

INTRODUÇÃO

Prática regular de
exercícios físicos de
intensidade moderada
(50-60min/5-6X/sem)

Dieta Equilibrada e
Individualizada

**PRESERVAÇÃO
DA SAÚDE**

Hidratação

Repouso

SEDENTÁRIO

**PRATICANTE
ESPORTIVO**

EXTREMOS

**ATLETA ALTA
PERFORMANCE**

OMS,2005; TIRAPEGUI, 2012; NUNES, 2016..



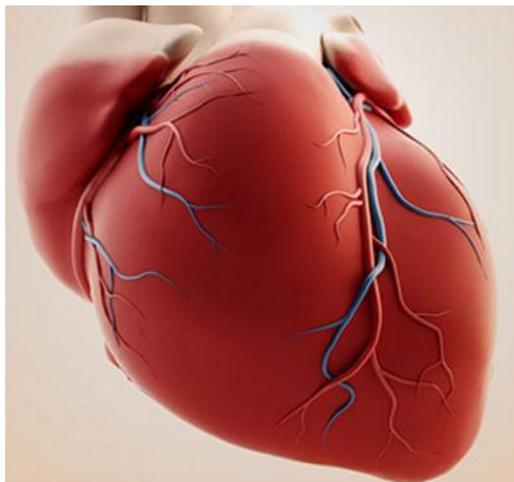
BENEFÍCIOS DA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS À SAÚDE

NUTRIÇÃO FUNCIONAL:
COMPREENSÃO DOS
MECANISMOS
DESENCADEADORES DAS
DOENÇAS



RECURSOS ERGOGÊNICOS:
CONCEITO AMPLAMENTE
DIVULGADO ATUALMENTE

Substâncias ou artifícios utilizados
com o objetivo de melhorar o
desempenho esportivo e a
recuperação após o exercício.



INTRODUÇÃO



ALIMENTOS FUNCIONAIS E COMPOSTOS BIOATIVOS NO ESPORTE

- Relacionados ao:
- Aumento de força
- Imunidade
- Função Antioxidante
- Composição corporal

Alimento Funcional/ Fitoterápico	For	Imu	Ant	CoC	Fonte
Carboidrato	△				Vegetais, frutas, cereais, leguminosas
Fibra				△	Vegetais, frutas, cereais, leguminosas, castanhas,
Coco, TCM			△	△	Coco, dendê e gordura do leite.
Vitamina D	△			△	Endógena, peixes e frutos do mar, como o salmão, o carapau ou os mariscos
Vitamina E			△		Castanhas, sementes, óleos
Ácido cítrico e Vitamina C		△	△		As frutas e os vegetais
Zinco		△			Ostras, camarão, carne de vaca, frango e de peixe, fígado, gérmen de trigo, grãos integrais, castanhas, cereais, legumes e tubérculos
Selênio			△		Castanha-do-pará (é o alimento com maior concentração de selênio), Salmão, Farelo de Trigo, Sementes de girassol (secas), Ostras cruas, Farinha de centeio
Betaína TMG (trimethylglycine)	△			?	Gérmen de trigo, beterraba, quinoa, castanha de caju, espinafre, mariscos, Adhatoda (Justicia adhatoda; Nogueira da Índia; Noz de Malabar); astragalus, goji berry
Cafeína	△				Café, chocolate, chá e guaraná
Theacrine**	△				Cupuaçu, café e <i>Camellia assamica var</i>
Ecdisteróides	△				Espinafre, quinoa e castanha
Rutaecarpine	△		△		Evodia rutaecarpa
Gingerol		△	△		Gengibre

ALIMENTOS FUNCIONAIS E COMPOSTOS BIOATIVOS NO ESPORTE

- Relacionados ao:
- Aumento de força
- Imunidade
- Função Antioxidante
- Composição corporal

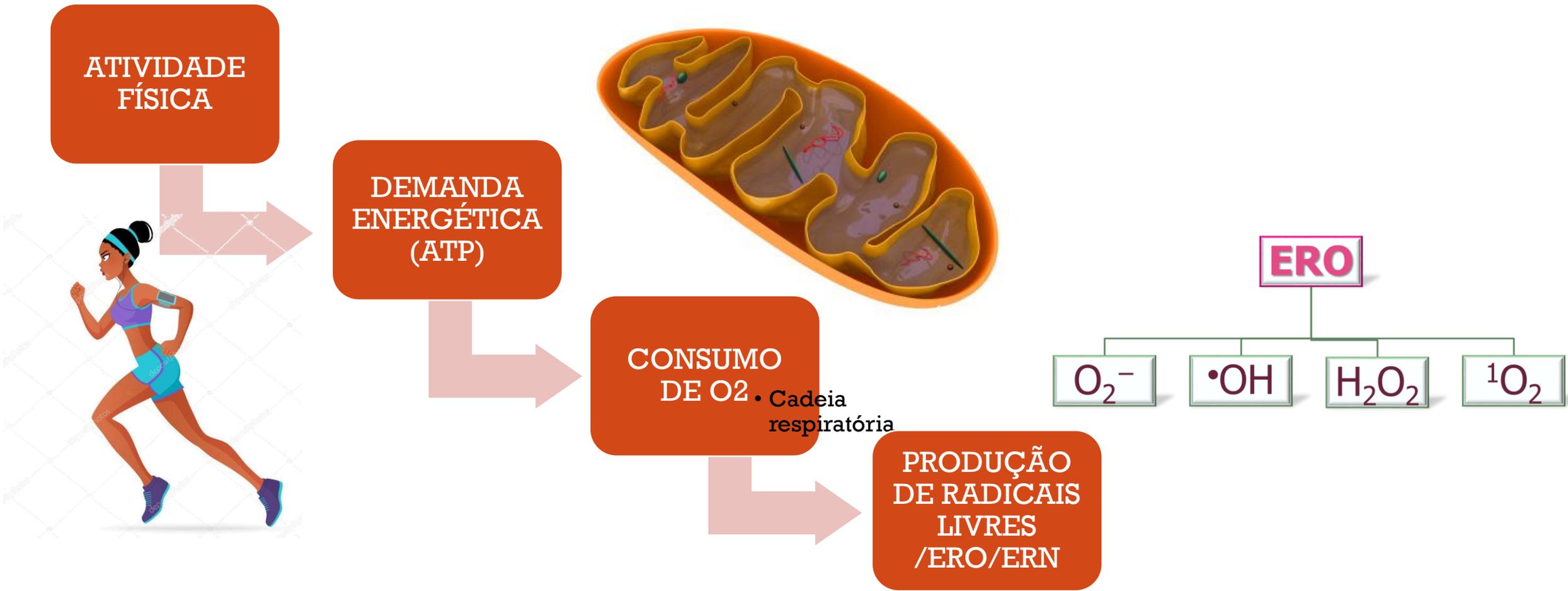
Alimento Funcional/ Fitoterápico	For	Imu	Ant	CoC	Fonte
Cereja ácida		△	△		Tart Cherry
Glutathione (GSH)		△			Romã, maçã, aspargos, kiwi, abacate, brócolis, espinafre, tomate, pera, cenoura, tangerina, alho
Quercetina (Isoflavona)		△	△		Chás, uva, frutas vermelhas, frutas cítricas
EGCG		△			Chá verde, vinhos, chá preto, chocolate, fava, feijão, lentilha, bebidas a base de cacau e algumas frutas, tais como: marmelo, romã, ameixa, pera, pêsego, nêspira, kiwi, uva, pinha, morango, groselha, framboesa, cereja, mirtilo, amora e maçã
Resveratrol		△	△		Uvas, frutas vermelhas, amendoim e amora
Capsaicina Capsicum			△	△	Pimenta,
Canela			△		Canela
Curcumim			△		Cúrcuma

ALIMENTOS FUNCIONAIS E COMPOSTOS BIOATIVOS NO ESPORTE

- Relacionados ao:
- Aumento de força
- Imunidade
- Função Antioxidante
- Composição corporal

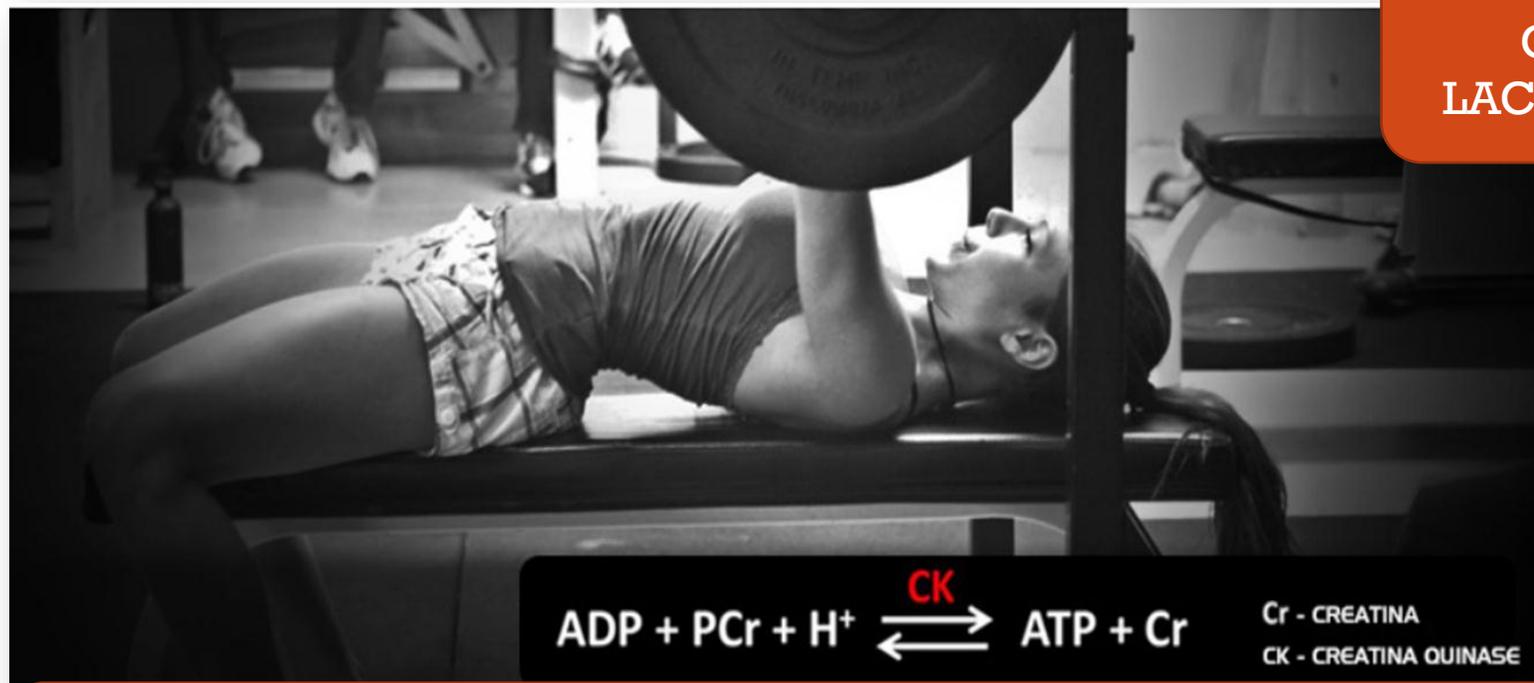
Alimento Funcional/ Fitoterápico	For	Imu	Ant	CoC	Fonte
BCAAs	△	?		△	proteína animal, whey protein
Caseína e whey protein	△				leite e derivados
Creatina	△				carne de vaca, porco, peixes, salmão, leite
Probióticos		△			Lácteos em geral
Coenzima Q10			△		Carnes, aves e peixes.

EFEITOS DO EXERCÍCIO NO ESTRESSE OXIDATIVO



MARCADORES DE FADIGA MUSCULAR / LESÕES TECIDUAIS

MARCADORES DE LESÃO:
CREATINA QUINASE (CK) E
LACTATO DESIDROGENASE (LDH)



FADIGA: incapacidade e/ou dificuldade do músculo em gerar contrações que resultem em níveis significativos de força ou incapacidade de sustentar esses níveis¹



ELSEVIER

Contents lists available at [SciVerse ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Food and Chemical Toxicology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchemtox



Administration of tomato juice ameliorates lactate dehydrogenase and creatinine kinase responses to anaerobic training

Christina Tsitsimpikou^{a,*}, Nassia Kioukia-Fougia^b, Konstantinos Tsarouhas^c, Panagiotis Stamatopoulos^d, Elias Rentoukas^e, Aris Koudounakos^f, Peter Papalexis^c, Jyrki Liesivuori^{g,h}, Athanasios Jamurtasⁱ

^aGeneral Chemical State Laboratory of Greece, 16 An. Tsocha Str., 11521 Athens, Greece

^bDoping Control Laboratory of Athens, Olympic Athletic Centre of Athens, Kifissias 37, 15123 Maroussi, Greece

^cCardiology Division, General Hospital of Karditsa, Terma Tavropou, Karditsa, Greece

^dORTHOBIOTIKI Prevention and Anti-aging, 3-5 Sorou Str., 15125 Athens, Greece

^e2nd Cardiology Department, Amalia Fleming General Hospital of Athens, 25th March Str., Melissa, Greece

^fFitness Club Gym, Kifissia, Athens, Greece

^gDepartment of Pharmacy, Drug Development and Therapeutics, University of Turku, Finland

^hFinnish Institute of Occupational Health, Turku, Finland

ⁱDepartment of Physical Education and Sport Sciences, University of Thessaly, Trikala, Greece



**ATLETAS TREINADOS
(MODALIDADES
ANAERÓBIAS)**

**IMC E FRAÇÃO DE EJEÇÃO
DO VENTRÍCULO
ESQUERDO SEMELHANTES**

**VALORES DE
REFERÊNCIA:**

26.0–190

98.0–200

5.00–15.0

<6

**INDICES BASAIS
AUMENTADOS** →



**SUCO DE TOMATE INTRA
E PÓS TREINO**

(n=9)

CPK (mg/dL)
LDH (mg/dL)
Homocysteine (μmol/L)
CRP (mg/L)

217 ± 46.4 (178–321)
301 ± 88.3 (204–365)
18.0 ± 5.40 (12.5–22.0)
12.6 ± 7.93 (2.90–22.1)

**BEBIDA RICA EM
CARBOIDRATOS**

(n=6)

213 ± 17.1 (196–234)
329 ± 70.7 (245–421)
16.5 ± 5.68 (8.75–26)
12.6 ± 6.20 (4.56–22)

MARCADORES DE FADIGA MUSCULAR / LESÕES TECIDUAIS

- LDH ↓ 63% ($33,4 \pm 18,8\%$; $p=0,001$)
- ↓ CPK níveis reduzidos até 32% (mínimo decréscimo 1,69%, queda média $11,7 \pm 10,4\%$; $p=0,028$ e correlação com níveis basais de LDH ($r=0,753$; $p=0,019$))



PAPEL DE PREVENÇÃO
CONTRA DOENÇAS
CARDIOVASCULARES
E CONTRA O DANO AO
MIOCÁRDIO

Tsitsimpikou, C., et al. Administration of tomato juice ameliorates lactate dehydrogenase and creatinine kinase responses to anaerobic training. Food Chem. Toxicol. (2013)

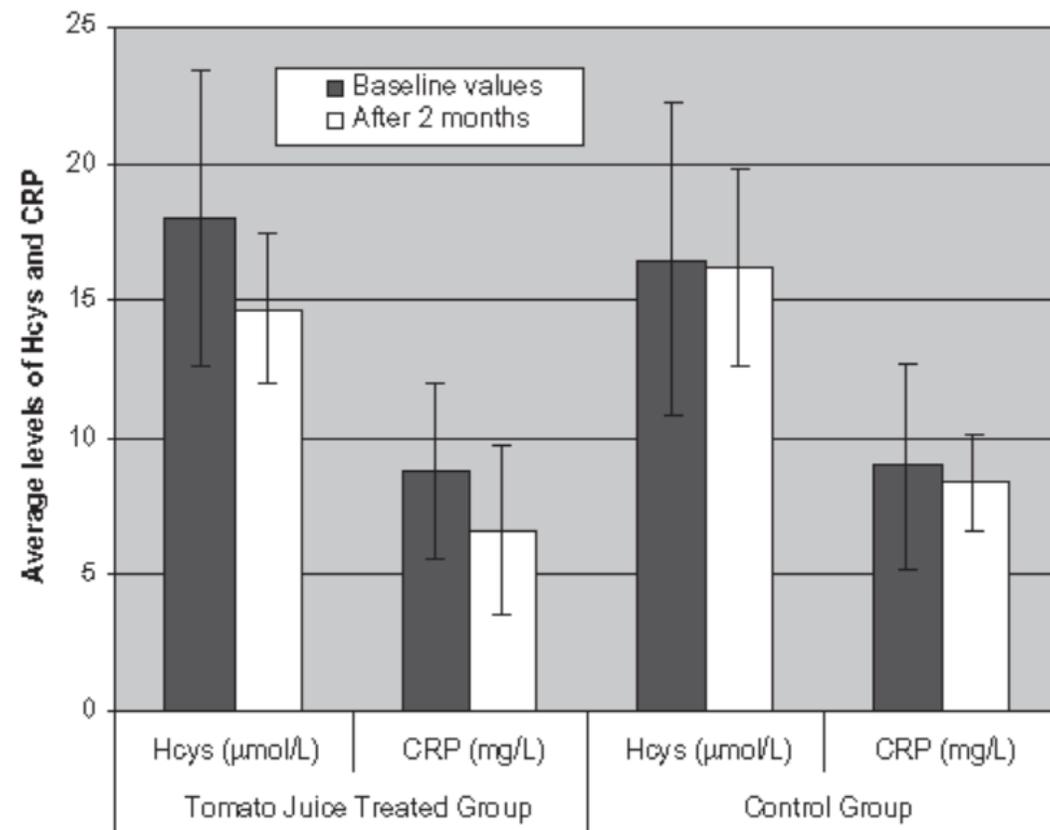
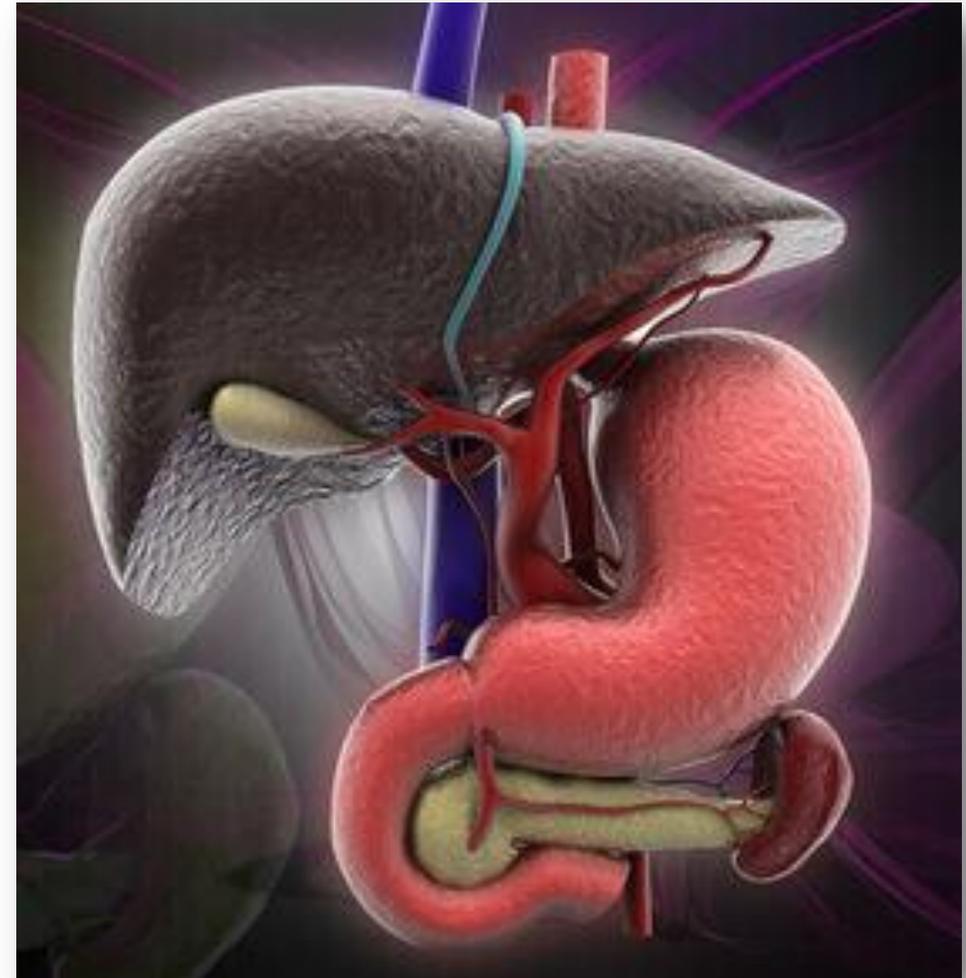


Fig. 1. Average LDH, CPK, Hcys and CRP levels of the two study groups (treated with tomato juice and the control group) \pm SD. Differences between groups and within group before and after tomato juice administration were compared with independent and paired students *t*-tests, respectively, at the 95% confidence level.

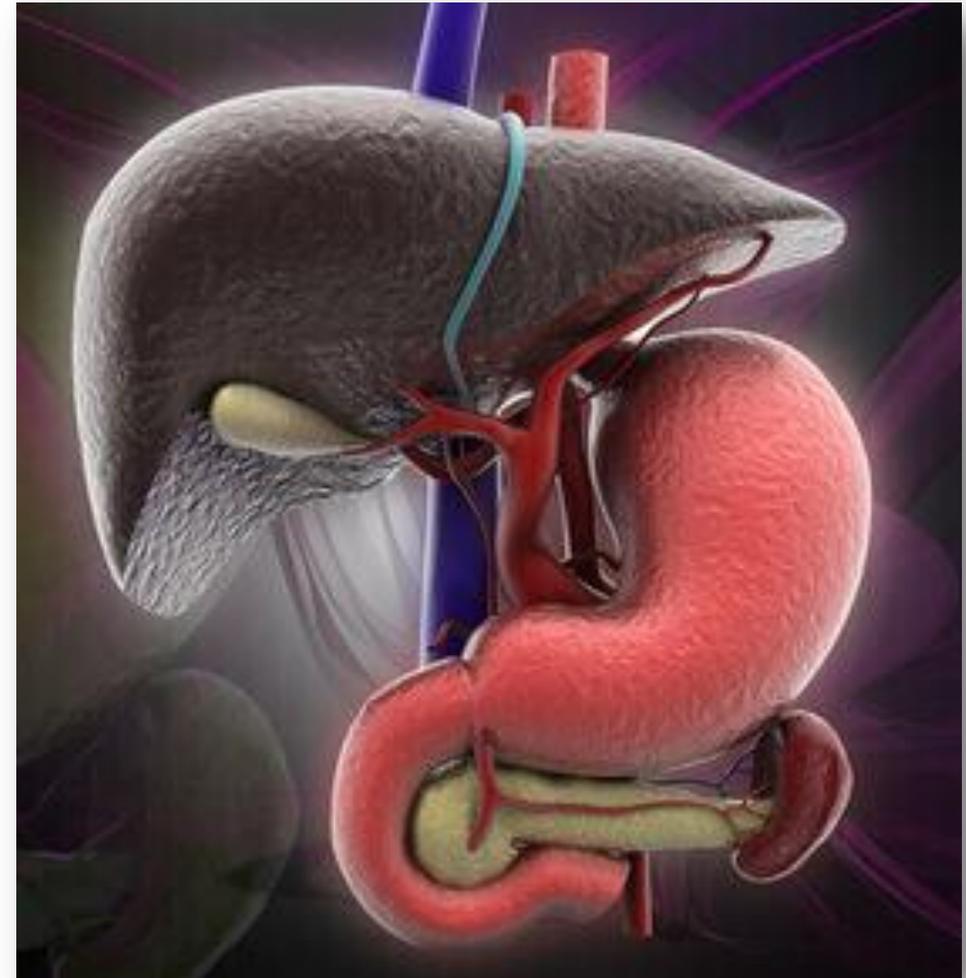
BETAÍNA – TMG (TRIMETHYLGLYCINE)

- Possui várias funções fisiológicas e apresenta benefícios para a performance do atleta
- A colina, metabolizada no intestino por bactérias é o principal precursor da betaína.
- Derivada da glicina com síntese natural pelo corpo, atua como controlador de estresse ambiental nos rins para neutralizar a ação da uréia e variações de salinidade do meio.
- Tem sido usado como suplemento desportivo com a proposta de ajudar a facilitar a hidratação por ser um osmólito



BETAÍNA – TMG (TRIMETHYLGLYCINE)

- Ajuda a melhorar a circulação vascular e fluxo de oxigênio, o que pode ser benéfico para aumentar os ganhos de força, resistência e melhorar a recuperação após a atividade.
- Existe ainda a hipótese do aumento da concentração de creatina no músculo esquelético.
- Reconhecida ainda por promover o equilíbrio de homocisteína, atuando na modulação gênica da mesma.
- Aumenta ainda a lipólise, diminui a lipogênese, aumenta a expressão de creatina e GH.



BETAÍNA – TMG (TRIMETHYLGLYCINE)



- **Recomendação:**

- 2,5 g/dia 

- a 5g/dia 

- 5g/L 

Dividir em duas doses
uma semana antes até o
dia da competição

Disponível em pó,
cápsulas e comprimidos

- Farelo de trigo (1,4g/100g); gérmen de trigo (1,2g/100g); espinafre (0,6 a 0,65g/100g); beterraba (0,1 a 0,3 g/100g)

GOJI BERRY



- Fruto da planta *Lycium barbarum* origem asiática
-  metabolismo e melhora performance durante AF
- Doses avaliadas: entre 15 e 45g de frutos ou 120 ml de suco da fruta
- Maior rendimento durante atividades físicas e redução da fadiga
- Melhora na função gastrointestinal, qualidade do sono e concentração.

- **FITOQUÍMICOS:**
- **Cyperone**
- **Fisalina**
- **Betaína**
- **Beta-sisterol**
- **2,5g de vitamina C/100g**

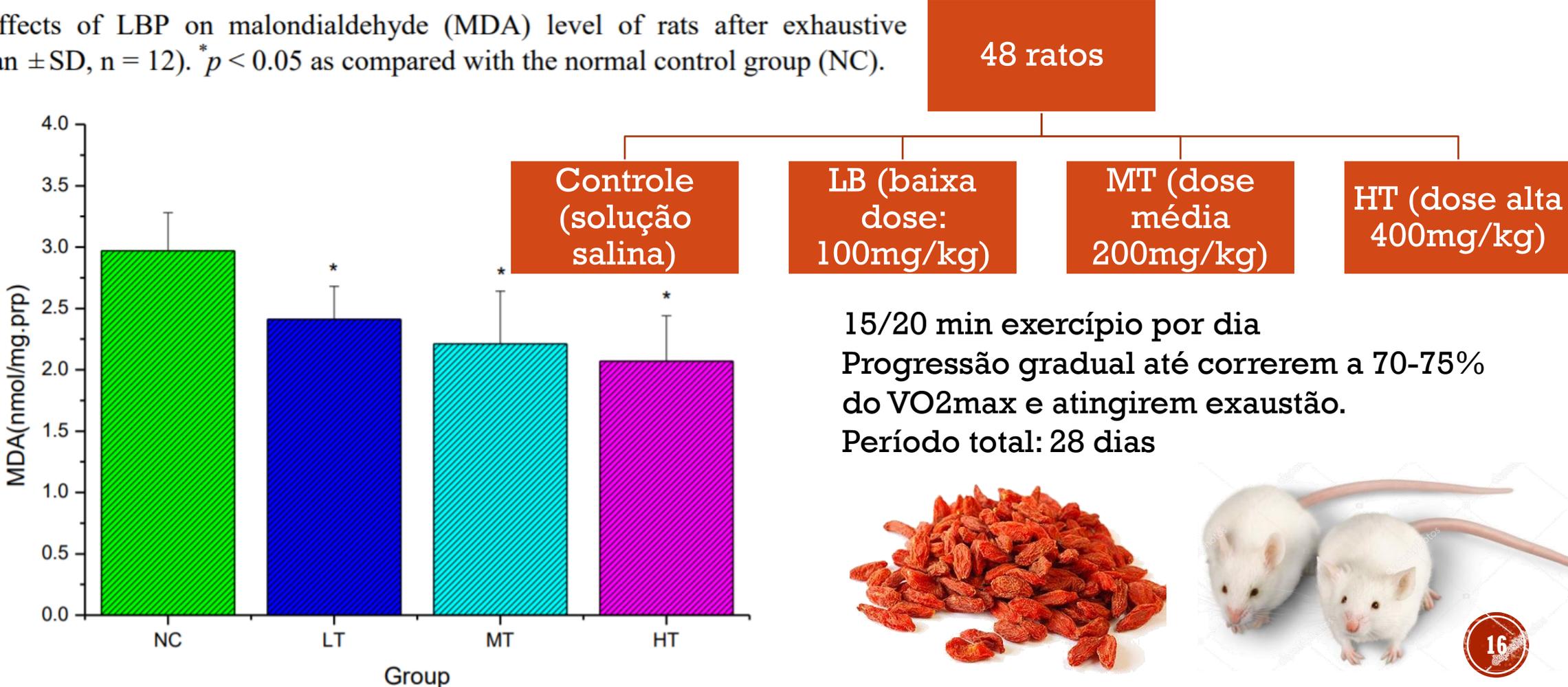
Maior fonte alimentar de **carotenóides** antioxidantes, incluindo beta-caroteno (maior concentração que a cenoura) e **zeaxantina** (protetor dos olhos).

Lycium barbarum Polysaccharides Reduce Exercise-Induced Oxidative Stress

Xiaozhong Shan ^{1,*}, Junlai Zhou ¹, Tao Ma ¹ and Qionxia Chai ²

¹ Department of Physical Education and Military Training, Zhejiang University of Technology, Hangzhou, Zhejiang Province 310014, China; E-Mails: zjlzjut@126.com (J.Z.);

Figure 1. Effects of LBP on malondialdehyde (MDA) level of rats after exhaustive exercise (mean ± SD, n = 12). * *p* < 0.05 as compared with the normal control group (NC).





CHÁ VERDE

CHÁ VERDE



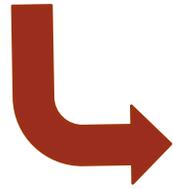
O chá verde é produzido das folhas frescas da planta *Camellia sinensis*, após uma rápida inatividade de enzima polifenol oxidase, pelo emprego de vaporização e secagem

Isso mantém preservado seu teor de polifenóis e o torna o mais rico em catequinas que os demais

Cultivado na China em 2.375 a.C., durante o império Sheng Nung

INTRODUÇÃO

- O chá oolong ou "parcialmente oxidado" é obtido após as folhas ficarem em repouso por duas ou quatro horas



Onde depois são aquecidas para que o processo oxidativo seja interrompido

- Já o chá preto é derivado de folhas envelhecidas pela oxidação aeróbica das catequinas, catalisadas enzimáticamente.



**GALATO DE
EPIGALOCATEQUINA
(GEGC)**

- É a substância natural da classe das catequinas de maior abundância no chá verde
- Representando cerca de 50% do total das catequinas encontradas no chá
- Possui uma potente atividade antioxidante
- Promove a diminuição de gordura corporal e inibe o crescimento de muitas células cancerosas *in vitro* - apoptose

MECANISMO DE AÇÃO NO METABOLISMO LIPÍDICO

Ativação de β -adrenoreceptor e termogênese em TAM

Status antioxidante

Associação do sistema endócrino, pela regulação de leptina, insulina, IGF-1 e LH

Catequinas e cafeína desencadeiam efeito sinérgico na termogênese do TAM

Diminuição da translocação de GLUT-4, aumento da glicólise no tecido muscular esquelético e inibição da adipogênese

Aumento da morte celular de adipócitos e inibição da adipogênese

DOSES ESTUDADAS

Quadro 2. Análise resumida de alguns estudos relacionados ao uso das catequinas do chá verde em seres humanos.

Autores	Concentração de catequinas e/ou cafeína (em mg)	Período de intervenção	Conclusões dos estudos
Nagao et al. ³¹	690mg de catequinas	12 semanas	O consumo da bebida contendo as catequinas do extrato do chá verde inibiu a peroxidação lipídica, além de reduzir a gordura corporal
Ota et al. ³²	570mg de catequinas	8 semanas	O uso de catequinas associado à prática de exercício físico aumenta o gasto energético
Kajimoto et al. ³³	444mg (dose moderada) 665mg (dose elevada) de catequinas	12 semanas	Independentemente da dose utilizada, os indivíduos perderam gordura e massa corporal, ocorreu diminuição do IMC, da circunferência da cintura e da relação cintura-quadril
Dulloo et al. ³⁴	50mg de cafeína e/ou 90mg de catequinas	5 a 6 semanas	Aumento do gasto energético e diminuição do quociente respiratório. A oferta de cafeína isolada não apresentou efeito nos parâmetros analisados
Kovacs et al. ³⁵	104mg de cafeína + 573mg de catequinas	4 semanas	Diminuição de massa gorda e massa livre de gordura. Não apresentou diferença na manutenção de peso corporal após a perda de peso.
Wu et al. ³⁷	Consumo de chá verde por meio de questionário de frequência de consumo alimentar	-	O hábito a longo prazo de ingestão de chá verde está diretamente relacionado à diminuição da gordura corporal e da relação cintura-quadril.

EVIDÊNCIAS DE USO DO CHÁ VERDE

- Uma típica bebida de chá verde, preparada em uma proporção de 1 grama de folhas para 100mL de água por 3 minutos de fervura, geralmente, contém cerca de 35-45 mg/100mL de catequinas e 6 mg/100mL de cafeína
- 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**
- Aumento no catabolismo de gorduras. As doses de chá verde que surtem tais efeitos variam largamente, mas tipicamente ficam em torno **de 3 copos por dia**, equivalente a, aproximadamente, **240 a 320mg de polifenóis**.

EFEITOS DO EXERCÍCIO NA MICROBIOTA INTESTINAL



MICHELETTI, D. et al. Zinc status in athletes: relation to diet and exercise. **Sports Med**; 31 (8): 577-82, 2001.

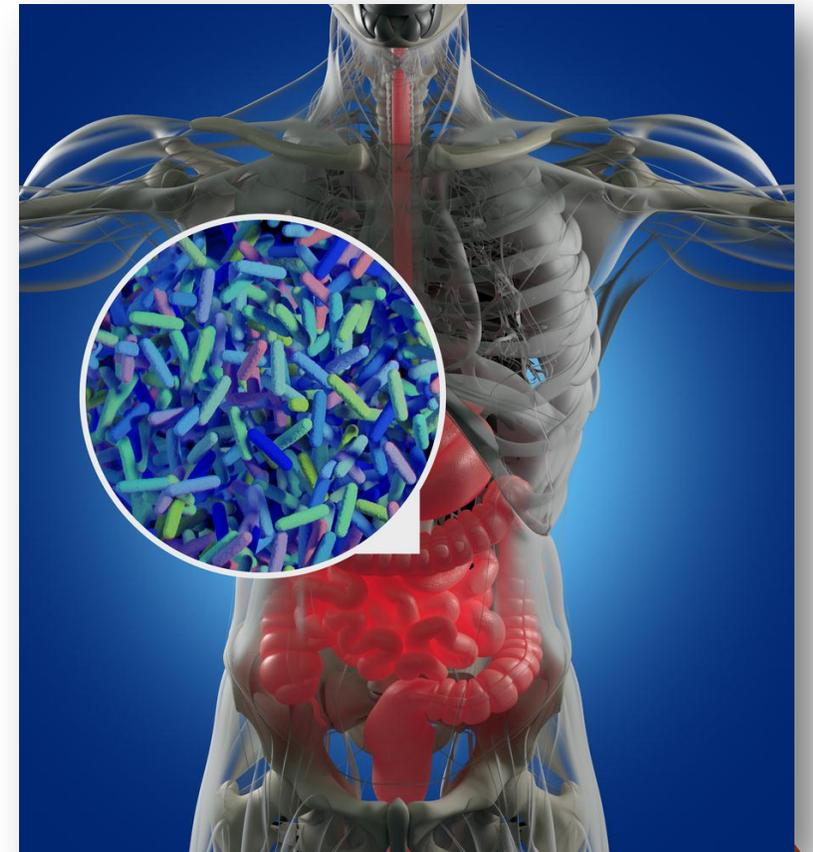
EFEITOS DO EXERCÍCIO NA MICROBIOTA INTESTINAL



DURANTE O EXERCÍCIO AERÓBICO:

70 A 85% do fluxo sanguíneo direcionado para musculatura

Fluxo sanguíneo gastrointestinal fica reduzido



EFEITOS DO EXERCÍCIO NA MICROBIOTA INTESTINAL

EFEITOS AGUDOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA MICROBIOTA → SIGNIFICATIVOS NO EXERCÍCIO PROLONGADO

Redução do fluxo sanguíneo intestinal + estímulos estressores como aumento da temperatura, desidratação e estresse mecânico podem promover pequenas lesões na mucosa intestinal

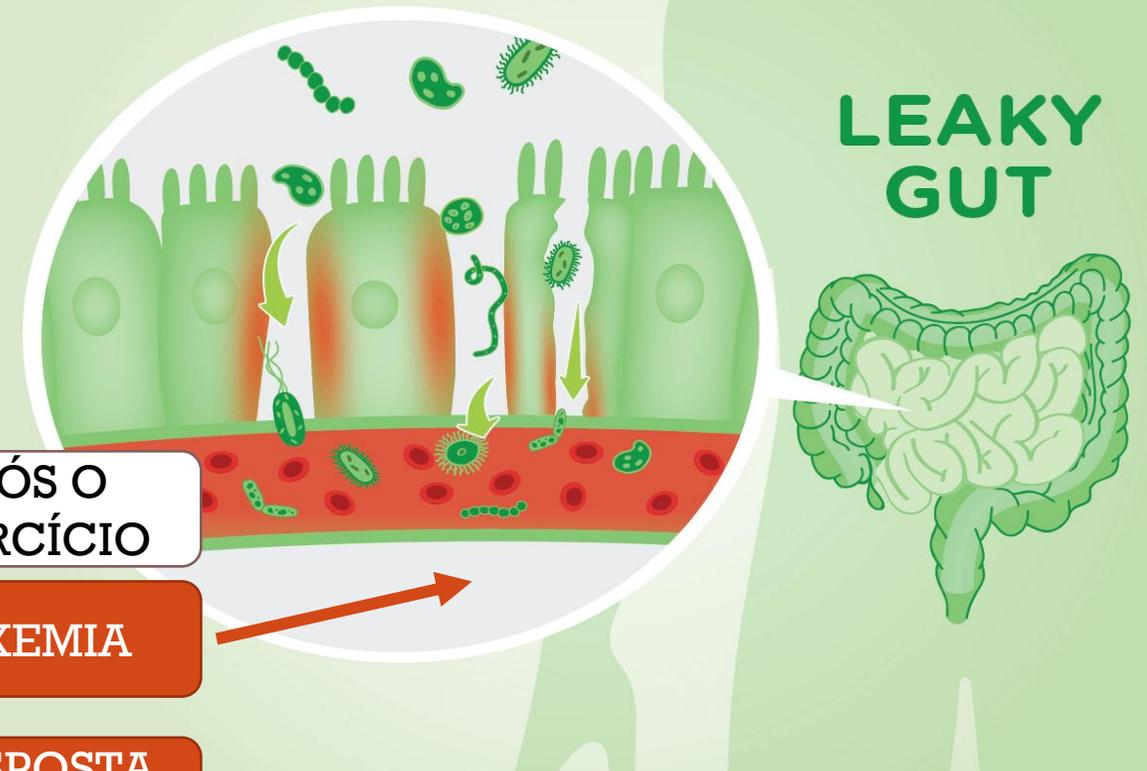
APÓS O EXERCÍCIO

ENDOTOXEMIA

FORTE RESPOSTA IMUNOLÓGICA

DISBIOSE INTESTINAL

LEAKY GUT



EFEITOS DO EXERCÍCIO NA MICROBIOTA INTESTINAL



ESTUDOS AINDA EXPERIMENTAIS TEM MOSTRADO QUE O PRÓPRIO EXERCÍCIO TAMBÉM SE MOSTRA EFICIENTE EM PROMOVER AUMENTO NA DIVERSIDADE DE POPULAÇÕES BACTERIANAS



MODULAÇÃO DE METABÓLITOS INDUTORES DE EFEITOS ANTI-INFLAMATÓRIOS (AGCC: acetato, propionato e butirato)



PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS

A photograph showing several green bananas on the right side and three small white bowls containing a yellowish, fibrous biomass on the left side. The biomass appears to be made of sliced banana pieces. The background is a plain, light-colored surface.

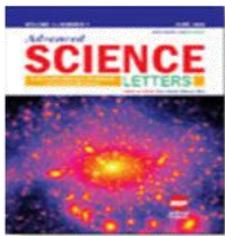
BIOMASSA DA BANANA VERDE

PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS



BIOMASSA DA BANANA VERDE

- Os frutos ainda verdes são ricos em flavonoides, os quais atuam na proteção da mucosa gástrica e também apresentam conteúdo significativo de amido resistente (AR), o que caracteriza a biomassa como um alimento funcional, uma vez que desempenha efeito prebiótico para a microbiota intestinal, essencial para o adequado funcionamento do sistema imunológico.



The Effect of Resistant Starch from Banana (*musca spp*) on Fatigue Response and Running Time During 10.000 m Endurance Running

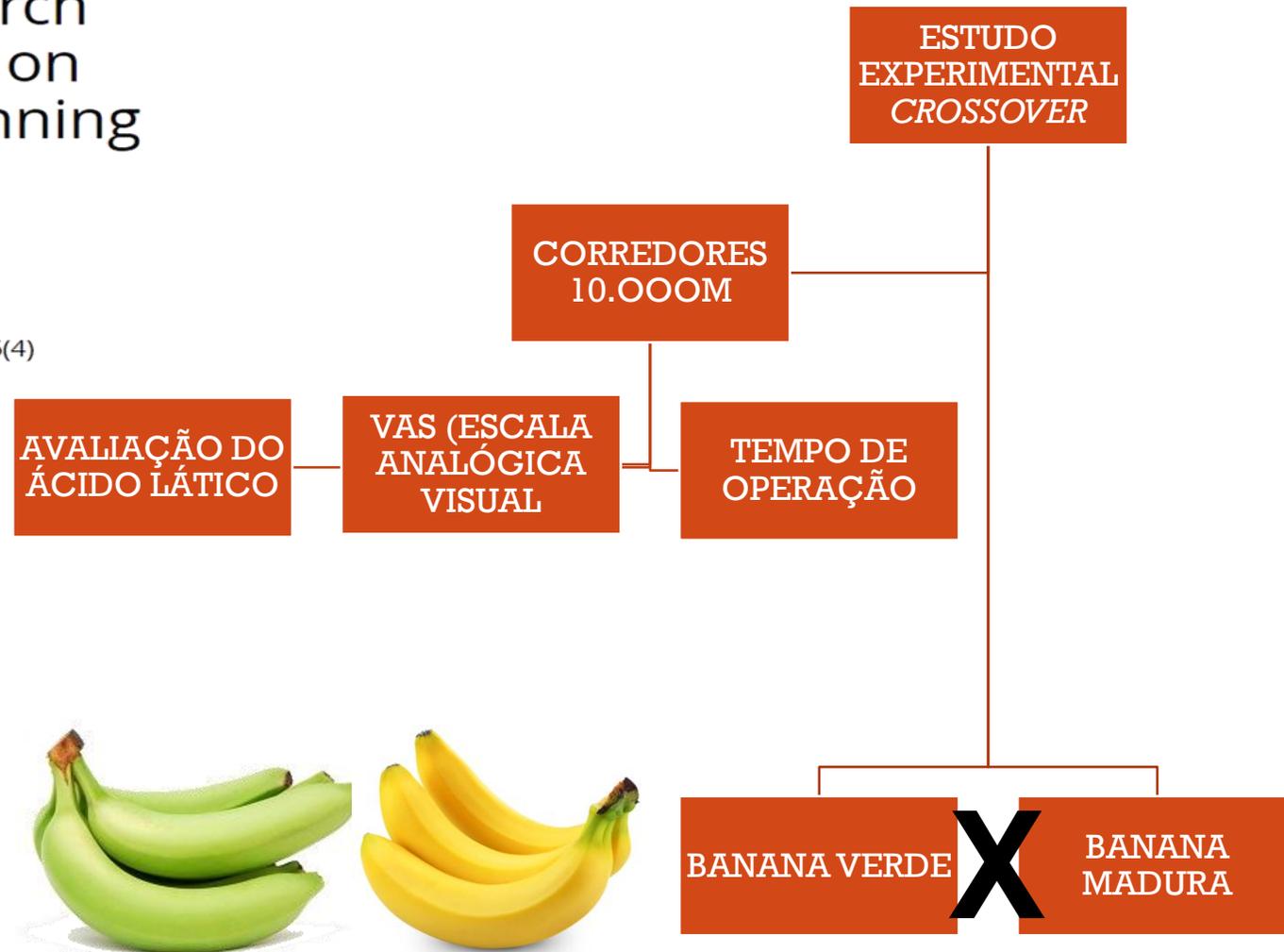
Authors: Putu, P¹; Fiastuti, W¹; Kurniarobbi, J²

Source: Advanced Science Letters, Volume 23, Number 7, July 2017, pp. 6782-6785(4)

Publisher: American Scientific Publishers

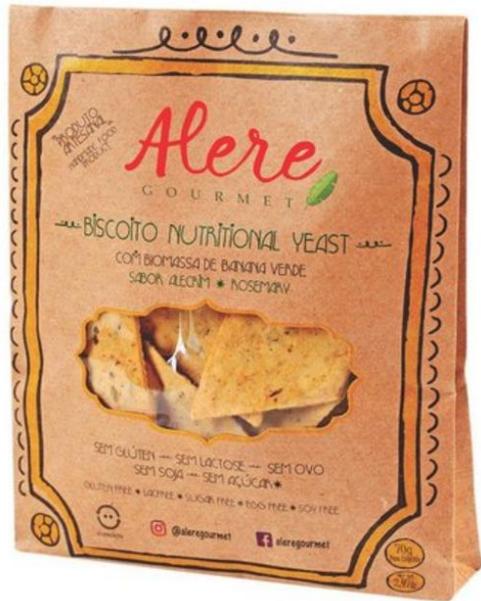
DOI: <https://doi.org/10.1166/asl.2017.9396>

- menor nível de ácido láctico ($3,61 \pm 0,44$ vs. $5,20 \pm 0,56$; $p < 0,001$)
- score VAS ($60,1 \pm 0,38$ vs. $66,2 \pm 0,41$; $p < 0,001$)
- melhor tempo de operação ($65,28 \pm 0,96$ vs. $68,36 \pm 0,85$ $p < 0,001$)



concentrações de amido resistente podem afetar o desempenho associado ao retardo da fadiga muscular

PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS



PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS





KEFIR

KEFIR

Tem origem de partes do Leste Europeu e do Sudoeste da Ásia.

O nome kefir vem da palavra turca Keyif e significa sentir-se bem depois de comer.

Transformação da lactose em ácido láctico, alteração no sabor e textura.



- 8 tipos de leveduras;
- 2 bactérias acéticas;
- 16 lactobacilos;
- lactase
- vitaminas do complexo B
- fósforo;
- magnésio;
- potássio;
- proteínas;
- aminoácidos;
- triptofano.

Kefir Supplementation Modifies Gut Microbiota Composition, Reduces Physical Fatigue, and Improves Exercise Performance in Mice



Yi-Ju Hsu ^{1,†}, Wen-Ching Huang ², Jin-Seng Lin ^{3,†}, Yi-Ming Chen ^{1,4} , Shang-Tse Ho ⁵, Chi-Chang Huang ^{1,6,*} and Yu-Tang Tung ^{6,7,*}

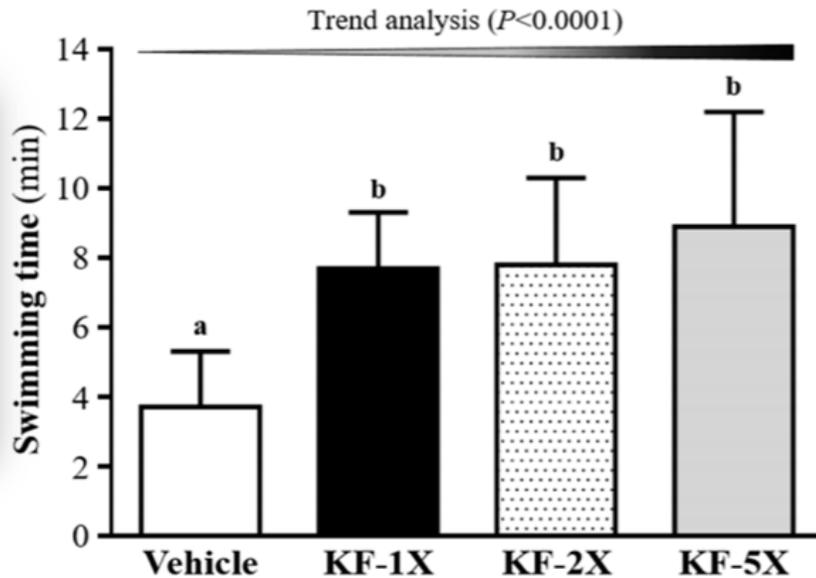


Figure 1. Effects of kefir (KF) supplementation on the exhaustive swimming test. Data are presented as mean \pm SD, $n = 8$. Bars with different letters (^a, ^b) indicate a significant difference at $p < 0.05$ determined using one-way ANOVA. Vehicle (glucose water), KF-1X (2.15 g/kg/day KF), KF-2X (4.31 g/kg/day KF), and KF-5X (10.76 g/kg/day KF).

- 4 grupos com 8 ratos treinados - natação
- Diferentes doses de suplementação do kefir por 4 semanas
- Avaliação de marcadores de danos celulares
- Avaliação do tempo de exaustão

Associação positiva com o tempo de exaustão – retardo na fadiga

KEFIR

A. Após 10 minutos de natação

B. Após 20 minutos em repouso

- ↓ Níveis de lactato, amônia, BUN e CK após o teste de natação.
- ↑ Glicogênio

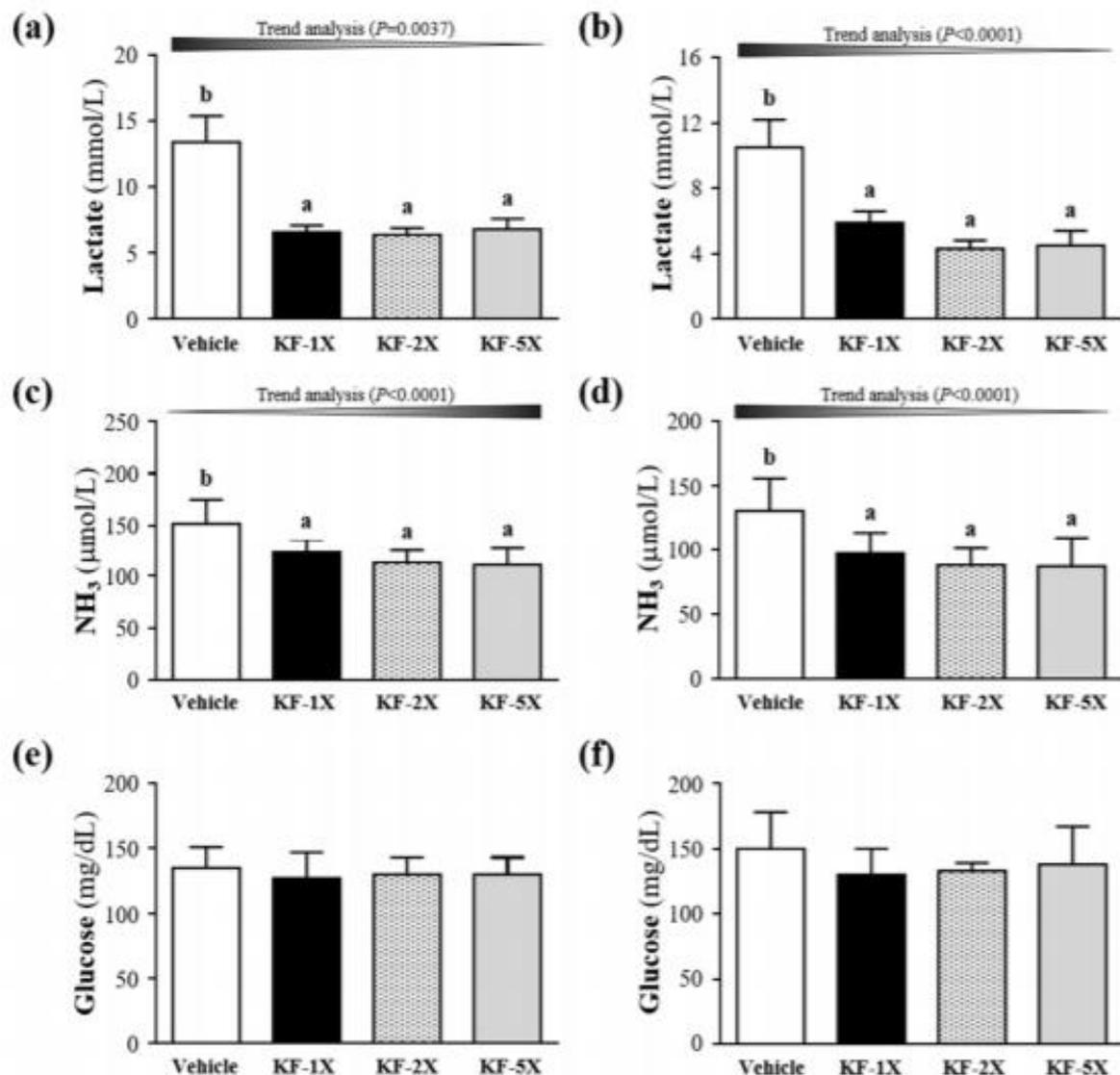


Figure 3. Effects of kefir (KF) supplementation on the serum levels of (a,b) lactate, (c,d) ammonia, and (e,f) glucose after a 10-min swimming test (a,c,e) and after a 20-min resting period (b,d,f). Data are presented as mean \pm SD, $n = 8$. Bars with different letters (a, b) indicate a significant difference at $p < 0.05$ determined using one-way ANOVA. Vehicle (glucose water), KF-1X (2.15 g/kg/day KF), KF-2X (4.31 g/kg/day KF), and KF-5X (10.76 g/kg/day KF).

KEFIR



CREATINA



CREATINA

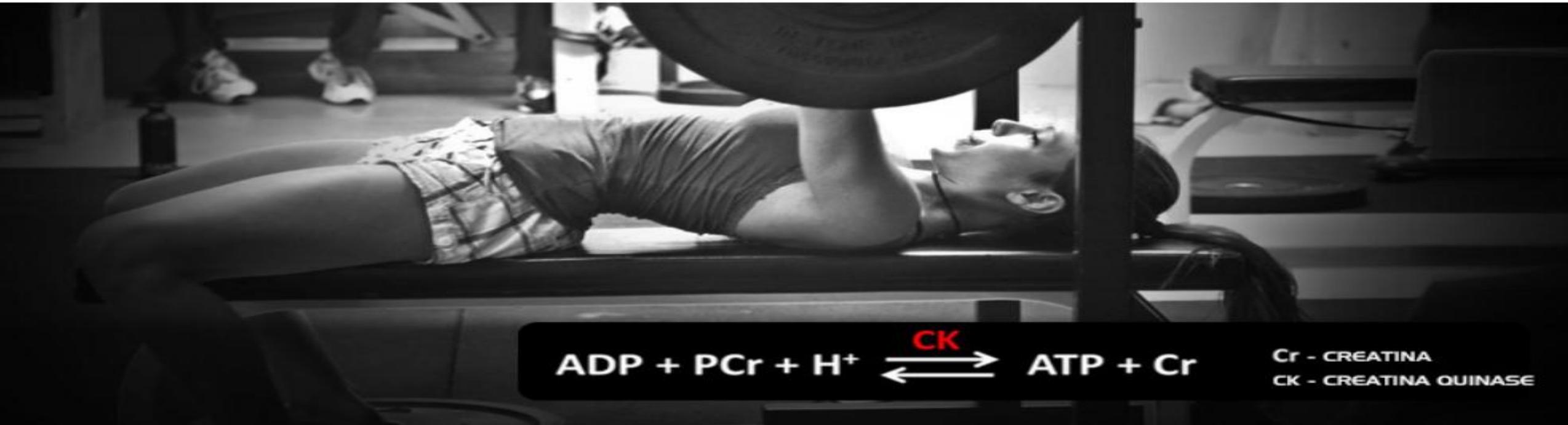
- A creatina (Cr) → ácido metil-guanadinoacético -do grego *kreas*, que significa carne.



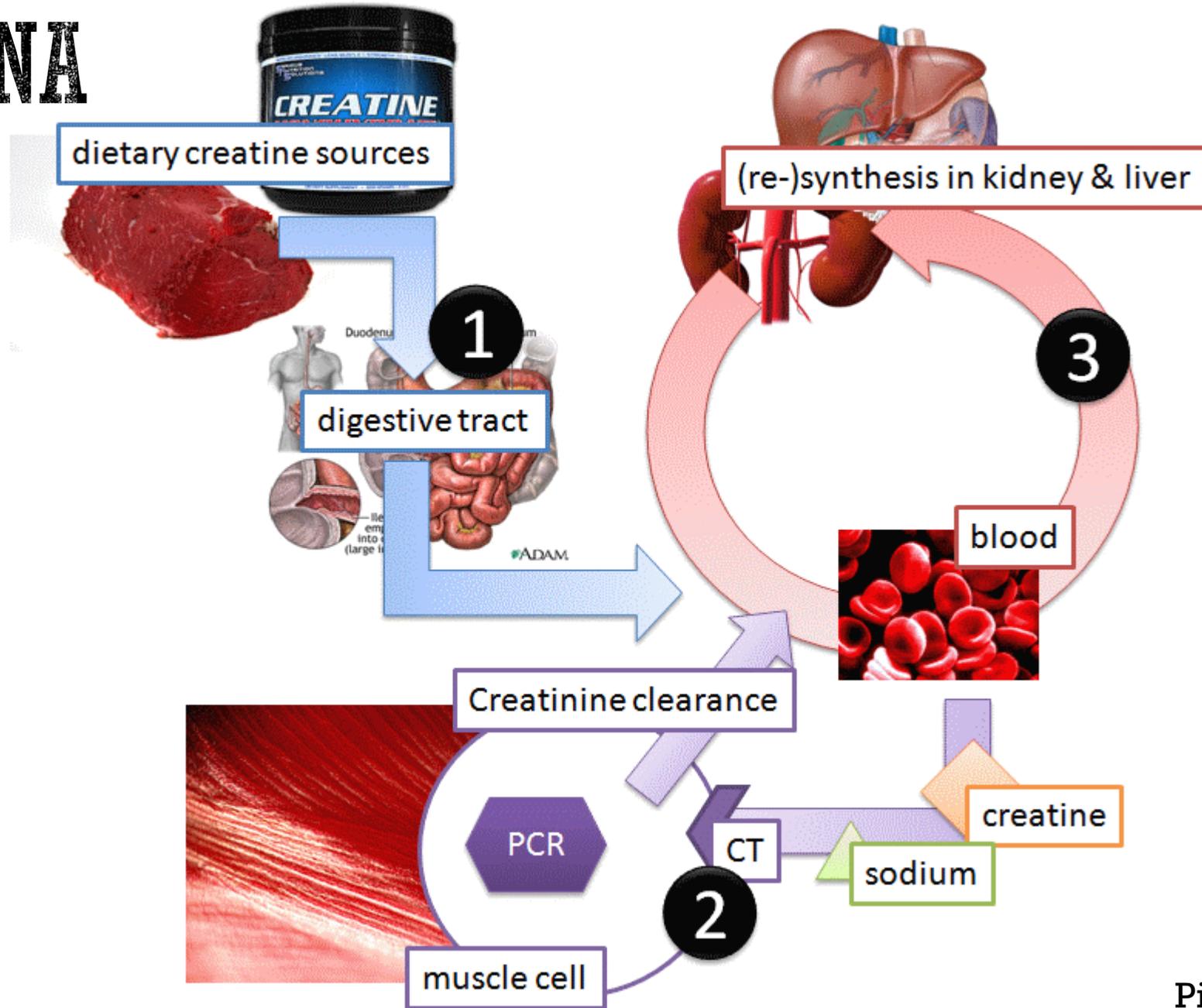
- Os efeitos baseiam-se na teoria de que a suplementação aumentaria a força e a velocidade de esportes nos quais a fonte de energia predominante é do sistema ATP-PCr.



CREATINA



CREATINA



INVITED REVIEW

Creatine supplementation and glycemic control: a systematic review

**Camila Lemos Pinto¹ · Patrícia Borges Botelho¹ · Gustavo Duarte Pimentel¹ ·
Patrícia Lopes Campos-Ferraz^{2,3} · João Felipe Mota¹**

- Os estudos constataram que a suplementação de creatina, juntamente com os exercícios físicos, é mais eficiente no tratamento da doença do que os exercícios praticados isoladamente e tão eficiente quanto à metformina - medicamento mais empregado no tratamento de diabetes do tipo 2.

Creatine supplementation and glycemic control: a systematic review

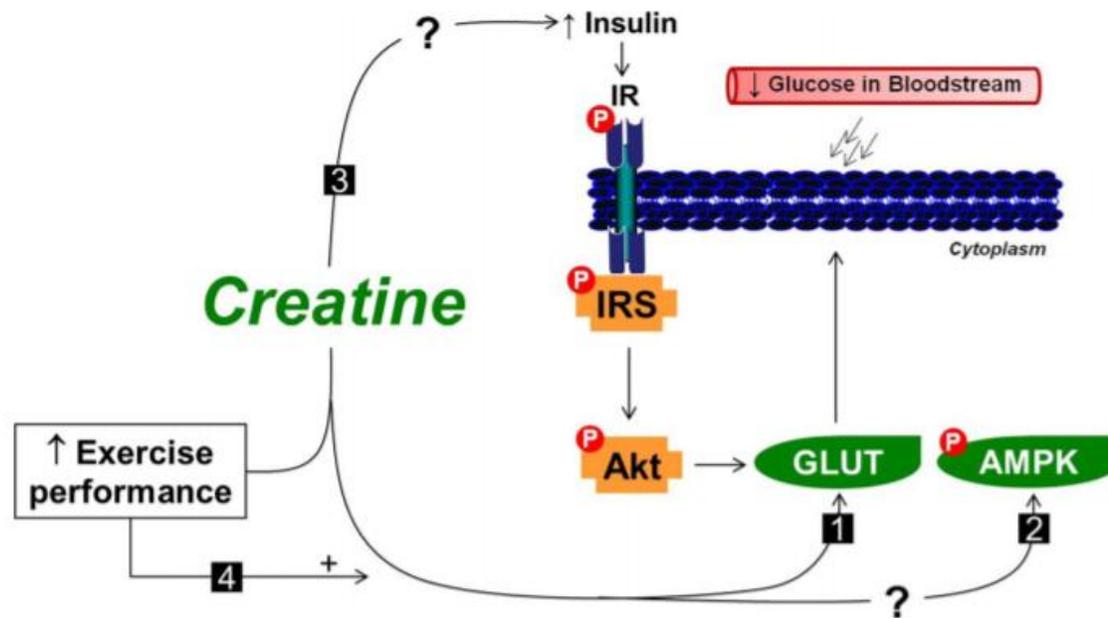


Fig. 2 Main action mechanisms of creatine on glucose homeostasis. Three mechanisms are described: creatine supplementation leads to 1 GLUT translocation to the membrane to use glucose as an energy source, thus reducing the blood glycemia; 2 AMPK stimulation, an energy sensor that induces the modulation of glucose and fatty acids oxidation; and 3 a probable effect on insulin's secreting capacity that

increases the blood insulin concentrations that can bind to insulin receptor (IR), which stimulates the insulin receptor substrate (IRS) and activates Akt, leading to GLUT translocation to the plasmatic membrane and attenuation of blood glycemia; 4 maximize exercise performance (ergogenic effect) on GLUT and AMPK, improving insulin sensitivity

Eficácia associada à prática de atividade física concomitante.
Mecanismo principal: melhora na translocação das proteínas transportadoras de glicose, conhecidas como GLUT-4

Doses seguras:
3g/dia

CONCLUINDO....

- A Nutrição é uma Ciência nova e em evidência, cuja credibilidade deve ser pautada em condutas conscientes e baseadas em ciência e comprovação.
- Formação de profissionais que compreendam os benefícios do equilíbrio entre a recomendação de consumo de alimentos in natura X desenvolvimento de novos produtos contendo compostos bioativos.

REFERÊNCIAS

- SCHMITZ, Wanderlei et al. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 119-130, jun. 2005
- SENGER, Ana Elisa Vieira; SCWANKE2, Carla H. A.; GOTTLIEB, Maria Gabriela Valle. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 20, n. 5, p. 292-300, 2010
- LARAMÃO, Renata da Costa; FIALHO, Eliane. Aspectos funcionais das catequinas do chá verde no metabolismo celular e sua relação com a redução da gordura corporal. **Revista de Nutrição**, Campinas. 2009



OBRIGADA!

Profa. Dra. Gabriela Datsch Bennemann



@gabriela_bennemann