemente presente
Glucomanano	↑ saciedade ou ↓ apetite	Aparentemente presente	Aparentemente presente
Goma Guar	↑ saciedade ou ↓ apetite	Ausente	Descritos efeitos adversos tais como dores abdominais, flatulência, diarreia e câibras
Hoodia	↑ saciedade ou ↓ apetite	Desconhecida	Desconhecida
Laranja Amarga	↑ gasto energético	Ausente	Aparentemente presente (embora possa aumentar a tensão arterial)
L-carnitina	↑ oxidação da gordura	Ausente	Desconhecida
Picolinato de Crômio	Modulação do metabolismo glicídico	Aparentemente presente (embora reduzida)	Aparentemente presente (embora tenham sido sugeridas lesões ao nível dos cromossomos)
Piruvato	↑ oxidação da gordura ou ↓ síntese de gordura	Aparentemente presente (embora os estudos existentes sejam escassos e pouco recentes)	Aparentemente presente (possível risco de ↓ dos níveis das HDL)
Psílio	↑ saciedade ou ↓ apetite	Ausente	Aparentemente presente
Quitosano	↓ da absorção de gordura	Aparentemente ausente (sem significado clínico)	Sintomas gastrointestinais, como obstipação e flatulência Risco nos indivíduos alérgicos ao marisco
Yohimbe	↑ oxidação da gordura ou ↓ síntese de gordura	Aparentemente ausente	Descritos sintomas como dificuldade em dormir, nervosismo e dores de cabeça Interação com antidepressivos tricíclicos

Tabela 1 – Resumo das observações relativas a cada SA referido, de acordo com as referências sucessivamente citadas.

Particularmente no caso dos SA de origem botânica, a mesma substância activa poderá estar presente em concentrações muito diferentes, dependendo da maturidade da planta. Assim, podemos encontrar variadas concentrações num mesmo suplemento de diferentes fabricantes ou até no mesmo suplemento do mesmo fabricante, mas em lotes diferentes.

Actualmente não são conhecidos os exactos efeitos dos vários SA no nosso organismo, podendo estes apresentar efeitos que interajam com os medicamentos prescritos aos doentes ou apresentar riscos para indivíduos com patologias específicas⁽⁸²⁾. No excesso de peso e obesidade é comum a associação de outras patologias como DM, hipertensão e dislipidemia. O excesso de peso poderá ainda estar associado a outras doenças, endócrinas ou genéticas. Uma vez que a utilização de SA aumenta em doentes com maior IMC⁽⁸³⁾, torna-se muito importante que os profissionais de saúde, nomeadamente os nutricionistas, estejam atentos, questionando os doentes acerca da eventual utilização de SA. Muitos doentes não consideram estes produtos medicamentos e poderão inadvertidamente ocultar a sua ingestão.

Também durante a gravidez é necessária especial atenção, dada a incerteza sobre possíveis efeitos teratogénicos dos SA. Num inquérito a 242 mulheres, 25% reportaram a utilização regular de produtos de origem botânica antes da gravidez, sendo que 9% continuou a sua utilização durante esse período⁽⁸⁴⁾.

Relativamente à postura que os profissionais de saúde deverão assumir relativamente ao uso de cada SA, podem estabelecer-se três abordagens⁽⁸⁾. Nos casos em que existam fortes evidências de qualidade, segurança e eficácia na perda de peso, poderá justificar-se a recomendação de um determinado produto. No entanto, o doente deverá ser acompanhado de perto, atentando a possíveis efeitos

adversos ou interacções medicamentosas⁽⁸²⁾. Contudo, este não é o caso de nenhum dos suplementos descritos. Por outro lado, deverão ser desencorajados os produtos em que se verifiquem evidências de falta de qualidade, segurança ou eficácia. No caso dos suplementos sobre os quais as evidências sejam contraditórias ou insuficientes para recomendar ou desencorajar o seu uso, os doentes deverão ser alertados para os riscos e benefícios associados, dada a incerteza na sua segurança. Muitos dos suplementos apresentam ainda efeitos adversos que, tendo em conta a incerteza da sua eficácia, não justificam a sua utilização⁽⁸²⁾.

Em todo o caso, é o doente que decide se tomará ou não determinado SA. Mais do que mostrar uma posição rígida ou forçar a mudança de opinião, o nutricionista deverá fornecer informações claras e suficientes, realçar os custos e benefícios e mostrar opções alternativas, de forma a permitir ao doente tomar uma decisão informada, prestando os seus serviços com objectividade e respeitando as necessidades e valores individuais^(82, 85). É importante referir que, em Portugal, 55% dos utilizadores de SA têm conhecimento destes produtos através de profissionais de saúde⁽⁷⁾. Dada a permanente evolução da ciência e o constante surgir de novos produtos, cabe-nos a nós, nutricionistas, mantermo-nos informados e actualizados para que essas informações sejam as mais correctas possíveis.

Referências Bibliográficas

1. WHO. Obesity and Overweight. Fact Sheet N°311. World Health Organization; September 2006.
2. do Carmo I, Dos Santos O, Camolas J, Vieira J, Carreira M, Medina L, et al. Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003-2005. *Obes Rev.* 2008; 9(1):11-9.
3. Clifton PM. Dietary treatment for obesity. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol.* 2008; 5(12):672-81.
4. Foster GD, Wadden TA, Phelan S, Sarwer DB, Sanderson RS. Obese patients' perceptions of treatment outcomes and the factors that influence them. *Arch Intern Med.* 2001; 161(17):2133-9.
5. Kruger J, Galuska DA, Serdula MK, Jones DA. Attempting to lose weight: specific practices among U.S. adults. *Am J Prev Med.* 2004; 26(5):402-6.
6. Decreto-Lei nº 136/2003 de 28 de Junho.
7. Felício JA, Guilherme J, Rodrigues R. Estudo de mercado sobre o consumo de suplementos alimentares em Portugal. 2006.
8. Saper RB, Eisenberg DM, Phillips RS. Common dietary supplements for weight loss. *Am Fam Physician.* 2004; 70(9):1731-8.
9. Pittler MH, Ernst E. Dietary supplements for body-weight reduction: a systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79(4):529-36.
10. Dwyer JT, Allison DB, Coates PM. Dietary supplements in weight reduction. *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(5 Suppl 1):S80-6.
11. Larsen TM, Toubro S, Astrup A. Efficacy and safety of dietary supplements containing CLA for the treatment of obesity: evidence from animal and human studies. *J Lipid Res.* 2003; 44(12):2234-41.
12. Shills ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ. In: *Modern Nutrition in Health and Disease*. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 1725-37.
13. Park Y, Albright KJ, Liu W, Storkson JM, Cook ME, Pariza MW. Effect of conjugated linoleic acid on body composition in mice. *Lipids.* 1997; 32(8):853-8.
14. Mourão DM, Monteiro JBR, Brunoro CNM, Stringheta PC, Minim VPR, Dias CMGC. Ácido Linoleico conjugado e perda de peso. *Revista de Nutrição.* 2005; 18(3):391-99.

15. Kamphuis MM, Lejeune MP, Saris WH, Westerterp-Plantenga MS. The effect of conjugated linoleic acid supplementation after weight loss on body weight regain, body composition, and resting metabolic rate in overweight subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003; 27(7):840-7.
16. Kamphuis MM, Lejeune MP, Saris WH, Westerterp-Plantenga MS. Effect of conjugated linoleic acid supplementation after weight loss on appetite and food intake in overweight subjects. *Eur J Clin Nutr*. 2003; 57(10):1268-74.
17. Gaullier JM, Halse J, Høy K, Kristiansen K, Fagertun H, Vik H, et al. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y reduces body fat mass in healthy overweight humans. *Am J Clin Nutr*. 2004; 79(6):1118-25.
18. Gaullier JM, Halse J, Høy K, Kristiansen K, Fagertun H, Vik H, et al. Supplementation with conjugated linoleic acid for 24 months is well tolerated by and reduces body fat mass in healthy, overweight humans. *J Nutr*. 2005; 135(4):778-84.
19. Larsen TM, Toubro S, Gudmundsen O, Astrup A. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y does not prevent weight or body fat regain. *Am J Clin Nutr*. 2006; 83(3):606-12.
20. Malpuech-Brugere C, Verboeket-van de Venne WP, Mensink RP, Arnal MA, Morio B, Brandolini M, et al. Effects of two conjugated linoleic Acid isomers on body fat mass in overweight humans. *Obes Res*. 2004; 12(4):591-8.
21. Salas-Salvado J, Marquez-Sandoval F, Bullo M. Conjugated linoleic acid intake in humans: a systematic review focusing on its effect on body composition, glucose, and lipid metabolism. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2006; 46(6):479-88.
22. Navarro V, Fernandez-Quintela A, Churrua I, Portillo MP. The body fat-lowering effect of conjugated linoleic acid: a comparison between animal and human studies. *J Physiol Biochem*. 2006; 62(2):137-47.
23. Cheng TO. All teas are not created equal: the Chinese green tea and cardiovascular health. *Int J Cardiol*. 2006; 108(3):301-8.
24. Monteiro R, Assuncao M, Andrade JP, Neves D, Calhau C, Azevedo I. Chronic green tea consumption decreases body mass, induces aromatase expression, and changes proliferation and apoptosis in adult male rat adipose tissue. *J Nutr*. 2008; 138(11):2156-63.
25. Auvichayapat P, Prapochanung M, Tunkamnerdthai O, Sripanidkulchai BO, Auvichayapat N, Thinkhamrop B, et al. Effectiveness of green tea on weight reduc-

tion in obese Thais: A randomized, controlled trial. *Physiol Behav.* 2008; 93(3):486-91.

26. Kovacs EM, Lejeune MP, Nijs I, Westerterp-Plantenga MS. Effects of green tea on weight maintenance after body-weight loss. *Br J Nutr.* 2004; 91(3):431-7.

27. Jimenez-Saenz M, Martinez-Sanchez MdC. *Camellia Sinensis* liver toxicity. *J Hepatol.* 2007; 47(2):297-98.

28. Astrup A. Thermogenic drugs as a strategy for treatment of obesity. *Endocrine.* 2000; 13(2):207-12.

29. Pipe A. Efficacy and safety of ephedra and ephedrine for weight loss and athletic performance. *Clin J Sport Med.* 2004; 14(3):188-9.

30. Vukovich MD, Schoorman R, Heilman C, Jacob P, 3rd, Benowitz NL. Caffeine-herbal ephedra combination increases resting energy expenditure, heart rate and blood pressure. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2005; 32(1-2):47-53.

31. Naik SD, Freudenberger RS. Ephedra-associated cardiomyopathy. *Ann Pharmacother.* 2004; 38(3):400-3.

32. Bennett S, Hoffman N, Monga M. Ephedrine- and guaifenesin-induced nephrolithiasis. *J Altern Complement Med.* 2004; 10(6):967-9.

33. Skoulidis F, Alexander GJ, Davies SE. Ma huang associated acute liver failure requiring liver transplantation. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2005; 17(5):581-4.

34. Boullata JI, Armenti VT. Specific Foods and Non-Nutritive Components. In: *Handbook of Drug-Nutrient Interactions.* New Jersey: Humana Press; 2004.

35. Bitsko RH, Reefhuis J, Louik C, Werler M, Feldkamp ML, Waller DK, et al. Periconceptional use of weight loss products including ephedra and the association with birth defects. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2008; 82(8):553-62.

36. Final rule declaring dietary supplements containing ephedrine alkaloids adulterated because they present an unreasonable risk. Final rule. *Fed Regist.* 2004; 69(28):6787-854.

37. Preuss HG, Rao CV, Garis R, Bramble JD, Ohia SE, Bagchi M, et al. An overview of the safety and efficacy of a novel, natural(-)-hydroxycitric acid extract (HCA-SX) for weight management. *J Med.* 2004; 35(1-6):33-48.

38. Lim K, Ryu S, Nho HS, Choi SK, Kwon T, Suh H, et al. (-)-Hydroxycitric acid ingestion increases fat utilization during exercise in untrained women. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2003; 49(3):163-7.

39. Vasques CA, Rossetto S, Halmenschlager G, Linden R, Heckler E, Fernandez MS, et al. Evaluation of the pharmacotherapeutic efficacy of *Garcinia cambogia* plus *Amorphophallus konjac* for the treatment of obesity. *Phytother Res*. 2008; 22(9):1135-40.
40. Yonei Y, Takahashi Y, Hibino S, Watanabe M, Yoshioka T. Effects on the Human Body of a Dietary Supplement Containing L-Carnitine and *Garcinia cambogia* Extract: A Study using Double-blind Tests. *J Clin Biochem Nutr*. 2008; 42(2):89-103.
41. Saito M, Ueno M, Ogino S, Kubo K, Nagata J, Takeuchi M. High dose of *Garcinia cambogia* is effective in suppressing fat accumulation in developing male Zucker obese rats, but highly toxic to the testis. *Food Chem Toxicol*. 2005; 43(3):411-9.
42. Hayamizu K, Tomi H, Kaneko I, Shen M, Soni MG, Yoshino G. Effects of *Garcinia cambogia* extract on serum sex hormones in overweight subjects. *Fitoterapia*. 2008; 79(4):255-61.
43. Kraemer WJ, Vingren JL, Silvestre R, Spiering BA, Hatfield DL, Ho JY, et al. Effect of adding exercise to a diet containing glucomannan. *Metabolism*. 2007; 56(8):1149-58.
44. Keithley J, Swanson B. Glucomannan and obesity: a critical review. *Altern Ther Health Med*. 2005; 11(6):30-4.
45. Pittler MH, Ernst E. Guar gum for body weight reduction: meta-analysis of randomized trials. *Am J Med*. 2001; 110(9):724-30.
46. Kovacs EM, Westerterp-Plantenga MS, Saris WH, Goossens I, Geurten P, Brouns F. The effect of addition of modified guar gum to a low-energy semisolid meal on appetite and body weight loss. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25(3):307-15.
47. WHO. Protecting traditional knowledge: the San and hoodia. *Bulletin World Health Organization*. 2006; 84(5):345.
48. Rumalla CS, Avula B, Shukla YJ, Wang YH, Pawar RS, Smillie TJ, et al. Chemical fingerprint of *Hoodia* species, dietary supplements, and related genera by using HPTLC. *J Sep Sci*. 2008; 31(22):3959-64.
49. van Heerden FR. *Hoodia gordonii*: a natural appetite suppressant. *J Ethnopharmacol*. 2008; 119(3):434-7.

50. van Heerden FR, Marthinus Horak R, Maharaj VJ, Vleggaar R, Senabe JV, Gunning PJ. An appetite suppressant from Hoodia species. *Phytochemistry*. 2007; 68(20):2545-53.

51. Fugh-Berman A, Myers A. Citrus aurantium, an ingredient of dietary supplements marketed for weight loss: current status of clinical and basic research. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2004; 229(8):698-704.

52. Gougeon R, Harrigan K, Tremblay JF, Hedrei P, Lamarche M, Morais JA. Increase in the thermic effect of food in women by adrenergic amines extracted from citrus aurantium. *Obes Res*. 2005; 13(7):1187-94.

53. Haaz S, Fontaine KR, Cutter G, Limdi N, Perumean-Chaney S, Allison DB. Citrus aurantium and synephrine alkaloids in the treatment of overweight and obesity: an update. *Obes Rev*. 2006; 7(1):79-88.

54. Bent S, Padula A, Neuhaus J. Safety and efficacy of citrus aurantium for weight loss. *Am J Cardiol*. 2004; 94(10):1359-61.

55. Villani RG, Gannon J, Self M, Rich PA. L-Carnitine supplementation combined with aerobic training does not promote weight loss in moderately obese women. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2000; 10(2):199-207.

56. Brass EP. Supplemental carnitine and exercise. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72(2 Suppl):618S-23S.

57. Hullar I, Fekete SG, Mezes M, Glavits R, Gaspardy A, Febel H. Effects of oral L-carnitine, L-lysine administration and exercise on body composition and histological and biochemical parameters in pigeons. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. 2008; 92(3):411-8.

58. Melton SA, Keenan MJ, Stanciu CE, Hegsted M, Zablah-Pimentel EM, O'Neil CE, et al. L-carnitine supplementation does not promote weight loss in ovariectomized rats despite endurance exercise. *Int J Vitam Nutr Res*. 2005; 75(2):156-60.

59. Brandsch C, Eder K. Effect of L-carnitine on weight loss and body composition of rats fed a hypocaloric diet. *Ann Nutr Metab*. 2002; 46(5):205-10.

60. Anton SD, Morrison CD, Cefalu WT, Martin CK, Coulon S, Geiselman P, et al. Effects of chromium picolinate on food intake and satiety. *Diabetes Technol Ther*. 2008; 10(5):405-12.

61. Pittler MH, Stevinson C, Ernst E. Chromium picolinate for reducing body weight: meta-analysis of randomized trials. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003; 27(4):522-9.

62. Lukaski HC, Siders WA, Penland JG. Chromium picolinate supplementation in women: effects on body weight, composition, and iron status. *Nutrition*. 2007; 23(3):187-95.

63. Diaz ML, Watkins BA, Li Y, Anderson RA, Campbell WW. Chromium picolinate and conjugated linoleic acid do not synergistically influence diet- and exercise-induced changes in body composition and health indexes in overweight women. *J Nutr Biochem*. 2008; 19(1):61-8.

64. Martin J, Wang ZQ, Zhang XH, Wachtel D, Volaufova J, Matthews DE, et al. Chromium picolinate supplementation attenuates body weight gain and increases insulin sensitivity in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2006; 29(8):1826-32.

65. Preuss HG, Echard B, Perricone NV, Bagchi D, Yasmin T, Stohs SJ. Comparing metabolic effects of six different commercial trivalent chromium compounds. *J Inorg Biochem*. 2008; 102(11):1986-90.

66. Stallings DM, Hepburn DD, Hannah M, Vincent JB, O'Donnell J. Nutritional supplement chromium picolinate generates chromosomal aberrations and impedes progeny development in *Drosophila melanogaster*. *Mutat Res*. 2006; 610(1-2):101-13.

67. Kalman D, Colker CM, Wilets I, Roufs JB, Antonio J. The effects of pyruvate supplementation on body composition in overweight individuals. *Nutrition*. 1999; 15(5):337-40.

68. Stanko RT, Reynolds HR, Hoyson R, Janosky JE, Wolf R. Pyruvate supplementation of a low-cholesterol, low-fat diet: effects on plasma lipid concentrations and body composition in hyperlipidemic patients. *Am J Clin Nutr*. 1994; 59(2):423-7.

69. Stanko RT, Arch JE. Inhibition of regain in body weight and fat with addition of 3-carbon compounds to the diet with hyperenergetic refeeding after weight reduction. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1996; 20(10):925-30.

70. Koh-Banerjee PK, Ferreira MP, Greenwood M, Bowden RG, Cowan PN, Almada AL, et al. Effects of calcium pyruvate supplementation during training on

body composition, exercise capacity, and metabolic responses to exercise. *Nutrition*. 2005; 21(3):312-9.

71. Moreno LA, Tresaco B, Bueno G, Fleta J, Rodriguez G, Garagorri JM, et al. Psyllium fibre and the metabolic control of obese children and adolescents. *J Physiol Biochem*. 2003; 59(3):235-42.

72. Galisteo M, Sanchez M, Vera R, Gonzalez M, Anguera A, Duarte J, et al. A diet supplemented with husks of *Plantago ovata* reduces the development of endothelial dysfunction, hypertension, and obesity by affecting adiponectin and TNF-alpha in obese Zucker rats. *J Nutr*. 2005; 135(10):2399-404.

73. Hannan JM, Ali L, Khaleque J, Akhter M, Flatt PR, Abdel-Wahab YH. Aqueous extracts of husks of *Plantago ovata* reduce hyperglycaemia in type 1 and type 2 diabetes by inhibition of intestinal glucose absorption. *Br J Nutr*. 2006; 96(1):131-7.

74. Rodriguez-Moran M, Guerrero-Romero F, Lazcano-Burciaga G. Lipid- and glucose-lowering efficacy of *Plantago Psyllium* in type II diabetes. *J Diabetes Complications*. 1998; 12(5):273-8.

75. Zhang J, Liu J, Li L, Xia W. Dietary chitosan improves hypercholesterolemia in rats fed high-fat diets. *Nutr Res*. 2008; 28(6):383-90.

76. Mhurchu CN, Poppitt SD, McGill AT, Leahy FE, Bennett DA, Lin RB, et al. The effect of the dietary supplement, Chitosan, on body weight: a randomised controlled trial in 250 overweight and obese adults. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004; 28(9):1149-56.

77. Gades MD, Stern JS. Chitosan supplementation and fecal fat excretion in men. *Obes Res*. 2003; 11(5):683-8.

78. Jull AB, Ni Mhurchu C, Bennett DA, Dunshea-Mooij CA, Rodgers A. Chitosan for overweight or obesity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008; (3):CD003892.

79. Adeniyi AA, Brindley GS, Pryor JP, Ralph DJ. Yohimbine in the treatment of orgasmic dysfunction. *Asian J Androl*. 2007; 9(3):403-7.

80. Ostojic SM. Yohimbine: the effects on body composition and exercise performance in soccer players. *Res Sports Med*. 2006; 14(4):289-99.

81. Commission FT. Weight-loss advertising. An analysis of current trends: a federal trade commission staff report. 2002. Disponível em: <http://www.ftc.gov/bcp/reports/weightloss.pdf>.

82. ADA. Ethics Opinion: Weight Loss Products and Medications. J Am Diet Assoc. 2008; 108:2109-13.

83. Blanck H, Serdula M, Gillespie C, Galuska D, Sharpe P, Conway J, et al. Use of nonprescription dietary supplements for weight loss is common among Americans. J Am Diet Assoc. 2007; 107:441-47.

84. Gibson P, Powrie R, Star J. Herbal and alternative medicine use during pregnancy: a cross-sectional survey. Obstet Gynecol. 2001; 97:S44-5.

85. Graça P, Santos A, Franchini B, Mateus P, Lourenço S. Princípios orientadores para uma ética profissional na área das Ciências da Nutrição. Associação Portuguesa dos Nutricionistas; Maio de 2008.