

肌肉衰减综合征营养与运动干预中国专家共识 (节录)

中国营养学会老年营养分会、中国营养学会临床营养分会、
中华医学会肠外肠内营养学分会老年营养支持学组

DOI:10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2015.04.006

肌肉衰减综合征(sarcopenia)是与增龄相关的进行性骨骼肌量减少、伴有肌肉力量和(或)肌肉功能减退的综合征^[1-2]。运动和营养治疗是防治肌肉衰减综合征的有效手段。随着我国人口老龄化,充分认识肌肉衰减综合征并开展积极防治,对改善老年人生活质量、降低并发症具有重要意义。中国营养学会老年营养分会牵头组建“肌肉衰减综合征营养与运动干预中国专家共识起草组”,并征求了中国营养学会临床营养分会与中华医学会肠外肠内营养分会老年营养支持学组专家的意见。按照循证医学原则,选择当前最佳证据,经反复讨论修改,最终形成本共识。共识推荐意见分为三级^[3],即A级:单个随机安慰剂对照试验或Meta分析,B级:小型研究,C级:专家意见。共识突出科学性和实用性的结合,适合卫生专业人员和普通居民使用。

第一部分 营养与肌肉衰减综合征的研究证据

一、蛋白质

蛋白质摄入:蛋白质摄入量与肌肉的质量和力量呈正相关。机体从食物中吸收的蛋白质可促进其自身肌肉蛋白质合成。许多老年人由于蛋白质摄入不足,导致肌肉质量和力量明显下降^[4],四肢肌肉组织甚至内脏组织消耗使机体多系统功能衰退。欧洲肠外肠内营养学会推荐^[5]:健康老人每日蛋白质适宜摄入量为1.0~1.2g/kg;急慢性病老年患者1.2~1.5g/kg,其中优质蛋白质比例最好占一半。

蛋白质三餐分配:将蛋白质均衡分配到一日三餐比集中在晚餐能获得最大的肌肉蛋白质合成率^[6]。

蛋白质来源:动物蛋白如牛肉和乳清蛋白增加机体肌肉蛋白质合成以及瘦体重的作用比酪蛋白或优质植物蛋白(大豆分离蛋白)更强^[7]。乳清蛋白富含亮氨酸和谷氨酰胺,亮氨酸促进骨骼肌蛋白合成最强;而谷氨酰胺可增加肌肉细胞体积,抑制蛋白分解。摄入亮氨酸比例较高的蛋白质,协同其他营养物质可逆转老年人肌肉质量和功能的下降。

蛋白质消化利用率:体内蛋白质消化利用率会影响肌肉蛋白质合成。如进行抗阻锻炼后给予含有乳清蛋白和酪蛋白的牛奶,其消化利用率对机体蛋白质合成的作用强于含有大豆蛋白的豆浆。为预防肌肉衰减综合征,建议给老年人提供充足的、易于消化吸收的蛋白质。

二、脂肪酸

长链多不饱和脂肪酸通过增加抗阻运动及与其它营养物质联合使用可延缓肌肉衰减综合征的发生。研究表明在力量训练中补充鱼油能使老年人肌力和肌肉蛋白的合成能力显著提高,但单纯补充鱼油没有效果^[8]。

我国推荐的老年人膳食脂肪的宏量营养素可接受范围(AMDR)与成人相同,为总能量摄入(E)20%E~30%E;老年人n-3多不饱和脂肪酸的适宜摄入量(AI)为0.60%E;EPA+DHA的AMDR定为0.25~2.00g/d。膳食中EPA/DHA主要来源于鱼类,特别是海鱼。

三、维生素D

队列研究显示,65岁的老年人血清基线维生素D水平低,与其活动能力降低、握力和腿部力量下降、

平衡能力降低等密切相关^[9]。血清25(OH)D<50ng/ml与低瘦体重、低腿部力量存在明显正相关^[9]。血中25(OH)D浓度<75nmol/L者,3年内发生骨折的风险增大。随机对照试验显示,补充维生素D400~800 IU/d可有效改善老年人的四肢肌力、起立步行速度和肌肉力量^[10],减少跌倒^[11];一项Meta分析显示,维生素D补充剂量达到700~1000 IU/d可使老年人跌倒风险降低19%,补充剂量低于700 IU/d或血清25(OH)维生素D浓度低于60nmol/L可能无法降低老年人摔倒风险^[12]。Holick等^[13]研究表明,维生素D₂与维生素D₃补充对血清维生素D水平具有同样的影响。

四、抗氧化营养素

维生素C:维生素C与某些氨基酸的合成有关,缺乏可能影响身体活动能力,包括非特异性的疲劳症状、肌无力,严重的可发展成贫血。研究显示75岁以上的老年妇女血中维生素C浓度与握力、单腿站立时间呈正相关^[14]。

维生素E:血清维生素E浓度低与老年人虚弱、身体活动能力与肌肉力量的下降有关,血清维生素E浓度低于25 μmol/L的老年人3年内身体活动能力下降的风险增加62%^[15]。

类胡萝卜素:老年人血清类胡萝卜素水平低与其握力、髋部与膝部肌肉力量下降存在明显关联^[16]。血清类胡萝卜素水平小于1.4 μmol/L比大于2.2 μmol/L的老年人,其6年内髋部肌肉衰减、膝部力量衰减、握力降低的风险增加。

硒:血浆中硒浓度降低是老年人骨骼肌质量和强度下降的独立相关因素^[17],膳食硒摄入量与老年人握力呈正相关。老年女性中虚弱者较非虚弱者的血浆硒浓度更低。队列研究中,老年女性的硒摄入量与3米行走时间呈负相关^[18]。

五、口服营养补充(ONS)

国内外许多研究表明,对已存在或可能发生营养不良或具有营养风险的老年人,在饮食基础上用肠内营养制剂/医用食品进行ONS,可增加其能量和蛋白质摄入,有助于减少肌肉丢失、缓慢持续增加体重、加快康复。Freijer等^[19]报道荷兰社区对有疾病相关性营养不良老年人使用ONS,医疗和护理开支降低18.9%。Meta分析表明,与对照组相比,ONS使65岁以上有营养不良风险的老年人体重增加,营养不良者的死亡率与并发症下降^[20]。

对老年人而言,蛋白质/氨基酸的补充量必须考虑个体的代谢负担。一些研究观察到:在进行身体活动后,摄入相当于一餐中的蛋白质量时,可以弥补老年人蛋白质合成不足的作用,使肌肉蛋白合成率与年轻人相似。在日常膳食和锻炼的基础上,每天额外补充2次,每次摄入含有15~20 g蛋白质的补充剂[有时伴有其他营养物质,提供额外每餐200 kcal(836.8 kJ)],对预防虚弱老年人的肌肉衰减和改善肌肉衰减综合征患者的肌肉量、强度和身体组成,以及改善身体功能和平衡性有一定作用^[21-22]。

第二部分 运动与肌肉衰减综合征的研究证据

系统综述显示,中-高强度抗阻运动3~18月可增加60~95岁老年人肌肉质量和力量,改善身体功能^[22]。3~18月综合运动(包括有氧、抗阻和平衡/柔韧性训练,40~60 min/d,每周5d)可增加老年人肌肉力量,改善身体功能,但对肌肉质量无显著影响,但高强度综合运动可以增加老年女性肌肉质量^[22]。随机对照研究显示,综合运动可显著降低因肌肉衰减而引起的行动不便风险^[23];对绝经后肥胖女性,减肥同时可减少瘦体重丢失^[24]。随机对照研究结果显示,中等强度的综合运动同时补充必需氨基酸或优质蛋白质可显著增加肌肉衰减综合征患者腿部肌肉量和力量,改善身体功能,效果优于单纯运动或单纯营养干预^[21]。足量的身体活动可降低肌肉衰减综合征发生风险,而且能使部分肌肉衰减综合征状况恢复正常,尤其是近期诊断为肌肉衰减综合征的患者。

前瞻性队列研究结果显示,经常进行中-高等强度运动可显著降低老年人肌肉衰减综合征发生率和

肥胖性肌肉衰减综合征风险^[25-27]。Yu^[25]和Chiang^[26]等研究表明,肌肉衰减综合征的患病率随着年龄的增长而增加,运动可以延缓或逆转该过程。Ryu等^[27]也证实中-高强度的身体活动能有效预防肌肉衰减综合征,运动量或运动强度越大,效果越明显。Kim等^[28]研究显示肌肉量正常的人群进行中-高强度身体活动的比例比患有肌肉衰减综合征的人群高。病例对照研究结果显示,中-高等强度运动和步行可以预防中、老年人肌肉丢失,降低肌肉衰减综合征发生风险^[28-29]。横断面调查研究结果显示,肌肉衰减综合征与身体活动水平和运动水平显著相关^[30]。卧床休息可引起老年人肌肉丢失,肌肉力量减弱^[31]。

综上所述,运动对增加肌肉力量和改善身体功能有显著的作用,抗阻运动和包括抗阻运动的综合运动有益于肌肉衰减综合征防治。中-高强度抗阻运动可以增加肌肉质量和力量,改善身体功能。当抗阻运动结合营养补充时,效果更佳。

第三部分 推荐意见

一、蛋白质

- (1) 食物蛋白质能促进肌肉蛋白质的合成,有助于预防肌肉衰减综合征。(A)
- (2) 老年人蛋白质的推荐摄入量应维持在1.0~1.5 g/(kg·d),优质蛋白质比例最好能达到50%,并均衡分配到一日三餐中。(B)
- (3) 富含亮氨酸等支链氨基酸的优质蛋白质,如乳清蛋白及其它动物蛋白,更有益于预防肌肉衰减综合征。(B)

二、脂肪酸

- (1) 对于肌肉量丢失和肌肉功能减弱的老年人,在控制总脂肪摄入量的前提下,应增加深海鱼油、海产品等富含n-3多不饱和脂肪酸的食物摄入。(A)
- (2) 推荐EPA+DHA的ADMR为0.25~2.00 g/d。

三、维生素D

- (1) 有必要检测所有肌肉衰减综合征老年人体内维生素D的水平,当老年人血清25(OH)D低于正常值范围时,应予以补充。(A)
- (2) 建议维生素D的补充剂量为15~20 μg/d(600~800IU/d);维生素D₂与维生素D₃可以替换使用。(A)
- (3) 增加户外活动有助于提高老年人血清维生素D水平,预防肌肉衰减综合征。(A)
- (4) 适当增加海鱼、动物肝脏和蛋黄等维生素D含量较高食物的摄入。(B)

四、抗氧化营养素

- (1) 鼓励增加深色蔬菜和水果以及豆类等富含抗氧化营养素食物的摄入,以减少肌肉有关的氧化应激损伤。(A)
- (2) 适当补充含多种抗氧化营养素(维生素C、维生素E、类胡萝卜素、硒)的膳食补充剂。(B)

五、口服营养补充(ONS)

- (1) 口服营养补充有助预防虚弱老年人的肌肉衰减和改善肌肉衰减综合征患者的肌肉量、强度和身体组分。(A)
- (2) 每天在餐间/时或锻炼后额外补充2次营养制剂,每次摄入15~20 g富含必需氨基酸或亮氨酸的蛋白质及200 kcal(836.8 kJ)左右能量,有助于克服增龄相关的肌肉蛋白质合成抗性。(A)

六、运动

- (1) 以抗阻运动为基础的运动(如坐位抬腿、静力靠墙蹲、举哑铃、拉弹力带等)能有效改善肌

肉力量和身体功能；同时补充必需氨基酸或优质蛋白效果更好。（A）

（2）每天进行累计 40~60 min 中-高强度运动（如快走、慢跑），其中抗阻运动 20~30 min，每周≥3d，对于肌肉衰减综合征患者需要更多的运动量。（A）

（3）减少静坐/卧，增加日常身体活动量。（B）

起草组专家： 孙建琴（组长）、张坚（副组长）、常翠青（副组长）、朱惠莲、黄承钰、曹伟新、蒋与刚、何更生、莫宝庆、付萍、于康、陈伟

顾问： 赵法伋、顾景范

秘书： 王彦、徐丹凤

参与评阅的专家： 杨月欣、薛长勇、韦军民、于键春、马爱国、董碧蓉、刘晓红、胡予、刘晓军、孙明晓、许红霞、闫雅更、景洪江、朱惠莉、陈洁、何梅、谢华

[参 考 文 献]

- [1] 赵法伋, 顾景范, 营养与老年肌肉衰减综合征[J]. 营养学报, 2011, 33: 439—445.
- [2] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People[J]. *Age Ageing*, 2010, 39: 412—423.
- [3] Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, *et al.* Nutritional recommendations for the management of sarcopenia[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2010, 11: 391—396.
- [4] Houston DK, Arnarson A, Ramel A, *et al.* Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study[J]. *Am J Clin Nutr*, 2008, 87: 150—155.
- [5] Tieland M, Dirks ML, van der Zwaluw N, *et al.* Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2012, 13: 713—719.
- [6] Paddon-Jones D and Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia[J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2009, 12: 86—90.
- [7] Beasley JM, Shikany JM and Thomson CA. The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging[J]. *Nutr Clin Pract*, 2013, 28: 684—690.
- [8] Rodacki CL, Rodacki AL, Pereira G, *et al.* Fish-oil supplementation enhances the effects of strength training in elderly women[J]. *Am J Clin Nutr*, 2012, 95: 428—436.
- [9] Scott D, Blizzard L, Fell J, *et al.* A prospective study of the associations between 25-hydroxy-vitamin D, sarcopenia progression and physical activity in older adults[J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2010, 73: 581—587.
- [10] Lagari V, Gomez-Marin O and Levis S. The role of vitamin D in improving physical performance in the elderly[J]. *J Bone Miner Res*, 2013, 28: 2194—2201.
- [11] Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, *et al.* Effects of a long-term vitamin D and calcium supplementation on falls and parameters of muscle function in community-dwelling older individuals[J]. *Osteoporos Int*, 2009, 20: 315—322.
- [12] Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, *et al.* Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials[J]. *BMJ*, 2009, 339: b3692.
- [13] Holick MF, Biancuzzo RM, Chen TC, *et al.* Vitamin D₂ is as effective as vitamin D₃ in maintaining circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2008, 93: 677—681.
- [14] Saito K, Yokoyama T, Yoshida H, *et al.* A significant relationship between plasma vitamin C concentration and physical performance among Japanese elderly women[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2012, 67: 295—301.
- [15] Bartali B, Frongillo EA, Guralnik JM, *et al.* Serum micronutrient concentrations and decline in physical function among older persons[J]. *JAMA*, 2008, 299: 308—315.

- [16] Lauretani F, Semba RD, Bandinelli S, *et al.* Low plasma carotenoids and skeletal muscle strength decline over 6 years[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2008, 63: 376—383.
- [17] Chen YL, Yang KC, Chang HH, *et al.* Low serum selenium level is associated with low muscle mass in the community-dwelling elderly[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2014, 15: 807—811.
- [18] Martin H, Aihie Sayer A, Jameson K, *et al.* Does diet influence physical performance in community-dwelling older people? Findings from the Hertfordshire Cohort Study[J]. *Age Ageing*, 2011, 40: 181—186.
- [19] Freijer K, Nuijten MJ and Schols JM. The budget impact of oral nutritional supplements for disease related malnutrition in elderly in the community setting[J]. *Front Pharmacol*, 2012. 3: 78.
- [20] Milne AC, Potter J, Vivanti A, *et al.* Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009: p. CD003288.
- [21] Shahar S, Kamaruddin NS, Badrasawi M, *et al.* Effectiveness of exercise and protein supplementation intervention on body composition, functional fitness, and oxidative stress among elderly Malays with sarcopenia[J]. *Clin Interv Aging*, 2013, 8: 1365—1375.
- [22] Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, *et al.* Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS) [J]. *Age Ageing*, 2014, 43: 748—759.
- [23] Liu CK, Leng X, Hsu FC, *et al.* The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot Study (LIFE-P) [J]. *J Nutr Health Aging*, 2014. 18: 59—64.
- [24] Mason C, Xiao L, Imayama I, *et al.* Influence of diet, exercise, and serum vitamin d on sarcopenia in postmenopausal women[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2013, 45: 607—614.
- [25] Yu R, Wong M, Leung J, *et al.* Incidence, reversibility, risk factors and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in community-dwelling older Chinese adults[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2014, 14 (Suppl 1) : 15—28.
- [26] Chiang PH, Wahlqvist ML, Huang LY, *et al.* Leisure time physical activities and dietary quality of the general and indigenous Taiwanese populations are associated with fat distribution and sarcopenia[J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2013, 22: 599—613.
- [27] Ryu M, Jo J, Lee Y, *et al.* Association of physical activity with sarcopenia and sarcopenic obesity in community-dwelling older adults: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey[J]. *Age Ageing*, 2013, 42: 734—740.
- [28] Kim SH, Kim TH, and Hwang HJ. The relationship of physical activity (PA) and walking with sarcopenia in Korean males aged 60 years and older using the Fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-2, 3), 2008-2009[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2013, 56: 472—477.
- [29] Hayashi F, Matsumoto Y, Momoki C, *et al.* Physical inactivity and insufficient dietary intake are associated with the frequency of sarcopenia in patients with compensated viral liver cirrhosis[J]. *Hepatol Res*, 2013, 43: 1264—1275.
- [30] Akune T, Muraki S, Oka H, *et al.* Exercise habits during middle age are associated with lower prevalence of sarcopenia: the ROAD study[J]. *Osteoporos Int*, 2014, 25: 1081—1088.
- [31] Kortebein P, Symons TB, Ferrando A, *et al.* Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2008, 63: 1076—1081.

(蒋与刚, 顾景范 节录)