·临床研究·

老年心血管疾病住院患者体质量指数与内在能力的相关性

谢葵花[1,2],刘璞娉[2],周洁[1],许俊炜[2],张青[1*]
([1]武汉大学护理学院,武汉 430000;[2]深圳市南山区人民医院心血管内科,广东 深圳 518000)

【摘 要】 目的 探究老年心血管疾病(CVD)住院患者体质量指数(BMI)与内在能力(IC)的关系。**方法** 连续纳入2023年4月至10月于深圳市南山区人民医院住院的409例老年CVD患者为研究对象,根据IC评分将患者分为高IC组(n=174例)和低IC组(n=235例)。采用一般情况调查问卷、IC测量量表、握力计、查尔森合并症指数(CCI)量表对纳入患者进行分析。采用多因素logistic回归分析探讨BMI与IC间的相关性,采用限制性立方样条模型分析BMI与IC间的剂量-反应关系。采用SPSS 25.0和R 4.4.1软件进行数据分析。根据数据类型,组间比较分别采用t检验、秩和检验及χ^2检验。**结果** 单因素分析结果显示,性别、教育程度、吸烟、饮酒、居住地、BMI、握力、舒张压和年龄校正的CCI与IC具有相关性(P<0.05)。多因素logistic回归模型发现体质量不足与IC呈负相关(RR=10.110,95%CI 1.270~80.484;P=0.029),超重(RR=0.383,95%CI 0.234~0.628;P<0.001)和肥胖(RR=0.473,95%CI 0.226~0.989;P=0.047)与IC呈正相关。限制性立方样条模型表明BMI和IC之间存在非线性关联(非线性P=0.0016,总体关联P<0.001),当BMI>23.9 kg/m^{2}时,可降低IC下降的风险。**结论** 老年CVD患者BMI与IC呈非线性剂量反应关系,超重和肥胖可降低IC下降的发生风险。

【关键词】 老年人;心血管疾病;体质量指数;内在能力
【中图分类号】 R592; R542 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2026.01.007

Correlation between body mass index and intrinsic capacity in elderly hospitalized patients with cardiovascular diseases

Xie Kuihua[1,2], Liu Puping[2], Zhou Jie[1], Xu Junwei[2], Zhang Qing[1*]
([1]Wuhan University School of Nursing, Wuhan 430000, China; [2]Department of Cardiology, Nanshan District People's Hospital of Shenzhen, Shenzhen 518000, Guangdong Province, China)

【Abstract】 Objective To investigate the relationship between body mass index (BMI) and intrinsic capacity (IC) in elderly inpatients with cardiovascular diseases (CVD). **Methods** A total of 409 elderly CVD patients hospitalized in Nanshan District People's Hospital from April to October 2023 were consecutively included as study subjects, and according to their IC score, they were divided into a high IC group (n=174) and a low IC group (n=235). General condition questionnaire, intrinsic capacity measurement scale, handgrip strength meter, and Charlson comorbidity index (CCI) index scale were used to survey the included patients. Multivariate logistic regression analysis was applied to explore the relationship between BMI and IC, and restricted cubic spline model was employed to analyze the dose-response relationship between BMI and IC. SPSS statistics 25.0 and R 4.4.1 were used for statistical analysis. Data comparison between two groups was performed using t test, rank-sum test or χ^2 test depending on data type. **Results** Univariate analysis showed that IC is correlated with gender, education level, smoking, alcohol consumption, place of residence, BMI, handgrip strength, diastolic blood pressure (DBP), and age-adjusted CCI (a-CCI) (P<0.05). Multivariate logistic regression model revealed that underweight was negatively associated with IC (RR=10.110, 95%CI 1.270-80.484; P=0.029), and overweight (RR=0.383, 95%CI 0.234-0.628; P<0.001) and obesity (RR=0.473, 95%CI 0.226-0.989; P=0.047) were positively correlated with IC. Restricted cubic spline model showed a nonlinear association between BMI and IC (nonlinear P=0.0016, overall association P<0.001), and the risk of IC decline was reduced when BMI was greater than 23.9 kg/m^2. **Conclusion** In elderly CVD patients, their BMI shows a nonlinear dose-response relationship with IC, and overweight and obesity can reduce the risk of IC decline.

【Key words】 aged; cardiovascular diseases; body mass index; intrinsic capacity
This work was supported by the Project of Science and Technology Plan of Shenzhen (JCY20220530141815035).
Corresponding author: Zhang Qing, E-mail: whzhqing@163.com

收稿日期: 2024-12-31; **接受日期:** 2025-04-07
基金项目: 深圳市科技计划(JCY20220530141815035)
通信作者: 张青, E-mail: whzhqing@163.com

世界卫生组织(World Health Organization, WHO)提出的内在能力(intrinsic capacity, IC)是个体在任何时候均能动用的全部身体机能和脑力的总合,包括运动、认知、活力、心理以及感觉(视觉与听觉)五个维度[1]。心血管疾病(cardiovascular disease, CVD)是中国老年人死亡的主要原因[2]。研究表明 IC 下降与 CVD 发病及其后续死亡存在显著关联[3],维持老年 CVD 患者的 IC 可改善其长期预后。体质量指数(body mass index, BMI)过高是罹患 CVD 的危险因素[4],但在老年 CVD 患者中存在“肥胖悖论”现象,即较高 BMI 与较低的全因死亡率有关[5]。因此,老年 CVD 患者是否能够通过提高 BMI 来改善 IC 对解释“肥胖悖论”现象具有重要意义。目前 IC 研究主要集中在社区群体,尚缺乏关于老年 CVD 患者 BMI 与 IC 关系的研究,本研究通过探究老年 CVD 患者 BMI 与 IC 的关系,旨在为改善该人群的长期预后提供新思路。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究为一项单中心横断面研究,选取 2023 年 4 月至 10 月在深圳市南山区人民医院心血管内科住院的老年患者。纳入标准:(1)年龄≥60 岁;(2)依据临床诊疗指南确诊为 CVD 患者,包括高血压、冠心病、心房颤动及心力衰竭等。排除标准:(1)住院期间死亡;(2)因肢体残缺、步态不稳等原因无法完成步行测试;(3)严重痴呆,无法沟通;(4)肿瘤晚期患者及预计寿命<3 个月;(5)临床资料缺失。本研究最终连续纳入 409 例符合条件的 CVD 老年患者作为研究对象,所有研究对象均已签署知情同意书。本研究已获得深圳市南山区人民医院伦理审查委员会批准(KY-2023-088-01)。

1.2 方法

1.2.1 一般资料调查表 通过文献查阅制定 CVD 患者一般情况调查问卷,包括患者年龄、性别、文化程度、是否独居、吸烟、饮酒、居住地、诊室血压、血脂、年龄校正的查尔森合并症指数(age-adjusted Charlson comorbidity index, a-CCI)。其中 a-CCI 是一种用于评估患者合并症负担并预测长期死亡风险的临床工具,其通过 19 项疾病及年龄来进行评分,有助于评估患者的合并症负担[6]。

1.2.2 BMI 测量 BMI 的计算公式为 BMI=体质量(kg)/身高^2(m^2)。根据《中国成人超重与肥胖症预防与控制指南》[7],BMI 被分为 4 个等级:<18.5 kg/m^2 为体质量不足,18.5~23.9 kg/m^2 为正常体质量,23.9~28.0 kg/m^2 为超重,≥28.0 kg/m^2 为肥胖。

1.2.3 IC 评估 目前对于 IC 五个维度测量尚未标准化,结合国内外老年医学领域相关文献,制定 IC 下降的评估标准[8,9],对 IC 五个维度进行测量,每个维度分数分为 0 分(受损)和 1 分(正常),总得分为 0~5 分,将得分≥4 分的患者归类为高 IC 组,<4 分的归为低 IC 组,即 IC 下降组。具体评估标准如下。(1)运动维度:通过 6 m 步速测试评估,参考亚洲肌少症工作组意见,步速低于 1 m/s 即判定为运动维度受损[10];(2)认知维度:根据简易智能精神状态评估表(mini-mental state examination, MMSE)评估,总分 30 分,判定标准参照不同文化程度设定,即中学及以上学历者若<24 分、小学学历者<20 分、文盲<17 分,则判定为认知功能受损;(3)活力维度:应用营养评估简表(mini-nutritional assessment short form, MNA-SF)评估,满分 14 分,得分≤11 分表示存在有营养不良风险或实际营养不良状态,表明活力受损;(4)心理维度:采用老年 15 项抑郁评估量表(geriatric depression scale 15 items, GDS-15)评估,GDS-15≥5 分,即视为心理维度受损;(5)感觉维度:基于患者自我报告视力和(或)听力受损,对日常生活产生影响即为感觉维度受损。

1.2.4 调查方法 本研究通过问卷形式进行,研究者首先确保参与者知情并同意,签署知情同意书后,方可进行问卷的填写与相关测量。问卷完成后立即回收,并对填写的完整性进行检查。此次调查共发放 433 份问卷,其中有效回收 409 份,即剔除无效问卷 24 份后的有效率为 94.45%。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 25.0 统计软件和 R 语言 4.4.1 进行数据分析。符合正态分布的计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 t 检验;非正态分布的计量资料,用中位数(四分位数间距)[$M(Q_1, Q_3)$]表示,采用秩和检验。计数资料用例数(百分率)表示,采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归模型分析 BMI 与 IC 之间的关系,采用限制性立方样条模型分析 BMI 与 IC 间的剂量-反应关系。所有检验均为双侧,P<0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者一般资料

本研究共纳入患者 409 例,其中男性 229 例(56.0%),年龄(72.3±7.0)岁,BMI(24.0±3.4)kg/m^2。高 IC 组患者 174 例,低 IC 组患者 235 例。高 IC 组患者年龄更小、男性占比更多、吸烟、饮酒比例更大且多居住在城市;此外,高 IC 组患者文化程度更高、握力更大且舒张压更高、甘油三酯更高、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)更低,且高 IC 组患者 a-CCI 评分小于低 IC 组(均 P<0.05;表 1)。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

Item	High IC group(n=174)	Low IC group(n=235)	$\chi^2/t/Z$	P value
Age[years, $M(Q_1, Q_3)$]	69(64,73)	74(70,79)	−7.373	<0.001
Gender[n(%)]			11.155	0.001
Male	114(65.5)	115(48.9)		
Female	60(34.5)	120(51.1)		
Education level[n(%)]			13.162	0.004
Illiterate	4(2.3)	18(7.7)		
Primary	33(19.0)	56(23.8)		
Secondary	93(53.4)	128(54.5)		
Tertiary or above	44(25.3)	33(14.0)		
Living alone[n(%)]	9(5.2)	15(6.4)	0.265	0.607
Smoking[n(%)]			6.846	0.033
Never	99(56.9)	163(69.4)		
Quitting	45(25.9)	45(19.1)		
Yes	30(17.2)	27(11.5)		
Alcohol drinking[n(%)]			11.958	0.003
Never	117(67.2)	192(81.7)		
Quitting	34(19.5)	29(12.3)		
Yes	23(13.2)	14(6.0)		
Place of residence [n(%)]			7.507	0.006
Urban	156(89.7)	187(79.6)		
Rural	18(10.3)	48(20.4)		
BMI(kg/m^2, $\pm s$)	25.0±2.7	23.3±3.6	5.517	<0.001
Handgrip strength[kg, $M(Q_1, Q_3)$]	23.3(15.1,30.0)	13.7(8.7,22.0)	−7.557	<0.001
SBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	130.2±13.8	127.5±15.8	2.459	0.079
DBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	78.2±8.5	75.3±10.2	3.237	0.002
Triglycerides[mmol/L, $M(Q_1, Q_3)$]	1.3(0.9,1.9)	1.1(0.9,1.5)	−2.363	0.018
LDL-C[mmol/L, $M(Q_1, Q_3)$]	2.1(1.6,2.8)	2.4(1.7,3.2)	−2.610	0.009
a-CCI[points, $M(Q_1, Q_3)$]	3(3,4)	4(3,5)	−6.208	<0.001

IC: intrinsic capacity; CVD: cardiovascular disease; BMI: body mass index; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; a-CCI: age-adjusted Charlson comorbidity index. 1 mmHg=0.133 kPa.

2.2 老年CVD住院患者IC与BMI的相关性

为探讨老年CVD住院患者IC与BMI之间的关系,本研究采用多因素logistic回归方法进行分析(各变量赋值表详见表2)。单因素分析结果显示,性别、教育程度、吸烟、饮酒、居住地、BMI、握力、舒张压和a-CCI与IC具有相关性(P<0.05;表3)。将单因素logistic回归中P<0.10的变量纳入多因素模型,结果发现体质量不足与IC呈负相关(OR=10.110,95%CI 1.270-80.484;P=0.029),超重(OR=0.383,95%CI 0.234-0.628;P<0.001)和肥胖(OR=0.473,95%CI 0.226-0.989;P=0.047)与IC呈正相关(表4)。

2.3 老年CVD住院患者IC与BMI的剂量-反应关系

BMI和低IC之间存非线性关联(非线性P=0.0016,总体关联P<0.001),调整各种潜在混杂因素后,发现当BMI>23.9 kg/m^2时,可降低IC下降的风险(图1)。

表2 变量赋值

Table 2 Variable assignment

Variable	Assignment
Intrinsic capacity	High IC group=0, Low IC group=1
Gender	Male=0, Female=1
Educational level	Illiterate=0, Primary=1, Secondary=2, Tertiary=3
Smoking	Never=0, Quitting=1, Yes=2
Drinking	Never=0, Quitting=1, Yes=2
Place of residence	Urban=0, Rural=1
BMI	Normal weight=0, Underweight=1, Overweight=2, Obesity=3

IC: intrinsic capacity; BMI: body mass index.

表 3 老年 CVD 住院患者 IC 的单因素 logistic 回归分析

Table 3 Univariate logistic regression analysis of intrinsic capacity in elderly CVD inpatients

Factor	*HR*(95%*CI*)	*P* value
Gender	1.983(1.324-2.969)	0.001
Education level		
Illiterate	Control group	
Primary	0.377(0.118-1.210)	0.101
Secondary	0.306(0.100-0.934)	0.037
Tertiary or above	0.167(0.052-0.539)	0.007
Smoking		
Never	Control group	
Quitting	0.607(0.375-0.984)	0.043
Yes	0.547(0.307-0.973)	0.040
Drinking		
Never	Control group	
Quitting	0.520(0.301-0.897)	0.019
Yes	0.371(0.184-0.749)	0.006
Place of residence	2.225(1.243-3.981)	0.007
BMI		
Normal weight	Control group	
Underweight	10.560(1.386-80.436)	0.023
Overweight	0.409(0.263-0.635)	<0.001
Obesity	0.574(0.303-1.088)	0.089
Handgrip strength	0.942(0.923-0.961)	<0.001
SBP	0.988(0.975-1.001)	0.080
DBP	0.968(0.948-0.989)	0.003
LDL-C	1.267(1.037-1.549)	0.021
a-CCI	1.607(1.370-1.885)	<0.001

CVD: cardiovascular disease; IC: intrinsic capacity; BMI: body mass index; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; a-CCI: age-adjusted Charlson comorbidity index.

表 4 老年 CVD 住院患者 IC 的多因素 logistic 回归分析

Table 4 Multivariate logistic regression analysis of intrinsic capacity in elderly CVD inpatients

Factor	*HR*(95%*CI*)	*P* value
Place of residence	2.246(1.167-4.326)	0.015
BMI		
Normal weight	Control group	
Underweight	10.110(1.270-80.484)	0.029
Overweight	0.383(0.234-0.628)	<0.001
Obesity	0.473(0.226-0.989)	0.047
Handgrip strength	0.953(0.934-0.972)	<0.001
a-CCI	1.716(1.432-2.056)	<0.001

CVD: cardiovascular disease; IC: intrinsic capacity; BMI: body mass index; a-CCI: age-adjusted Charlson comorbidity index.

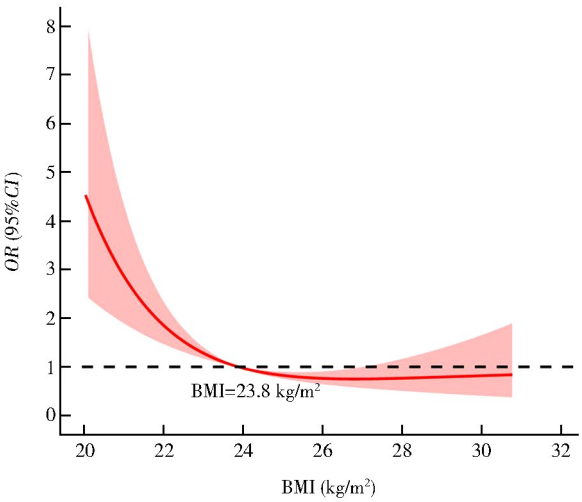


图 1 老年 CVD 住院患者 IC 与 BMI 的剂量-反应关系

Figure 1 Dose-response relationship between IC and BMI in elderly CVD hospitalized patients

CVD: cardiovascular disease; IC: intrinsic capacity; BMI: body mass index.

3 讨 论

近年来,老年患者 IC 与 BMI 的关系逐渐成为老年医学研究领域热议的话题,本研究探讨了老年 CVD 住院患者 BMI 与 IC 之间的相关性,结果发现,BMI 与 IC 呈正相关,即当 BMI 升高时,老年 CVD 住院患者的 IC 改善,这一发现与先前在老年社区患者人群的研究结果相一致[11]。

虽然上述结论可能与我们传统认知相悖,但似乎能够解释在老年 CVD 患者群体中存在的"肥胖悖论"现象[6,12]。结合本研究结论,我们推测老年 CVD 住院患者通过提升自身 BMI 来改善 IC,进而降低全因死亡发生风险。从生理机制来看,BMI 升高可能通过多重途径来改善 IC,首先肌肉质量和营养状态是维持躯体功能的关键因素,较高 BMI 的患者通常展现出更优的营养状态及骨骼肌和肌肉质量[13],而 BMI 不足的患者通常预示着营养不良及较低的骨骼肌质量指数,这会增加失能、肌少症以及衰弱的风险[12],进而引发 BMI 进一步下降和营养不良的恶性循环[14],导致 CVD 老年患者的 IC 多维度受损及身体功能能力下降,最终增加全因死亡风险[15]。此外,这种"肥胖悖论"现象可能与适量的脂肪组织储备有关,脂肪组织不仅可作为能量储备库,其分泌的脂联素等生物活性物质具有抗炎和神经保护作用,可通过抑制慢性炎症反应及调节海马体突触可塑性进而延缓患者认知衰退和运动功能下降,最终改善患者长期预后[16,17]。

基于上述发现,对于老年CVD住院患者体质量的评估与管理应采取个体化策略,日常应保证营养摄入以预防体质量不足或体质量减轻的发生,以期维持最佳IC水平。大多数情况下,营养不良及缺乏活动等因素均可引起BMI异常,进而导致IC下降。然而,这些问题是可以通过适当的干预措施得到改善[18]。研究表明,多样化的饮食模式,特别是富含水果、蔬菜和蛋白质的饮食,以及结合有氧、抗阻训练及家庭锻炼的综合运动方案,可维持较好的BMI状态,对提升老年人IC具有积极作用[11,19,20]。多领域干预策略的安全性和有效性已在多项研究中得到验证,显示出在促进IC多维度健康改善方面的巨大潜力[21]。

综上,本研究通过横断面研究方法初步探索了老年CVD住院患者BMI和IC之间存在非线性关联,超重和肥胖可降低IC下降的风险,对临床实践具备一定的指导意义。但本研究仍存在以下不足之处:(1)横断面设计限制了BMI与IC间因果关系的推断;(2)本研究中IC受损最严重的人群因无法完成评估而被剔除,存在一定的选择偏倚。因此,未来研究需开展大规模前瞻性的队列研究以进一步探讨老年CVD住院患者BMI与IC之间的因果关系。此外,有研究表明BMI可能并非衡量老年人生理健康的最佳指标,在评估老年人肥胖或超重相关的健康状况时,还应考虑到中心性肥胖和肌肉成分等因素[19]。本研究未能区分脂肪与肌肉组织对IC的差异影响,未来研究可采用双能X线检测法等更精确的人体成分分析技术,同时考虑不同慢性病状态的调节效应。

【参考文献】

[1] World Health Organization. How to use the ICF: a practical manual for using the international classification of functioning, disability and health (ICF), exposure draft fof interprofessional carer comment[EB/OL]. [2013-10-1]. https://www.who.int/publications/m/item/9789241548633.

[2] 刘明波, 何新叶, 杨晓红, 等.《中国心血管健康与疾病报告2023》要点解读[J]. 中国心血管杂志, 2024, 29(4): 305-324. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2024.04.002.

[3] Ramírez-Vélez R, Iriarte-Fernández M, Santafé G, *et al*. Association of intrinsic capacity with incidence and mortality of cardiovascular disease: prospective study in UK Biobank[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2023, 14(5): 2054-2063. DOI: 10.1002/jcsm.13283.

[4] 吴超群, 李希, 路甲鹏, 等. 中国居民心血管疾病危险因素分布报告[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(1): 4-13. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.01.002.

[5] 王滢莹, 秦俭, 程丽芳. 肥胖悖论与心血管疾病[J]. 心血管病学进展, 2022, 43(1): 52-55. DOI: 10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2022.01.014.

[6] Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, *et al*. Validation of a combined comorbidity index[J]. J Clin Epidemiol, 1994, 47(11): 1245-1251. DOI: 10.1016/0895-4356(94)90129-5.

[7] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重与肥胖症预防与控制指南(节录)[J]. 营养学报, 2004, 26(1): 1-4. DOI: 10.3321/j.issn:0512-7955.2004.01.001.

[8] 纪思齐, 渠吉岭, 刘永兵. 老年人内在能力评估工具的研究进展[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2023, 22(9): 708-711. DOI:10.11915/j.issn.1671-5403.2023.09.150.

[9] 王海妍, 张洁, 李晶, 等. 社区老年人内在能力现状及其影响因素分析[J]. 中华老年医学杂志, 2022, 41(5): 591-595. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2022.05.017.

[10] Chen LK, Woo J, Assantachai P, *et al*. Asian Working Group for sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment[J]. J Am Med Dir Assoc, 2020, 21(3): 300-307.e2. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012.

[11] Lin S, Huang M, Yang L, *et al*. Dietary diversity and overweight are associated with high intrinsic capacity among Chinese urban older adults (2020-2021)[J]. Exp Gerontol, 2023, 177: 112194. DOI: 10.1016/j.exger.2023.112194.

[12] 邹函怡, 王艺桦, 高明, 等. 社区老年人肌少症患病现状及影响因素分析[J]. 实用老年医学, 2023, 37(3): 246-250. DOI: 10.3969/j.issn.1003-9198.2023.03.009.

[13] Watanabe D, Yoshida T, Watanabe Y, *et al*. A U-shaped relationship between the prevalence of frailty and body mass index in community-dwelling Japanese older adults: the Kyoto-Kameoka study[J]. J Clin Med, 2020, 9(5): 1367. DOI: 10.3390/jcm9051367.

[14] Fávaro-Moreira NC, Krausch-Hofmann S, Matthys C, *et al*. Risk factors for malnutrition in older adults: a systematic review of the literature based on longitudinal data[J]. Adv Nutr, 2016, 7(3): 507-522. DOI: 10.3945/an.115.011254.

[15] Kootaka Y, Kamiya K, Hamazaki N, *et al*. The GLIM criteria for defining malnutrition can predict physical function and prognosis in patients with cardiovascular disease[J]. Clin Nutr, 2021, 40(1): 146-152. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.04.038.

[16] Koliaki C, Liatis S, Kokkinos A. Obesity and cardiovascular disease: revisiting an old relationship[J]. Metabolism, 2019, 92: 98-107. DOI: 10.1016/j.metabol.2018.10.011.

[17] Kim KS, Lee YM, Lee IK, *et al*. Paradoxical associations of insulin resistance with total and cardiovascular mortality in humans[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2015, 70(7): 847-853. DOI: 10.1093/gerona/glu194.

[18] *Anon*. Australian and New Zealand Society for geriatric medicine position statement abstract: undernutrition and the older person[J]. Australas J Ageing, 2017, 36(1): 75. DOI: 10.1111/ajag.12344.

[19] Yeung SSY, 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.

[20] Huang CH, Umegaki H, Makino T, *et al*. Effect of various exercises on intrinsic capacity in older adults with subjective cognitive concerns[J]. J Am Med Dir Assoc, 2021, 22(4): 780-786.e2. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.06.048.

[21] 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.

(编辑: 温玲玲)