

Análise crítica da efetividade do uso pré-treino de termogênicos na perda de peso e performance

Dr Fulvio Clemo Santos Thomazelli

Professor de Endocrinologia da Universidade Regional de Blumenau

Confluência de interesses

- Não possuo conflito de interesses na presente apresentação

Conceito

- *“São substâncias que estimulam, através de diversas vias bioquímicas, a termogênese, aumentando a taxa metabólica basal. Dessa forma, determinam o aumento do gasto energético diário e, conseqüentemente, otimizam a perda ponderal. Essa perda ponderal será decorrente da queima de tecido adiposo, preservando a massa magra”*

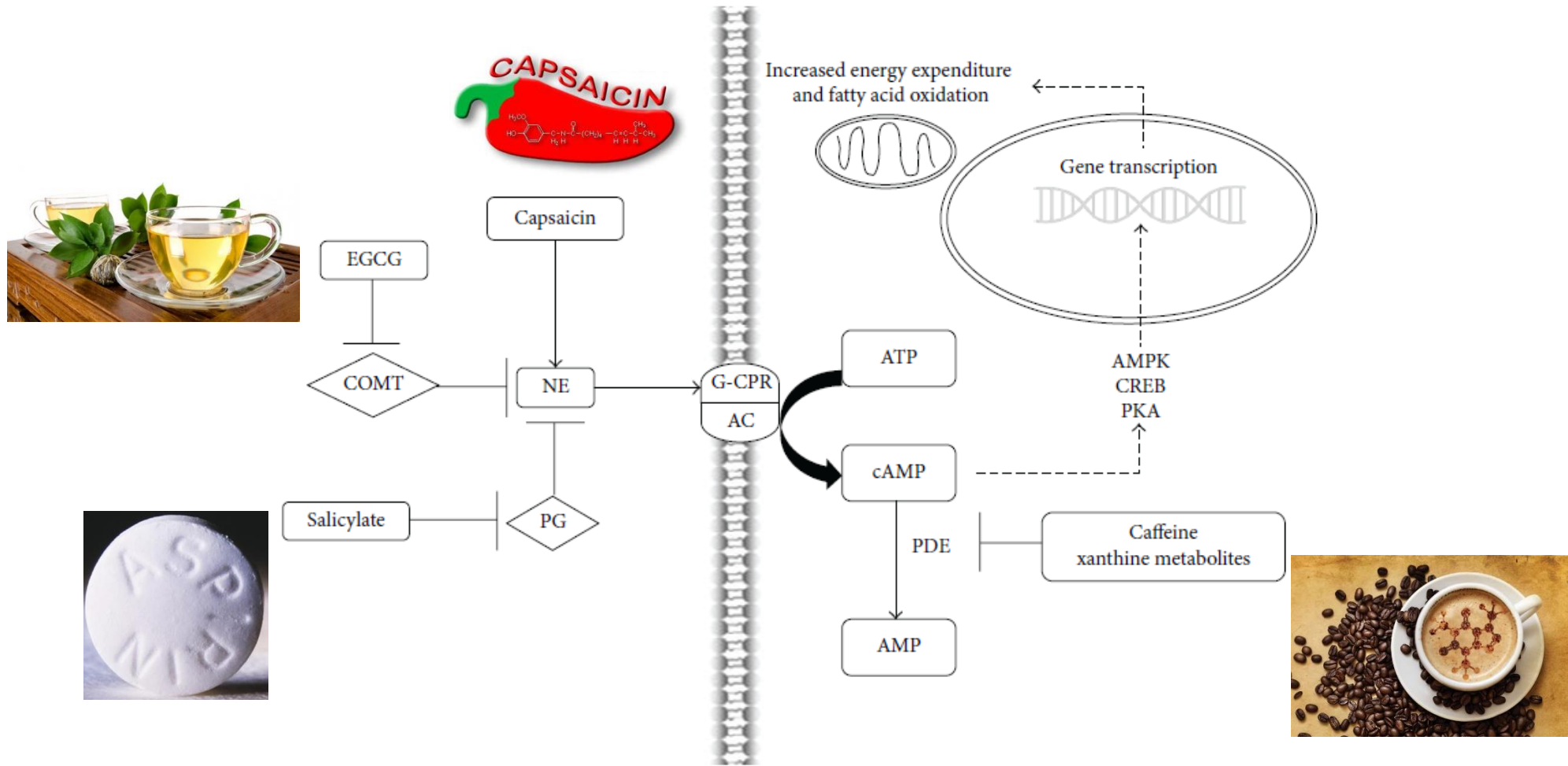
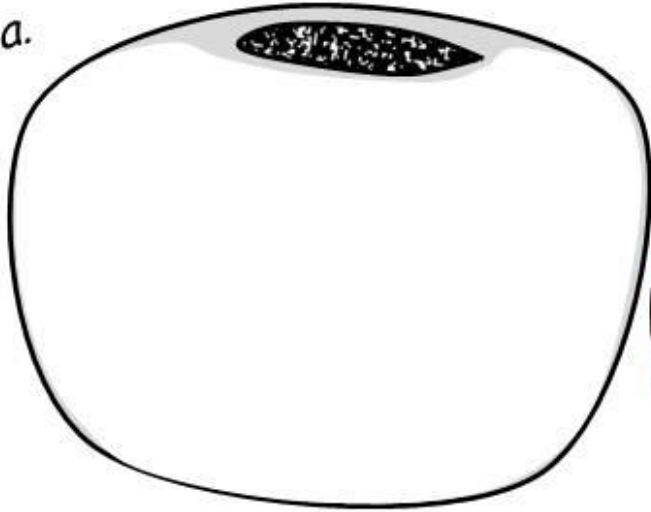
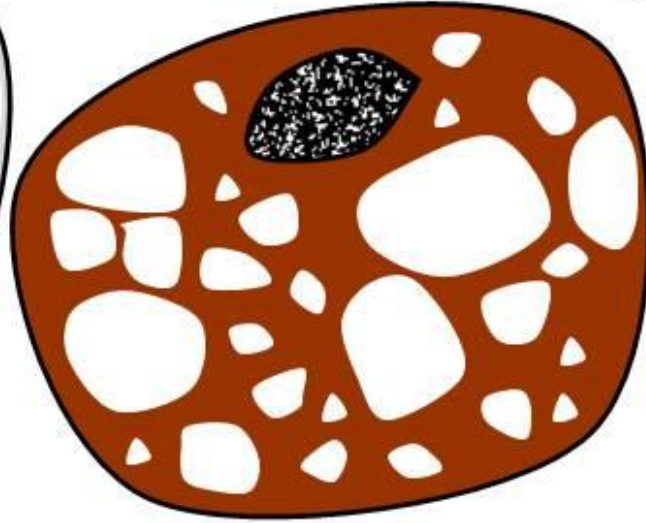


FIGURE I: Summary of proposed mechanisms of common ingredients in thermogenic products. adenylyl cyclase (AC), adenosine monophosphate (AMP), 3',5'-cyclic-adenosine monophosphate (cAMP), 5'adenosine monophosphate-activated protein kinase (AMPK), adenosine triphosphate (ATP), catechol O-methyltransferase (COMT), cAMP-related element binding protein (CREB), epigallocatechin gallate (EGCG), G-coupled protein receptor (G-CPR), prostaglandin (PG), protein kinase A (PKA), norepinephrine (NE), and phosphodiesterase (PDE).

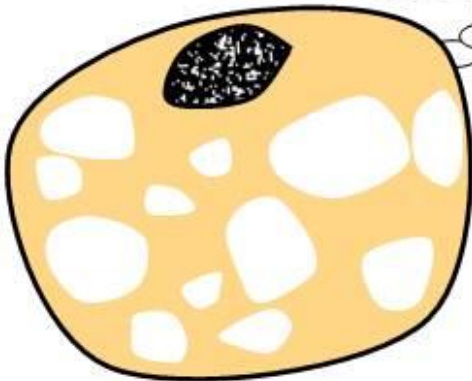
Prazer, sou a
adipócito branca!
Cheinha de
energia.



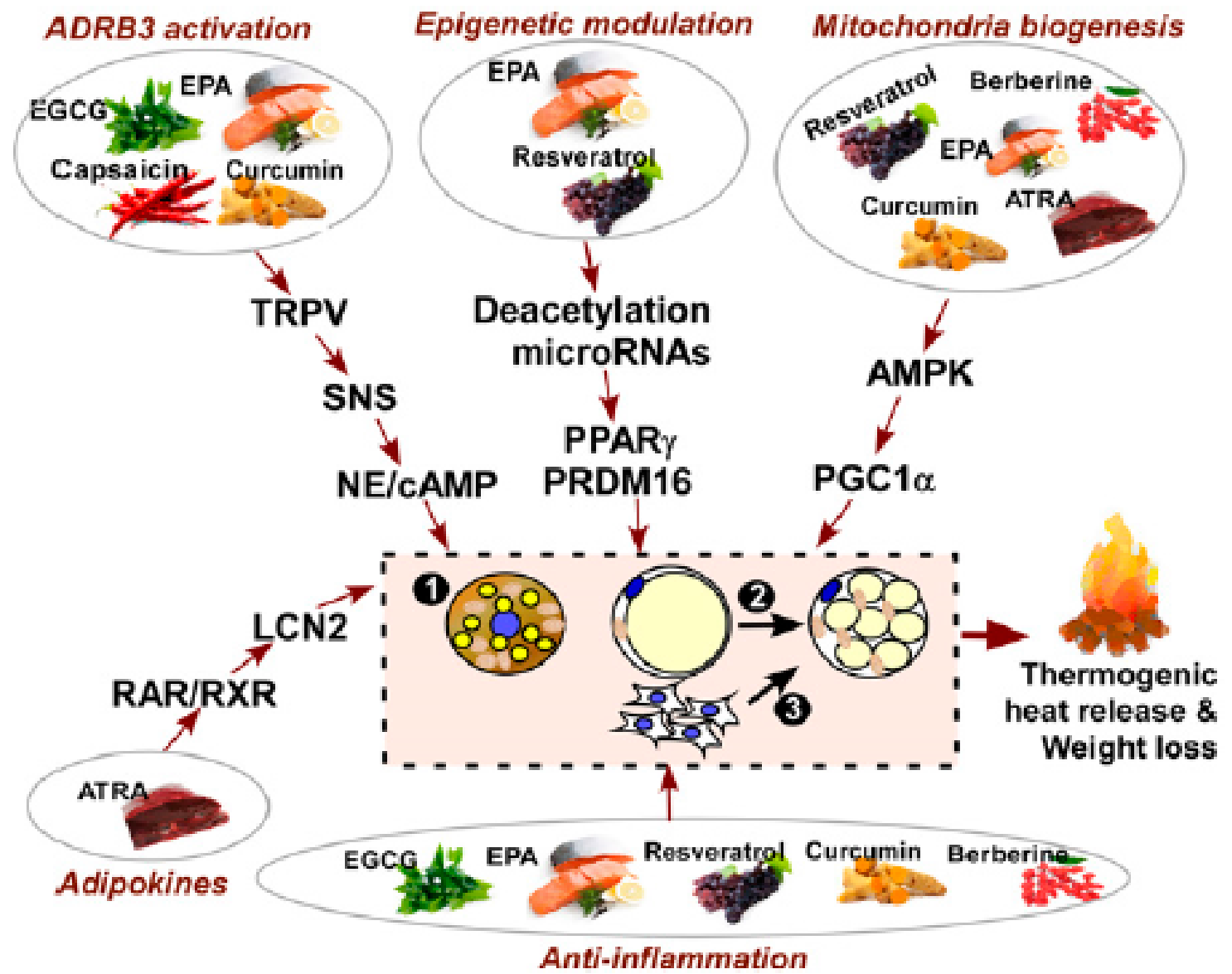
Prazer é meu,
adipócito
marrom, e sou
todo calor!



Eu tô bege!



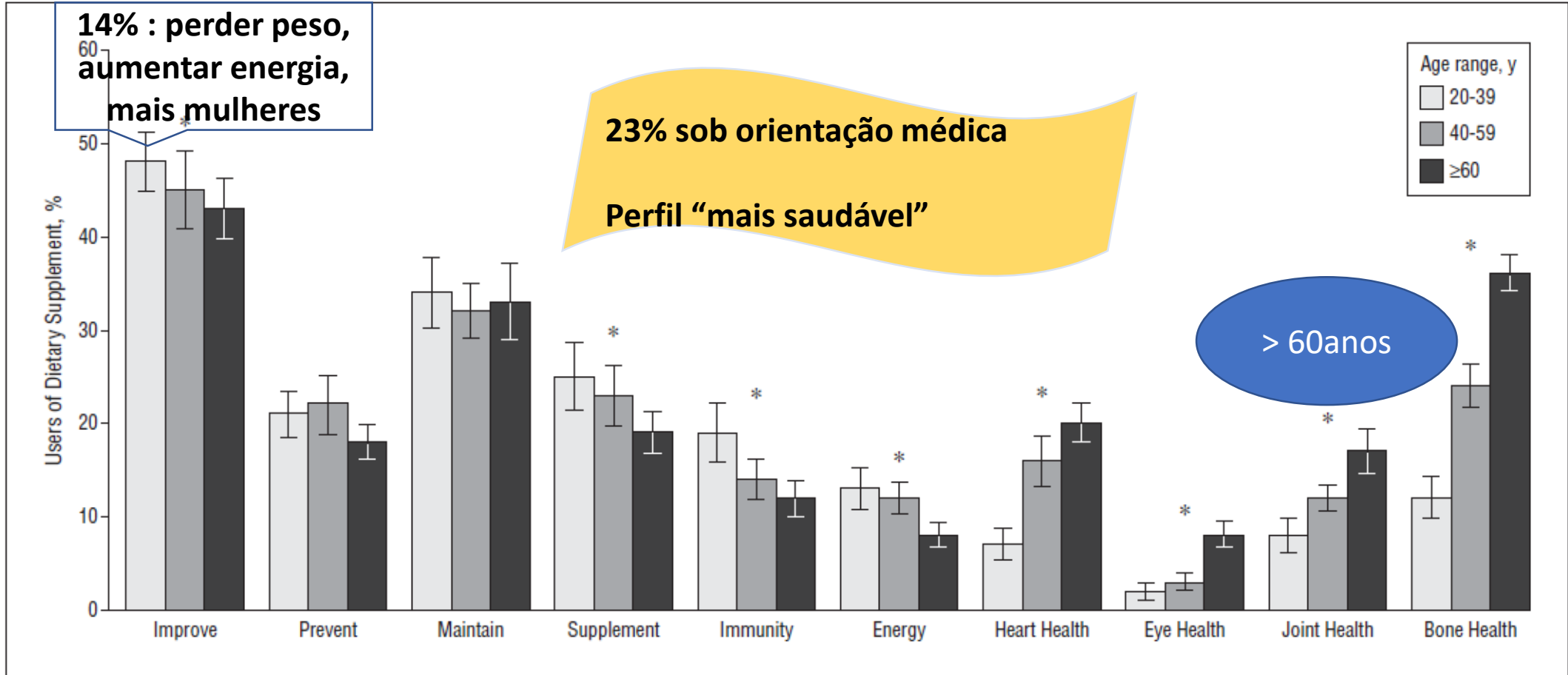
There are different types of adipocytes that are broadly classified into three main types based, in part, on the color of the fat tissue: white, brown, or beige.





Uso de suplementos nos últimos 30 dias

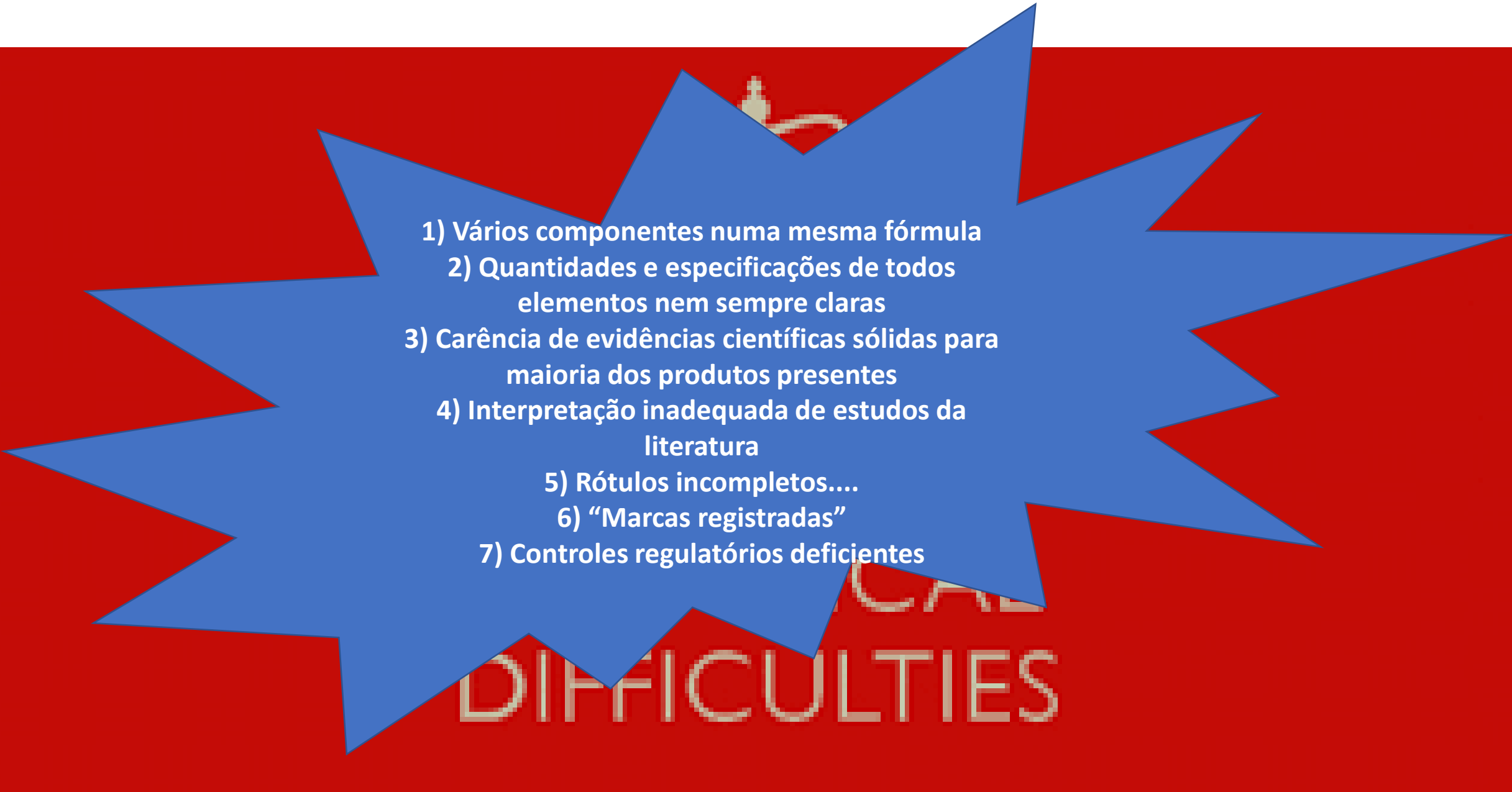
N= 11956



EXPECTATIONS



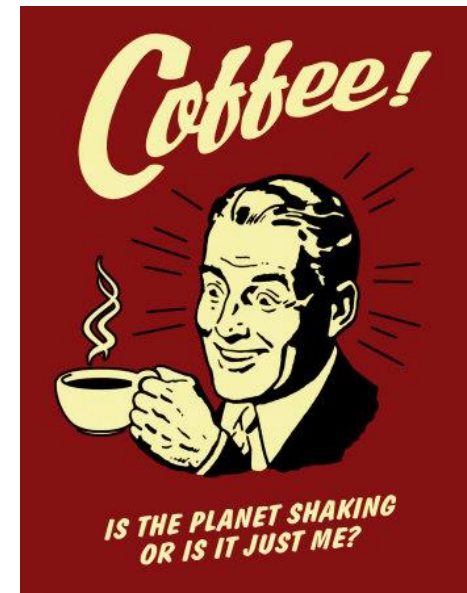
Emagrecimento rápido e fácil
Queima de gordura visceral
Preservação de massa magra
Melhora de desempenho esportivo
Maior reserva energética
Sensação de bem-estar
Segurança absoluta

- 
- 1) Vários componentes numa mesma fórmula
 - 2) Quantidades e especificações de todos elementos nem sempre claras
 - 3) Carência de evidências científicas sólidas para maioria dos produtos presentes
 - 4) Interpretação inadequada de estudos da literatura
 - 5) Rótulos incompletos....
 - 6) “Marcas registradas”
 - 7) Controles regulatórios deficientes

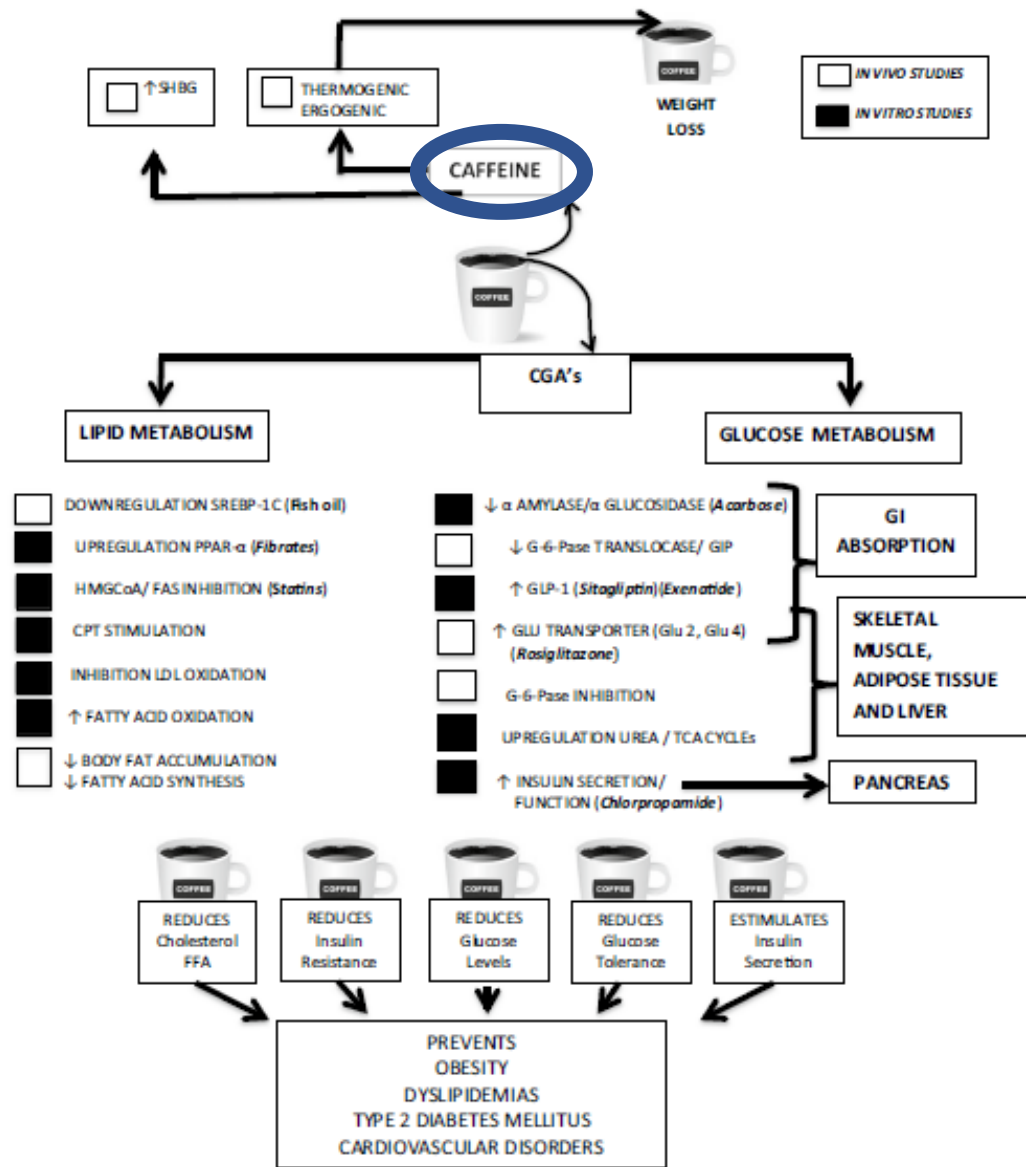
LOCAL
DIFFICULTIES

Cafeína

- ***Das muitas lendas criadas em torno do consumo do grão, a mais aceita conta sobre um pastor chamado Kaldi, que vivia na Etiópia, (data precisa incerta) Ele observou que suas cabras mudavam de comportamento quando mastigavam folhas e frutos de um dos arbustos dos campos. Elas ficavam mais alegres e motivadas***



Acidos clorogenicos



1 xícara (150ml): 70 a 140mg
Expresso: 60mg (40ml)

Diterpenos: Kahweol e Cafestol

Fig. 6 Summary of all the major mechanisms of two coffee constituents: caffeine and chlorogenic acids in the prevention of type-2 diabetes. White square represents mechanism suggested through in vivo studies, black square represent mechanism suggested by in vitro studies



AUSTRALIAN
INSTITUTE OF SPORT

Grupo A	Bebidas esportivas, gel, carboidratos, refeições líquidas, whey protein, barras esportivas, suplementos de cálcio, ferro, probióticos, polivitamínicos, poliminerais, vitamina D, repositores eletrolíticos, cafeína, creatina, bicarbonato
Grupo B	Beta alanina, suco de beterraba, nitrato, vitaminas C e E, carnitina, HMB, óleo de peixe, quercetina, probióticos para suporte imunológico, outros polifenóis
Grupo C	Ribose, coenzima Q10, ginseng, suplementos a base de ervas (Rhodiola Rosea, Cordyceps), glucosamina, picolinato de cromo, água oxigenada, triglicerídeos de cadeia média, inosina, piruvato
Grupo D	Efedrina, estricnina, sibutramina, metilhexanamina, outros suplementos estimulantes a base de ervas, DHEA, androstenediona, 19-norandrostenediona, outros pró-hormônios, tribulus terrestres e outros estimuladores de secreção hormonal

CAFEÍNA (suplemento)

- Efeito ergogenico na performance atlética em exercício prolongado
- Efeito ergogencio em exercícios mais curtos de intensidade máxima (1 a 8%)
- Melhora vigília, alerta, humor e aptidões cognitivas (antagonismo dos receptores de adenosina)
- Respostas individualizadas (consumo habitual de café??)

Protocolos de uso

- 3–6 mg/kg cafeína anidra, consumida 60 minutos antes da AF
- Doses menores (< 3mg/kg, 200mg) consumidos antes e durante o exercício (15 a 80min após), associado a carboidrato
- Doses maiores não parecem trazer benefício e aumentam riscos de efeitos colaterais (arritmia, elevação da pressão arterial, insônia, agitação psicomotora, nervosismo, distúrbios gastrointestinais, tremores e até mesmo morte)

Cafeina e performance

- Respostas variadas em atletas condicionados (0,1 a 7%) (modelo estudo, esporte praticado, intensidade)
- Não existe um protocolo padrão único
- Abstinencia previa(7dias) pode otimizar os efeitos ergogenicos
- Melhoras entre 0,1 a 1,2% em tempos de meia maratona (2)



- **Tempo de uma meia maratona 2hs, poderia significar uma redução para 01h58min a 01h59min... (47% dos corredores da Meia Maratona, em novembro de 2017 fizeram tempos superiores a 01h58min)**



Recorde mundial
58min23seg
(Zersenay Tadese
em Lisboa, 2010)



Segundo melhor tempo
58min33seg (Samuel Wanjiru
em Haia, em 2007)

CAFEINA E PERDA DE PESO

Caffeine

↑ Enhancing

⊥ Inhibiting

- Apesar de dados relacionando efeitos de supressão de apetite, aumento de taxa metabólica basal, lipólise e aumento de saciedade não existe um corpo de evidências suficientes para indicar a cafeína como um tratamento auxiliar na abordagem da obesidade nos dias atuais

↑TEE

↑Lipolysis

↑Satiety

⊥Hunger

GARCINIA CAMBOGIA

Esta substância, extraída da casca de uma fruta, contém o ácido hidroxicitrílico, que inibe a clivagem enzimática e a taxa de síntese hepática de glicogênio, inibe o apetite. Estudos que corroboram a eficácia da garcínia é de controle ou controlada, nem avalia o efeito do suplemento nos ductos na mesma cápsula, colocando em dúvida a eficácia. Estudos mostraram diferença na redução de peso entre os indivíduos que receberam placebo, bem como não comprovaram aumento de peso. Os documentados efeitos colaterais significantes, não existem. Não há dados convincentes para o uso da garcínia com

CAFEÍNA

A cafeína pertence a um grupo de compostos solúveis chamados purinas¹(D) (1,3,7-trimetilxantina), encontradas naturalmente em grãos de café e cacau, chás, guaraná, chocolate, bebidas à base de colas e sob a forma de comprimidos. A cafeína estimula a liberação de adrenalina que age como antagonista dos adenina-receptores nos adipócitos. Com isso, há aumento dos níveis intracelulares do 3,5-monofosfato de adenosina, o qual ativa a lipase hormônio-sensível, promovendo a lipólise, havendo liberação de ácidos graxos livres na circulação. Esses compostos, sendo utilizados como energia, poupam os estoques de glicogênio¹⁹(B). A maioria dos estudos que testam o efeito da cafeína o faz em associação com efedrina e outros compostos⁶(A). Em um único estudo, no qual se testou o efeito da cafeína separadamente (200 mg por dia), não houve diferença significativa da perda de peso que ocorreu com placebo²⁰(A). Também não existem estudos que mostrem que o guaraná e as colas reduzam o peso corporal.

No Japão, estudos feitos com chá verde (*oolong*), rico em cafeína e catequina-polifenóis, mostraram aumento no gasto metabólico de 24 horas e aumento da oxidação de gorduras²¹(D). Quantidades equivalentes de cafeína (administrada isoladamente) não produziram o mesmo efeito. Propôs-se que as propriedades termogênicas do chá verde ocorram pela interação dos polifenóis com a cafeína²²(D). São necessários mais estudos que comprovem e reproduzam esses efeitos.

YOIMBINA (PAUSINYSTALIA YOHIMBE)

A Yohimbe é uma planta nativa da África Central. A Yohimbe é um antagonista do alfa-2 receptor. Nos três estudos realizados com a substância isoladamente com placebo, os resultados foram semelhantes quando se associa à efedrina a cafeína. Deveria ser avaliada a ocorrência de cefaleia. Até o momento, não há evidências clínicas para o uso da Yohimbe.

CAPSAICINA

A capsaicina é uma substância presente nas pimentas e pimentões. *In vitro*, ativa a colecistocinina (a qual suprime o apetite), estimula a secreção de adrenalina, a gliconeogênese, a lipólise e a termogênese. Existem poucos estudos em humanos, sendo a maioria de curto prazo, realizados com indivíduos magros e que não comprovam as ações termogênica, anorexígena e redutora de peso¹(D)²³(D).

PSYLLIUM (PLANTAGO)

Psyllium é uma fibra hidrossolúvel derivada da semente de *Plantago ovata*. O uso dessa fibra aumenta a saciedade, reduzindo a ingestão de alimentos. Com a redução na ingestão alimentar, os estudos até agora realizados com o uso de peso de indivíduos obesos usando 15 a 30 g/dia do psyllium. A ingestão da fibra relaciona-se a distúrbios gastrointestinais e pode interferir na absorção de medicamentos, como antiplaquetários e anticoagulantes¹(D).

CROMO

O cromo é um mineral essencial, considerado um cofator da insulina. Tem-se investigado seu papel no metabolismo de carboidratos e proteínas. Utiliza-se o picolinato de cromo, um derivado orgânico composto de cromo trivalente e ácido picolínico, em muitas fórmulas para emagrecimento^{24,25}(D). Teoricamente, o composto poderia ajudar na redução de peso, aumentando a saciedade, por meio da ativação serotoninérgica, e, ainda, estimulando a síntese proteica e o gasto energético²⁶(B). As metanálises feitas por Pittler et al., avaliando vários estudos duplo-cegos randomizados, mostraram discreta redução de peso (1,1-1,2 kg) com o uso da substância, quando comparado ao placebo, porém sem significado clínico²⁷(A). Têm-se relatado lesões renais e rabdomiólise com o uso de grandes quantidades de suplementos com cromo²⁸(C). Diante das evidências atuais, não há suporte teórico ou prático para o uso de suplementos com cromo no tratamento da obesidade.

SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS

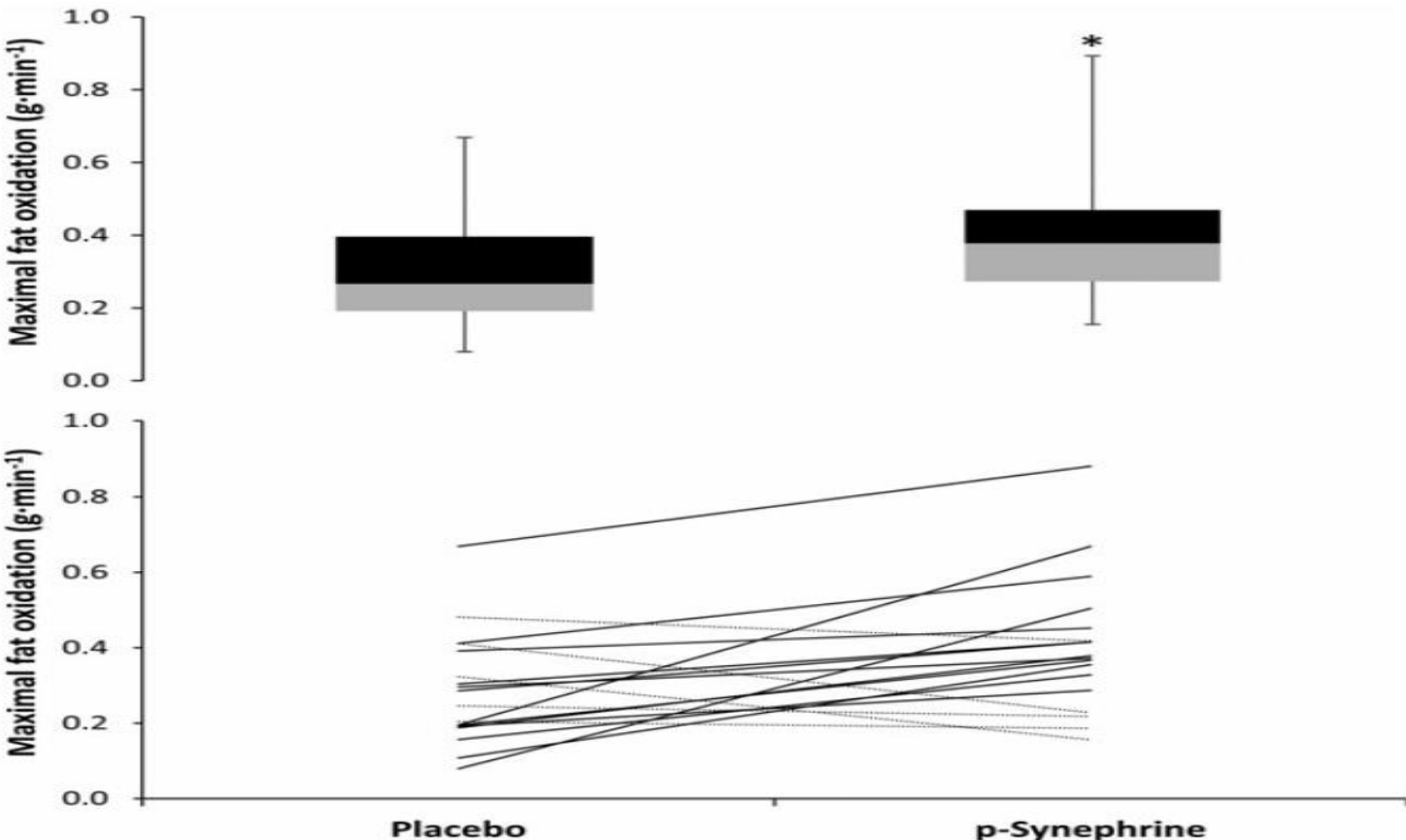
ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO (ALC)

O ácido linoleico conjugado é produzido naturalmente, pelas bactérias fermentativas que isomerizam ácidos graxos saturados, principalmente, na carne bovina e seus derivados. Os efeitos antiobesidade do ALC têm-se embasados em estudos realizados com uma mistura de diversos isômeros

QUITOSANA

A quitosana é um polissacarídeo catiônico, polímero da glucosamina, derivado da quitina, componente do exoesqueleto e conchas dos artrópodes: caranguejos, camarões e lagostas.

Citrus arantium



Fatmax : 58% VO₂max

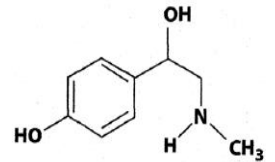
5 em 18 indivíduos sem benefício

Aumento de 38% em média: consumo de 7gr de gordura a mais em 1hora de AF

CITRUS ARANTIUM

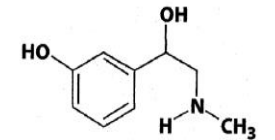


- 20 estudos, 360 pacientes, follow-up médio 12semanas
- 50% com sobrepeso ou obesidade
- Somente 44% consumiram produtos isolados
- Sem efeito sobre alfa, beta 1 e beta 2 receptores adrenergicos responsáveis pelos efeitos CV
- Entretanto...naqueles com excesso de peso: 66,6% usaram p-sinefrina (10 a 53mg) + cafeína (132 a 528mg)
- 1 dose de 50mg aumenta a TMB em 64kcal em 24hs



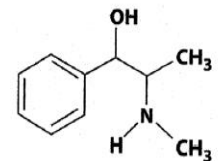
p-synephrine

Fig. 1 Chemical structure of p-synephrine.



m-synephrine

Fig. 2 Chemical structure of m-synephrine.



ephedrine

Fig. 3 Chemical structure of ephedrine

Citrus arantium e performance



- [J Int Soc Sports Nutr.](#) 2017 Jan 12;14:3.
• **Effects of acute ingestion of a pre-workout dietary supplement with and without *p*-synephrine on resting energy expenditure, cognitive function and exercise performance.**
- [J Int Soc Sports Nutr.](#) 2017 Jan 3;14:1.
• **Effects of ingesting a pre-workout dietary supplement with and without synephrine for 8 weeks on training adaptations in resistance-trained males**
- [Appl Physiol Nutr Metab.](#) 2016 Jan;41(1):63-9
• **Acute consumption of *p*-synephrine does not enhance performance in sprint athletes.**

CHA VERDE

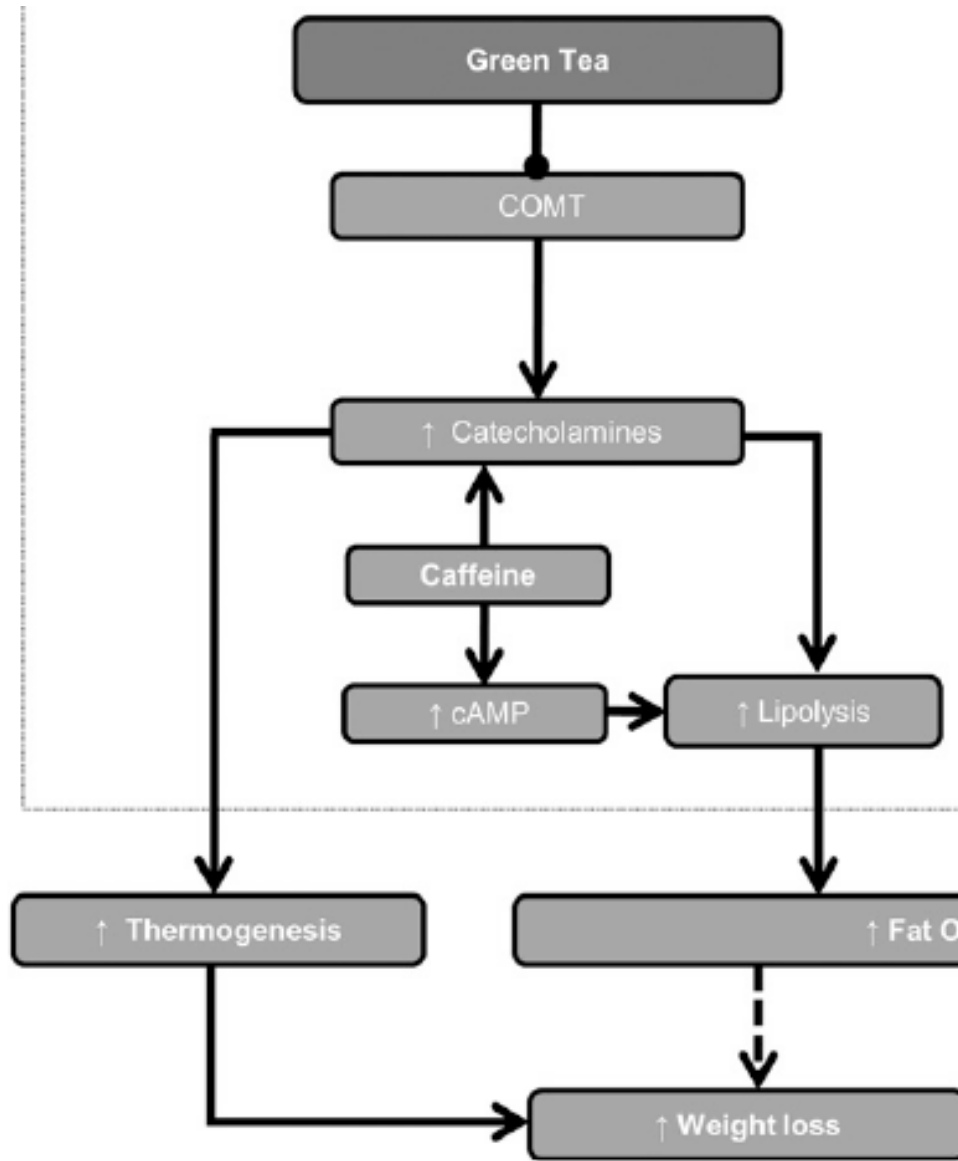


Table 1. Catechin and caffeine content in a variety of tea products¹

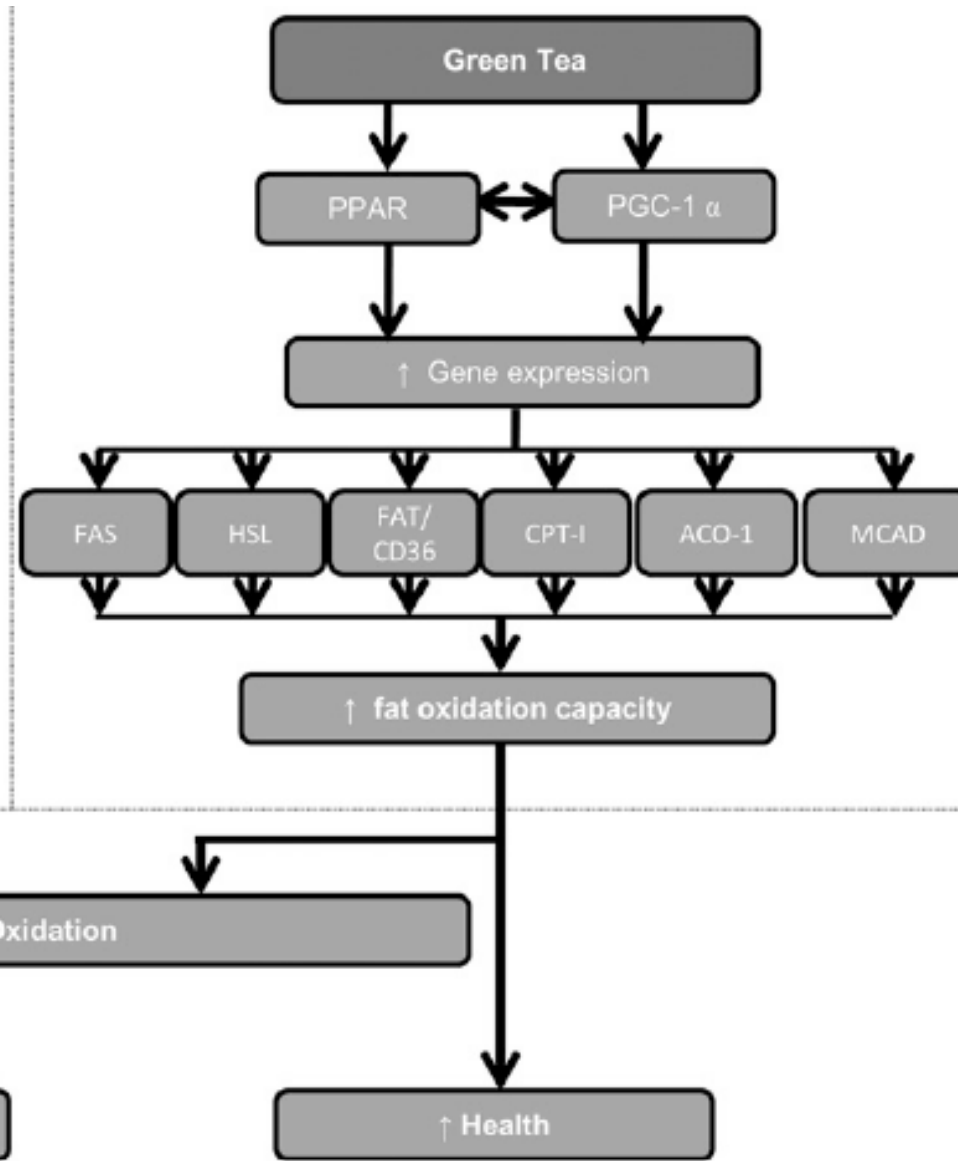
Beverage	Serving size/brewing technique	Total catechins	Caffeine
		<i>mg/serving</i>	
Green tea leaves	1 g tea leaves/100 mL of hot water	42–201	25–43
Lipton green tea	Teabag/100 mL of hot water	195–205	32–33
Decaf green tea	Teabag/100 mL of hot water	72–73	<1
GTE supplement	Per capsule	200–210	5–6

¹ Data from (9,11). GTE, green tea extract.

CURTO PRAZO

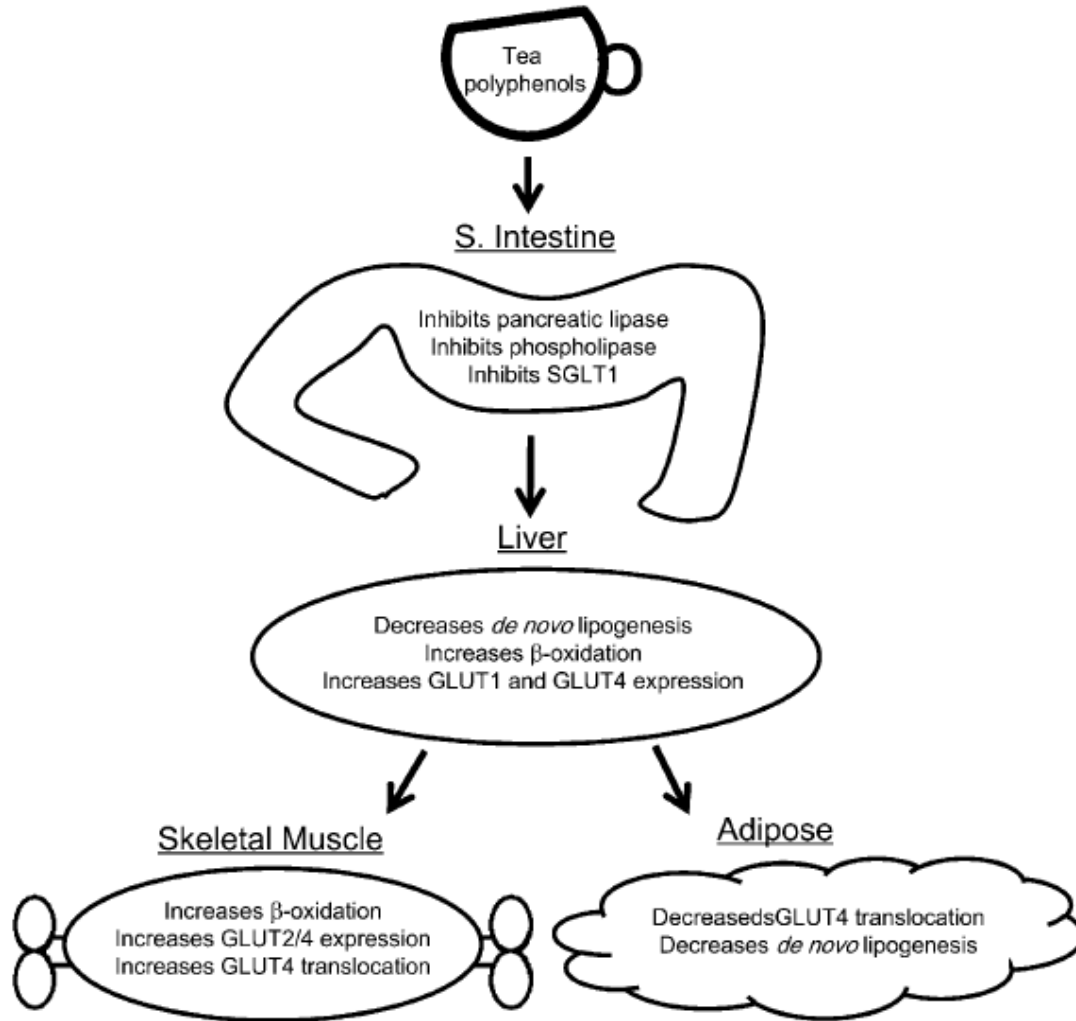


LONGO PRAZO



Chá verde

MECHANISTIC EFFECTS



PHYSIOLOGIC EFFECTS

Decreased Lipid and Glucose Absorption

Decreased Lipid Synthesis
Increased Lipid Oxidation
Increased Glucose Storage

Decreased Lipid Synthesis
Increased Lipid Oxidation
Increased Glucose Utilization
Decreased Glucose Storage

Decreased Body Weight/Fat



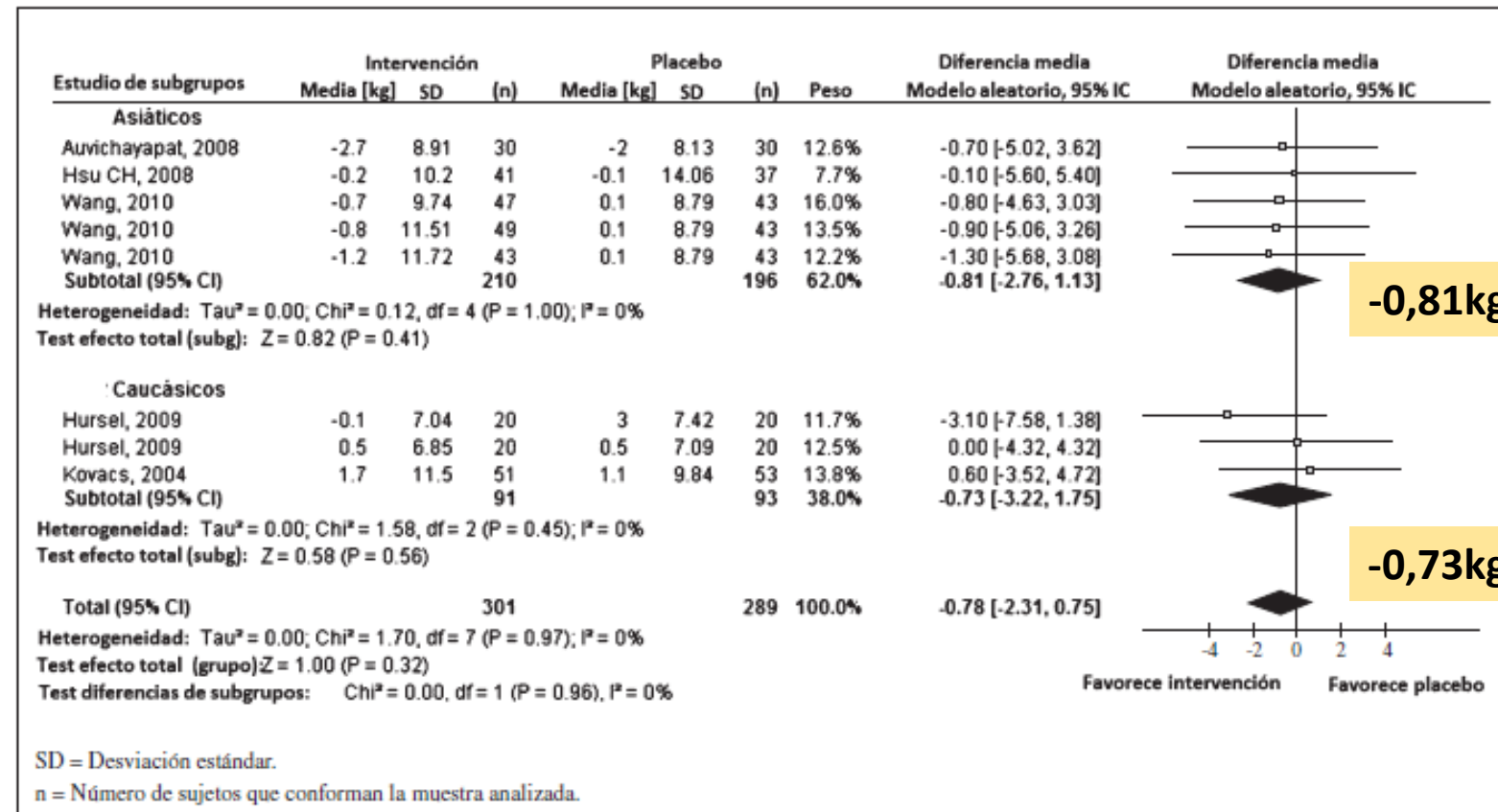


Analise inicial: 144 estudos

Cinco estudos com 12 semanas, ensaios clínicos randomizados, duplo-cego, controlados por placebo

N total: 301pctes (CV) e 289 (P)

Sem diferenças significativas



Cha verde e performance



Reducao de estresse oxidativo após 14 dias em obesos não condicionados, após inicio de atividade física



Reducao de estresse oxidativo em sprinters após 4 semanas de treinamento

Melhora resposta imune....

Nenhuma mudança em sprinters sobre marcadores de stress oxidativo ou performance



Rahimi R, Falahi Z. Effect of green tea extract on exercise-induced oxidative stress in obese men: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study. *Asian J Sports Med.* 2017;8:1–7.

Jówko E, Długolecka B, Makaruk B, Cieśliński I. The effect of green tea extract supplementation on exercise-induced oxidative stress parameters in male sprinters. *Eur J Nutr.* 2015;54:783–91.

Chá verde – efeitos colaterais



- Insônia, agitação, tremores, tonturas, fadiga, confusão
- Hepatotoxicidade
- Náuseas, vômitos, diarreia, distensão abdominal, flatulência e dispepsia
- Taquicardia, HAS, palpitações

loimbina



Antagonista seletivo do receptor alfa 2 adrenérgico

**Aumento dos níveis circulantes de catecolaminas e ,
consequente efeito lipolítico**

Pouquíssimos estudos e resultados controversos

**Efeitos colaterais taquicardia, hipertensão, agitação, irritação,
insônia, ansiedade e crises de pânico**

Yohimbine: the effects on body composition and exercise performance in soccer players.



20mg por dia, 21 dias

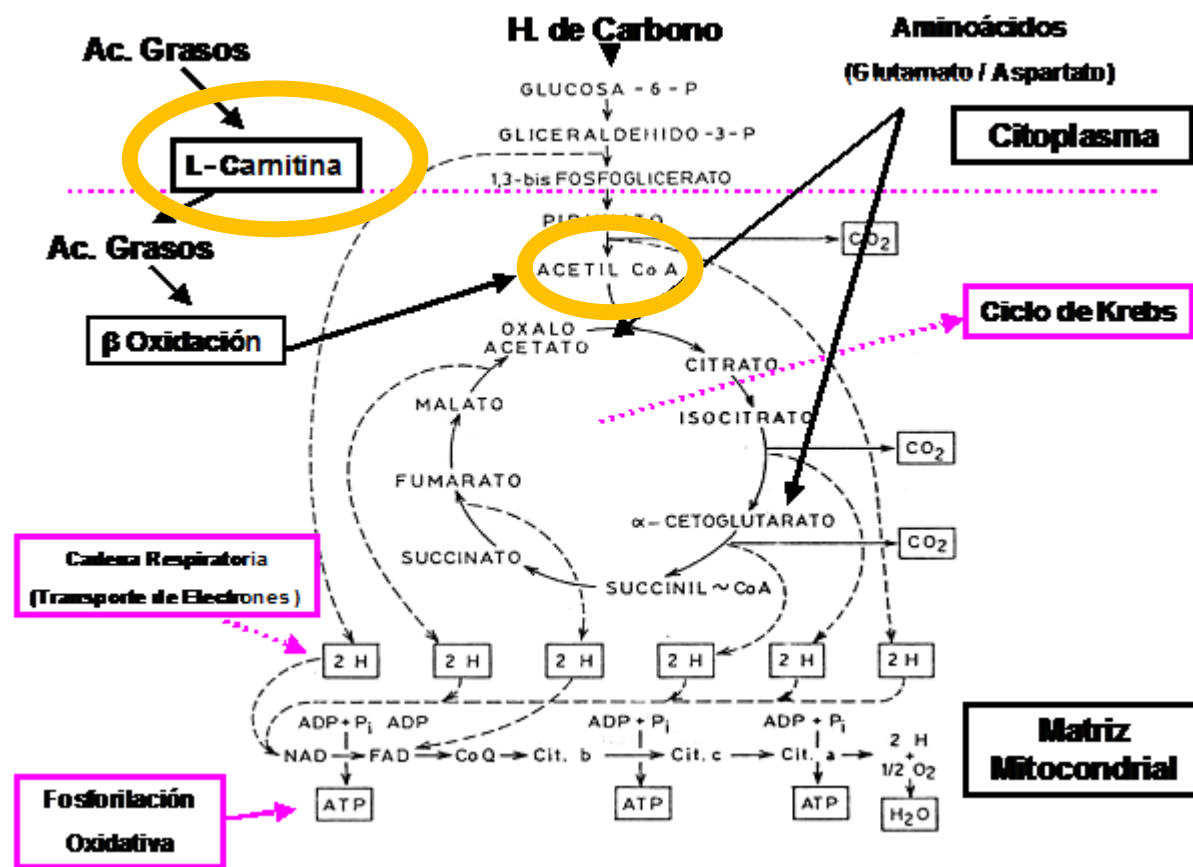
Variables	Yohimbine (<i>n</i> = 10)		Placebo (<i>n</i> = 10)	
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>
Body mass (kg)	81.2 ± 7.9	82.4 ± 8.8	80.1 ± 6.6	81.9 ± 10.2
Fat mass (%)	9.3 ± 1.1	7.1 ± 2.2*	8.9 ± 1.4	9.2 ± 1.9†
Muscle mass (%)	53.8 ± 3.5	56.3 ± 4.8	54.9 ± 4.3	58.3 ± 5.1
Bench press test	8.6 ± 4.1	10.1 ± 3.2	9.1 ± 5.2	11.5 ± 6.1
Leg press test	18.6 ± 8.9	20.5 ± 7.6	20.1 ± 7.5	23.9 ± 9.2
Vertical jump (cm)	50.1 ± 8.5	53.2 ± 9.6	52.2 ± 9.1	55.4 ± 7.2
Power test (s)	2.6 ± 0.5	2.5 ± 0.5	2.7 ± 0.6	2.7 ± 0.5
Specific dribble test (s)	13.2 ± 1.7	14.5 ± 2.1	12.7 ± 2.0	13.8 ± 1.9
Shuttle run (s)	725.2 ± 62.3	718.5 ± 75.5	701.9 ± 59.2	689.9 ± 70.3

Note. Values are means ± SD. *Indicates significant difference pre- versus post-supplementation at $p < 0.05$; †significant difference yohimbine vs. placebo at $p < 0.05$.

L-carnitina



supressão do apetite através da inibição hipotalâmica da enzima carnitina-palmitiltransferase



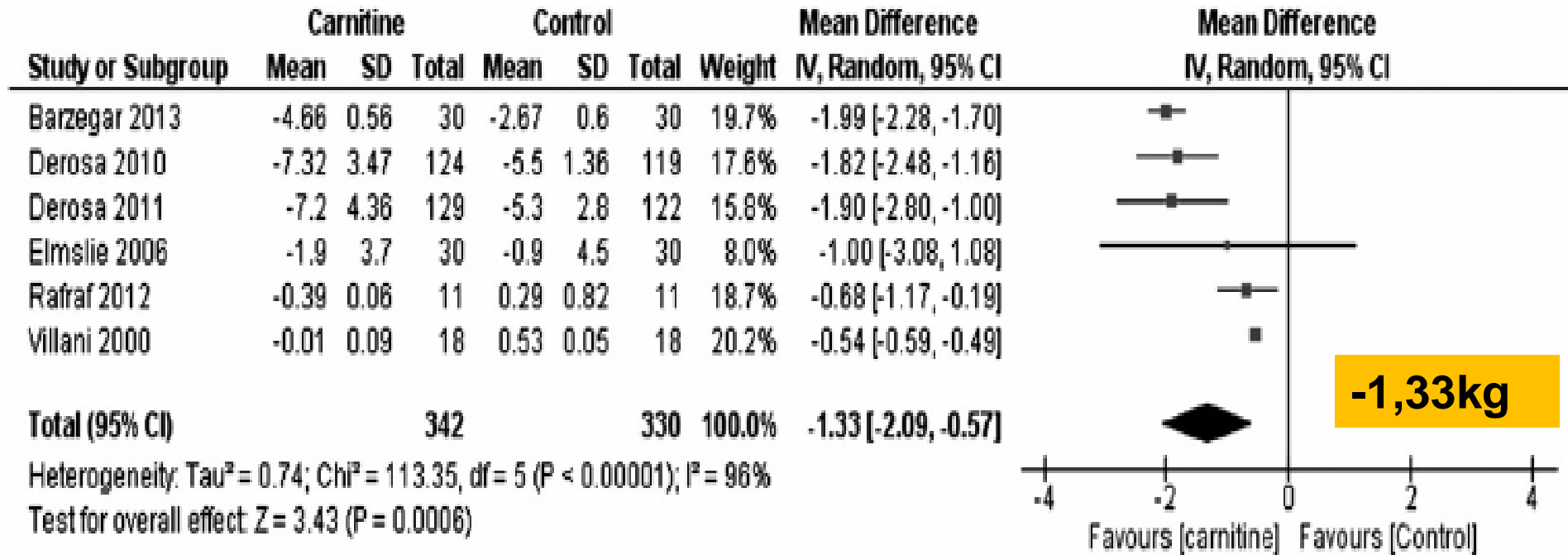
A L-carnitina tem a função no organismo de transferir as moléculas de acetil-coenzima A (CoA), um composto intermediário do metabolismo dos ácidos graxos e carboidratos, através das membranas da mitocôndria para serem oxidados no seu interior (no ciclo de Krebs) com o objetivo de produzir energia.

Além disso, a L-carnitina atua como um tampão celular, transferindo o grupo acetil das moléculas de acetil-CoA para formar a acetil-carnitina. Neste processo ocorre a liberação das moléculas de CoA. A redução subsequente na taxa de acetil-CoA/CoA intramitocondrial estimula a enzima piruvato-desidrogenase que contribui para o aumento da oxidação da glicose e geração de energia.

No metabolismo de gorduras, a L-carnitina exerce um papel direto por facilitar o transporte de ácidos graxos de cadeia longa através da membrana para o interior da mitocôndria agindo com um cofator obrigatório para o processo de b-oxidação de gorduras.

L-carnitina

- A carnitina é um aminoácido produzido naturalmente no organismo pelos rins e fígado e que também pode ser obtido na dieta através da ingestão de proteína animal



Placebo: -0,47kg

L-Carnitina and performance

International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, (Ahead of Print)

<https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0343>

© 2018 Human Kinetics, Inc.



Evidence-Based Supplements for the Enhancement of Athletic Performance

Peter Peeling and Martyn J. Binnie

The University of Western Australia and Western Australian Institute of Sport

Paul S.R. Goods

Western Australian Institute of Sport

Marc Sim

Edith Cowan University

Louise M. Burke

Australian Institute of Sport and Australian Catholic University

ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO (CLA)

- Mecanismos de ação propostos:
- Redução da lipogênese e potencialização da lipólise
- Aumento da oxidação de ácidos graxos livres nos músculos (maior atividade da enzima palmitoil-transferase)
- Inibição da diferenciação dos adipócitos

REVIEW

Open Access



A review on effects of conjugated linoleic fatty acid (CLA) upon body composition and energetic metabolism

Foram encontrados 16 estudos, sendo 9 RCTs (estudos clínicos randomizados). O tempo de seguimento variou de 4 a 24 meses e a dose utilizada foi de 3 a 6,4g por dia. Nove destes estudos não demonstraram benefício na perda de peso enquanto que sete mostraram alguma redução da gordura corporal (-1 a 2 kg) e melhora da massa magra (+1,0 kg). Sendo assim, o impacto do uso de CLA sobre o peso ainda é controverso na literatura com estudos mostrando benefícios enquanto que outros não.

Outras substâncias



DMAA (1,3-Dimethylamylamine): simpaticomimético (AVCs hemorrágicos, crises hipertensivas, arritmias)

1,3 DMBA

1,4 DMAA

Octodrine

Efedrina (catecolaminérgicos): efeitos colaterais CV, AVCs, agravamento de glaucoma de ângulo fechado, colite isquêmica

Clembuterol: agonista B2-adrenérgico. Efeitos colaterais: taquicardia, taquipneia, hipocalcemia, hiperglicemia, alterações do segmento ST no eletrocardiograma, palpitações, dores precordiais, tremores, óbito

Conclusões

REALITY

- **Muitos destes suplementos não cumprem com as expectativas mencionadas, não sendo comprovada a sua eficiência por estudos na literatura. Outros suplementos até podem levar a modesta perda de peso, porém os resultados ou são muito modestos ou são sobrepujados pelos efeitos colaterais que em alguns casos podem ser desastrosos.**
- **Comparando com os resultados obtidos por tratamentos convencionais para perda de peso, em termos de eficácia, segurança e custo, o uso destes suplementos não exhibe uma boa relação de custo x benefício x segurança para a imensa maioria dos pacientes.**
- **O uso de alguns destes suplementos (como por exemplo, cafeína, L-carnitina ou CLA) é questionável em situações de exceção quando outras opções convencionais não puderem ser usadas**
- **Outras condições influenciam de forma mais significativa na performance física dos indivíduos “comuns”**
- **Algumas estratégias de suplementação podem auxiliar em atletas competitivos**
- **A cautela e observação de uso de substâncias permitidas pelos Comites Esportivos Internacionais precisa ser respeitada**

OBRIGADO!

- fulvioth@terra.com.br
- <https://www.facebook.com/drfulviothomazelli/?fref=ts>
- **instagram: @drfulviothomazelli.com.br**