

REVISTA

# ABESO

## Evidências em Obesidade e Síndrome Metabólica

EDIÇÃO  
TEMÁTICA  
—  
ATIVIDADE  
FÍSICA

### SEUS MÚSCULOS SÃO UM TECIDO ENDÓCRINO

*Um novíssimo entendimento dos benefícios do exercício para a saúde cardiovascular e o tratamento da obesidade*



NÚMERO 103 | MARÇO / ABRIL 2020



ESTÁ É UMA  
PUBLICAÇÃO  
DA ABESO

#### O EXERCÍCIO IDEAL

*Qual o melhor treino  
para tratar  
o excesso de peso?*

#### SEDENTARISMO NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA

*Um problema com  
consequências graves*

#### OBESIDADE SARCOPÊNICA

*Quando a massa magra  
diminui e o peso corporal  
fica nas alturas*

## #OBESIDADE EU ME ATUALIZO

No site, na revista bimensal e nas redes sociais, a Abeso reforça o seu compromisso de sempre divulgar as principais evidências do vasto campo de estudos da obesidade, incluindo pesquisas da Medicina, da Nutrição e de outras áreas que, atuando em conjunto, ajudam a enfrentar uma das doenças crônicas mais sérias e complexas da atualidade. Siga a Abeso nas diversas plataformas e mantenha-se atualizado.

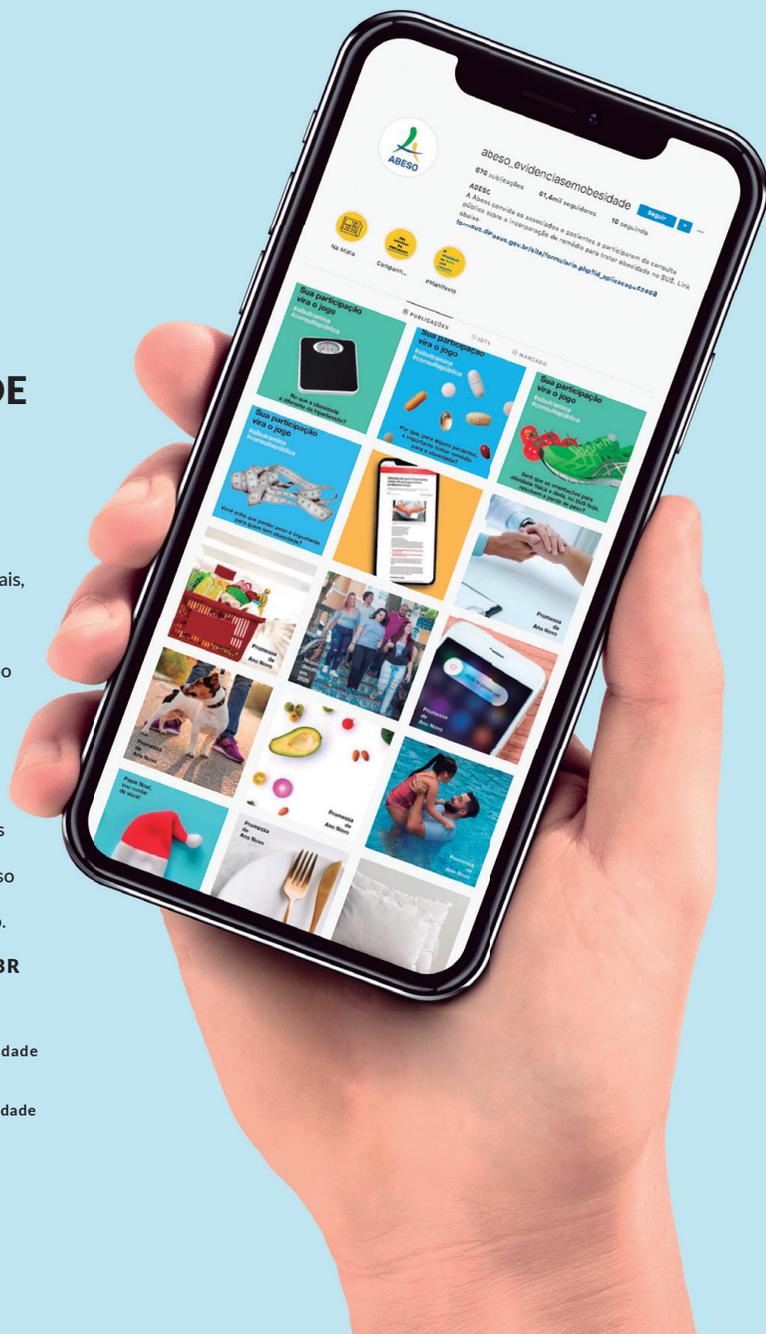
[WWW.ABESO.ORG.BR](http://WWW.ABESO.ORG.BR)

 @abeso\_evidenciasemobesidade

 /evidenciasemobesidade

 @\_abeso

 /obesidadeabeso



# PALAVRA DO PRESIDENTE

## O EXERCÍCIO EM TEMPOS DE PANDEMIA

Esta é uma publicação voltada para a atividade física, incentivando que nos aprofundemos no conhecimento do que o exercício tem de mais interessante no tratamento da obesidade. E ela chega quando atravessamos a pandemia do coronavírus Sars-CoV-2, causador de uma infecção de alta transmissibilidade. A doença covid-19 atinge principalmente os alvéolos pulmonares e é adquirida por via aérea sempre. No entanto, por ser um vírus que age rápido, quem já tinha algum transtorno celular se torna um de seus alvos preferenciais e ainda tende a desenvolver quadros mais severos. É justamente o caso dos indivíduos com excesso de peso e com obesidade. Recebemos relatos observacionais de que há mais pessoas desse grupo internadas por covid-19. E muitas vezes elas têm menos do que 40 anos, diferentemente do esperado. Ora, em princípio a infecção pelo novo coronavírus seria mais frequente em indivíduos acima de 65 anos, mas a obesidade

parece facilitar o agravamento da doença em pacientes mais jovens. E faz sentido: ela leva a uma inflamação generalizada do organismo. E estado inflamatório constante faz com que esses indivíduos sejam presas mais fáceis para o coronavírus.

Apesar da baixa mortalidade, como a covid-19 é capaz de provocar um acúmulo de doentes nos hospitais, foi sugerido um período de distanciamento social para baixar a curva de transmissão. Só que, apesar de necessário, o mesmo confinamento capaz de diminuir o risco de o vírus ser transmitido poderia ser um obstáculo para a prática da atividade física. Por esse motivo, fizemos questão de juntar nossos especialistas aos de outras sociedades médicas — a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) e a Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do

Esporte (SBMEE) — para sugerir exercícios que pudessem ser feitos com em casa. E esta revista em suas mãos revela parte da importância dessa iniciativa, com textos instrutivos e acessíveis sobre o papel da atividade física rotineira na prevenção do ganho de peso e no emagrecimento. Afinal, um dos intuitos da Abeso é dar informações para enfrentarmos os desafios da atualidade. 



**Dr. Mario Carra**  
Presidente da Abeso

FOTO: © LEANDRO GODDI/ABESO

## EXPEDIENTE

**DIRETORIA 2019**  
Presidente  
Dr. Mario Kehdi Carra  
Vice-Presidente  
Dr. Rodrigo Lamounier  
Primeira Secretária  
Dra. Jacqueline Rizzolli  
Segunda Secretária  
Dra. Bibiana Prada de Camargo  
Tesoureira  
Dra. Cintia Cercato

**Sede**  
Rua Mato Grosso, 306  
Cj. 1711  
Higienópolis - São Paulo - SP  
CEP: 01239-040  
Tel.: (11) 3079-2298  
Fax: (11) 3079-1732  
E-mail: [info@abeso.org.br](mailto:info@abeso.org.br)

**Secretária**  
Leticia Fioratti

**REVISTA ABESO**  
- EVIDÊNCIAS EM OBESIDADE  
E SÍNDROME METABÓLICA

**Editor científico**  
Dr. Rodrigo Lamounier

**Editora responsável**  
Lúcia Helena de Oliveira

**Direção de Arte e Projeto Gráfico**  
Guilherme Freitas

**Revisão**  
Goretti Tenorio

**Foto da capa**  
@torwaiphoto  
at Freepik

**Fotos e ilustrações**  
Freepik

**Edição**  
VITAMINA Conteúdo  
TEL.: (11) 94278-5635  
E-mail: [ola@vitaminaconteudo.com.br](mailto:ola@vitaminaconteudo.com.br)

**Impressão**  
Companygraf  
E-mail: [comercial@cpny.com.br](mailto:comercial@cpny.com.br)  
Tel.: (11) 5668-5422

**Periodicidade:** bimestral  
**Tiragem:** 1.000 exemplares

[WWW.ABESO.ORG.BR](http://WWW.ABESO.ORG.BR)

Os anúncios publicados nesta revista são de inteira responsabilidade dos anunciantes. Não nos responsabilizamos pelo conteúdo comercial. Os artigos publicados na Revista Abeso - Evidências em Obesidade refletem a opinião dos autores, não necessariamente a da Abeso.



 SIGA A ABESO  
NO INSTAGRAM  
EM: @abeso\_evidenciasemobesidade

## EXERCÍCIO É REMÉDIO

**T**oda ideia verdadeiramente grande é concebida enquanto se caminha, dizia Friedrich Nietzsche. E, diante de um desafio enorme para a modernidade que é a obesidade, é preciso retornar ao simples, ao alicerce. E a base da vida (e do peso) saudável é alimentação adequada e atividade física regular.

Reunimos grandes especialistas para detalhar os aspectos da prática de exercícios físicos em relação à obesidade. Sim, exercícios, mas qual? Ideal é o exercício feito. Mas, se há regularidade, como é o impacto das diferentes modalidades na perda de massa adiposa, na manutenção da massa magra, no metabolismo e nos fatores de risco cardiovasculares?

Exercício é a matéria-prima, o suprimento básico para o desenvolvimento da maior glândula endócrina do organismo, o músculo, com todo o seu sistema e as suas miocinas. É exatamente essa intrincada rede de hormônios e vias de sinalização que explica o enorme impacto do exercício físico na saúde. Proporcionando maior gasto energético, o exercício é importante tanto na perda de peso quanto na manutenção do peso perdido, poupando a massa magra. Quando há diminuição de massa muscular associada a excesso de peso,

com diminuição de força e queda no desempenho físico, temos um quadro com grande impacto na saúde futura das pessoas, na sua autonomia e na sua sobrevida — o excesso de gordura com falta de músculos, a obesidade sarcopênica.

Sim, perda de peso sem exercício não é saúde. Aliás, pode ser doença. Assim, temos o espectro das consequências do sedentarismo, desde em crianças até em idosos. E, se é de pequeno que se torce o pepino, precisamos voltar aos tempos em que se torcia com as próprias mãos.

Se você, independentemente do seu peso, está receoso de passar a praticar exercícios físicos regulares, a boa notícia é que o exercício aeróbico de intensidade moderada como uma caminhada é seguro para a maioria das pessoas. E na água

então, não tem impacto. Enfim, exercício físico é remédio! Para o corpo e também para a alma, como deixou cunhado o pai da medicina, Hipócrates: "Se você está com mau humor, faça uma caminhada. Se você ainda está com mau humor, faça outra caminhada! Bons treinos! 🏃‍♂️"



Dr. Rodrigo Lamounier  
Editor Científico

## ÍNDICE



**10**  
**MATÉRIA DE CAPA**  
O MÚSCULO COMO UM TECIDO ENDÓCRINO

Nova compreensão do benefício dos exercícios



**5**  
**CONSCIENHEALTH**  
O COMPROMISSO GLOBAL DE ACABAR COM O ESTIGMA

Este é o tema da coluna de Ted Kyle

**6**  
**O EXERCÍCIO IDEAL**

Qual o melhor treino para tratar a obesidade?

**16**  
**OS RISCOS DO SEDENTARISMO NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA**

Um problema com consequências muito graves

**20**  
**OBESIDADE SARCOPÊNICA: CONCEITOS, IMPLICAÇÕES E TRATAMENTO**

Quando a diminuição de massa magra surge junto com o excesso de peso

POR TED KYLE, DO WWW.CONSCIENHEALTH.ORG



## O COMPROMISSO GLOBAL DE ACABAR COM O ESTIGMA

**N**o último 4 março, pela primeira vez o Dia Mundial da Obesidade foi unificado. Isso foi notável. Porém, mais impressionante ainda foi a publicação naquela semana de um compromisso global para acabar com o estigma da obesidade na revista Nature Medicine. O texto é assinado por 36 especialistas de vários cantos do mundo e endossado por mais de cem organizações médicas.

À frente desse esforço está Francesco Rubino, que lidera a Cirurgia Bariátrica e Metabólica no King's College, em Londres. É ele quem afirma: "O estigma do peso é um problema de saúde pública, que mina os direitos humanos e sociais

e é um grande obstáculo na luta contra a epidemia da obesidade. O objetivo dessa iniciativa, ao reunir um amplo grupo de especialistas e organizações científicas, foi falar com uma só voz para condenar essa atitude, que é baseada em conceitos totalmente errôneos".

A ideia surgiu quando Rubino, há quatro anos, participou de um consenso global sobre cirurgia metabólica para reverter o diabetes tipo 2. Ele diz que ficou frustrado porque, apesar disso, pouca coisa mudou. "Temos um tratamento superior para reverter esse diabetes e poucas pessoas o utilizam. Por quê?", questionava.

### O OBSTÁCULO DO PRECONCEITO

A resposta é simples. Um dos obstáculos é o viés de preconceito com que todos olham para as pessoas que vivem com obesidade. Enquanto ele persistir, não iremos a lugar algum. Falsas crenças dificultam qualquer progresso. E assim a obesidade continua a crescer.

Inconformado, Rubino recrutou a Obesity Action Coalition (OAC), a Obesity Society e uma série de outras organizações para estabelecer os termos do compromisso global contra o preconceito. "A paixão do Dr. Rubino por sua missão inspira todos aqueles que o conhecem", diz Joe Nadglowski, presidente da OAC. "Ele conseguiu envolver diversas entidades em torno dessa causa em comum. A OAC está orgulhosa por apoiar esse trabalho. Derrotar o estigma é o primeiro passo para superar a obesidade." Na ConscienHealth também ficamos extremamente gratos por participar desse processo. 🏃‍♂️"

Nota: Ted Kyle, criador do ConscienHealth e parceiro da Abeso, é um dos 36 especialistas que participaram da criação do compromisso.

# O EXERCÍCIO IDEAL

Qual o melhor tipo de treino para tratar a obesidade?

Por **Andréa Messias Britto Fioretti**

O exercício constitui uma ferramenta indispensável na gestão da obesidade — não apenas por reduzir o peso corporal, combater a inflamação crônica associada a essa condição e consequentemente reduzir o risco de doenças metabólicas, mas também pelos efeitos para o bem-estar mental e social, proporcionando uma melhor qualidade de vida.

Por meio da secreção de miocinas, como a irisina e a interleucina 6, e da redução na produção de miostatina, o músculo promove uma mobilização de fontes energéticas, melhorias na composição corporal e aumento do metabolismo durante o exercício. A irisina transforma o tecido adiposo branco em marrom, transformando-o em um produtor de energia. Já a interleucina 6 eleva os níveis de GLP1 e, assim, reduz o apetite. Enquanto a queda na produção de miostatina permite o aumento da massa muscular.

O exercício ideal para o tratamento da obesidade deve proporcionar:

- 1) perda de massa gorda;
- 2) preservação ou ganho de massa magra;
- 3) redução dos fatores de risco cardiovascular e...
- 4) ...manutenção da perda ponderal.

Villareal et al compararam os efeitos do exercício resistido (de força) com os do exercício aeróbio (de resistência) e os do exercício combinado (aeróbio e resistido) em 141 idosos

com obesidade durante 26 semanas. Desse modo, constataram que:

- 1) as médias de perda de peso (9%) e de massa gorda (17%) foram semelhantes nos três tipos de exercício;
- 2) o melhor desempenho físico foi obtido com o exercício combinado;
- 3) a maior elevação no consumo máximo de oxigênio foi obtida com o exercício aeróbio e com o combinado;
- 4) o maior ganho de força muscular e a menor perda de massa magra foram obtidos com o exercício resistido e com o combinado.

Sendo assim, o exercício combinado seria o mais indicado no tratamento da obesidade. Segundo Petridou et al, a associação dos dois tipos de treino é realmente uma boa estratégia. Consideram que o exercício aeróbio seja provavelmente o mais eficaz para a perda ponderal, por

ser facilmente aplicável aos praticantes com obesidade e provocar alto dispêndio energético. Ressaltam que o exercício resistido estimula a lipólise do tecido adiposo de forma semelhante ao exercício aeróbio. Entretanto, alertam que, para a mobilização de gordura, a lipólise é apenas o primeiro passo. Na verdade, o fator determinante na perda de gordura é a oxidação dos ácidos graxos.

Dessa maneira, quando o exercício resistido contém longos intervalos de descanso, proporciona um gasto energético baixo comparado ao exercício de resistência e grande parte dos ácidos graxos não é oxidada. Ao contrário, é reesterificada em triacilgliceróis. No entanto, o exercício resistido aumenta a massa livre de gordura, a taxa metabólica de repouso, a força muscular, a atividade física de vida livre e, portanto, o gasto energético diário total, devendo portanto ser incluído no tratamento da obesidade.



### A PRESCRIÇÃO PARA A PERDA DE PESO

No consenso sobre tratamento da obesidade, o Colégio Americano de Medicina do Esporte e a Associação Americana de Endocrinologistas Clínicos recomendam as seguintes prescrições:

#### a) EXERCÍCIO AERÓBIO

(ritmico, repetitivo e contínuo envolvendo grandes grupos musculares)

- intensidade: de moderada a vigorosa – 50% a 70% da frequência cardíaca máxima. Uma maneira empírica de saber se alguém está se exercitando com intensidade moderada é quando a pessoa não pode pronunciar mais do que três palavras de tamanho médio seguidas sem respirar.
- duração: no mínimo 150 minutos por semana e idealmente de 200 a 300 minutos semanais.
- frequência: três dias por semana, sem ficar mais do que dois dias consecutivos sem exercício.
- modalidade: caminhada, ciclismo, natação, dança, atividades domésticas e de jardinagem vigorosas.

#### b) EXERCÍCIO RESISTIDO

(com pesos e/ou elásticos, por exemplo)

- de 5 a 10 exercícios envolvendo os grandes grupos musculares.
- de 10 a 15 repetições (de 50% a 80% 1 repetição máxima - RM), com progressão de carga até 7 ou 8 repetições com cargas maiores.
- fazer no mínimo 1 série, sendo que o ideal seria fazer 3 ou 4 séries.
- duas ou três vezes por semana, em dias não consecutivos.

É fundamental conscientizar o paciente de que os efeitos são proporcionais à duração semanal do exercício:

- se ele praticar de 150 a 250 minutos por semana (de 1.200 a 2.000 cal) irá prevenir um ganho de peso superior a 3% do peso inicial.
- uma duração superior a 150 minutos por semana resulta em perda de peso modesta de mais ou menos 2 ou 3 kg.
- uma duração superior a 225-420 minutos por semana resulta em perda de peso de 5 a 7,5 kg.
- de 200 a 300 minutos por semana evitam reganho de peso.

Ou seja, embora a prática de 150 minutos semanais de atividade física moderadamente intensa possa proporcionar importantes benefícios à saúde e auxiliar no controle de peso, é necessária uma quantidade maior de exercício para a perda ponderal e o sucesso no gerenciamento do peso a longo prazo.

Estima-se que cada 50 minutos de exercício semanais

resulte em uma perda de cerca de 1 kg ao longo de um período de seis meses. Portanto, se um indivíduo pratica exercício durante 250 minutos por semana, pode-se esperar uma perda de 5 kg em seis meses.

#### A PRÁTICA DO HIIT

Outra modalidade de exercício é o HIIT – o treinamento intervalado caracterizado por curtos exercícios de alta intensidade alternados com períodos de descanso ou de exercício de baixa intensidade. Em uma revisão de 13 trabalhos para comparação dos efeitos do HIIT com o treinamento contínuo de moderada intensidade (MICT), Wewege et al não constataram diferenças significativas para qualquer medida de composição corporal.

O HIIT, entretanto, exigiu aproximadamente 40% menos comprometimento no tempo de treinamento. Vale a pena ressaltar que, apesar de ser uma modalidade que atrai sedentários avessos ao exercício por ser de tratar de uma atividade de curta duração, o HIIT exige uma avaliação clínica, cardiovascular e

ortopédica minuciosa e adequada para a prevenção de lesões decorrentes da alta intensidade do esforço.

Como nem todos os indivíduos com obesidade conseguem seguir as orientações ideais e muitos resistem à prática do exercício por diversas razões, estratégias capazes de interromper o comportamento sedentário com atividades físicas não estruturadas, pelo menos a cada 30 minutos, também exercem efeitos benéficos.

Recomenda-se ainda para esses indivíduos avessos à prática de exercício o uso de pedômetros com a orientação de acréscimo de 2.000 a 4.000 passos diários acima dos níveis basais com o objetivo de se alcançar a meta de 8.000 a 10.000 passos por dia. Uma revisão sistemática com 2.767 indivíduos constatou que, apesar da perda de peso ter sido muito modesta (< 2 kg), havia uma redução significativa no índice de massa corporal (–0,38 kg/m<sup>2</sup>), na pressão sistólica (–3,8 mmHg) e na diastólica (–0,3 mmHg).

#### PRESCRIÇÃO POR ESCRITO

Segundo Petridou et al, dividir o volume diário de exercícios em vários períodos curtos parece ser tão eficaz no controle do peso quanto realizá-los

em uma única sessão diária. Entretanto, os autores admitem a necessidade de novas pesquisas que demonstrem essa equidade de resultados na manutenção do peso perdido.

Na prática clínica, muitos pacientes com obesidade portadores de limitações físicas não conseguem aderir às recomendações ideais de exercício. Daí ser extremamente importante individualizar a prescrição para incluir atividades e regimes de atividade física adequados aos recursos e às preferências do paciente, inclusive para obter adesão ao tratamento a longo prazo. Também é fundamental que a prescrição do exercício seja por escrito, assim como é feita a prescrição de qualquer medicação. Afinal de contas, como afirma

o Colégio Americano de Medicina do Esporte, o exercício é remédio! <sup>A</sup>



**Andréa Messias Britto Fioretti** é mestre e especialista em Endocrinologia e Metabolismo e especialista em Medicina do Exercício e do Esporte pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Ali, também é a coordenadora do Ambulatório de Endocrinologia do Esporte. Integra o Departamento de Atividade Física da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) e é membro da Comissão Temporária de Endocrinologia do Exercício da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabolismo (Sbem).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Leal LG, Lopes MA, Batista ML Jr. Physical Exercise-Induced Myokines and Muscle-Adipose Tissue Crosstalk: A Review of Current Knowledge and the Implications for Health and Metabolic Diseases. *Front Physiol*. 2018;9:1307. Published 2018 Sep 24. doi:10.3389/fphys.2018.01307

Garvey WT, Mechanick JL, Brett EM, et al. American Association of Clinical

Endocrinologists an American College of Endocrinology Comprehensive Clinical Practice Guidelines for Medical Care of Patients with Obesity. 2016;22 Suppl 3:1–203. doi:10.4158/EP161365.GL

Petridou A, Soti A, Mougios V. Exercise in the management of obesity. *Metabolism*. 2019;92:163–169. doi:10.1016/j.metabol.2018.10.009

of Exercise and Physical Activity on Weight Loss and Maintenance. *Prog Cardiovasc Dis*. 2018;61(2):206–213. doi:10.1016/j.pcad.2018.07.014

Villareal DT, Aguirre L, Gurney AB, et al. Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. *N Engl J Med*. 2017;374(20):1943–1955. doi:10.1056/NEJMoa1616338

Word RE, Keach A. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2017;18(6):635–646. doi:10.1111/obr.12532

# O MÚSCULO COMO UM TECIDO ENDÓCRINO

*Novos conhecimentos para o entendimento  
dos benefícios do exercício físico  
na saúde cardiovascular e metabólica*

Por **Clayton Luiz Dornelles Macedo**

# No

passado, o exercício físico era tido como um componente do estilo de vida capaz de, unicamente, equilibrar o balanço energético. Mas, embora seja importante para prevenir e tratar a obesidade, o exercício físico deve ser discutido em um contexto muito mais amplo. Há evidências epidemiológicas de que uma vida fisicamente ativa desempenha um papel independente na proteção contra inúmeras patologias, incluindo diabetes tipo 2, obesidade, doenças cardiovasculares, distúrbios do sono, câncer, demência, ansiedade e depressão.<sup>1</sup>

O entendimento de que o músculo esquelético é um órgão endócrino capaz de secretar proteínas denominadas miocinas, que regulam diferentes tecidos, propiciou mudanças nos paradigmas relacionados ao condicionamento físico e saúde e ao sedentarismo e doença. Como o tecido muscular pode corresponder a 40% do corpo<sup>2</sup>, a maior glândula do organismo humano é, portanto, o músculo. Com o exercício físico, essa glândula é estimulada a regular o metabolismo de forma saudável. No sentido oposto, sem contração muscular adequada, essa grande glândula



atrofia e, consequentemente, ocorre a doença.<sup>3,4,5</sup>

O conceito de que o exercício físico e, em particular, o músculo têm um efeito endócrino em outros tecidos foi proposto pela primeira vez por Bente Petersen e colaboradores, quando o termo miocina foi utilizado para denotar essas substâncias derivadas do músculo esquelético. Elas são produzidas e secretadas na circulação por qualquer tecido/órgão em resposta ao exercício, exercendo efeitos autócrinos, parácrinos ou endócrinos.<sup>3,6</sup>

Esses fatores musculares incluem: interleucina 6 (IL6), irisina, miostatina, folistatina e fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), entre muitos outros.<sup>3,5,7</sup>

O exercício físico pode aumentar a expressão de proteínas metabólicas importantes, como GLUT4 e PGC-1a. Muitas dessas adaptações metabólicas

do tecido adiposo podem ocorrer independentemente de mudanças significativas na perda de peso. Também é demonstrado que, durante o exercício, o sistema nervoso central pode ser ativado, o que promove uma resposta aumentada de catecolaminas. A consequente estimulação do receptor adrenérgico induz um aumento da biogênese mitocondrial e a promoção de lipólise. Muitas das miocinas liberadas pelo músculo esquelético durante o exercício são responsáveis por esses mecanismos.<sup>8</sup>

A grande maioria das miocinas é expressa no músculo esquelético e induzida pela sua contração. Uma limitação importante na exploração terapêutica das miocinas parece ser a obtenção de alvos específicos para tecidos e/ou células, protegendo contra possíveis efeitos colaterais.<sup>9</sup> O conhecimento em relação às miocinas ainda está emergindo e vários desafios permanecem na caracterização e validação dessas substâncias.<sup>9</sup>

A biogênese mitocondrial envolve uma via orquestrada, englobando componentes celulares distintos e redes de sinalização intracelular, especialmente ativadas pelo exercício físico. Um tecido adiposo mais termogênico, estimulado por miocinas secretadas pelo músculo, propiciaria uma massa corporal mais

## DURANTE O EXERCÍCIO

Entenda como a atividade física inibe a produção de miostatina e faz os músculos liberarem miocinas (IL-6, irisina, IGF-1, folistatina e BDNF) que agem feito hormônios, regulando diversas funções



## AS PRINCIPAIS MIOCINAS

## Interleucina-6 ou IL-6

A IL-6 regula tanto as respostas anti-inflamatórias quanto as adaptações metabólicas, contrariando a visão prevalente de que seria uma citocina pró-inflamatória. O exercício físico induz a produção muscular de IL-6 e aumenta a IL-6 circulante, sendo os seus níveis séricos afetados pela duração e intensidade da contração muscular. Os tecidos-alvo para a IL-6 circulante incluem o fígado, o pâncreas, o cérebro e o tecido adiposo.<sup>5,7,9</sup>

A IL-6 pode proteger de doenças cardiovasculares, melhorando o metabolismo dos lipídios e de glicose, além de suprimir as citocinas pró-inflamatórias. No entanto, diferentemente da IL-6 produzida pelo músculo, a IL-6 pelo tecido adiposo, em conjunto com o fator alfa de necrose tumoral (TNF- $\alpha$ ), pode contribuir para a obesidade por meio de um mecanismo que envolve o recrutamento de macrófagos.<sup>5,9</sup>

## Irisina

A irisina é uma miocina induzida pelo exercício que influencia a adipogênese e o

metabolismo. Seu nome é relativo à deusa grega Íris, mensageira do Olimpo, filha de Thaumás, o deus do mar, e de Electra, a deusa das nuvens, em uma analogia à comunicação que a irisina faz entre o músculo e outros órgãos, especialmente o tecido adiposo.<sup>11</sup>

A FNDC5 (proteína 5 contendo domínio de fibronectina tipo III ou *fibronectin type III domain-containing protein 5*), precursora da irisina no músculo, é um mediador potencial de aumento na expressão de genes termogênicos (como o da UCP1, proteína de desacoplamento 1) no tecido adiposo. A FNDC5 é clivada na porção carboxi-terminal da molécula, resultando na secreção de irisina, cujos níveis encontram-se aumentados no plasma em resposta ao exercício tanto em animais quanto em humanos.<sup>11,12</sup>

A irisina induz a ativação do coativador 1-alfa do receptor gama ativado por proliferador do peroxissomo (*peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1-alpha* - PGC1 $\alpha$ ), que controla a adaptação metabólica ao exercício muscular e pode levar à expressão

de genes específicos de adipócitos marrons no tecido adiposo branco, tornando-o mais termogênico. O PGC1 $\alpha$  regula a biogênese mitocondrial, induzindo maior geração de ATP.<sup>11,12</sup>

A irisina é positivamente associada a massa muscular, força e metabolismo.<sup>9</sup> No entanto, pode existir uma associação positiva entre irisina, ILC e massa gorda, caracterizando então uma "resistência à irisina". A irisina dos músculos pode estar aumentada na obesidade, possivelmente para maximizar o uso de energia e a homeostase da glicose para alcançar o equilíbrio metabólico ou por alteração a nível de receptores.<sup>13,14</sup>

A irisina é positivamente associada a massa muscular, força e metabolismo.<sup>9</sup> No entanto, pode existir uma associação positiva entre irisina, ILC e massa gorda, caracterizando então uma "resistência à irisina". A irisina dos músculos pode estar aumentada na obesidade, possivelmente para maximizar o uso de energia e a homeostase da glicose para alcançar o equilíbrio metabólico ou por alteração a nível de receptores.<sup>13,14</sup>

## Miostatina e folistatina

A miostatina, membro da superfamília de fatores de crescimento transformante beta (*transforming growth factors beta* - TGF  $\beta$ ), é altamente expressa no músculo esquelético, atuando como um regulador negativo da massa muscular e da miogênese.<sup>5,7,9,15</sup>

A perda da função da miostatina induz um aumento na massa muscular em animais e humanos.<sup>4</sup> Em

humanos, indivíduos com mutação em ambas as cópias do gene da miostatina apresentam aumento significativo da massa e da força muscular. Esse fenótipo de hipertrofia foi replicado em modelos animais pelo bloqueio farmacológico da miostatina. A miostatina tem se mostrado com regulação estimulada na idade avançada.<sup>5,7,9,15</sup>

A miostatina e seu receptor podem ser um alvo terapêutico para perda de músculo esquelético, como sarcopenia e caquexia, assim como distrofias musculares. Vários inibidores da miostatina, incluindo anticorpos da miostatina, estão sendo testados na última década.

Durante as primeiras horas após uma sessão de exercício, a folistatina circulante aumenta de cinco a sete vezes, sendo o fígado sua principal fonte. A folistatina tem um papel na regulação da hipertrofia muscular, de forma antagonista à miostatina e em conjunto com a irisina, insulina, a IGF1 e a testosterona.<sup>16,17</sup>

## Fator neurotrófico derivado do cérebro – BDNF

O BDNF é um membro da

família de fatores de crescimento neurotróficos, que regulam a integridade sináptica, a plasticidade, o crescimento e a apoptose dos neurônios. No início, o BDNF foi estudado principalmente em relação ao desenvolvimento e à função do sistema nervoso, considerando sua produção no mesmo.

No entanto, o BDNF também é expresso no músculo esquelético de acordo com condições fisiológicas ou patológicas.<sup>18,19</sup>

Ele pode ainda desempenhar um papel importante na mediação da resposta da células musculares à lesão, regulando a regeneração do músculo. O exercício leva a níveis elevados de BDNF e altera a estrutura e a função do hipocampo, sendo positivamente correlacionado com memória e função cognitiva. Nas células do músculo esquelético, a expressão do mRNA do BDNF é aumentada pela contração e induz ao aumento da oxidação da gordura através da AMPK (proteína quinase ativada por AMP).<sup>15,18</sup>

magra, proteção contra obesidade, diabetes e menor risco cardiovascular.<sup>7,8,9,10</sup>

A interação entre o músculo e o tecido adiposo, o osso, o fígado, o tubo digestório e os sistemas cardiovascular e nervoso, por meio das miocinas liberadas pelo exercício físico, é determinante da saúde metabólica ou da doença.

## A CONEXÃO DOS MÚSCULOS COM OS ÓRGÃOS-ALVO

A contração muscular induzida pelo exercício físico é determinante para, por meio da liberação das miocinas, regular funções à distância em diferentes tecidos. Embora a descoberta das miocinas ainda não tenha sido explorada terapêuticamente no tratamento da obesidade, o diabetes ou de seus distúrbios relacionados, o entendimento de como o tecido adiposo, o fígado, o osso, o cérebro e outros órgãos são estimulados por fatores secretados pelo músculo pode levar à identificação de novos alvos terapêuticos.

Essa mensagem fortalece o potencial da aplicação das miocinas, explorando drogas que mimetizem seu efeito como instrumento de prevenção e tratamento de doenças e confirma o papel central do exercício físico como determinante da saúde



metabólica, cardiovascular, óssea e neurológica.

Considerando que o músculo é uma glândula que libera miocinas induzidas pelo exercício físico, quando essa glândula não é estimulada, como no sedentarismo, ocorre sua atrofia anatômica e funcional, com consequente doença. Assim sendo, o sedentarismo pode ser considerado uma doença endócrina, na qual a maior glândula do organismo está hipofuncionando. **A**



Clayton Luiz Dornelles Macedo é doutor em Endocrinologia Clínica e especialista em Medicina do Esporte e do Exercício. É professor de pós-graduação da Universidade Federal de São Paulo, onde também coordena o Núcleo de Endocrinologia do Exercício. É membro do Departamento de Diabetes, Exercício Físico e Esporte da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), presidente da Comissão Temporária de Estudos em Endocrinologia do Exercício – CTEEE da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) e membro do Departamento de Atividade Física da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica (Abeso).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Thompson PD, Eijsvogels TMH. *New Physical Activity Guidelines: A Call to Activity for Clinicians and Patients*. JAMA. 2018;320(19):1983-1984. doi: 10.1001/jama.2018.16070.
- Frontera WR, Ochala J. Skeletal muscle: a brief review of structure and function. *Calcif. Tissue Int.* 2015;96(3):183-95. doi: 10.1007/s00223-014-9915-y
- Pedersen BK. Muscles and their myokines. *J Exp Biol.* 2011;214(Pt 2):337-46. doi: 10.1242/jeb.048074.
- Hamrick MW. The skeletal muscle secretome: an emerging player in muscle-bone crosstalk. *Bonekey Rep.* 2012;1:60. doi: 10.1038/bonekey.2012.60.
- Gladue J, Taylor JM. Muscle as a paracrine and endocrine organ. *Curr Opin Pharmacol.* 2017;34:49-55. doi: 10.1016/j.coph.2017.05.005.
- Sofkjaer A, Tarnopolsky MA. Exosomes as Mediators of the Systemic Adaptations to Endurance Exercise. *Cold Spring Harbor Perspect Med.* 2018;8(3). doi: 10.1101/cshperspect.a029827.
- Pedersen BK, Febbraio MA. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Nat Rev Endocrinol.* 2012;8(8):457-65. doi: 10.1038/nrendo.2012.49.
- Jericic N, Chaturvedi P, Tyagi SC. *Browning of White Fat: Novel Insight Into Factors, Mechanisms, and Therapeutics*. *J Cell Physiol.* 2017;232(1):41-8. doi: 10.1002/jcp.25450.
- Whitham M, Febbraio MA. The ever-expanding myokineome: discovery challenges and therapeutic implications. *Nat Rev Drug Discov.* 2016;15(10):719-29. doi: 10.1038/nrd.2016.153.
- Nirwane A, Majumdar A. Understanding mitochondrial biogenesis through energy sensing pathways and its translation in cardio-metabolic health. *Arch Physiol Biochem.* 2018;124(3):194-206. doi: 10.1080/13813455.2017.1391847.
- Nascimento EBM, van Marken Lichtenbelt WD. In Vivo Detection of Human Brown Adipose Tissue During Cold and Exercise by PET/CT. In: *Handbook of Experimental Pharmacology*. Springer, Berlin, Heidelberg. Doi: 10.1007/164\_2018\_121.
- Roberts LD, Boström P, O'Sullivan JF.  $\beta$ -Aminoisobutyric acid induces browning of white fat and hepatic  $\beta$ -oxidation and is inversely correlated with cardiometabolic risk factors. *Cell Metab.* 2014;19(1):96-108. doi: 10.1016/j.cmet.2013.12.003.
- Park KH, Zaichenko L, Brinkoetter M, et al. Circulating irisin in relation to insulin resistance and the metabolic syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013;98(12):4899-907. doi: 10.1210/clin.2013-2373.
- Perakakis N, Triantafyllou GA, Fernández-Real JM, et al. Physiology and role of irisin in glucose homeostasis. *Nat Rev Endocrinol.* 2017;13(6):324-337. doi: 10.1038/nrendo.2016.221.
- Kim H, Wrann CD, Jedrychowski M, Vidoni S, Kitase Y, Nagano K et al. Irisin Mediates Effects on Bone and Fat via  $\alpha V$  Integrin Receptors. *Cell* 2016;175(7):1756-1768.e17. doi: 10.1016/j.cell.2018.10.025.
- Lee JH, Jun HS. Role of Myokines in Regulating Skeletal Muscle Mass and Function. *Front Physiol.* 2019;10:42. Published 2019 Jun 30. doi:10.3389/fphys.2019.00042
- Vamvini MT, Aronis KN, Panagiotou G, et al. Irisin mRNA and circulating levels in relation to other myokines in healthy and morbidly obese humans. *Eur J Endocrinol.* 2013;169(6):829-34. doi:10.1530/EJE-13-0276
- Wüger C, Heene M, Plomgaard P. Hepatokines as novel group of exercise factors. *PLoS Arch.* 2018. doi: 10.1007/s00424-018-2214-y. [Epub Ahead of Print].
- Wang R, Holsinger RMD. Exercise-Induced Brain-Derived Neurotrophic Factor Expression: The Therapeutic Implications for Alzheimer's Dementia. *Ageing Res Rev.* 2018;48:109-121. doi: 10.1016/j.arr.2018.10.002

# OS RISCOS DO SEDENTARISMO NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA

*A permanência na frente de telas e outros fatores por trás da diminuição no tempo dedicado à atividade física entre crianças e adolescentes, um problema que tem consequências graves*

Por Marcos de Sá Rego Fortes

Estar com sobrepeso ou com obesidade durante a infância e a adolescência está associado a efeitos adversos com consequências para a saúde ao longo da vida. O número de crianças e adolescentes de 5 a 19 anos com obesidade em todo o mundo aumentou dez vezes nas últimas quatro décadas. Se a tendência atual continuar, haverá mais crianças e adolescentes com obesidade do que com desnutrição de moderada a grave até 2022.

Vale ressaltar que a obesidade está relacionada não apenas a fatores genéticos e ambientais, mas também a um estilo de vida inadequado. A maioria dos estudos realizados com amostras de crianças e adolescentes brasileiros aponta, principalmente, associações entre o aumento do comportamento sedentário e o peso corporal elevado, com baixos níveis de atividade física em diferentes regiões do Brasil. Nessa faixa etária, a prática da atividade

física está associada, subsequentemente, a benefícios, como a prevenção de fatores de risco, tanto os cardiovasculares quanto os metabólicos. A obesidade, por sua vez, também afeta os componentes da aptidão física voltada para a saúde, a saber: resistência cardiorrespiratória e muscular, força e flexibilidade.

Um recente estudo realizado em 2019, envolvendo cerca de 4.000 adolescentes, com idades variando entre 10 e 17 anos, no Paraná, concluiu que os componentes da aptidão física podem ser influenciados negativamente pelo IMC alto. Jovens com IMC normal obtiveram um melhor desempenho nos testes de condicionamento físico quando comparados àqueles com IMC alto.

Estudos sobre a relação entre o IMC na adolescência e a taxa de mortalidade, bem como a tendência de mortalidade nas últimas quatro décadas em toda a faixa de IMC, mostram que, ao contrário da tendência observada na população em geral, as taxas de mortalidade entre adolescentes com sobrepeso e obesidade não diminuíram nos últimos 40 anos. O aumento atual da obesidade pré-escolar pode, portanto, atenuar o aumento progressivo da expectativa de vida.

Em relação aos maus hábitos, uma revisão sistemática recente apontou a permanência em frente à TV como fator que influencia crianças e adolescentes a desenvolverem hábitos alimentares menos saudáveis, além de reduzir o tempo dedicado à atividade física. Ainda nesse mesmo diapasão, outro estudo realizado em 2019 investigou o tempo gasto com telas — de computador, de TV, de tablets — e sua relação com o desequilíbrio energético. A conclusão foi de que o tempo excessivo diante dessas telas está associado a mudanças significativas nos indicadores de adiposidade tanto em crianças quanto em adolescentes. Daí que o crescimento de dispositivos baseados em tela e a benevolência em atividades relacionadas à mídia ao longo dos anos podem ter levado à redução sustentada da atividade física, a dietas inadequadas e ao aumento dos riscos cardiometabólicos em crianças e adolescentes.

Os benefícios para o bem-estar, a saúde física e mental decorrentes da prática regular de atividade física estão bem documentados na literatura. Os resultados do estudo ERICA (Estudo dos Riscos Cardiovasculares em Adolescentes), cujo objetivo principal foi estimar a prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes de 12 a 17 anos que frequentavam escolas públicas e privadas em cidades brasileiras com mais de 100 mil habitantes, mostraram que quase um quinto da prevalência de hipertensão em adolescentes nas escolas brasileiras pode ser atribuído à obesidade.

Em vista disso, cerca de 200.000 adolescentes brasileiros não teriam hipertensão se não estivessem com obesidade. Nesse cenário, o combate à obesidade poderia reduzir significativamente o número de adolescentes hipertensos e, em consequência, diminuiria o número de adultos

com doenças cardiovasculares ou renais no futuro.

Desse modo, as escolas passariam a ter um papel fundamental com suas aulas de Educação Física na prevenção das doenças crônicas não-transmissíveis (DCNTs). Não obstante, dados sobre a contribuição das aulas de Educação Física na atividade física geral, disponíveis na literatura, ainda são insuficientes. Alguns autores relatam pesquisas demonstrando que os jovens participam cada vez menos das aulas de Educação Física, sendo que aqueles engajados têm apresentado baixa participação em atividades de intensidade moderada a vigorosa durante as mesmas, o que vem de encontro com as recomendações das principais associações como a OMS e o Colégio Americano de Medicina do Esporte.

Um estudo interessante realizado por Santos e colaboradores em 2019

investigou fatores associados à não participação nas aulas de Educação Física em uma amostra composta por 1.471 escolares de 8 a 18 anos de idade, alunos do ensino fundamental I e II. A variável de desfecho foi autorreferida “participa” e “não participa” das aulas. Os autores concluíram que a prevalência da não participação nas aulas de Educação Física escolar foi elevada, destacando-se os estudantes com mais de 12 anos de idade que faziam uso da tecnologia por mais de duas horas diárias e que consumiam menos do que três refeições diárias estavam mais propícios a esse desfecho.

Desse modo, a tendência à redução no dispêndio energético, observada em adolescentes que vivem em centros urbanos, se intensifica quando associada a atividades passivas de lazer, como assistir à televisão, brincar com jogos eletrônicos e usar a internet. Comprova-se, assim, que a prática de atividade física deve receber especial atenção no ambiente escolar, tornando-se parte integrante do cotidiano desde a infância.

Estudos com crianças e adolescentes confirmam os benefícios da atividade física e desportiva para o crescimento e o desenvolvimento saudáveis, na prevenção da obesidade, na melhora do perfil lipídico, na diminuição da pressão arterial e na socialização desses jovens. Segundo o grupo de trabalho em atividade física da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), podem ser apontados diversos

benefícios de prática de exercício para a população pediátrica. Entre eles: (1) o aumento do volume de ejeção cardíaca, dos parâmetros ventilatórios funcionais e do consumo de oxigênio; (2) a redução da pressão arterial; (3) o aumento da sensibilidade à insulina e da tolerância à glicose; (4) a melhora do perfil lipídico; (5) o aumento da mineralização óssea e (6) a melhora da cognição, da autoestima, do sentimento de bem-estar e da socialização.

O Colégio Americano de Medicina do Esporte recomenda que crianças e adolescentes acumulem, no mínimo, 60 minutos de atividade física diariamente como forma de transporte, aulas de Educação Física, esporte, brincadeiras livres e exercícios planejados. As atividades devem ser uma combinação de intensidade moderada e vigorosa. A intensidade moderada seria, por definição, a de atividade capaz de aumentar a respiração,

a transpiração e a frequência cardíaca. Já a intensidade vigorosa aumentaria substancialmente a respiração, a transpiração e a frequência cardíaca.

A Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte ressalta que a prática da atividade física na infância e na adolescência deve ser prioridade na sociedade e que os diversos níveis governamentais, assim como as entidades ligadas ao setor da saúde, precisam considerar o assunto como uma questão de saúde pública, estimulando a implementação de programas para a orientação da prática de atividade física na infância e na adolescência. <sup>1</sup>



Com licenciatura plena em Educação Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Marcos de Sá Rego Fortes fez, na mesma instituição, mestrado em Bases Biomédicas da Educação Física e doutorado em Clínica Médica. Fez, ainda, pós-doutorado em Psicologia na Universidade Federal de Juiz de Fora. É pesquisador do Instituto de Pesquisas da Capacitação Física do Exército (IPCFEX) e colaborador do Ambulatório do Serviço de Obesidade e Transtorno Alimentar do Instituto Estadual de Diabetes e Endocrinologia (IEDE).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bloch KV, Cardoso MA, Sichieri R. Estudo dos Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA): resultados e potencialidade. *Rev Saude Publica*. 2016;50(supl 1):25.
- Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschnir MCC, Abreu GA, Barufaldi LA et al. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev Saude Publica*. 2016;50 (supl 1):9.
- Cureau FV, Silva TLN, Bloch KV, Fujimori E, Belfort DR, Carvalho KMB et al. ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros. *Rev Saude*.
- Guerra PH, Farias Jr JC, Florindo AA. Sedentary behavior in Brazilian children and adolescents: a systematic review. *Rev Saude Publica*. 2016;50:9.
- Kelly RK, Mognussen CG, Sabin MA, Cheung M, Juonala M. Development of hypertension in overweight adolescents: a review. *Adolesc Health*
- Med Ther. 2015;6:171-87.
- Lazzoli JK, Nóbrega ACL, Carvalho T, et al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Atividade física e saúde na infância e adolescência. *Rev Bras Med Esporte*. 1998;4:107-9.
- Levy RB, Castro IRR, Cardoso LO, Tavares LF, Sardinha LMV, Gomes FS et al. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE), 2009. *Cienc Saude Coletiva*. 2010;15 Supl 2:985-97.
- Mendes PD, Maciel MS, Pinto LFS, Souza DO, Conti LS, Mello BVBB, et al. A obesidade infanto-juvenil e seu impacto da infância à vida adulta: uma revisão da literatura científica no período de 1997-2009. *PEDIATRIA (SÃO PAULO)*. 2009;31(4):260-73.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RIS-C). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement
- studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet (London, England)*. 2017; 390(10113): 2627-2642. *Publica*. 2016;50(supl 1):4s.
- Santos JP, et al. Fatores associados a não participação nas aulas de educação física escolar em adolescentes. *J. Phys. Educ.* 2019, Maringá, v. 30, e3028.
- Silva KS, et al. Fatores associados à atividade física, comportamento sedentário e participação na Educação Física em estudantes do Ensino Médio em Santa Catarina, Brasil. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro. 2009; 25(10):2187-2200.
- Sociedade Brasileira de Pediatria. Grupo de Trabalho em Atividade Física. Promoção de atividade física na infância e na adolescência. SBP, 2017.
- Tripathi M, & Mishra SK. Screen time and adiposity among children and adolescents: a systematic review. *Journal of Public Health*. 2019;1-18.
- Twigg G, Afek A, Shamiss A, Derame

E, Loundou Robbi M, Tzur D, Trosh A. Adolescence BMI and trends in adulthood mortality: a study of 2.16 million adolescents. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2014; 99(6), 2095-2103.

Veiga GV, et al. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. *Rev Saude Publica [online]*. 2013;47(1):212s-221s.

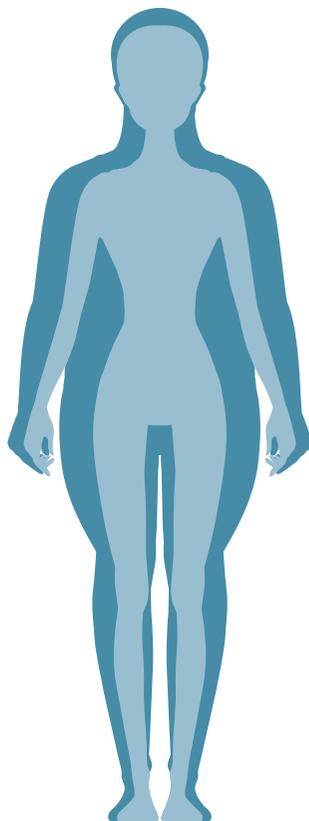
VigilTel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

Warburton DER, Bredin, SD. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 2017;32(5):541-556.



# ARTIGO

## OBESIDADE SARCOPÊNICA: CONCEITOS, IMPLICAÇÕES E TRATAMENTO



Quando a diminuição de massa magra surge junto com o excesso de peso, comprometendo a força muscular e o desempenho físico no dia a dia

Por Fábio Moura

O termo sarcopenia vem do grego *sarcus*, que significa carne, e *penia*, que quer dizer diminuição. Ele vinha sendo utilizado para descrever a perda crônica e progressiva de massa muscular associada ao envelhecimento. Mas esse conceito foi

aperfeiçoado, estando hoje mais focado na perda da força muscular e do desempenho físico do que na diminuição de massa magra em si. Nos quadros 1 e 2 estão representados os critérios diagnósticos originais e os critérios mais atuais para o diagnóstico de sarcopenia.

QUADRO 1

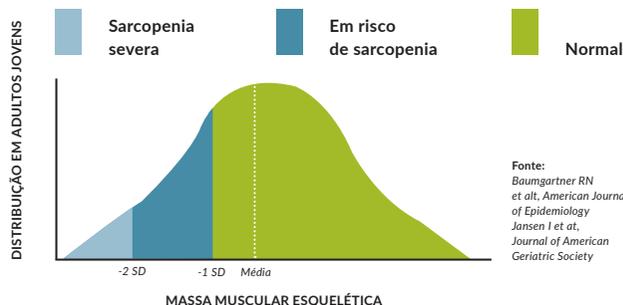
Critérios originais baseados em massa muscular

**Massa muscular magra apendicular**  
(índice muscular esquelético)

Soma da massa muscular dos membros em quilos dividida pela altura em metro quadrado

Menor que 8,5 kg/m<sup>2</sup> para homens

Menor que 5,75kg/m<sup>2</sup> para mulheres



QUADRO 2

Novos critérios com ênfase na baixa força muscular

1. Baixa força muscular
2. Baixa massa muscular ou baixa qualidade muscular
3. Baixa capacidade física

**Provável sarcopenia** – critério 1 presente

**Diagnóstico confirmado** – critérios 1 e 2 presentes

**Sarcopenia severa** – critérios 1, 2 e 3 presentes

Por sua vez, o sobrepeso e a obesidade são definidos pela Organização Mundial da Saúde como um acúmulo anormal ou excessivo de gordura que apresenta risco à saúde. Uma medida bruta da obesidade na população é o índice de massa corporal (IMC), o peso de uma pessoa (em quilogramas) dividido pelo quadrado da sua altura (em metros). Via de regra, um indivíduo com um IMC igual ou superior a 25 é considerado acima do peso, enquanto um IMC superior a 30 ou mais é considerado um caso de obesidade.

Embora o IMC apresente uma importante limitação: ele não reflete a composição corporal, ou seja, não diferencia massa magra de massa gorda. Com o envelhecimento

populacional – 13% da população mundial têm 65 ou mais anos de vida, sendo essa a faixa etária que mais cresce, com uma perspectiva de 2,1 bilhões de pessoas em 2050 – e com o aumento concomitante da prevalência de excesso de peso, teremos cada vez mais indivíduos com sarcopenia, com obesidade e com a combinação das duas condições – a obesidade sarcopênica.

O conceito de obesidade sarcopênica – um excesso de gordura corporal aliado à diminuição de massa magra, com comprometimento da força muscular e do desempenho físico – é recente e vem sendo alvo de grande interesse. Embora seja um conceito relativamente simples de entender, do ponto de vista prático existe uma dificuldade concreta: a falta de critérios consensuais para o seu diagnóstico. Por consequência, é complicado comparar casuísticas, prevalências e resultados dos tratamentos.

É ponto pacífico que tanto a sarcopenia quanto a obesidade são importantes fatores de risco para diversas doenças, tais como diabetes mellitus, dislipidemia aterogênica e coronariopatias. Resultam em diminuição da mobilidade, com aumento no risco de quedas, piorando a qualidade de vida dos pacientes, tornando-os disfuncionais e dependentes de terceiros, o que acrescenta encargos econômicos aos problemas de saúde. Finalmente, ambas as situações aumentam o risco de hospitalização e a mortalidade geral.

Quando combinadas, ocorre uma ação sinérgica, com aumento nos riscos de todos os desfechos, quando comparados com quaisquer das entidades isoladamente.

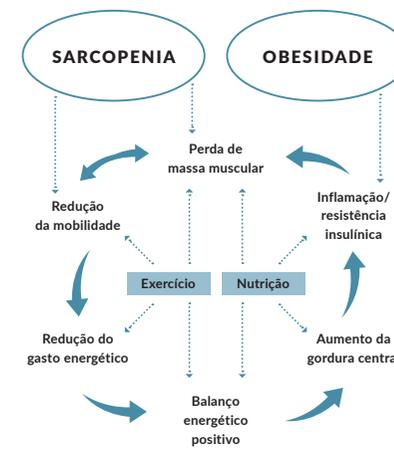
## OBESIDADE SARCOPÊNICA

Se não há consenso em relação ao diagnóstico, uma unanimidade entre os estudiosos do tema é de que a obesidade sarcopênica reúne o que seria o pior dos dois mundos.

Vários fatores contribuem para o surgimento da obesidade sarcopênica, tais como o sedentarismo, a nutrição inadequada, o tabagismo e o aumento da idade per si, além da genética. A diminuição da taxa metabólica basal e dos níveis séricos de hormônios sexuais e, ainda, do hormônio do crescimento, sem contar um estado inflamatório crônico, com aumento nos níveis circulantes de citocinas inflamatórias, são agentes fisiopatológicos importantes. O quadro abaixo resume as interações entre os adipócitos e os músculos.

QUADRO 3

A fisiopatologia da obesidade sarcopênica



Outro ponto de convergência entre os autores é que, tanto no envelhecimento quanto na obesidade, o músculo esquelético se torna intrinsecamente fraco. As principais características do envelhecimento do músculo esquelético, especialmente no contexto de pacientes com obesidade concomitante, compreendem atrofia das fibras musculares tipo II (número e tamanho

## ARTIGO

reduzidos de glicolíticas rápidas tipo II), desnervação da fibra devido à perda de neurônios motores no contexto da neurodegeneração associada à idade, infiltração gordurosa ectópica dentro ou entre fibras musculares (mioesteatose) e propriedades mecânicas alteradas do sistema músculo-tendão.

Um aspecto funcional proeminente é piora na síntese de proteínas, com o aumento da quebra de suas moléculas. Essa anormalidade está relacionada à chamada resistência anabólica, definida como a diminuição na resposta do músculo a estímulos anabólicos, incluindo insulina, fatores de crescimento, aminoácidos (AAs) e exercício resistido.

O tratamento da obesidade sarcopênica apresenta algumas peculiaridades em relação ao da obesidade sem sarcopenia. Em termos da dieta, vale a pena ressaltar que a restrição calórica deve ser menos rigorosa do que a tradicional, sendo sugerido algo em torno de menos 250 a 300 Kcal/dia, não devendo extrapolar menos 500 a 600 Kcal/dia para que não ocorra um agravamento da sarcopenia.

O aumento na quota proteica, com ênfase em proteínas ricas em aminoácidos essenciais, especialmente a leucina — principal estimulante da síntese proteica — também é mandatório. A quota mínima é de 1,0 a 1,2 grama de proteínas por quilo por dia. A suplementação com micronutrientes visando

a manutenção de seus níveis séricos adequados, especialmente de vitamina D, também é recomendada pela maioria dos estudiosos do tema, sendo considerados adequados níveis séricos iguais ou superiores a 30 ng/dl.

A prática regular de exercício físico é imprescindível para o tratamento da obesidade sarcopênica, devido ao seu potencial em mediar um ou mais dos seguintes efeitos biológicos: melhorar o meio hormonal, reduzir o estresse oxidativo, induzir a biogênese mitocondrial, melhorar a capacidade oxidativa muscular, aumentar a densidade capilar do músculo esquelético, aumentar também o número e o tamanho das fibras musculares do tipo II, ativar as células satélites para regenerar músculos lesionados, atenuar a inflamação muscular e diminuir os fatores inflamatórios circulantes, além de reduzir a apoptose dos miócitos.

Os exercícios físicos não só auxiliam na perda de peso como melhoram a capacidade cardio-respiratória, a mobilidade, a força física e o equilíbrio, devolvendo a autonomia aos pacientes, diminuindo a incidência de comorbidades e complicações, assim como a mortalidade. A combinação entre exercícios aeróbicos e resistidos — exercício combinado — é o ideal.

A prescrição de exercício, sendo da competência do educador físico, deve ser sempre individualizada, respeitando os limites dos pacientes.

## OBESIDADE SARCOPÊNICA

De qualquer maneira, existe uma sugestão de que todos os idosos, mesmo os frágeis, tentem participar de pelo menos 150 minutos por semana de uma atividade aeróbica de moderada a vigorosa, combinada com duas sessões não consecutivas de treinamento resistido, com foco em força, flexibilidade e equilíbrio.

De um modo geral, a atividade aeróbica deve inicialmente atingir ~ 65% da frequência cardíaca máxima, com o objetivo de atingir de 70 a 85% durante o processo. As atividades de resistência, por outro lado, devem se concentrar em 1 ou 2 séries de 8 a 12 repetições com 65% de uma repetição no máximo, que é definida como a quantidade máxima de força que uma pessoa gera em uma única repetição, com o objetivo de ir avançando para uma meta de 2 a 3 séries de 75% de uma repetição no máximo ao longo do tempo, trabalhando os principais grupos musculares.

Até o momento, não existem estudos específicos sobre tratamento farmacológico nessa população. A cirurgia bariátrica também deve respeitar as peculiaridades do idoso, embora seja uma alternativa em casos selecionados. Alguns tratamentos alternativos, como o uso de eletroestimulação muscular, vêm sendo experimentados, com resultados iniciais promissores.

Em resumo, a obesidade sarcopênica é uma consequência direta do envelhecimento populacional e da epidemia de obesidade. E, sem dúvida, tem grandes repercussões sobre a saúde, qualidade de vida e economia dos pacientes. Sua etiologia é multifatorial e, para o seu tratamento, uma dieta adequada associada e um programa de exercícios físicos combinados — aeróbicos e resistidos — são imprescindíveis. A



**Fábio Moura é endocrinologista especializado pela Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia e mestre em ciências pela Universidade de Pernambuco, onde é médico do Departamento de Endocrinologia. Também é o preceptor da residência do IMIP, Pernambuco.**

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Stenholm S, Harris T, Rantanen T, et al. Sarcopenia: obesity—definition, etiology and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2008 November; 11(6): 693–700.
- Batis J, Villarreal D. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis, Age and Ageing. *Endocrinol*. 2018 September; 149(9): 513–537.
- Kokkila C, Liats S, Dakamagos M, Kokkila A. Sarcopenia: Etiology, Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutic Perspectives. *Current Obesity Reports*. Published on line in 25 oct 2019.
- Trouwbaert I, Verrijnen A, Memelink R, et al. Exercise and Nutrition Strategies to Counteract Sarcopenia. *Obesity*. *Nutrients* 2018, 10(5), 605.
- Mathus-Vliegen EM, Haas B, Basdevant A, et al. Prevalence, Pathophysiology, Health Consequences and Treatment Options of Obesity in the Elderly: A Guideline. *Obes Facts* 2012;5:460–483.
- Nelson M, Rejesky J, Blair S, et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American

Heart Association. *Circulation*. 2007;116:1094–1105.

Kemmler W, Grimm A, Bennek M, et al. Effects of Combined Whole-Body Electromyostimulation and Protein Supplementation on Local and Overall Muscle Fat Distribution in Older Men with Sarcopenic Obesity: The Randomized Controlled Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American



REVISTA

# ABESO

## Evidências em Obesidade e Síndrome Metabólica

### DESAFIO 2020

*Os pontos em que devemos prestar maior atenção para combater a obesidade no país*



NÚMERO 101 | EDIÇÃO ESPECIAL



ESTA É UMA PUBLICAÇÃO DA ABESO

### CONSCIENHEALTH:

*a perigosa ideia de que seu corpo é o seu cartão de visitas*

### GRANDES ESPECIALISTAS À FRENTE DOS DEPARTAMENTOS DA ABESO FALAM SOBRE:

*o uso de medicamentos; dietas; obesidade infantil; aspectos psiquiátricos; vencer o sedentarismo e muito mais*

## COMO SE TORNAR UM ASSOCIADO DA ABESO

Se você é médico ou se é profissional de saúde de outra área, mas com foco no estudo de obesidade, o primeiro passo é preencher o formulário no site, inserindo arquivos com seus documentos. Entre eles, a carteira do conselho correspondente e o seu diploma, ambos com autenticação.

[WWW.ABESO.ORG.BR/COMO-SE-ASSOCIAR](http://WWW.ABESO.ORG.BR/COMO-SE-ASSOCIAR)

### BENEFÍCIOS DOS ASSOCIADOS

- Descontos nos principais congressos nacionais nas áreas de Endocrinologia, Diabetes, Cirurgia Bariátrica e Obesidade.
- Acesso online a todas as edições e recebimento da versão impressa da Revista Abeso – Evidências em Obesidade.
- Divulgação do perfil profissional pela associação nacional de referência em obesidade.



@abeso\_evidenciasemobesidade



/evidenciasemobesidade



@\_abeso



/obesidadeabeso



## #OBESIDADE EU TRATO COM RESPEITO

Tratar a obesidade com respeito implica várias atitudes. Uma delas, fundamental, é disseminar informações sobre o assunto com responsabilidade, checando as referências e deixando qualquer sensacionalismo de lado, sem nunca alardear falsas promessas nem dietas milagrosas. Ajude a informar as pessoas corretamente. Compartilhe os conteúdos da Abeso e não deixe de usar a hashtag do nosso movimento.

[WWW.ABESO.ORG.BR](http://WWW.ABESO.ORG.BR)



@abeso\_  
evidenciasemobesidade



/evidenciasemobesidade



@\_abeso



/obesidadeabeso