



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

ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA A SAÚDE FÍSICA E MENTAL

PEDRO PERIM

 Instituto Health

 MEDICINA
USP

 SCIENCE PLAY

 @pedroperim

importância do músculo

grandes pesquisadores tem discutido o músculo esquelético como elemento central da saúde metabólica e mental

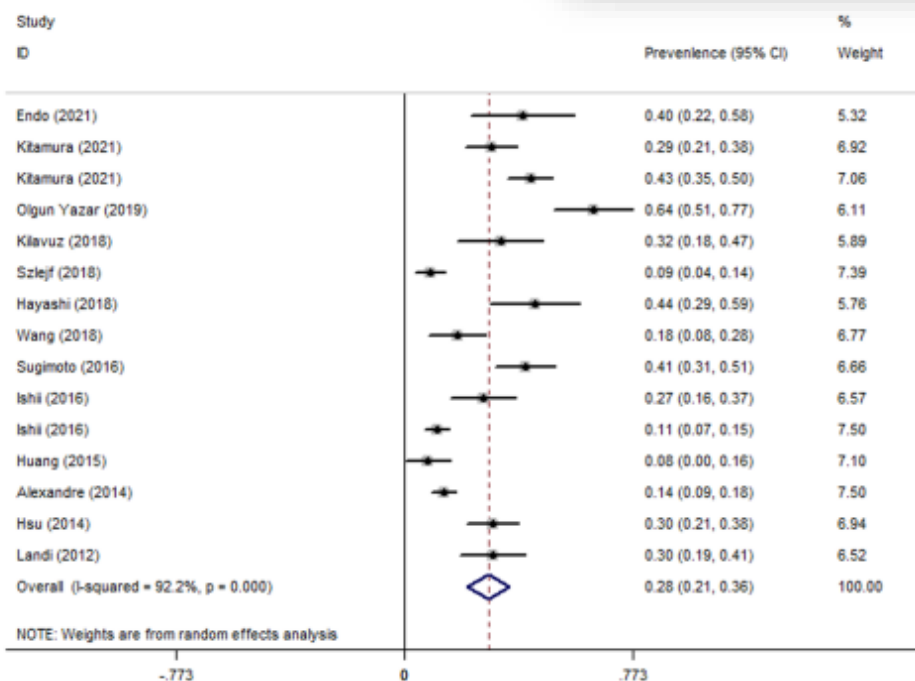
importância do músculo

REVIEW

Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle 2022; **13**: 128–144

Published online 8 January 2022 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/jcsm.12908

Prevalence of depression in patients with sarcopenia and correlation between the two diseases: systematic review and meta-analysis



quanto menor era a massa muscular, maior foi a prevalência de depressão

importância do músculo

Review

The Effect of Muscular Strength on Depression Symptoms in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis

“interventions aiming to improve muscular strength have the potential to promote mental health and prevent depression”

importância do músculo



locomoção;
estética;
força;
qualidade de vida;
endócrina;
regulatória;
metabólica;

importância do músculo

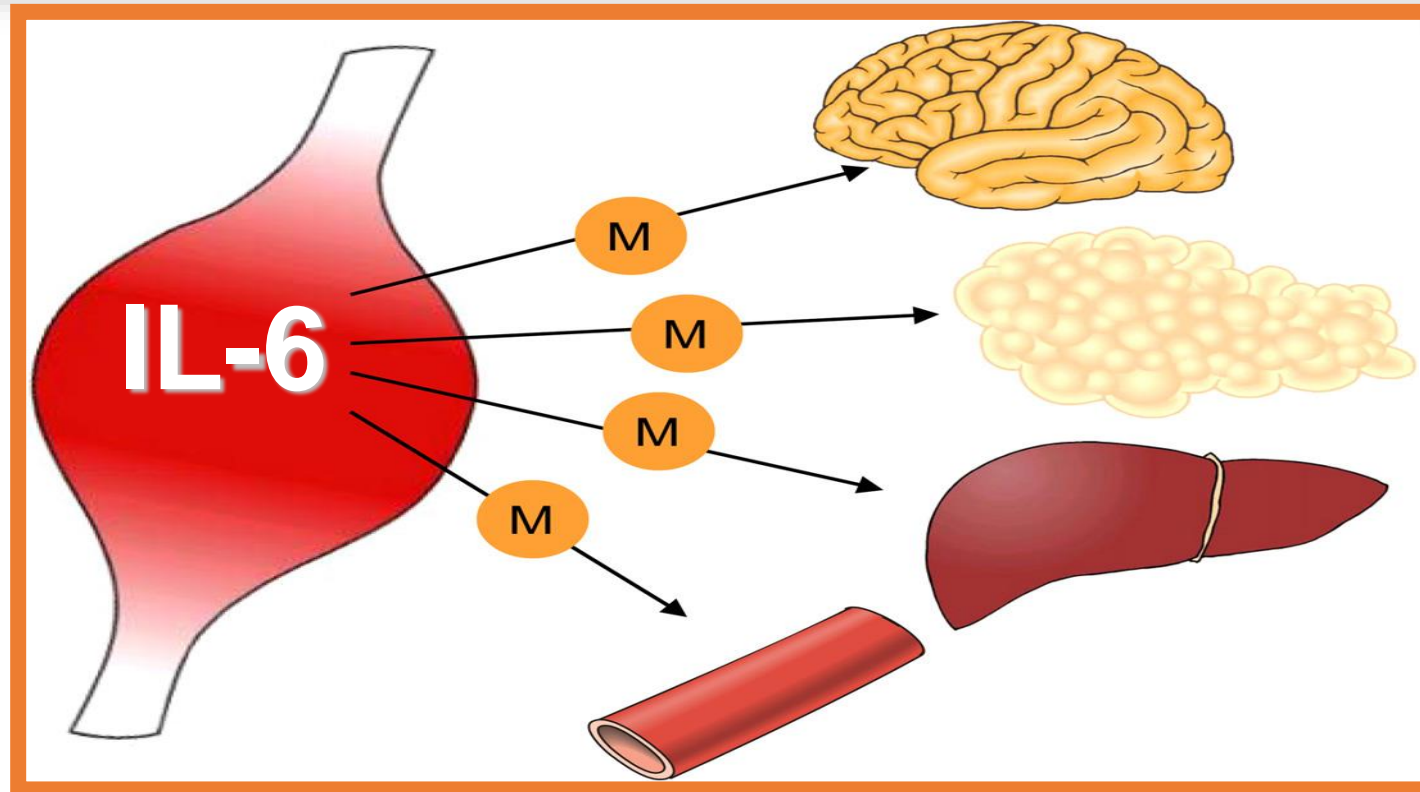


locomoção;
estética;
força;
qualidade de vida;
endócrina;
regulatória;
metabólica;

RESEARCH ARTICLE


Skeletal muscle IL-6 regulates muscle substrate utilization and adipose tissue metabolism during recovery from an acute bout of exercise

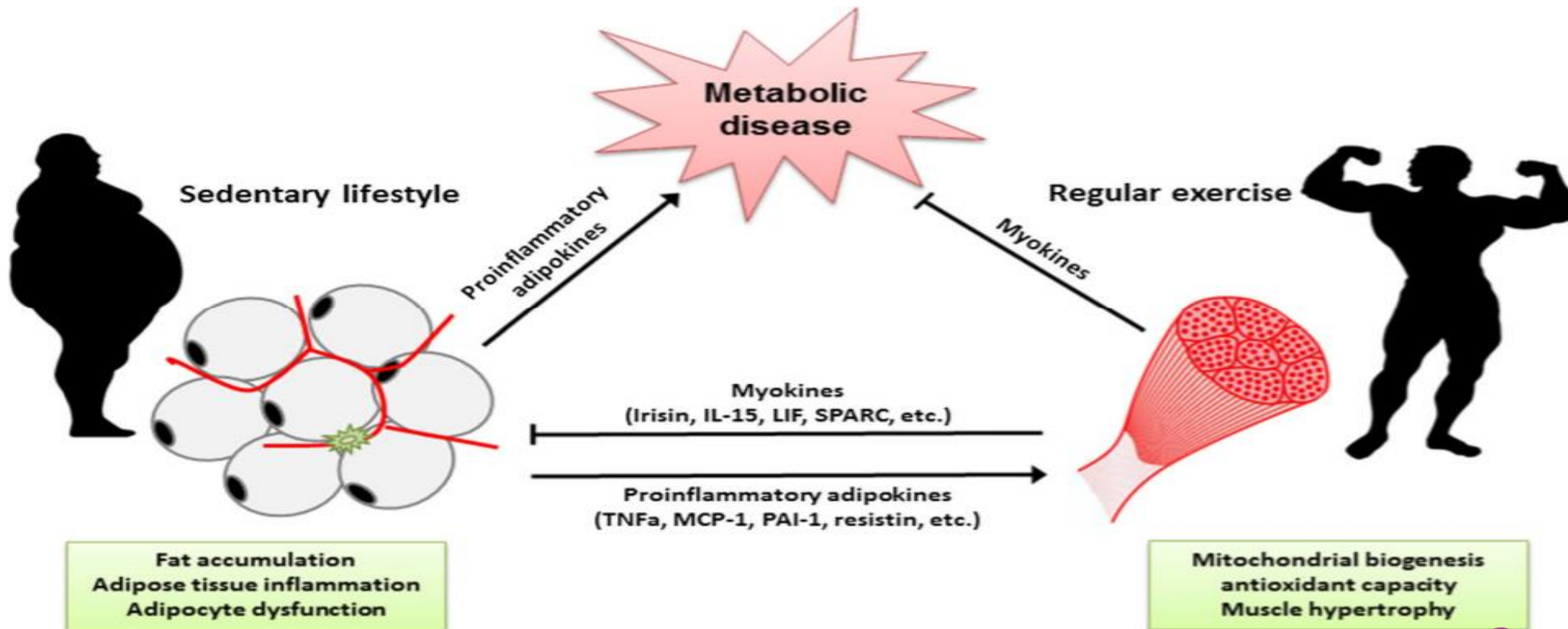
Jakob G. Knudsen^{1,2,3*}, Anders Gudiksen⁴, Lærke Bertholdt, Peter Overby, Ida Villesen, Camilla L. Schwartz, Henriette Pilegaard⁵



REVIEW

The role of exercise-induced myokines in regulating metabolism

Joo Young Huh¹ 

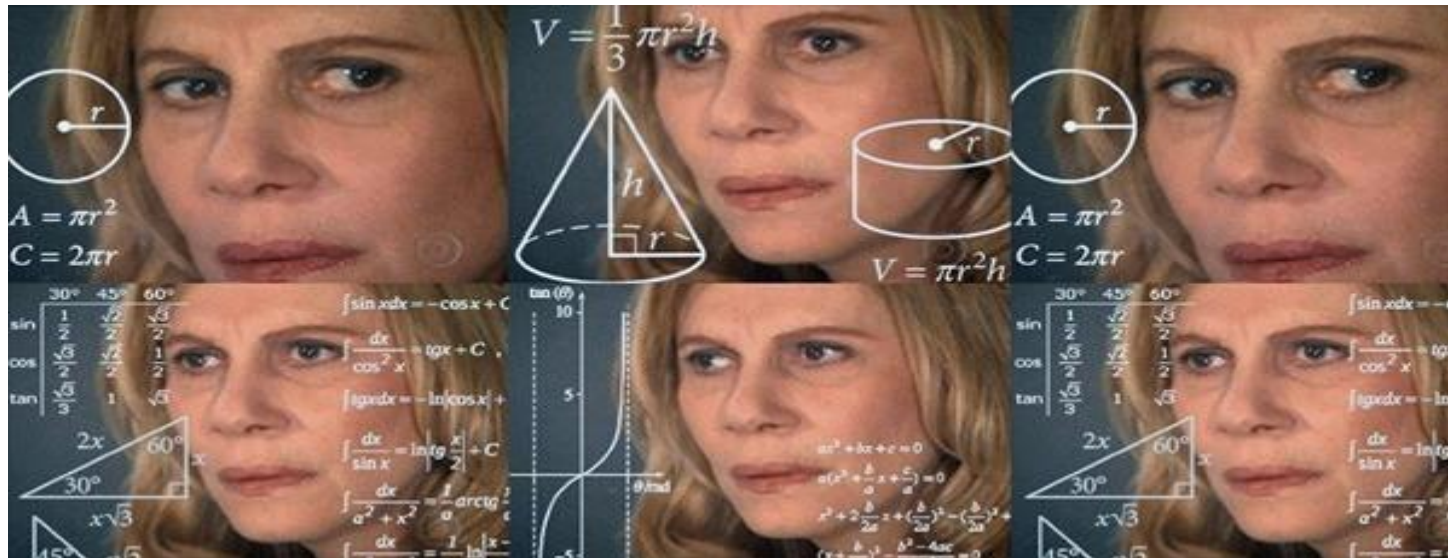


recomendações

o que aprendemos:

10 - 15% do valor energético total
~0,8 g/kg de proteína ao dia

SERÁ QUE É O SUFICIENTE?




REVIEW

Open Access

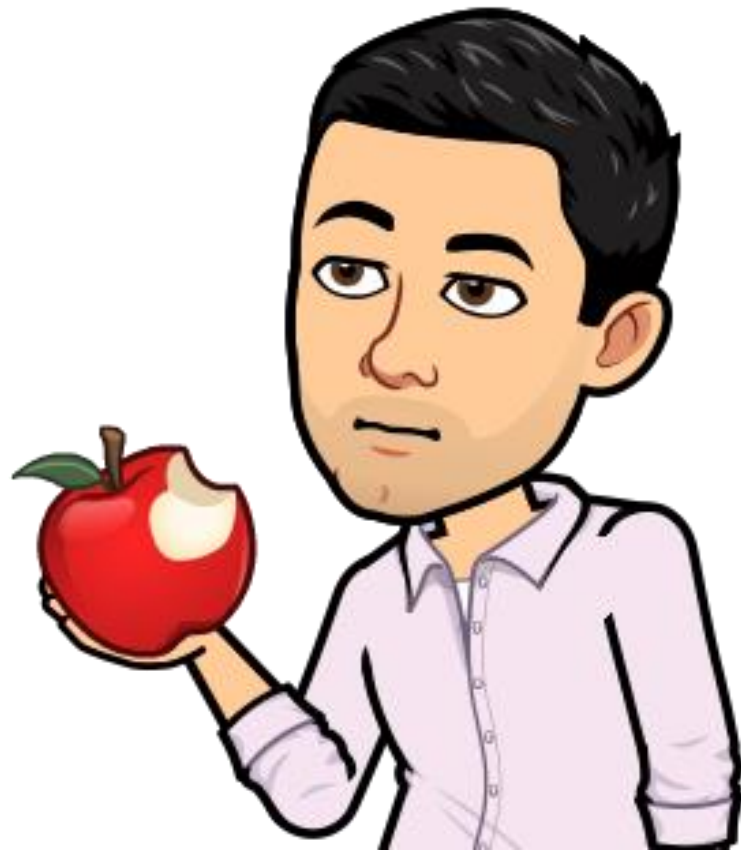
International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise



Ralf Jäger¹, Chad M. Kerksick², Bill I. Campbell³, Paul J. Cribb⁴, Shawn D. Wells⁵, Tim M. Skwiat⁵, Martin Purpura¹, Tim N. Ziegenfuss⁶, Arny A. Ferrando⁷, Shawn M. Arent⁸, Abbie E. Smith-Ryan⁹, Jeffrey R. Stout¹⁰, Paul J. Arciero¹¹, Michael J. Ormsbee^{12,13}, Lem W. Taylor¹⁴, Colin D. Wilborn¹⁴, Doug S. Kalman¹⁵, Richard B. Kreider¹⁶, Darryn S. Willoughby¹⁷, Jay R. Hoffman¹⁰, Jamie L. Krzykowski¹⁸ and Jose Antonio^{19*} 

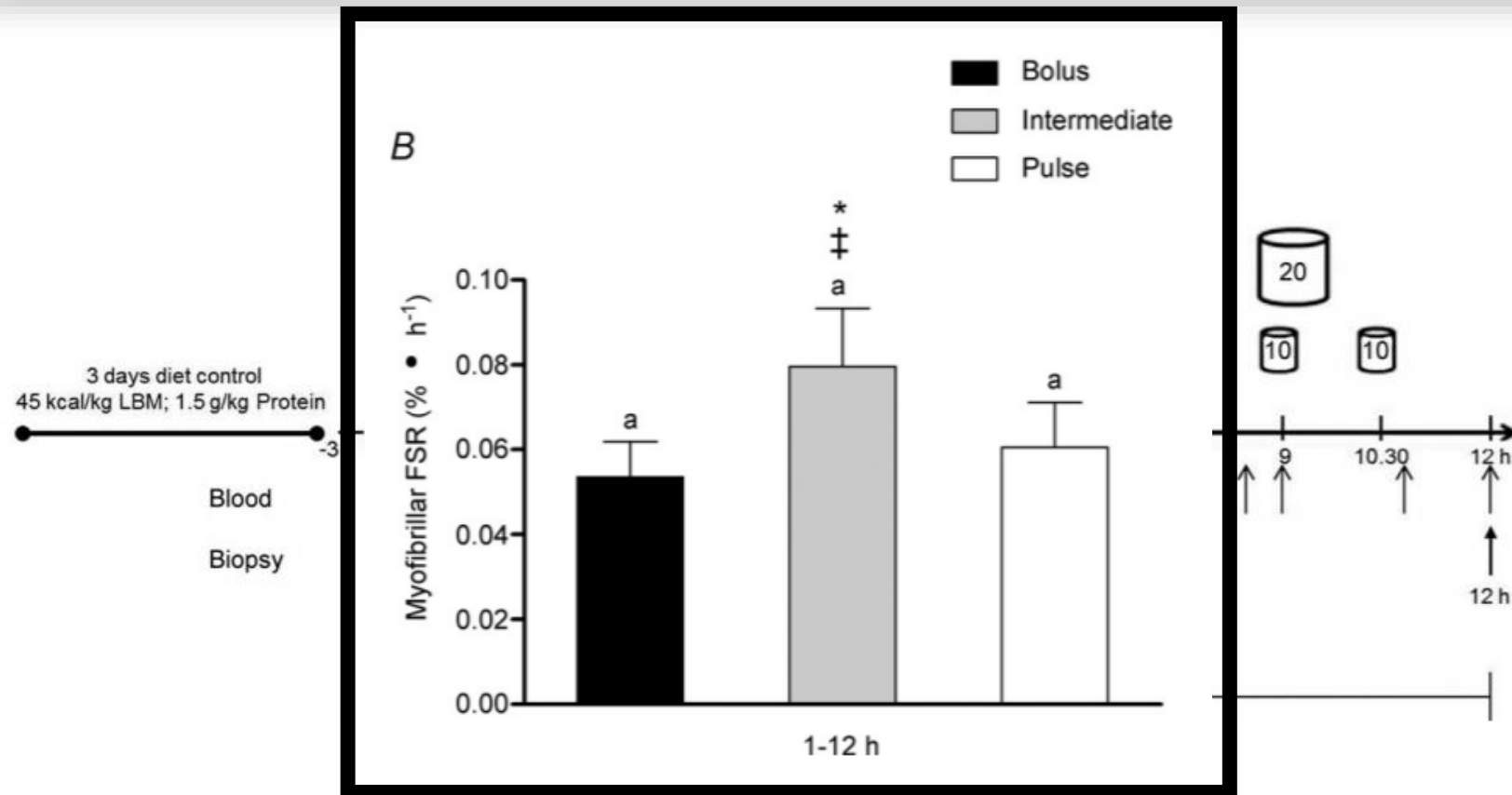
- Um estímulo agudo ao exercício, particularmente exercício resistido e ingestão de proteínas estimulam a síntese proteica muscular (MPS)
- Para construir massa muscular e manter a massa muscular através de um balanço positivo de proteínas musculares, a ingestão diária total de proteínas na faixa de 1,2 - 2,0 g de proteína/kg de peso corporal/dia é suficiente para a maioria da população

além da dieta hiperproteica,
quais fatores podem maximizar
o ganho de massa muscular?



Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis

José L. Areta¹, Louise M. Burke², Megan L. Ross², Donny M. Camera¹, Daniel W. D. West³, Elizabeth M. Broad², Nikki A. Jeacocke², Daniel R. Moore⁴, Trent Stellingwerff⁴, Stuart M. Phillips³, John A. Hawley¹ and Vernon G. Coffey¹





Review

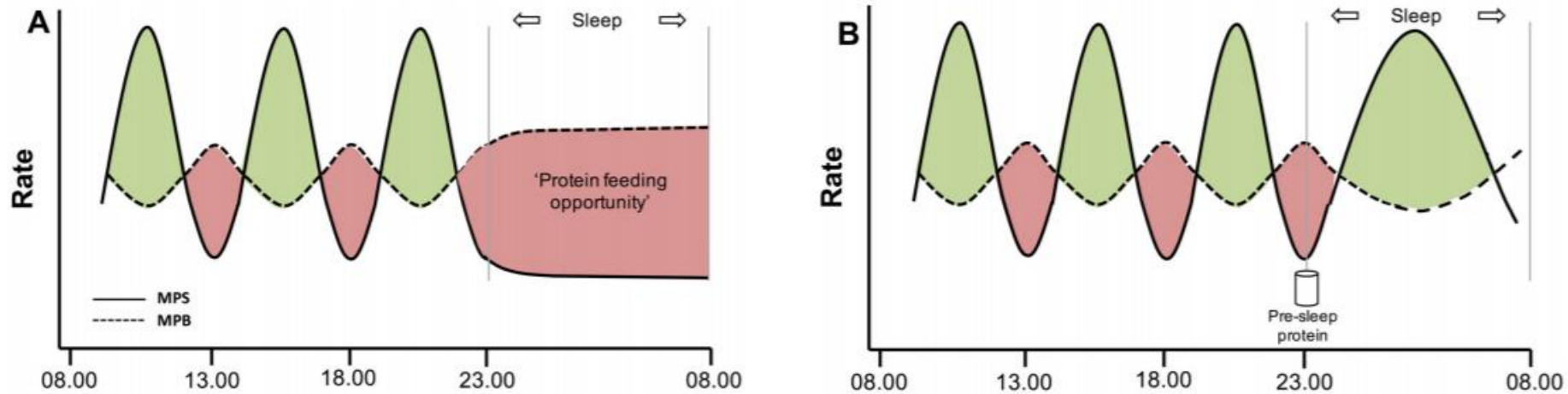
Pre-Sleep Protein Ingestion to Improve the Skeletal Muscle Adaptive Response to Exercise Training

Jorn Trommelen and Luc J. C. van Loon *

NUTRIM School of Nutrition and Translational Research in Metabolism, Maastricht University Medical Centre+, P.O. Box 616, Maastricht 6200 MD, The Netherlands; jorn.trommelen@maastrichtuniversity.nl

* Correspondence: l.vanloon@maastrichtuniversity.nl; Tel.: +31-43-388-1397

Received: 14 September 2016; Accepted: 23 November 2016; Published: 28 November 2016



40g

álcool e síntese proteica

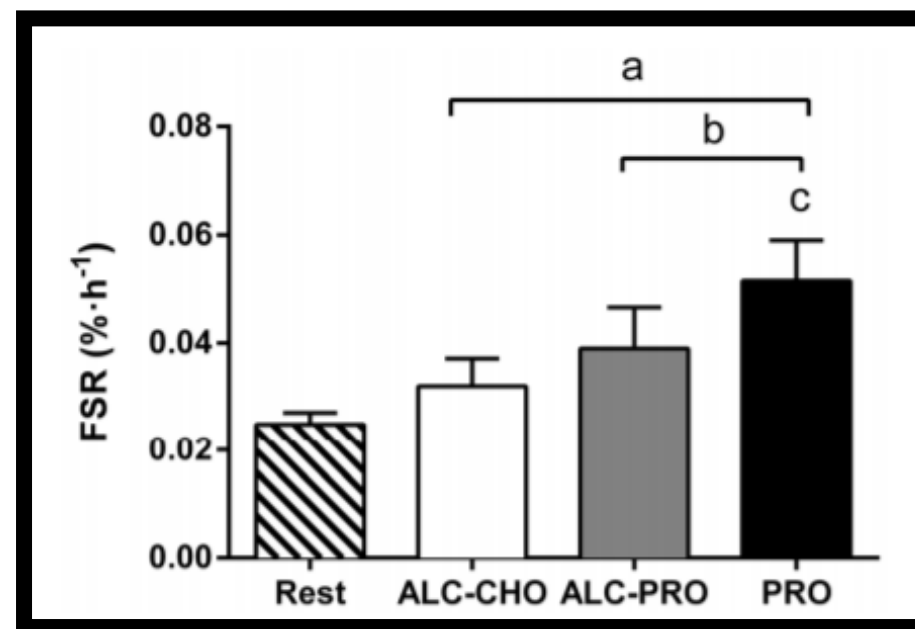
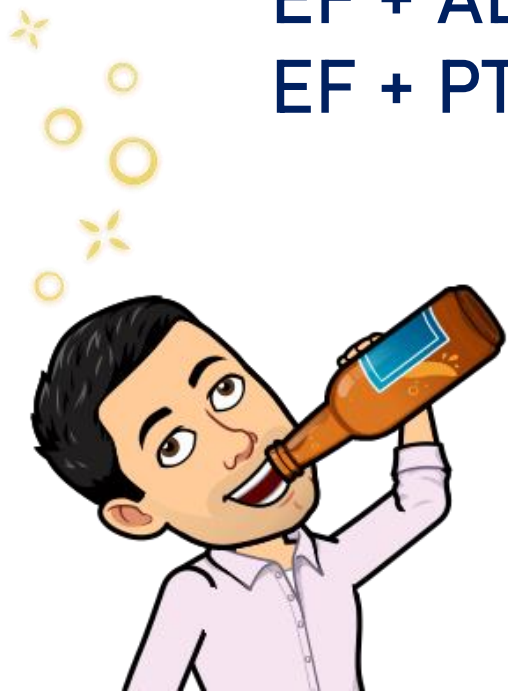
O nutricionista me disse para trocar um copo de cerveja por um de iogurte. Ôh Glória!



Alcohol Ingestion Impairs Maximal Post-Exercise Rates of Myofibrillar Protein Synthesis following a Single Bout of Concurrent Training

Evelyn B. Parr¹, Donny M. Camera¹, José L. Areta¹, Louise M. Burke², Stuart M. Phillips³, John A. Hawley^{4,5*}, Vernon G. Coffey⁶

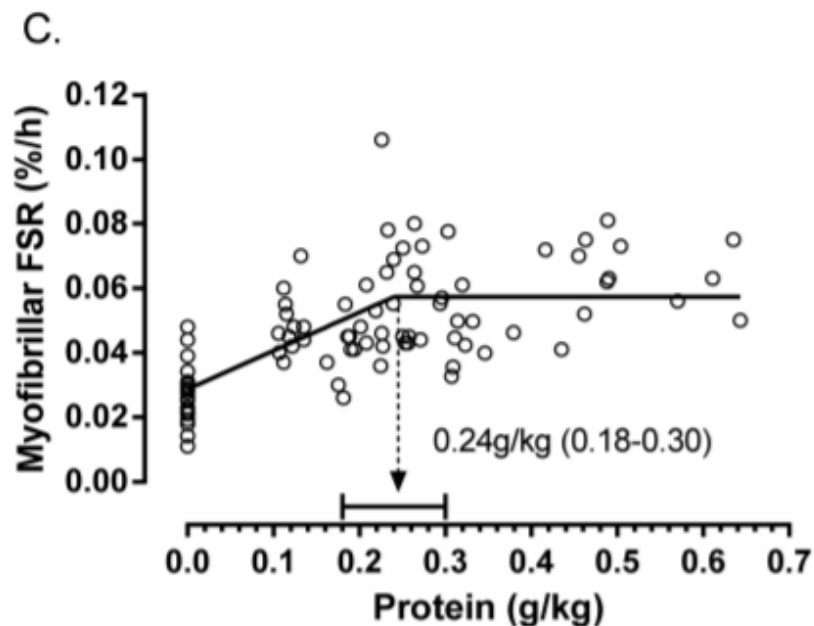
EF + ÁLCOOL E CHO (25G)
 EF + ÁLCOOL E PTN (25G)
 EF + PTN (25G)



↓ fosforilação da mTOR

Protein Ingestion to Stimulate Myofibrillar Protein Synthesis Requires Greater Relative Protein Intakes in Healthy Older Versus Younger Men

Daniel R. Moore,¹ Tyler A. Churchward-Venne,² Oliver Witard,³ Leigh Breen,⁴ Nicholas A. Burd,⁵ Kevin D. Tipton,³ and Stuart M. Phillips²



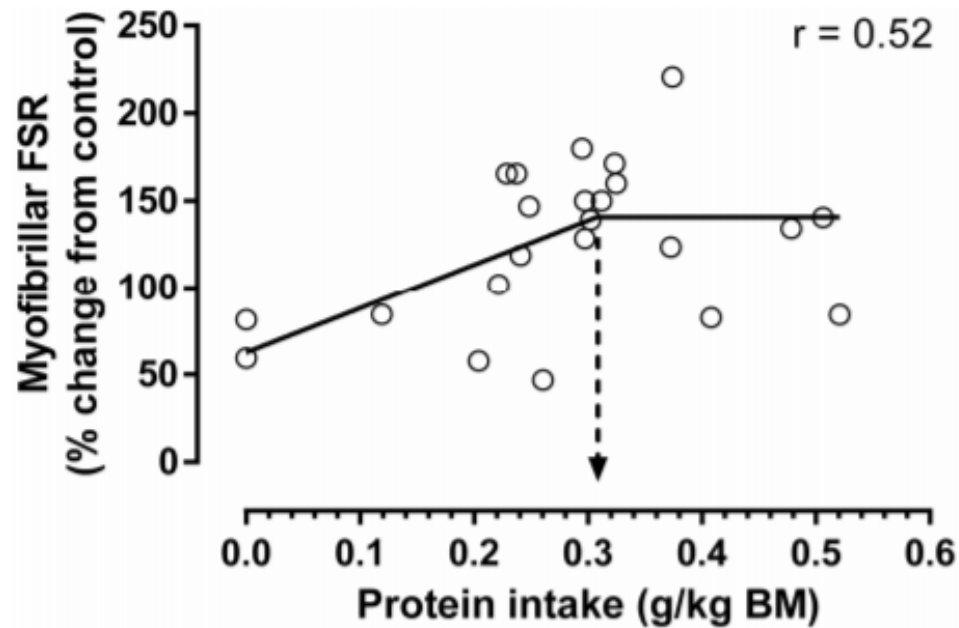
0,24g/kg/refeição



Maximizing Post-exercise Anabolism: The Case for Relative Protein Intakes

Daniel R. Moore*

Faculty of Kinesiology and Physical Education, University of Toronto, Toronto, ON, Canada

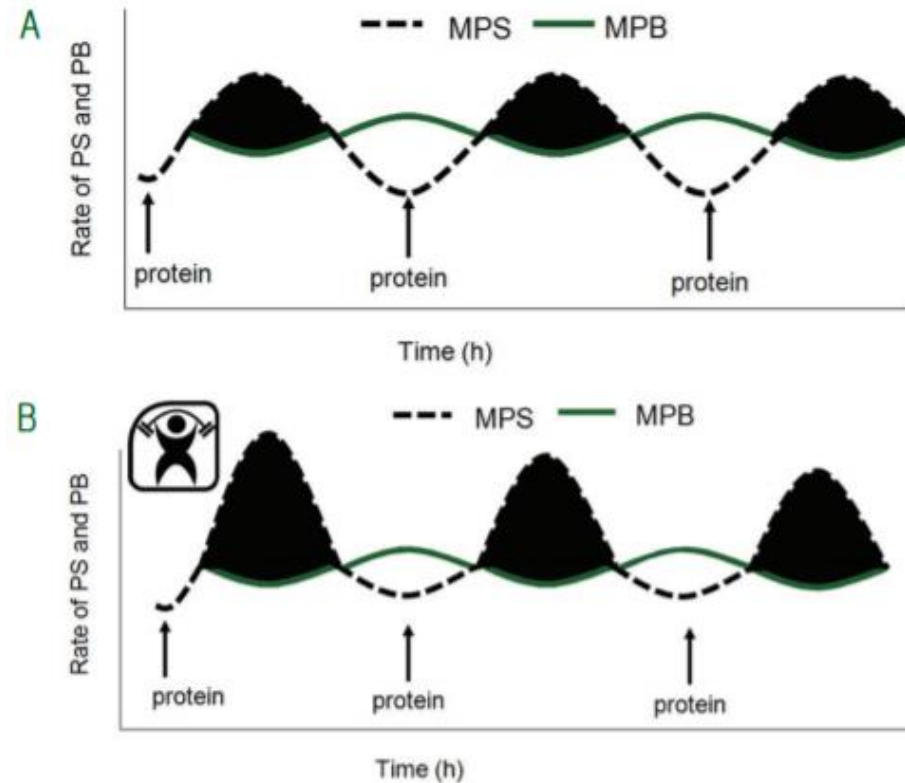


0,31g/kg/refeição



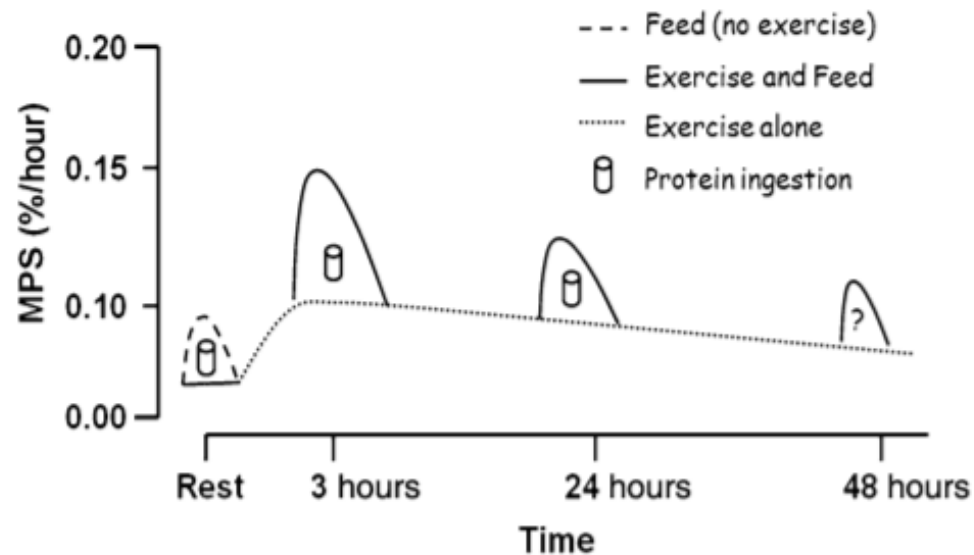
PROTEIN CONSUMPTION AND RESISTANCE EXERCISE: MAXIMIZING ANABOLIC POTENTIAL

Stuart M. Phillips | Department of Kinesiology | McMaster University | Hamilton | Canada



A Brief Review of Critical Processes in Exercise-Induced Muscular Hypertrophy

Stuart M. Phillips



Foi observado que a SPM mantém estimulada até 48h após a sessão de treinamento de força. Com isso, surge o questionamento da definição de janela anabólica.

The effect of protein timing on muscle strength and hypertrophy: a meta-analysis

Brad Jon Schoenfeld^{1*}, Alan Albert Aragon² and James W Krieger³

- Consumir proteína logo após o treino promove maior hipertrofia muscular?
- ↑ Ganho de massa muscular
- O principal responsável pelo maior ganho de massa muscular foi a maior ingestão proteica diária
- Não há um benefício significativo, para a hipertrofia muscular, em consumir proteína imediatamente após o treino.

O melhor:

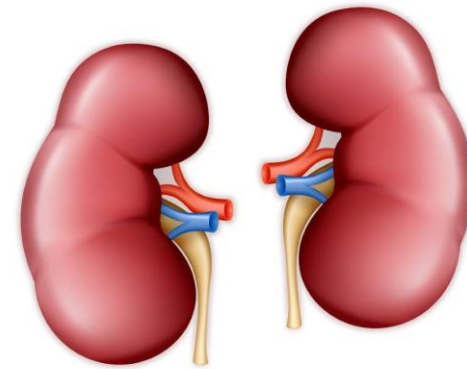
Pré treino
desodorante

Pós treino
banho

Changes in Kidney Function Do Not Differ between Healthy Adults Consuming Higher- Compared with Lower- or Normal-Protein Diets: A Systematic Review and Meta-Analysis

Michaela C Devries,¹ Arjun Sithamparapillai,² K Scott Brimble,³ Laura Banfield,⁴ Robert W Morton,² and Stuart M Phillips²

➤ Dietas ricas em proteínas (~1,8 g/kg/dia) não prejudicam a função renal de indivíduos saudáveis.



Original Contribution | [Published: 10 August 2022](#)

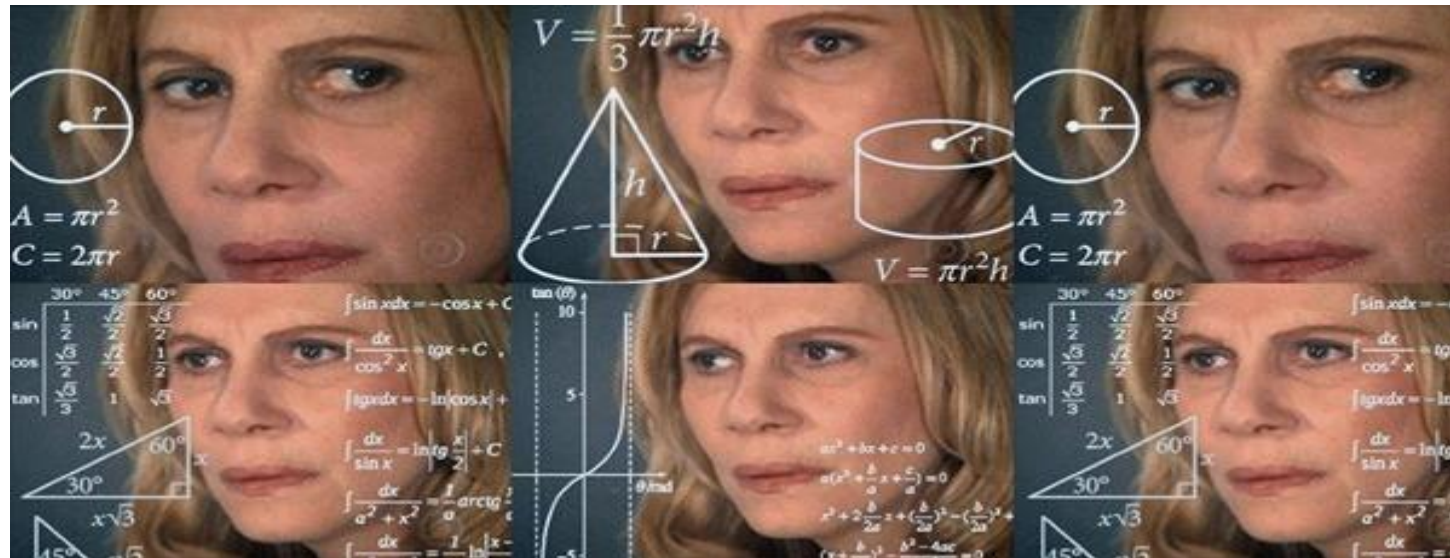
Low-protein diet is inversely related to the incidence of chronic kidney disease in middle-aged and older adults: results from a community-based prospective cohort study

[Yu-Jin Kwon](#), [Kyongmin Park](#) & [Jun-Hyuk Lee](#) 

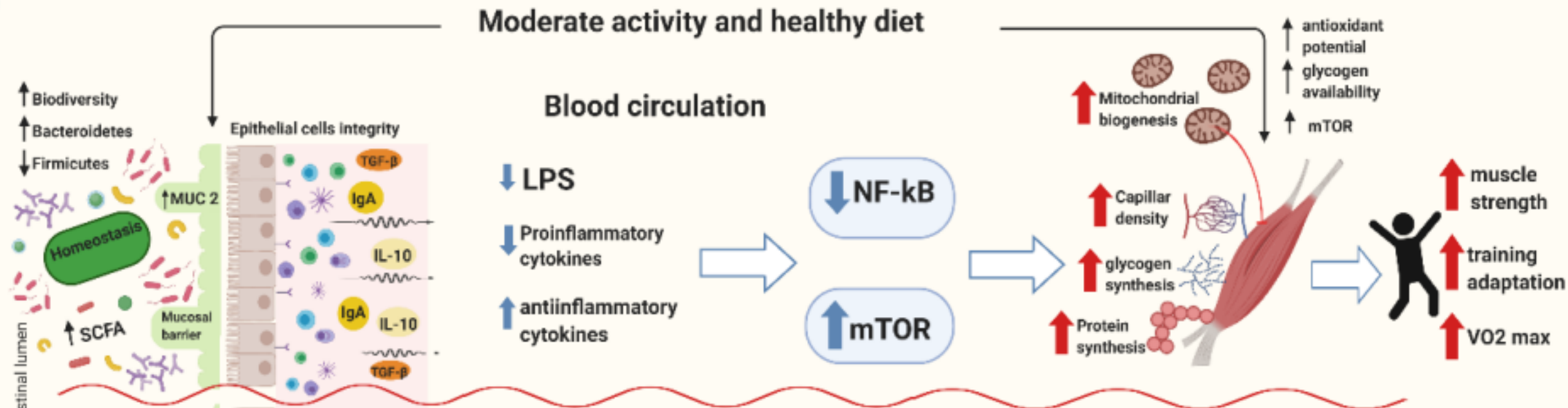
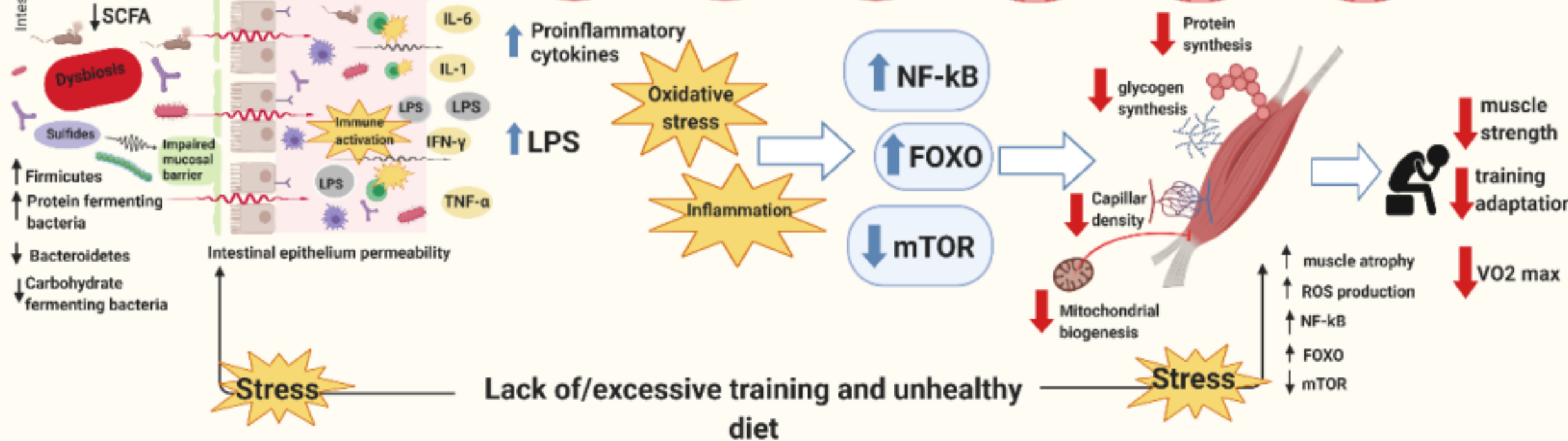
Protein intake, was **negatively** associated with the incidence of new-onset CKD in middle-aged and older

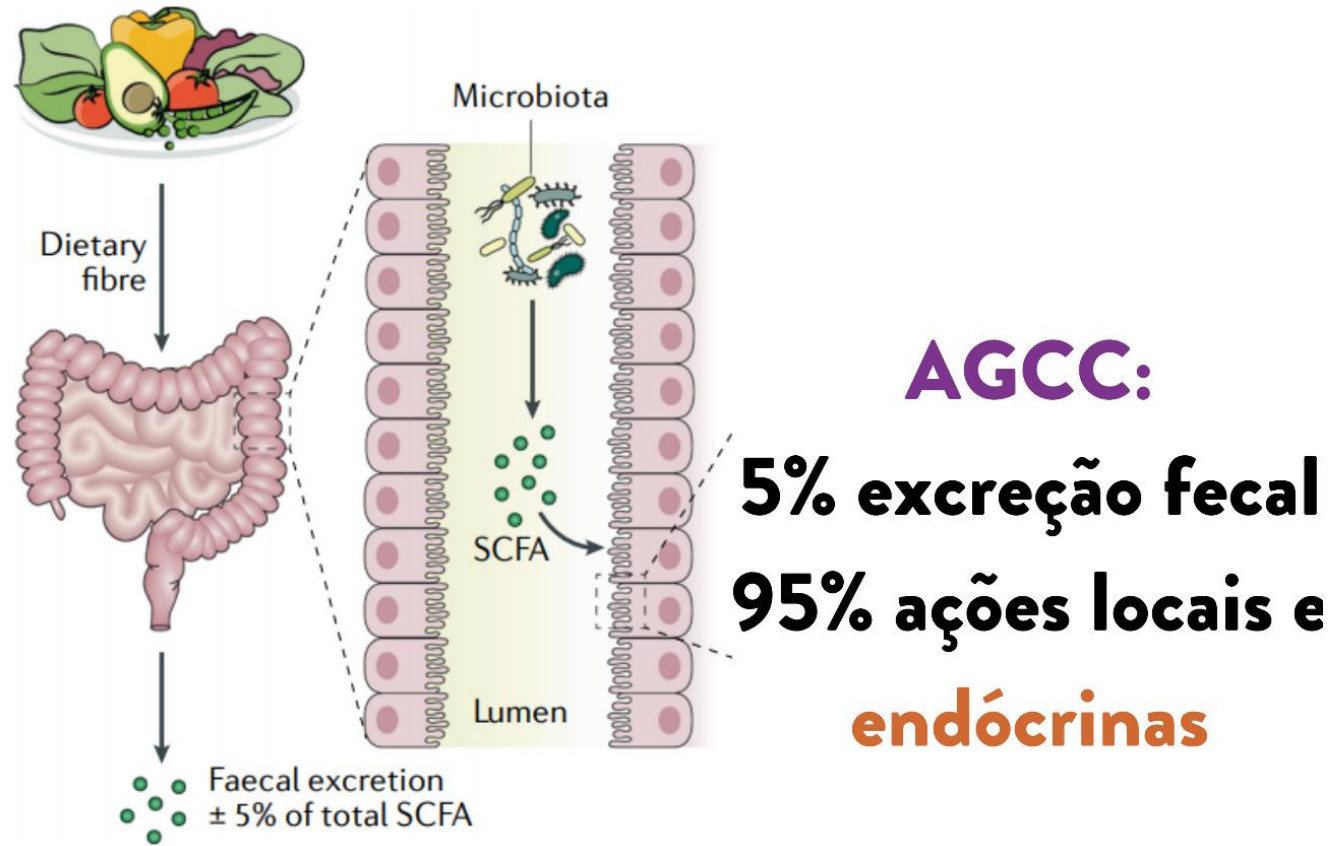
#reflexão

APENAS O AJUSTE PROTEÍCO SERÁ QUE É O SUFICIENTE?




novas evidências mostram
que o intestino e músculo
esquelético possuem uma
relação muito íntima

(A)**(B)**



parece que os ácidos graxos de cadeia curta estão por trás da ligação intestino-músculo e as sinalizações celulares

Exploring the relationship between gut microbiota and exercise: short-chain fatty acids and their role in metabolism

Ryan A Carey, Doreen Montag 

“it is known that SCFAs derived from the microbiota are directly used in skeletal muscle. First, the SCFA receptor GPR42 and GPR43 is expressed in muscle, which suggests there may be a role for SCFA signalling within myocytes”



HHS Public Access

Author manuscript

Sci Transl Med. Author manuscript; available in PMC 2020 September 19.

Published in final edited form as:

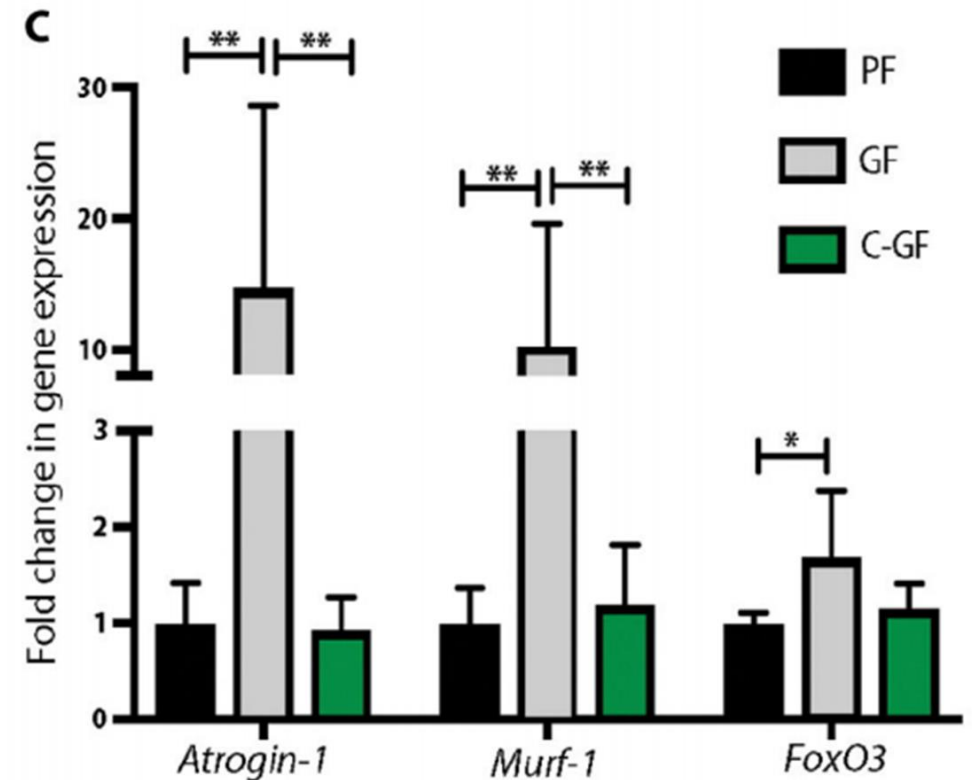
Sci Transl Med. 2019 July 24; 11(502): . doi:10.1126/scitranslmed.aan5662.

The gut microbiota influences skeletal muscle mass and function in mice



germ-free: sem colonização de bactérias na microbiota intestinal

fatores catabólicos





HHS Public Access

Author manuscript

Sci Transl Med. Author manuscript; available in PMC 2020 September 19.

Published in final edited form as:

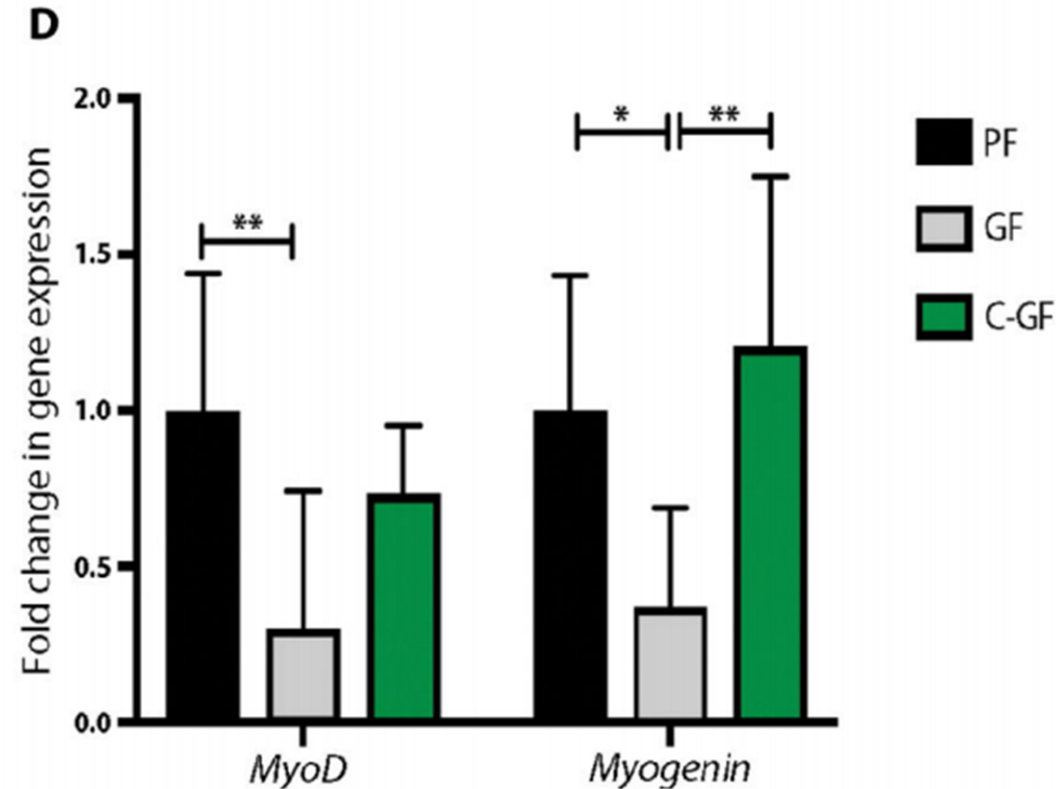
Sci Transl Med. 2019 July 24; 11(502): . doi:10.1126/scitranslmed.aan5662.

The gut microbiota influences skeletal muscle mass and function in mice



germ-free: sem colonização de bactérias na microbiota intestinal

fatores anabólicos





HHS Public Access

Author manuscript

Sci Transl Med. Author manuscript; available in PMC 2020 September 19.

Published in final edited form as:

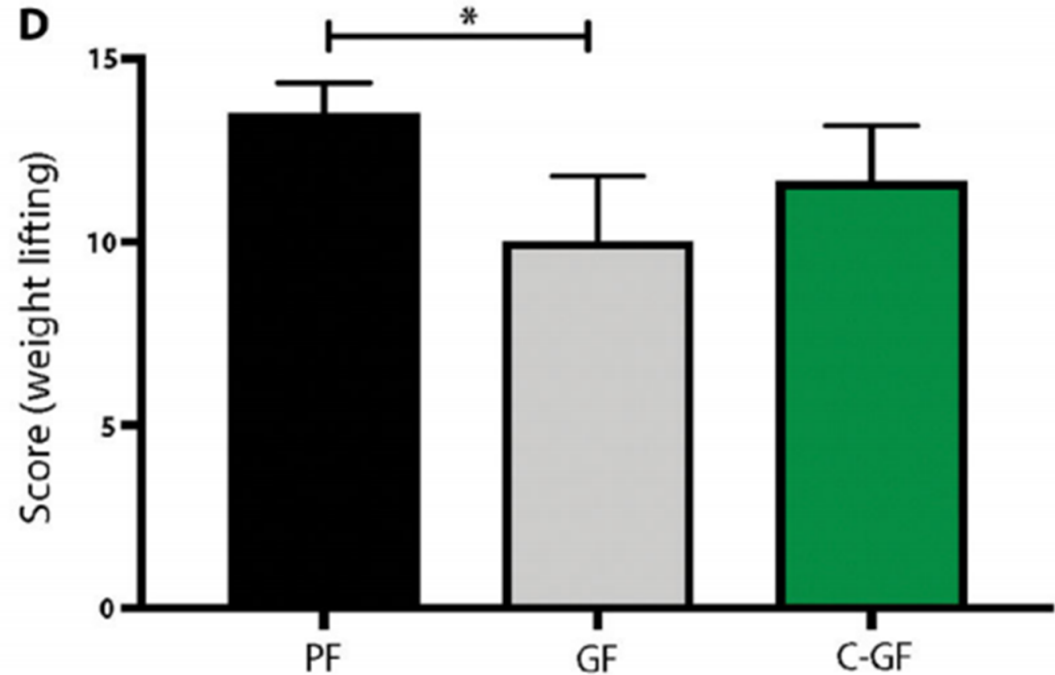
Sci Transl Med. 2019 July 24; 11(502): . doi:10.1126/scitranslmed.aan5662.

The gut microbiota influences skeletal muscle mass and function in mice



germ-free: sem colonização
de bactérias na microbiota
intestinal

força muscular





HHS Public Access

Author manuscript

Sci Transl Med. Author manuscript; available in PMC 2020 September 19.

Published in final edited form as:

Sci Transl Med. 2019 July 24; 11(502): . doi:10.1126/scitranslmed.aan5662.

The gut microbiota influences skeletal muscle mass and function in mice



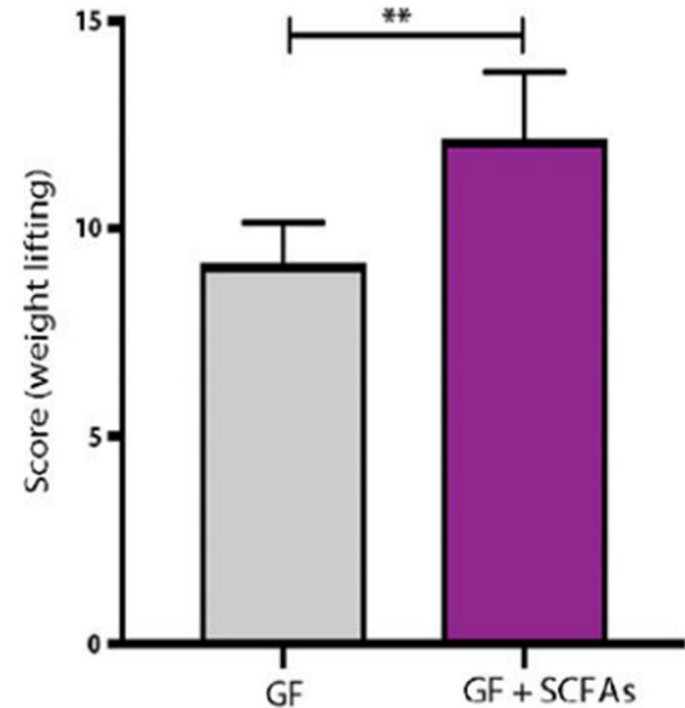
germ-free: sem colonização
de bactérias na microbiota
intestinal

+

AGCC

força muscular

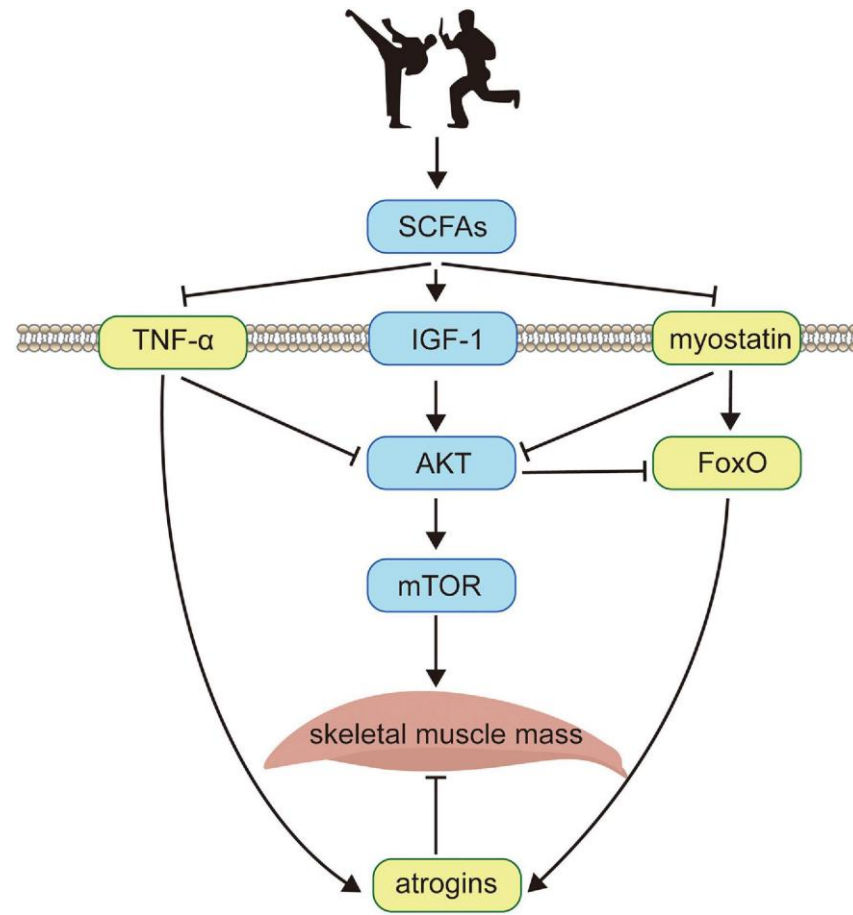
H





De novo Explorations of Sarcopenia via a Dynamic Model

Kuan Tao¹, Yushuang Duan², Huohuo Wang², Dan Zeng², Zilong Fang², Huiping Yan² and Yifan Lu^{2,3*}



AGCC além do intestino:

- redução da inflamação intracelular
- redução da expressão de fatores catabólicos
- aumento da sinalização anabólica através da estimulação da via mTOR



Contents lists available at ScienceDirect

The International Journal of Biochemistry & Cell Biology

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



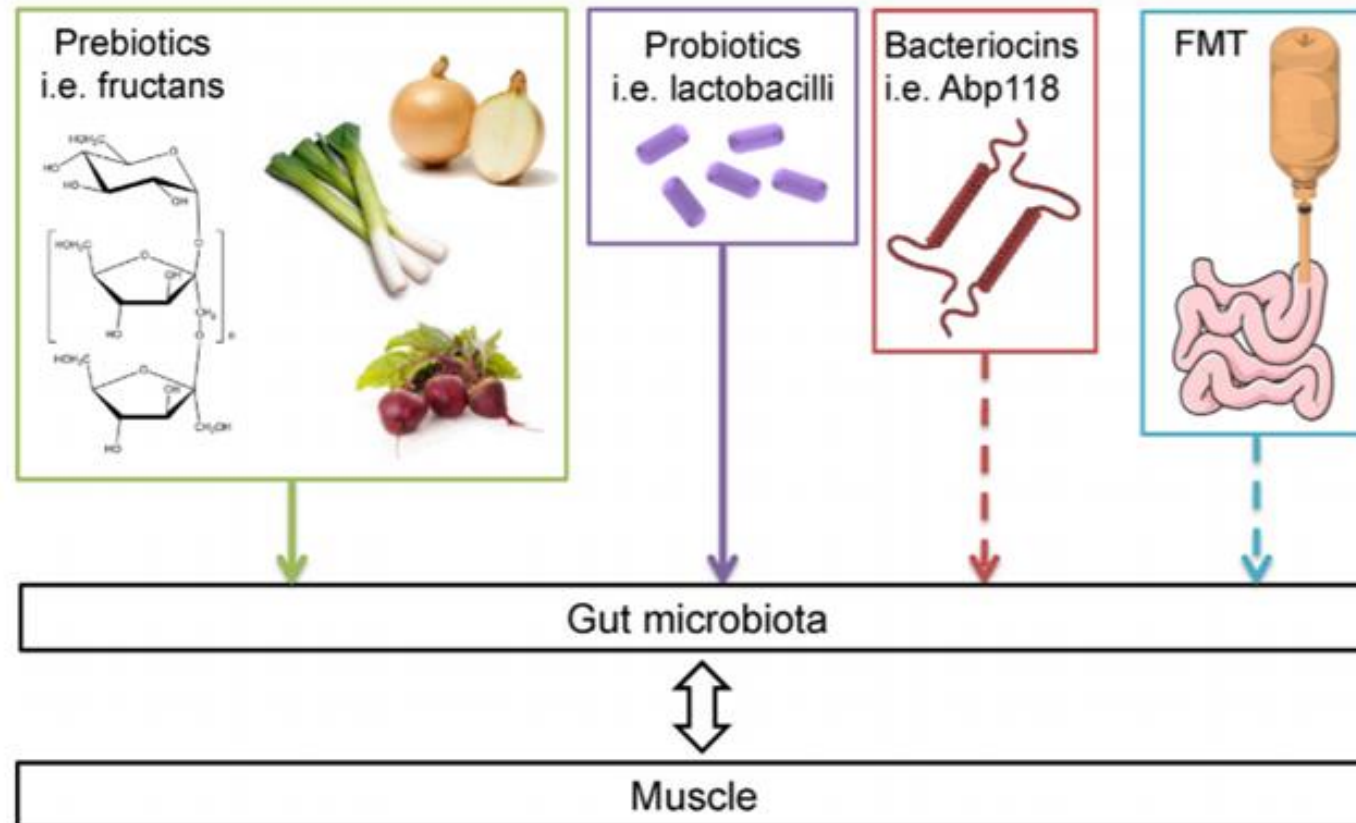
Review

Muscle wasting: The gut microbiota as a new therapeutic target?[☆]



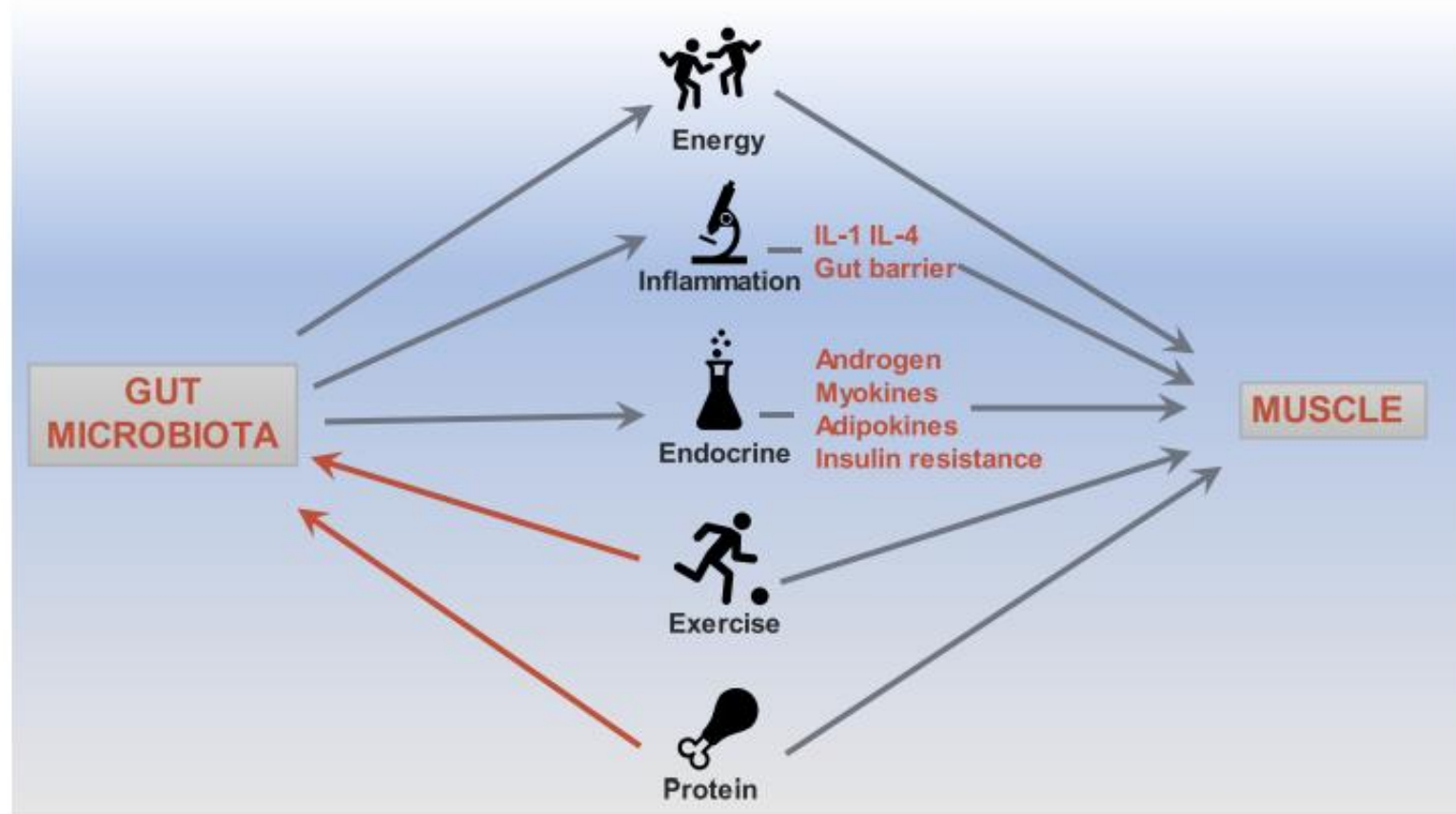
Laure B. Bindels, Nathalie M. Delzenne*

Metabolism and Nutrition Research Group, Louvain Drug Research Institute, Université catholique de Louvain, Brussels, Belgium



A Narrative Review of Gut-Muscle Axis and Sarcopenia: The Potential Role of Gut Microbiota

This article was published in the following Dove Press journal:
International Journal of General Medicine



#reflexão

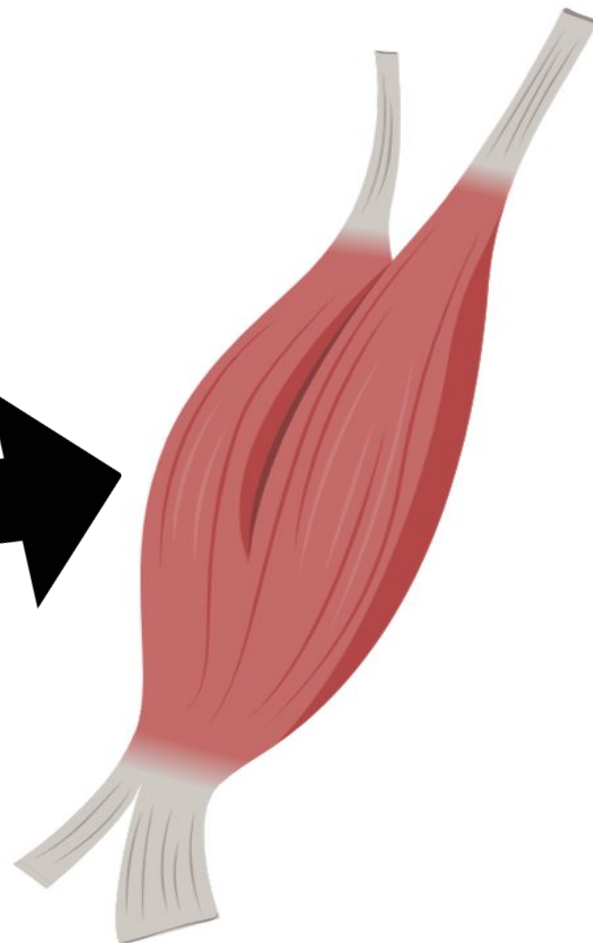
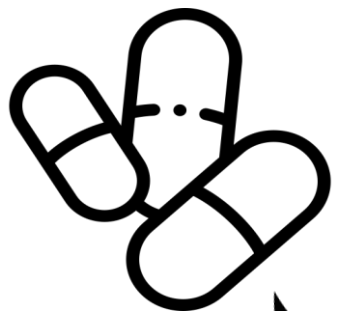
Para cuidar da saúde
muscular, cuide do
intestino.
E vice-versa.



creatina

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 (?)

qual horário



nutrients

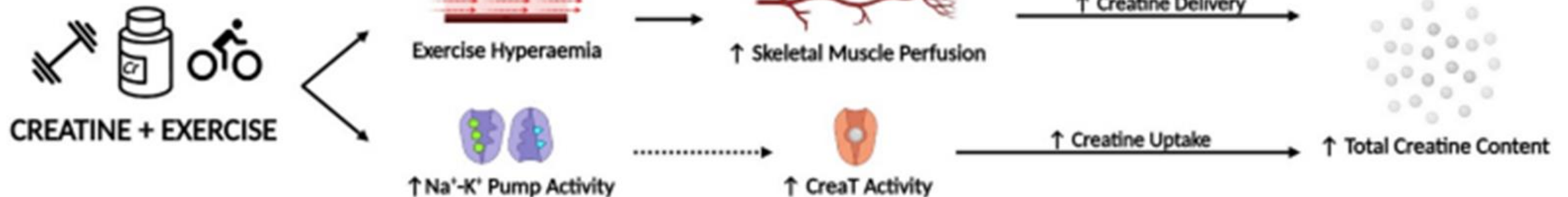


Review

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



ômega-3

ômega-3 e DCV

Effect of Omega-3 Supplementation on Cardiovascular Disease Risk

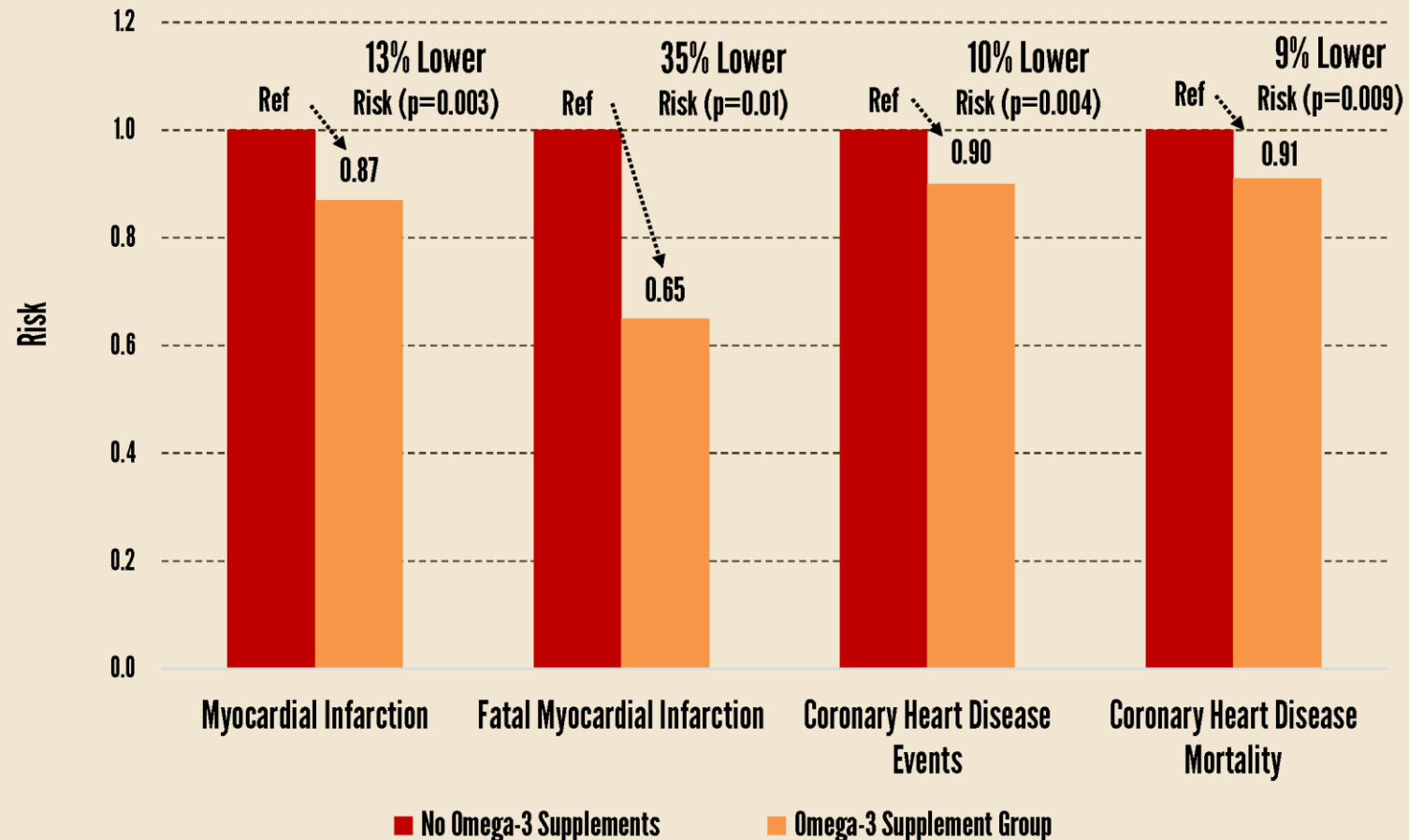


Chart Date 10/21/2020
©2020 GrassrootsHealth
Bernasconi et al., *Mayo Clin Proc.*, 2020.



GrassrootsHealth
Nutrient
Research Institute

Moving
Research
Into Practice

www.grassrootshealth.net

ômega-3

Accepted Manuscript

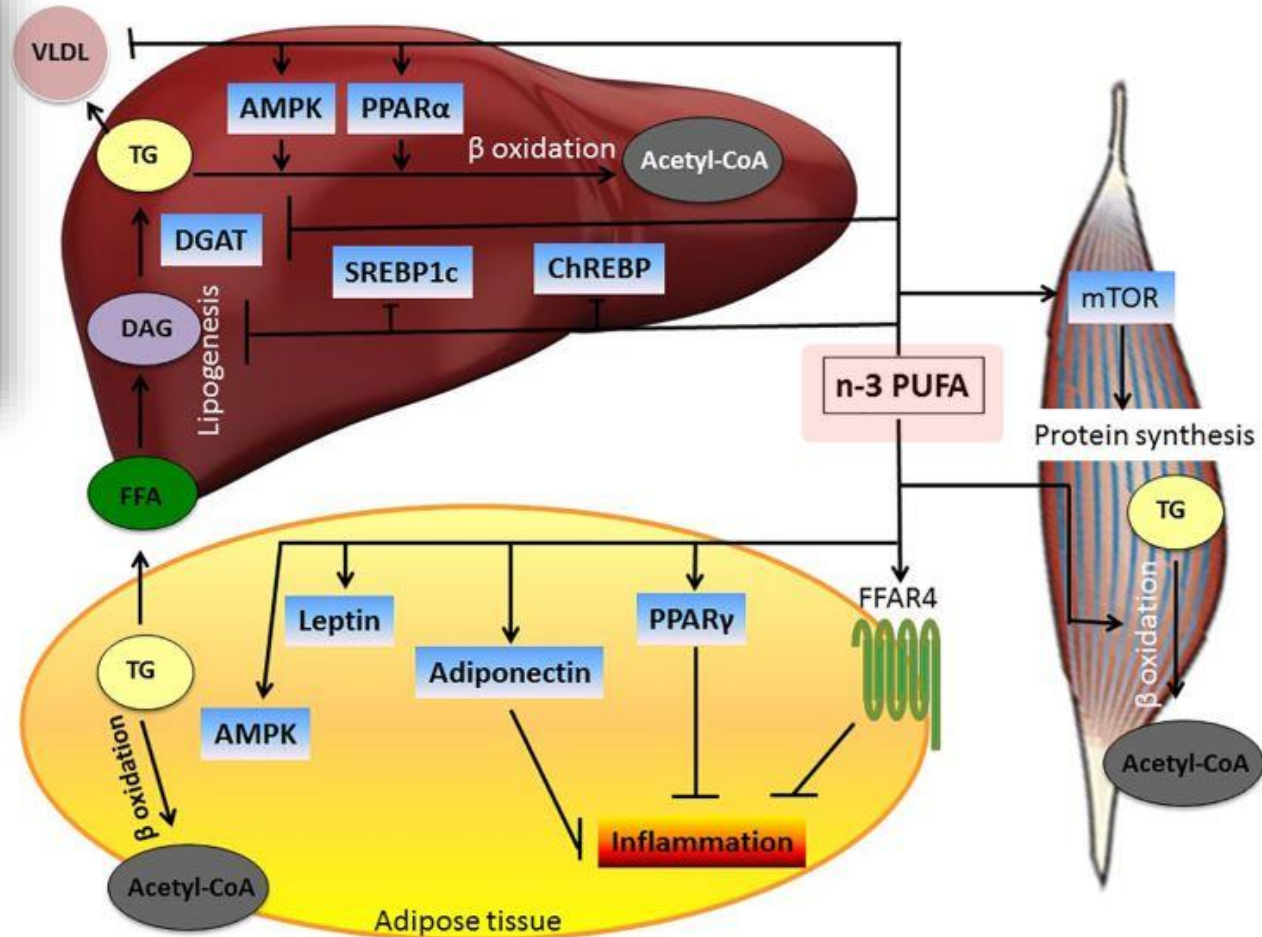
Omega-3 fatty acids in obesity and metabolic syndrome: A mechanistic update

Kembra Albracht-Schulte, Nishan S. Kalupahana, Latha Ramalingam, Shu Wang, Shaikh Rahman, Jacalyn Robert-McComb, Naima Moustaid-Moussa

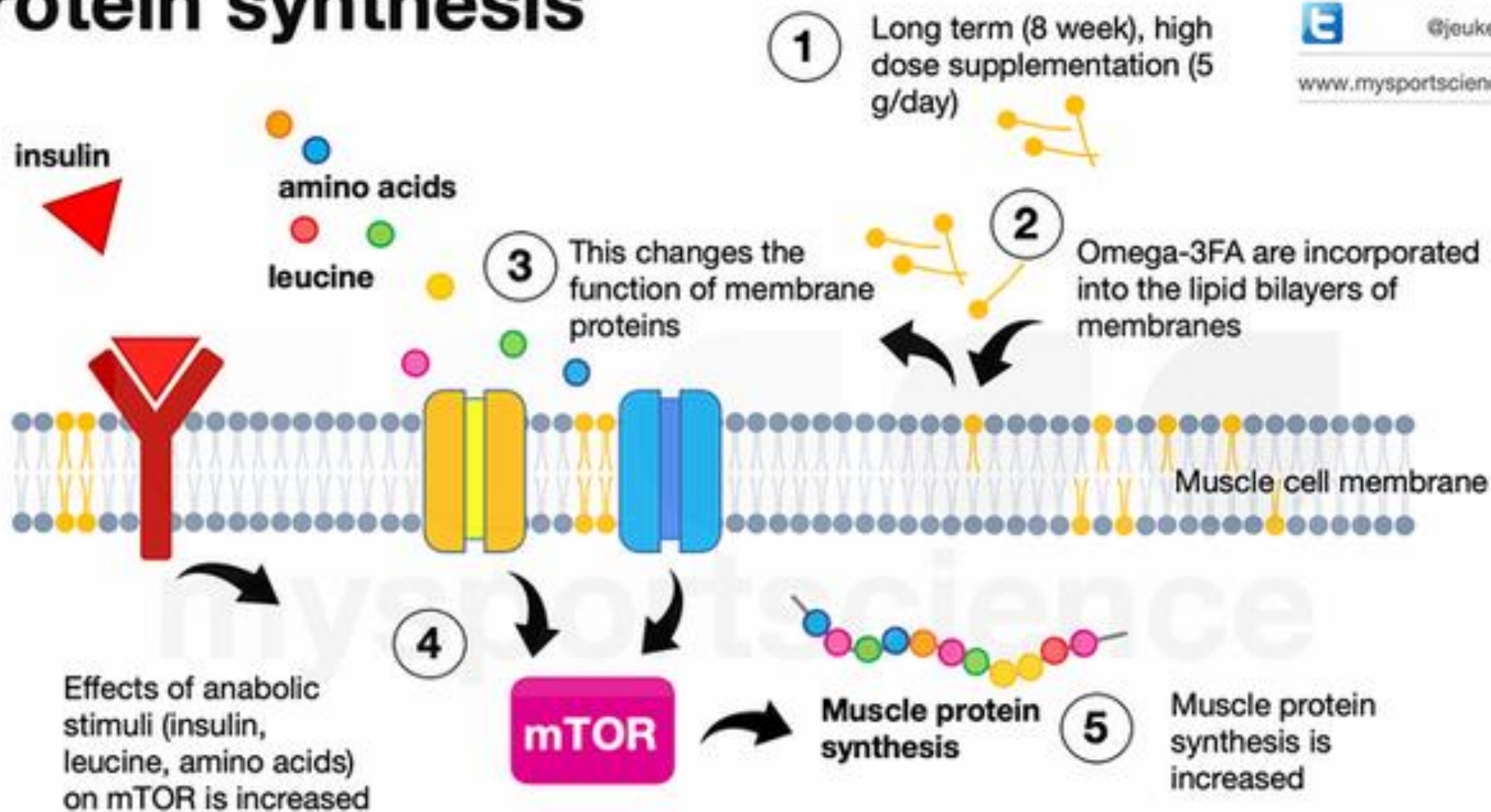


uma atualização do mecanismo:

- redução da inflamação do tecido adiposo
- redução da inflamação hepática (DHGNA)
- aumento da saúde muscular



Omega-3 fatty acids and protein synthesis




recuperação muscular



Review

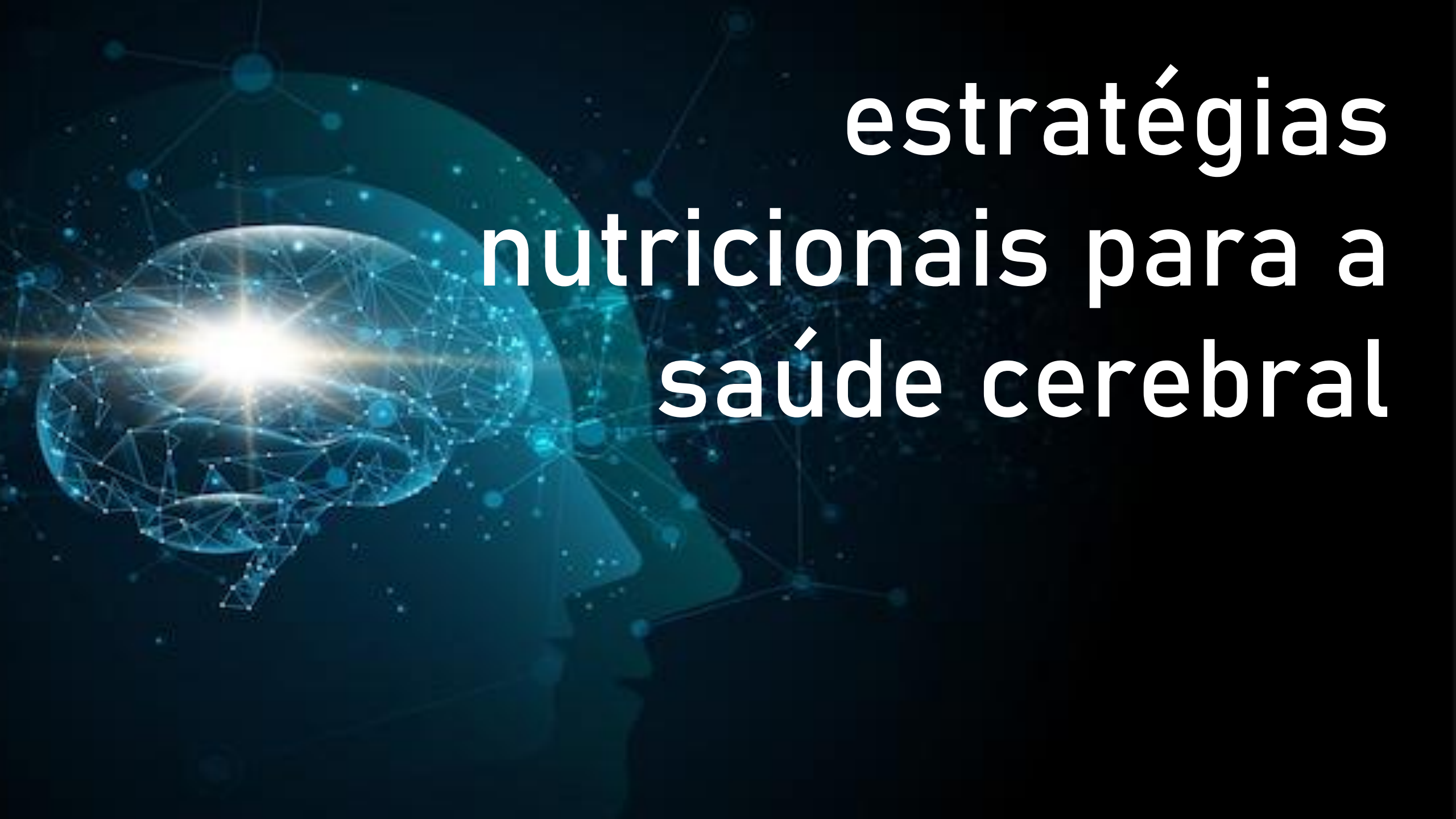
Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: Benefits and Endpoints in Sport

Maria Alessandra Gammone ^{1,*} , Graziano Riccioni ^{1,2}, Gaspare Parrinello ³ and Nicolantonio D'Orazio ¹

ESPÉCIES REATIVAS DE
OXIGÊNIO
ESTRESSE MITOCONDRIAL
ESTRESSE NO RETÍCULO
ENDOPLASMÁTICO
MARCADORES DE LESÃO



**UMA META-ANÁLISE
PUBLICADA MOSTROU
QUE A SUPLEMENTAÇÃO
DE ÔMEGA-3 ESTÁ
ASSOCIADA À MELHOR
SAÚDE MUSCULAR**

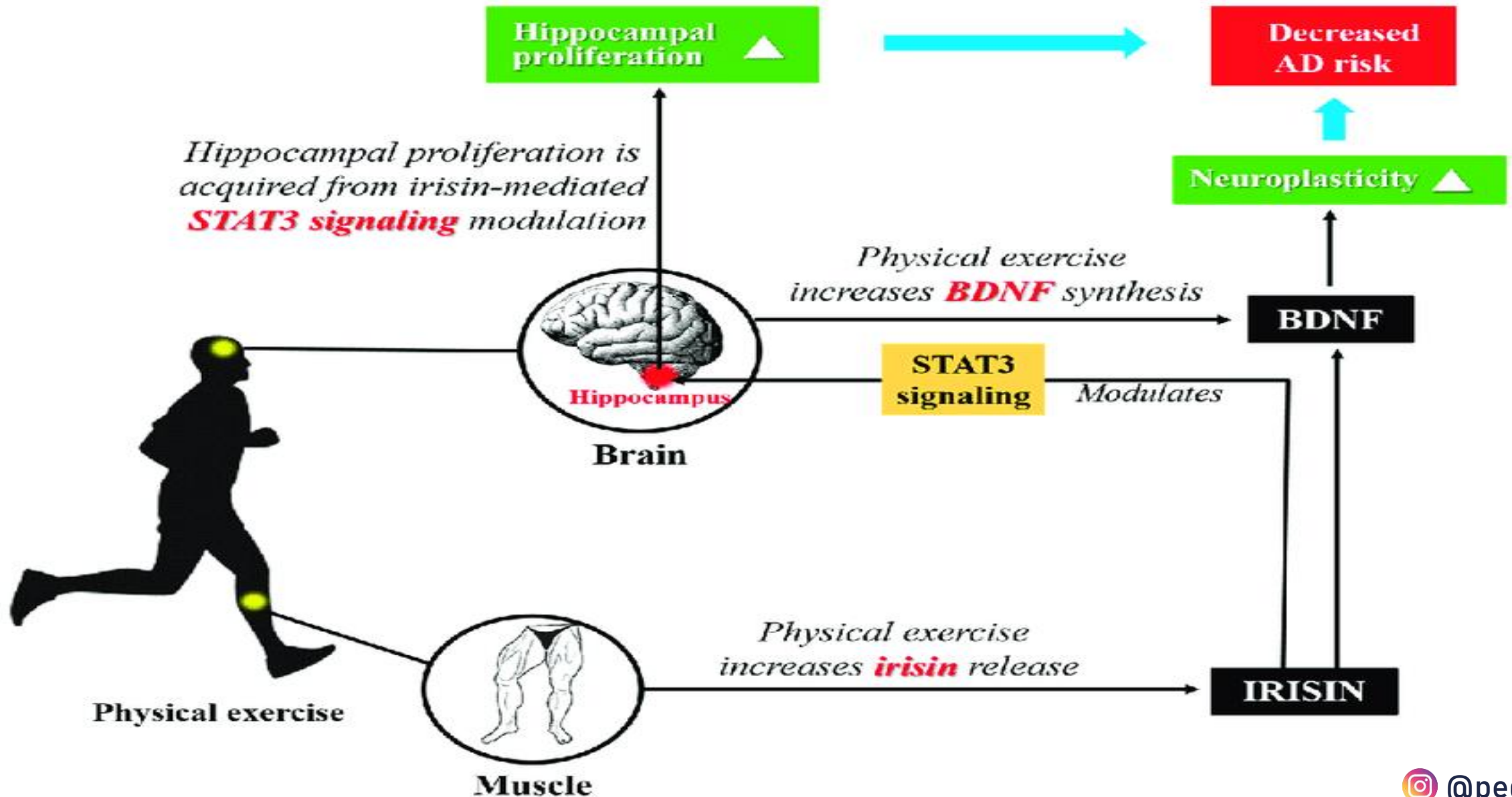


estratégias
nutricionais para a
saúde cerebral

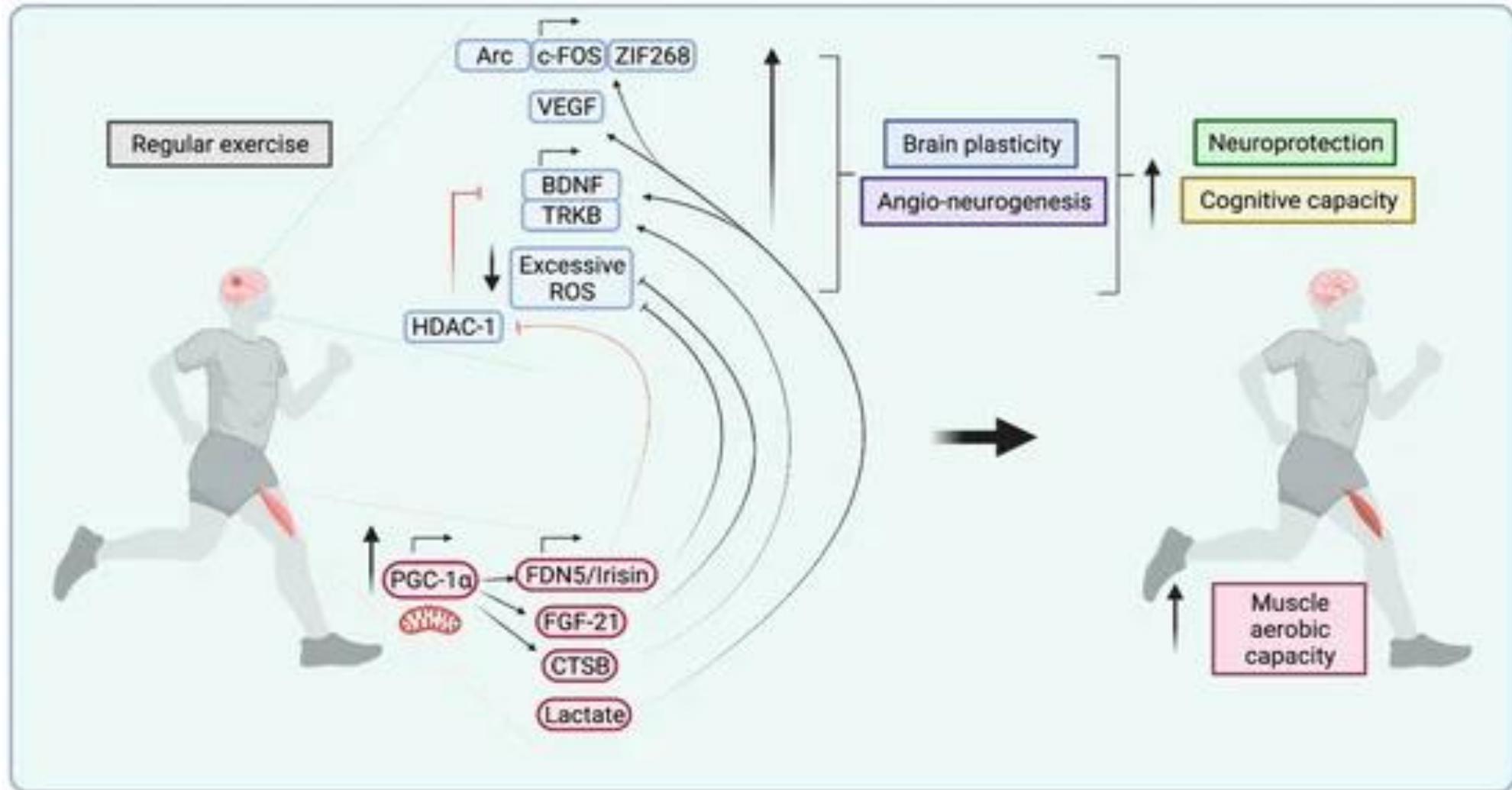
a saúde cerebral e muscular estão intimamente relacionadas (embora muitas vezes são tratadas de forma isoladas)



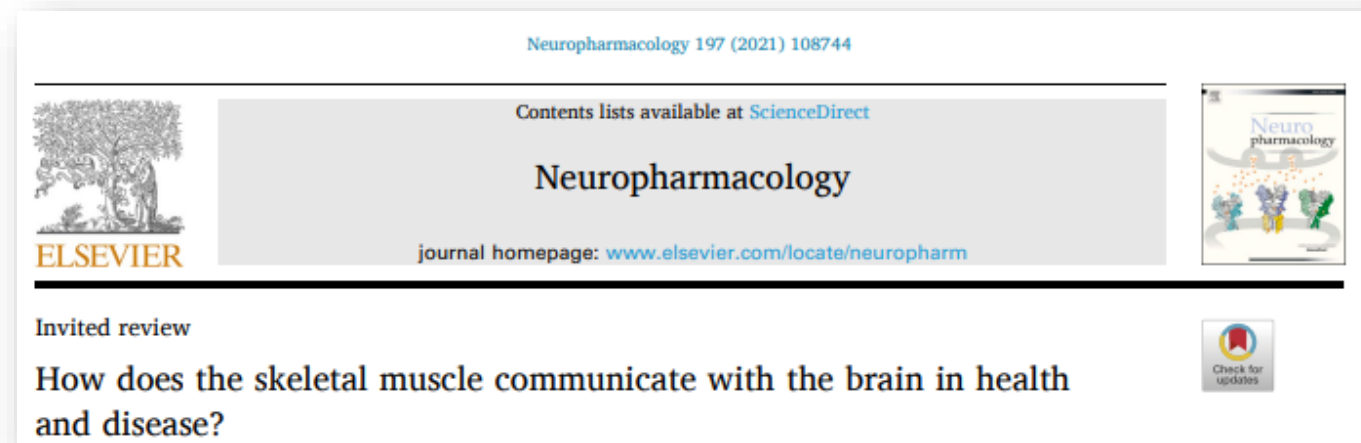
músculo e cérebro



exercício e saúde mental



exercício e saúde mental



como o músculo esquelético
comunica com o cérebro na
saúde e na doença?

exercício e saúde mental

Endocrine mechanisms have been largely associated with metabolic control and tissue cross talk in mammals. Classically, myokines comprise a class of signaling proteins released in the bloodstream by the skeletal muscle, which mediate physiological and metabolic responses in several tissues, including the brain.

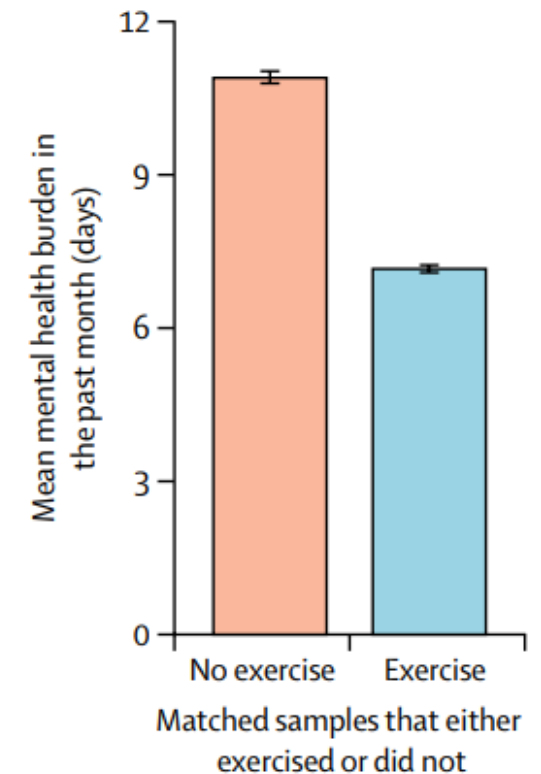
exercício e saúde mental

Association between physical exercise and mental health in 1.2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: a cross-sectional study



Sammi R Chekroud, Ralitza Gueorguieva, Amanda B Zheutlin, Martin Paulus, Harlan M Krumholz, John H Krystal, Adam M Chekroud

a prática de exercício físico foi associada a **menor incidência de doenças mentais** em mais de 1.200.000 pessoas avaliadas.



exercício e saúde mental

Molecular Neurobiology
<https://doi.org/10.1007/s12035-019-01670-1>

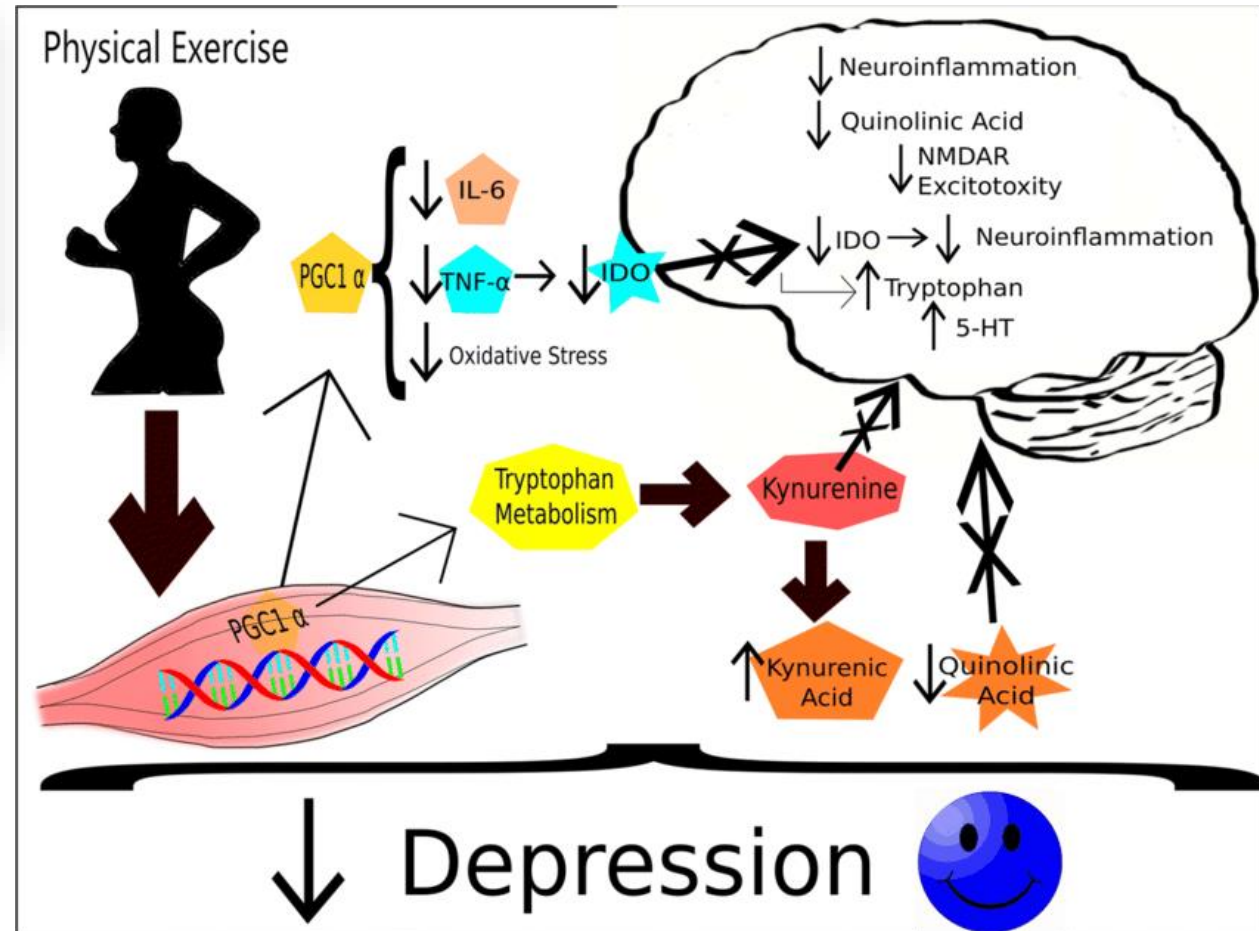
Physical Exercise and Neuroinflammation in Major Depressive Disorder

Zuleide M. Ignácio¹ • Renato S. da Silva² • Marcos E. Plissari¹ • João Quevedo^{2,3,4,5} • Gislaïne Z. Réus²



Efeitos do exercício físico na saúde mental:

- Reduz a expressão de citocinas pró-inflamatórias
- Atua no metabolismo do triptofano, aumentando serotonina e promovendo maior bem-estar
- Reduz a via da quinurenina, e conseqüentemente, reduz a neurotoxicidade
- Reduz a incidência de depressão e ansiedade



exercício e compulsão alimentar

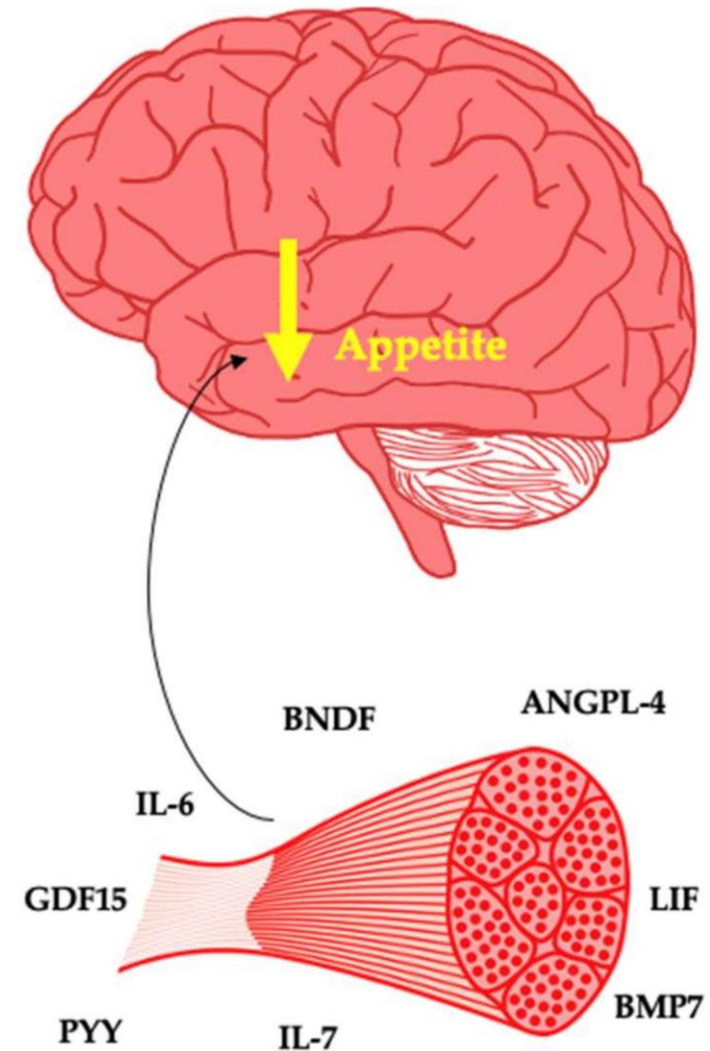


Review

Myokines in Appetite Control and Energy Balance

Andrew Grannell ^{1,2,*}, Alexander Kokkinos ³ and Carel W. le Roux ¹

uma boa saúde muscular, está associado a maior controle de fome/saciedade e redução da compulsão alimentar



exercício e saúde mental

Republished research from *The BMJ*



OPEN ACCESS

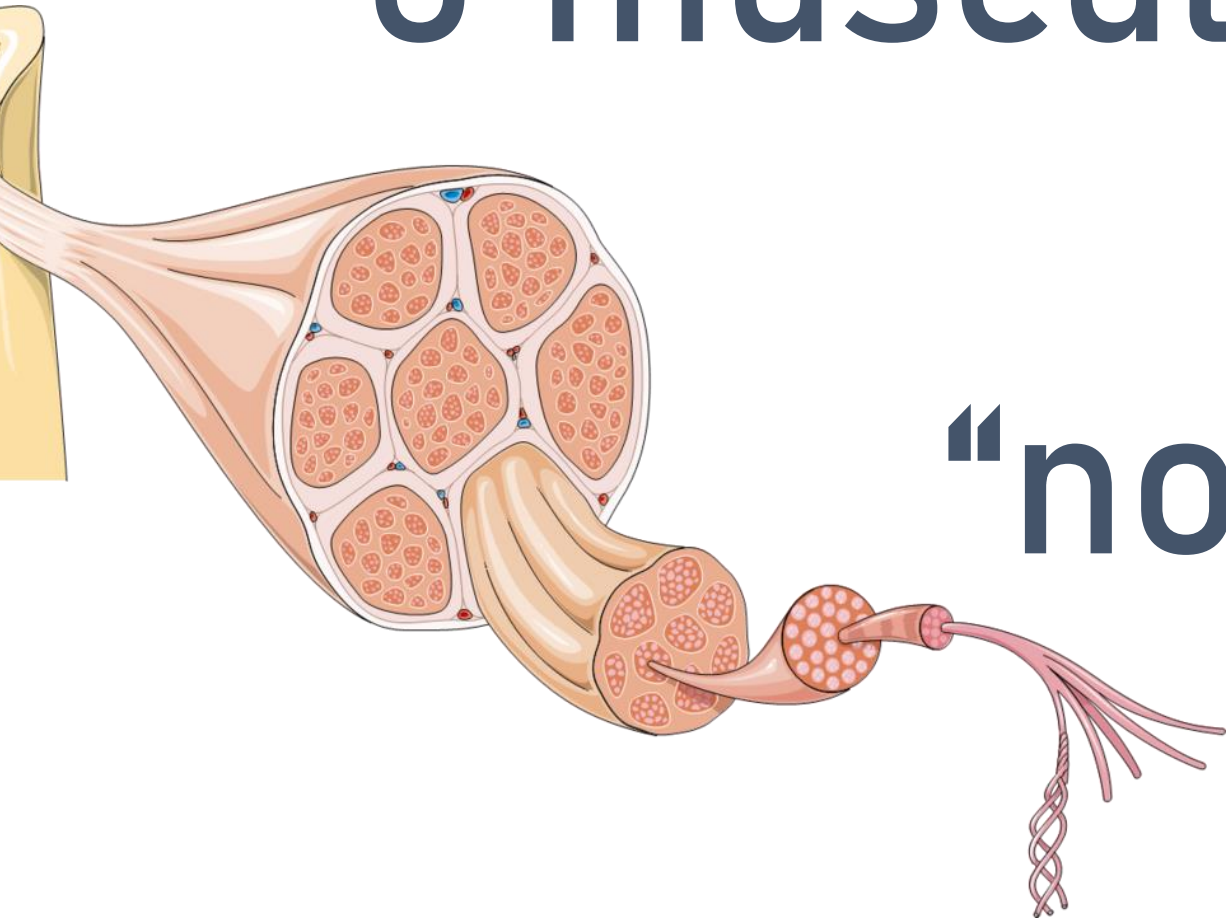
Comparative effectiveness of exercise and drug interventions on mortality outcomes: metaepidemiological study

Huseyin Naci,^{1,2} John P A Ioannidis³

o exercício físico é tão efetivo (ou até mesmo superior) a medicamentos utilizados em doenças metabólicas

importância do músculo

o músculo esquelético
é o melhor
“nootrópico” que
existe



tendência da neuro nutrição



Foods linked to better brainpower

5 FOODS LINKED TO BETTER BRAINPOWER

GREEN VEGGIES



1. Leafy greens such as kale, spinach, collards, and broccoli are rich in brain-healthy nutrients like vitamin K, lutein, folate, and beta carotene. Research suggests these plant-based foods may help slow cognitive decline.

FATTY FISH



2. Fatty fish are abundant sources of omega-3 fatty acids, healthy unsaturated fats that have been linked to lower blood levels of beta-amyloid — the protein that forms damaging clumps in the brains of people with Alzheimer's disease.

BERRIES



3. Flavonoids, the natural plant pigments that give berries their brilliant hues, also help improve memory, research shows.

TEA + COFFEE



4. Coffee and tea might offer more than just a short-term concentration boost. In a recent study, participants with higher caffeine consumption scored better on tests of mental function.

WALNUTS



5. Nuts are excellent sources of protein and healthy fats, and walnuts in particular might also improve memory, according to a study.

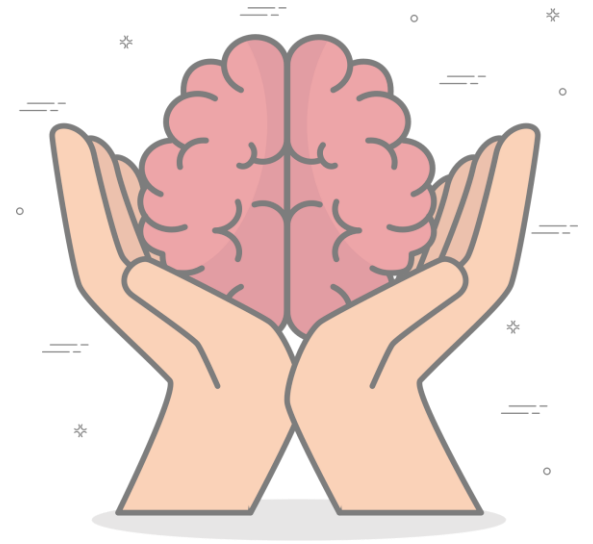
www.health.harvard.edu



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**



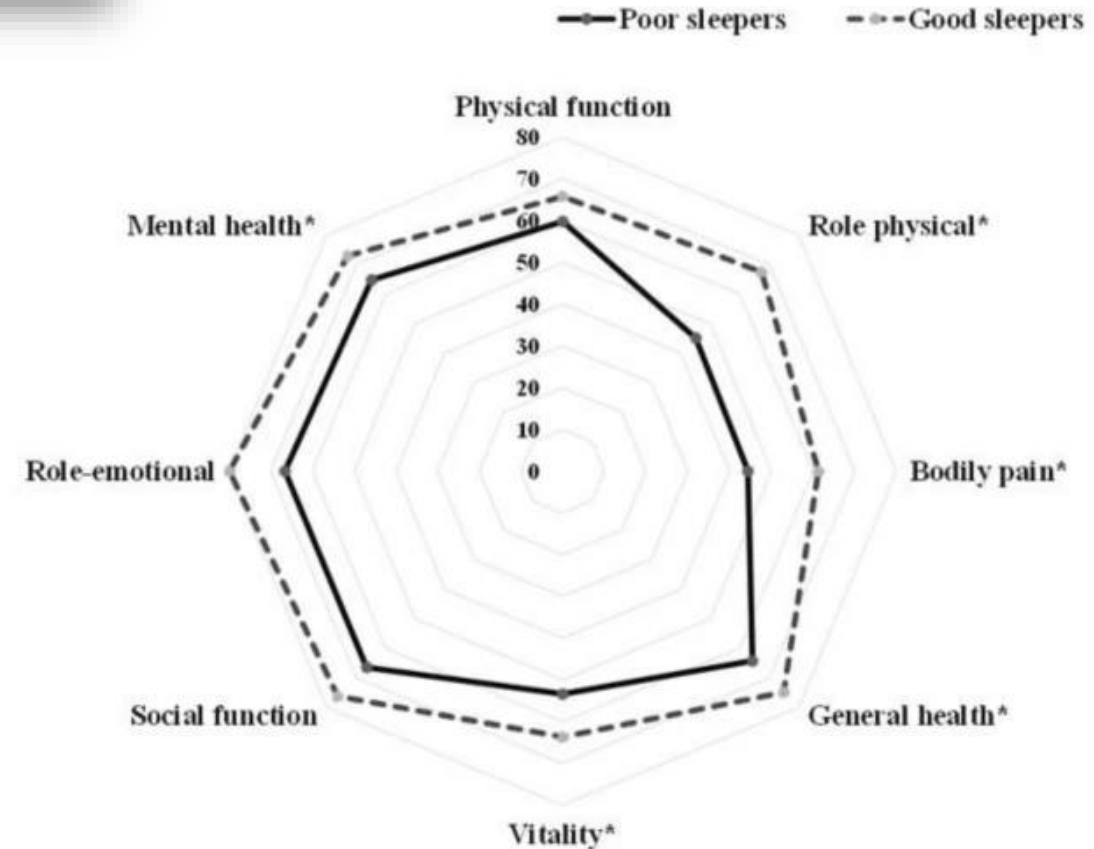
qualidade do sono

Article | [Open Access](#) | [Published: 12 July 2023](#)

Sleep quality is a predictor of muscle mass, strength, quality of life, anxiety and depression in older adults with obesity

peessoas com boa qualidade do sono, tendem a ter maior saúde muscular e melhora em diversos parâmetros de saúde mental

A)



nutrindo o cérebro



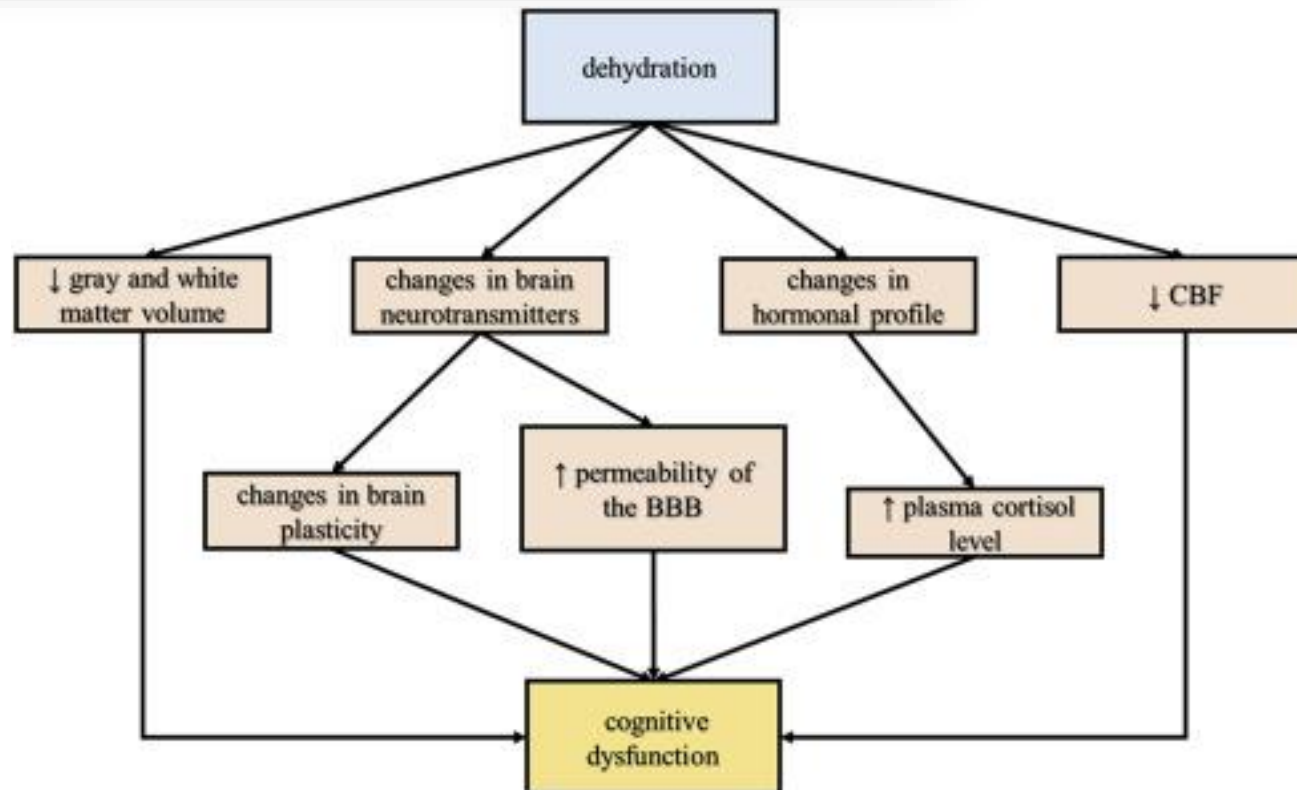
Factors Affecting Neurological Aging

Genetics, Neurology, Behavior, and Diet

2021, Pages 637-645



Chapter 55 - Hydration, the brain, and aging



nutrindo o cérebro

YOUR BRAIN IS
73% WATER.



IT TAKES ONLY 2%
DEHYDRATION TO
AFFECT YOUR
ATTENTION, MEMORY
AND OTHER
COGNITIVE SKILLS.

 Brain Balance[®]
ACHIEVEMENT CENTERS

SHARED BY
BRAIN BALANCE UTAH
801-899-4949



2% de desidratação já
impacta na perda de
cognição, foco,
concentração e memória



saúde

▲ OURO NA NATAÇÃO Ana Marcela | EXCLUSIVO

Dieta mediterrânea é eleita a melhor de 2021

Diets mais saudáveis desestimulam o consumo de alimentos ultraprocessados e focam em refeições com muitas frutas, vegetais, grãos e sementes

Sandee LaMotte, da CNN

6 de janeiro de 2021 às 16:22



VivaBem uol



ALIMENTAÇÃO

Dieta mediterrânea pode melhorar funções cognitivas, sugere estudo



nutrindo o cérebro

fornecimento de energia para o cérebro, acontece primariamente pela glicose. Mas existe outro jeito?

triglicérides de cadeia curta
triglicérides de cadeia média
triglicérides de cadeia longa

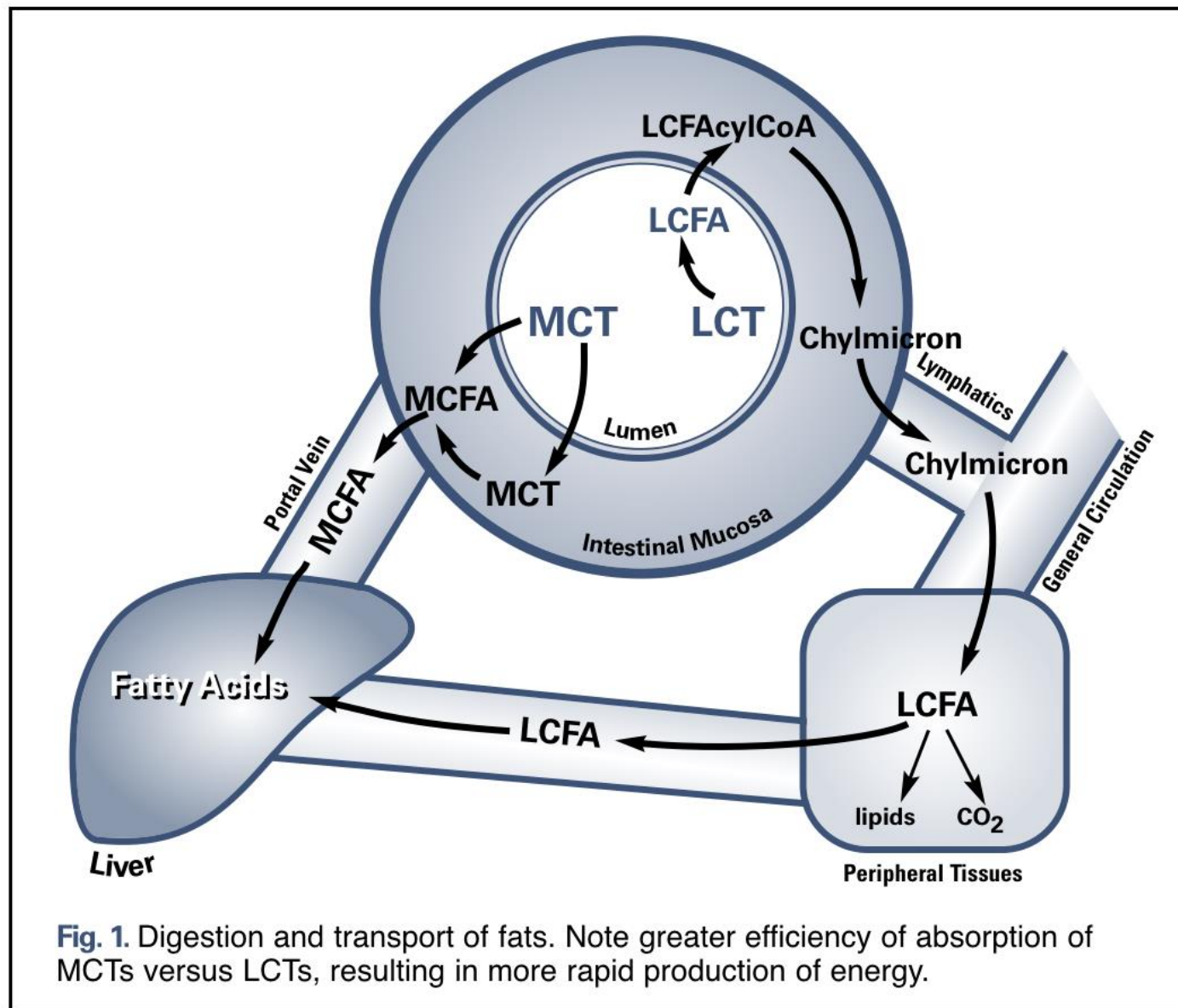


Fig. 1. Digestion and transport of fats. Note greater efficiency of absorption of MCTs versus LCTs, resulting in more rapid production of energy.

nutrindo o cérebro

TCM



Ácido Caprílico - C8

Ácido Cáprico - C10

Ácido Láurico - C12

C8 e C10 são os principais produtores de corpos cetônicos.

Contudo, os estudos sobre o tema indicam que o mais cetogênico entre eles seja o C8, que além dessa eficiência metabólica, apresenta benefícios anti-Inflamatórios e antimicrobianos. Dessa forma, podemos considerar que C8 é o tipo de TCM mais puro.

nutrindo o cérebro

o C8 é cerca de 3x mais produtor de beta-hidroxibutirato que C10 e 6x mais cetogênico que C12

beta-hidroxibutirato é usado como substrato energético pelo músculo esquelético, formando acetil-coa que será utilizado para formação de energia no Ciclo de Krebs

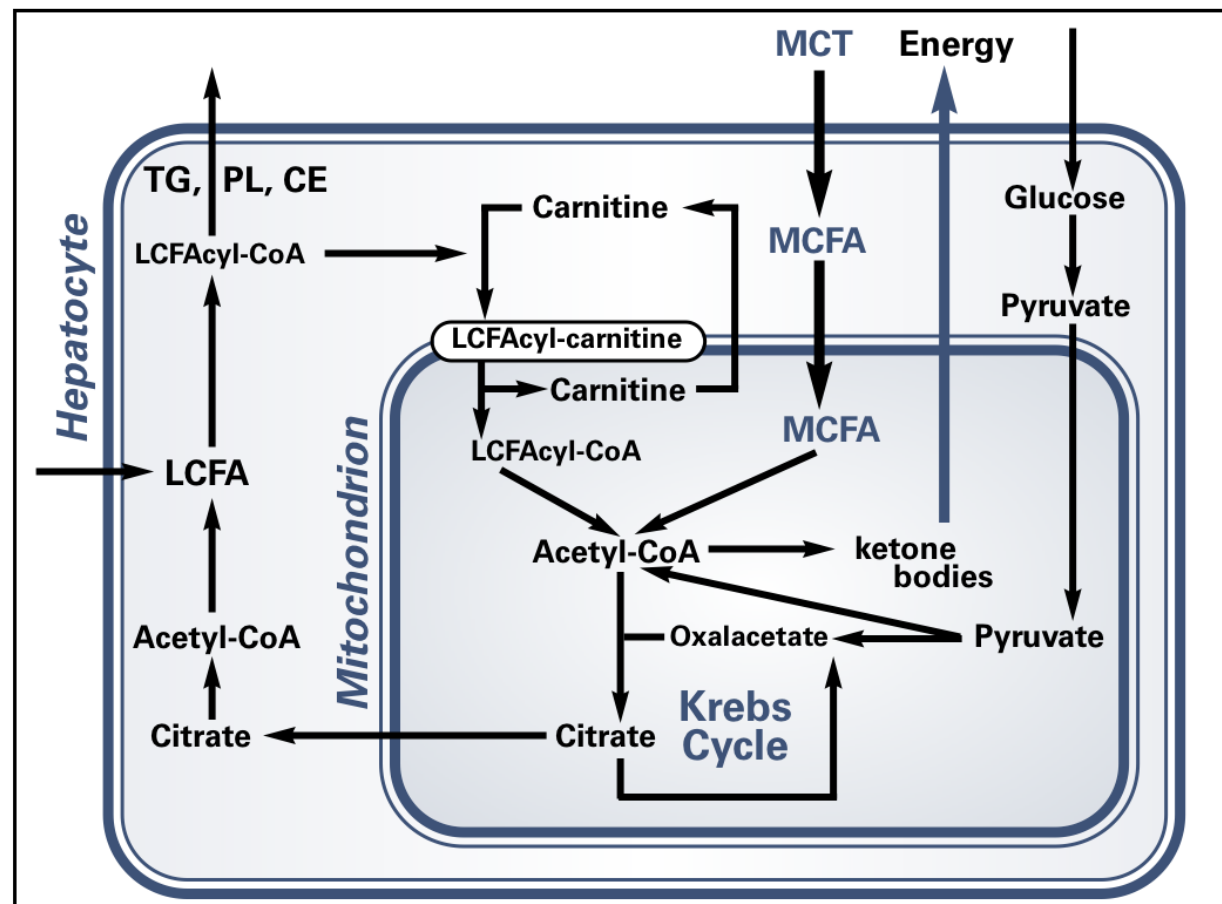


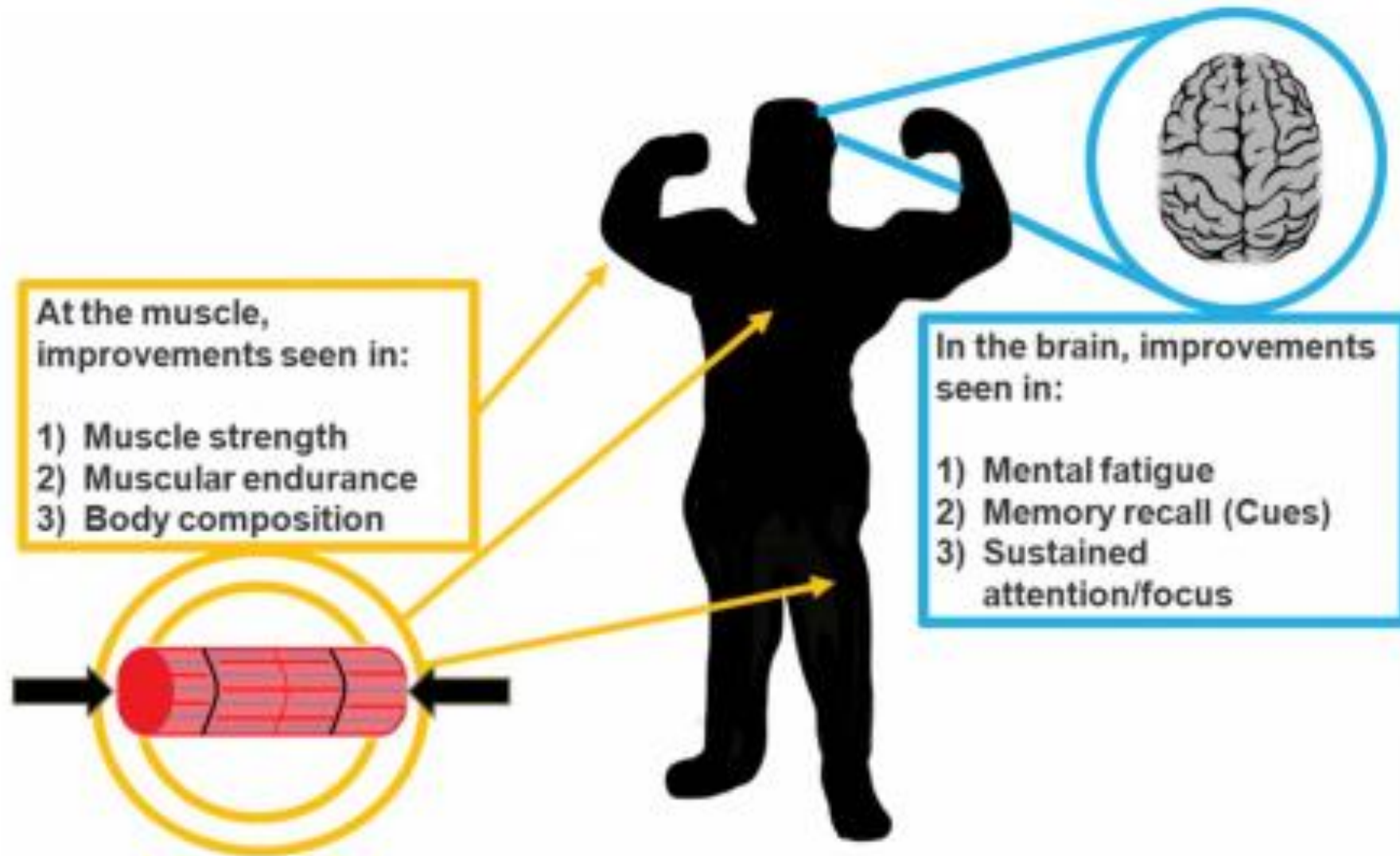
Fig. 2. Metabolism of fatty acids in the liver and mitochondria.
TG = triacylglycerols; PL = phospholipids; CE = estrified cholesterol.

apenas em cetogênica?

Na presença de uma dieta normoglicídica, a suplementação de TCM induz a produção de corpos cetônicos de forma quase que imediata, que então atravessam a barreira hematoencefálica e fornecem energia às células nervosas.

- Geração de Energia Rápida e Eficiente para Células Neurais;
- Controle dos Mecanismos de Fome e Saciedade; Evita o Declínio Cognitivo;
- Previne e Auxilia no Tratamento de Doenças como Parkinson, Alzheimer e Epilepsia;
- Ação anti-inflamatória e antioxidante, que potencialmente exerce Efeito Neuroprotetor.

creatina e cognição



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

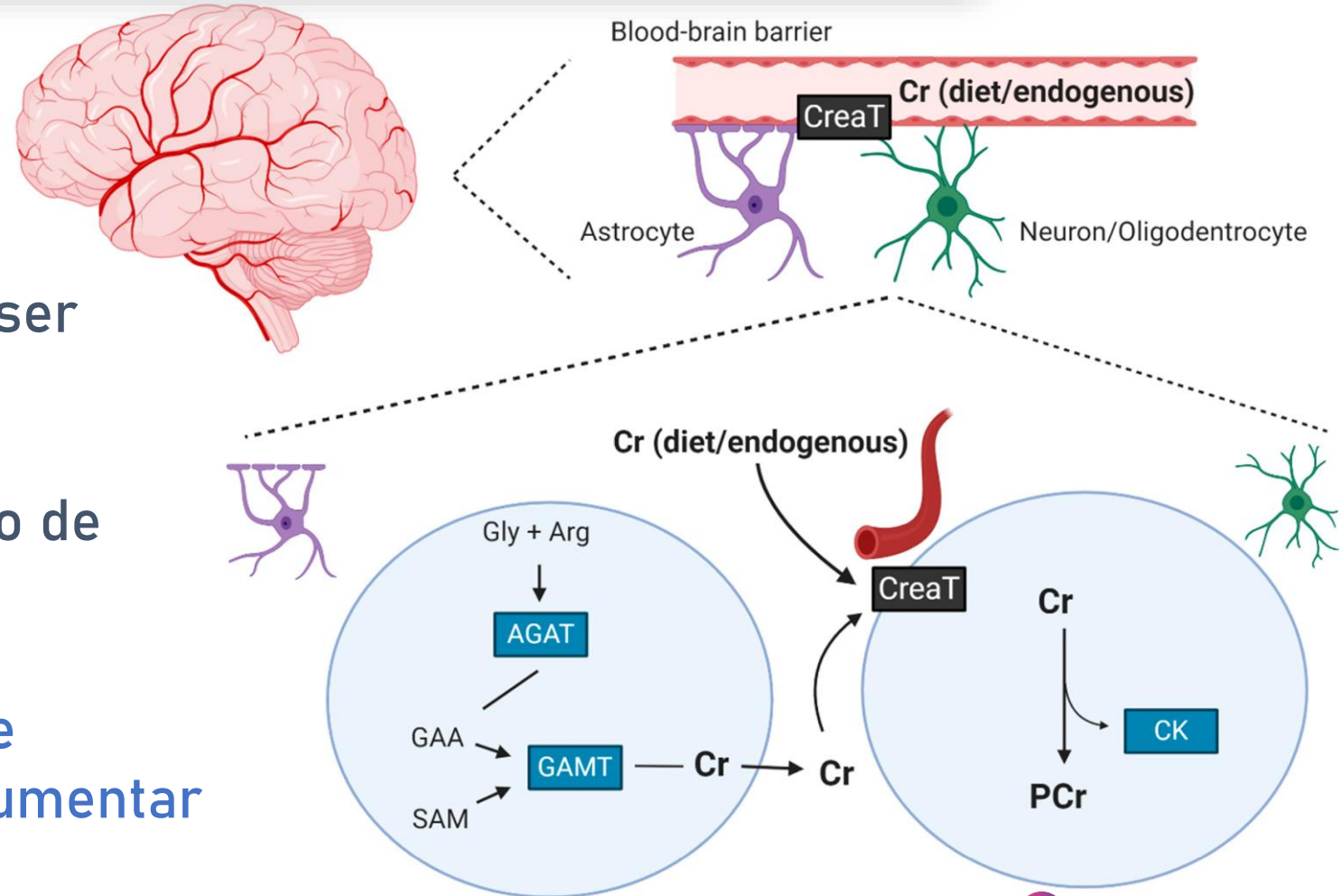


Review

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.



creatina e depressão

Bakian et al. *Translational Psychiatry* (2020)10:52
<https://doi.org/10.1038/s41398-020-0741-x>

Translational Psychiatry

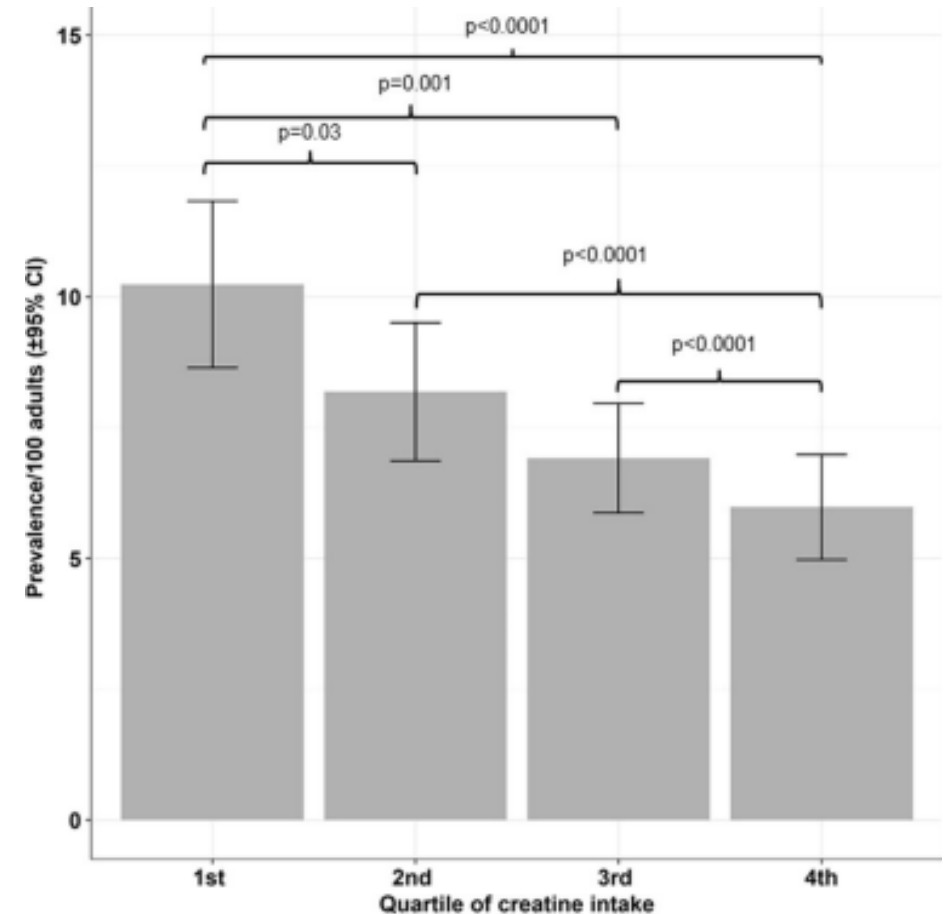
ARTICLE

Open Access

Dietary creatine intake and depression risk among U.S. adults

Amanda V. Bakian¹, Rebekah S. Huber¹, Lindsay Scholl¹, Perry F. Renshaw^{1,2} and Douglas Kondo^{1,2}

quanto menor era o estoque de creatina, maior era a prevalência de depressão





**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



DIABETES MELLITUS

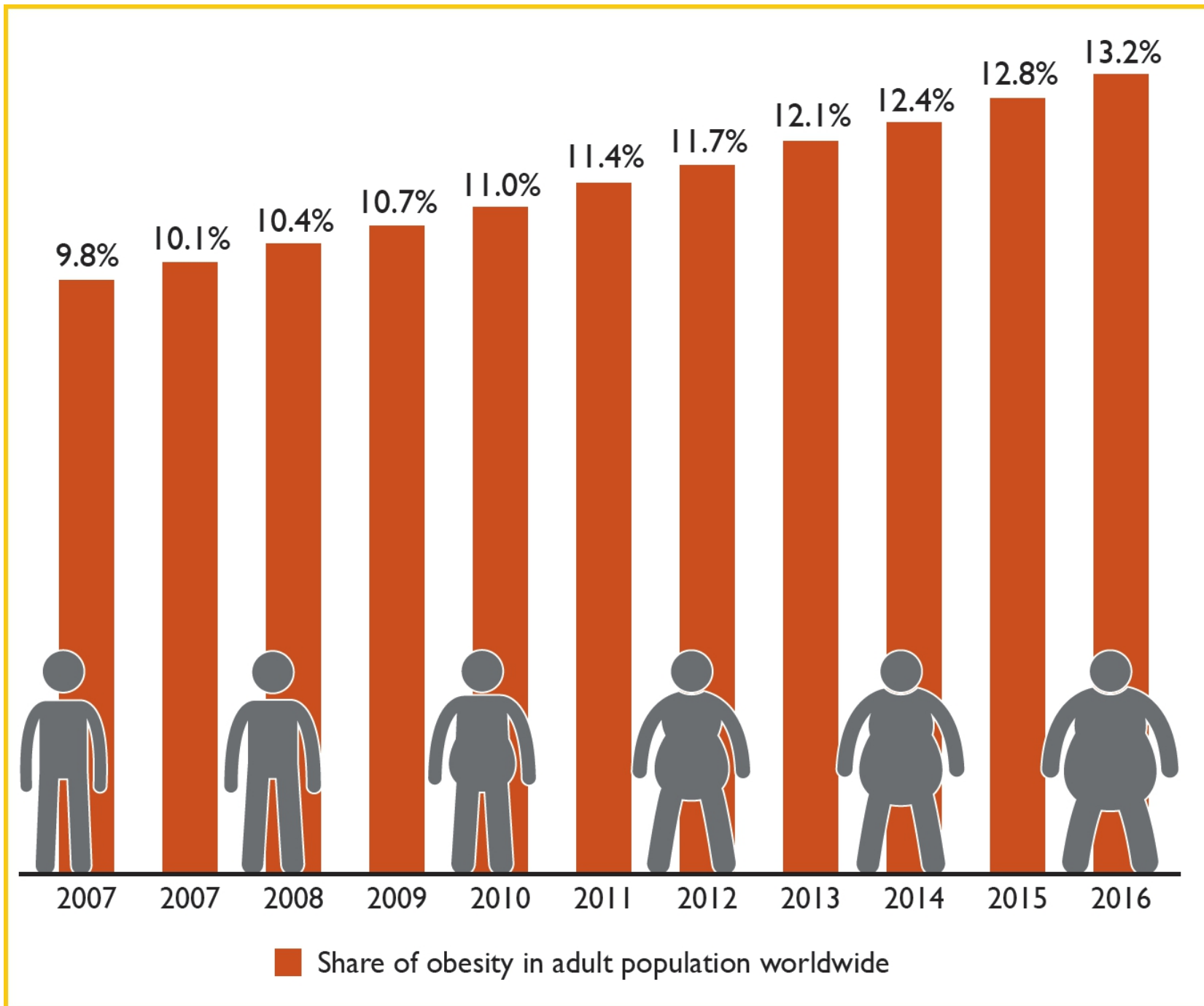
**Número de brasileiros com diabetes
cresceu 61,8% em 10 anos**

**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

crescimento da população obesa no mundo



Mundo terá um bilhão de pessoas obesas até 2030, aponta levantamento

Atlas 2022 da obesidade mundial prevê que uma em cada cinco mulheres e um em cada cinco homens estarão vivendo nesta condição

o atlas mundial de obesidade de 2022, divulgado em maio aponta que um bilhão de pessoas em todo mundo viverão obesas até 2030.

alerta

apenas no Brasil, em 2015
a OMS registrou mais de
18 milhões de casos de
transtorno de ansiedade



ANSIEDADE | ESTRESSE | DEPRESSÃO

O QUE DIZEM OS DADOS DE SAÚDE DO MUNDO

Fonte: OMS

têm depressão no mundo

320
milhões



18,4%

índice de depressão aumentou
nos últimos 10 anos

9,3%

dos brasileiros
sofrem desse
mal



É a maior taxa de
ansiedade do mundo

US\$ 1 trilhão

é o custo da depressão e da ansie-
dade à economia mundial por ano

conclusão

O cenário de saúde física e mental da população é extremamente alarmante.

E graças a Nutrição, é possível ter esperanças na mudança desse cenário, por que estratégias eficazes fazem a diferença na vida das pessoas e no mundo.

conclusão

O controle metabólico e mental envolve vários fatores, e por isso, o Google jamais vai substituir o trabalho bem feito do nutricionista

muito obrigado, Natal

ACESSE OS SLIDES



 **pedroperim**



pedroperim@scienceplay.com