·综述·

健康老龄化背景下衰弱与内在能力研究新进展

赵家秀[1,2,3],纪雪莹[4],黄一沁[4],保志军[1,2,3*]

(复旦大学附属华东医院:[1]老年科,[4]全科医疗科,上海 200040;[2]上海市老年医学研究所,上海 200040;[3]上海市老年医学临床重点实验室,上海 200040)

【摘 要】 为应对人口老龄化挑战,世界卫生组织提出内在能力的概念,标志着目前医疗模式的重大转变。在老年医学中,衰弱与内在能力的概念互为补充、相辅相成,但两者之间的关系尚未完全明晰,使得它们在识别和应用上存在一定的复杂性。现有研究显示两者密切相关,并对老年人多项健康指标有重要预测价值。目前,还需要进一步研究来阐释这两个概念之间的复杂关联。本文探讨了衰弱与内在能力的概念在健康老龄化背景下的应用,并对两者的定义、评估方法、检出率和干预措施进行了比较。

【关键词】 老年人;健康老龄化;衰弱;内在能力;关联

【中图分类号】 R592 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2024.11.192

New advances in frailty and intrinsic capacity under healthy ageing framework

Zhao Jiaxiu[1,2,3], Ji Xueying[4], Huang Yiqin[4], Bao Zhijun[1,2,3*]

([1]Department of Gerontology, [4]Department of General Practice, Huadong Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China; [2]Shanghai Institute of Geriatrics and Gerontology, Shanghai 200040, China; [3]Shanghai Key Laboratory of Clinical Geriatric Medicine, Shanghai 200040, China)

【Abstract】 In response to the challenges of population ageing, the World Health Organization has introduced the concept of intrinsic capacity, marking a significant shift in the current healthcare paradigm. In geriatrics, frailty and intrinsic capacity are conceptually complementary and mutually reinforcing, but the relationship between the two concepts is still entirely unclear, which leading to complexity in their identification and application. Current evidence has shown that the two are closely associated and have important prognostic value for health indicators in older adults. Further research is needed to elucidate the complex link between the two concepts. In this article, we explore the application of the concepts of frailty and intrinsic capacity in the context of healthy aging, and compare their definitions, assessment methods, detection rates, and interventions.

【Key words】 aged; healthy aging; frailty; intrinsic capacity; association

This work was supported by the Project of Oriental Leadership Program Category A (202308), *the Project of Diagnostic Criteria and Comprehensive Intervention for Frailty in the Elderly Population* (2018YFC2002000, 2018YFC2002002) *and the Key Supporting Discipline Program of Shanghai Municipal Health System* (2023ZDFC0402).

Corresponding author: Bao Zhijun, E-mail: xinyi8681@sina.com

衰弱是老年医学的重要概念,它是导致一系列老年综合征和不良健康后果,如死亡、跌倒、失能等的风险因素[1,2]。自20世纪90年代医学界提出衰弱概念后,大量全球学者致力于对衰弱状态的评估以及探究有效逆转衰弱状态的干预方案,并取得可观研究成果。在过去的100年里,医学和公共卫生的进步显著延长了人类的平均寿命。预计到2050年,全球20%的人口将超过65岁,其中中低收入国家的老年人占80%[3]。随着人口老龄化的加剧,慢性疾病、感染、残疾、跌倒和认知障碍等老年健康问题日益成为亟需解决的重要议题。为应对这一挑战,世界卫生组织(World Health Organization,WHO)在2015年提出"健康老龄化"的重要概念,即强调个人与环境之间的持续交互作用。这种交互作用塑造了功能能力活动轨迹。内在能力(intrinsic capacity, IC)作为功能能力的重要构成因素之一,受多种健康特征及老龄化相关的生理、社会和心理变化的相互影响,其受损可能在生命周期的中期就开始显现,早于

收稿日期:2024-02-15;**接受日期**:2024-05-08

基金项目:东方领军计划A类(202308);中国老年人群衰弱的诊断标准及综合干预研究(2018YFC2002000,2018YFC2002002);2023年上海市卫生健康系统重点扶持学科(2023ZDFC0402)

通信作者:保志军,E-mail:xinyi8681@sina.com

衰弱出现。这一观点突出了IC作为一个更广泛和动态的概念,其重要性不仅限于老年阶段,而是贯穿个体的整个生命历程。

在此背景下,WHO先后于2017年及2019年发布了《老年人整合照护:管理内在能力衰退的社区干预指南》[4]与《初级保健中以人为本的评估和路径指南》[5],旨在早期对IC受损进行识别和管理,推动整合照护在全世界范围内实施。这标志着老年医疗模式的一次重要转变,即从传统的以"疾病"为导向的模式,转向了以注重"功能"为导向的新模式[6]。

研究表明IC受损与衰弱密切相关,并且两者都对共病、住院、跌倒、功能下降和死亡等重要健康指标有显著的预测价值[7]。目前,尚需进一步的研究来阐明这两个概念之间的复杂联系。本文在健康老龄化背景下,对衰弱与IC的定义、评估方法、检出率、干预措施等方面进行对比阐述。

1 定义、评估方法与检出率

在老年医学中,衰弱与IC的关系尚未完全明晰。两者源于克服传统医学模式的相同需求,可被视为一枚硬币的两面,互为补充、相辅相成[8]。某种程度上讲,IC的概念由衰弱概念演变而来[9]。但两者概念不同之处在于,衰弱评估多在特定时间点进行,通常采用分类测量方法,以揭示随年龄增长而逐渐积累的健康缺陷,这可能导致一些特定的病理状态直到生命后期才能被识别。相比之下,IC作为一个动态概念,反映个体的生理储备和功能能力,通过连续性评估来追踪多个维度的变化,在衰退过程的较早期阶段检测到功能的损失。

1.1 衰弱

衰弱是老年人因生理储备降低出现的对外界因素易损性增加、抗应激能力下降以及机体维持自身稳态能力下降的非特异性状态[10]。在过去20年中,各国学者开发出了百余种衰弱评估工具。这些工具中主要分为两种类型,其一是以Fried衰弱表型(Fried frailty phenotype, FFP)为代表的表型评估工具,另外是以衰弱指数(frailty index, FI)为代表的指数评估工具。FFP是Fried等学者利用心血管健康研究中的队列数据开发的衰弱评估模型,包括5个组分内容,分别是不明原因体质量下降、握力降低、步行速度缓慢、自我感觉疲惫和体力活动下降。满足以上5条中3条及以上,则考虑衰弱[11]。FI是由Rockwood等学者基于加拿大健康与老龄化研究的70种临床缺陷变量的累积计算而形成。该指数综合考量了与年龄相关的医学、功能性及心理社会方面的缺陷累积效应,并由此衍生出临床衰弱量表(clinical frailty scale, CFS)[12,13]。其他的衰弱评估工具还有Tilburg衰弱评估量表(Tilburg frailty indicator, TFI)、埃德蒙顿脆弱性量表(Edmonton frail scale, EFS)等。

由于评估工具及所用临界值的差异,地区文化、生活方式及研究人群的多样性,现有文献中衰弱的检出率存在波动。Ofori-Asenso等[14]对28例共48个国家的研究进行荟萃分析,结果显示全球衰弱汇总检出率约为43.4/(千人·年)。To等[15]的一项针对亚洲地区52 283例老年患者的研究中衰弱检出率约为20.5%,波动范围在5.7%~46.2%,其中通过衰弱表型评估的检出率约为14.6%,通过衰弱指数评估则约为28%。

根据中国健康与养老追踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS)报告2013年数据,我国65岁及以上的老年人群中,衰弱检出率为17%,其中58.4%为衰弱前期,24.6%为衰弱期,大陆标准化衰弱检出率约为8.8%,西部地区检出率约为6.7%[16,17]。He等[18]的研究结果显示,中国大陆、台湾和香港地区的综合衰弱检出率分别约为12%、8%和14%。城市地区的衰弱检出率约为10%,农村地区约为7%。

1.2 IC

2015年,WHO发布了《世界老龄化与健康报告》,将IC定义为"个人身体和心理能力的总和"[6]。根据循证医学的证据,IC评估聚焦于对残疾和护理依赖性影响最显著的五个老龄健康领域,包括感官(视觉和听觉)、营养、运动、认知和心理维度[19]。Beard等[20]和Leung等[21]通过IC框架的实证研究,证实了IC五个子维度的有效性及其与功能丧失的密切关联。WHO在2019年制定的《初级保健中以人为本的评估和路径指南(ICOPE)》(以下统称《指南》),旨在提供以社区为基础、以人为本的整合式医疗服务,以实现全生命周期的连续的基本保健模式[22]。该《指南》提出的IC评估包含两个步骤:首先进行IC各维度的快速筛查,其次使用评估工具对检测到的缺陷进行定量评估。这个"五合一"筛查工具基于循证医学构建,但具体测量方法尚未统一。临床实践中,Liang等[23]的一项系统综述共纳入53项研究,发现感觉、认知、运动、心理及活力维度最常用的测量方法分别是自我报告、简易精神状态检查(mini-mental state examination, MMSE)、简易体能测试(short physical performance

battery, SPPB)、老年抑郁量表(geriatric depression scale, GDS)、微型营养评估(mini-nutritional assessment-short form, MNA-SF)和握力。其中,活力维度评估的异质性最大,评估方法包括握力测量、问卷调查和生物标志物等。此外,WHO 还通过移动应用程序推广了 ICOPE 手册应用[24]。

衰弱和 IC 评估虽有相似之处,但也存在显著差异。不同于衰弱的缺陷模型,IC 评估更注重老龄化的积极方面,侧重测量储备能力。两者采用的评估方法和工具各异。例如,IC 评分和衰弱指数都涉及情绪、记忆、视觉和听力问题的评估,但使用的方法和工具不同。此外,IC 和衰弱表型都评估体质量和步速,但在 IC 评估中,这些指标是更广泛评估工具如 MNA-SF 和 SPPB 的一部分。

IC 评估中任意维度缺陷则定义为 IC 受损,应用 IC 两步工具对于 IC 受损检出率较高且有较大异质性。Tavassoli 等[25]在法国社区,对 10 903 例≥60 岁社区居住者使用第一步骤工具进行初步筛查,存在任意一种维度的 IC 受损者占 94%。de Oliveira 等[26]的一篇范围综述,纳入法国、中国、印度等 5 个国家的 IC 评估的横断面及前瞻性研究,发现应用初筛工具检出的 IC 受损率在 17.1%~94.3%,各维度受损的筛查结果异质性较大。

虽然我国已将医养结合和长期护理纳入政策议程,但相关研究和进展相对缓慢[27]。一项纳入 67 881 例老年人的荟萃分析显示,老年人 IC 受损的总检出率约为 76.10%;其中,我国老年人 IC 受损的总检出率约为 73.7%[28]。Liu 等[29]的一项我国观察性单中心研究,共纳入年龄≥75 岁的高龄老年人 230 例,基线时 IC 受损率为 67.9%,最初健康的老年人在两年后约 50.8%出现 IC 受损,约 57.9%在两年后出现 IC 的进一步下降。

在医疗实践中,对老年人 IC 筛查和评估的认识和应用仍需加强。目前《指南》提出的评估工具适用性调查仍处于起步阶段,来自真实世界的关于 IC 筛查工具可行性及诊断准确性的研究证据尚需补充。

2 干预措施

目前针对衰弱和 IC 的干预方案多提倡多组分干预措施,其中衰弱的干预措施主要包括以下几种:运动锻炼、营养支持、多成分干预、心理社会干预和综合医疗护理等[30,31]。与衰弱的干预研究相比,IC 干预研究领域相对较新,其干预目标是维持一定的功能水平,即从功能角度衡量老年人的健康,而不是从疾病的角度来判定预期寿命、生活质量以及所需的资源或支持。目前国际上对于 IC 的干预研究,临床仍在起步阶段,已发表的高质量价值的对照研究尚少,多数研究聚焦于通过干预 IC 某些特定领域来改善衰弱症状,从而间接提升 IC 的各个方面。

2.1 运动干预措施

指南建议老年人每周至少进行 150 min 中等强度的有氧训练(每周运动 5 d,每天 30 min)或至少 60 min(每周运动 3 d,每天 20 min)的剧烈运动[32]。目前尚无针对衰弱及 IC 受损患者统一推荐的运动干预措施方案,大多数研究推荐根据躯体功能能力的不同层次进行有针对性的运动干预,运动计划应量身定制、结构合理并循序渐进[33]。

衰弱的运动干预指南建议的多成分运动措施中,阻力训练是较为有效的体育锻炼干预措施之一,建议老年人应遵循个体化、周期化和渐进化的原则进行,即每周进行 2~3 次训练,每个主要肌群进行 2~3 组练习,每组包括 1~2 个多关节动作,强度逐步达标[34,35]。除抗阻运动外,其他运动诸如有氧运动、平衡训练、耐力训练等亦可改善衰弱状态。

在对 IC 受损的运动领域干预方面,多数是基于对于衰弱及衰弱前期进行的干预研究,经证实对改善 IC 受损有效。西班牙的一项促进体育锻炼的计划 Vivifrail 项目,是预防老年人衰弱和跌倒的国际范例,该项目通过功能分级推荐相应等级的活力体能训练方案来改善老年人群的功能能力。共纳入 188 例门诊确诊的老年衰弱和衰弱前期、轻度痴呆患者,经过长达 12 周的多组分 Vivifrail 运动干预项目有效地提高了这一人群的 IC,特别在运动、认知和营养维度[36]。

2.2 营养干预措施

尽管不同的研究在定义膳食模式的方法上存在差异,但普遍发现以多吃水果、蔬菜和全麦食品为特征的“健康高质量”膳食有助于改善衰老[37]。而促炎饮食与较高的循环炎症标志物水平相关,是衰弱的相关因素之一[38]。

目前,营养干预的效果因类型、持续时间及个体营养状况而异,但总体上对衰弱和 IC 的改善有效[39,40]。但单一的营养干预对于改善衰弱效果有限,仅凭营养干预难以逆转由于衰老导致的肌肉力量减弱和功能下降[41]。

2.3 多组分干预措施

单方面的干预措施对衰弱的治疗效果有限,而结合运动、营养等多领域的干预更为有效。同样,对于预防老年人 IC 受损也应尽早采取综合性的干预

措施。世界各国实现整合式医疗的方法呈现出多样性的特点,目前研究的重点在于探索如何本土化IC的整合照护路径,跨学科多领域协作可能为干预IC受损的关键模式[42]。Ferrara等[43]的一项西班牙研究根据《指南》为194例老年人提供为期10周的多学科干预,其中包括多成分运动计划、营养和睡眠咨询、药物治疗的修订和优化等措施,3个月后躯体功能水平有显著改善。Lee等[44]对398例社区老年人进行了多组分干预的随机对照试验,干预措施包括运动、认知训练、营养建议和慢病管理等,12个月后干预组在运动、认知维度得到显著改善。

3 结论与展望

综上,衰弱和IC的概念联系紧密,互为补充,且对老年人多项健康指标有很高预测价值。虽然衰弱及IC受损检出率在不同研究中体现出了较大的异质性,但跨学科多领域干预手段被较多临床研究证实有效。未来在健康老龄化趋势下,应积极推广整合照护筛查及管理方法,以实现全民健康覆盖,为世界卫生系统建设带来有益作用。

【参考文献】

[1] He L, He R, Huang J, *et al*. Impact of frailty on all-cause mortality and major bleeding in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis[J]. Ageing Res Rev, 2022, 73: 101527. DOI: 10.1016/j.arr.2021.101527.

[2] Liu HX, Ding G, Yu WJ, *et al*. Association between frailty and incident risk of disability in community-dwelling elder people: evidence from a meta-analysis[J]. Public Health, 2019,175: 90-100. DOI: 10.1016/j.puhe.2019.06.010.

[3] Dogra S, Dunstan DW, Sugiyama T, *et al*. Active aging and public health: evidence, implications, and opportunities[J]. Annu Rev Public Health, 2022, 43(1): 439-459. DOI: 10.1146/annurev-publhealth-052620-091107.

[4] World Health Organization. Integrated care for older people: guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity[EB/OL]. [2024-01-04]. https://www.who.int/publications/i/item/9789241550109.

[5] World Health Organization. Integrated Care for Older People (ICOPE): guidance for person-centred assessment and pathways in primary care[EB/OL]. [2024-01-04]. https://www.who.int/publications/i/ item/WHO-FWC-ALC-19.1.

[6] World Health Organization. World report on ageing and health [EB/OL]. [2024-01-04]. https://www.who.int/publications/i/item/9789241565042.

[7] Tay L, Tay EL, Mah SM, *et al*. Association of intrinsic capacity with frailty, physical fitness and adverse health outcomes in community-dwelling older adults[J]. J Frailty Aging, 2023, 12(1): 7-15. DOI: 10.14283/jfa.2022.28.

[8] Zhou Y, Ma L. Intrinsic capacity in older adults: recent advances[J]. Aging Dis, 2022, 13(2): 353-359. DOI: 10.14336/AD.2021.0818.

[9] Belloni G, Cesari M. Frailty and intrinsic capacity: two distinct but related constructs[J]. Front Med (Lausanne), 2019, 6: 133. DOI: 10.3389/fmed.2019.00133.

[10] 中华医学会老年医学分会. 老年患者衰弱评估与干预中国专家共识[J]. 中华老年医学杂志, 2017, 36(3): 251-256. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2017.03.007.

[11] Fried LP, Tangen CM, Walston J, *et al*. Frailty in older adults: evidence for a phenotype[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001, 56(3): M146-M157. DOI: 10.1093/gerona/56.3.M146.

[12] Rockwood K, Song X, MacKnight C, *et al*. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people[J]. CMAJ, 2005, 173(5): 489-495. DOI: 10.1503/cmaj.050051.

[13] Rockwood K, Theou O. Using the clinical frailty scale in allocating scarce health care resources[J]. Can Geriatr J, 2020, 23(3): 210-215. DOI: 10.5770/cgj.23.463.

[14] Ofori-Asenso R, Chin KL, Mazidi M, *et al*. Global incidence of frailty and prefrailty among community-dwelling older adults[J]. JAMA Netw Open, 2019, 2(8): e198398. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.8398.

[15] To TL, Doan TN, Ho WC, *et al*. Prevalence of frailty among community-dwelling older adults in Asian countries: a systematic review and meta-analysis[J]. Healthcare (Basel), 2022, 10(5): 895. DOI: 10.3390/healthcare10050895.

[16] Cai Y, Xu W, Xiao H, *et al*. Correlation between frailty and adverse outcomes among older community-dwelling Chinese adults: the China Health and Retirement Longitudinal Study[J]. J Nutr Health Aging, 2020, 24(7): 752-757. DOI: 10.1007/s12603-020-1368-6.

[17] Wu C, Smit E, Xue Q, *et al*. Prevalence and correlates of frailty among community-dwelling Chinese older adults: the China Health and Retirement Longitudinal Study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2018, 73(1): 102-108. DOI: 10.1093/gerona/glx098.

[18] He B, Ma Y, Wang C, *et al*. Prevalence and risk factors for frailty among community-dwelling older people in China: a systematic review and meta-analysis[J]. J Nutr Health Aging, 2019, 23(5): 442-450. DOI: 10.1007/s12603-019-1179-9.

[19] Cesari M, Araujo De Carvalho I, Amuthavalli Thiyagarajan J, *et al*. Evidence for the domains supporting the construct of intrinsic capacity[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2018, 73(12): 1653-1660. DOI: 10.1093/gerona/gly011.

[20] Beard JR, Jotheeswaran AT, Cesari M, *et al*. The structure and predictive value of intrinsic capacity in a longitudinal study of ageing[J]. BMJ Open, 2019, 9(11): e26119. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026119.

[21] Leung A, Su JJ, Lee E, *et al*. Intrinsic capacity of older people in

the community using WHO Integrated Care for Older People (ICOPE) framework: a cross-sectional study[J]. BMC Geriatr, 2022, 22(1): 304. DOI: 10.1186/s12877-022-02980-1.

[22] 董家鸿. 中国整合式卫生医护体系发展报告——2021~2022[M]. 北京:社会科学文献出版社, 2022.

[23] Liang Y, Shang S, Gao Y, *et al*. Measurements of intrinsic capacity in older adults: a scoping review and quality assessment[J]. J Am Med Dir Assoc, 2023, 24(3): 267-276. DOI: 10.1016/j.jamda.2022.09.011.

[24] Tavassoli N, Piau A, Berbon C, *et al*. Framework implementation of the INSPIRE ICOPE-CARE program in collaboration with the World Health Organization (WHO) in the OCCITANIA REgion[J]. J Frailty Aging, 2021, 10(2): 103-109. DOI: 10.14283/jfa.2020.26.

[25] Tavassoli N, de Souto B P, Berbon C, *et al*. Implementation of the WHO integrated care for older people (ICOPE) programme in clinical practice: a prospective study[J]. Lancet Healthy Longev, 2022, 3(6): e394-e404. DOI: 10.1016/S2666-7568(22)00097-6.

[26] de Oliveira VP, Ferriolli E, Lourenco RA, *et al*. The sensitivity and specificity of the WHO's ICOPE screening tool, and the prevalence of loss of intrinsic capacity in older adults: a scoping review[J]. Maturitas, 2023,177: 107818. DOI: 10.1016/j.maturitas.2023.107818.

[27] Chen X, Giles J, Yao Y, *et al*. The path to healthy ageing in China: a Peking University-Lancet Commission[J]. Lancet, 2022, 400(10367): 1967-2006. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)01546-X.

[28] Liu Y, Du Q, Jiang Y. Detection rate of decreased intrinsic capacity of older adults: a systematic review and meta-analysis[J]. Aging Clin Exp Res, 2023, 35(10): 2009-2017. DOI: 10.1007/s40520-023-02515-7.

[29] Liu S, Kang L, Liu X, *et al*. Trajectory and correlation of intrinsic capacity and frailty in a Beijing elderly community[J]. Front Med (Lausanne), 2021, 8: 751586. DOI: 10.3389/fmed.2021.751586.

[30] Sun X, Liu W, Gao Y, *et al*. Comparative effectiveness of non-pharmacological interventions for frailty: a systematic review and network meta-analysis[J]. Age Ageing, 2023, 52(2): afad004. DOI: 10.1093/ageing/afad004.

[31] Macdonald SH, Travers J, Shé ÉN, *et al*. Primary care interventions to address physical frailty among community-dwelling adults aged 60 years or older: a meta-analysis[J]. PLoS One, 2020, 15(2): e228821. DOI: 10.1371/journal.pone.0228821.

[32] Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, *et al*. International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines[J]. J Nutr Health Aging, 2021, 25(7): 824-853. DOI: 10.1007/s12603-021-1665-8.

[33] Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, *et al*. Physical frailty: ICFSR international clinical practice guidelines for identification and management[J]. J Nutr Health Aging, 2019, 23(9): 771-787. DOI: 10.1007/s12603-019-1273-z.

[34] Dent E, Lien C, Lim W S, *et al*. The Asia-Pacific clinical practice guidelines for the management of frailty[J]. J Am Med Dir Assoc, 2017, 18(7): 564. DOI: 10.1016/j.jamda.2017.04.018.

[35] Fragala MS, Cadore EL, Dorgo S, *et al*. Resistance training for older adults: position statement from the National Strength and Conditioning Association[J]. J Strength Cond Res, 2019, 33(8): 2019-2052. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003230.

[36] Sánchez-Sánchez JL, de Souto Barreto P, Antón-Rodrigo I, *et al*. Effects of a 12-week vivifrail exercise program on intrinsic capacity among frail cognitively impaired community-dwelling older adults: secondary analysis of a multicentre randomised clinical trial[J]. Age Ageing, 2022, 51(12): afac303. DOI: 10.1093/ageing/afac303.

[37] Yeung S, Sin D, Yu R, *et al*. Dietary patterns and intrinsic capacity in community-dwelling older adults: a cross-sectional study[J]. J Nutr Health Aging, 2022, 26(2): 174-182. DOI: 10.1007/s12603-022-1742-7.

[38] Shivappa N, Stubbs B, Hebert JR, *et al*. The relationship between the dietary inflammatory index and incident frailty: a longitudinal cohort study[J]. J Am Med Dir Assoc, 2018, 19(1): 77-82. DOI: 10.1016/j.jamda.2017.08.006.

[39] Lim KY, Lo HC, Cheong IF, *et al*. Healthy eating enhances intrinsic capacity, thus promoting functional ability of retirement home residents in northern Taiwan[J]. Nutrients, 2022, 14(11): 2225. DOI: 10.3390/nu14112225.

[40] Manal B, Suzana S, Singh DK. Nutrition and frailty: a review of clinical intervention studies[J]. J Frailty Aging, 2015, 4(2): 100-106. DOI: 10.14283/jfa.2015.49.

[41] Yi Y, Wang C, Ding Y, *et al*. Diet was less significant than physical activity in the prognosis of people with sarcopenia and metabolic dysfunction-associated fatty liver diseases: analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey Ⅲ[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2023, 14: 1101892. DOI: 10.3389/fendo.2023.1101892.

[42] Liao X, Shen J, Li M. Effects of multi-domain intervention on intrinsic capacity in older adults: a systematic review of randomized controlled trials (RCTs)[J]. Exp Gerontol, 2023, 174: 112112. DOI: 10.1016/j.exger.2023.112112.

[43] Ferrara MC, Perez LM, Sole AR, *et al*. Sustained improvement of intrinsic capacity in community-dwelling older adults: the+AGIL Barcelona multidomain program[J]. J Intern Med, 2023, 294(6): 730-742. DOI: 10.1111/joim.13710.

[44] Lee WJ, Peng LN, Lin MH, *et al*. Enhancing intrinsic capacity and related biomarkers in community-dwelling multimorbid older adults through integrated multidomain interventions: ancillary findings from the Taiwan Integrated Geriatric (TIGER) trial[J]. J Am Med Dir Assoc, 2024, 25(5): 757-763. DOI: 10.1016/j.jamda.2023.10.006.

(编辑: 温玲玲)