




VIII CONNAE
CONGRESSO NORTE E NORDESTE
DE NUTRIÇÃO CLÍNICA E ESPORTIVA
19, 20 e 21 de julho de 2023
Holiday Inn Hotel & Convention | Natal - RN

SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA:

DO MÚSCULO AO CÉREBRO, DO CORAÇÃO AO INTESTINO, DO ESPORTE A SAÚDE

PEDRO PERIM

 Instituto Health

 **MEDICINA**
USP

 **SCIENCE PLAY**

 @pedroperim

prazer, dona Junia

mulher, 59 anos

diabetes

hipertensão,

disbiose intestinal

sarcopenia

imunossupressão

perda de cognição



prazer, dona Junia

mas, o que essas
coisas estão
relacionadas com a
creatina?

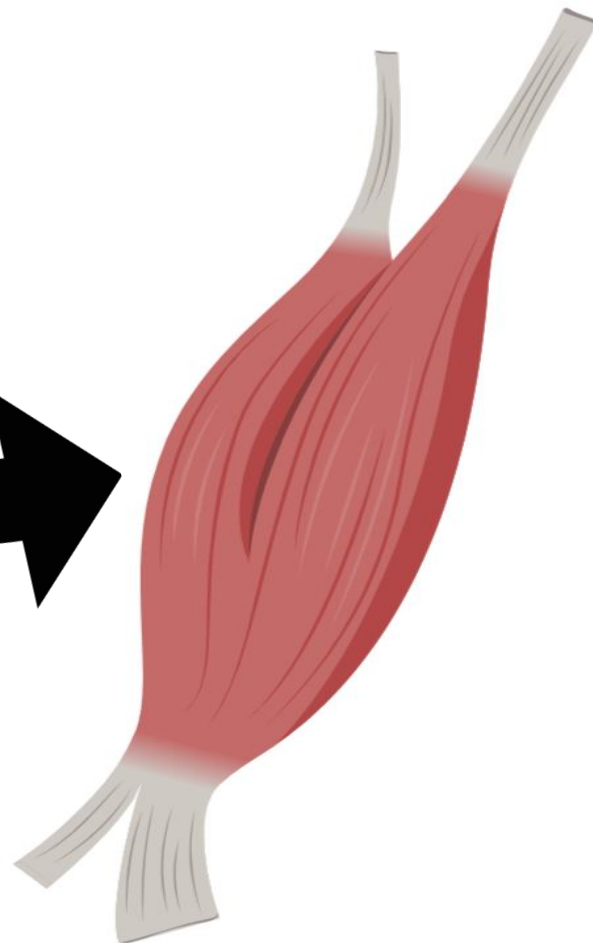
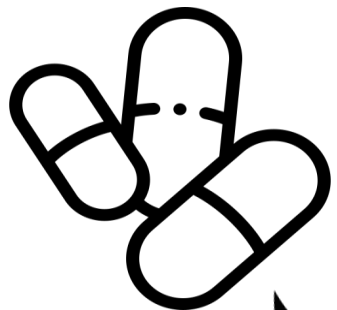




esporte

mecanismo de ação

CREATINA



FOSFOCREATINA

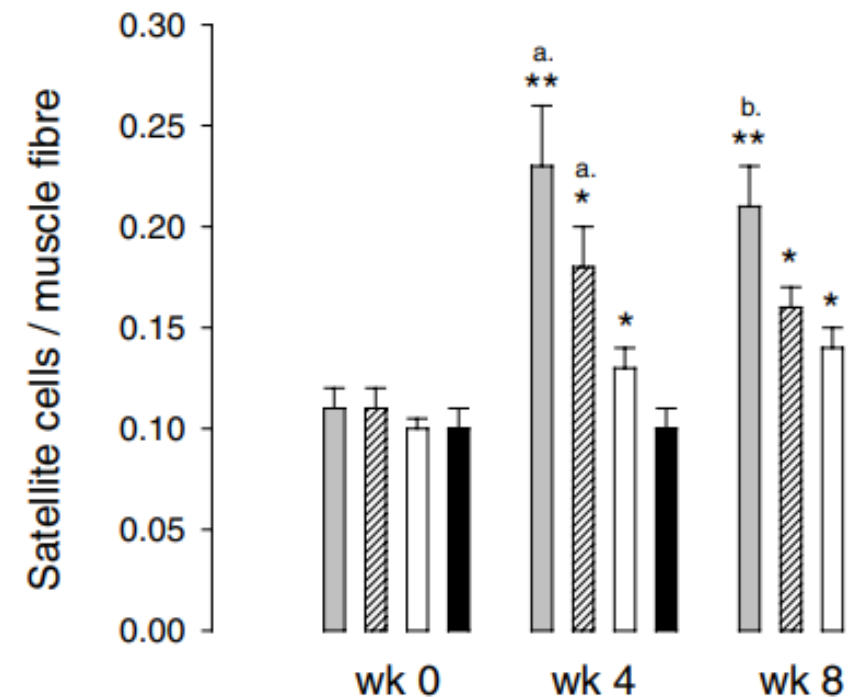
- AUMENTO DA RESSÍNTESE DE ATP
- AUMENTO DA CAPACIDADE ANAERÓBIA
- AUMENTO DE FORÇA E POTÊNCIA
- AUMENTO DA HIDRATAÇÃO DAS CÉLULAS
- GANHO DE MASSA MUSCULAR (?)

recuperação muscular

Creatine supplementation augments the increase in satellite cell and myonuclei number in human skeletal muscle induced by strength training

Steen Olsen¹, Per Aagaard^{1,2}, Fawzi Kadi³, Goran Tufekovic¹, Julien Verney³ and Jens L. Olesen¹, Charlotte Suetta¹ and Michael Kjær¹

creatina + exercício = aumento do número de células satélites



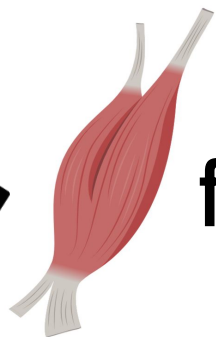
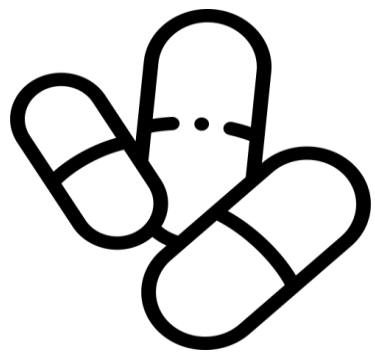
momento dona Junia

então, creatina é
apenas para
atletas?

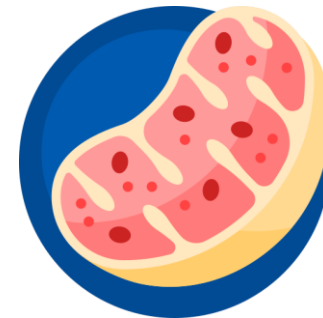
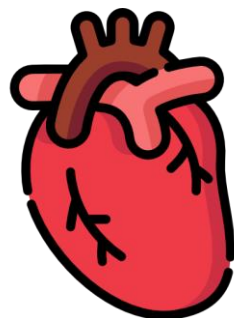
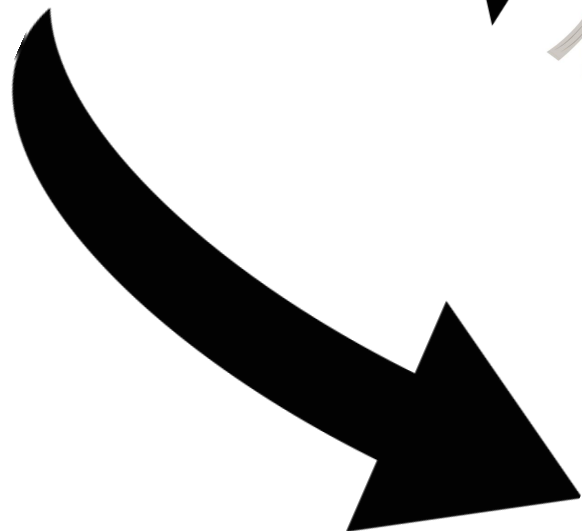


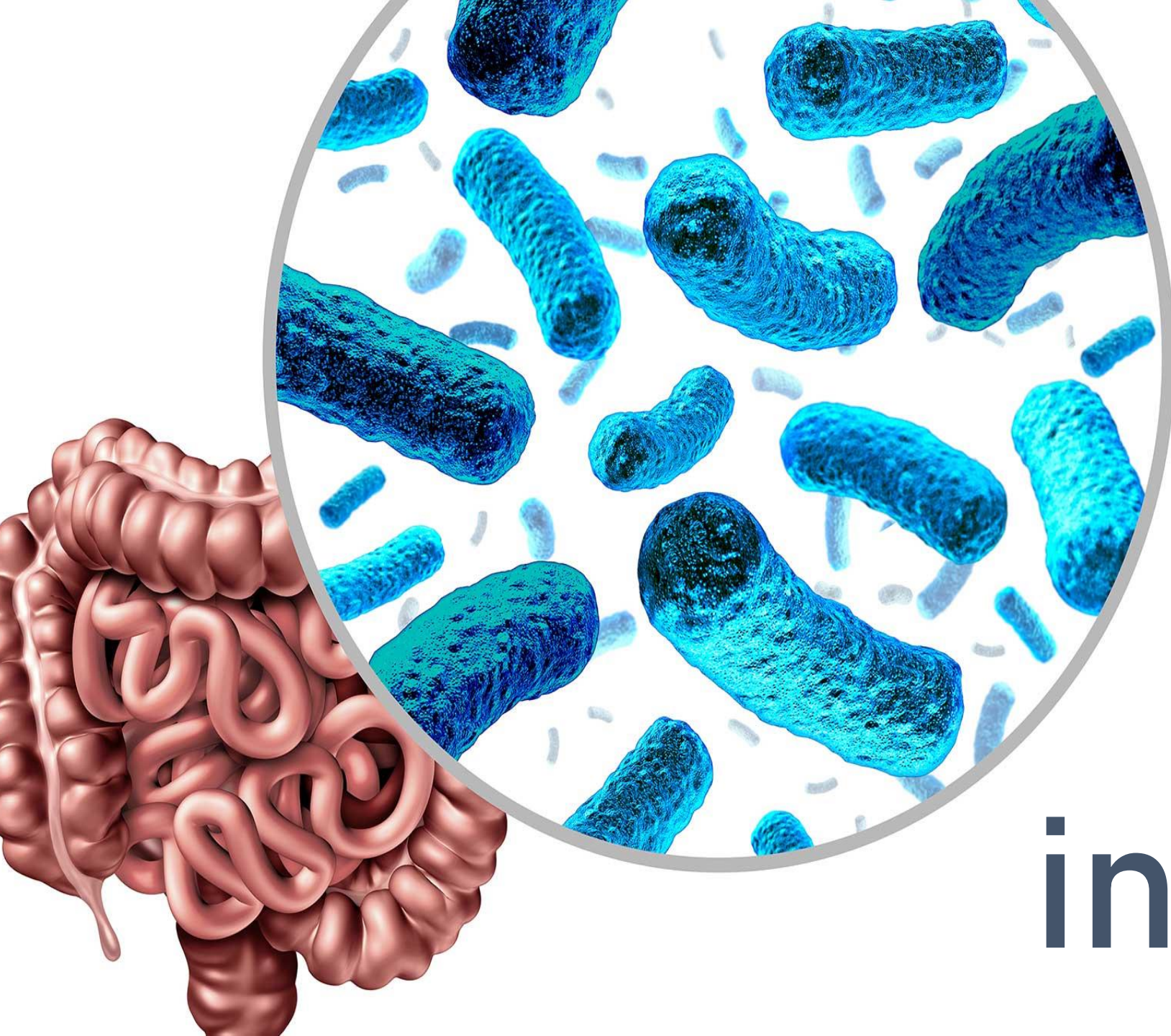
metabolismo da creatina

creatina



fosfocreatina





intestino

permeabilidade intestinal

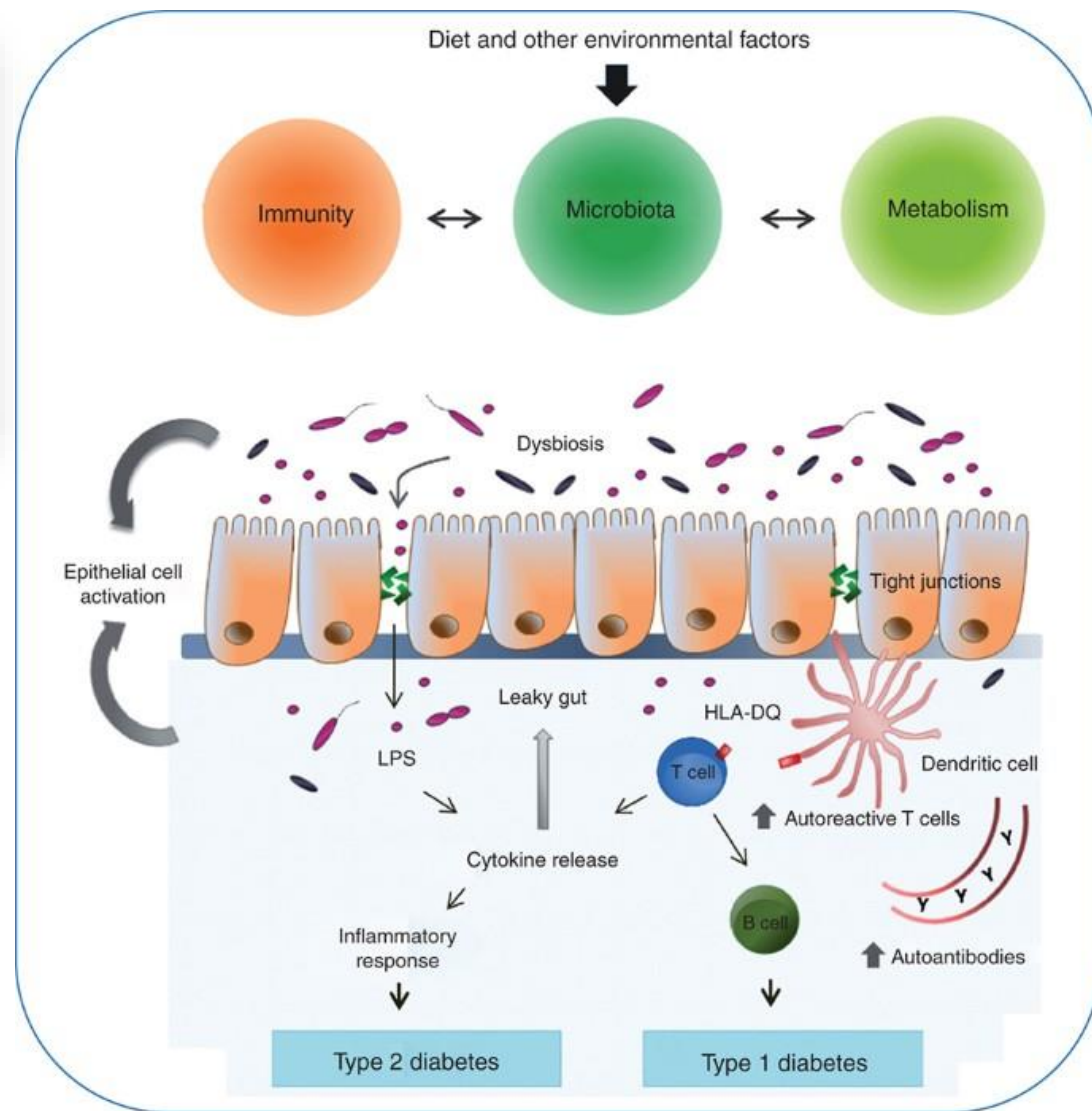
Review

nature publishing group

Understanding the role of gut microbiome in metabolic disease risk

Yolanda Sanz¹, Marta Olivares¹, Ángela Moya-Pérez¹ and Carlo Agostoni²

também conhecido com “leaky gut” ou intestino gotejante



creatina e intestino




nutrients



Review

Creatine Supplementation for Patients with Inflammatory Bowel Diseases: A Scientific Rationale for a Clinical Trial

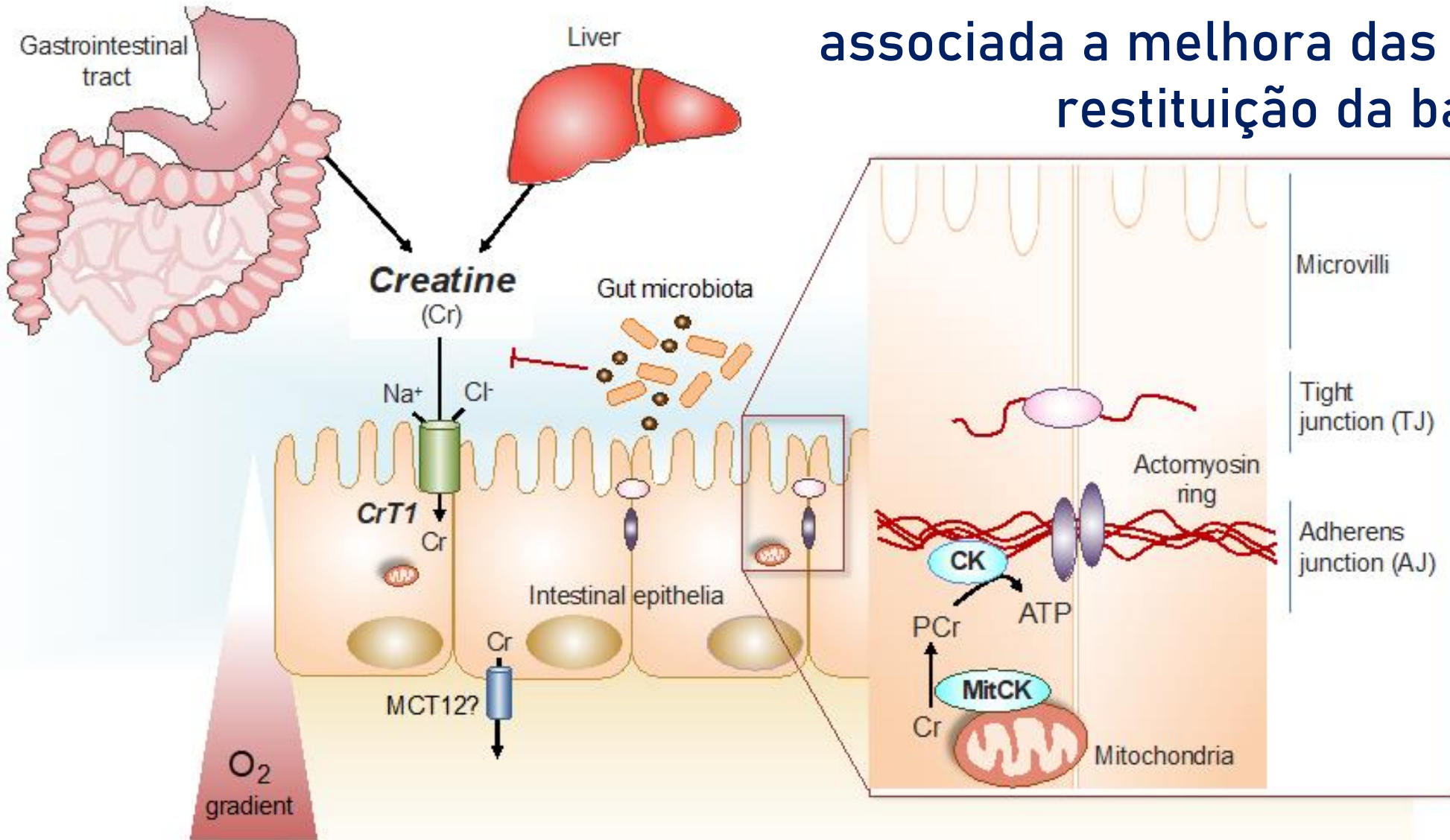
Theo Wallimann ^{1,*} , Caroline H. T. Hall ², Sean P. Colgan ³ and Louise E. Glover ^{4,*}

embora seja 90% seja estocada no músculo esquelético, a creatina exerce funções em outros tecidos, como por exemplo, o intestino.

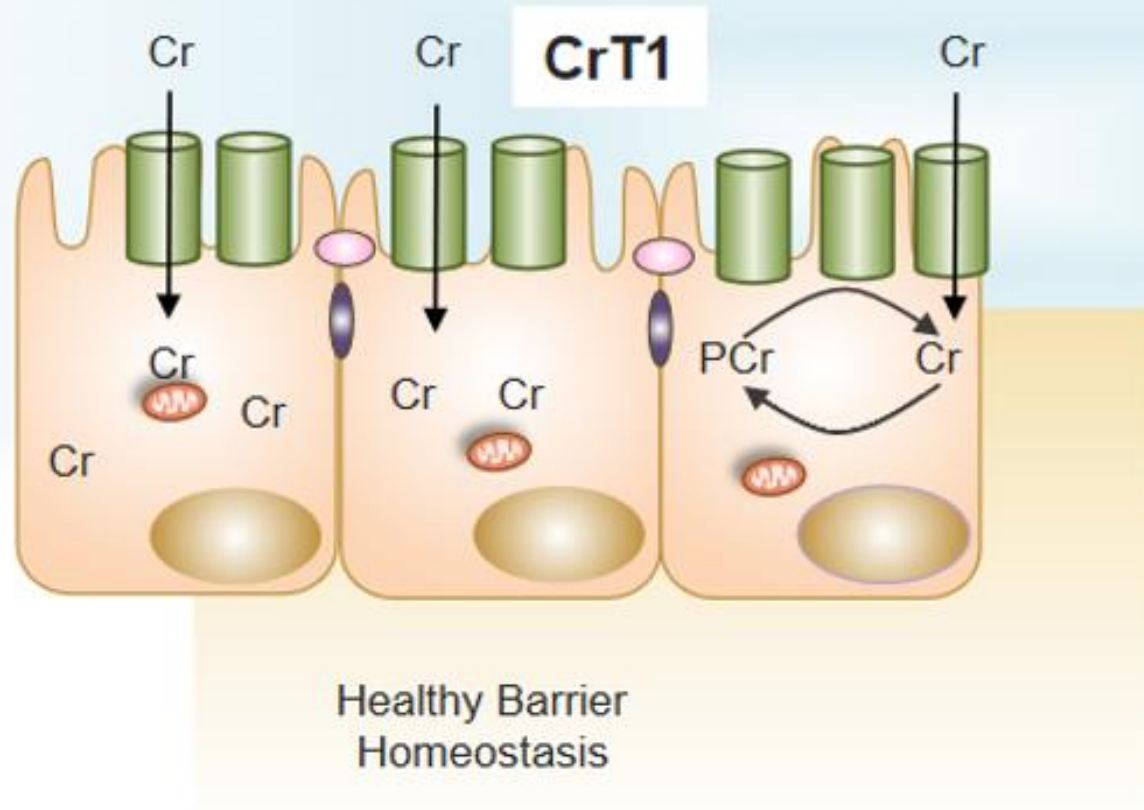
creatina



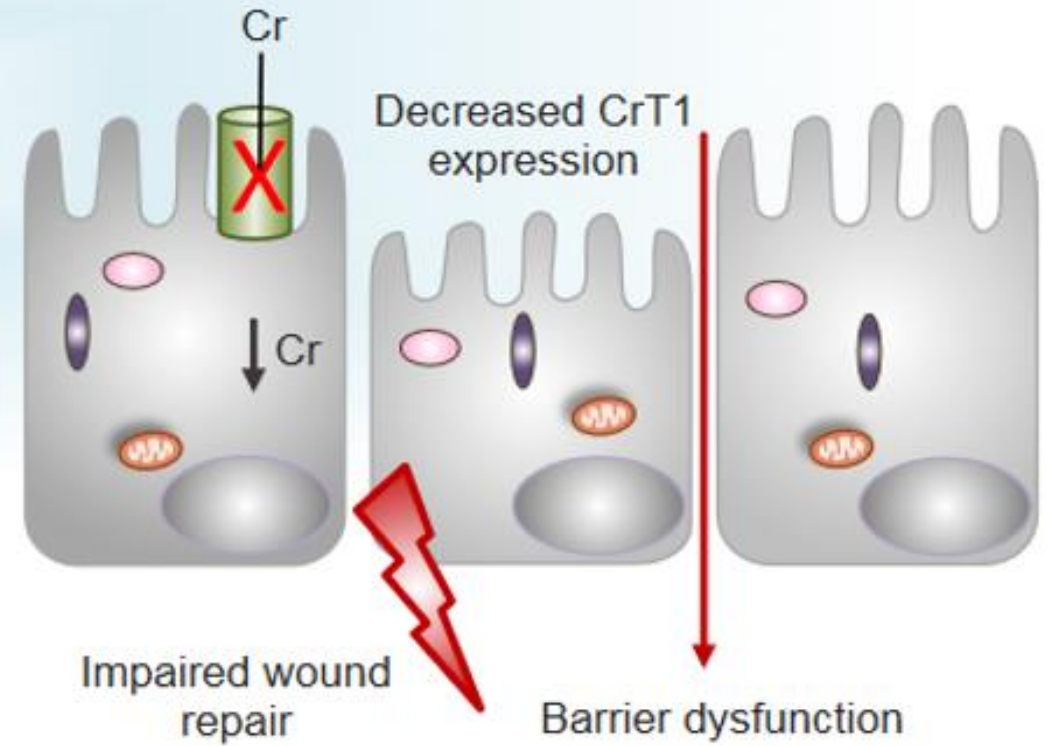
maior expressão do CrT1 na membrana apical, aumento da atividade de uma isoenzima chamada ckMT, que está associada a melhora das tight junctions e restituição da barreira



Healthy intestinal epithelium

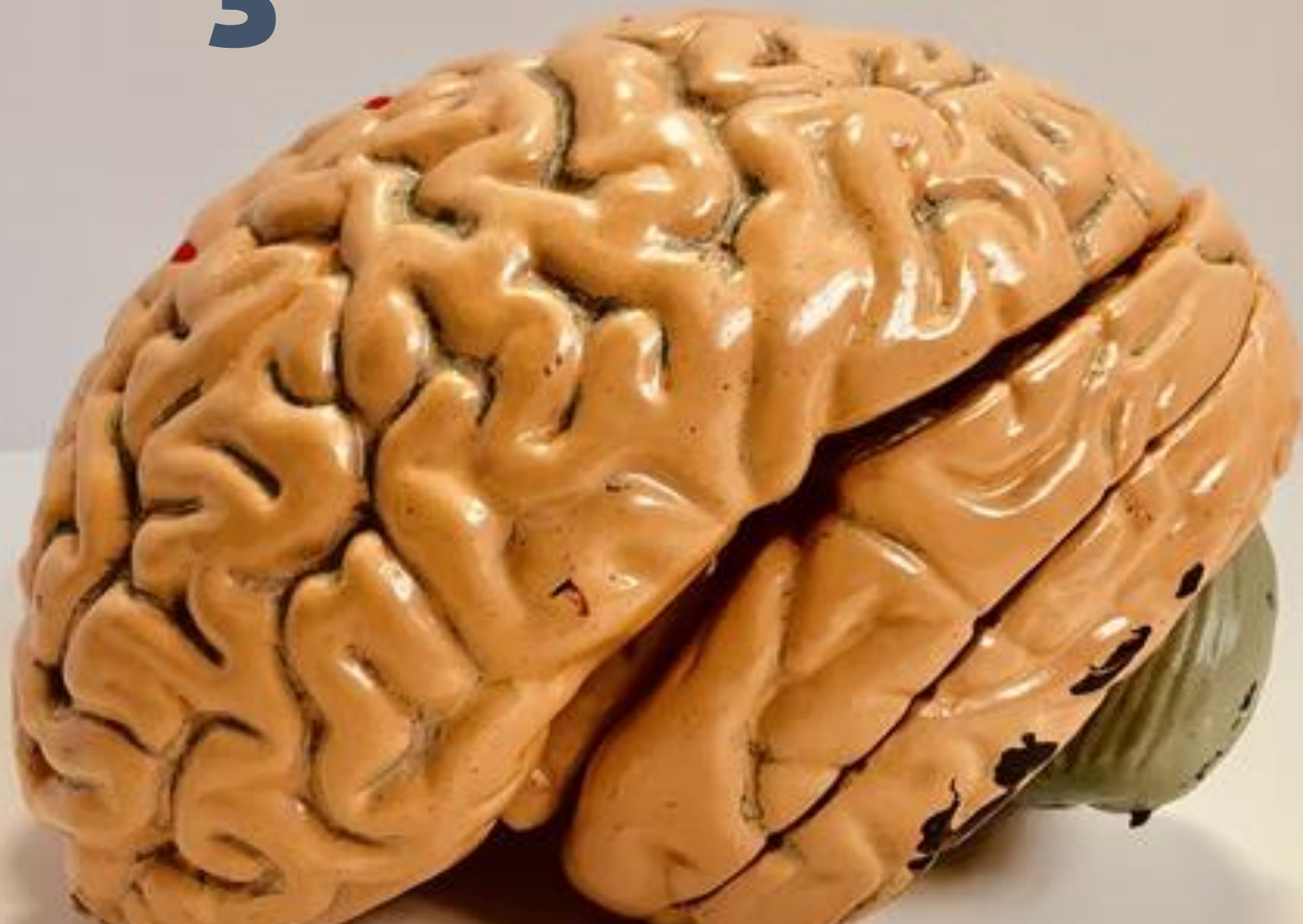


Inflammatory Bowel Disease

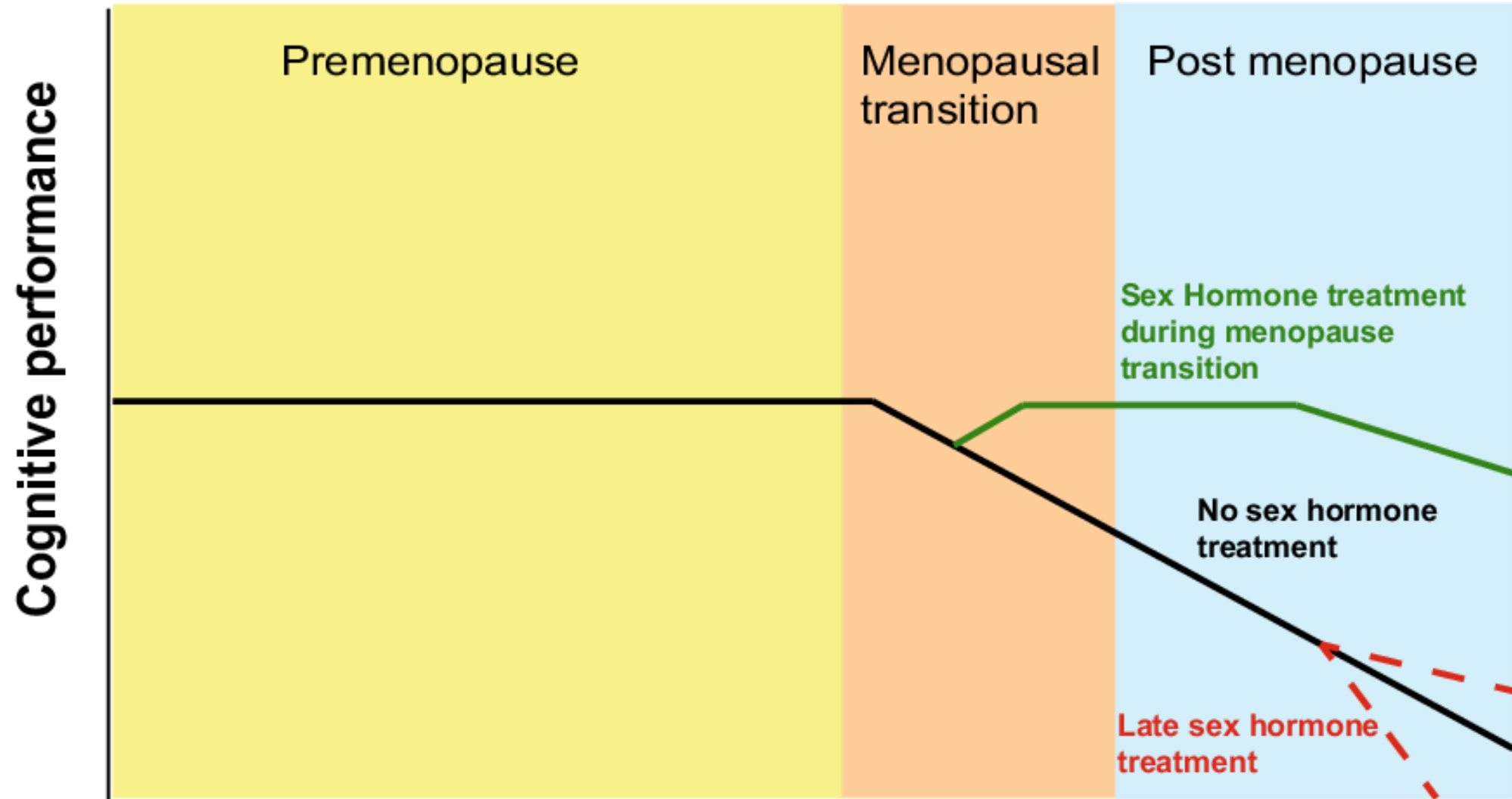


menor permeabilidade intestinal

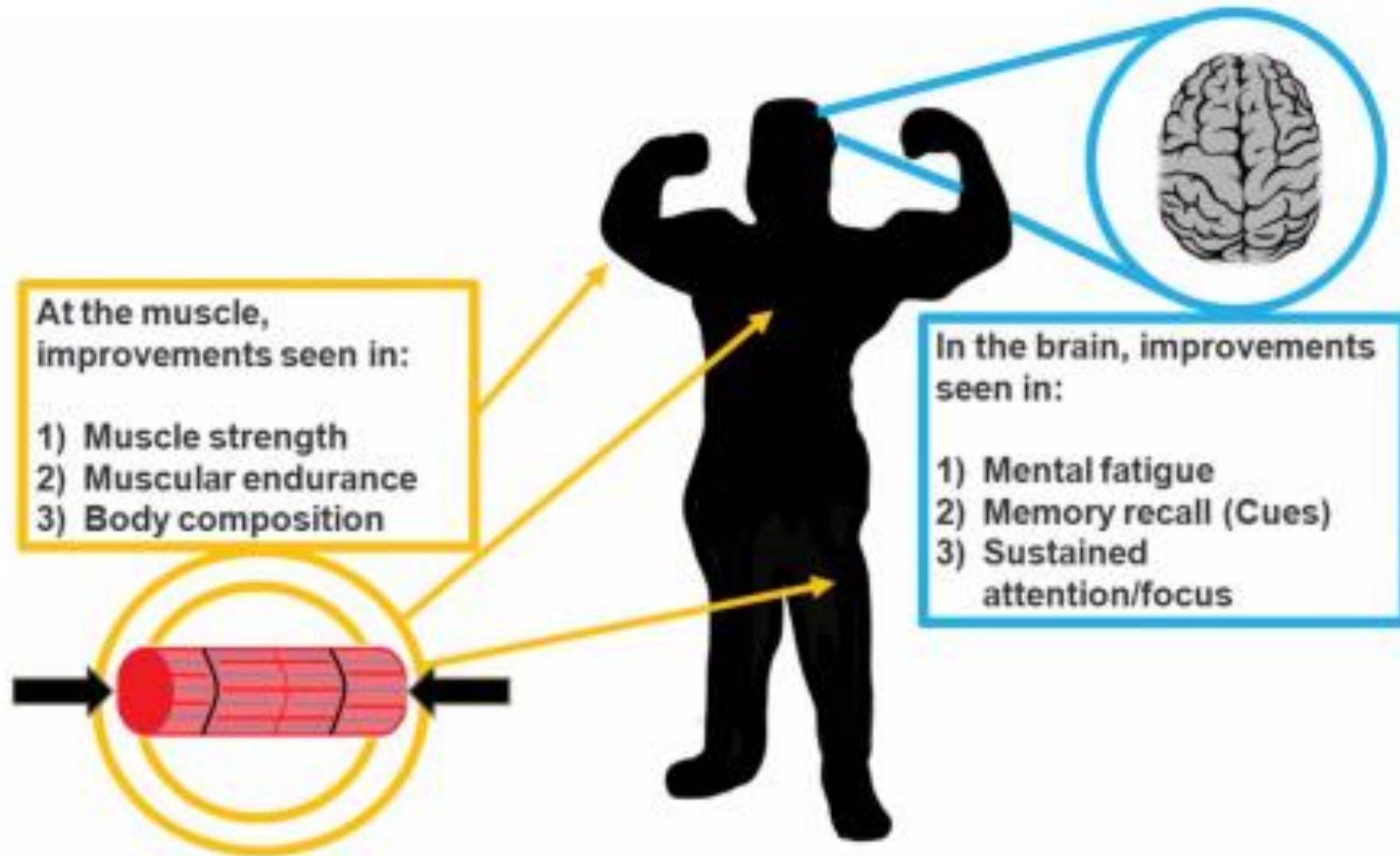
cognição



cognição



creatina e cognição



European Journal of Sport Science, 2018
<https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1500644>

 Routledge
Taylor & Francis Group

 Check for updates

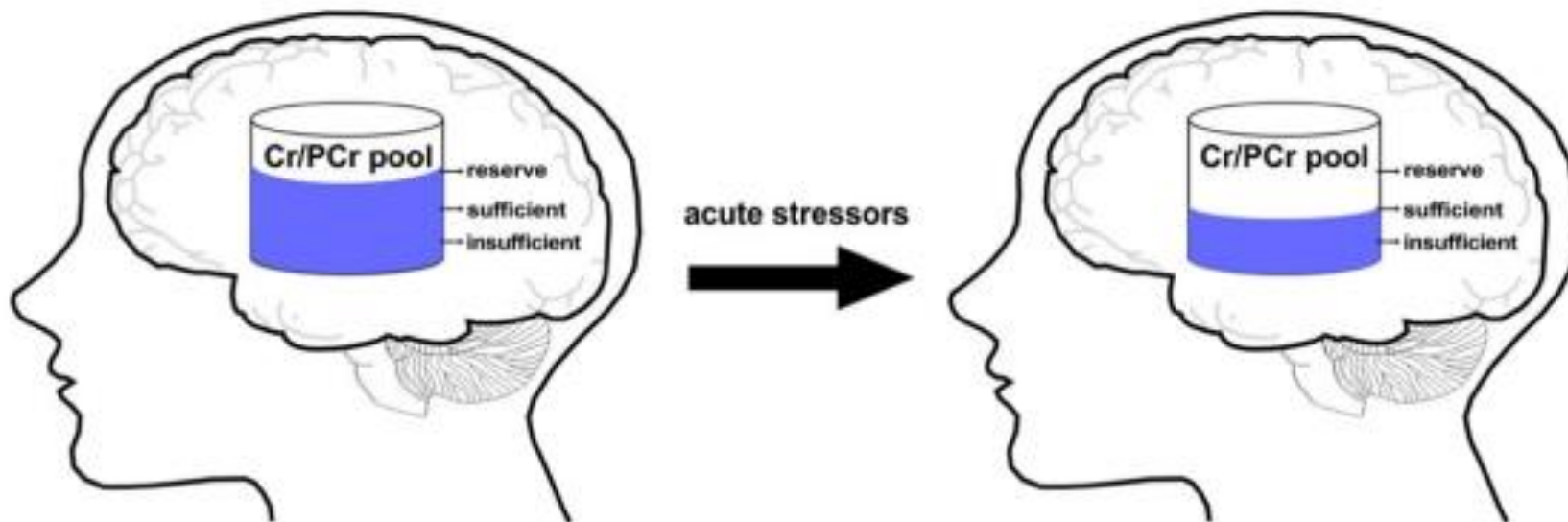
ORIGINAL ARTICLE

Beyond muscle: the effects of creatine supplementation on brain creatine, cognitive processing, and traumatic brain injury

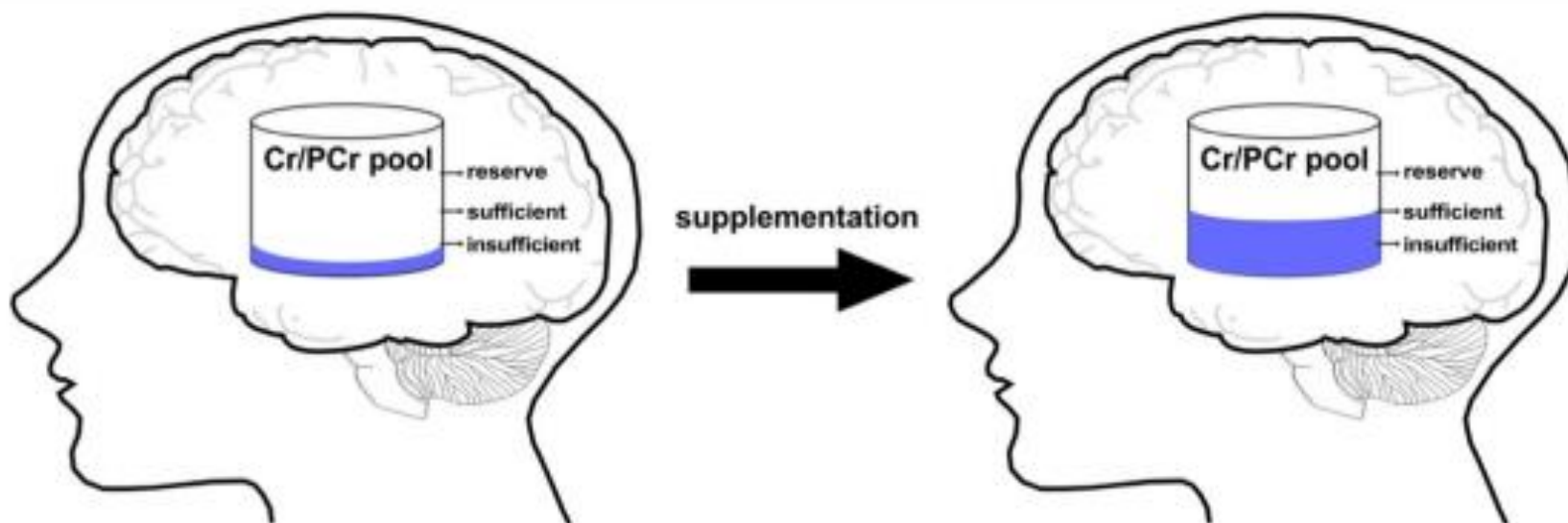
pontos importantes do artigo:

1. o cérebro é o órgão mais metabolicamente ativo do organismo;
2. um aumento no estoque de creatina no cérebro aumenta a atividade desse órgão pelo maior fornecimento de ATP;
3. a suplementação de creatina pode atenuar os impactos negativos de estresse agudo no sistema nervoso central (privação de sono, exercício intenso ou de longa duração e micro lesões cerebrais).

Preventive creatine supplementation



Therapeutic creatine supplementation



aumenta no cérebro?

Increase of total creatine in human brain after oral supplementation of creatine-monohydrate

a suplementação de creatina por 28 dias, aumenta em **14,6%** o conteúdo de creatina no cérebro

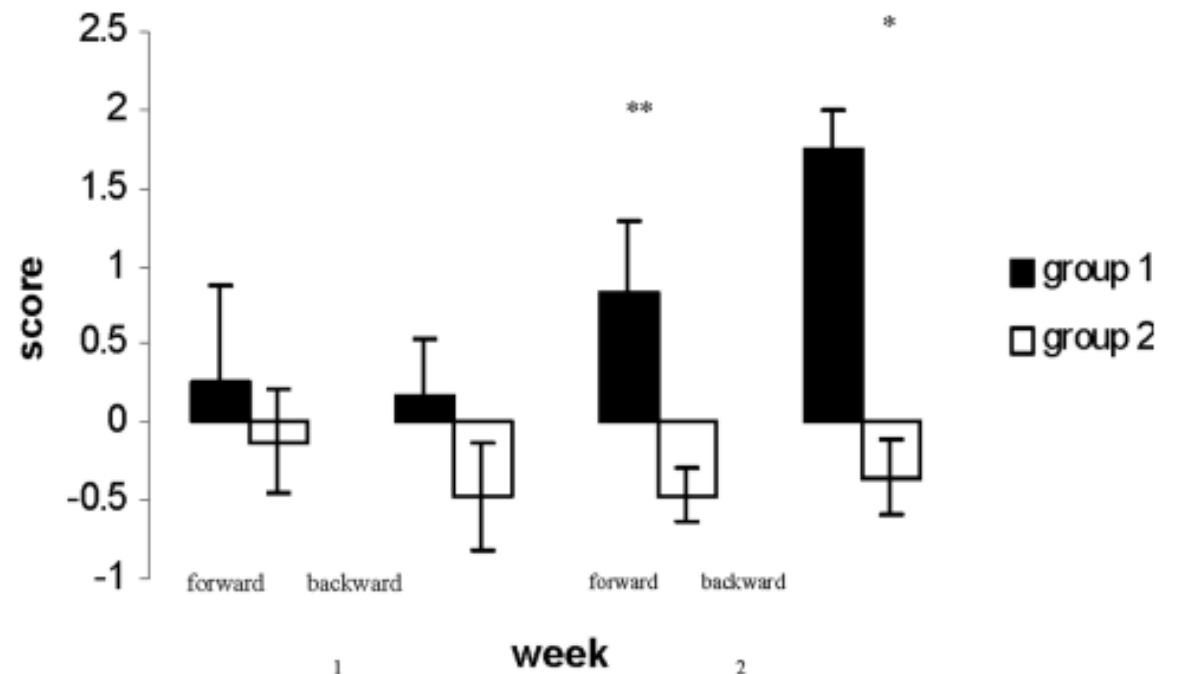
Creatine Supplementation and Cognitive Performance in Elderly Individuals

TERRY McMORRIS¹, GREGORSZ MIELCARZ², ROGER C. HARRIS¹,
JONATHAN P. SWAIN³ AND ALAN HOWARD⁴



32 idosos melhoraram a
cognição com a
suplementação de creatina

essa melhora foi avaliada a
partir de testes de memória
com fotos e números



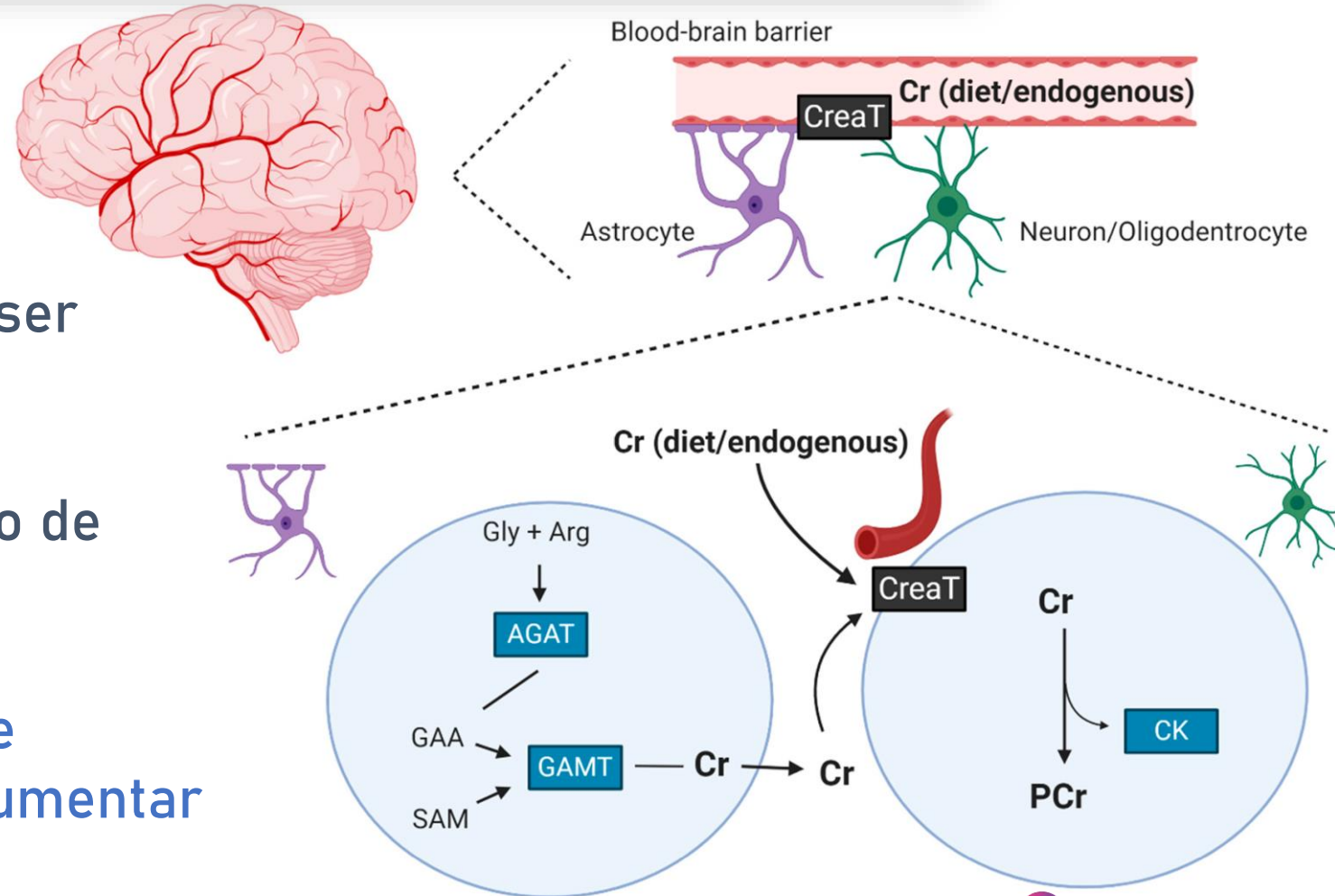


Review

Creatine Supplementation and Brain Health

creatina suplementada é capaz de ser transportada pela barreira hematoencefálica através de um transportador de creatina, chamado de CreaT.

esse aumento na disponibilidade de creatina nesse tecido é capaz de aumentar a atividade cerebral.



complicações neuropsiquiátricas

fadiga mental;
dores de cabeça;
mialgia;
redução da cognição;
redução do foco/concentração/memória;

**ansiedade, depressão e distúrbios do sono
são reportados por mais de 50% de
sobreviventes do COVID-19**



novidade da ciência

Review Article | [Open Access](#) | [Published: 27 June 2023](#)

“Heads Up” for Creatine Supplementation and its Potential Applications for Brain Health and Function

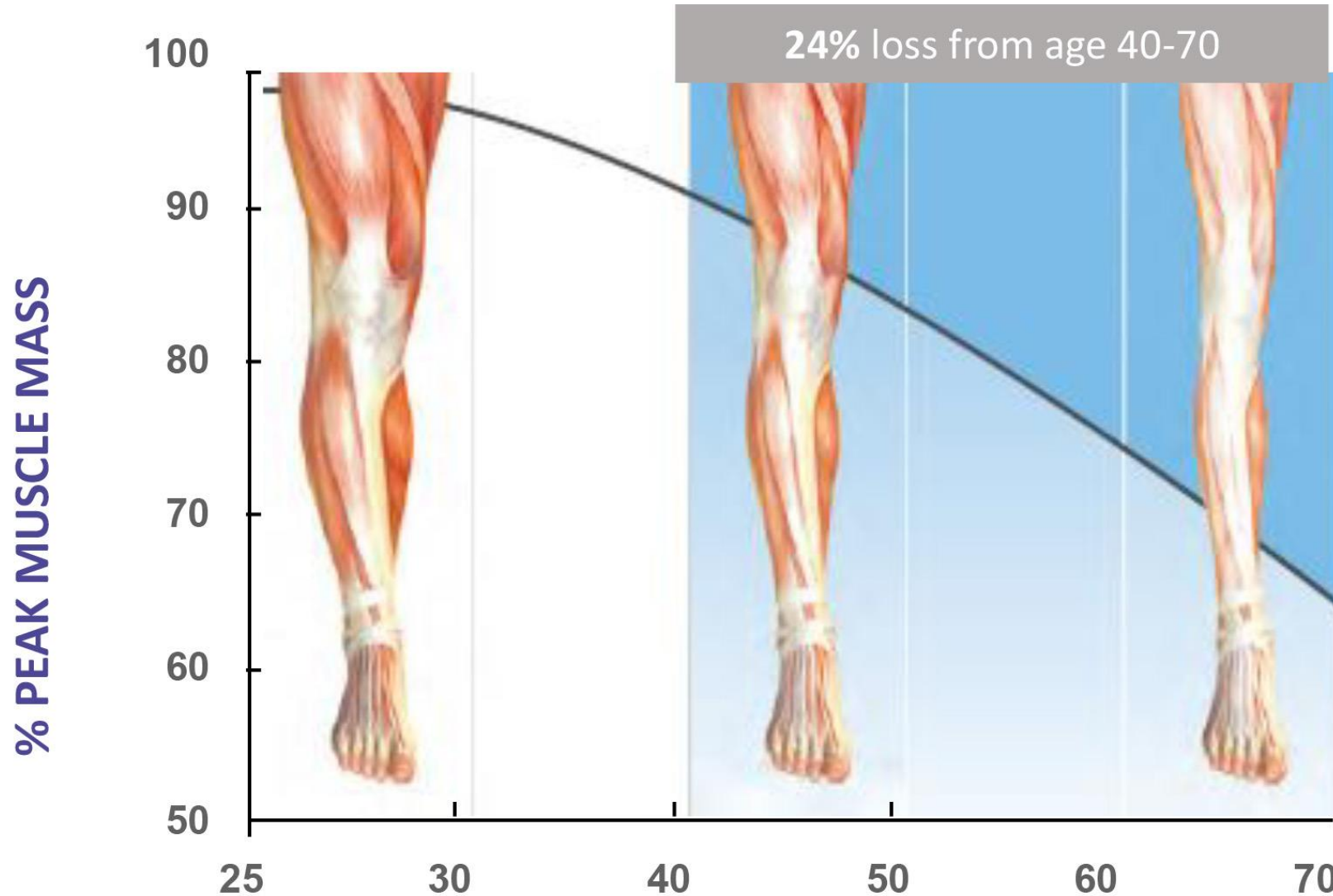
[Darren G. Candow](#) , [Scott C. Forbes](#), [Sergej M. Ostojic](#), [Konstantinos Prokopidis](#), [Matt S. Stock](#), [Kylie K. Harmon](#) & [Paul Faulkner](#)

a creatina monohidratada exerce um efeito positivo no combate a depressão e doenças neurodegenerativas

envelhecimento



massa muscular



sarcopenia



sujeitos: 60 mulheres >60 anos

4 grupos: placebo

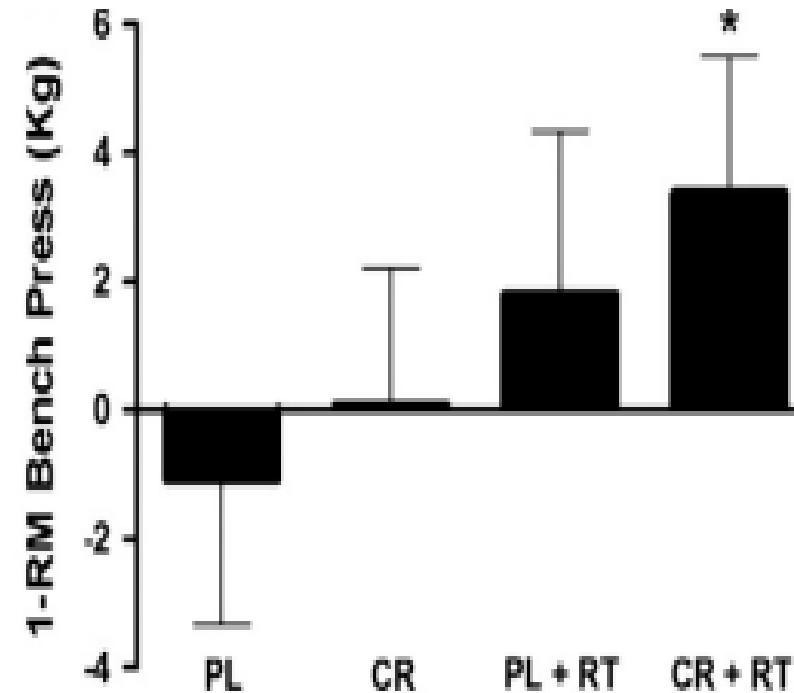
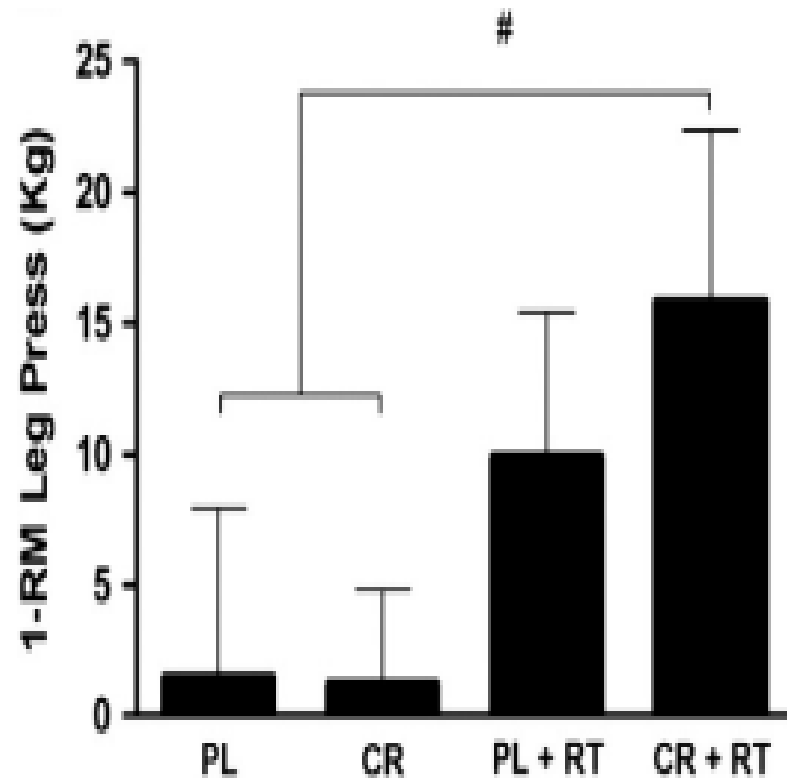
creatina (20g/dia 7 dias - 5g/dia 23 semanas)

placebo + exercício físico

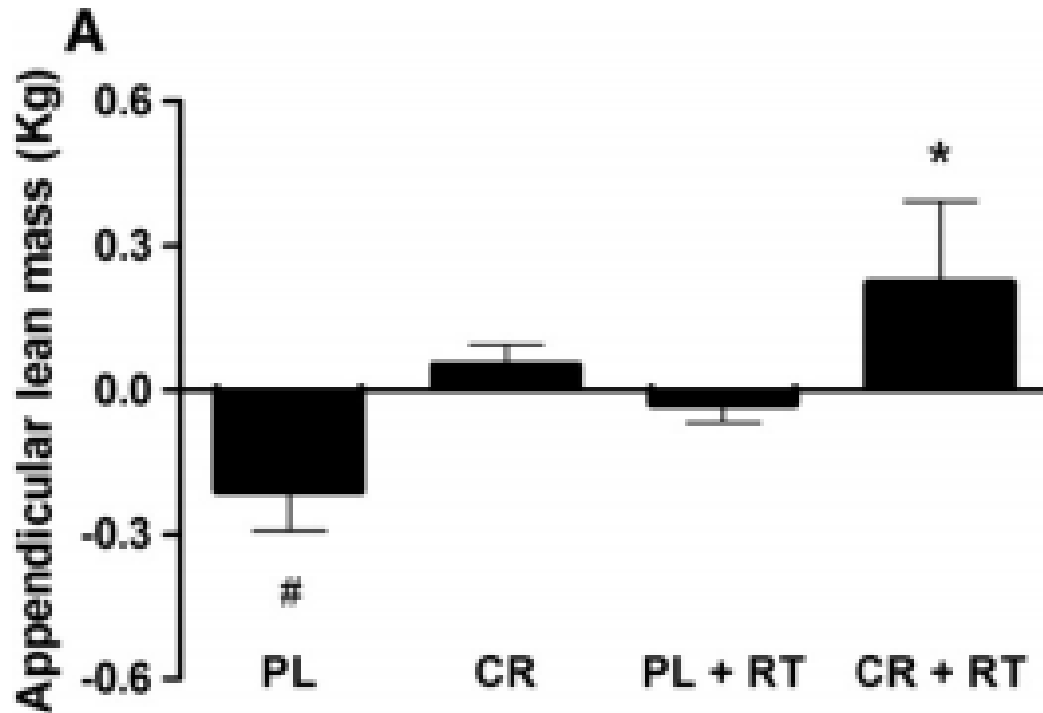
creatina + exercício físico

duração: 24 semanas

sarcopenia



sarcopenia



a combinação de exercício com a creatina, foi o único grupo capaz de aumentar massa muscular em mulheres idosas

sarcopenia



nutrients



Review

Efficacy of Creatine Supplementation Combined with Resistance Training on Muscle Strength and Muscle Mass in Older Females: A Systematic Review and Meta-Analysis

Ellem Eduarda Pinheiro dos Santos ¹, Rodrigo Cappato de Araújo ², Darren G. Candow ³, Scott C. Forbes ^{4,*}, Jaddy Antunes Guijo ¹, Carla Carolyn de Almeida Santana ⁵, Wagner Luiz do Prado ⁶ and João Paulo Botero ^{7,*}



nutrients



Review

Current Evidence and Possible Future Applications of Creatine Supplementation for Older Adults

Darren G. Candow ^{1,*}, Scott C. Forbes ², Ben Kirk ^{3,4} and Gustavo Duque ^{3,4}

Endocrine

DOI 10.1007/s12020-013-0070-4

REVIEW

Creatine supplementation and aging musculoskeletal health

Darren G. Candow · Philip D. Chilibeck ·
Scott C. Forbes

sarcopenia



Antonio et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* (2021) 18:13
<https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w>

Journal of the International
Society of Sports Nutrition

REVIEW

Open Access

Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show?

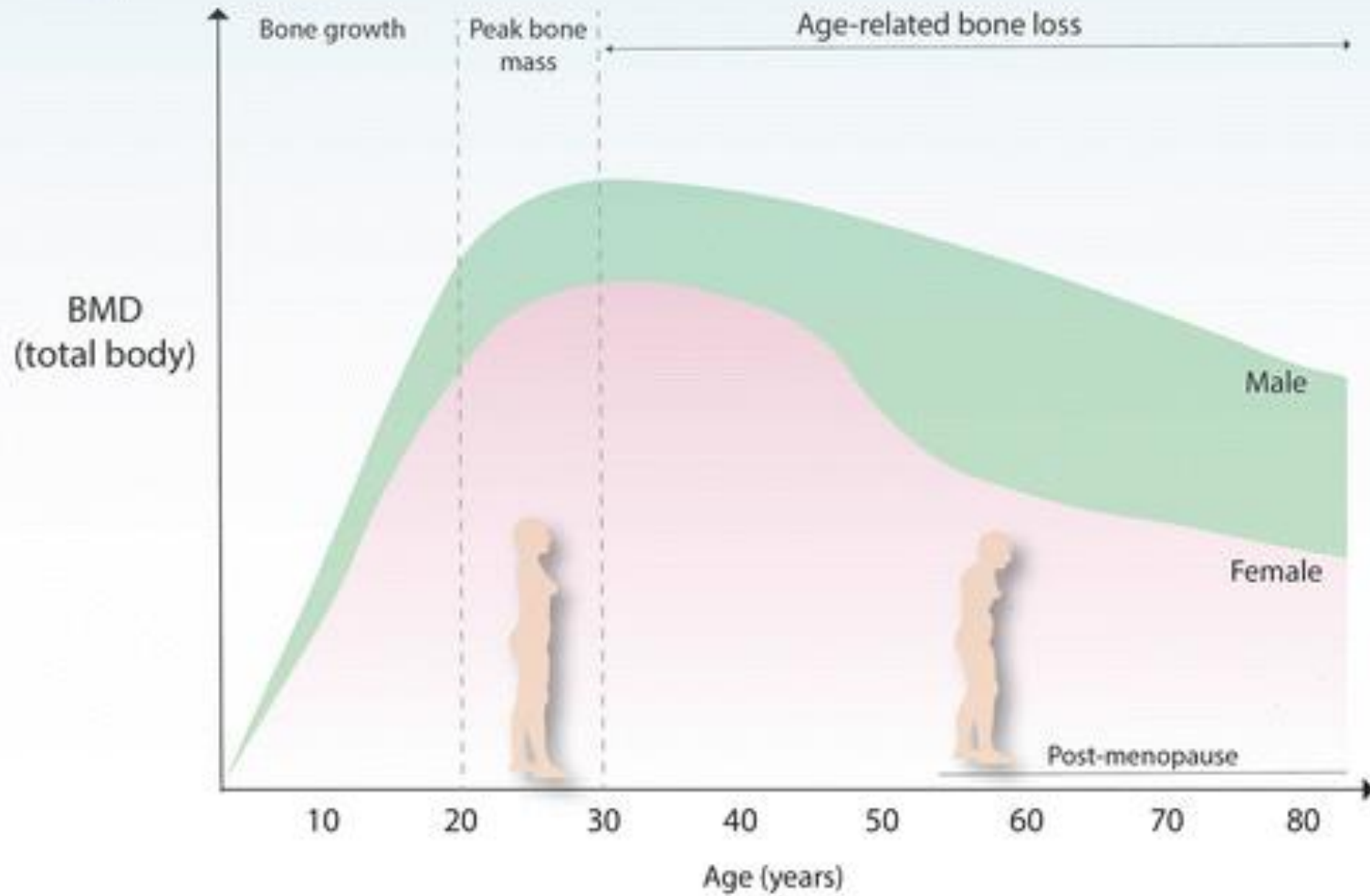


Jose Antonio^{1*}, Darren G. Candow², Scott C. Forbes³, Bruno Gualano⁴, Andrew R. Jagim⁵, Richard B. Kreider⁶, Eric S. Rawson⁷, Abbie E. Smith-Ryan⁸, Trisha A. VanDusseldorp⁹, Darryn S. Willoughby¹⁰ and Tim N. Ziegenfuss¹¹

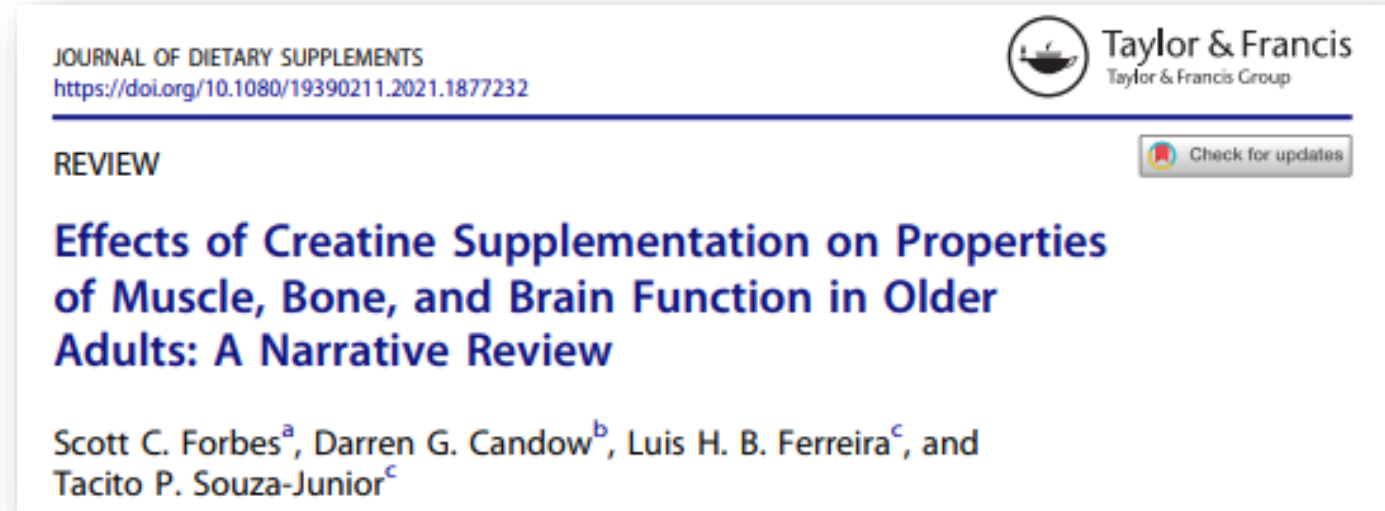
Is creatine beneficial for older adults?

In summary, there is growing body of evidence showing that creatine supplementation, particularly when combined with exercise, provides musculoskeletal and performance benefits in older adults.

saúde óssea



saúde óssea



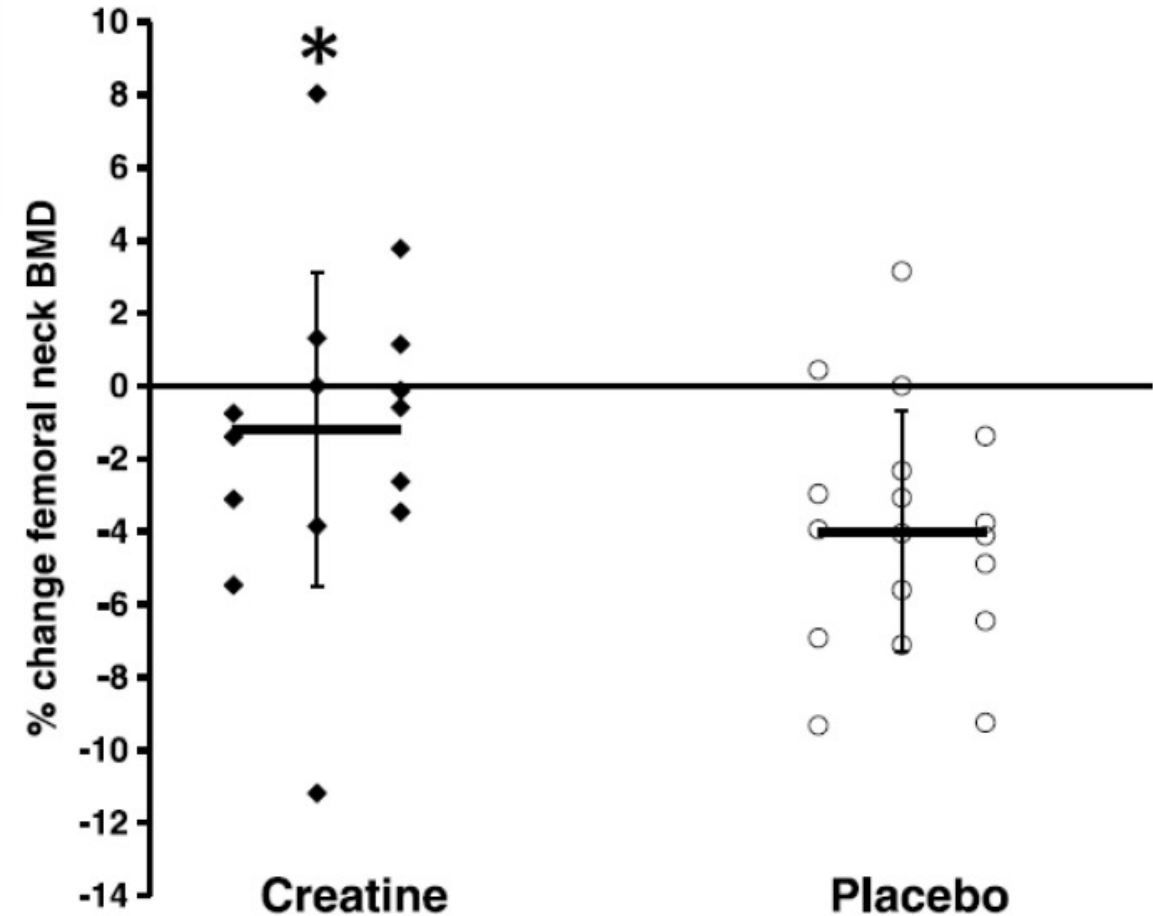
aumenta a interação músculo-osso
melhora o processo de remodelamento ósseo
atividade e diferenciação dos osteoblastos
aumentar a produção de osteoprotegerina,
(proteína que inibe os osteoclastos)

saúde óssea

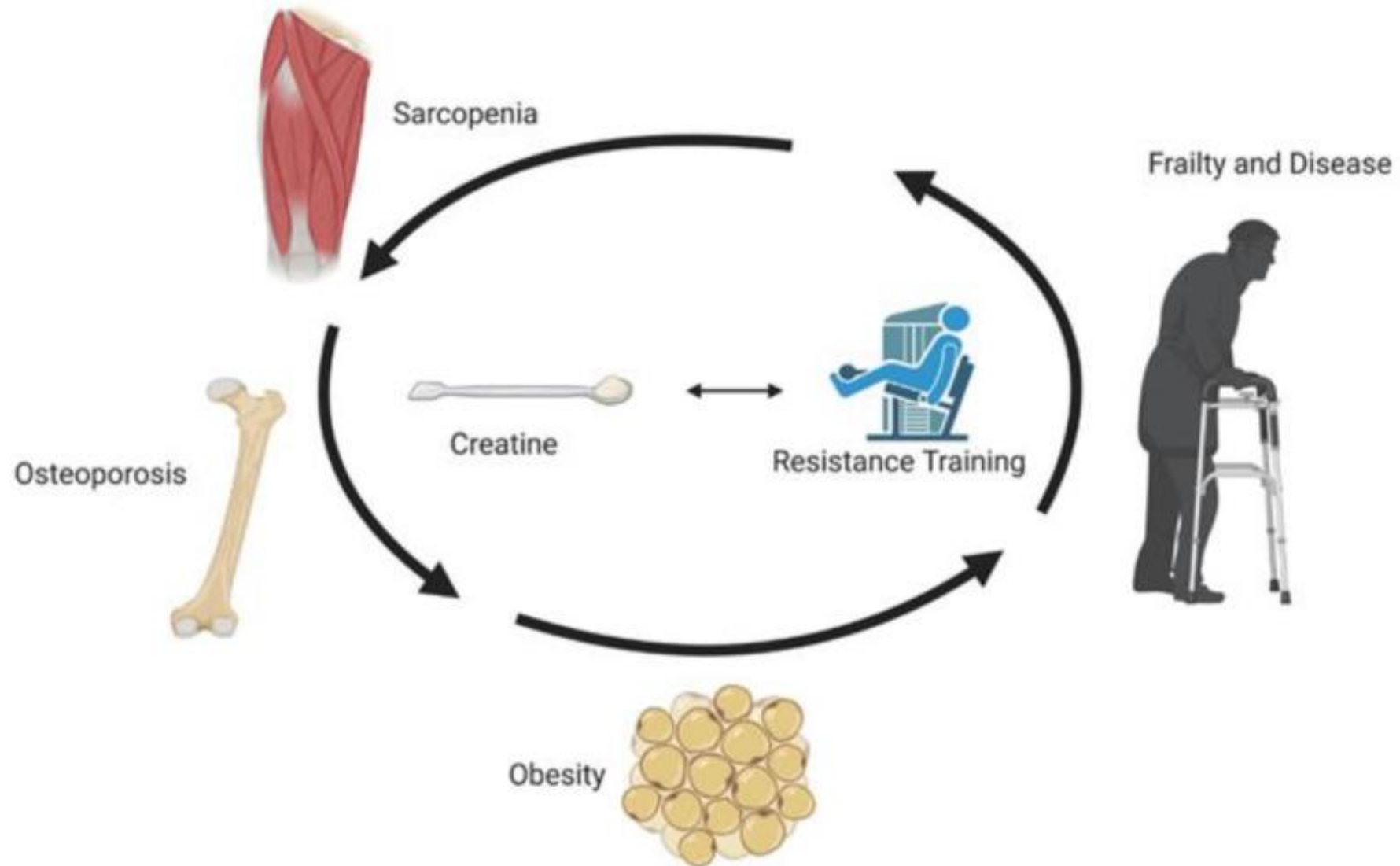
Review
Current Evidence and Possible Future Applications of Creatine Supplementation for Older Adults

Darren G. Candow ^{1,*}, Scott C. Forbes ², Ben Kirk ^{3,4} and Gustavo Duque ^{3,4}

Aumento na densidade mineral óssea



saúde óssea



diabetes



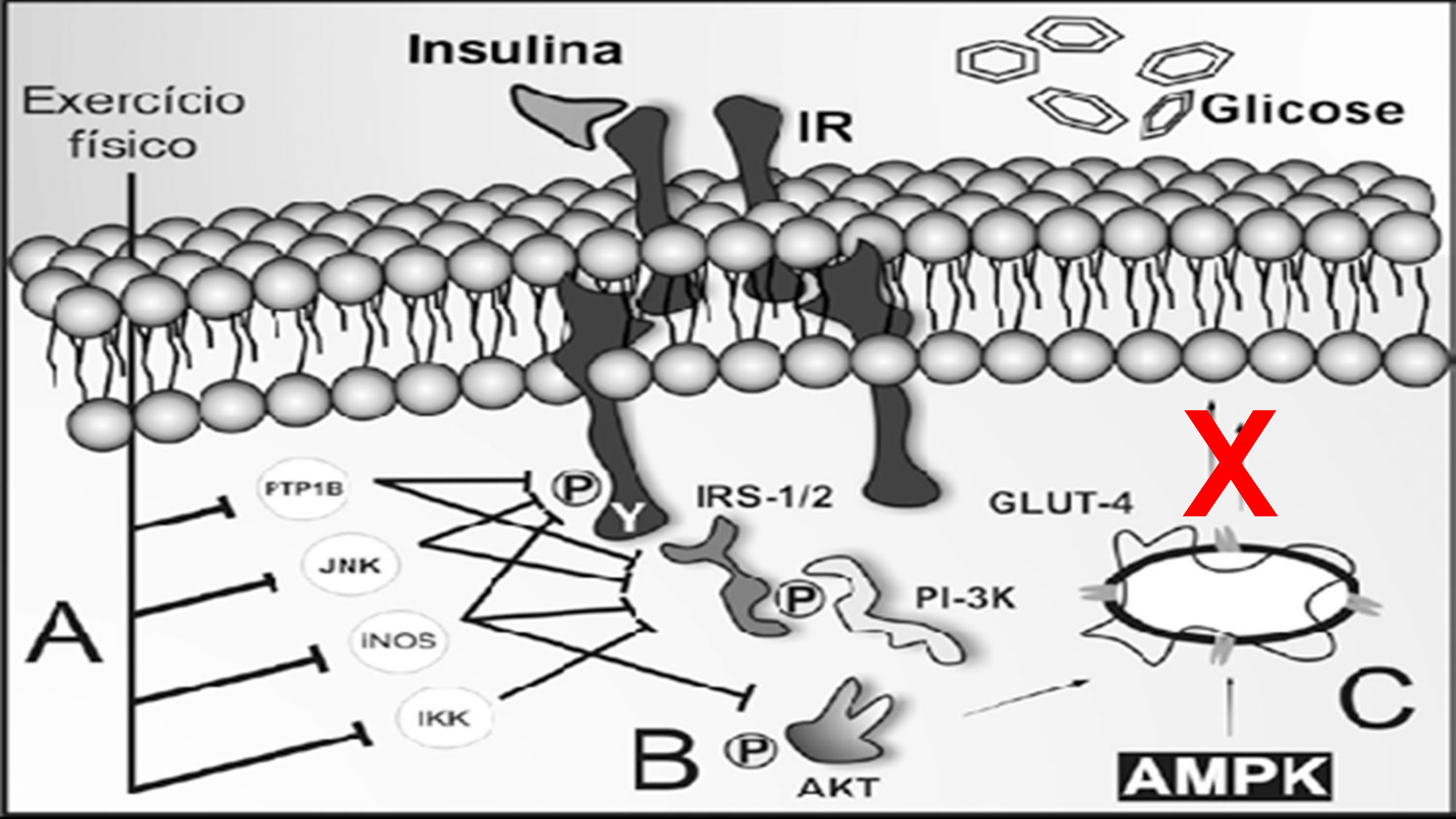
DIABETES MELLITUS

**Número de brasileiros com diabetes
cresceu 61,8% em 10 anos**

**12 milhões de
pessoas são
diabéticas no
Brasil.**

**425 milhões de
adultos no
mundo tem
diabetes e a
estimativa é
que em 2045
serão cerca de
629 milhões**

IFD

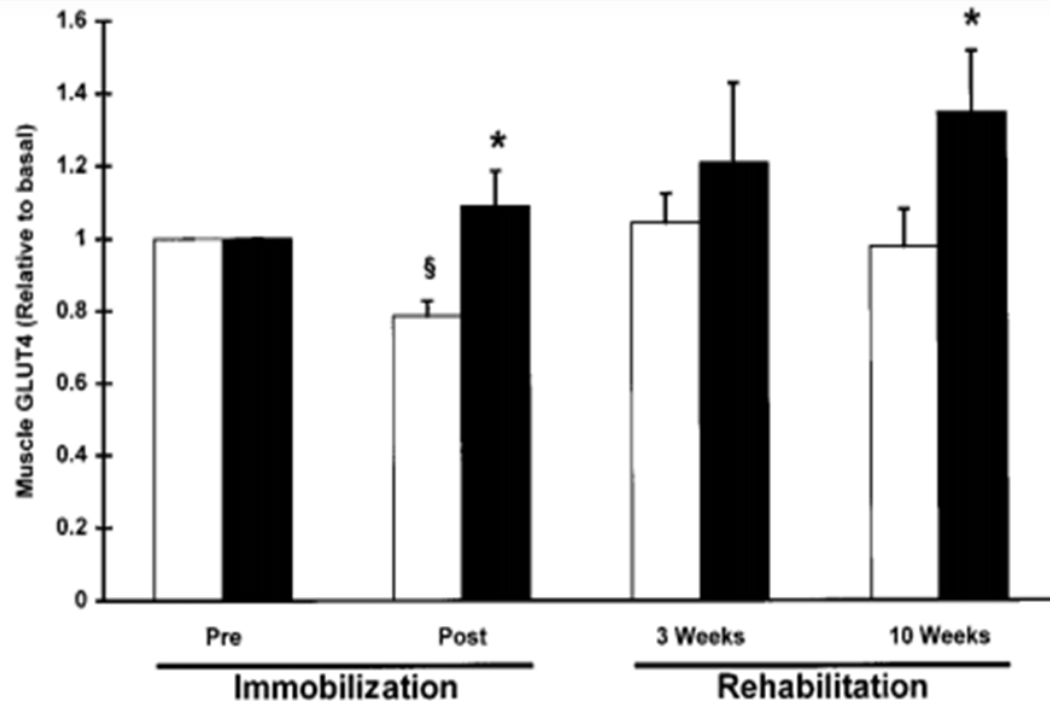


metabolismo da glicose

Rapid Publication

Effect of Oral Creatine Supplementation on Human Muscle GLUT4 Protein Content After Immobilization

B. Op 't Eijnde, B. Ursø, E.A. Richter, P.L. Greenhaff, and P. Hespel



a suplementação de creatina aumentou o número de GLUT4 no músculo esquelético

mas e a AMPK?

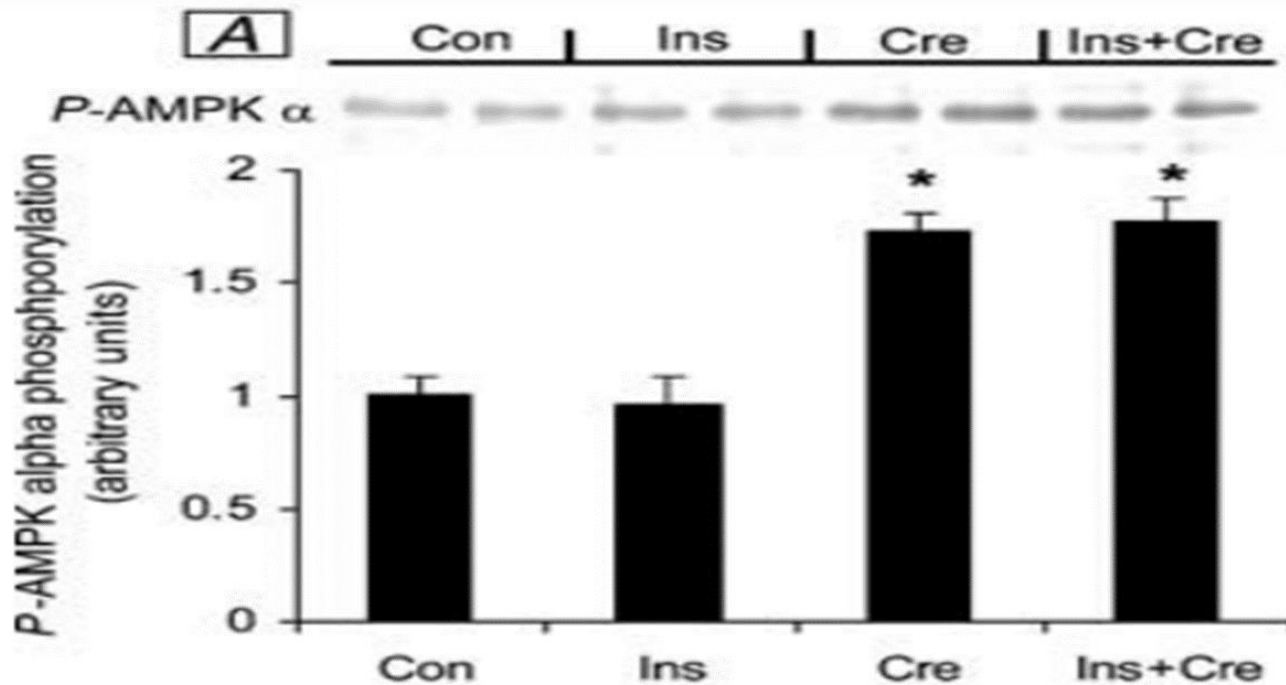
J Physiol 555.2 pp 409–421

409

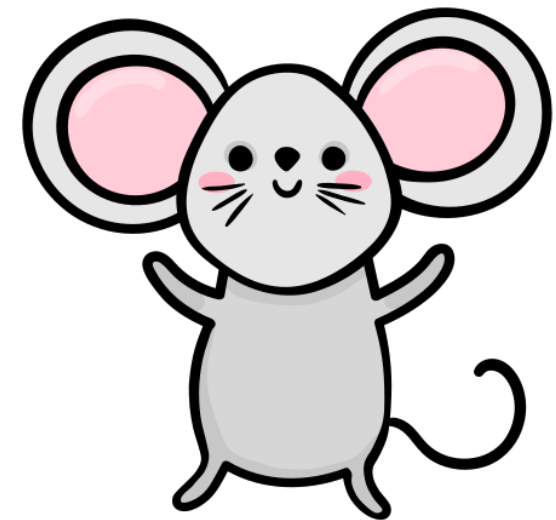
Creatine supplementation increases glucose oxidation and AMPK phosphorylation and reduces lactate production in L6 rat skeletal muscle cells

Rolando B. Ceddia and Gary Sweeney

Department of Biology, York University, Toronto, Canada



a suplementação de creatina aumentou a expressão de AMPK, em ratos



então, funciona?

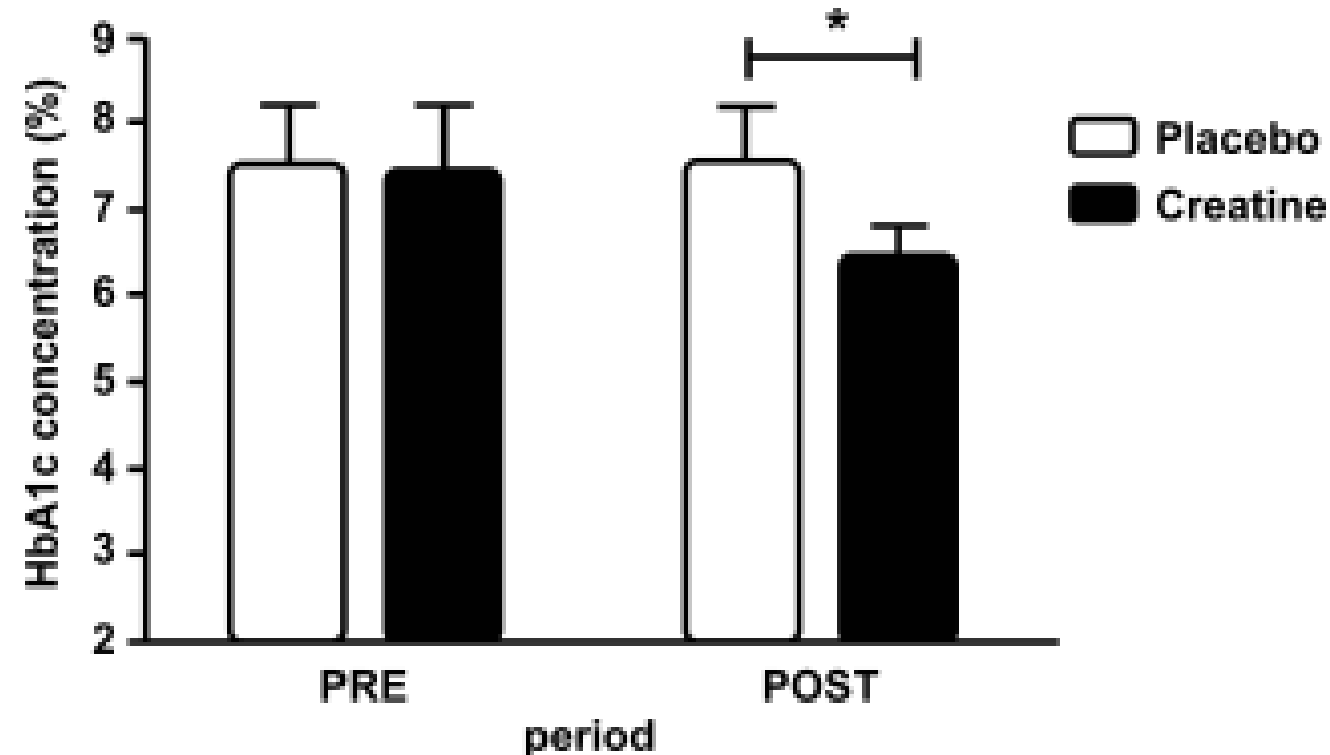
Creatine in Type 2 Diabetes: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial



25 homens e mulheres com diabetes e sedentários por mais de 1 ano, foram divididos em dois grupos:

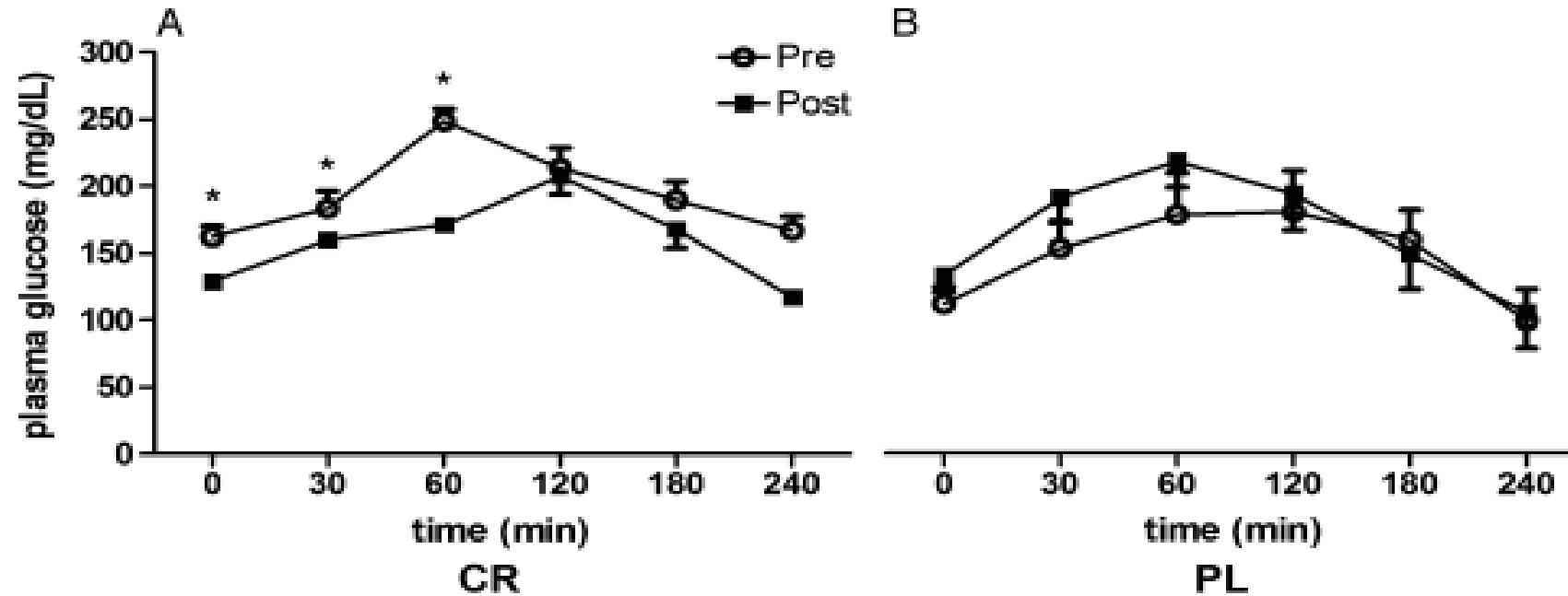
- 1) creatina – 5 g/dia
- 2) placebo – 5g/dia

resultados



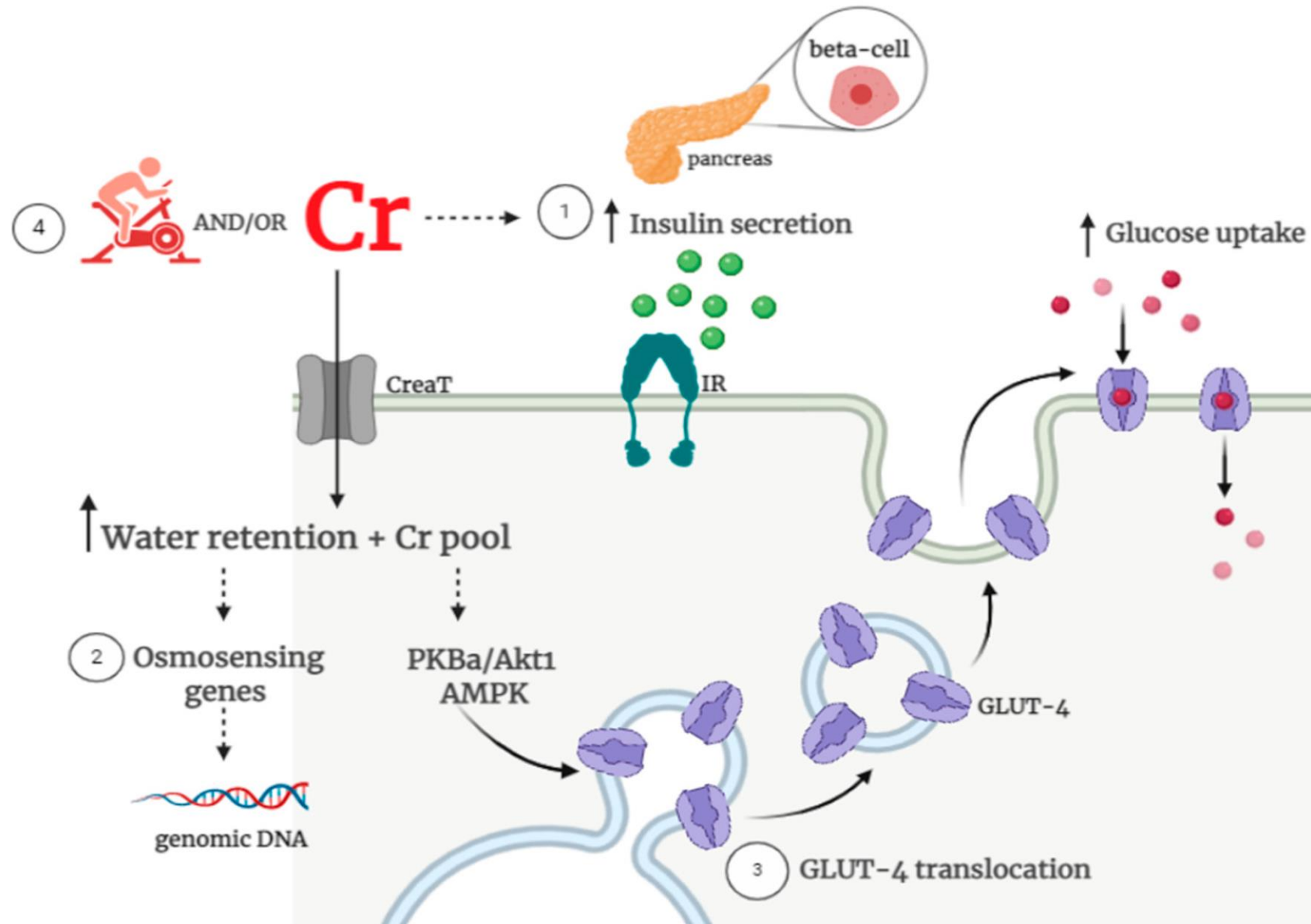
redução da hemoglobina glicada de 7,5% para 6,2%

resultados



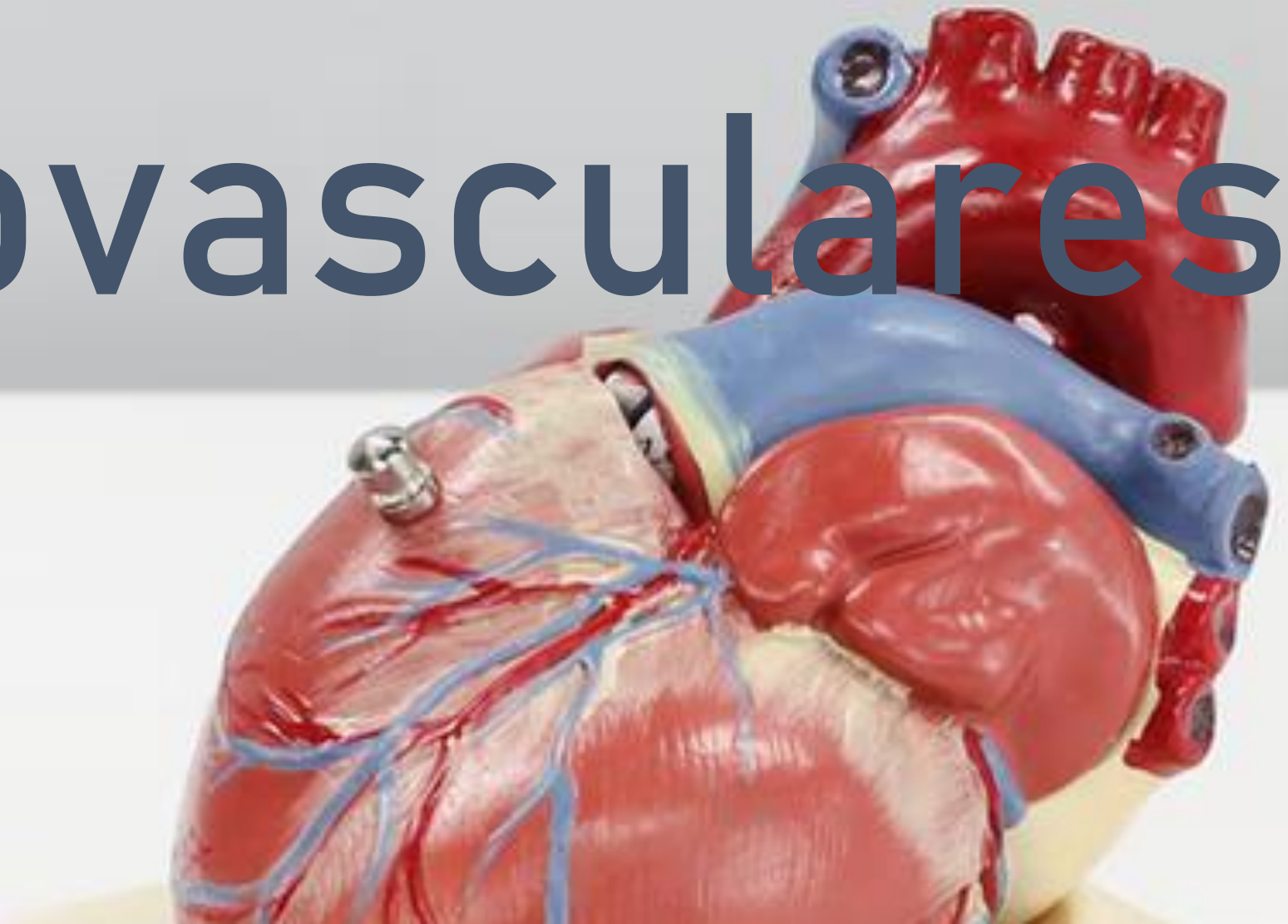
melhora na curva de glicose após a ingestão de carboidratos

creatina e diabetes



doenças

cardiovasculares





**17,7 MILHOES MORTOS POR
DOENÇAS
CARDIOVASCULARES EM
2015**

OPAS/OMS

**BRASIL ESTÁ ENTRE OS 10
PAÍSES COM MAIORES
ÍNDICES DE MORTE POR TAIS
DOENÇAS**

OMS



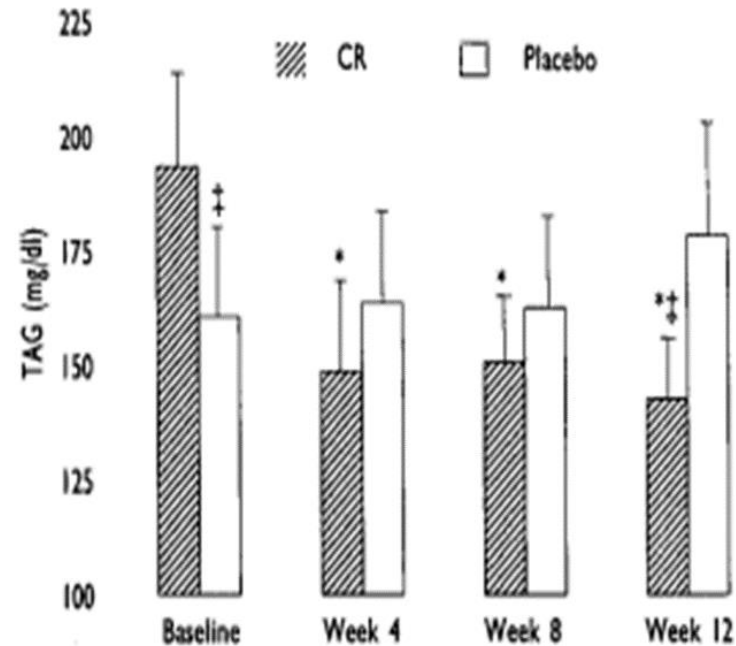
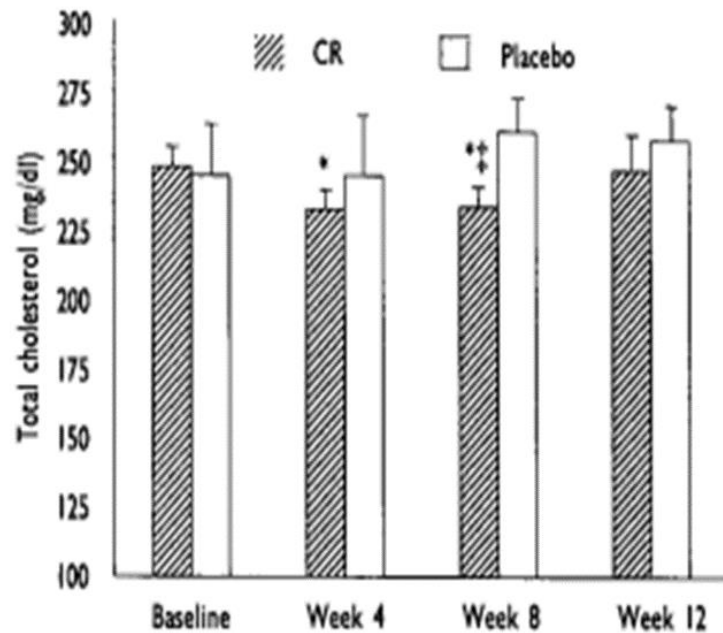
enquanto eu nascia

Clinical Science (1996) 91, 113-118 (Printed in Great Britain)

113

High-performance capillary electrophoresis-pure creatine monohydrate reduces blood lipids in men and women

Conrad P. EARNEST, Anthony L. ALMADA* and Tedd L. MITCHELL†
Texas Woman's University, Denton, Texas, U.S.A., *Experimental and Applied Sciences, Inc., Golden, Colorado, U.S.A., and †The Cooper Clinic, Dallas, Texas, U.S.A.



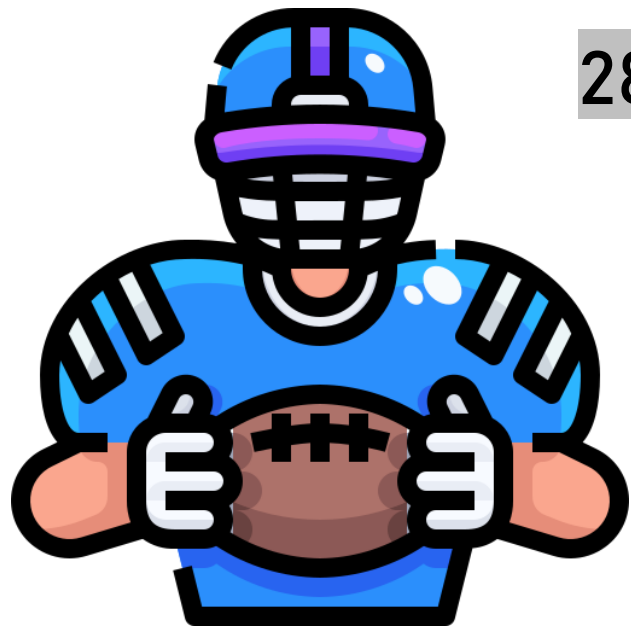
colesterol total
triglicérides



enquanto eu começava a andar

Effects of creatine supplementation on body composition, strength, and sprint performance

KREIDER, RICHARD B.; FERREIRA, MARIA; WILSON, MICHAEL; GRINDSTAFF, PAMELA; PLISK, STEVEN; REINARDY, JEFF; CANTLER, EDWARD; ALMADA, A. L.



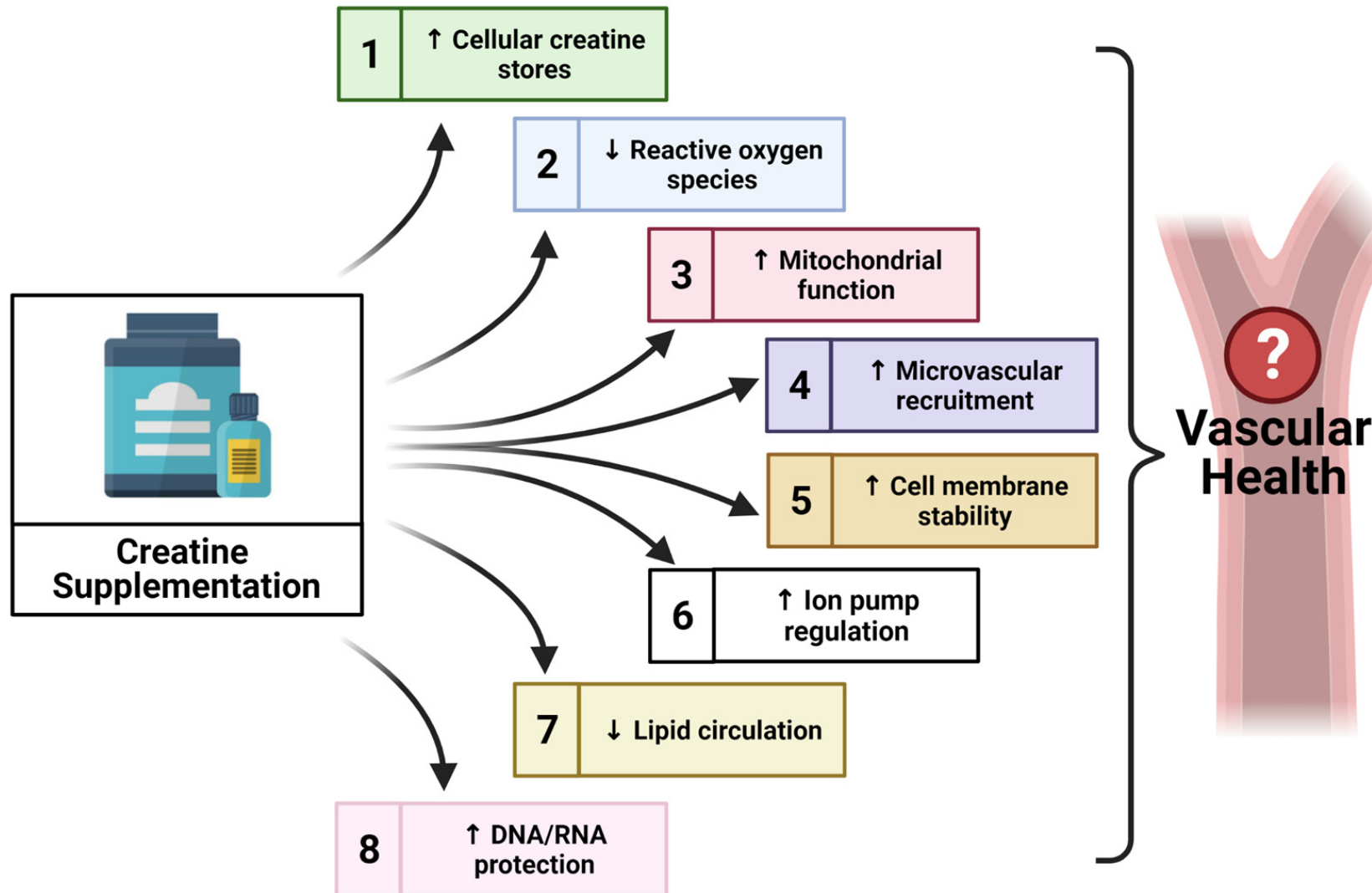
28 jogadores de futebol americano, durante 4 semanas:

13% do VLDL

7% da relação colesterol total/HDL

creatina e coração

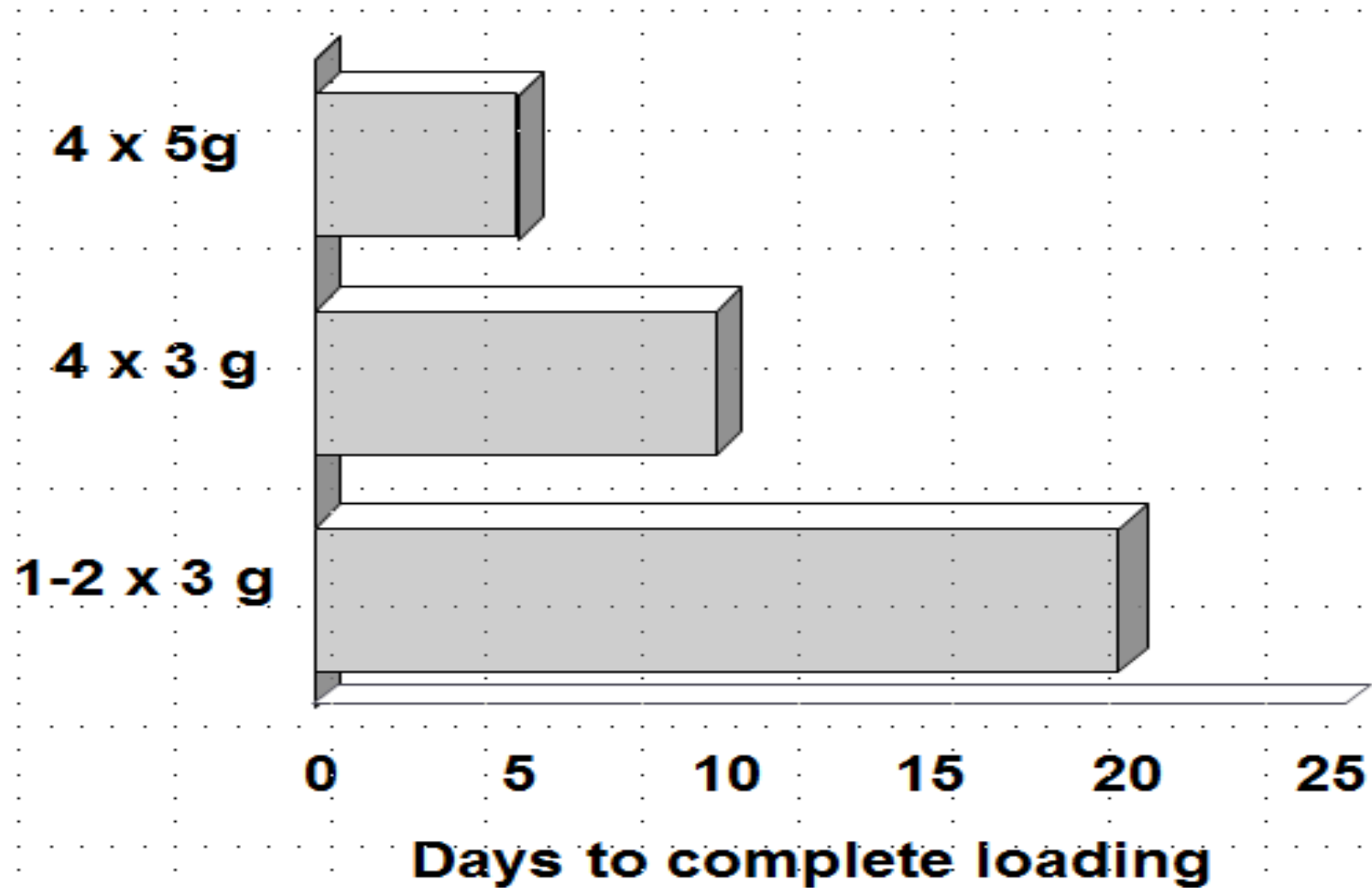
Novel mechanisms by which Creatine supplementation may benefit vascular health and function



recomendações



como suplementar



qual horário



nutrients

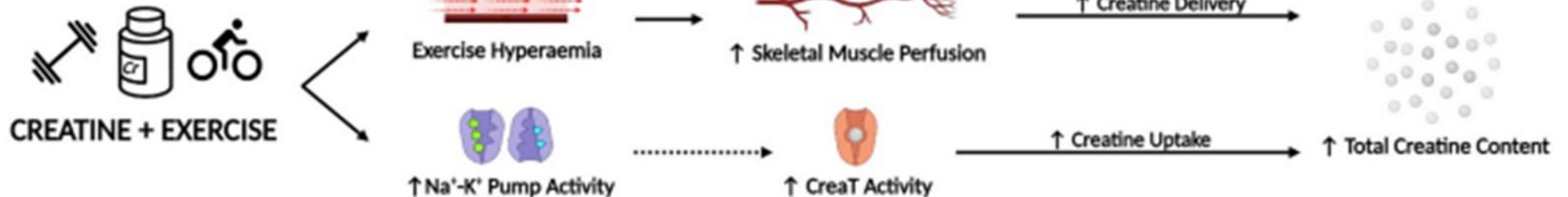


Review

Timing of Creatine Supplementation around Exercise: A Real Concern?

Felipe Ribeiro ^{1,2}, Igor Longobardi ¹, Pedro Perim ¹, Breno Duarte ¹, Pedro Ferreira ^{1,2}, Bruno Gualano ^{1,3}, Hamilton Roschel ¹ and Bryan Saunders ^{1,4,*}

A



consumir próximo ao exercício físico

qual horário

Effects of creatine monohydrate timing on resistance training adaptations and body composition after 8 weeks in male and female collegiate athletes

TYPE Brief Research Report

PUBLISHED 16 November 2022

DOI 10.3389/fspor.2022.1033842



UMA HORAS ANTES X UMA HORA APÓS

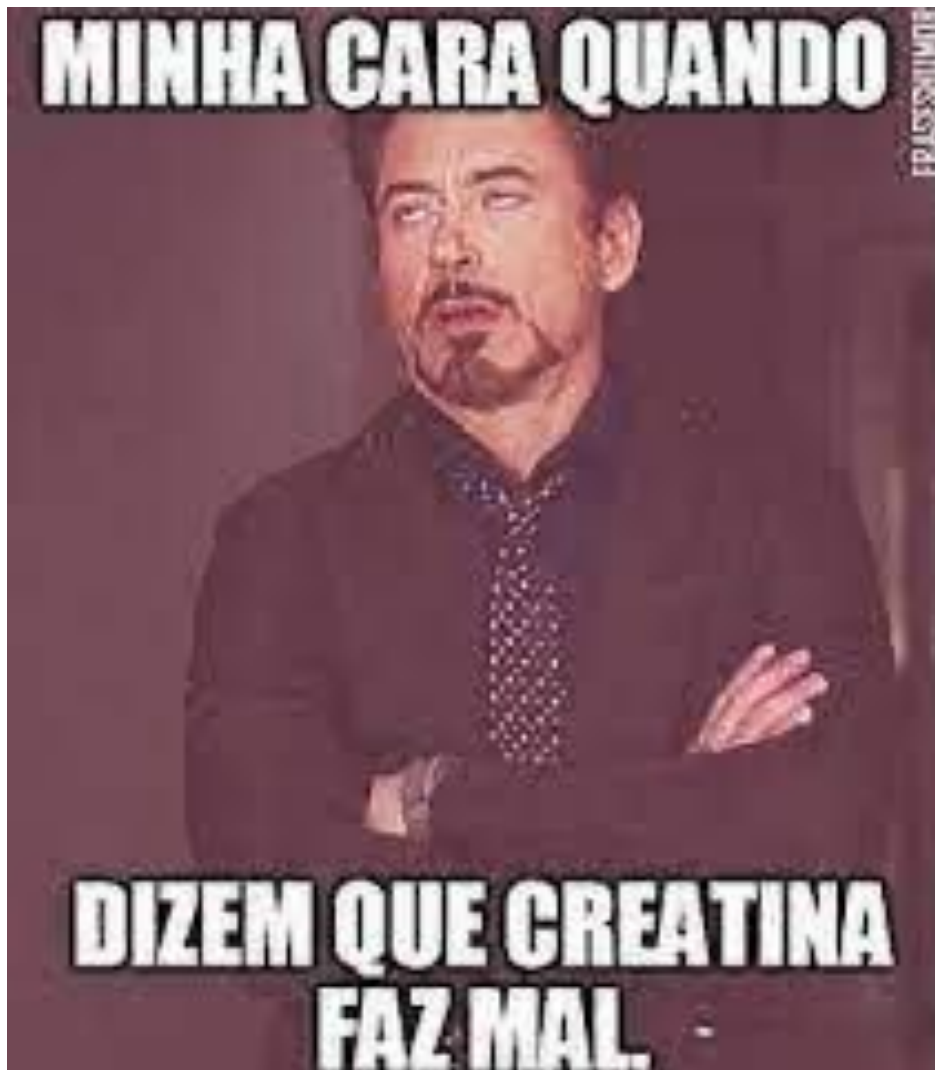
CONCLUSÃO: NENHUMA DIFERENÇA ENTRE OS GRUPOS

resumindo

não importa se antes ou depois do treino, o que importa é suplementar de 5 a 10 g de creatina por dia, todos os dias, independente de ser dia de treino, ou não

segurança





Pedro, creatina
não causa
problema renal?

de onde surgiu isso?

fisiculturista (22 anos) apresenta síndrome nefrótica

“... tomando continuamente metandiona em alta quantidade”

“o paciente também consumia 200 g/dia de creatina”

“os autores chamam atenção para o papel da creatina na insuficiência renal”

o que a ciência diz

REVIEW ARTICLE

Effects of Creatine Supplementation on Renal Function: A Systematic Review and Meta-Analysis

 Check for updates

Alexandre de Souza e Silva, PhD, Adriana Pertille, PhD,† Carolina Gabriela Reis Barbosa, MSc,† Jasielle Aparecida de Oliveira Silva, MSc,*‡ Diego Vilela de Jesus, PE,* Anna Gabriela Silva Vilela Ribeiro, MSc,† Ronaldo Júlio Baganha, PhD,* and José Jonas de Oliveira, MSc*†*

...we conclude that most of the studies **did not demonstrate renal damage with creatine supplementation**; therefore, we are of the opinion that creatine supplements are safe for young adults and patients with chronic renal diseases...

o que a ciência diz

Adverse Effects of Creatine Supplementation

Fact or Fiction?

Jacques R. Poortmans¹ and Marc Francaux²

short term (5 days), medium term (9 weeks) and long term (up to 5 years) oral creatine supplementation has been studied in small cohorts of athletes whose kidney function was monitored by clearance methods and urine protein excretion rate. We did not find any adverse effects on renal function.

o que a ciência diz

Eur J Appl Physiol (2011) 111:749–756
DOI 10.1007/s00421-010-1676-3

ORIGINAL ARTICLE

Creatine supplementation does not impair kidney function in type 2 diabetic patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial

in conclusion, we demonstrated that creatine supplementation **does not impair kidney function in type 2 diabetic patients** who underwent exercise training, opening a window of opportunities to explore its promising therapeutic role in this population as well as in elderly healthy people.

o que a ciência diz

CASE REPORT

Effect of Short-term High-Dose Creatine Supplementation on Measured GFR in a Young Man With a Single Kidney

a suplementação de creatina em indivíduo com apenas um rim, **não provocou alterações** nos marcadores de função renal



concluindo

a creatina deixou de ser um suplemento apenas “para ficar fortão”.

hoje, sua aplicabilidade terapêutica possibilita benefícios para a família inteira, desde a criança até o avô, passando por todas as fases da vida.



muito obrigado, Natal

ACESSE OS SLIDES



 **pedroperim**



pedroperim@scienceplay.com