

BemMAX

A perda de massa muscular é natural durante o processo de envelhecimento. Inicia a partir dos 50 anos e resulta em um decréscimo anual de 1 a 2% da massa e 1,5% da força, associadas concomitantemente a mudanças no tecido muscular¹.

Este decréscimo pode chegar à 40% entre 70 e 80 anos, deixando claro que idosos são uma das populações vulneráveis à perda de massa muscular. Outros grupos envolvem mulheres na menopausa e indivíduos submetidos a procedimentos bariátricos²⁻⁴. Nestes últimos, a perda de massa muscular pode chegar a 35% do peso perdido durante o processo de emagrecimento⁵.

Essa perda exacerbada de massa muscular pode resultar em consequências negativas como atingir o efeito platô durante a perda de peso ou ainda, recuperar o peso perdido, além de aumentar o risco de sarcopenia (síndrome caracterizada redução de força e massa muscular, bem como função muscular prejudicada)²⁻⁵.

Para minimizar essas repercussões, estudos mostram que o consumo de dieta hiperproteica pode resultar em vantagens na redução de gordura corporal e preservação da massa muscular durante o processo de emagrecimento⁵⁻⁷. Além disso, o consumo adequado de micronutrientes na dieta possui não somente importante papel na função muscular, mas também na saúde óssea, estresse oxidativo, modulação da imunidade, da inflamação e na estética.

WHEY PROTEIN

A proteína do soro do leite ou whey protein (WP) apresenta um conteúdo mais alto de aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA), principalmente leucina, em comparação a outras proteínas, além de ser de rápida digestão, aumentando as concentrações de aminoácidos no sangue logo após sua ingestão. Portanto, estimula a síntese de proteínas musculares em maior extensão do que as outras fontes proteicas⁸⁻¹⁰.

Estudos apontam ainda que o WP leva a resultados superiores na redução de gordura visceral e corporal total e maior retenção de massa muscular, o que pode resultar em aumento de força muscular quando associado a prática de exercícios de resistência^{2,9,11}.

Ainda, a suplementação com WP está associada a manutenção da massa muscular durante o processo de perda de peso³, característica muito importante para indivíduos após procedimentos bariátricos. Foi observado nesses pacientes que aqueles que foram suplementados com WP tiveram maior perda de gordura corporal¹¹ e os que consumiram quantidades de proteína $\geq 60\text{g}/\text{dia}$ tiveram menor perda de massa magra¹².

O mesmo ocorre em idosos. Os resultados de uma revisão sistemática e metanálise apontam um efeito benéfico da alta ingestão ($\geq 25\%$ do VET ou $\geq 1,0\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$) de proteínas na preservação de 400 a 800g de massa livre de gordura

durante a terapia para perda de peso. Os achados mostraram ainda que a perda de massa magra $\geq 30\%$ ocorreu em cerca de metade dos participantes (48% a 50%) que consumiram menor quantidade de proteína, sendo que o mesmo ocorreu em apenas 21% dos idosos que consumiram mais proteínas¹³.

CÁLCIO E VITAMINA D

EFICAZ NO BOM FUNCIONAMENTO MUSCULAR

Além da ingestão suficiente de proteínas, o status adequado de vitamina D e cálcio tem sido relacionado com a preservação do tecido muscular e, ainda, tecido ósseo.

A vitamina D é uma vitamina lipossolúvel obtida por ingestão alimentar e, principalmente, por síntese endógena pela exposição solar. Esta pode ser afetada por fatores como região geográfica com baixa incidência de raios solares, dificuldade de permanecer ao ar livre, redução na capacidade de síntese cutânea da vitamina, como é o caso dos idosos¹⁴, ou ainda, devido sequestro da vitamina D no tecido adiposo em indivíduos obesos¹⁵.

A vitamina D apresenta papel importante na saúde óssea pelo aumento da absorção de cálcio e fósforo, nos sistemas imunológico e cardiovascular, na modulação da inflamação e no controle da proliferação e diferenciação celulares¹⁶.

Recentemente passou-se a investigar a associação da vitamina D com o tecido muscular. Está relacionada com o seu desenvolvimento, participação no processo de contração muscular, manutenção da força e prevenção de atrofia das fibras musculares^{14,17}. Atua em sinergia com o cálcio, um mineral importante para a saúde dos nossos ossos e regula uma infinidade de processos celulares, dentre eles a contração, o crescimento e a recuperação muscular¹⁸.

Portanto, sua deficiência tem sido relacionada a declínio de massa e força muscular, bem como declínio do desempenho físico^{14,17,19}. Estudos apontam que concentrações inadequadas da vitamina D podem diminuir a função muscular esquelética, o desempenho físico e a recuperação após o treinamento, além de aumentar a incidência de lesão muscular²⁰ e a suplementação da vitamina resultou em aumento de força de membros superiores e inferiores em adultos saudáveis²¹.

O risco de deficiência de cálcio e vitamina D desses nutrientes é grande, principalmente nas populações com aumento das necessidades como mulheres na menopausa, idosos e obesos submetidos a procedimentos bariátricos. Nesse grupo, além de maior necessidade, a deficiência pode ocorrer por redução da ingestão, deficiência da lactase, má tolerância aos alimentos fontes e por alteração da forma e sítio de absorção²². Quando há falta de cálcio circulante, o organismo retira do nosso armazenamento, ou seja, dos ossos, resultando em maior risco de osteoporose¹⁶.

Para reduzir o risco de deficiência, é importante orientar a exposição solar durante 15 minutos por dia, bem como intensificar o consumo de alimentos fontes desses nutrientes. Em muitos casos, recomenda-se a suplementação para minimizar os efeitos deletérios nos tecidos alvos.

SELÊNIO E VITAMINA C

ATUAM NA PROTEÇÃO DOS DANOS CAUSADOS PELOS RADICAIS LIVRES

O oxigênio é essencial para a oxidação de compostos orgânicos e produção de energia para o metabolismo celular. Contudo, uma pequena quantidade do oxigênio consumido produz substâncias químicas altamente reativas, denominadas espécies reativas do oxigênio (EROS), também conhecidas como radicais livres, que ocorrem fisiologicamente no nosso organismo. No entanto, em altas concentrações, estado conhecido como estresse oxidativo, podem provocar danos aos tecidos e células, bem como afetar o DNA²³.

A obesidade, principalmente o acúmulo de gordura visceral, é conhecida por estimular os estados pró-oxidantes e pró-inflamatórios. Sabe-se que há correlação positiva entre o IMC e os marcadores de estresse oxidativo por questões como inflamação crônica, hiperglicemia, níveis elevados de lipídios, deficiências de vitaminas e minerais e alimentação. Além disso, a atividade das enzimas antioxidantes, superóxido dismutase e glutathione peroxidase mostraram-se mais baixas em indivíduos obesos²⁴.

O principal problema é que o estresse oxidativo induzido pela obesidade causa o desenvolvimento de vários processos patológicos e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) dentre eles resistência à insulina e diabetes, doenças cardiovasculares e reumatológicas, distúrbios do sono, câncer, reprodução, entre outros²⁵.

Para evitar esses danos, o organismo conta com ações de antioxidantes tanto endógenos como provenientes da dieta, removendo o excesso de radicais livres, mantendo apenas as concentrações necessárias para as reações essenciais. O consumo de determinadas vitaminas e minerais podem ajudar a balancear os níveis de oxidantes e antioxidantes¹⁶.

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, é hidrossolúvel. Isso a torna um importante antioxidante, além da sua facilidade de doar elétrons e de seus produtos de oxidação não apresentarem toxicidade ao organismo. O papel dessa vitamina como agente redutor biológico dos radicais livres está relacionado à redução do risco de desenvolver as DCNT, por reduzir o dano oxidativo^{24,26}.

O selênio é um micronutriente que exerce importantes funções no organismo, participando da defesa antioxidante, inclusive na proteção do DNA, do sistema imune e da regulação da função tireoidiana. É também importante cofator de um grupo de enzimas que contribuem para proteger as células de dano oxidativo, como a glutathione peroxidase, uma potente enzima antioxidante do nosso organismo²⁵.

A ingestão diária desses compostos antioxidantes em quantidades adequadas é orientada para reduzir os danos causados pelos radicais livres.

ZINCO

CONTRIBUI PARA A MANUTENÇÃO DA PELE CABELO E UNHAS

Outro aspecto da atuação dos micronutrientes, além da influência na composição corporal e ação antioxidante, é o papel de alguns micronutrientes na manutenção da pele, cabelo e unhas. Suas deficiências, que ocorrem por baixa ingestão alimentar ou absorção prejudicada, podem culminar em anormalidades nessas estruturas¹⁶.

Os micronutrientes que mais comumente apresentam achados cutâneos incluem as vitaminas do complexo B, vitamina C, as vitaminas lipossolúveis (A, E e K), os minerais zinco, ferro, cobre e selênio; e ácidos graxos essenciais²⁷.

O zinco é um mineral requerido em pequenas quantidades pelo organismo, mas muito importante nesse processo. Centenas de enzimas dependem de sua atividade catalítica, dentre elas a fosfatase alcalina, que possui atividade elevada em tecidos com alta atividade proliferativa, como o folículo piloso e as células da derme²⁸.

Sua deficiência pode levar a eflúvio telógeno (queda acentuada dos fios), cabelos finos e quebradiços, além de distrofia ungueal, dermatose seborreica, infecção e superinfecção da pele com *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus*. Pode ser genética ou adquirida, relacionada à baixa ingestão, aumento das necessidades ou má absorção, ocorrendo em idosos, na anorexia nervosa e após procedimentos bariátricos²⁹.

Níveis adequados de zinco, associado aos outros nutrientes chaves têm sido relacionado a melhora de quadros de unhas quebradiças, queda de cabelo e descamação de pele³⁰.

VITAMINA B12

AUXILIA O SISTEMA IMUNOLÓGICO

A vitamina B12 é uma vitamina hidrossolúvel que nos alimentos, está ligada a proteínas e requer liberação pela ação da enzima pepsina no estômago. Após a liberação, liga-se ao fator intrínseco (FI), para ser posteriormente absorvida no intestino, especificamente no íleo distal³⁰. Neste sentido, indivíduos que apresentam quadros de menor produção de pepsina e/ou FI e hipocloridria como idosos e pós bariátricos podem estar mais sujeitos a desenvolver deficiência¹⁶.

Sua função mais importante está na síntese de DNA, necessário para a replicação celular, atuando juntamente com o folato em diversas reações^{16,32}.

Além disso, tem função na modulação da imunidade. Atua na manutenção da integridade estrutural e funcional das células da mucosa, por estar envolvida na regulação imune intestinal³¹.

A deficiência de vitamina B12 pode ocorrer por baixa ingestão ou má absorção desse nutriente e pode se manifestar como anemia megaloblástica, a qual resulta em alterações nas células sanguíneas, perda de peso, neuropatia

periférica, depressão, demência, entre outros. Por seu papel na imunomodulação, também resulta em menor atividade das células natural killers, redução significativa das células T, diminuição do número de linfócitos e menor resposta de anticorpos²⁵.

Nesse sentido, estudos apontam que a suplementação da vitamina B12 aumenta o número de células com papel importante na imunidade, fortalecendo assim o sistema imune^{25,32}.

REFERÊNCIAS

1. DAWSON A; DENNISON E. Measuring the Musculoskeletal Aging Phenotype. *Maturitas* 2016; 93: 13-17. doi: 10.1016/j.maturitas.2016.04.014
2. JOSSE et al. Increased Consumption of Dairy Foods and Protein during Diet- and Exercise- Induced Weight Loss Promotes Fat Mass Loss and Lean Mass Gain in Overweight and Obese Premenopausal Women. *J Nutr* 2011; 141 (9), 1626-34. doi:10.3945/jn.111.141028
3. VERREIJEN AM et al. A high whey protein-, leucine-, and vitamin D-enriched supplement preserves muscle mass during intentional weight loss in obese older adults: a double-blind randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2015; 101 (2), 279-86. doi:10.3945/ajcn.114.090290
4. LIAO CD et al. Effects of Protein Supplementation Combined with Exercise Intervention on Frailty Indices, Body Composition, and Physical Function in Frail Older Adults. *Nutrients* 2018; 10 (12), 1916. doi: 10.3390/nu10121916
5. CAVA E; YEAT NC; MITTENDORFER B. Preserving Healthy Muscle during Weight Loss. *Advances in Nutrition*. 2017; 8 (3): 511-519. doi:10.3945/an.116.014506
6. BRAY GA et al. Effect of Dietary Protein Content on Weight Gain, Energy Expenditure, and Body Composition During Overeating: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2012; 307 (1): 47-55. doi: 10.1001/jama.2011.1918
7. CAMPBELL WW et al. Higher Total Protein Intake and Change in Total Protein Intake Affect Body Composition but Not Metabolic Syndrome Indexes in Middle-Aged Overweight and Obese Adults Who Perform Resistance and Aerobic Exercise for 36 Weeks. *J Nutr* 2015; 145 (9), 2076- 83.
8. MARSHALL K. Therapeutic Applications of Whey Protein. *Altern Med Rev* 2004; 9 (2), 136-56.
9. BAER DJ et al. Whey protein but not soy protein supplementation alters body weight and composition in free-living overweight and obese adults. *J Nutr* 2011; 141:1489-94.
10. KANDA A et al. Effects of Whey, Caseinate, or Milk Protein Ingestion on Muscle Protein Synthesis after Exercise. *Nutrients* 2016; 8 (6): 339. doi: 10.3390/nu8060339
11. GOMES DL et al. Whey Protein Supplementation Enhances Body Fat and Weight Loss in Women Long After Bariatric Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Obes Surg* 2017; 27 (2), 424-431. doi: 10.1007/s11695-016-2308-8
12. DAGAN SS et al. Inadequate Protein Intake After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Surgery Is Associated With a Greater Fat Free Mass Loss. *Surg Obes Relat Dis* 2017; 13 (1), 101-109. doi: 10.1016/j.soard.2016.05.026
13. KIM JE et al. Effects of dietary protein intake on body composition changes after weight loss in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Ver* 2016; 74:210-24.
14. WINTERMEYER, E. et al. Crucial role of vitamin D in the musculoskeletal system-Review. *Nutrients* 2016; 8 (6). doi: 10.3390/nu8060319
15. HENGIST A et al. Mobilising vitamin D from adipose tissue: The potential impact of exercise. *Nutrition Bulletin* 2019. doi: <https://doi.org/10.1111/mbu.12369>
16. MAHAN LK; ESCOTT-STUMP S; RAYMOND JL. *Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2018.
17. WIMALAWANSA, S. J. Non-musculoskeletal benefits of vitamin D. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2018; 175, 60-81. doi: 10.1016/j.jsbmb.2016.09.016
18. TU MK et al. Calcium signaling in skeletal muscle development, maintenance and regeneration. *Cell Calcium* 2016; 59 (2-3): 91-97. doi: 10.1016/j.ceca.2016.02.005
19. BEAUDART C et al. The Effects of Vitamin D on Skeletal Muscle Strength, Muscle Mass, and Muscle Power: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Clin Endocrinol Metab* 2014; 99 (11), 4336-45.
20. ZHANG L; QUAN M; CAO ZB. Effect of vitamin D supplementation on upper and lower limb muscle strength and muscle power in athletes: A meta-analysis. *PLoS One* 2019; 14 (4). doi: 10.1371/journal.pone.0215826
21. TOMLINSON PB; JOSEPH C; ANGIOI M. Effects of Vitamin D Supplementation on Upper and Lower Body Muscle Strength Levels in Healthy Individuals. A Systematic Review With Meta- Analysis. *J Sci Med Sport* 2015; 18 (5), 575-80. doi:10.1016/j.jsams.2014.07.022
22. MAHMOUD AM et al. Vitamin D Improves Nitric Oxide-Dependent Vasodilation in Adipose Tissue Arterioles from Bariatric Surgery Patients. *Nutrients* 2019; 11(10):2521.
23. BARBOSA KBF et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. *Rev Nutr* 2010; 23 (4). doi: 10.1590/S1415-52732010000400013

24. MANNA P; JAIN SK. Obesity, Oxidative Stress, Adipose Tissue Dysfunction, and the Associated Health Risks: Causes and Therapeutic Strategies. *Metab Syndr Relat Disord* 2015; 13 (10): 423– 444. doi: 10.1089/met.2015.0095
25. GOMBART AF; PIERRE A; MAGGINI S. A Review of Micronutrients and the Immune System– Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. *Nutrients* 2020; 12 (1): 236. doi: 10.3390/nu12010236
26. COZZOLINO SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 5. ed. São Paulo: Manole, 2016.
27. DIBIASEM; TARLETON SM, 2019. Hair, Nails, and Skin: Differentiating Cutaneous Manifestations of Micronutrient Deficiency. *Nutr Clin Pract* 2019; 34 (4), 490-503. doi:10.1002/ncp.10321
28. THOMPSON JM et al. The Role of Micronutrients in Alopecia Areata: A Review. *Am J Clin Dermatol* 2017; 18 (5), 663-679. doi: 10.1007/s40257-017-0285-x
29. FINNER AM. Nutrition and Hair: Deficiencies and Supplements. *Dermatol Clin* 2013; 31 (1), 167 - 72. doi: 10.1016/j.det.2012.08.015
30. MUBKI T. Use of Vitamins and Minerals in the Treatment of Hair Loss: A Cross-Sectional Survey among Dermatologists in Saudi Arabia. *J Cutan Med Surg* 2014; 18 (6), 405-12. doi: 10.2310/7750.2014.14008
31. YOSHII K et al. Metabolism of Dietary and Microbial Vitamin B Family in the Regulation of Host Immunity. *Front Nutr* 2019; 6:48. doi: 10.3389/fnut.2019.00048
32. ERKURT MA et al. Effects of Cyanocobalamin on Immunity in Patients With Pernicious Anemia. *Med Princ Pract* 2008; 17(2), 131-5.