

WellnessRio2010
RIO: CAPITAL MUNDIAL DO BEM-ESTAR
15 A 17 DE JULHO
CENTRO DE CONVENÇÕES SOLIMÉTER

Nutrição e Suplementação

Profa. Dra. Cláudia Meirelles



Declaração

- Declaro não haver qualquer tipo de conflito de interesse com o conteúdo exposto nos slides.
- A exposição das marcas dos produtos não necessariamente indica a sua utilização.
- As recomendações são feitas baseadas em evidências científicas.

Abordagem deste curso:

- Posicionamentos oficiais sobre Nutrição Esportiva
- Nova portaria ANVISA 2010 sobre Alimentos para Atletas
- Tipos de recursos ergogênicos
- Escolha de nutrientes nas atividades aeróbias e contra-resistência
- Suplementação nutricional para a hipertrofia
- Suplementação nutricional para o desempenho aeróbio

Posicionamento do American College of Sports Medicine

“Atividade física, desempenho e recuperação do exercício podem ser otimizadas pela nutrição adequada”



Med Sci Sports Exerc 2009;41(3):709-731.

AMERICAN COLLEGE
of SPORTS MEDICINE.

AMERICAN DIETETIC
ASSOCIATION

and

DIETITIANS OF CANADA
JOINT POSITION STATEMENT

Nutrition and
Athletic Performance

Med Sci Sports Exerc 2009;41(3):709-731.

Modificações dietéticas, reposição hídrica,
suplementos alimentares e drogas:
comprovação de ação ergogênica
e potenciais riscos para a saúde

CLÍNICA MÉDICA NO
EXERCÍCIO E NO ESPORTE



ARTIGO ORIGINAL

Rev Bras Med Exerc 2009;15(Supl. 3):3-12.

O que são Ergogênicos ?

- Ergo (trabalho) e Gen (produção)

Substâncias ou artifícios utilizados
para aumentar a produção de energia ou
recuperação, promovendo ao atleta
vantagem competitiva.

Ahrendt. Am Fam Physician 2001;63:913-22

Tipos de Recursos Ergogênicos

- 1 Recursos mecânicos
- 2 Recursos psicológicos
- 3 Recursos fisiológicos
- 4 Recursos farmacológicos
- 5 Recursos nutricionais

Ahrendt. Am Fam Physician 2001;63:913-22

Recursos ergogênicos nutricionais

Influenciam os processos
fisiológicos e psicológicos
por meio de nutrientes

Ahrendt. Am Fam Physician 2001;63:913-22

Alimentos para atletas

- Alimentos especialmente formulados para auxiliar os atletas a atender suas necessidades nutricionais específicas e auxiliar no desempenho do exercício

 Agência Nacional de Vigilância Sanitária
www.anvisa.gov.br

Alimentos para atletas

- **Suplemento hidroeletrólítico**
- **Suplemento energético**
- **Suplemento protéico**
- **Suplemento para substituição parcial de refeições**
- **Suplemento de creatina**
- **Suplemento de cafeína**

ANVISA, 2010

Suplementos Hidroeletrólíticos

- Na⁺: 460 e 1150 mg/L
 - CHO: até 8 % (amidos e polióis; < 3% frutose)
 - Osmolalidade: < 330 mOsm/kg água
- Pode ser adicionado de vitaminas e minerais
Pode ser adicionado de potássio < 700 mg/L
Não pode ser adicionado de fibras

ANVISA, 2010

Suplementos Energéticos

- CHO: $\geq$ 75% do valor energético total (pelo menos 15 g na porção)
- Pode ser adicionado de vitaminas e minerais
Pode conter lipídios e proteínas intactas/hidrolisadas
Não pode ser adicionado de fibras

ANVISA, 2010

Suplementos Protéicos

- PTN: $\geq 50\%$ do valor energético total (pelo menos 10 g na porção)
- Pode ser adicionado de vitaminas e minerais
- Não pode ser adicionado de fibras

ANVISA, 2010

Suplementos para substituição parcial de refeições

- CHO: 50 - 70% do valor energético total
- PTN: 13 - 20% do valor energético total
- LIP: $< 30\%$ do valor energético total
- Valor energético: < 300 kcal por porção
- Pode ser adicionado de vitaminas e minerais
- Pode ser adicionado de fibras

ANVISA, 2010

Suplementos de Creatina

- Creatina: 1,5 - 3,0 g na porção
- Deve ser utilizada creatina monoidratada (grau de pureza mínima de 99,9%)
- Pode ser adicionado de carboidratos
- Não pode ser adicionado de fibras

ANVISA, 2010

Suplementos de Cafeína

- Cafeína: 210 - 420 mg na porção
- Deve ser utilizada de 1,3,7-trimetilxantina, calculada sobre a base anidra (teor mínimo de 98,5%)
- Não pode ser adicionado de fibras ou nutrientes

ANVISA, 2010

1 *Exercícios aeróbios*



Conteúdo:

Carboidratos

Hidratação

Cafeína

CARBOIDRATOS



Funções dos Carboidratos:

- ✓ Geração de energia
- ✓ Formação de glicogênio
- ✓ Energia para tecidos especiais
- ✓ Integrante do DNA e RNA
- ✓ Poupança de proteínas (evitar gliconeogênese)
- ✓ Participação no metabolismo lipídico

Shils et al. Nutrition in Health and Disease. Lea & Febiger (1998)

Tipos de Carboidratos:

- ✓ Monossacarídeos (Glicose, frutose, galactose, xilose)
Frutas, digestão do amido
- ✓ Díssacarídeos (sacarose, lactose, maltose)
Açúcar, leite, digestão do amido
- ✓ Polissacarídeos (amidos, glicogênio, fibras alimentares)
Pães, massas, batata, maltodextrina

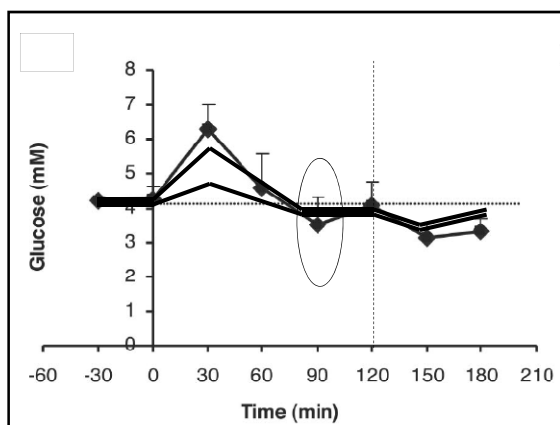
Shils et al. Nutrition in Health and Disease. Lea & Febiger (1998)

Índice Glicêmico

Área sob a curva da resposta glicêmica à ingestão de determinado tipo de carboidrato

Área sob a curva da resposta glicêmica à ingestão do carboidrato padrão

Expresso em %



Categorização do Índice Glicêmico (%)

ALTO

- Glicose - 100
- Cenoura - 92
- Corn flakes - 80
- Arroz - 72
- Batata - 69
- Arroz integ. - 66
- Beterraba - 64
- Passas - 64
- Banana - 62

MODERADO

- Milho - 59
- Sacarose - 59
- All bran - 51
- Batata frita - 51
- Pêra - 51
- Macarrão - 50
- Aveia - 49
- Batata doce - 48
- Mac. Integ. - 42
- Laranja - 40

BAIXO

- Maçã - 39
- Feijão - 31
- Lentilha - 29
- Frutose - 20
- Amendoim - 13

McArdle et al. (1999)

Fatores intervenientes:

LIPÍDIOS

FIBRAS ALIMENTARES

PROTEÍNAS

Importante considerar:

CARGA GLICÊMICA

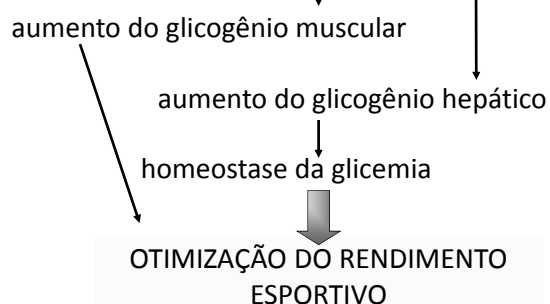
$$CG = IG \times \text{total CHO alimento} / 100$$

Baixa CG: < 10

Alta CG: > 20

Universidade de Sidney, Austrália

CARBOIDRATO NA DIETA



Coyle (1995). Am. J. Clin. Nutr., 61(Suppl.):968S-979S

Dietas de supercompensação de glicogênio

Modelo clássico de Bergström *et al.* (1967)

Acta Physiol. Scand., 71: 140-50

Modelo modificado de Sherman *et al.* (1981)

Int. J. Sports Med., 2: 114:8

Modelo modificado de Fairchild *et al.* (2002)

Med Sci Sports Exerc 2002;34(6):980-6

DIETA DE SUPERCOMPENSAÇÃO DE GLICOGÊNIO

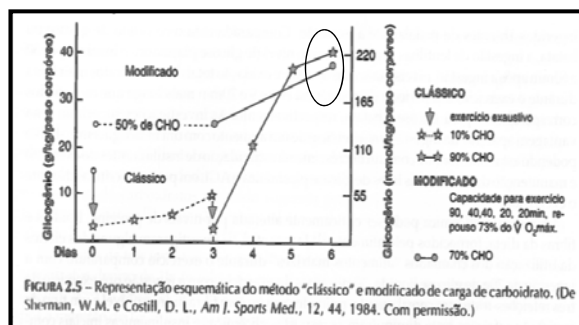


FIGURA 2.5 – Representação esquemática do método “clássico” e modificado de carga de carboidrato. (De Sherman, W.M. e Costill, D. L., *Am J. Sports Med.*, 12, 44, 1984. Com permissão.)

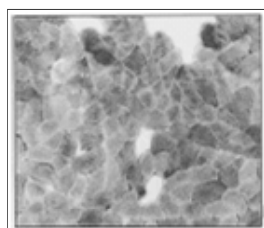
Supercompensação após uma curta sessão de exercício intenso

1 dia apenas: 150 s a 130 % VO_{2pico} + 30 s

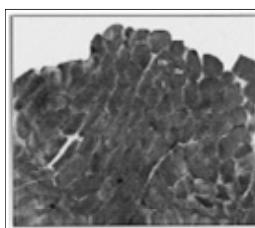


Carboidrato: 12 g.kg⁻¹ MLG ou 10,3 g.kg⁻¹ MCT

Fairchild *et al.* *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(6):980-6



Pré sobrecarga



Pós sobrecarga

Imagem das fibras musculares antes e após a supercompensação de glicogênio

Fairchild et al. Med Sci Sports Exerc 2002;34(6):980-6

Será que funciona igualmente em homens e mulheres



Diferenças na supercompensação de glicogênio entre homens e mulheres se relaciona ao consumo energético

Ingestão habitual:

Homens: 3039 kcal

CHO=58% → **6,1 g.kg⁻¹**

Mulheres: 2000 kcal

CHO=59% → **5,1 g.kg⁻¹**

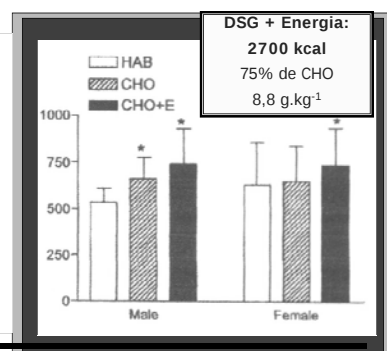
DSG:

Homens: 3042 kcal

CHO=75% → **7,9 g.kg⁻¹**

Mulheres: 1993 kcal

CHO=75% → **6,4 g.kg⁻¹**



Tarnopolsky et al. J Appl Physiol 2001, 91:225-30

Recomendações gerais de consumo:

• Glicogênio Muscular X Glicogênio Hepático

• Ingestão diária: **7 a 8 g.kg⁻¹. dia⁻¹**

• Importante: Índice glicêmico

{ Antes
Durante
Após

Med Sci Sports Exerc 2009

O que consumir
antes,
durante
e após
o exercício?

Antes da atividade

Objetivos da refeição:

- Recuperar glicogênios hepático/muscular
- Manter a glicemia

Oferecer:

- Alimentos de fácil digestibilidade
- Alimentos ricos em carboidratos

3 a 4 h antes: 200 a 300 g

Neufer et al. J Appl Physiol 1987;62:983-988
Sherman et al. Med Sci Sports Exerc 1989;21:598-604

1 hora antes: controverso

→ Hipótese da hipoglicemia de rebote

Foster et al. Med Sci Sports Exerc 1979;11:1-5

Importante:

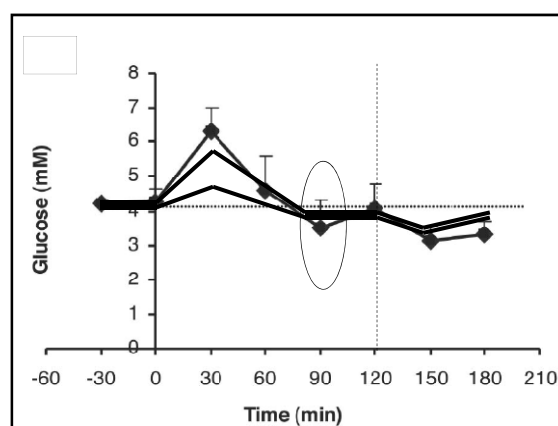
ÍNDICE GLICÊMICO

Carboidrato de **BAIXO** índice glicêmico:

↑ 20 min no tempo de *endurance* até a exaustão, quando comparado ao de alto índice glicêmico

(117 ± 11 vs. 97 ± 11 min).

Thomas et al. Am J Clin Nutr 1994;59(Suppl.):791S



Durante a atividade

Leve, mod ou intensa < 60 min:
necessário apenas água

Exercícios moderados a intensos ≥ 60 min: bebida hidroeletrólítica

Position Stand of the Am Coll Sports Med, 2007.
Disponível em www.acsm-msse.org

Objetivos:

- Manter a glicemia
- Poupar glicogênio hepático

Oferecer:

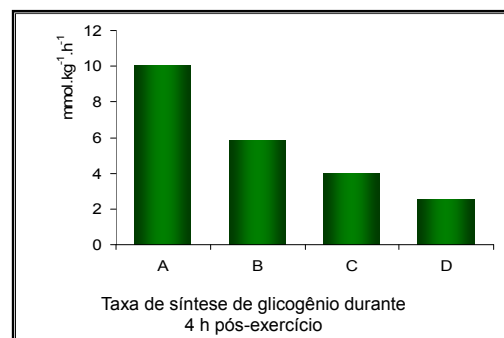
Bebida com teor controlado de carboidrato

American College of Sports Medicine

Carboidrato: 6 a 8% na bebida hidroeletrólítica (30 a 60 g.h⁻¹)

ACSM. Position Stand. (Med Sci Sports Exerc, Fev 2007)

Depois da atividade



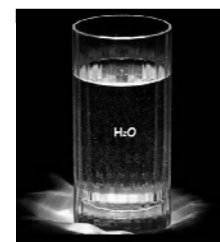
Ivy et al. J Appl Physiol 1988;65:1019-23

Então...

- 1,0 a 1,5 g.kg⁻¹ imediatamente após e 2 h após o exercício
- Carboidrato de alto índice glicêmico

Hidratação

- Redução de 1 % da massa corporal já prejudica o desempenho aeróbio
- Importante evitar perdas > 2 %
 - Condições climáticas
 - Intensidade/duração do exercício
- Desidratação reduz
 - Débito cardíaco
 - Perfusão periférica
 - Capacidade de termorregulação



Recomendações de ingestão de fluidos

População fisicamente ativa

Adicionar carboidratos quando:

Exercícios intensos ≥ 60 min

Position Stand of The Am Coll Sports Med 2009
Disponível em www.acsm-msse.org

Objetivos:

- Hidratar e repor sódio
- Manter a glicemia
- Poupar glicogênio hepático

Oferecer:

Bebida com teor controlado de carboidrato

American College of Sports Medicine (2007)

Antes da atividade:

- Até 4 h antes: $\sim 5-7 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$.
- Até 2 h antes: pode adicionar $\sim 3-5 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$

Durante:

- 400 a 800 $\text{mL} \cdot \text{h}^{-1}$

Após:

- Consumir 1,5 L de água para cada 1 kg perdido.

Composição da bebida

- Carboidrato: 6 a 8 % ($30 \text{ a } 60 \text{ g} \cdot \text{h}^{-1}$) ($< 8 \%$; ANVISA, 2010)
- Sódio: 460 a 1150 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (ANVISA, 2010)
- Frequência: a cada 15 - 20 min
- Temperatura: 15 - 21 °C
- Osmolalidade: não deve ultrapassar $330 \text{ mOsm} \cdot \text{kg}^{-1}$ (ANVISA, 2010)

Effect of Heat Acclimation on Sweat Minerals

TROY D. CHINEVERE¹, ROBERT W. KENEFICK¹, SAMUEL N. CHEUVRONT¹, HENRY C. LUKASKI², and MICHAEL N. SAWKA¹

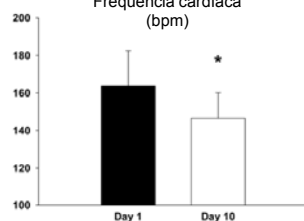
- **Objetivo:** determinar o efeito da aclimação sobre as concentrações de minerais no suor.

• Métodos:

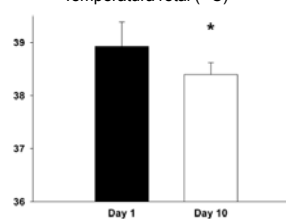
- n:8 homens
- Teste: caminhada durante 100 min a 3,5 m/h, com inclinação de 4% durante 10 dias consecutivos em uma câmara a 45 °C e 20% UR.
- Coleta de suor: braço durante 1^{os} 30 min nos dias 1 e 10.

Chinevere et al. Med Sci Sports Exerc 2008;40(5):886-91.

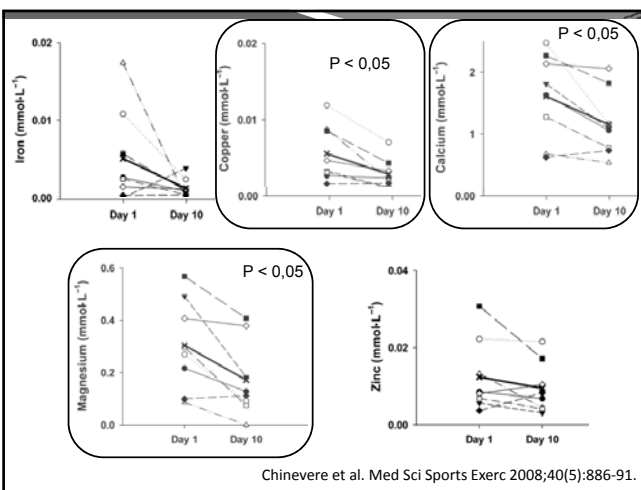
Frequencia cardiaca (bpm)



Temperatura retal (°C)



Chinevere et al. Med Sci Sports Exerc 2008;40(5):886-91.



Chinevere et al. Med Sci Sports Exerc 2008;40(5):886-91.

Conclusões

- Aclimação com exercício reduziu significativamente as perdas de **cálcio**, **cobre** e **magnésio** e não significativamente as perdas de ferro e zinco na maioria dos voluntários

Mecanismos propostos

- O mecanismo pode estar relacionado à conservação ou ao aumento da capacidade de reabsorção de minerais nos dutos das glândulas sudoríparas

Chinevere et al. Med Sci Sports Exerc 2008;40(5):886-91.

Como discriminar os efeitos da adequada hidratação daqueles do carboidrato?

J. Appl. Physiol.
88: 730-737, 2000.

Water and carbohydrate ingestion during prolonged exercise increase maximal neuromuscular power

RICARDO G. FRITZSCHE, THOMAS W. SWITZER, BRADLEY J. HODGKINSON, SUK-HO LEE, JAMES C. MARTIN, AND EDWARD F. COYLE

- **Objetivo:** identificar os efeitos individuais e combinados da hidratação e do consumo de carboidratos sobre a potência neuromuscular, a termorregulação e o metabolismo

- **Amostra:** oito atletas ciclistas

- **Exercício:** 122 min a 62 % do $\text{VO}_2\text{máx}$. Temp: 35 °C

- **Medidas:** potência durante 6 min em 26, 56, 86 e 116 min

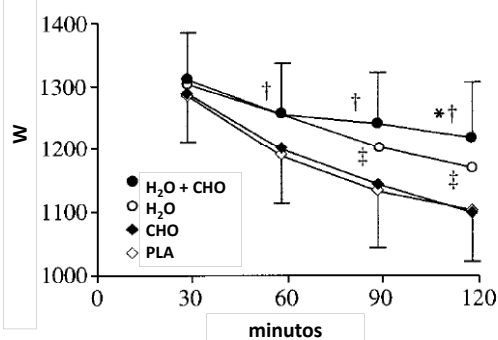
- **Grupos crossover:**

- (1) água, (2) água + CHO: ~ 3,3 L + 204 g
- (3) 204 g CHO e (4) placebo: ~ 0,4 L água.

Antes: 1/3 do volume. Durante (8, 31, 61 e 91 min): restante

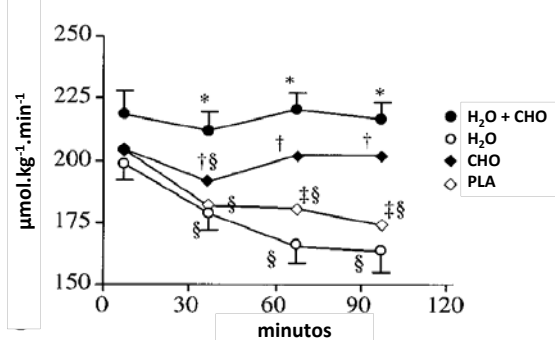
Fritzsche et al. J Appl Physiol 2000;88:730-7

Potência



Fritzsche et al. J Appl Physiol 2000;88:730-7

Oxidação de carboidrato



Fritzsche et al. J Appl Physiol 2000;88:730-7

Conclusões

- Ingestão de grandes volumes de fluidos: atenua o declínio na potência comparado ao placebo.
- Adição de carboidrato: atenuou ainda mais
- Apenas carboidrato: resposta similar ao placebo

Mecanismos propostos

- Redução da PSE com grande volume de fluidos
- Aumento da oxidação de carboidratos

Fritzsche et al. J Appl Physiol 2000;88:730-7

Cafeína

Cafeína

- Alcalóide classificado como METILXANTINA
- Substância lipossolúvel e 100% absorvida
- Maiores concentrações sangue: 30-120 min após consumo.
Mais comum: 60 min antes da atividade.
- Comitê Olímpico Internacional (até 2004):
Concentração urinária permitida $\leq 12 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$

Sawynok e Yaksh. Pharmacol Rev 1993;45(1):43-51

Baixas dosagens ($\sim 2 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$):

↑ estado de vigília

↓ sonolência

↑ liberação de catecolaminas

↑ frequência cardíaca

↑ diurese

Dose mais comum:
 $6 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

Consumo no mundo

País	mg/d/pessoa
Brasil	40
EUA	168
França	239
Noruega	400

Frelholm et al. Pharmacol Rev 1999; 51: 83-133.



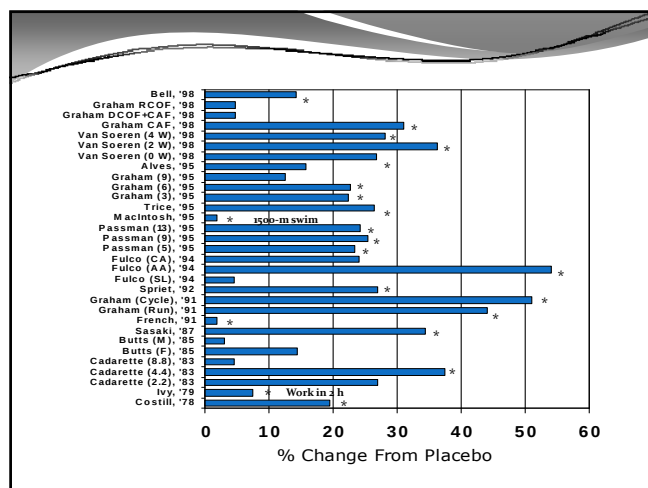
Quantidade nas bebidas

Café infusão 50 mL	20-30 mg
Café expresso 50 mL	67 mg
Coca-cola® (normal/light)	34 - 46 mg
Chá 150 mL	36 mg
Guaraná em pó 1 g	200 mg
Red bull® lata	80 mg

Barone e Roberts. Food Chem Toxicol 1996; 34: 119-29

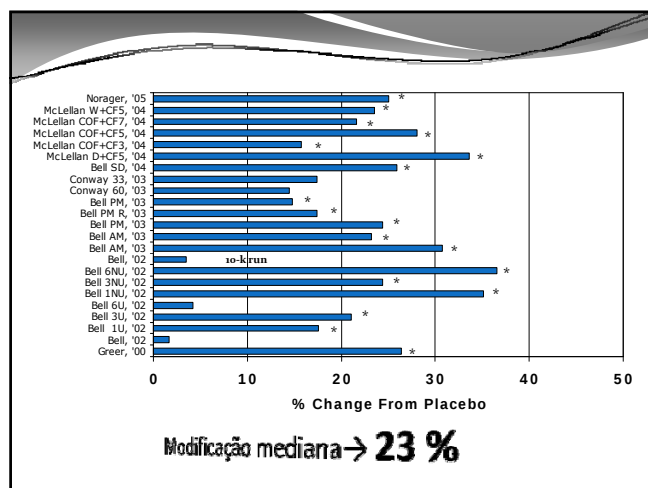
Efeito sobre performance em exercícios intensos e prolongados 1970-1990

K.J. Cureton (ACSM meeting, 2006) *apud* G.L. Warren (comunicação pessoal - ACSM, 2008)



Efeito sobre performance em exercícios intensos e prolongados 2000-2006

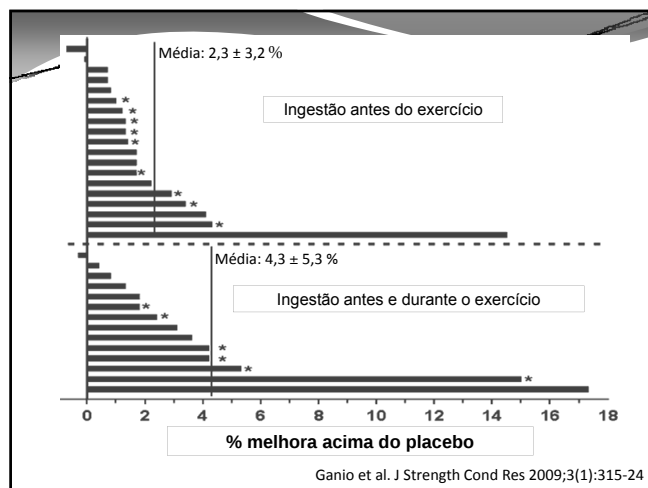
K.J. Cureton (ACSM meeting, 2006) *apud* G.L. Warren (comunicação pessoal - ACSM, 2008)



EFFECT OF CAFFEINE ON SPORT-SPECIFIC ENDURANCE PERFORMANCE: A SYSTEMATIC REVIEW

MATTHEW S. GANIO, JENNIFER F. KLAU, DOUGLAS J. CASA, LAWRENCE E. ARMSTRONG, AND CARL M. MARESH
J Strength Cond Res 2009;3(1):315-24

- 21 estudos, sendo 33 experimentos
- *Time-trial* (desempenho máximo no menor tempo possível).
- Inclusão: Teste de exercício ≥ 5 min.
Cafeína em cápsula, líquido e com outras substâncias
- Exclusão: tempo de endurance até a exaustão
- Uso da escala PEDro. Exclusão: escore < 6,0
 - Resultado: 9,3/10,0 (16 receberam escore 10,0)



E se misturarmos hidratação apropriada, carboidrato e cafeína?

Caffeinated Sports Drink: Ergogenic Effects and Possible Mechanisms

Cureton et al. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2007;17:35-55.

- **Amostra:** 16 ciclistas
- **Bebidas:**
 - Placebo
 - Carboidratos + eletrólitos (CHO+E)
 - Carboidratos + eletrólitos + Cafeína (CHO+E+Caf)
- **Exercício:** 135 min, alternando 60 e 75 % $\text{VO}_2\text{máx}$ a cada 15 min até 120 min. Últimos 15 min: máximo possível
- **Medidas:** CVM dos extensores de joelho 20 min após exercício e PSE durante

Intensidade do esforço nos 15 min finais

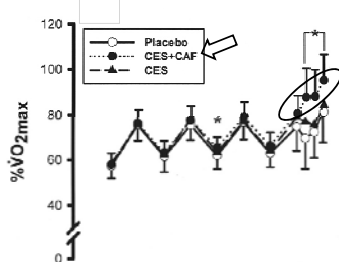


Figure 1 — (A) Oxygen-uptake response during cycling with the 3 beverage treatments. *CES+CAF vs. placebo and CES, $P < 0.05$.

Percepção subjetiva de esforço

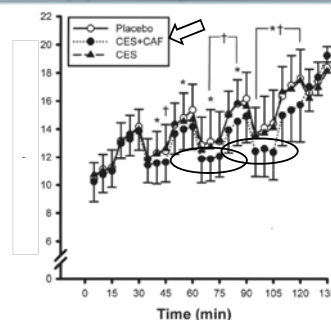


Figure 4 — Ratings of perceived exertion during cycling with the 3 beverage treatments. CES+CAF indicates caffeinated sports drink, and CES, carbohydrate-electrolyte sports drink. *CES+CAF vs. placebo, $P < 0.05$; †CES+CAF vs. CES, $P < 0.05$.

Modificações na CVM 20 min pós-esforço

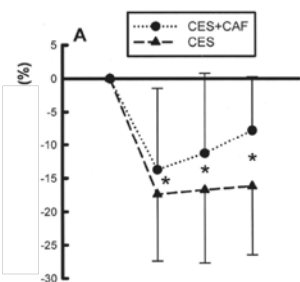


Figure 5 — Changes in (A) maximal voluntary and (B) electrically evoked strengths after cycling in Study B. CES+CAF indicates caffeinated sports drink; CES, carbohydrate-electrolyte sports drink; and MVC, maximal voluntary contraction. *Change significant between beverages at $P < 0.05$.

Conclusões

- CHO+E+Caf atenua a perda de força após esforço intenso
- Melhora do desempenho não depende de modificações metabólicas, mas associada ao trabalho muscular a um menor nível de fadiga, desconforto e dor
- Consistente com a ação da cafeína

Cureton et al. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2007;17:35-55.

**Em resumo, podemos dizer
que hidratação adequada
associada à ingestão ótima de
carboidrato e, eventualmente,
suplementação de cafeína
podem ser coadjuvantes úteis
no desempenho aeróbio**

2 Exercícios contra-resistência



Conteúdo:

Creatina

HMB

Proteína

Precursos de óxido nítrico



Creatina



AMERICAN COLLEGE
of SPORTS MEDICINE
ROUNDTABLE

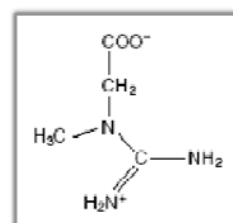
The physiological and
health effects of oral
creatine supplementation

Med Sci Sports Exerc 2000;32(3):706-17

Consumo de creatina nos EUA em 1999:

Mais de 2,5 mil toneladas

CREATINA



Mesa et al. Sports Med 2002;32(14):903-44

Estoque muscular

Concentrações basais:

ATP: $\sim 5,2 \text{ mmol.kg}^{-1}$

Creatina total: $\sim 37,1 \text{ mmol.kg}^{-1}$

PCr: $\sim 24,1 \text{ mmol.kg}^{-1}$

McMahon e Jenkins. Sports Med. 2002;32(12):761-84

Ressíntese muscular

90 segundos

$\sim 65\%$ de recuperação

4,5 minutos

$\sim 85\%$ de recuperação

14 minutos

$\sim 95\%$ de recuperação

Bogdanis et al. J Physiol 1995;482(2):467-80

Efeitos agudos

Efeitos agudos sobre a MASSA CORPORAL

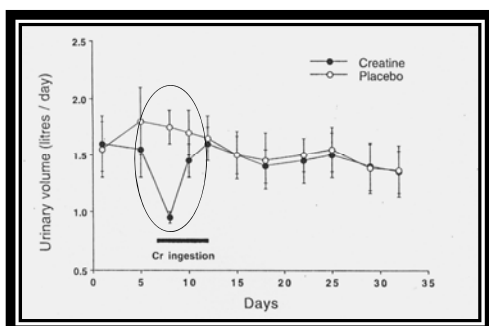
Beck et al. (2000) – TCR $\rightarrow 2,0 \text{ kg}$

Öopik et al. (1998) – Karatê $\rightarrow 1,3 \text{ kg}$

Becke et al. (1997) - TCR $\rightarrow 2,3 \text{ kg}$

Earnest et al. (1995) - TCR $\rightarrow \text{NS}$

Retenção hídrica

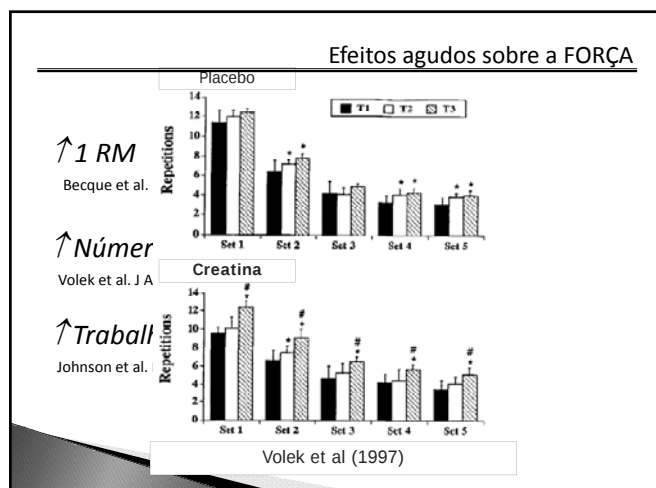


Hultman et al. J Appl Physiol 1996;81:232-237

Retenção hídrica

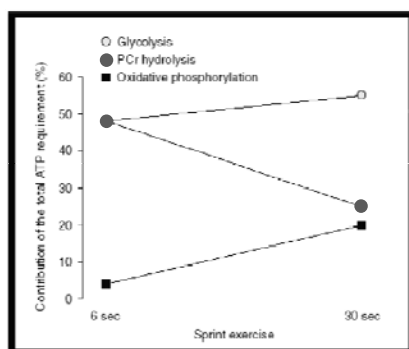
Suplementação de creatina aumenta concentrações intramusculares de PCr, massa corporal e água corporal total, mas não altera a distribuição de fluidos corporais

Powers et al. Journal of Athletic Training 2003;38(1):44-50



Quais seriam as possíveis razões para a melhora AGUDA da força?

Maiores estoques musculares



Mesa et al. Sports Med 2002,32 (14):903-44

Maior taxa de recuperação de ATP

- Aumento da taxa de ressíntese em sujeitos com baixas concentrações iniciais de PCr (com 2 min de intervalo de recuperação)

Greenhaff et al. Am J Physiol 1994;266:E725-30

Aumento do *turnover* de ATP devido à maior disponibilidade de PCr nas fibras do tipo II

Casey et al Am J Physiol 1996;271:E31-7

Diminuição do tempo de relaxamento muscular

Redução de 20 % no tempo de relaxamento
12 contrações isométricas consecutivas (3 s) em dinamômetro isocinético (intervalo de 10 s)
($p < 0,05$)

Van Leemputte et al. J Appl Physiol 1999,86(3):840-4

Tamponamento de íons H^+



Greenhaff et al. Clin Sci 1993;84:565-70

Resultados não significativos

1 RM e número de repetições:

Supino

Goldberg e Bechtel Med Sci Sports Exerc 1997;29(5-suppl.):S251

Extensão de joelhos (isocinético)

Stevenson e Dudley. J Strength Cond Res 2001;15(4):413-9

Supino

Meirelles et al. Dados não publicados 2003

Experiência do nosso Laboratório

Meirelles, Silva, Cabral e Gomes

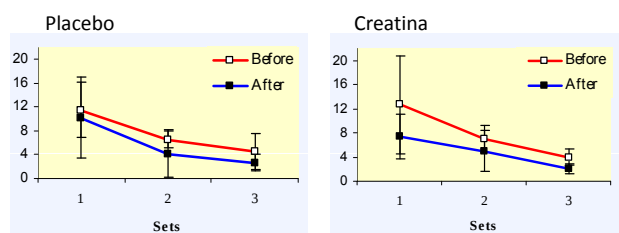
(Rev Bras Fisiol Exerc 2004;3:107)

ESTUDO AGUDO

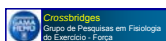
- Duplo-cego, placebo-controlado
- 18 H jovens fisicamente ativos
- 20 g creatina.d⁻¹ (5 dias) + 5 g.d⁻¹ (manutenção)
- SUPINO



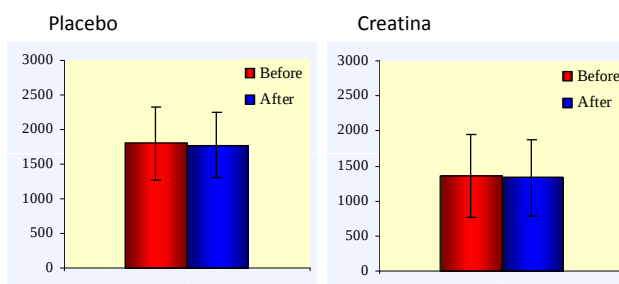
Número máximo de repetições com 1 min intervalo



Meirelles, Silva, Cabral e Gomes. Rev Bras Fisiol Exerc 2004;3:107.



Trabalho total com 1 min intervalo

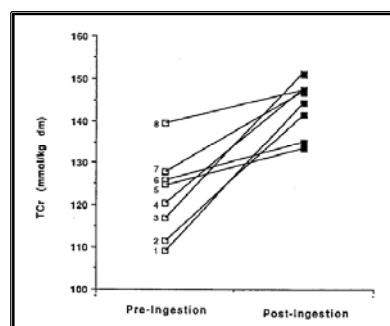


Meirelles, Silva, Cabral e Gomes. Rev Bras Fisiol Exerc 2004;3:107.



Por que resultados inconsistentes ?

Aumento de creatina muscular parece ser proporcional às suas concentrações iniciais



Greenhaff et al. Am J Physiol 1994;266:E725-30

Aumento de creatina muscular parece depender do tipo de fibras e grupamentos musculares

Grupamento muscular (Utilização de ^{31}P MRS):

Tibial anterior: aumento ~ 10%

Reto femoral: aumento ~ 18%

Kreis et al. Med Sci Sports Exerc 1999;31(12):1770-7

Tipo de fibras:

Fibras tipo II → conteúdo até 30 % maior

Tesch et al. J Appl Physiol. 1989, 66: 1756-9

Consumo alimentar

Conteúdo de creatina na alimentação:

✓ Carne e pescado (~ 5 g·kg⁻¹)

McArdle et al. Sports and Exercise Nutrition 1999;
Lippincott Williams & Wilkins

Efeitos crônicos

Efeitos crônicos sobre massa corporal, % gordura e força

Duplo-cego,
placebo-control.

12 sem.

22 H jovens
destrein.

6 g creatina·d⁻¹

MMII

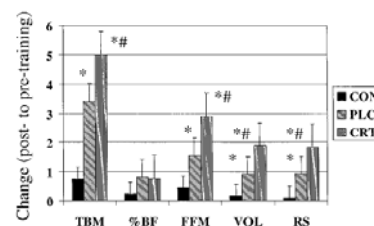


FIGURE 2—Magnitude of change from post- to pre-training for total body mass (TBM), % body fat (%BF), fat-free mass (FFM), thigh volume (VOL), and lower-body relative strength (RS). * Significantly different from CON ($P \leq 0.05$). # Significantly different from PLC ($P \leq 0.05$).

Willoughby & Rosene Med Sci Sports Exerc 2001;33(10):1674–81

Efeitos crônicos sobre massa muscular

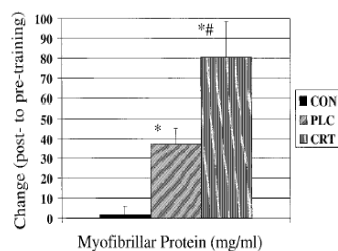


FIGURE 5—Magnitude of change for myofibrillar protein content. * Significantly different from CON ($P \leq 0.05$). # Significantly different from PLC ($P \leq 0.05$).

Willoughby & Rosene Med Sci Sports Exerc 2001;33(10):1674–81

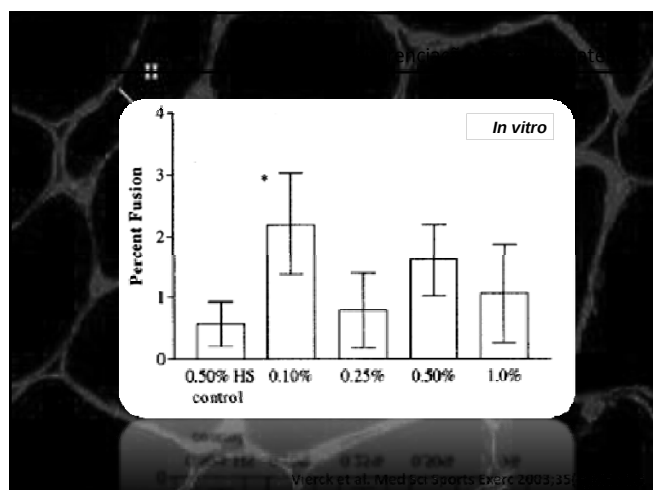
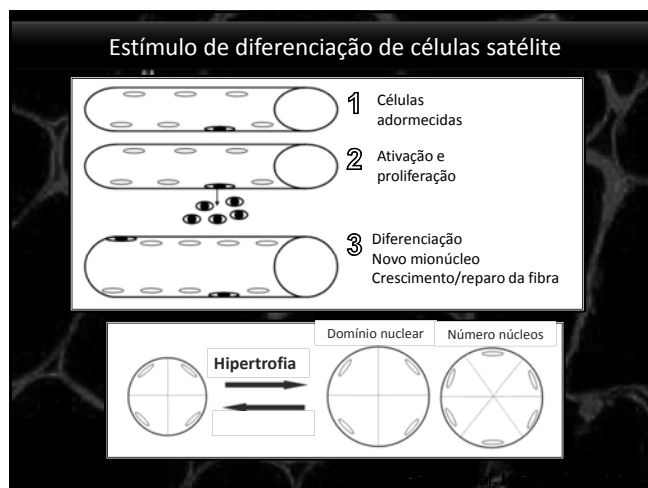
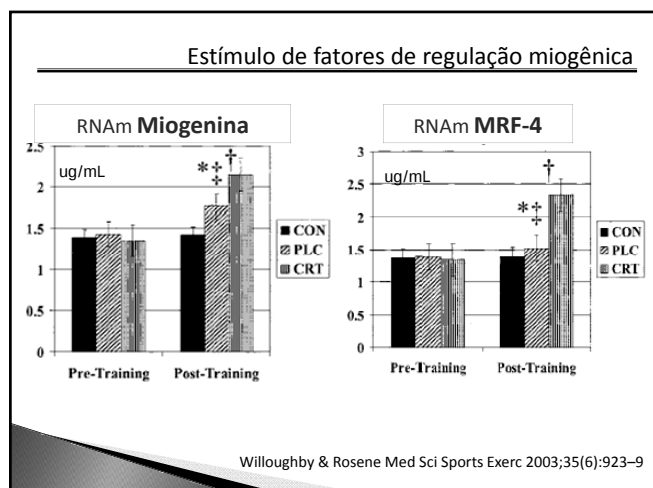
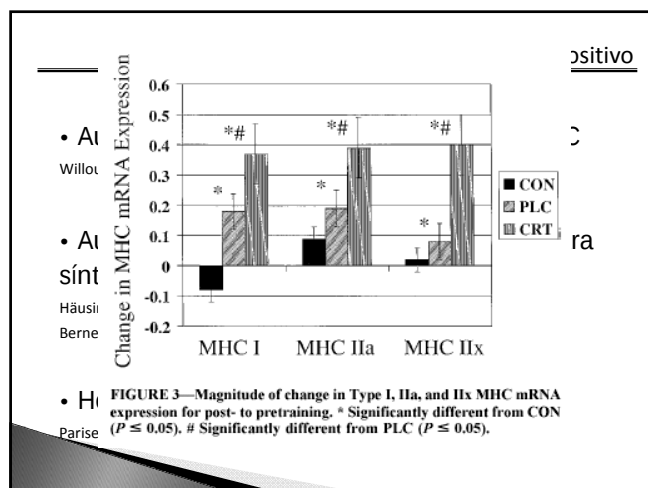
Outros efeitos crônicos

Resistência à fadiga e pico de torque: **NS**

Área de seção transversa de quadríceps: **NS**
(8 semanas / treinamento voluntário + EMS / MRI)

Stevenson e Dudley (Med Sci Sports Exerc 2001;33(8):1304–10)

Quais seriam as possíveis razões para a melhora CRÔNICA da força?



Duplo-cego, placebo-controlado

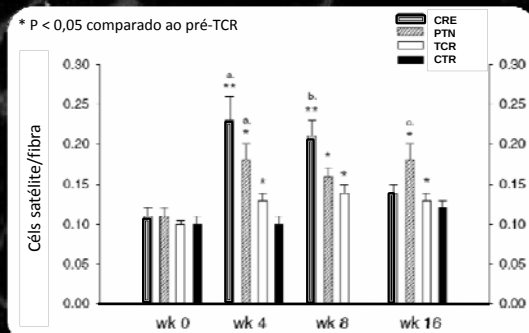
16 semanas

32 H jovens destreinados

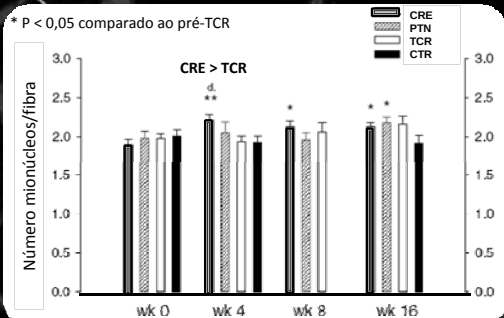
CRE: 6-24 g; **PTN:** 20 g; **CTR+TCR:** placebo; **CTR:** repouso

TCR: 3 x/semana; extensão e flexão de joelho e *leg press*; periodizado: 10-12 RM → 8-10 RM → 6-8 RM

* P < 0,05 comparado ao pré-TCR



* P < 0,05 comparado ao pré-TCR

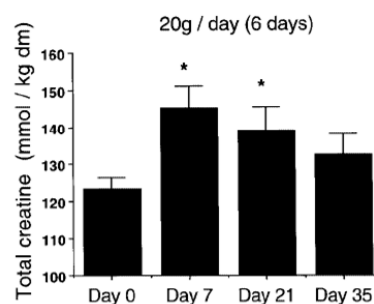


A suplementação de creatina (ou proteína) durante o TCR foi capaz de:

- amplificar o papel do exercício em aumentar o número de células satélite
- aumentar o número de mionúcleos por fibra, enquanto o TCR isolado não o fez de forma significativa

Protocolo de suplementação

Sobrecarga



Hultman E et al. J Appl Physiol 1996; 811: 232-7