



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Centro de Ciências da Saúde

Instituto de Nutrição Josué de Castro

Disciplina: Dietoterapia e Patologia Nutricional I

Prof^a: Glorimar Rosa

Alunas: Jéssica Cardoso, Jéssica Martins, Júlia Benites,
Tássia Conti, Viviane Sohn.

Uso de alimentos termogênicos no tratamento da obesidade

Rio de Janeiro, Junho de 2010.

OBESIDADE:

O acúmulo excessivo de tecido adiposo deriva de um aporte calórico excessivo e crônico de substratos combustíveis presentes nos alimentos e bebidas (proteínas, hidratos de carbono, lipídios e álcool) em relação ao gasto energético (metabolismo basal, efeito termogênico e atividade física). Nesse acúmulo intervêm, tanto os hábitos alimentares e de estilo de vida, os fatores sociológicos e as alterações metabólicas e neuro-endócrinas, como os componentes hereditários (*Marques-Lopes et al, 2004*).

Os progressos científicos indicam que existe uma base genética transmissível, implicada na manutenção de um peso corporal estável, através dos seguintes mecanismos: 1) no controle de péptidos e monoaminas implicados na regulação do apetite; 2) nas variações do metabolismo basal, no efeito termogênico dos alimentos ou na atividade física espontânea e 3) na regulação da utilização metabólica dos nutrientes energéticos, para suprir as necessidades do organismo (*Marques-Lopes et al, 2004*).

Assim, a obesidade é definida como uma enfermidade crônica não-transmissível, caracterizada pelo acúmulo excessivo de adiposidade corporal a um nível tal que resulte no comprometimento da saúde (*Consenso Latino-Americano sobre Obesidade, 1998; Ferreira et al, 2006*) e, de acordo com Freitas e Navarro (2007), de forma a reduzir a expectativa de vida. A obesidade mórbida é diagnosticada quando o IMC (Índice de Massa Corporal) excede o valor de 40kg/m² e quando a soma das dobras cutâneas subescapular e do tríceps excedem o percentil 95. (*WHO, 1998; Cesar 2002*).

Tem etiologia multifatorial, podendo ter suas causas divididas em dois grandes contextos: exógena (fatores externos de origem comportamental, dietética e ambiental, responsável por 95% dos casos) e endógena (relacionado com fatores internos do organismo, como componentes genéticos, psicológicos, endócrinos e metabólicos) (Botero, 2001).

A obesidade pode ser classificada quanto à distribuição de gordura, quanto ao crescimento de tecido adiposo e quanto à morbidade, sendo:

- Quanto à distribuição de gordura: excesso de massa adiposa corporal total, sem

concentração particular(associada a morbimortalidade); excesso de gordura subcutânea na região abdominal do tronco – tipo andróide (associada ao aumento de LDL-c, problemas cardiovasculares e resistência insulínica); excesso de gordura víscero-abdominal (associada à problemas cardiovasculares e resistência insulínica) e excesso de gordura glúteo-femural – tipo ginóide (maiores consequências mecânicas) (*Guerra, 2001*).

- Quanto ao crescimento de tecido adiposo: hipertrófica (aumento do tamanho dos adipócitos), hiperplásica (aumento do número de adipócitos) e hipertrófica e hiperplásica (aumento do número e tamanho dos adipócitos). (*Sousa, 2007*).
- Quanto à morbidade: classificada pelo IMC (*Mancini, 2003*).

A prevalência de sobrepeso e obesidade tem sido considerada uma epidemia de grandes proporções nos últimos anos, reconhecido como um problema médico em países desenvolvidos (*Westertep-Flatenga et al, 2007; Lin et al, 2005*) e subdesenvolvidos. O aumento da incidência atinge quase todas as raças e sexos, e está presente principalmente na população de 25 a 44 anos (*Francischi et al, 2000*).

Pode-se afirmar que as tendências de transição nutricional ocorridas neste século, em diferentes países no mundo, convergem para uma dieta rica em gorduras saturadas, açúcares e alimentos refinados, e com baixo teor de carboidratos complexos e fibras, também conhecida como dieta ocidental (*Filho et al, 2003*). Aliando esse fator com o declínio progressivo da atividade física dos indivíduos, percebe-se alterações concomitantes na composição corporal, principalmente o aumento da gordura. No caso do Brasil, estudos comprovam que essa transição se relaciona com as mudanças demográficas, socioeconômicas e epidemiológicas ao longo do tempo, refletindo uma diminuição na desnutrição e aumento da obesidade (*Francischi et al, 2000*), inclusive em populações de baixa renda. Nesta população a obesidade é justificada pelo aumento de consumo de dietas de alta densidade energética (por serem mais baratas) e ao mesmo tempo associa-se ao pouco lazer que essa população possui, que geralmente se resume em assistir televisão (*Marinho et al, 2003*).

Há mais de duas décadas a obesidade dos Estados Unidos, em adultos, aumentou para 74% e cerca de 2/3 dos adultos estão com sobrepeso ou obesidade (*Lin et al 2005*).

A obesidade é um importante fator para um grande número de doenças, incluindo diabetes tipo 2, hipertensão, doenças coronarianas, disfunções pulmonares, osteoartrite e alguns tipos de câncer (*Westerterp-Plantenga et al, 2009*).

Diabetes mellitus não-dependente de insulina:

A obesidade, particularmente aquela localizada na região abdominal, pode elevar o risco da ocorrência de *Diabetes Mellitus* não-dependente de insulina em dez vezes. Além disso, cerca de 75% dos pacientes diabéticos não-dependentes de insulina estão acima do peso desejável.

No desenvolvimento de diabetes, o tecido adiposo atua aumentando a demanda por insulina e, em pacientes obesos, criando resistência à esta, o que ocasiona aumento na glicemia e conseqüente hiperinsulinemia. Contudo, a sensibilidade do tecido adiposo à insulina pode permanecer alta, o que sugere que a lipogênese possa estar favorecida. Em alguns casos, essa resistência pode ser atribuída à diminuição na concentração de receptores de insulina, ou em falha no mecanismo de trânsito celular.

Há um conjunto de desordens metabólicas e de complicações vasculares decorrentes da obesidade, denominado Síndrome Metabólica, caracterizada por hiperinsulinemia e por várias formas e graus de resistência à insulina. A diabetes tipo II é agravada, uma vez que a resistência à insulina e a hiperinsulinemia são fatores predisponentes para o acúmulo de gordura abdominal e para várias outras doenças, como a hipertensão, as doenças cardiovasculares e as neoplasias. (*Francischi et al, 2000*).

Hipertensão:

Em jovens adultos de 20 a 45 anos, a prevalência da hipertensão é seis vezes maior em obesos do que em não obesos.

Em pacientes obesos, o acúmulo de gordura intra-abdominal resulta aumento da liberação de ácidos graxos livres (AGL) na veia porta, elevando a síntese hepática de triacilgliceróis, aumentando a resistência à insulina e a hiperinsulinemia., as quais contribuem para aumento de retenção de sódio pelas células e na atividade do sistema nervoso simpático, distúrbio no transporte iônico da membrana celular e conseqüente

aumento da pressão sangüínea. (Francischi et al, 2000).

Doenças cardiovasculares:

O aumento de doenças coronarianas está associado diretamente à dislipidemia na obesidade, representada pela elevação do colesterol total, da lipoproteína de baixa densidade (*Low Density Lipoprotein* $\frac{3}{4}$ LDL-colesterol) e dos triglicérides circulantes, e diminuição na lipoproteína de alta densidade (*Hight Density Lipoprotein* $\frac{3}{4}$ HDL-colesterol). Esse risco pode se tornar mais acentuado quando o ganho de peso está acompanhado por redução na atividade física e alta ingestão de ácidos graxos saturados. As doenças cardiovasculares têm origem também com a hiperinsulinemia, a qual aumenta a síntese de lipoproteína de muito baixa densidade (*Very Low Density Lipoprotein* $\frac{3}{4}$ VLDL-colesterol), conduzindo a hipertrigliceridemia. Com isso ocorre aumento no transporte arterial de colesterol e eleva-se a síntese de lipídeos endógenos. Posteriormente, há aumento na síntese de colágeno nas células da parede vascular e na formação de placas de lipídeos nas artérias associada a diminuição de sua remoção e consequente predisposição à formação do ateroma.

A localização do tecido adiposo na região abdominal também predispõe a problemas cardiovasculares. Uma forma simples para medir o grau de adiposidade intra abdominal consiste na razão entre as circunferências da cintura e do quadril: para homens, o risco de desenvolver esse tipo de doença aumenta quando a relação cintura/quadril é acima de 1,0 e, para mulheres, quando essa relação é acima de 0,8. (Francischi et al, 2000).

Neoplasias:

Homens com sobrepeso têm mortalidade significativamente maior por câncer colorectal e de próstata: homens cujo peso é cerca de 130% maior do que o peso médio para o seu biótipo têm 2,5 mais chances de morrer por câncer de próstata que indivíduos normais.

Mulheres acima do peso também têm maiores chances de desenvolverem câncer de colo uterino, ovário e mama. Além da contribuição do excesso de peso para o aumento

na ocorrência de neoplasias, a concentração do tecido adiposo na região abdominal aliada à síndrome de resistência a insulina em obesas, elevam o risco de câncer de mama. (*Francischi et al, 2000*).

A obesidade ainda pode ser associada a uma série de desordens, como problemas no trato digestivo (problemas no fígado, esofagite), tromboembolias, diminuição na capacidade cardíaca e problemas de pele, maior incidência de complicações cirúrgicas e obstétricas, e mais suscetibilidade a acidentes. (*Francischi et al, 2000*).

Tratamento

Fundamentalmente existem somente dois caminhos para o tratamento da obesidade, reduzindo a energia ingerida e aumentando o gasto calórico. Devido à termogênese estar sob controle do sistema nervoso simpático, interferências neste sistema de neurotransmissores podem ajudar no controle da obesidade. Algumas ferramentas no controle da obesidade como o uso de termogênicos naturais tem sido utilizado como estratégias para perda e manutenção de peso (*Westerterp-Flatenga et al, 2006; Diepvens et al, 2007*).

O tratamento da obesidade exerce benefícios para perda de peso e reduz os riscos para morbidade e mortalidade. Mesmo uma diminuição modesta, de cerca de 5 a 10% do peso corporal, já traz benefícios à saúde (*Westerterp-Flatenga et al, 2007*). Nesse contexto, houve um rápido crescimento no tratamento terapêutico com suplementos naturais (ervas) e têm surgido interesses nos potenciais efeitos termogênicos de compostos extraídos de plantas, como a cafeína do café, efedrina da ephedra, capsaicina das pimentas e catequinas de chás devido a seu potencial de modular a atividade das catecolaminas (*Westerterp-Flatenga et al 2006; Chan et al, 2006; Sharpe et al, 2006*).

Fisiologia da obesidade

Os avanços das pesquisas sobre as propriedades metabólicas do tecido adiposo e as recentes descobertas sobre sua capacidade em produzir hormônios atuantes em processos fisiológicos e fisiopatológicos, estão revolucionando conceitos sobre a sua biologia (*Fonseca-Alaniz 2006*).

Com a descoberta de uma ampla gama de proteínas secretadas pelo tecido adiposo branco (TAB), denominadas adipocinas, um novo conceito sobre a função biológica deste tecido vem surgindo, consolidando a idéia de este tecido ser não apenas um fornecedor e armazenador de energia, mas sim, um órgão dinâmico envolvido em uma variedade de processos metabólicos e fisiológicos (*Fonseca-Alaniz, 2006; Lin et al, 2005*).

O tecido adiposo branco possui intensa atividade metabólica, que contribui notavelmente para o controle da homeostase energética do organismo. Em virtude da sua destacada atuação na regulação metabólica, aliada à importância que adquiriu nos últimos tempos, o tecido adiposo passou a ser considerado um órgão central do controle metabólico. Reforça essa impressão o fato de que este tecido sofre a atuação de uma imensa lista de outros hormônios que promovem diversos efeitos, não só sobre o seu metabolismo como também sobre a função endócrina, e sobre a regulação da adipogênese (*Fonseca-Alaniz, 2006*).

O desenvolvimento da obesidade é caracterizado pelo aumento do número das células de gordura e seus lipídios na mitogênese, e diferenciação, regulado pela genética, eixo endócrino, metabólico, neurológico, farmacológico, meio ambiente e fatores nutricionais (*Hung et al, 2005*).

Assim, os potenciais agentes terapêuticos, principalmente com baixa toxicidade, produtos naturais têm sido hábeis em reduzir ou inibir a adipogênese ou aumentar a morte celular por apoptose, o que poderia ter um importante impacto para tratamento e prevenção da obesidade, relacionado com doenças metabólicas (*Lin et al, 2005*).

TERMOGÊNESE:

A termogênese corresponde à energia na forma de calor gerada ao nível dos tecidos vivos. A quantidade de calor produzida é diretamente proporcional à taxa de metabolismo basal, quantidade de calor produzida no estado de repouso em presença de um ambiente térmico neutro onde nenhuma transferência de calor ocorre entre o organismo e o meio ambiente. 40-60% da energia proveniente da hidrólise do trifosfato de adenosina, ATP, é perdido sob a forma de calor. (Magalhães, 2002)

Do ponto de vista fisiológico, admite-se que a produção de calor nos animais possa ser dividida em duas categorias: Termogênese obrigatória e Termogênese facultativa.

A termogênese obrigatória - TMB (Taxa Metabólica Basal) - é o somatório de todo o calor produzido no organismo, estando este em vigília e repouso, na temperatura ambiente e em jejum de pelo menos 12h. É o resultado da ineficiência intrínseca mitocondrial e do *turnover* de ATP, associado em grande parte a: ciclos celulares iônicos e de substratos, e.g. Na/K, Ca, ciclos da glicólise, particularmente nos tecidos excitáveis e renal; ciclos metabólicos, e.g. ciclo de Cori, lipólise/lipogênese, glicogenólise/glicogênese, particularmente no fígado e tecido adiposo; contração e relaxamento muscular derivado do trabalho muscular basal, particularmente os batimentos cardíacos, movimentos respiratórios, tônus da musculatura estriada e vasomotora, peristaltismo; e secreção basal de glândulas exócrinas e anexas ao tubo digestivo. (Bianco, 2000)

Já a termogênese facultativa é todo o calor produzido além da BMR. É o resultado do aumento da ineficiência termodinâmica mitocondrial e do aumento do *turnover* de ATP associado, por exemplo, à contração muscular durante atividades diárias mínimas ou à prática de esportes. A termogênese facultativa também pode ser derivada de processos involuntários, tais como o tremor muscular (tiritação) associado à exposição ao frio. Entretanto, o que tem recebido maior atenção dos pesquisadores é a termogênese facultativa não-tiritação. Em pequenos mamíferos, esta ocorre principalmente na gordura marrom, enquanto nos mamíferos de grande porte, incluindo os seres humanos, sua origem ainda não está bem determinada. (Bianco, 2000)

ALIMENTOS TERMOGÊNICOS:

Os alimentos termogênicos são aqueles que apresentam um maior nível de dificuldade em ser digeridos pelo organismo, fazendo com que esse consuma maior quantidade de energia e caloria para realizar a digestão. Todos os alimentos gastam energia para serem digeridos, ou seja, têm a capacidade de aumentar a temperatura corporal e acelerar o metabolismo, aumentando a queima de gordura, porém existem alguns que se destacam mais que os outros, pois induzem o metabolismo a trabalhar com ritmo acelerado, gastando assim, mais calorias, sendo estes classificados como termogênicos.

Para tais alimentos atribui-se 10-15% do gasto energético total. Para a perda de peso, o ideal é praticar exercícios físicos além de alimentar-se melhor, pois a ingestão exagerada desses alimentos pode não ser tão gratificante como esperado. Os alimentos termogênicos devem ser consumidos com o acompanhamento de nutricionistas, que determinarão, segundo as características de cada indivíduo, a quantidade correta para serem ingeridos.

Vale ressaltar que o consumo desses alimentos não deve ser feito no período noturno para não prejudicar o sono. Além disso, sabe-se que a quantidade de cada alimento é individual e deve ser feita sob orientação profissional.

O exagero no consumo desses alimentos pode levar ao surgimento de sintomas como dor de cabeça, tontura, insônia e problemas gastrointestinais. Hipertensos e indivíduos com problemas cardíacos devem ter cuidados aumentados, pois alguns desses alimentos fazem o coração trabalhar mais rápido. Por causa da influência sobre o metabolismo, os termogênicos não devem ser ingeridos por quem sofre de problemas na tireóide.

Alimentos termogênicos de relevância:

- Pimenta vermelha

- Mostarda
- Gengibre
- Vinagre de maçã
- Acelga
- Aspargos
- Couve
- Brócolis
- Laranja
- Kiwi
- Cafeína
- Guaraná
- Água gelada
- Linhaça
- Gorduras vegetais
- Gorduras de coco
- Produtos derivados de chocolate

Métodos

O trabalho consistiu de uma revisão de literatura de artigos em língua portuguesa e inglesa, publicados nos últimos cinco anos (entre 2005 e 2010), porém alguns dados relevantes anteriores a estas datas também foram incluídos. A consulta de artigos foi realizada nas bases de dados Scielo, Lilacs, Pubmed e Google Acadêmico, utilizando como descritores “alimentos termogênicos”, “obesidade”, “thermogenesis”, “food”, “obese”.

Capsaicina - Pimentas

A capsaicina é o componente ativo das pimentas. As pimentas são estimulantes do apetite e auxiliares da digestão. O consumo desse aditivo aumenta a salivação, estimula a secreção gástrica e a motilidade gastrointestinal, proporcionando uma sensação de bem-estar. Além do emprego na alimentação humana, relata-se a utilização de derivados de pimenta na formulação de rações para animais e a incorporação da capsaicina na formulação de repelentes em atomizadores, empregados para autodefesa (*Crisóstomo et al, 2006*).

O sabor picante das pimentas provém da ação de uma substância denominada capsaicina que é acumulada pelas plantas no tecido da superfície da placenta e é liberada pelo dano físico às células quando se extraem sementes ou corta-se o fruto para qualquer fim. (*Santos et al, 2008*)

Num estudo feito por Yoshioka et al. observou-se que nos seres humanos houve um aumento do gasto energético imediatamente após uma refeição que continha pimenta, comparado a um grupo controle. Além disso, ambos estudos animais não-humanos e humanos mostraram que o aumento da termogênese é encerrada após a administração de bloqueadores beta-adrenérgicos, como o propranolol, o que implica que a ação termogênica da capsaicina é induzida por estimulação beta-adrenérgica (*Kawada et al, 1986*).

Os estudos em animais não-humanos também mostraram que a injeção ou o tratamento oral com capsaicina estimula a atividade do sistema nervoso simpático

(*Watanabe et al, 1988*). Assim, a administração da capsaicina favorece um aumento na mobilização de lipídios e diminuição da massa de tecido adiposo (*Kawada et al, 1986*).

Em estudos com seres humanos, a pimenta vermelha induziu redução na repetição da ingestão alimentar, elevado gasto energético pós-prandial e oxidação lipídica (*Westertep et al, 2005*).

Participantes de um estudo com 2 semanas onde foram submetidos a capsaicina administrada em combinação com chá verde e essência de frango, mostram redução de gordura no corpo (*Tsi et al, 2003*). Num estudo mais longo, o grupo com capsaicina teve uma oxidação lipídica maior do que o grupo placebo. A recuperação de peso, porém foi igual em ambos os grupos e isso se deve talvez a falta de cumprimento integral, ou seja, consumo apenas de metade da dose prescrita (*Lejeune et al, 2003*). Portanto, o consumo prolongado de capsaicina pode ser limitado devido a sua característica picante causar pungência (*Diepvens et al, 2007*).

Camellia sinensis - CHÁ VERDE

Obs.: As questões análises e conceitos a seguir foram baseados em um artigo de revisão de autoria da professora Eliane Fialho professora e pesquisadora da UFRJ e colaboradores.

Muito conhecido por seu papel estar associado a efeitos na redução de gordura corporal. Chá verde é proveniente *Camellia sinensis* e não sofre fermentação.

O chá verde é rico em polifenóis. A maioria dos polifenóis do chá verde se apresentam como flavanóis, e dentre estes, predominam as catequinas. As quatro principais catequinas do chá verde são:

- (-)-epicatequina (EC),
- (-)-3-galato de epicatequina (GEC)
- (-)-epigallocatequina (EGC)

- 3-galato de epigalocatequina (GEGC) - principal composto bioativo presente no chá verde.

Preparado em água em fervura com 1g de folha + 100 ml de água = **35-45mg de catequinas e 6 mg de cafeína por 100 ml.**

Em humanos a [] de GEGC no plasma é **1µM** após 1 hora da ingestão de 6-12 copos (200ml cada). Normalmente, os níveis plasmáticos de polifenóis são baixos apresentando-se em concentrações micromolares, o que sugere que a ingestão deva ocorrer várias vezes ao dia, em uma dieta fracionada, para possivelmente proporcionar um efeito benéfico à saúde.

A seguir estão citados alguns assuntos e suas conclusões.

1. Pesquisa de Choo:

- ✓ Grupo de ratos controle com dieta normolipídica.
- ✓ Realizada com ratos alimentados com dieta hiperlipídica (30% de gordura) e extrato aquoso de chá verde o que preveniu o incremento no ganho da gordura corporal sem afetar a ingestão energética e o peso corporal.
- ✓ Autor concluiu que o efeito inibidor promovido pelo chá verde no ganho de massa corporal foi resultante em parte da redução na digestibilidade e do incremento na termogênese.

2. Pesquisa de Ota

- ✓ Realizou pesquisa com 14 homens saudáveis que seguiram na íntegra a intensidade de exercícios diários recomendada (5km por 30 min 3 vezes na semana)
- ✓ 7 receberam diariamente 500 ml de uma bebida contendo 570 mg de catequinas e os 7 restantes um placebo. A bebida foi ingerida uma hora antes e uma hora após o treino.
- ✓ Análise por calorimetria.
- ✓ O gasto energético é maior nos indivíduos que consumiram a bebida com catequinas e praticaram exercícios do que a prática de exercício isolada.

Utilização da gordura corporal como fonte de energia é maior, devido à estimulação do metabolismo lipídico no fígado ou no músculo esquelético, locais onde estão aumentadas as oxidações dos ácidos graxos livres.

3. Pesquisa de Duloo

- ✓ Analisou se o extrato de chá verde devido ao alto teor de cafeína e catequina poderia aumentar a energia despendida durante 24 horas e a oxidação de gorduras.
- ✓ Realizado com homens jovens eutróficos, escolhidos aleatoriamente para receber: 50 mg de cafeína e 90 mg de GEGC ou 50 mg de cafeína somente ou placebo.
- ✓ Passariam 24 horas em uma câmara respiratória.
- ✓ Dieta de manutenção de peso, com 13% de Proteínas, 40% de gordura e 47% de carboidrato
- ✓ Concluíram que a oferta de cafeína isolada não tinha efeito nas análises realizadas
- ✓ Chá verde possui atividade termogênica e promove a oxidação de gorduras controlando a composição corporal

Com relação ao desenvolvimento de estudos com chá verde pode-se encontrar algumas dificuldades metodológicas. Como exemplo, se o trabalho envolver seres humanos pode apresentar alguns fatores de confusão, como ingestão de diferentes fontes de lipídeos e de cafeína, estilo de vida, dentre outros. A maior discussão envolvendo estudo com animais refere-se às doses de catequinas oferecidas, normalmente maiores do que as utilizadas em humanos que consomem o chá. Diante do exposto, afirma-se que tal assunto merece intensa investigação científica.

O mecanismo pelo qual o chá verde possa diminuir o percentual de gordura corporal ainda não está elucidado, porém existem várias hipóteses,

Ainda não existe um consenso quanto à dose e ao modo de administração ideais da utilização a American Dietetic Association sugere o consumo de 4-6 xícaras de chá verde ao dia, a fim de obter os efeitos benéficos do chá verde à saúde

Modo de preparo: para cada litro de água, quatro colheres de sopa de erva fresca ou duas colheres de erva seca. esquentar a água até pouco antes da ebulição e despejá-la nas folhas de chá bem devagar e do alto, o que ajuda na redução do processo oxidativo. A infusão deverá ficar abafada por um período de 2-3 minutos.

Outra sugestão é que deve ser consumido entre as refeições para não interferir na biodisponibilidade de nutrientes provenientes das grandes refeições.

CONCLUSÃO

Como conclusão fica a idéia de que os alimentos termogênicos são uma ferramenta do nutricionista no controle da obesidade auxiliando o tratamento dietético. É importante aliar o consumo dos alimentos termogênicos a um plano alimentar equilibrado, uma dieta hipocalórica, pobre em gorduras saturadas, incentivar os hábitos alimentares dos pacientes além da prática freqüente de atividade físicas (considerada conduta favoráveis para acelerar o metabolismo energético) tratamento médico e farmacológico se necessário.

Referências Bibliográficas

Alterio, A . A.; Fava, D.A . F.; Navarro, F. Interação da Ingestão diária de chá verde (Camellia Sinensis) no metabolismo celular e na célula adiposa promovendo emagrecimento. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. São Paulo, v.1, n.3, p.27-37, Mai/Jun, 2007.

Bianco, A. C. Hormônios Tireóideos, UCPs e Termogênese. Arq Bras Endocrinol Metab

vol.44 no.4 São Paulo Aug. 2000.

Botero, J. P. et. al. Etiologia da Obesidade, In: DÂMASO, A. Nutrição e Exercício na Prevenção de Doenças. Ed: Medsi, São Paulo, 2001, p.3-15.

Chan, C.C.W.; Koo M.W.L.; Ng E. H. Y.; Tang, O.S.; Yeung, W. S. B.; Ho, P.C. Effects of Chinese Tea on Weight, and Hormonal and Biochemical Profiles in Obese Patients with Polycystic Ovary Syndrome-A Randomized Placebo-Controlled trial *Reproductive Sciences*, 13;63, 2006.

Diepvens K.; Westerterp, K.R.; Westerterp-Platenga, M.S. Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin, and green tea. *American Journal of Physiology Regulatory Integrative and Comparative Physiology*, vol 292:77-85. Jan. 2007.

Ferreira, S.; Tinoco, A.L.A.; Panato, E.; Viana, N.L. Aspectos etiológicos e o papel do exercício físico na prevenção e controle da obesidade. *Revista de Educação Física. Viçosa*. Num. 133. 2006 (p. 15 – 24).

Filho MB, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(Supl.1):S181-S91.

Fonseca-Alaniz, M.H.; Takada, J.; Alonso-Vale, M.I.C.; Lima, F.B. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabolismo. São Paulo, v50, n2, 2006.

Francischi, R. P. P. et. al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Revista de Nutrição, Campinas*, 13 (1): 17-28, Jan./ Abr., 2000.

Guerra, R. L. F. et. al. Obesidade. In: DÂMASO, A. Nutrição e Exercício na Prevenção de Doenças. Ed: Medsi, São Paulo, 2001, p.221 – 251.

Hung, P.F.; Wu, B.T.; Chen, H.C.; Chen, Y.H.; Chen, C.L; Wu, M.H.; Liu, H.C.; Lee, M.J.; Kao, Y.H. Antimitogenic effect of green tea – epigallocatechin gallate on 3t3-l1 preadipocytes depends on the ERK and Cdk2 pathways. *American Journal Physiology Cellular*.v.288, p.1094, Jan 2005.

Lamarão, R. C., Fialho, E. Aspectos funcionais das catequinas do chá verde no

metabolismo celular e sua relação com a redução da gordura corporal. *Revista de Nutrição*, Campinas, 22(2):257-269, mar./abr., 2009

Lin J.; Della-Fera, M.A. ; Bayle, C. A . Green Tea Polyphenol epigallocatechin Gallate Inhibits Adipogenesis and Induces Apoptosis in 3T3-L1 Adipocytes. Obesity Research Vol 12 nº 6, 982-990, June 2005.

Magalhães, S.; Pinto, J.C.; Moreira, A .L. Termorregulação.

Mancini, M. C. Noções fundamentais – diagnóstico e classificação da obesidade. In: JÚNIOR GARRIDO, A. B. et. al. *Cirurgia da Obesidade*. Ed: Atheneu, São Paulo, 2003. p. 1-7.

Marinho, S. P. Obesidade em adultos de segmentos pauperizados da sociedade. *Revista de Nutrição*, Campinas, 16 (2): 195-201, Abr./ Jun., 2003.

Marques-Lopes, I.; Marti, A.; Moreno-Aliaga, M.J.; Martínez, A . Aspectos genéticos da obesidade. Rev. Nutr., Campinas, 17(3):327-338, jul./set., 2004

Sharpe, P.A.; Granner, M.L.; Conway, J.M.; Ainsworth, B.E.; Dobre, M. Availability of weight-loss supplementss: results of an audit of retail outlets in a southeastern city. Journal of American Dietetic Association 2045, 2006.

Sousa, V. J. *Hábito Alimentar de Pacientes Obesos*. Brasília, 2006.

Westerterp-Platenga, M.S.; Lejeune, M. P. G. M.; Kovacs, E.M. R. Body weight loss and weight maintenance in relation to habitual caffeine intake and green tea supplementation. *Obesity Research*, vol 13, n.7, July 2007.

Westerterp-Platenga, M.; Diepvens, K.; Joosen, A.M.C.P.; Berube-Parent, B.; Tremblay, A . Metabolic effects of spices, teas and caffeine. *Physiology & Behaviour*, Elsevier, 89, 85-91, 2006.

Tsi D, Nah AK, Kiso Y, Moritani T, and Ono H. Clinical study on the combined effect of capsaicin, green tea extract and essence of chicken on body fat content in human subjects. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 49: 437–441, 2003.

Lejeune MPGM, Kovacs EMR, and Westerterp-Plantenga MS. Effect of capsaicin on substrate oxidation and weight maintenance after modest body-weight loss in human subjects. *Br J Nutr* 90: 1–10, 2003.

Westerterp-Plantenga MS, Smeets A, and Lejeune MP. Sensory and gastrointestinal satiety effects of capsaicin on food intake. *Int J Obes* 29: 682–688, 2005.

Kristel Diepvens, Klaas R. Westerterp, and Margriet S. Westerterp-Plantenga. Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin, and green tea. *AJP-Regul Integr Comp Physiol* • VOL 292: R78, 2007.

João Antonio Belmino dos Santos, Gabriel Francisco da Silva, Lilia Calheiros de Oliveira. Avaliação dos Capsaicinóides em Pimentas Malagueta. *Revista Eletrônica da FJAV – ANO I - nº 02: 91-92, 2008.*

João Ribeiro Crisóstomo, Roselayne Ferro Furtado, Francisco Rogério de Abreu, Lindberg Araújo Crisóstomo, Fábio Rodrigues de Miranda. Cultivo de Pimenta Tabasco no Ceará. *Embrapa Agroindústria Tropical*, 1ª edição, 11-12, 2006.

Yoshioka M, Lim K, Kikuzato S, Kiyonaga A, Tanaka H, Shindo M, and Suzuki M. Effects of red-pepper diet on the energy metabolism in men. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 41: 647–656, 1995.

Kawada T, Watanabe T, Takaishi T, Tanaka T, and Iwai K. Capsaicin-induced beta-adrenergic action on energy metabolism in rats: influence of capsaicin on oxygen consumption, the respiratory quotient, and substrate utilization. *Proc Soc Exp Biol Med* 183: 250–256, 1986.