

## 机体复原力复合指标对高龄社区获得性肺炎患者预后的预测效果\*

祁琳<sup>1</sup> 来纯云<sup>1</sup> 赵雪桐<sup>2</sup> 王南方<sup>3</sup> 余道燕<sup>1</sup> 王玉玲<sup>4\*\*</sup>

<sup>1</sup>中国人民解放军总医院第二医学中心, 北京 100853; <sup>2</sup>中国人民解放军陆军 952 医院, 格尔木 816000;

<sup>3</sup>中国人民解放军总医院研究生院, 北京 100853; <sup>4</sup>中国人民解放军总医院卫勤训练中心, 北京 100853

**[摘要]** **目的** 研究机体复原力复合指标对高龄社区获得性肺炎患者预后预测效果。**方法** 采用便利抽样法, 选取 2021 年 6 月—2023 年 6 月于中国人民解放军总医院及首都医科大学附属北京天坛医院就诊的高龄社区获得性肺炎患者为调查对象, 根据治疗结果分为治愈结局和不良结局两组。收集患者的社会、疾病、生理和机体复原力 4 个方面信息, 使用 R 软件 3.6.3 版本进行数据分析, 采用主成分分析的方法, 计算 Pearson 相关系数, 利用公式求得各分量, 将有共线性的同类指标进行合并计算复合指标。**结果** 共纳入 106 例患者, 76 例治愈, 30 例出现不良结局。不良结局组呼气流量峰值、小腿围、握力、基本日常生活能力 (BADL) 评分、工具性日常生活能力 (IADL) 评分和简易智能精神状态检查量表 (MMSE) 评分均低于治愈结局组 ( $P < 0.05$ ), 1 年内呼吸道感染率、Fried 衰弱量表 (FFP) 和临床衰弱程度量表 (CFS) 评分均高于治愈结局组 ( $P < 0.05$ )。经主成分分析对多重共线性的指标进行降维, 建立营养状态 (小腿围、体质量指数和握力)、功能能力 (BADL 评分和 IADL 评分)、精神状态 (MMSE 评分和阿森斯失眠量表评分) 和衰弱状态 (FFP 评分和 CFS 评分) 4 个复合指标。Cox 比例风险模型多因素分析结果显示, 1 年内有呼吸道感染史是影响治愈结局的独立危险因素 ( $P < 0.05$ ), 营养状态和功能能力是影响治愈结局的独立保护因素 ( $P < 0.05$ )。**结论** 机体复原力复合指标中的营养状态、功能能力对高龄社区获得性肺炎患者的预后具有预测效果。

**[关键词]** 高龄; 机体复原力; 复合指标; 社区获得性肺炎; 预后

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2024.05.005

### An Analytical Study on the Prognostic Effect of Composite Index of Physical Resilience in Elderly Patients with Community-acquired Pneumonia

Qi Lin<sup>1</sup>, Lai Chunyun<sup>1</sup>, Zhao Xuotong<sup>2</sup>, Wang Nanfang<sup>3</sup>, Yu Daoyan<sup>1</sup>, Wang Yuling<sup>4\*\*</sup>

<sup>1</sup>The Second Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853; <sup>2</sup>The 952th Hospital of the People's Liberation Army Ground Force, Golmud 816000; <sup>3</sup>Graduate School, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853; <sup>4</sup>Medical Service Training Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853

\*\* Corresponding author: Wang Yuling, email: wangyuling301@163.com

**[Abstract]** **Objective** To study the prognostic effect of composite index of physical resilience in elderly patients with community-acquired pneumonia. **Methods** Convenience sampling method was used to select elderly patients with community-acquired pneumonia who were treated in Chinese PLA General Hospital and Beijing Tiantan Hospital affiliated to Capital Medical University from June 2021 to June 2023 as the investigation objects. According to the treatment results, they were divided into cure outcome group and adverse outcome group. Four aspects of patients' social, disease, physiological and physical resilience information were collected. R software version 3.6.3 was used for data analysis. Pearson correlation coefficient was calculated by principal component analysis method, and each component was obtained by formula. **Results** A total of 106 cases were included, 76 cases were cured and 30 cases had adverse outcomes. The peak expiratory flow rate, calf circumference, grip strength, basic activities of daily living (BADL) score, intermediate activities of daily living (IADL) score and mini-mental state examination (MMSE) score of the adverse outcome group were all lower than those of the treatment outcome group ( $P < 0.05$ ). The 1-year respiratory infection rate, fried frail phenotype (FFP) and clinical frailty scale (CFS) scores in the adverse outcome group were higher than those in the cure outcome group ( $P < 0.05$ ). The dimensions of multicollinearity were reduced by principal component analysis, and four composite indexes, namely nutritional status (calf circumference, body mass index and grip strength), functional ability (BADL score and IADL score), mental status (MMSE

\* 国家重点研发计划课题 (2020YFC2009003)

\*\* 通讯作者: 王玉玲, 电子邮箱 wangyuling301@163.com

score and Athens insomnia scale) and frailty status (FFP score and CFS score), were established. Multivariate analysis of Cox proportional risk model showed that the history of respiratory tract infection within 1 year was an independent risk factor ( $P < 0.05$ ), and nutritional status and functional ability were independent protective factors ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The nutritional state and functional ability of the composite index of physical resilience are effective in predicting the prognosis of elderly patients with community-acquired pneumonia.

[Key words] Elderly; Physical resilience; Composite indexes; Community-acquired pneumonia; Prognosis

机体复原力, 又名身体复原力, 指应激后决定个人对抗器官功能下降或恢复机体健康的能力<sup>[1]</sup>。它是一个动态过程, 指老年人在面对与年龄相关的损失和疾病时恢复或优化功能的能力<sup>[2]</sup>。复合指标是指由两个或多个基础指标通过某种数学运算组合而成的新指标<sup>[3]</sup>。目前评价老年人机体复原力水平尚无公认的量化标准, 本研究旨在通过对高龄社区获得性肺炎患者进行量表评估, 再使用 R 语言 psych 包中的 principal 函数进行主成分分析, 将有共线性的相似指标进行合并计算复合指标, 寻找可靠方便且可行的预测高龄社区获得性肺炎老年患者预后的机体复原力复合指标, 为进一步制定干预改善预后提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

采用便利抽样法, 选取 2021 年 6 月—2023 年 6 月于解放军总医院及首都医科大学附属北京天坛医院就诊的高龄社区获得性肺炎患者为调查对象。纳入标准: ①符合中华医学会发布的《成人社区获得性肺炎基层诊疗指南(2018 年)》<sup>[4]</sup>中社区获得性肺炎的诊断标准; ②年龄  $\geq 80$  岁。排除标准: ①因各种原因无法配合完成问卷及随访, 如严重认知功能障碍、失聪、非汉语等; ②肿瘤晚期; ③拒绝签署知情同意书。本研究参考肖益萍<sup>[5]</sup>论文中计算方法得出样本量为 104 ~ 144 例(维度数采用 6, 样本流失率采用 15% ~ 20%), 最终纳入 106 例, 本研究已获中国人民解放军总医院医学伦理委员会审核(伦审第 S2022-054-02 号)。

### 1.2 调查工具

由研究者根据研究目的从社会、疾病、生理和机体复原力 4 个方面自行设计一般资料调查表, 内容包括: (1) 社会学资料(年龄、性别、受教育程度、婚姻状况、工作状况、平均月收入、主要照顾者); (2) 疾病相关资料(一年内呼吸道感染史、跌倒史、吸烟史、合并症); (3) 生理相关资料(血常规、血生化、D-二聚体、C-反应蛋白等检查结果)。(4) 机体复原力的相关指标: ①肺功能状态采用呼气流量峰值来评价, 由训练有素的护士检测 3 次, 最终采用平均呼气流量峰值; ②营养状况采用平均小腿围、体质量指数(Body mass index, BMI)和握力来评价<sup>[6-7]</sup>; ③衰弱评估指标采用 Fried 衰弱量表(Fried frail phenotype, FFP)及临床衰弱程度量表(Clinical frailty scale, CFS)<sup>[8-9]</sup>; ④认知功能状态采用简易智能精神状态检

查量表(Mini-mental state examination, MMSE)<sup>[10]</sup>; ⑤炎症指标, 包括血常规、降钙素原、C-反应蛋白; ⑥血生化指标, 包括肝肾功能、血糖等; ⑦睡眠指标采用阿森斯失眠量表(Athens insomnia scale, AIS)评价<sup>[11]</sup>; ⑧功能能力采用基本日常生活能力(Basic activities of daily living, BADL)和工具性日常生活能力(Intermediate activities of daily living, IADL)量表测定<sup>[12]</sup>。入院 24 h 内完成以上调查。

### 1.3 机体复原力复合指标计算

使用 R 语言 psych 包中的 principal 函数进行主成分分析(主成分数设定为 1, 旋转方法设定为最大方差旋转), 通过 Cattell Scree 检验自动选择主成分的最佳数量, varimax 默认应用于旋转。最后, 利用公式求得各分量, 将有共线性的同类指标进行合并计算复合指标。

### 1.4 疗效评价标准

肺炎患者结局指标分为治愈和不良结局, 由经验丰富的呼吸与危重症医学科医生判断。治愈表示患者病情明显好转, 经治疗后出院。不良结局是指患者没有明显改善或病情加重, 需要进入 ICU 进行治疗。如果肺炎获得明显改善达到出院标准, 但因其他合并症继续住院或转到其他科室治疗, 则该患者的肺炎临床结局仍为治愈。不良结局是指肺炎状态的恶化, 但不包括因肺炎导致的其他合并症的恶化。

### 1.5 资料收集与质量控制

正式调查前, 对 5 名调查员进行统一培训, 现场调查前将问卷内容、询问方式及注意事项、可能出现的问题及应对方式对调查人员进行统一培训。然后调查人员通过面对面的方式进行问卷调查收集数据。根据调查问卷收集入组患者的调查结果、住院天数、住院期间抗生素使用情况、痰培养耐药菌检测情况。

### 1.6 统计学方法

所有统计分析均采用 R 软件 3.6.3 版本进行。正态分布的连续型变量采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用独立样本  $t$  检验; 非正态分布的连续型变量采用  $M(P_1, P_3)$  表示, 组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验; 分类变量酌情采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法。采用多因素 Cox 比例风险回归模型评估各项指标与临床结局的相关性。为避免自变量多重共线性, 对各指标进行主成分分析, 并计算 Pearson 相关系数。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

## 2.1 高龄社区获得性肺炎患者流行病学现状及基线特征比较

共纳入106例患者,男103例,女3例,年龄80~103岁。76例患者达到治愈标准,30例患者出现不良结局,研究期间没有患者死亡。检出最多的病原菌为草绿色链球菌(74.53%),其次为奈瑟菌、肠杆菌和微球菌。8例检出肺炎克雷伯菌,是重症社区获得性肺炎的常见病原菌。两组

病原菌检出率比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

生命体征及实验室检查结果比较,两组呼吸频率和钾离子比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),其他各指标组间比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。在两组中,高血压是最常见的共存疾病,其次是糖尿病、周围血管疾病和慢性阻塞性肺疾病。两组患者入院时疾病严重程度异质性较低,见表1。

表1 不同结局的社区获得性肺炎患者基线特征比较

Tab.1 Comparison of baseline characteristics of community-acquired pneumonia patients with different outcomes

指标	不良结局组(30例)	治愈结局组(76例)	$t/\chi^2/U$ 值	$P$ 值
年龄( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	92.10 $\pm$ 8.13	90.46 $\pm$ 9.13	0.902	0.393
呼吸频率( $\bar{x} \pm s$ ,RR)	20.65 $\pm$ 2.60	19.47 $\pm$ 1.30	2.069	0.008
收缩压( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)	131.09 $\pm$ 16.18	137.98 $\pm$ 17.84	-1.678	0.112
舒张压( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)	71.17 $\pm$ 10.62	69.52 $\pm$ 10.32	0.637	0.520
脉搏( $\bar{x} \pm s$ , CPM)	77.43 $\pm$ 13.24	73.62 $\pm$ 14.19	1.145	0.270
脉氧饱和度( $\bar{x} \pm s$ , %)	96.41 $\pm$ 2.13	96.74 $\pm$ 1.61	-0.663	0.454
病原学[例(%)]				
草绿色链球菌	20(66.67)	59(77.63)	0.214	0.357
奈瑟菌属	3(10.00)	9(11.84)	1.432	1.000
肠杆菌属	1(3.33)	7(9.21)	0.155	0.436
微球菌属	0(0)	8(10.53)	0.133	0.102
肺炎克雷伯菌	2(6.67)	6(7.89)	2.654	1.000
血常规指标及血生化指标				
白细胞[ $M(P_1, P_3)$ , $\times 10^9$ ]	7.58(5.53, 11.49)	8.45(6.51, 10.21)	670.500	0.706
红细胞( $\bar{x} \pm s$ , $\times 10^9$ )	3.96 $\pm$ 0.65	3.79 $\pm$ 0.63	816.500	0.284
血红蛋白( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	122.25 $\pm$ 19.14	116.44 $\pm$ 22.65	1.186	0.272
血小板[ $M(P_1, P_3)$ , $\times 10^9$ ]	186.00(161.00, 220.50)	170.00(149.50, 216.00)	768.500	0.543
中性粒细胞[ $M(P_1, P_3)$ , $\times 10^9$ ]	4.60(2.17, 7.01)	5.39(3.07, 7.43)	632.500	0.448
淋巴细胞[ $M(P_1, P_3)$ , $\times 10^9$ ]	0.92(0.34, 1.49)	1.04(0.58, 1.39)	677.500	0.759
嗜碱性粒细胞[ $M(P_1, P_3)$ , $\times 10^9$ ]	0.03(0.00, 0.03)	0.02(0.01, 0.05)	651.500	0.649
嗜酸性粒细胞[ $M(P_1, P_3)$ , $\times 10^9$ ]	0.04(0.01, 0.11)	0.04(0.01, 0.20)	620.500	0.441
白蛋白( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	35.95 $\pm$ 6.97	37.03 $\pm$ 4.77	-0.696	0.418
总蛋白( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	69.22 $\pm$ 7.16	68.01 $\pm$ 7.21	0.695	0.490
尿酸[ $M(P_1, P_3)$ , $\mu\text{mol/L}$ ]	268.50(204.50, 345.50)	287.00(244.50, 346.50)	607.000	0.310
肌酐[ $M(P_1, P_3)$ , $\mu\text{mol/L}$ ]	77.00(66.75, 94.25)	83.55(73.00, 112.00)	539.000	0.109
尿素氮[ $M(P_1, P_3)$ , mmol/L]	7.15(5.45, 9.55)	6.79(5.05, 8.60)	0.220	0.422
钠离子( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	133.25 $\pm$ 4.44	134.94 $\pm$ 5.45	-1.466	0.182
氯离子( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	99.55 $\pm$ 4.83	101.04 $\pm$ 5.18	-1.242	0.231
钙离子( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	2.22 $\pm$ 0.15	2.21 $\pm$ 0.16	0.251	0.806
钾离子[ $M(P_1, P_3)$ , mmol/L]	4.21(4.04, 4.47)	4.01(3.84, 4.34)	934.000	0.023
谷丙转氨酶[ $M(P_1, P_3)$ , U/L]	12.60(10.10, 20.70)	13.10(10.98, 21.25)	533.500	0.533
谷草转氨酶[ $M(P_1, P_3)$ , U/L]	17.00(15.50, 25.20)	18.60(14.67, 27.02)	556.500	0.719

续表 1 不同结局的社区获得性肺炎患者基线特征比较

指标	不良结局组(30例)	治愈结局组(76例)	$t/\chi^2/U$ 值	$P$ 值
总胆红素 [ $M(P_1, P_3)$ , $\mu\text{mol/L}$ ]	10.20(5.97, 12.27)	8.80(7.50, 12.80)	720.000	0.904
乳酸脱氢酶 [ $M(P_1, P_3)$ , U/L]	185.00(151.75, 206.50)	162.00(136.00, 194.00)	834.500	0.204
肌酸激酶 [ $M(P_1, P_3)$ , U/L]	40.55(33.25, 68.00)	54.00(35.50, 83.00)	610.000	0.325
D-二聚体 [ $M(P_1, P_3)$ , mg/L]	1.02(0.80, 2.16)	1.20(0.53, 1.85)	723.500	0.779
C-反应蛋白 [ $M(P_1, P_3)$ , mg/L]	2.12(0.36, 4.29)	1.56(0.27, 6.02)	665.500	0.915
呼吸系统疾病[例(%)]				
慢性阻塞性肺疾病	4(13.33)	17(22.37)	0.609	0.435
支气管扩张	1(3.33)	9(11.84)	-	0.275
间质性肺病	3(10.00)	13(17.11)	-	1.000
睡眠呼吸暂停综合征	1(3.33)	3(3.95)	-	1.000
心血管疾病[例(%)]				
高血压	21(70.00)	58(76.32)	0.180	0.671
心肌梗死	3(10.00)	3(3.95)	-	0.348
心房颤动/心房扑动	5(16.67)	5(6.58)	-	0.142
周围血管病	6(20.00)	16(21.05)	-	1.000
代谢和消化道疾病[例(%)]				
肝脏疾病	2(6.67)	5(6.58)	-	1.000
甲状腺功能疾病	4(13.33)	2(2.63)	-	0.052
糖尿病			-	0.159
无	17(56.67)	54(71.05)		
1型糖尿病	11(36.67)	21(27.63)		
2型糖尿病	2(6.67)	1(1.32)		
胃食管反流	1(3.33)	5(6.58)	-	0.673
消化性溃疡	3(10.00)	7(9.21)	-	1.000

注: 1mmHg=0.133 kPa; -表示使用 fisher 精确概率法计算

## 2.2 不同结局患者机体复原力评估的各项指标比较

不良结局组的呼气流量峰值、小腿围、握力、BADL评分、IADL评分及MMSE评分均低于治愈组 ( $P < 0.05$ ), 1年内呼吸道感染率、FFP和CFS评分均高于治愈组 ( $P < 0.05$ ), 提示肺功能能力

低、衰弱状态高与预后不良有关。对于精神状态, 不良结局组的MMSE评分低于治愈组 ( $P < 0.05$ ), 两组的AIS评分比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 提示入院时认知状态(MMSE评分)比失眠状态(AIS评分)更有效, 见表2。

表 2 不同结局的患者机体复原力评估的各项指标比较

Tab. 2 Comparison of indexes of physical resilience assessment in patients with different outcomes

指标	不良结局组(30例)	治愈结局组(76例)	$\chi^2/t/U$ 值	$P$ 值
呼气流量峰值 [ $M(P_1, P_3)$ , L/min]	56.67(16.67, 120.00)	143.33(83.33, 210.00)	366.500	<0.001
1年内呼吸道感染[例(%)]	15(50.00)	18(23.68)	5.365	0.021
跌倒史[例(%)]	4(13.33)	8(10.53)	-	0.737
吸烟史[例(%)]	14(46.67)	30(39.47)	0.210	0.647
饮酒史[例(%)]	14(46.67)	28(36.84)	0.506	0.477
小腿围( $\bar{x} \pm s$ , cm)	31.18 $\pm$ 3.35	34.16 $\pm$ 3.16	-4.070	<0.001

续表 2 不同结局的患者机体复原力评估的各项指标比较

指标	不良结局组(30 例)	治愈结局组(76 例)	$\chi^2/t/U$ 值	P 值
BMI( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	21.75 ± 3.55	23.34 ± 3.33	-1.806	0.066
握力[M(P <sub>1</sub> , P <sub>3</sub> ), kg]	9.77(5.71, 13.59)	20.15(15.65, 28.32)	541.000	<0.001
BADL 评分[M(P <sub>1</sub> , P <sub>3</sub> ), 分]	25.00(10.00, 55.00)	70.00(45.00, 85.00)	555.000	<0.001
IADL 评分[M(P <sub>1</sub> , P <sub>3</sub> ), 分]	0.50(0.00, 2.00)	2.00(0.75, 6.00)	704.500	0.002
AIS 评分[M(P <sub>1</sub> , P <sub>3</sub> ), 分]	4.50(3.00, 7.00)	3.00(1.00, 7.00)	1323.500	0.195
MMSE 评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)	16.80 ± 8.08	21.37 ± 7.76	-2.650	0.008
FFP 评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)	3.07 ± 0.53	2.59 ± 0.84	3.417	0.006
CFS 评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)	5.33 ± 1.77	3.93 ± 1.44	3.857	<0.001

注: - 表示使用 fisher 精确概率法

### 2.3 高龄社区获得性肺炎患者机体复原力评估的共线性分析

通过计算 Pearson 相关系数, 揭示了握力与 FFP 评分呈负相关 ( $r = -0.64$ )、握力与 CFS 评分呈负相关 ( $r = -0.63$ ); 呼气流量峰值与握力呈正相关 ( $r = 0.66$ ), 相关性分析结果见图 1。Pearson 相关性检验显示, 单个指标间有较强的相关性, 直接纳入 Cox 比例风险回归模型会产生多重共线性问题, 所以本研究对单个指标按其测量的实际意义进行了主成分分析, 构建复合指标再纳入模型进行分析。

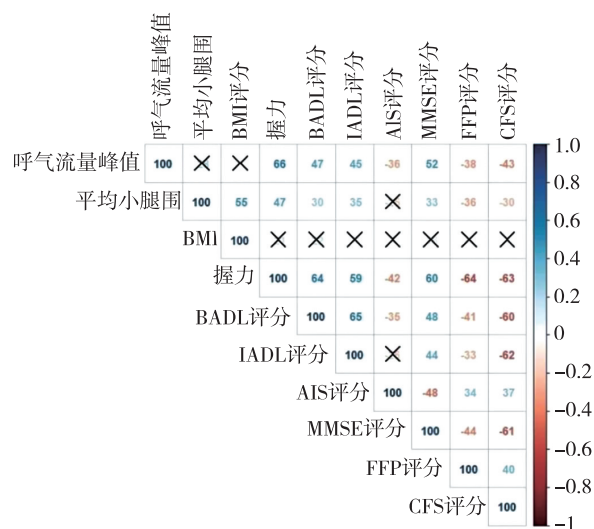


图 1 机体复原力评估指标的共线性分析

Fig. 1 Collinearity analysis of the evaluation indexes of physical resilience

### 2.4 高龄社区获得性肺炎患者机体复原力的复合指标及共线性分析

高龄社区获得性肺炎患者机体复原力复合指标的共线性分析后, 经主成分分析计算得出复合指标“营养状态(公式 1)、功能能力(公式 2)、精神状态(公式 3)和衰弱状态(公式 4)”, 有效消除了机体复原力评估指标间的多重共线性, 见

图 2。

营养状态 = 0.49 × 小腿围 + 0.43 × BMI + 0.35 × 握力 (公式 1)

功能能力 = 0.55 × BADL + 0.55 × IADL (公式 2)

精神状态 = 0.58 × MMSE + 0.58 × AIS (公式 3)

衰弱状态 = 0.6 × FFP + 0.6 × CFS (公式 4)

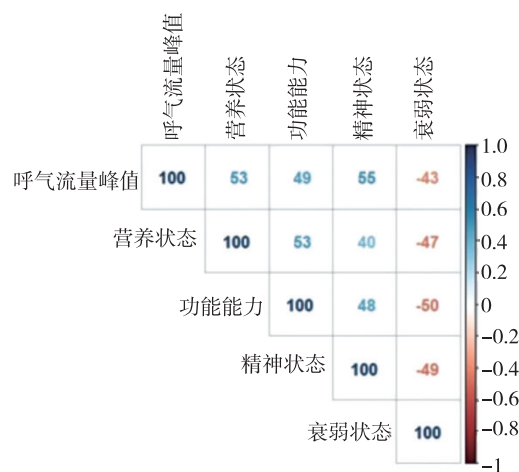


图 2 机体复原力复合指标的共线性

Fig. 2 Collinearity of composite indexes of physical resilience

### 2.5 高龄社区获得性肺炎患者治疗结局的影响因素分析

将复合指标纳入研究, 以治疗结局为因变量(不良结局 = 0, 治愈 = 1), 以呼气流量峰值、1 年内呼吸道感染史(无 = 0, 有 = 1)、跌倒史(无 = 0, 有 = 1)、吸烟史(无 = 0, 有 = 1)、饮酒史(无 = 0, 有 = 1)、营养状态、功能能力、精神状态和衰弱状态为自变量, 进行单因素和多因素 Cox 比例风险回归分析。多因素分析结果显示, 1 年内有呼吸道感染史是影响治愈结局的独立危险因素 ( $P < 0.05$ ), 营养状态和功能能力是影响治愈结局的独立保护因素 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

**表 3** 单因素和多因素 Cox 回归分析结果  
**Tab. 3** Results of Cox regression analysis of univariate and multivariate variables

自变量	单因素		多因素	
	HR(95% CI)	P 值	HR(95% CI)	P 值
呼气流量峰值	1.041(1.022, 1.064)	<0.001	1.052(0.999, 1.104)	0.073
1 年内呼吸道感染史	0.390(0.191, 0.783)	0.008	0.443(0.214, 0.931)	0.031
跌倒史	0.912(0.414, 2.020)	0.814	0.960(0.412, 2.272)	0.933
吸烟史	0.861(0.501, 1.502)	0.590	0.662(0.342, 1.274)	0.212
饮酒史	0.683(0.391, 1.190)	0.175	0.729(0.382, 1.431)	0.364
营养状态	1.141(1.080, 1.212)	<0.001	1.151(1.064, 1.252)	<0.001
功能能力	1.029(1.021, 1.050)	<0.001	1.031(1.011, 1.052)	0.025
精神状态	1.042(0.994, 1.102)	0.123	0.980(0.911, 1.060)	0.654
衰弱状态	0.718(0.572, 0.901)	0.005	0.894(0.632, 1.253)	0.502

### 3 讨论

本研究纳入 106 例高龄社区获得性肺炎患者, 入院时疾病严重程度异质性较低, 可以评估患者社会、疾病、生理和机体复原力 4 个方面因素对社区获得性肺炎预后的影响。在机体复原力评估指标与患者结局指标比较中, 高龄患者 1 年内有感染史的不良预后风险最高, 在不良结局组中, 患者呼气流量峰值、小腿围、握力均较低、功能能力 (BADL 和 IADL 评分) 和衰弱状态 (FFP 评分和 CFS 评分) 均对预后敏感, 提示功能能力弱、衰弱状态高与预后不良有关。不良结局组入院时 MMSE 评分低于治愈组。但是, 将机体复原力评估指标纳入多因素分析探讨其对患者预后影响时因其具有较强的共线性, 会互相抵消结果, 无法比较出更有价值的评价指标, 传统的机体复原力评估指标对高龄社区获得性肺炎患者预后的预测有局限性, 因此本研究中构建了机体复原力的复合指标来对患者的预后进行分析。

本研究发现, 在机体复原力复合指标的多因素分析中, 较好的营养状况和功能能力与高龄社区获得性肺炎患者的治愈结果有关。研究发现, 营养状态是一个敏感的预后指标, 同时影响呼吸肌力量和免疫防御, 这在一定程度上解释了肺功能状态的预测作用<sup>[13]</sup>。功能能力由 BADL 和 IADL 的评分组成, 是衡量患者维持生存、自我照顾和寻求社会支持能力的综合性指标。有研究显示, 社区获得性肺炎患者可以从适度运动及保持功能中获益<sup>[14]</sup>。对于行动能力下降的高龄社区获得性肺炎患者, 基于家庭的医疗支持在预防不良后果方面始终发挥着至关重要的作用。个体的结局受机体复原力与应激源的类型和量级影响, 当社区获得性肺炎作为应激源, 其不同的临床表现和严重程度主要取决于患者的免疫系统、基线特征和病原体毒力三者之间的相互作用, 大量的研究集中在社区获得性肺炎的预后指标上, 其中一些指

标被证明可以有效预测患者的预后, 如贫血、白细胞减少、插管、呼吸频率等<sup>[15-17]</sup>。然而, 这些指标的获得往往伴随着治疗和疾病进展的同时进行, 难免陷入“以过程预测结果”的尴尬境地。机体复原力是成功老龄化的核心方面, 可作为未来健康和寿命的预测指标<sup>[18-19]</sup>。本研究显示, 机体复原力复合指标对高龄社区获得性肺炎的预后有一定的预测价值, 因此, 可首选复原力复合指标来预测高龄社区获得性肺炎患者的预后。

机体复原力复合指标的量表因其操作的简单性, 对高龄社区获得性肺炎患者预后预测具有直观性、科学性和实用性, 有助于以家庭为基础的护理人员及时识别危险因素, 并在疾病发作前采取有针对性的改善措施。经过培训的临床工作人员还可以在入院早期对患者机体复原力的状态进行评估, 适合护士在临床实践及社区筛查中使用。此外, 据报道与未患病者相比, 老年患者在出院后 1 年的生活质量降低 16%<sup>[14]</sup>。因此, 早期识别和消除导致预后不良的风险还可以减轻患者的经济负担。

本研究的局限性: ①所涉及的患者多为男性, 女性病例偏少可能会带来偏倚; ②本研究的研究区域为单一城市, 可能限制研究结论的外部效度; ③机体复原力的评估尚无金标准, 评价标准种类繁多, 本研究所选的评价指标并未完全包含, 但所选的工具因其方便可行存在一定临床优势。尽管如此, 目前的研究揭示了临床治疗之外通过提高患者复原力来改善高龄社区获得性肺炎患者预后的可能性。高龄患者肺部感染后不可逆的肺功能丧失较为常见。易感性增加和机体复原力降低导致社区获得性肺炎发病率升高和预后不良。因此, 通过提高患者营养状况和支持患者活动为特征的生活质量改善方法来提升高龄患者复原力, 提高其与病原体抗击的能力, 避免再次感染, 是护理人员的首要任务。

## 参考文献

- [1] 金金, 李燕明. 老年急性感染恢复期机体复原力评估与技术措施 [J]. 中华老年医学志, 2020, 39 (12): 1390 - 1391.
- Jin J, Li Y M. Assessment and technical measures of physical resilience in the convalescent period of acute infection in the elderly [J]. *Chin J Geriatr*, 2020, 39 (12): 1390 - 1391.
- [2] 李佳欣, 刘子薇, 王莹莹, 等. 老年人身体复原力研究进展 [J]. 护理研究, 2023, 37 (11): 1934 - 1939.
- Li J X, Liu Z W, Wang Y Y, et al. Research progress of physical resilience in older adults [J]. *Chin Nurs Res*, 2023, 37 (11): 1934 - 1939.
- [3] 魏雪灵, 林珊珊, 屠思, 等. 基于出生队列家庭经济梯度复合指标构建 [J]. 中国公共卫生, 2022, 38 (3): 325 - 329.
- Wei X L, Lin S S, Tu S, et al. Construction of composite index of family socioeconomic gradient based on birth cohort [J]. *Chin J Public Health*, 2022, 38 (3): 325 - 329.
- [4] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 成人社区获得性肺炎基层诊疗指南 (2018年) [J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18 (2): 117 - 126.
- C M A, C M J, Chinese Society of General Practice, et al. Guidelines for primary diagnosis and treatment of community-acquired pneumonia in adults (2018) [J]. *Chin J Gen Pract*, 2019, 18 (2): 117 - 126.
- [5] 肖益萍. 肺癌患者围手术期症状群的纵向研究 [D]. 新乡: 新乡医学院, 2016.
- Xiao Y P. Longitudinal study on perioperative symptom groups of lung cancer patients [D]. Xinxiang: Xinxiang Medical College, 2016.
- [6] Barazzoni R, Jensen G L, Correia M, et al. Guidance for assessment of the muscle mass phenotypic criterion for the global leadership initiative on malnutrition (GLIM) diagnosis of malnutrition [J]. *Clin Nutr*, 2022, 41 (6): 1425 - 1433.
- [7] Riquelme O R, Riquelme O M, Rioseco Z M L, et al. Community-acquired pneumonia in the elderly: clinical and nutritional aspects [J]. *Rev Med Chil*, 2008, 136 (5): 587 - 593.
- [8] 王丹, 周起, 武文斌. 三种衰弱量表诊断一致性及测量维度的探讨 [J]. 中国老年保健医学, 2023, 21 (3): 62 - 66.
- Wang D, Zhou Q, Wu W B. A study on the consistency and their measurement dimensions of three frailty diagnostic instruments [J]. *Chin J Geriatr Care*, 2023, 21 (3): 62 - 66.
- [9] 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.
- GMBocM Assoc. Chinese experts have consensus on assessment and intervention for elderly patients with frailty [J]. *Chin J Geriatr*, 2017, 36 (3): 251 - 256.
- [10] Jia X, Wang Z, Huang F, et al. A comparison of the mini-mental state examination (MMSE) with the Montreal cognitive assessment (MoCA) for mild cognitive impairment screening in Chinese middle-aged and older population: a cross-sectional study [J]. *BMC Psychiatry*, 2021, 21 (1): 485.
- [11] Soldatos C R, Dikeos D G, Paparrigopoulos T J. Athens insomnia scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria [J]. *J Psychosom Res*, 2000, 48 (6): 555 - 560.
- [12] Pashmdarfard M, Azad A. Assessment tools to evaluate activities of daily living (ADL) and instrumental activities of daily living (IADL) in older adults: a systematic review [J]. *Med J Islam Repub Iran*, 2020, 34: 33.
- [13] Calder P C, Ortega E F, Meydani S N, et al. Nutrition, immunosenescence, and infectious disease: an overview of the scientific evidence on micronutrients and on modulation of the gut microbiota [J]. *Adv Nutr*, 2022, 13 (5): S1 - S26.
- [14] Mangen M J, Huijts S M, Bonten M J, et al. The impact of community-acquired pneumonia on the health-related quality-of-life in elderly [J]. *BMC Infect Dis*, 2017, 17 (1): 208.
- [15] Heron M. Deaths: Leading Causes for 2019 [J]. *Natl Vital Stat Rep*, 2021, 70 (9): 1 - 114.
- [16] Kassaw G, Mohammed R, Tessema G M, et al. Outcomes and predictors of severe community-acquired pneumonia among adults admitted to the University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital: a prospective follow-up study [J]. *Infect Drug Resist*, 2023, 16: 619 - 635.
- [17] Li N, Chu W. Development and validation of a survival prediction model in elder patients with community-acquired pneumonia: a MIMIC-population-based study [J]. *BMC Pulm Med*, 2023, 23 (1): 23.
- [18] 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.
- [19] LeBrasseur N K. Physical resilience: opportunities and challenges in translation [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2017, 72 (7): 978 - 979.

(2024-02-03 收稿)