

老年人躯体复原力的研究进展

商思懿,刘桐桐,陈圣光,祁玲霞,宋利,汪妤婕,尹金瑜,张庆华

(湖州师范学院 护理学院,湖州 浙江 313000)

随着年龄增长,老年人机体应对压力的能力下降,经常面临损伤、疾病和功能限制等不良的健康结果^[1-2]。躯体复原力(physical resilience,PR)是当前老龄化研究备受关注的概念,在实现健康老龄化中具有巨大潜力^[3]。由于 PR 的研究起步较晚,相关内容尚待明确。因此,本文将对 PR 的概念、结构模型、相关联系、测量方法和干预措施进行综述,以期制订促进健康老龄化的护理策略提供科学依据。

1 PR 的概念

复原力,又称为弹性或抗逆力,是广泛用于描述生物体抵抗或应对挑战的能力的术语^[3]。复原力的概念已应用于广泛系统中,包含心理、性格、生理、情绪和躯体等不同类型,且均反映积极属性,从而使个体得以从身-心-社会挑战中恢复^[4-5]。2011 年,Resnick 等^[5]首次将 PR 定义为面对与年龄相关的损失或疾病时恢复或优化功能的能力。2016 年,Whitson 等^[6]对各家观点进行系统审查,发现 PR 的概念涵盖了微观(细胞、组织、器官)到宏观(整个人)的层面,并提炼出三个概念主题:一是特质,即个体天生的相对固定品质;二是轨迹,即症状或功能随时间变化,表现出功能恢复、反弹或维持的动态过程;三是特征,即躯体可随时间推移应对、抵抗损害、补偿、重建、适应和维持体内平衡的能力^[6]。同时,在整个人的层面上提出其工作定义,即决定个体在健康压力源后抵抗或从功能衰退中恢复的能力。2018 年,Schorr 等^[7]强调生理状态,将其定义为生物体对严重破坏正常生理稳态的应激反应的能力。根据动态系统生物学,PR 描述为系统从足够大的扰动(压力源)中恢复的能力,该扰动使系统被推到远离初始平衡的状态,最终保持基本特性和功能^[8]。在此基础上,Chhetri 等^[9]认为,PR 必须具备压力源、系统、状态三元素。PR 为遭受健康压力源后应激系统形成二次平衡状态的动态能力与轨迹。目前,PR 概念仍在争论中,各家学者对该概念的探索将推进其结构发展。

2 PR 的结构模型

2.1 健康压力源 该概念广义指躯体所遭受的挑战^[10],为 PR 的重要靶点。实际上,健康压力源需根据类型、频率、作用时间和严重程度进行分类^[9]。一般来说,老年人会遭受急性或慢性压力源两种类型^[11]。此外,单一压力源(如跌倒)可能同时对多个不同的功能域产生不利影响,从而导致认知、运动等功能缺陷^[5]。相反,不同压力源在时间上的趋同可能会造成缺乏整体复原力^[6]。而这种影响可能是保护性或损伤性的,导致压力源的严重程度存在较大的异质性^[6]。在 PR 的研究中,不同学者对健康压力源的看法存在差异。学者们对健康压力源的研究首先始于动物实验,其利用简单、可靠、廉价的急性压力源,如短暂冷水浸泡、睡眠剥夺和环磷酸腺苷向白细胞,在特定器官、组织和细胞层面,明确 PR 成为衡量动物老化进程的有效指标^[7]。老年人群的研究中,健康压力源主要为影响功能的急性健康事件,如急性住院、感冒等临床情景^[12-14]。而 Bowling 等^[12]则选择慢性肾脏病作为健康压力源,计划未来利用 PR 预测终末期肾病。由于这类慢性压力源存在潜伏期且发作隐匿、持续时间长、控制不稳定等特点,对 PR 的监测造成一定障碍,有待进一步探究其发作频率、作用时间、严重程度等量化数值,而老化过程是否被视为健康压力源是目前备受关注的问题^[15],同时,由于老化过程受不同压力源及时间等因素的联合影响,或可被视为多维健康压力源的集合体。

2.2 预存影响因素(pre-determinants) PR 受到预先存在的相关因素的影响,如年龄、遗传、心理社会等。这些预存影响因素可以为个体复原力提供一个基础阈值^[9]。在客观的预存影响因素中,年龄已被证实是 PR 相关变量,且增龄与不良的健康结局风险密切相关^[16]。主观的预存影响因素中,心理社会因素包括生活满意度、焦虑、自我效能、社会支持、种族主义等。Gijzel 等^[17]强调老年人适应急性住院的心理状态是 PR 的重要因素,生活满意度和焦虑会影响其功能恢复。Duan-Porter 等^[18]在老年癌症幸存者中的研究表明,高自我效能和社会支持的个体完全恢复的比例更高。此外,定性研究概述,克服种族歧视使少数民族老年群体在面对健康问题时有足

【收稿日期】 2023-02-09 【修回日期】 2023-08-24

【基金项目】 国家社会科学基金项目基金(22BGL251);浙江省教育厅一般科研项目(Y202250172);湖州师范学院研究生科研创新项目课题(2023KYCX77)

【作者简介】 商思懿,硕士,电话:0575-83130666

【通信作者】 张庆华,电话:0572-2321203

够的复原力^[19]。健康行为是另一个主观预存影响因素。Sotos-Prieto 等^[20]纵向研究显示,每周摄入至少 3 份坚果,摄入更多不饱和脂肪酸与 PR 呈正相关,而进食红肉和含糖饮料与 PR 呈负相关。此外,维持地中海饮食模式与更高的 PR 水平有关。由此可见,健康行为可正向影响 PR,对促进 PR 具有潜在能力。

2.3 生理储备(physiological reserve) PR 部分受到潜在生理储备的制约,Whitson 等^[6]将生理储备定义为细胞、组织或器官系统响应生理需求变化而超出其基础水平发挥功能的潜在能力。因此,生理储备是应对健康压力源的基本要素,决定了系统能够承受的干扰水平。当健康压力源引起的干扰水平超过或耗尽生理储备,身体可能无法恢复到压力前的状态,造成衰弱、疾病甚至死亡^[11]。因此,评估生理储备基础功能和反应性至关重要。目前,主要通过代表个体功能水平的指标来替代生理储备的量化评价,如最大耗氧量、步态速度、握力、自我报告健康问卷等^[9]。PR 将在健康压力源干扰的情况下,依靠生理储备和预存影响因素,在功能衰退和健康恢复中发挥作用。

3 PR 与衰弱及内在能力的联系

健康老龄化反映了个体功能发挥的过程,而 PR、衰弱及内在能力均对老年人功能发挥起到至关重要的作用。深入理解三者的联系与差异,有助于确定可对老年人生命质量产生显著影响的干预措施,从而促进健康老龄化。

3.1 衰弱 衰弱被理解为多个生物系统的生理储备降低的临床综合征,导致生物体处理压力源的能力受限,处于脆弱性增加状态^[21-22]。在临床上衰弱表现为功能能力受损和不良后果风险增大,视为低

PR 水平^[23]。因此,PR 有时被认为是衰弱的对立面,实际上两者的概念有本质区别。PR 可在整个生命过程中观察,而衰弱出现在老年时期^[23]。因此,与衰弱相比,PR 可能是预测健康衰老的早期范例^[7]。PR 捕捉了积极健康属性的累积,而衰弱的概念很大程度上是由健康缺陷和局限性驱动^[3]。因此,从范围和属性上来说,临床评估老年人 PR 更优于衰弱,通过全生命周期早期监测,改善 PR,对促进老年人健康相关生活质量将起到事半功倍的远期效果。

3.2 内在能力(intrinsic capacity,IC) PR 与世界卫生组织提出的 IC 结构密切相关。IC 定义为个体在任何时候都能动用的全部体力和脑力的总和,包括运动、认知、心理、活力和感觉 5 个维度,是维持老年人功能能力和促进健康老龄化的重要因素^[1,24]。IC 与 PR 均代表机体储备能力,且强调老年人的积极健康属性,并受到外部因素影响^[9]。然而,两者不可一概而论。有学者^[25]认为,IC 可被视为生理储备的高级综合指标,因此生理储备对 PR 的影响可能是通过 IC 介导的。Wu 等^[26]支持 PR 强者具有良好 IC,能够适应和减轻系统累积损伤的后果。而刘硕等^[27]提出 IC 水平好并不一定代表 PR 强。由此可见,IC 与 PR 存在高水平的动态联系,但是两者的量化关系尚不明确,需进一步探讨。2016 年,Whitson 等^[6]首次开发 PR 的结构模型。在此基础上,Chhetri 等^[9]和 Li 等^[11]结合 IC、衰弱与 PR 的关系,对其进行优化。在不改变主要结构的条件下,本文用后两者的模型共同结构(PR)为纽带,综合预存影响因素,模拟个体暴露于健康压力源后恢复性和非恢复性的老龄化结局的作用路径,见图 1。

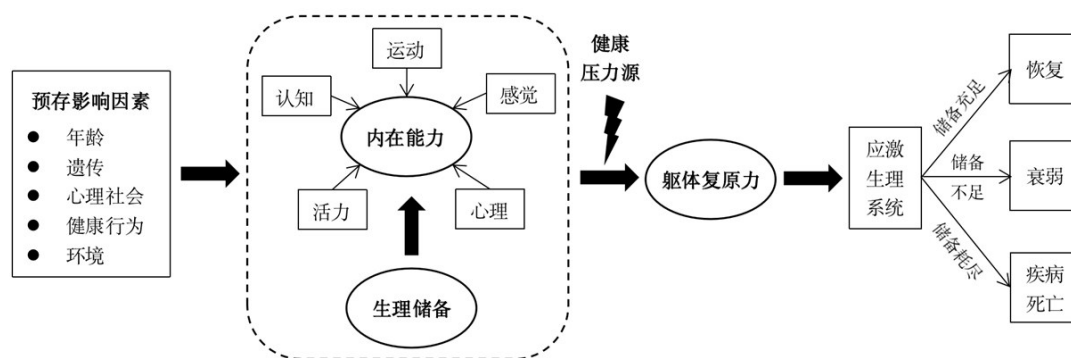


图 1 PR 对老龄化结局的作用路径概念图

4 PR 的测量方法

目前,对于 PR 的测量没有统一的标准。潜在的方法包括表型测量、差异测量和轨迹测量,此外,

部分学者已开发相关量表,弥补 PR 测量工具的相对空白。

4.1 表型测量方法 美国国家老龄化研究所(The

National Institute on Aging, NIA) 提出 PR 应制订精确的共识表型,并确定普适性的评估方法^[4]。当前 PR 相关表型众多,Whitson 等^[6]综合了衰弱、稳健性和易疲劳性表型作为 PR 的测量方法。衰弱的概念既是一种特征,也是一种量化的表型^[15]。部分学者认为衰弱表型对应 PR 的低端水平,相反,稳健性表型符合 PR 高端水平的潜在特征^[8]。衰弱指数(frailty index, FI)可作为 PR 最常见指标,一方面识别衰弱,从而预防健康压力源带来的不良后果;另一方面识别衰弱前期,维持稳健性状态^[15]。此外,易疲劳性表型描述了个体对日常生活压力源的反应,可能是积极有益的 PR 指标^[6]。由此推测,易疲劳性表型对压力源的反应阈值较低,可能对微小慢性压力源较敏感,其生理系统更容易应激,因此需及早监测易疲劳性表型,发现健康压力源,尽早给予健康干预,从而延缓或阻止不良老龄化结局的发生。Colón-Emeric 等^[28]应用恢复表型描述患者恢复的速度和程度。该表型使用统计学方法(因子分析、主成分分析和潜在类别分析)同时结合多个测量指标(如步态速度、平衡和活动水平)的斜率和截距,确定各类恢复模式组。因此,该方法较适用于临床预后模型,以及识别高风险人群。Wu 等^[29]从线性模型获取的残差中构建弹性表型,该模型将衰弱程度回归到年龄、自我报告健康状况等,并将参与者表型分为适应者、预期年龄者和过早衰弱者。随后该团队基于多疾病负担和衰弱程度构建简化版本,与原始方法之间的 Cohen's kappa 为 0.70^[26]。该方法对 PR 的测量不依赖于健康压力源后的功能轨迹,可以早期识别风险和保护因素,有望在健康压力源发生之前预测 PR 水平。

4.2 差异测量方法

4.2.1 年龄差异方法 它指物理测试或生物标志物测量的“实际年龄与生物年龄”间的差异,可能是量化 PR 的前景方法^[30]。据推测,生理年龄明显比实际年龄“年轻”的人保持了潜在的生理储备^[6]。血清生物标志物为依据的生物年龄有巨大的转化价值,可验证 PR 水平^[7]。

4.2.2 预期恢复差异方法(the expected recovery differential, ERD) 它量化了个体的实际结果与预期结果间的比较,该方法基于人群衍生模型,比较个体的预期康复与实际观察结果^[28]。Parker 等^[31]应用该方法于髋部骨折老年人,确定了代谢因子、TNF- α 等代表 PR 增强的一组生物标志物集。因此,预期恢复差异可能有助于探索年龄、共病和其他已知风险因素之外的 PR 的潜在生物学机制。

4.3 轨迹测量方法 目前,衡量 PR 最具临床意义

的方法是评估健康压力源后的功能恢复轨迹。该方法需要两次或多次评估不同的健康指标,而多次评估可形成动态指标。轨迹的一种测量方法是使用过去压力源的轨迹数据作为未来 PR 指标,非实时数据使轨迹数据缺乏可靠性^[6]。轨迹测量需要明确压力源前后的数据,而这在急性临床环境中非常困难^[3]。压力反应实验可避免该问题,双任务测试可以评估多种健康压力源累积的影响;运动压力测试前后监测心率或直立试验前后监测血压,可对老年人的恢复和死亡进行预测;高糖测试后血糖水平恢复时间较长与衰弱相关^[4,6,32]。但该方法反映的是个别子系统的情况,且存在实验性压力源的安全问题^[33]。部分学者认为最理想方法是随着时间的推移追踪老年人多个系统(包括心理和社会领域)的恢复轨迹,其中,具体时间的选择应包括健康压力源前到健康恢复或衰退的阶段^[33]。实际上,该方法在老龄化领域中一定程度上已被隐性执行,部分老年医学住院病房开始设立老年评估与管理单元(geriatric evaluation and management units, GEMU),组建多学科团队,执行老年综合评估(comprehensive geriatric assessment, CGA)^[33]。CGA 是现代老年医学的核心技术之一,全面评估老年人的躯体情况、功能状态、心理健康和社会环境,以期制订维持及改善老年人健康为目的的治疗计划,该技术应用于老年综合征的定期筛查,包括跌倒、尿失禁、肌少症等健康压力源^[34]。由此可见,CGA 满足上述最理想方法在时间、系统和压力源上的要求,具有测量 PR 轨迹的潜力^[33]。

4.4 PR 量表 Resnick 等^[5]于 2011 年编制躯体复原力量表(the physical resilience scale),适用于存在健康压力源的老年人。该量表共 17 个条目,采用 Likert 2 级评分法,1 分为不同意,2 分为同意,得分越高表示 PR 水平越高。Hu 等^[25]于 2022 年编制了老年人躯体复原力工具(the physical resilience instrument for older adults, PRIFOR),可评估遭受急性压力源后康复阶段老年人以及干预方案的效果。PRIFOR 共 16 个条目,采用 Likert 5 级评分法,“1 分”为“非常不同意”,“5 分”为“非常同意”,总分 16~80 分,分数越高说明 PR 水平越高,该量表 Cronbach's α 系数为 0.94。但是,上述的两个量表的应用都忽视了健康压力源前的测量,其可靠性存在偏差。建议 PR 量表的使用以纵向研究为始,并辅以动态指标,有助于构建和实施促进 PR 的个体化健康干预策略。

5 促进老年人 PR 的干预措施

目前,该领域干预研究处于相对空白状态,但可通过相关概念和因素挖掘可能的潜在有效干预措施。IC 为 PR 的决定因素,可将 IC 提升作为可量化

干预切入点。老年人综合照护(integrated care for older people, ICOPE)是世界卫生组织(World Health Organisation, WHO)为优化IC而制订的评估和管理计划^[35], 目前已被法国^[36]、韩国^[37]等多个国家借鉴。而基于CGA的多学科护理干预与此相似, 有研究^[38]证实该类干预可改善老年衰弱群体的临床结局, 最终促进其健康老龄化。因此, 综合性评估和个性化干预对促进PR具有潜在优势。此外, 根据PR对老龄化结局的作用路径可知, 预存影响因素为PR的前端环节。鉴于健康行为可作为有效可改变因素, 基于健康行为相关理论, 结合老年人健康行为生态瞬时评估(ecological momentary assessment, EMA)^[39]形成促进PR的动态评估和干预策略可能是未来的研究方向。

6 小结

目前, PR概念尚未统一, 但可根据其结构模型进行理解。PR的测量方法众多, 而缺乏针对性测量工具, 在未来研究中可结合心理、生理等多维复原力, 开发符合我国老龄化国情的PR评估工具。目前, 尚未见促进PR相关干预研究, 未来可着眼于健康行为、IC等可提升因素。同时, 在深入研究中还应探讨(1)老化过程作为健康压力源的潜力, (2)IC与PR之间的量化关系, (3)PR共识表型的制订与评估。在老年护理中, PR是一个有前景的研究领域, 护理人员应在评估和早期干预PR方面发挥重要作用, 可及时锁定生理储备薄弱个体, 设计健康压力源前后预防和恢复策略, 差异化综合护理干预, 以促进老年护理的针对性, 可持续性, 全面性发展, 最终实现健康老龄化。

【关键词】 躯体复原力; 老年人; 综述

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2023.10.021

【中图分类号】 R473.59 【文献标识码】 A

【文章编号】 2097-1826(2023)10-0088-05

【参考文献】

- [1] World Health Organisation. World report on ageing and health [R/OL]. [2023-02-10]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
- [2] 黄欢欢, 苏飞月, 黄琪, 等.《老年人跌倒预防及管理的国际指南》要点解读[J]. 军事护理, 2023, 40(5): 113-116.
- [3] CHHETRI J K, MA L, CHAN P. Physical resilience: a novel approach for healthy aging[J]. J Frailty Sarcopenia Falls, 2022, 7(1): 29-31.
- [4] HADLEY E C, KUCHEL G A, NEWMEN A B, et al. Report: NIA workshop on measures of physiologic resiliencies in human aging[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2017, 72(7): 980-990.
- [5] RESNICK B, GALIK E, DORSEY S, et al. Reliability and validity testing of the physical resilience measure [J]. Gerontologist, 2011, 51(5): 643-652.
- [6] WHITSON H E, DUAN-PORTER W, SCHMADER K E, et al.

Physical resilience in older adults: systematic review and development of an emerging construct[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2016, 71(4): 489-495.

- [7] SCHORR A, CARTER C, LADIGES W. The potential use of physical resilience to predict healthy aging[J/OL]. [2023-02-16]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5700501/>. DOI: 10.1080/20010001.2017.1403844.
- [8] VARADHAN R, WALSTON J D, BANDEEN-ROCHE K. Can a link be found between physical resilience and frailty in older adults by studying dynamical systems? [J]. J Am Geriatr Soc, 2018, 66(8): 1455-1458.
- [9] CHHETRI J K, XUE Q L, MA L, et al. Intrinsic capacity as a determinant of physical resilience in older adults[J]. J Nutr Health Aging, 2021, 25(8): 1006-1011.
- [10] LEBRASSEUR N K. Physical resilience: opportunities and challenges in translation[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2017, 72(7): 978-979.
- [11] LI J, CHHETRI J K, MA L. Physical resilience in older adults: potential use in promoting healthy aging[J/OL]. [2023-02-10]. [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1568-1637\(22\)00143-X](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1568-1637(22)00143-X). DOI: 10.1016/j.arr.2022.101701.
- [12] BOWLING C B, OLSEN M K, BERKOWITZ T S Z, et al. Reserve and resilience in CKD: concept introduction and baseline results from the physical resilience prediction in advanced renal disease (PREPARED) study[J/OL]. [2023-02-10]. <https://bmncnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-022-03033-w>. DOI: 10.1186/s12882-022-03033-w.
- [13] KOLK D, MELIS R J F, MACNEIL-VROOMEN J L, et al. Physical resilience in daily functioning among acutely ill hospitalized older adults: the hospital-ADL study[J/OL]. [2023-02-10]. [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1525-8610\(21\)00769-6](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1525-8610(21)00769-6). DOI: 10.1016/j.jamda.2021.08.029.
- [14] KIM Y, WON C W, KIM S, et al. Perceived recovery time from common cold as a possible indicator of physical resilience[J]. Ann Geriatr Med Res, 2021, 25(3): 204-209.
- [15] BERNARDES R, BAIXINHO C L. A physical resilience conceptual model - contributions to gerontological nursing[J]. Rev Bras Enferm, 2018, 71(5): 2589-2593.
- [16] LASKOW T, ZHU J, BUTA B, et al. Risk factors for nonresilient outcomes in older adults after total knee replacement[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2022, 77(9): 1915-1922.
- [17] GIJZEL S M W, RECTOR J, VAN MEULEN F B, et al. Measurement of dynamical resilience indicators improves the prediction of recovery following hospitalization in older adults[J]. J Am Med Dir Assoc, 2020, 21(4): 525-530.
- [18] DUAN-PORTER W, COHEN H J, DEMARK-WAHNEFRIED W, et al. Physical resilience of older cancer survivors: an emerging concept[J]. J Geriatr Oncol, 2016, 7(6): 471-478.
- [19] LATHAM-MINTUS K. Exploring racial and ethnic differences in recovery maintenance from mobility limitation[J]. J Aging Health, 2020, 32(5-6): 384-393.
- [20] SOTOS-PRieto M, ORTOLÁR, LÓPEZ-GARCÍA E, et al. Adherence to the mediterranean diet and physical resilience in older adults: the seniors-ENRICA cohort[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2021, 76(3): 505-512.

(下转第95页)

- for improved self-management of type 2 diabetes: multicenter pragmatic randomized controlled trial[J/OL]. [2023-02-04]. <https://mhealth.jmir.org/2019/1/e10321/>. DOI:10.2196/10321.
- [21] HALLSWORTH K, MCPHERSON S, ANSTEE Q M, et al. Digital intervention with lifestyle coach support to target dietary and physical activity behaviors of adults with nonalcoholic fatty liver disease: systematic development process of VITALISE using intervention mapping[J/OL]. [2023-02-04]. <https://www.jmir.org/2021/1/e20491/>. DOI:10.2196/20491.
- [22] BERMAN M A, GUTHRIE N L, EDWARDS K L, et al. Change in glycemic control with use of a digital therapeutic in adults with type 2 diabetes: cohort study[J/OL]. [2023-02-10]. <https://diabetes.jmir.org/2018/1/e4/>. DOI:10.2196/diabetes.9591.
- [23] OKA R, NOMURA A, YASUGI A, et al. Study protocol for the effects of artificial intelligence (AI)-supported automated nutritional intervention on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Diabetes Ther, 2019, 10(3): 1151-1161.
- [24] 林旭, 张旭光. 精准营养白皮书[M/OL]. [2023-01-30]. <https://max.book118.com/html/2022/0916/6145022015004240.shtm>.
- [25] BOUSHEY C J, SPODEN M, ZHU F M, et al. New mobile methods for dietary assessment: review of image-assisted and image-based dietary assessment methods[J]. Proc Nutr Soc, 2017, 76(3): 283-294.
- [26] ZHANG D, CHENG X, SUN D, et al. Additive Chem: a comprehensive bioinformatics knowledge-base for food additive chemicals[J/OL]. [2023-02-23]. [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308-8146\(19\)31637-1](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308-8146(19)31637-1). DOI:10.1016/j.foodchem.2019.125519.
- [27] ZHANG D, GONG L, DING S, et al. FRCD: A comprehensive food risk component database with molecular scaffold, chemical diversity, toxicity, and biodegradability analysis[J/OL]. [2023-02-23]. [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308-8146\(20\)30332-0](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308-8146(20)30332-0). DOI:10.1016/j.foodchem.2020.126470.
- [28] ZHANG D, OUYANG S, CAI M, et al. FADB-China: a molecular-level food adulteration database in China based on molecular fingerprints and similarity algorithms prediction expansion[J/OL]. [2023-02-23]. [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308-8146\(20\)30872-4](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308-8146(20)30872-4). DOI:10.1016/j.foodchem.2020.127010.
- [29] CHATELAN A, BOCHUD M, FROHLICH K L. Precision nutrition: hype or hope for public health interventions to reduce obesity? [J]. Int J Epidemiol, 2019, 48(2): 332-342.
- [30] GAN J, SIEGEL J B, GERMAN J B. Molecular annotation of food-towards personalized diet and precision health[J]. Trends Food Sci Technol, 2019, 91: 675-680.

(本文编辑:郁晓路)

(上接第 91 页)

- [21] XUE Q L. The frailty syndrome: definition and nature history [J]. Clin Geriatr Med, 2011, 27(1): 1-15.
- [22] FRIED L P, TANGEN C, WALSTON J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001(3), 56: M146-M156.
- [23] WHITSON H E, COHEN H J, SCHMADER K E, et al. Physical resilience: not simply the opposite of frailty[J]. J Am Geriatr Soc, 2018, 66(8): 1459-1461.
- [24] 李春玉, 唐琳熙, 金锦珍, 等. 社区老年人的内在能力及外环境因素对健康老龄化的影响[J]. 军事护理, 2021, 38(12): 22-25.
- [25] HU F W, LIN C H, LAI P H, et al. Predictive validity of the physical resilience instrument for older adults (PRIFOR) [J]. J Nutr Health Aging, 2021, 25(9): 1042-1045.
- [26] WU C, LIN T Z, SANDERS J L. A simplified approach for classifying physical resilience among community-dwelling older adults: the health, aging, and body composition study[J]. J Frailty Aging, 2022, 11(3): 281-285.
- [27] 刘硕, 刘晓红. 老年人内在能力的研究现状[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2022, 21(5): 385-388.
- [28] COLÓN-EMERIC C, PIEPER C F, SCHMADER K E, et al. Two approaches to classifying and quantifying physical resilience in longitudinal data[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2020, 75(4): 731-738.
- [29] WU C, LI Y X, MARRON M M, et al. Quantifying and Classifying Physical Resilience Among Older Adults: The Health, Aging, and Body Composition Study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2020, 75(10): 1960-1966.
- [30] BELSKY D W, CASPI A, HOUTS R, et al. Quantification of biological aging in young adults[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2015, 112(30): E4104-E4110.
- [31] PARKER D C, COLÓN-EMERIC C, HUEBNER J L, et al. Biomarkers associated with physical resilience after hip fracture[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2020, 75(10): e166-e172.
- [32] O'CONNELL M D L, SAVVA G M, FINUCANE C, et al. Impairments in hemodynamic responses to orthostasis associated with frailty: results from The Irish Longitudinal study on ageing (TILDA)[J]. J Am Geriatr Soc, 2018, 66(8): 1475-1483.
- [33] GIJZEL S M W, WHITSON H E, VAN DE LEEMPUT I A, et al. Resilience in clinical care: getting a grip on the recovery potential of older adults[J]. J Am Geriatr Soc, 2019, 67(12): 2650-2657.
- [34] 陈旭娇, 严静, 王建业, 等. 中国老年综合评估技术应用专家共识[J]. 中华老年病研究电子杂志, 2017, 4(2): 1-6.
- [35] World Health Organisation. Integrated care for older people (ICOPE): guidance for person-centred assessment and pathways in primary care[R/OL]. [2023-02-14]. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-FWC-ALC-19.1>.
- [36] 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.
- [37] WON C W, HA E, JEONG E, et al. World Health Organization integrated care for older people (ICOPE) and the integrated care of older patients with frailty in primary care (ICOOP_Frail) study in Korea[J]. Ann Geriatr Med Res, 2021, 25(1): 10-16.
- [38] LEE H, LEE E, JANG I Y. Frailty and comprehensive geriatric assessment[J/OL]. [2023-02-14]. <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2020.35.e16>. DOI:10.3346/jkms.2020.35.e16.
- [39] 姚林, 徐岚, 潘习, 等. 老年人健康行为生态瞬时评估的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(20): 2542-2546.

(本文编辑:郁晓路)