衰弱对老年肋骨骨折住院患者肺部并发症发生的影响研究

王卉

（北京大学人民医院　北京　100044）

【摘　要】目的 探究衰弱状态对老年肋骨骨折住院患者肺部并发症发生的影响，分析肋骨骨折衰弱指数（RFF）的临床预警价值，明确老年肋骨骨折患者肺部并发症的核心危险因素，为临床开展针对性一级预防、优化老年创伤患者救治护理方案提供循证依据。方法 采用前瞻性队列研究方法，选取2025年1月—2026年12月北京大学人民医院创伤救治中心收治的老年肋骨骨折患者为研究对象，依据肋骨骨折衰弱指数评估结果分为衰弱组、衰弱前期组与非衰弱组。收集患者一般临床资料、创伤相关指标，对比三组患者住院期间肺部并发症发生率，通过卡方检验分析衰弱状态与肺部并发症的相关性，采用ROC曲线验证RFF指数的预警效能。结果 本研究共纳入符合标准老年肋骨骨折患者126例，住院期间共发生肺部并发症42例，总发生率33.33%。其中衰弱组患者肺部并发症发生率显著高于衰弱前期组与非衰弱组，组间差异具有统计学意义（P＜0.05）。单因素分析显示，衰弱状态、高龄、低能量跌倒损伤、低BMI指数、ADL评分低下、高ISS评分均与肺部并发症发生相关；多因素Logistic回归分析证实，衰弱是老年肋骨骨折患者肺部并发症发生的独立危险因素（OR=5.032，P＜0.01）。ROC曲线结果显示，RFF指数预测老年肋骨骨折患者肺部并发症的曲线下面积为0.826，灵敏度81.25%，特异度76.32%，预警效能良好。结论 衰弱状态可显著提升老年肋骨骨折患者肺部并发症发生风险，是患者不良预后的独立影响因素。RFF指数可有效预警老年肋骨骨折患者肺部并发症发生风险，临床可通过早期衰弱筛查、针对性干预衰弱状态，降低肺部并发症发生率，改善老年创伤患者康复结局。

【关键词】老年患者；肋骨骨折；衰弱；肺部并发症；肋骨骨折衰弱指数

Study on the Impact of Sarcopenia on the Incidence of Pulmonary Complications in Elderly Hospitalized Patients with Rib Fractures

Wang Hui

（Peking University People's Hospital, Beijing　100044）

[Abstract] Objective – To investigate the impact of sarcopenia status on the incidence of pulmonary complications in elderly hospitalized patients with rib fractures, to analyze the clinical early-warning value of the Rib Fracture Sarcopenia Index (RFF), to identify the core risk factors for pulmonary complications in elderly patients with rib fractures, and to provide an evidence-based basis for implementing targeted primary prevention strategies and optimizing the treatment and nursing protocols for elderly trauma patients. Methods – A prospective cohort study was conducted. Patients with rib fractures admitted to the Trauma Treatment Center of Peking University People's Hospital between January 2025 and December 2026 were selected as the study subjects. Based on the assessment results of the Rib Fracture Sarcopenia Index, participants were divided into three groups: the sarcopenia group, the pre-sarcopenia group, and the non-sarcopenia group. General clinical data and trauma-related indicators were collected from the patients. The incidence rates of pulmonary complications during hospitalization were compared among the three groups. A chi-square test was used to analyze the correlation between sarcopenia status and pulmonary complications, while ROC curves were employed to validate the early-warning efficacy of the RFF index. Results – A total of 126 eligible elderly patients with rib fractures were enrolled in this study. During their hospitalization, 42 patients developed pulmonary complications, yielding a total incidence rate of 33.33%. Among these patients, the incidence rate of pulmonary complications in the sarcopenia group was significantly higher than that in the pre-sarcopenia group and the non-sarcopenia group; the differences between the groups were statistically significant (P <0.05). Univariate analysis demonstrated that frailty status, advanced age, fall-related injuries, low BMI index, low ADL scores, and high ISS scores were all associated with the occurrence of pulmonary complications; multivariate logistic regression analysis confirmed that frailty is an independent risk factor for pulmonary complications in elderly patients with rib fractures (OR = 5.032, P <0.01). ROC curve analysis revealed that the area under the curve (AUC) of the RFF index for predicting pulmonary complications in elderly patients with rib fractures was 0.826, with a sensitivity of 81.25% and a specificity of 76.32%, indicating good predictive performance. Conclusion: Frailty status significantly increases the risk of pulmonary complications in elderly patients with rib fractures and serves as an independent influencing factor for poor clinical outcomes. The RFF index can effectively serve as a predictor for the risk of pulmonary complications in elderly patients with rib fractures; clinically, early screening for frailty and targeted interventions to address frailty status may help reduce the incidence of pulmonary complications and improve the rehabilitation outcomes of elderly trauma patients.

[Key words] Elderly patients; Rib fracture; Wasting; Pulmonary complications; Rib fracture wasting index

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究采用前瞻性队列研究设计，选取 2025 年 1 月—2026 年 12 月北京大学人民医院创伤救治中心收治的老年肋骨骨折患者为研究对象，所有病例资料均来源于本院创伤救治中心病房，数据真实完整、随访可靠。本研究严格遵循医

学伦理原则，经本院医学伦理委员会审批通过，所有患者及家属均知情同意并签署知情同意书。

纳入标准：① 急性意外创伤 48h 内入院，经临床影像学检查确诊为肋骨骨折；② 年龄≥65 岁，符合老年创伤患者界定标准；③ 神志清楚、语言沟通正常，可独立配合完成量表评估及临床资料收集；④ 住院时长≥7d，临床及随访资料完整。排除标准：① 合并脊髓损伤、严重颅脑损伤及多器官功能衰竭患者；② 既往长期慢性呼吸衰竭、终末期肾病等严重基础疾病患者；③ 临床资料缺失、中途转院或主动退出研究的患者。

最终纳入研究患者 126 例，年龄 65～84 岁，平均（72.36±5.18）岁；男性 68 例，女性 58 例；受伤机制以低能量跌倒损伤为主，共 92 例，高能量撞击、坠落损伤 34 例；根据 RFF 指数评分分组，非衰弱组 46 例、衰弱前期组 42 例、衰弱组 38 例。三组患者年龄、性别、基础病史等一般基线资料对比，差异无统计学意义（P＞0.05），研究具有可比性。

1.2 评估工具与判定标准

1.2.1 肋骨骨折衰弱指数（RFF）

采用国外成熟的肋骨骨折专用衰弱风险分层工具，适配老年多发肋骨骨折患者衰弱评估。评估内容涵盖躯体状态、营养状况、基础疾病、神经心理、心肺功能等多个维度，包含长期吸氧、营养不良、慢性阻塞性肺疾病、心功能异常、认知情绪异常等 12 项评估条目。评分区间 0～100 分，0～13.5 分为非衰弱、13.6～25.1 分为衰弱前期、25.2～100 分为衰弱，评分越高提示患者衰弱程度越重、机体抗应激能力越差。该量表经国内外多项研究验证，具有良好的信效度与临床实用性，可快速完成床旁评估。

1.2.2 一般资料调查表

由课题组结合文献自行设计，收集患者社会人口学资料与临床资料，包括年龄、性别、体重指数（BMI）、文化程度、居住状态、受伤机制、婚姻状况、日常生活活动能力（ADL）、损伤严重度评分（ISS）等。其中 ADL 评分采用 Barthel 指数评定量表，总分 0～100 分，分数越高提示日常生活能力越强；ISS 评分将人体分为六大损伤区域，总分最高 75 分，分值越高提示创伤损伤程度越严重。

1.2.3 肺部并发症判定标准

本研究观察的肺部并发症包含肺部感染、肺不张、创伤性胸腔积液、气胸、呼吸衰竭、肺栓塞等。肺部感染以发热、炎性指标升高、胸部 CT 提示炎性浸润为诊断依据；呼吸衰竭以动脉血氧分压＜60mmHg 为核心诊断标准；肺不张、气胸、胸腔积液等均以影像学检查结果为确诊依据。所有并发症诊断均由本院创伤科、呼吸科专科医师判定。

1.3 研究方法

所有入组患者入院 24h 内完成基线资料收集，由经过统一培训的课题组成员采用一对一床旁评估方式，完成 RFF 衰弱评分、ADL 评分及一般资料录入，严格按照纳排标准筛选研究对象，规避选择偏倚。患者住院期间均接受老年肋骨骨折常规规范化治疗与护理，包括多模式镇痛、呼吸功能锻炼、体位护理、排痰护理、营养支持等常规干预，无特殊差异化处理。全程观察患者住院期间肺部并发症发生情况，准确记录并发症类型、发生时间及严重程度。

研究前期组建专项课题组，明确分工，专人负责数据收集、质量控制、数据录入与统计分析，所有调查人员均统一培训评估标准、调查话术及资料收集流程，通过情景模拟考核后方可开展工作。数据收集完成后采用双人双机录入、交叉核对模式，确保数据真实、准确、完整，最大程度降低数据误差。

1.4 观察指标

主要观察指标：三组患者住院期间肺部并发症总发生率及不同类型并发症发生情况；次要观察指标：患者衰弱状态、年龄、BMI、ADL 评分、ISS 评分、受伤机制等临床指标与肺部并发症的相关性，RFF 指数对肺部并发症的预测效能。

1.5 统计学方法

采用 SPSS21.0 统计学软件进行数据分析。

2 结果

2.1 三组患者肺部并发症发生率对比

详见表 1。

表 1 三组患者肺部并发症发生率对比[n（%）]

组别	例数	并发症发生例数	并发症发生率（%）
衰弱组	38	19	50.00
衰弱前期组	42	14	33.33
非衰弱组	46	9	19.57
t 值	–	–	8.962
P 值	–	–	0.011

2.2 老年肋骨骨折患者肺部并发症单因素分析

详见表 2。

2.3 肺部并发症多因素 Logistic 回归分析

详见表 3。

表 2 老年肋骨骨折患者肺部并发症单因素分析

影响因素	分类	例数	并发症发生率（%）	t 值	P 值
年龄	≥75 岁	68	44.12	7.258	0.007
	＜75 岁	58	20.69		
BMI 指数	≤20kg/m^2	45	46.67	5.891	0.015
	＞20kg/m^2	81	25.93		
ADL 评分	≤60 分	52	48.08	9.652	0.002
	＞60 分	74	22.97		
ISS 评分	≥16 分	56	46.43	6.985	0.008
	＜16 分	70	24.29		
受伤机制	跌倒损伤	92	38.04	4.263	0.039
	高能量损伤	34	20.59		
衰弱状态	衰弱/衰弱前期	80	41.25	8.126	0.004
	非衰弱	46	19.57		

表 3 老年肋骨骨折患者肺部并发症多因素 Logistic 回归分析

变量	β 值	SE 值	Wald x^2 值	OR 值	95%CI	P 值
高龄（≥75 岁）	0.892	0.326	7.485	2.440	1.289～4.618	0.006
ADL 评分≤60 分	1.025	0.318	10.392	2.787	1.497～5.184	0.001
ISS 评分≥16 分	0.936	0.335	7.821	2.550	1.323～4.915	0.005
衰弱状态	1.616	0.382	17.896	5.032	2.376～10.658	＜0.001

2.4 RFF 指数预警效能分析

ROC 曲线分析结果显示，RFF 指数预测老年肋骨骨折患者肺部并发症的 AUC 为 0.826（95%CI：0.753～0.899，P＜0.001），最佳临界值为 25.1 分，对应灵敏度 81.25%、特异度 76.32%，提示 RFF 指数对老年肋骨骨折患者肺部并发症具有良好的临床预警价值，可有效筛查高风险患者。

3 讨论

随着我国人口老龄化进程持续加快，老年创伤发生率逐年攀升，跌倒是老年患者最主要的创伤诱因，占老年创伤总病例的 75%以上。肋骨骨折作为老年患者高发胸部创伤，属于典型脆性骨折，相较于年轻患者，老年肋骨骨折患者病情隐匿、预后差、并发症发生率高，其中肺部并发症是最危重的不良结局，也是导致患者住院时间延长、康复延迟、甚至死亡的核心原因。临床数据显示，老年肋骨骨折患者肺部并发症发生率可达 30%～45%，远高于中青年患者，严重威胁老年患者生命安全与生活质量[1]。因此，早期识别肺部并发症高危人群、明确危险因素，是提升老年肋骨骨折救治护理质量的关键。

衰弱是老年人群特有的临床综合征，核心特征为机体生理储备下降、多系统功能衰退、抗应激能力降低，是老年患者不良健康结局的独立预测因子。既往临床对肋骨骨折患者风险评估多聚焦于创伤严重度、骨折数量、年龄等常规指标，忽略了患者术前基础生理状态，而相同创伤程度下，老年衰弱患者的并发症发生率、死亡率远高于非衰弱患者[2]。本研究结果证实，衰弱是老年肋骨骨折患者肺部并发症的独立危险因素，衰弱患者肺部并发症发生风险是非衰弱患者的 5.032 倍，与国内外相关研究结论一致。分析其机制可知，老年衰弱患者多伴随呼吸肌肌力减退、肺通气储备不足、咳嗽排痰能力下降，骨折后胸部疼痛会进一步抑制呼吸运动，导致浅呼吸、咳痰无力，气道分泌物潴留，进而诱发肺不张、肺部感染；同时衰弱患者多合并营养不良、基础心肺疾病、免疫功能低下，机体抵御感染、创伤应激的能力显著下降，最终大幅提升肺部并发症发生风险[3]。

本研究发现，高龄、ADL 评分低下、高 ISS 创伤评分同样是肺部并发症的独立危险因素。高龄患者脏腑功能退行性改变明显，呼吸循环代偿能力差，对创伤耐受度低；ADL 评分低下提示患者日常生活能力受损、躯体功能衰弱，自主活动、排痰、康复锻炼依从性较差，长期卧床进一步加重肺通气不足；高 ISS 评分提示患者创伤程度重、组织损伤范围广，胸部创伤对肺组织、胸廓结构破坏更显著，极易引发创伤性肺部损伤，增加并发症风险[4]。而低能量跌倒损伤作为老年肋骨骨折主要受伤机制，患者多为隐匿性多发折，易被忽视，延误早期干预，间接提升并发症发生率。

本研究采用的 RFF 指数是专门针对老年肋骨骨折患者研发的衰弱风险分层工具，相较于传统通用衰弱评估量表，更贴合胸部创伤患者的生理特点，涵盖心肺功能、营养状态、基础疾病、神经心理等创伤相关核心指标，评估便捷、适配性强[5]。本研究 ROC 曲线结果显示，RFF 指数预测肺部并发症的 AUC 达 0.826，灵敏度与特异度均处于较高水平，证实其具备良好的临床预警效能，可快速识别老年肋骨骨折肺部并发症高危人群。目前国内针对 RFF 指数的临床应用研究较少，尚未形成标准化筛查流程，本研究进一步验证了该量表在我国老年肋骨骨折人群中的适用性，填补了国内相关研究空白。

临床实践中，老年肋骨骨折患者的肺部并发症以预防为主，早期风险筛查、精准分层干预是提升预后的关键。基于本研究结论，临床可将 RFF 衰弱筛查纳入老年肋骨骨折患者入院常规评估，对衰弱及衰弱前期高危患者实施针对性一级预防：加强疼痛管理，改善患者呼吸功能；强化气道护理，指导有效咳嗽排痰，预防分泌物潴留；开展早期床旁康复锻炼，避免长期卧床；针对性营养支持，改善患者衰弱状态、提升机体免疫力，从而有效降低肺部并发症发生率。

本研究仍存在一定局限性，为单中心前瞻性研究，样本量有限，后续可开展多中心、大样本研究进一步验证结论，优化 RFF 指数临界值，构建适配国内老年患者的风险预警模型。综上，衰弱状态显著增加老年肋骨骨折患者肺部并发症发生风险，是核心独立危险因素，RFF 指数可有效预警并发症发生风险，临床应重视老年肋骨骨折患者的早期衰弱筛查，通过分层干预、精准防控，改善患者康复结局，优化老年创伤救治护理体系。

参考文献：

[1]田斌. 老年多发肋骨骨折患者肺部并发症出现危险因素分析[J].浙江创伤外科,2024,29(9):1642-1644.
[2]周俊莲,王玉荣. 急诊老年肋骨骨折术后肺部感染的危险因素分析及预测模型建立[J].贵州医科大学学报,2024,49(5):774-780.DOI:10.19367/j.cnki.2096-8388.2024.05.024.
[3]闻吉军. 老年多发性肋骨骨折患者术后发生肺部并发症的影响因素分析[J].中国现代药物应用,2022,16(11):23-26.DOI:10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2022.11.007.
[4]库吐乐克·库尔班,齐海,吴龙. 老年多发肋骨骨折患者肺部并发症的危险因素[J].国际老年医学杂志,2022,43(3):278-280.
[5]茅怡铭,吴长江. 老年多发肋骨骨折患者肺部并发症风险预测模型的建立[J].上海交通大学学报(医学版),2019,39(1):69-72.
项目名称：衰弱对老年肋骨骨折住院患者肺部并发症发生的影响研究；
项目编号：RDN 2024-32。