

老年脆性骨折患者衰弱评估工具的研究进展

杨嘉桦¹, 徐红^{2*}

¹新疆医科大学研究生学院, 新疆 乌鲁木齐

²新疆维吾尔自治区人民医院老年医学中心, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年3月25日; 录用日期: 2024年4月19日; 发布日期: 2024年4月25日

摘要

衰弱是近年来老年医学领域研究的热点问题之一。伴随着我国日益老化的老年群体, 老年衰弱患者数量急剧增加, 对世界卫生组织造成了极大的负担。脆性骨折是一种常见的老年骨骼疾病, 合并衰弱其不良事件发生率会显著增加, 严重影响预后。应用合适的评估工具对老年衰弱进行早期诊断, 有助于预防不良预后。本文对老年脆性骨折患者衰弱评估工具的研究进展进行综述。

关键词

脆性骨折, 衰弱, 评估

Advances in Frailty Assessment Tools for Elderly Patients with Fragility Fractures

Jiahua Yang¹, Hong Xu^{2*}

¹Graduate School of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

²Geriatrics Centre of Xinjiang Uygur Autonomous Region People's Hospital, Urumqi Xinjiang

Received: Mar. 25th, 2024; accepted: Apr. 19th, 2024; published: Apr. 25th, 2024

Abstract

Currently, frailty is a hot topic in the field of geriatrics. With the intensification of the aging of the population, the surge in the number of elderly frailty is putting enormous pressure on the global healthcare system. Fragility fracture is a common bone disease in the elderly, and the incidence of adverse events will increase significantly when combined with frailty, which will seriously affect the prognosis. Early diagnosis of frailty in old age with appropriate assessment tools can help prevent poor prognosis. This article reviews the research progress of frailty assessment tools in

*通讯作者。

elderly patients with fragility fractures.

Keywords

Fragility Fracture, Frailty, Evaluation

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

衰弱的特征是生理储备下降和对身体的应激能力增加[1]。国家统计局最新数据显示,截至 2021 年底,我国 60 岁及以上老年人口达 2.67 亿,占总人口的 18.9%;65 岁及以上人口为 2 亿人,占总人口的 14.2% [2]。随着我国人口老龄化速度的显著加速,老年人群已成为衰弱患者的主力军。2019 年的一项调查结果表明,我国社区、医院及养老机构 60 岁以上老年人群衰弱患病率分别达到 12.8%、22.6%和 44.3% [3]。此外,衰弱是一个复杂和多方面的公共健康问题,与跌倒、脆性骨折和随之而来的残疾、住院和死亡等的高风险密切相关[4]。脆性骨折(Fragility Fracture),是指骨强度下降、骨脆性增加所受到的低能量外力,或是在日常活动中出现的骨折,其中“低能量外力”等同于人体从站立高度或者站立高度以下跌倒所引起的外力[5] [6]。脆性骨折是一种常见的老年骨骼疾病,具有发病率高、医疗费用高、治疗困难等特点[7] [8] [9]。据估计[10],2010 年我国发生的骨质疏松性骨折约为 233 万例,造成的损失为 94.5 亿美元;到 2035 年,每年与骨质疏松症相关的骨折数量和成本将翻一番,到 2050 年将增至 599 万例骨折,成本为 254.3 亿美元。故对患者进行衰弱评估对患者的预后具有至关重要的作用。该文主要介绍了在老年脆性骨折患者中使用的衰弱度评估方法的主要内容和最新的研究进展。

2. 衰弱的概述

关于衰弱的概念,在过去的研究中已有所发展,但对于其含义和界定尚无统一的标准。当前关于衰弱的认识主要有三个层面:衰弱的表型概念、衰弱指数概念、衰弱整合模式。2001 年 Fried 等[11]根据循环衰弱模型的理论,从物理表型的角度提出了衰弱表型的概念,指出衰弱是一种符合五个表型标准中三个或更多的综合征,其多以身体衰弱为中心,兼顾身体性能和肌肉力量;此外,在不同的模式条件的情况下,研究对象可以分为健壮、衰弱前期和衰弱[11]。基于健康累积缺陷模型, Rockwood 等[12]在 2005 年提出了衰弱指数(Frailty Index, FI)的概念,认为衰弱是一种复杂的生理、心理和社会机能的统一体,是由于多种因素导致的多种疾病积累而形成的一种危险状况。研究发现,衰弱指数可以被用来评价肌肉骨骼疾病对衰弱的作用,而非只是一种分类的变量[13]。上述两个模型在已有的研究中被普遍使用,且已被普遍证实。Gobbens 等[14]基于上述两种模型,提出了衰弱整合模式(Integral Model of Frailty, IMF),对衰弱的操作性定义作了进一步界定,衰弱的形成是一个动态的、连续的过程,包括躯体、心理、社会三个方面。关于衰弱是否应该包含功能限制,还是应该被视为残疾前的状态,目前仍存在争议。此外,人们越来越关注衰弱的亚型,如社会衰弱、营养衰弱和认知衰弱等。但是,这些亚型的研究仍然有限。近年来,WHO 基于健康老龄化,提出了一个“内在能力”的新观念,其主要强调个体的生理和心理层面,是一种跟踪轨迹的纵向评估,而非传统衰弱在某一横断面或截点的评估。从某种意义上讲,内在能力由衰弱演化而来,而衰弱是内在能力衰退轨迹的组成部分之一[15]。

3. 脆性骨折患者衰弱的患病率

衰弱和年龄增长有很强的相关性, 最新的一项 Meta 分析的结果表明, 65~74 周岁和 75~84 周岁的人群中, 分别有 52.1% 和 46.1% 的老人患有衰弱, 在 85 岁以上的老人中, 衰弱的患病率为 60.2% [16]。意大利学者 Amata 等[17]采用观察性研究对 350 例住院的老年髌部骨折患者进行调查, 发现超过一半的患者合并衰弱。这与以往相关研究[18]衰弱的患病率 53.3% 接近。澳大利亚学者 Low 等[19]对 2010~2018 年髌部骨折手术后康复的 844 名患者, 进行了一项关于衰弱的调查, 发现其患病率为 69.9%, 而中重度的发生率分别为 36.8%。我国对衰弱研究开展较晚, 对脆性骨折合并衰弱的文献报道很少, 且多聚焦于住院老年髌部脆性骨折患者, 此类人群衰弱的总体发生率为 46.1%~55.1% [20] [21], 但是因样本数量有限, 尚有待进一步的大样本、多中心的研究来证实。

4. 衰弱的筛查与评估

老年患者进行衰弱评估, 能够辅助医务工作者对衰弱患者进行准确的辨识, 提高病人和医务工作者之间的信息分享, 是实现老年健康的关键步骤。有许多衡量衰弱的工具, 主要以衰弱表型、衰弱健康缺陷累积理论为依据建立, 不同的评估工具对衰弱的预测性能不同。遗憾的是, 目前尚无评估脆性骨折患者衰弱的最佳方法。目前, 临床脆性骨折患者衰弱的评估使用较多的是 FRALL 量表、衰弱指数、临床衰弱量表等, 详见表 1。

4.1. 基于衰弱表型的衰弱评估

FRAIL 量表是 2008 年由国际营养和老年工作组专家提出[22], 其包含以下 5 个指标: 自诉疲乏、耐力、行动能力、近一年内身体质量下降超过 5%、疾病。每条都有 1 分, 总分从 0~5 分不等, 1~2 分将其划分为衰弱前期, 3~5 分将其划分为衰弱。卫尹等[23]发现该量表的 Cronbach's α 系数为 0.826, 内容效度指数为 0.93~1.00, 说明其具有良好的信效性, 方法简单, 适于临床衰弱的快速筛查。张媛等[21]及倪璇等[24]应用 FRAIL 量表对髌部脆性骨折患者的衰弱情况进行了评价, 分别有 55.1% 和 40.7% 的患者符合上述标准。FRAIL 量表是目前国内脆性骨折患者较为常用的衰弱评估工具, 不足的是, 它的研究重点在于身体衰弱, 没有将疾病、认知心理和社会方面的因素纳入; 其次, 它是一种自我汇报型的量表, 对于年龄较大的老人, 因其自身的认识不足, 对自身健康的评价存在一定的偏差。如何在 FRALL 量表的基础上进一步改进值得进一步研究。

4.2. 基于缺陷累积模型的衰弱评估

4.2.1. 衰弱指数

根据 Searle 等人[25]提出的原则构建了 FI, 其对脆性骨折患者的衰弱进行了多维度评价, 主要内容有共病数量、认知能力、心理状态、营养状况、社会支持状况、实验室检查结果等, 以异常指标占全部指标数比例判断是否处于衰弱状态, 其中 $FI > 0.25$, 提示衰弱; FI 为 0.09~0.25, 为衰弱前期; $FI \leq 0.08$ 为无衰弱。该指数代表“健康赤字”, 它的分数愈高, 说明它的衰弱程度愈重。一项大规模($n = 1044$)关于社区老年女性人群应用 FI 指数的调查[26], 结果表明, 75 岁老年女性 FI 中位数为 0.16, 无论骨密度如何, 其都有骨折的直接风险, 与同龄的非衰弱妇女相比, 在随后的几年中继续处于危险之中。所以, 在进行骨折管理时, 应考虑到常规的衰弱评估, 有助于提高老年女性对脆性骨折高风险的认识。FI 从计量健康缺失数目角度出发, 不但可以补偿衰弱表型的缺陷, 而且可以对脆性骨折患者的预后作出灵敏的判断。一项对 2003~2015 年间 4771 例接受髌部脆性骨折手术治疗的 65 岁及以上人群的回顾性队列研究[27], 发现髌部骨折后患者的两年生存率为 43.7%, 那些衰弱程度最高的人死亡风险更高。由此可见, 应优先

考虑对上述人群采取适当的衰弱干预措施, 避免骨折的发生。由于 FI 指标项目多, 评估耗时耗力, 考虑到临床实用价值, 目前临床上多使用其改良版本 mFI-19、mFI-11 和 mFI-5。Pizzonia 等[28]在一项关于老年人髌部脆性骨折的前瞻性研究中, 经 mFI-19 评分系统将 364 例患者分层为健康(≤ 0.08)、前期衰弱($0.09 \sim 0.24$)或衰弱(≥ 0.25), 结果显示 77% 的患者伴有衰弱, 并且可预测髌部脆性骨折后急性期的短期功能恢复[29]。一项关于预测椎体脆性骨折保守治疗失败因素的系统评价纳入了 24 项研究, 研究结果显示, mFI-11 > 2.5 是导致椎体脆性骨折保守治疗失败的重要原因之一[30]。此外, Traven 等[29]检索 NSQIP 数据库中 2005~2016 年因髌部脆性骨折接受手术治疗的 60 岁及以上患者的信息, 发现 mFI-5 是老年髌部骨折患者术后并发症和死亡的独立预测因素。这一临床工具可被医院和外科医生用于识别高危患者, 以透明的方式准确告知患者和家属, 并指导围手术期护理以优化患者预后[29]。改良版衰弱指数评价项目少, 风险预测能力类似 FI, 较衰弱指数更具有针对性, 是目前比较常用的一种评价方法。

Table 1. Application of the frailty scale in fragility fractures

表 1. 衰弱量表在脆性骨折中的应用

第一作者	年份	国家	样本量	人群	年龄	衰弱评估工具	衰弱患病率
Amata [17]	2021	意大利	350	髌部骨折	73.2 \pm 5.6	FP Rockwood 量表 Lacks 量表	未说明
Van de Ree [18]	2019	荷兰	696	髌部骨折	80.2 \pm 8.62	GFI	53.30%
Low [19]	2021	澳大利亚	844	髌部骨折	未说明	CFS	69.9%
谢云[20]	2019	中国	178	髌部骨折	76.9 \pm 6.8	FRAIL	34.10%
张媛[21]	2020	中国	158	髌部骨折	未说明	FRAIL	55.10%
倪璇[24]	2022	中国	130	髌部骨折	未说明	FRAIL	40.77%
Jorissen [27]	2020	澳大利亚	4771	髌部骨折	85.8 \pm 6.3	FI	FI 指数中位数 0.23
Bartosch [26]	2021	瑞典	1044	髌部骨折	75.2 \pm 0.2	FI	75 岁老年女性 FI 中位数为 0.16
Pizzonia [28]	2021	意大利	364	髌部骨折	未说明	mFI-19	77%

注: EFS = 埃德蒙顿衰弱量表, mFI = 改良衰弱指数, FP = Fried's 衰弱表型, FI = 衰弱指数, 改良 Fried Index = 改良 Fried 指数, MFC = 改良衰弱表型标准, REFS = 患者自我报告埃德蒙顿衰弱量表, CFS = 临床衰弱量表, 5-Items FI = 改良后 5 个条目的衰弱指数, FRAIL = 简易衰弱问卷, GFI = 格列宁根衰弱指标。

4.2.2. 临床衰弱量表(The Clinical Frailty Scale, CFS)

CFS 是 Rockwood 等[12]于 2005 年发展起来的, 在老年综合评估的基础上, 根据患者自我照顾能力和身体机能情况, 书面地将患者分为 1~7 级, 通常越高代表患者衰弱程度越严重。后来, CFS 被修订为 9 分量表[12], 在原来的基础上增加了非常衰弱和绝症患者衰弱。一项关于接受股骨近端骨折手术的 502 例脆性骨折患者的回顾性研究, 采用 CFS 对病人进行评分, 并根据评分(1 分~3 分、4 分、5 分、6 分、 ≥ 7 分)将患者分为五组, 分析术后 30 天和 1 年死亡率, 结果表明 CFS 评分可作为预测病人预后的指标, 尤其是股骨近端骨折后的死亡率[31]。Ikram 等[32]采用观察性研究对 1255 例 65 岁及以上髌部脆性骨折的患者进行调查, 发现衰弱患者的结局比不衰弱的患者差, 但在使用 CFS 时, 无法区分衰弱程度较高的患者的结局差异。研究表明, CFS 与髌部脆性骨折患者 30 天死亡率的预后存在显著的非线性关联, 其中 CFS AUC 0.63 (95% CI 0.57 至 0.69) [32], 加之 CFS 可以很方便地让非专业老年科的医师来完成, 这将帮助降低因年龄有关的偏倚而对外科治疗的决策产生不利的作用。由此可见, 该量表在老年脆性骨折患者中有很高的应用价值, 是一种简单易行的方法, 且非老年医学医师也能运用, 但 CFS 尚未包括心理、社

会维度的评价, 衰弱的量化仍然是一个相当有争议的问题, 研究者需根据研究目的酌情选取。

5. 展望

衰弱和脆性骨折均为增龄性疾病, 皆是当前我国面临的重大卫生健康问题。国内外许多的研究表明, 衰弱可以预测疗效及发生合并症的机率, 且衰弱的程度与脆性骨折病人的预后密切相关。目前我国开展的老年脆性骨折患者衰弱评估工具研究相较于发达国家仍较少, 且因脆性骨折具有自身的特点, 因此, 未来亟需寻找更加客观有效的评估模式来更适合我国住院老年脆性骨折患者衰弱的评估工具。

参考文献

- [1] Hoogendijk, E.O., Afilalo, J., Ensrud, K.E., *et al.* (2019) Frailty: Implications for Clinical Practice and Public Health. *The Lancet*, **394**, 1365-1375. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31786-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31786-6)
- [2] 中华人民共和国 2021 年国民经济和社会发展统计公报[J]. 中国统计, 2022(3): 9-26.
- [3] 田鹏, 杨宁, 郝秋奎, 彭朝明. 中国老年衰弱患病率的系统评价[J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19(6): 656-664.
- [4] Bartley, M.M., Geda, Y.E., Christianson, T.J.H., *et al.* (2016) Frailty and Mortality Outcomes in Cognitively Normal Older People: Sex Differences in a Population-Based Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, **64**, 132-137. <https://doi.org/10.1111/jgs.13821>
- [5] 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组. 骨质疏松性骨折诊疗指南[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(1): 1-10.
- [6] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会, 中华医学会骨科学分会. 骨质疏松性骨折后再骨折防治专家共识[J]. 中华骨科杂志, 2022, 42(17): 1101-1111.
- [7] Wang, L., Yu, W., Yin, X., *et al.* (2021) Prevalence of Osteoporosis and Fracture in China: The China Osteoporosis Prevalence Study. *JAMA Network Open*, **4**, e2121106. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.21106>
- [8] Zhang, C., Feng, J., Wang, S., *et al.* (2020) Incidence of and Trends in Hip Fracture among Adults in Urban China: A Nationwide Retrospective Cohort Study. *PLoS Medicine*, **17**, e1003180. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003180>
- [9] 中华医学会骨科学分会. 骨质疏松性骨折诊疗指南(2022 年版) [J]. 中华骨科杂志, 2022, 42(22): 1473-1491.
- [10] Si, L., Winzenberg, T.M., Jiang, Q., *et al.* (2015) Projection of Osteoporosis-Related Fractures and Costs in China: 2010-2050. *Osteoporosis International*, **26**, 1929-1937. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3093-2>
- [11] Fried, L.P., Tangen, C.M., Walston, J., *et al.* (2001) Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, **56**, M146-M157. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
- [12] Rockwood, K., Song, X., MacKnight, C., *et al.* (2005) A Global Clinical Measure of Fitness and Frailty in Elderly People. *CMAJ*, **173**, 489-495. <https://doi.org/10.1503/cmaj.050051>
- [13] Cattaneo, F., Buondonno, I., Cravero, D., *et al.* (2022) Musculoskeletal Diseases Role in the Frailty Syndrome: A Case-Control Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **19**, Article No. 11897. <https://doi.org/10.3390/ijerph191911897>
- [14] Gobbens, R.J.J., Luijkx, K.G., Wijnen-Sponselee, M.T., *et al.* (2010) In Search of an Integral Conceptual Definition of Frailty: Opinions of Experts. *Journal of the American Medical Directors Association*, **11**, 338-343. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2009.09.015>
- [15] Belloni, G. and Cesari, M. (2019) Frailty and Intrinsic Capacity: Two Distinct but Related Constructs. *Frontiers in Medicine*, **6**, Article No. 133. <https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00133>
- [16] Doody, P., Asamane, E.A., Aunger, J.A., *et al.* (2022) The Prevalence of Frailty and Pre-Frailty among Geriatric Hospital Inpatients and Its Association with Economic Prosperity and Healthcare Expenditure: A Systematic Review and Meta-Analysis of 467,779 Geriatric Hospital Inpatients. *Ageing Research Reviews*, **2022**, Article ID: 101666. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101666>
- [17] Amata, O., Panella, L., Incorvaia, C., *et al.* (2022) Role of Frailty in Functional Recovery after Hip Fracture, the Variable Impact in Restoring Autonomy. *Acta BioMedica: Atenei Parmensis*, **92**, e2021387.
- [18] Van De Ree, C.L.P., Landers, M.J.F., Kruihof, N., *et al.* (2019) Effect of Frailty on Quality of Life in Elderly Patients after Hip Fracture: A Longitudinal Study. *BMJ Open*, **9**, e025941. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025941>
- [19] Low, S., Wee, E. and Dorevitch, M. (2021) Impact of Place of Residence, Frailty and Other Factors on Rehabilitation Outcomes Post Hip Fracture. *Age and Ageing*, **50**, 423-430. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa131>

- [20] 谢云, 罗典清, 颜雪, 袁怡婷, 王丽梅. 脆性髌部骨折患者的衰弱发生情况及其对关节功能和术后并发症的影响[J]. 实用骨科杂志, 2019, 25(2): 189-192. <https://doi.org/10.13795/j.cnki.sgkz.2019.02.026>
- [21] 张媛, 史凌云, 贾雪原, 卢智, 韦欢欢, 王梅新. 老年髌部脆性骨折患者衰弱现状及影响因素分析[J]. 护理学报, 2020, 27(17): 24-29. <https://doi.org/10.16460/j.issn1008-9969.2020.17.024>
- [22] Van Kan, G.A., Rolland, Y., Bergman, H., *et al.* (2008) The IANA Task Force on Frailty Assessment of Older People in Clinical Practice. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, **12**, 29-37. <https://doi.org/10.1007/BF02982161>
- [23] 卫尹, 曹艳佩, 杨晓莉, 等. 老年住院患者衰弱风险筛查工具的汉化及信效度研究[J]. 中国实用护理杂志, 2018, 34(20): 1526-1530.
- [24] 倪璇, 胡琴, 朱燕南. 老年髌部骨折患者术后衰弱的发生现状及其影响因素分析[J]. 中西医结合护理(中英文), 2022, 8(6): 136-138.
- [25] Searle, S.D., Mitnitski, A., Gahbauer, E.A., *et al.* (2008) A Standard Procedure for Creating a Frailty Index. *BMC Geriatrics*, **8**, Article No. 24. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-8-24>
- [26] Bartosch, P., Malmgren, L., Kristensson, J., *et al.* (2021) In Community-Dwelling Women Frailty Is Associated with Imminent Risk of Osteoporotic Fractures. *Osteoporosis International*, **32**, 1735-1744. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-05886-7>
- [27] Jorissen, R.N., Lang, C., Visvanathan, R., *et al.* (2020) The Effect of Frailty on Outcomes of Surgically Treated Hip Fractures in Older People. *Bone*, **136**, Article ID: 115327. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115327>
- [28] Pizzonia, M., Giannotti, C., Carmisciano, L., *et al.* (2021) Frailty Assessment, Hip Fracture and Long-Term Clinical Outcomes in Older Adults. *European Journal of Clinical Investigation*, **51**, E13445. <https://doi.org/10.1111/eci.13445>
- [29] Traven, S.A., Reeves, R.A., Althoff, A.D., *et al.* (2019) New Five-Factor Modified Frailty Index Predicts Morbidity and Mortality in Geriatric Hip Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, **33**, 319-323. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001455>
- [30] Scheyerer, M.J., Spiegl, U.J.A., Grueninger, S., *et al.* (2022) Risk Factors for Failure in Conservatively Treated Osteoporotic Vertebral Fractures: A Systematic Review. *Global Spine Journal*, **12**, 289-297. <https://doi.org/10.1177/2192568220982279>
- [31] Narula, S., Lawless, A., D'Alessandro, P., *et al.* (2020) Clinical Frailty Scale Is a Good Predictor of Mortality after Proximal Femur Fracture: A Cohort Study of 30-Day and One-Year Mortality. *Bone & Joint Open*, **1**, 443-449. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.18.BJO-2020-0089.R1>
- [32] Ikram, A., Norrish, A.R., Marson, B.A., *et al.* (2022) Can the Clinical Frailty Scale on Admission Predict 30-Day Survival, Postoperative Complications, and Institutionalization in Patients with Fragility Hip Fracture? A Cohort Study of 1255 Patients. *The Bone & Joint Journal*, **104**, 980-986. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.104B8.BJJ-2020-1835.R2>