

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.09.011

衰弱与老年呼吸衰竭患者预后的关系及对死亡风险的预测价值研究*

胥杰 姚秀娟 刘广杰 盛海燕 王新茂 庞剑 刘晓芳[△]

(首都医科大学附属北京同仁医院呼吸与危重症医学科 北京 100730)

摘要 目的:探讨衰弱与老年I型、II型呼吸衰竭患者预后的关系及对死亡风险的预测价值。**方法:**回顾性分析224例因呼吸衰竭入住首都医科大学附属北京同仁医院呼吸与危重症医学科的老年患者的临床资料,根据衰弱量表评分将患者分为轻度衰弱组(衰弱量表评分 ≤ 5 分)、中度衰弱组(衰弱量表评分为6分)和重度衰弱组(衰弱量表评分为7分)。对比老年I型、II型呼吸衰竭患者不同衰弱程度的临床资料,采用多元Logistic回归分析预后的危险因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)分析衰弱量表评分联合其他指标对患者死亡风险的预测能力。**结果:**I型呼吸衰竭入院的不同衰弱程度组老年患者的死亡率比较未见统计学差异($P>0.05$);II型呼吸衰竭入院的重度衰弱组老年患者的死亡率高于轻度衰弱组和中度衰弱组($P<0.05$);多元Logistic回归分析结果显示:年龄、血乳酸、急性生理和慢性健康状况评分II(APACHE II)评分是影响老年I型呼吸衰竭患者死亡的独立危险因素($P<0.05$);衰弱量表评分、年龄、APACHE II评分及血乳酸水平均为老年II型呼吸衰竭患者死亡的独立危险因素($P<0.05$)。衰弱量表评分联合年龄、APACHE II评分、血乳酸预测老年II型呼吸衰竭患者死亡风险的AUC大于衰弱量表评分、年龄、APACHE II评分、血乳酸单独预测。**结论:**衰弱与老年I型呼吸衰竭患者预后无关,衰弱是老年II型呼吸衰竭患者发生死亡事件的独立危险因素,对老年II型呼吸衰竭进行衰弱量表评分可辅助评估患者预后。

关键词:老年;衰弱;呼吸衰竭;死亡风险;预测价值

中图分类号:R563.8;R339.38 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2022)09-1656-06

Relationship between Frailty and Prognosis of Elderly Patients with Respiratory Failure and its Predictive Value for the Risk of Death*

XU Jie, YAO Xiu-juan, LIU Guang-jie, SHENG Hai-yan, WANG Xin-mao, PANG Jian, LIU Xiao-fang[△]

(Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Beijing Tongren Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing, 100730, China)

ABSTRACT Objective: To explore the relationship between frailty and the prognosis of elderly patients with type I and type II respiratory failure and its predictive value for the risk of death. **Methods:** The clinical data of 224 elderly patients who were admitted to the Department of Respiratory and Critical Care Medicine of Beijing Tongren Hospital Affiliated to Capital Medical University due to respiratory failure were retrospectively analyzed. According to the score of the frailty scale, the patients were divided into mild frailty group (frailty scale score ≤ 5 scores), moderate frailty group (frailty scale score was 6 scores) and severe frailty group (frailty scale score was 7 scores). The clinical data of different degrees of frailty in elderly patients with type I and type II respiratory failure were compared. The prognostic risk factors were analyzed by multiple Logistic regression. The receiver operating characteristic (ROC) area under curve (AUC) was used to analyze the prediction ability of frailty scale score combined with other indicators on the risk of death. **Results:** There was no significant difference in the mortality of elderly patients with hospitalized with type I respiratory failure at different degree of frailty ($P>0.05$). The mortality of elderly patients in severe frailty group with type II respiratory failure was higher than that in mild frailty group and moderate frailty group ($P<0.05$). Multiple Logistic regression analysis showed that age, blood lactic acid, acute physiology and chronic health II (APACHE II) score were independent risk factors for death in elderly patients with type I respiratory failure ($P<0.05$). Frailty scale score, age, APACHE II score and blood lactic acid level were independent risk factors for death in elderly patients with type II respiratory failure ($P<0.05$). The AUC of frailty scale score jointed with age, APACHE II score and blood lactic acid in predicting the risk of death in elderly patients with type II respiratory failure was greater than that of frailty scale score, age, APACHE II score and blood lactic acid alone. **Conclusion:** Frailty is not associated with the prognosis of elderly patients with type I respiratory failure, and frailty is an independent risk factor for death events in elderly patients with type II respiratory failure. Frailty scale score for elderly patients with type II respiratory failure can assist in the evaluation of prognosis of patient.

Key words: Elderly; Frailty; Respiratory failure; Risk of death; Predictive value

* 基金项目:北京市自然科学基金项目(7212018)

作者简介:胥杰(1971-),男,硕士,副主任医师,研究方向:呼吸病学,E-mail: xujie121101@163.com

[△] 通讯作者:刘晓芳(1968-),女,博士,主任医师,研究方向:呼吸病学,E-mail: xfliutrhos@163.com

(收稿日期:2021-10-10 接受日期:2021-10-31)

Chinese Library Classification(CLC): R563.8; R339.38 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2022)09-1656-06

前言

衰弱与年龄相关,同时又独立于年龄,多与慢性疾病和功能障碍并存,慢性疾病进展又可加重衰弱,临床表现高度可变和异质,是多种内科慢性疾病进展的独立危险因素^[1]。老年人群中身体衰弱者住院率^[2]和收住重症病房可能性增加^[3],且以呼吸疾病再入院风险最高,身体衰弱和呼吸功能障碍彼此密切相关^[4],二者同时增加患者死亡风险。呼吸重症患者中,与氧分压明显减低(动脉血氧分压 <60 mmHg)的 I 型呼吸衰竭相比,合并急性高碳酸血症(二氧化碳分压 >50 mmHg)入院的 II 型呼吸衰竭患者平均年龄较高,具有更高的机械通气比例和死亡风险^[5,6]。通过识别和评估老年患者的衰弱以进行干预,可能会获得更好的疾病预后,将衰弱量表评分联合其他因素纳入生存预测,可能会得到更准确的结果^[7]。目前缺乏衰弱对老年呼吸衰竭患者预后判断的相关临床研究,对 I 型和 II 型呼吸衰竭生存的影响差异鲜见报道。本研究收集我院老年呼吸衰竭患者的临床资料,评价衰弱对呼吸衰竭患者生存预后的判断能力,现整理报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集 2016 年 1 月至 2020 年 12 月首都医科大学附属北京同仁医院呼吸与危重症医学科收治的 224 例老年呼吸衰竭患者的临床资料。纳入标准:(1)年龄 ≥ 65 岁;(2)以不吸氧状态下吸入氧分数(FiO₂)=21%、动脉血氧分压 <60 mmHg 或者氧合指数(PaO₂/FiO₂)<300 mmHg 诊断为 I 型呼吸衰竭,合并动脉血二氧化碳分压 >50 mmHg 诊断为 II 型呼吸衰竭^[8];(3)衰弱量表评分 ≥ 4 分。排除标准:(1)临床资料不全;(2)放弃治疗;(3)恶性肿瘤终末期。本研究经首都医科大学附属北京同仁医院伦理委员会批准。

1.2 方法

分别收集患者临床资料,包括年龄、性别、住院期间乳酸的最差数值及内科慢性基础疾病、出院前是否存在呼吸衰竭、预后情况,计算入院 24 小时急性生理和慢性健康评估 II 评分(APACHE II)^[9],根据衰弱量表评分分为轻度衰弱组(衰弱量表评分 ≤ 5 分),中度衰弱组(衰弱量表评分为 6 分)和重度衰弱组(衰弱量表评分为 7 分)。衰弱量表评分标准^[10]:1 分为非常健康健壮、精力充沛,这些人通常有规律地运动;2 分为没有活动性疾病,但与第 1 类人相比不适合运动;3 分为与第 4 类疾病相比,疾病症状得到很好的控制;4 分为并非完全依赖他人,但通常抱怨自己“慢下来”或有疾病症状;5 分为身体衰弱,日常生活偶尔对他人或器械有限依赖;6 分为中度衰弱,日常生活需要借助他人或器械;7 分为日常生活活动完全依赖他人。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 和 MedCalc 统计软件进行统计学处理,计数资料以频率表示,符合正态分布的计量资料以均数(Mean)±标准差(SD)表示,计数资料比较采用 χ^2 检验,计量资料比较采用

独立样本 t 检验和单因素方差分析(one-way analysis of variance, ANOVA, 正态分布资料),利用多元 Logistic 回归分析进行预后因素分析。对患者死亡风险的预测能力采用受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)衡量, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 老年 I 型和 II 型呼吸衰竭患者不同衰弱程度组临床资料和预后比较

I 型呼吸衰竭入院的中度、重度衰弱组老年患者的年龄、总基础疾病数和痴呆比例显著高于轻度衰弱组($P < 0.05$);轻度、中度、重度衰弱组老年患者死亡率分别为 19.35%、28.57%、42.11%,但未见明显统计学差异($P > 0.05$);存活患者出院前动脉血气分析显示仍存在呼吸衰竭比例很高,达 49.18%(30/61)。II 型呼吸衰竭入院的重度衰弱组老年患者年龄、总基础疾病数、痴呆比例和血乳酸水平显著高于中度、轻度衰弱组($P < 0.05$),中度衰弱组血乳酸水平也明显高于轻度衰弱组($P < 0.05$);重度衰弱组死亡率、出院存在呼吸衰竭比例高于轻度衰弱组和中度衰弱组($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 I 型呼吸衰竭老年患者不同预后的临床资料比较和预后的危险因素分析

I 型呼吸衰竭入院的老年患者死亡组的年龄、衰弱量表评分、血乳酸及 APACHE II 评分明显增高,存在明显统计学差异($P < 0.05$),其他资料二组之间统计学比较未见明显差异($P > 0.05$),见表 2。以预后为因变量,年龄、衰弱量表评分、血乳酸及 APACHE II 评分为自变量,采用多元 Logistic 回归分析进行预后的危险因素分析,变量筛选标准为 $\alpha_{入} = 0.05$, $\alpha_{出} = 0.10$ 。统计结果显示:年龄、血乳酸和 APACHE II 评分是影响老年 I 型呼吸衰竭患者死亡的独立危险因素($P < 0.05$),结果如表 3 所示。

2.3 老年 II 型呼吸衰竭患者不同预后的临床资料比较和预后的危险因素分析

老年 II 型呼吸衰竭患者死亡组总基础疾病数、充血性心力衰竭、痴呆比例明显高于存活组($P < 0.05$),患者的年龄、衰弱量表评分、血乳酸及 APACHE II 评分也明显增高,二组之间统计学差异明显($P < 0.05$),见表 4。以预后为因变量,以总基础疾病数、充血性心力衰竭、痴呆比例、年龄、衰弱量表评分、血乳酸及 APACHE II 评分为自变量,采用多元 Logistic 回归分析进行预后的危险因素分析,变量筛选标准为 $\alpha_{入} = 0.05$, $\alpha_{出} = 0.10$ 。统计结果显示:衰弱量表评分、年龄、APACHE II 评分及血乳酸水平均为影响老年 II 型呼吸衰竭患者死亡的独立危险因素($P < 0.05$),结果见表 5。

2.4 衰弱量表评分联合年龄、APACHE II 评分、血乳酸水平对老年 II 型呼吸衰竭患者死亡风险的预测价值

衰弱量表评分联合年龄、APACHE II 评分、血乳酸预测老年 II 型呼吸衰竭患者死亡风险的 AUC 大于衰弱量表评分、年龄、APACHE II 评分、血乳酸单独预测。见表 6 和图 1。

表 1 I 型和 II 型老年呼吸衰竭患者不同衰弱程度组临床资料、预后数据

Table 1 Clinical data and prognostic data of elderly patients with type I and II respiratory failure at different degree of frailty

Indexes	Type I respiratory failure					Type II respiratory failure				
	Mild frailty group (n=31)	Moderate frailty group (n=35)	Severe frailty group (n=19)	F/ χ^2	P	Mild frailty group (n=20)	Moderate frailty group (n=81)	Severe frailty group (n=38)	F/ χ^2	P
Gender (male)	24 (77.42%)	25 (71.43%)	13 (68.42%)	0.552	0.759	14 (70.00%)	65 (80.25%)	30 (78.95%)	1.004	0.605
Age (years)	69.20±4.51	72.01±5.80*	73.04±5.21*	3.729	0.028	70.61±6.40	72.20±4.81*	74.13±5.88*#	3.084	0.049
Total number of basic diseases	1.61±0.82	2.42±1.11*	2.91±1.40*	9.477	0.001	2.32±0.68	2.93±1.31*	3.50±1.21*#	6.477	0.002
Diabetes	10 (32.25%)	16 (45.71%)	8 (42.10%)	1.285	0.526	5 (25.00%)	26 (32.10%)	15 (39.47%)	1.327	0.515
Hypertension	11 (35.48%)	20 (57.14%)	8 (42.11%)	3.246	0.197	8 (40.00%)	27 (33.33%)	14 (36.84%)	0.370	0.831
Coronary artery disease	8 (25.81%)	10 (28.57%)	6 (31.58%)	0.197	0.906	5 (25.00%)	18 (22.22%)	10 (26.32%)	0.258	0.879
Congestive heart failure	3 (9.67%)	6 (17.14%)	6 (31.58%)	3.739	0.154	5 (25.00%)	18 (22.22%)	19 (50.00%)	9.767	0.008
Dementia	2 (6.45%)	10 (28.57%)*	10 (52.63%)*	13.320	0.001	7 (35.00%)	28 (34.57%)	24 (63.16%)*#	9.185	0.010
Blood lactic acid (mmol/L)	1.62±0.49	1.83±0.57	1.73±0.62	1.169	0.316	1.52±0.51	1.76±0.48*	1.93±0.47*#	4.906	0.009
APACHE II score (scores)	26.62±8.29	29.28±6.70	29.50±7.01	1.455	0.239	27.01±5.63	27.74±5.92	28.64±6.20	0.535	0.587
Death	6 (19.35%)	10 (28.57%)	8 (42.11%)	3.012	0.222	2 (10.00%)	14 (17.28%)	22 (57.89%)*#	25.010	0.001
Respiratory failure at discharge	9 (36.00%)	13 (52.00%)	8 (72.73%)	4.257	0.119	5 (27.78%)	24 (35.82%)	11 (68.75%)*#	6.792	0.034

Note: compared with mild frailty group, * $P < 0.05$. Compared with moderate frailty group, # $P < 0.05$.

3 讨论

衰弱是在生理、心理和社会系统中与年龄和健康相关的缺陷,和健康同龄者相比,合并慢性疾病的患者衰弱相关的身体和社会功能加速丧失^[11-13]。老年重症患者常常合并多种慢性躯体疾病,慢性躯体疾病与衰弱的患病率及发病率呈显著相关性,是衰弱的重要危险因素之一,可促进衰弱发生和加重,功能老化(衰弱)和生物老化(年龄)是呼吸疾病急性加重及住院相关的驱动因素^[14-16]。因此,通过对老年患者的 I 型、II 型呼吸衰竭预后与衰弱的关系进行分析,对于预测患者的死亡率或许有一定的指导价值。

本研究结果显示:I 型呼吸衰竭入院的不同衰弱程度组老年患者的死亡率比较未见统计学差异($P > 0.05$);II 型呼吸衰竭

入院的重度衰弱组老年患者的死亡率高于轻度衰弱组和中度衰弱组($P < 0.05$)。I 型呼吸衰竭存活患者出院前动脉血气分析显示仍存在呼吸衰竭比例很高,达 49.18%(30/61),II 型呼吸衰竭患者重度衰弱组出院存在呼吸衰竭比例高于轻度衰弱和中度衰弱组($P < 0.05$),提示呼吸衰竭患者院外需予以家庭氧疗维持血氧,还需特别关注 II 型呼吸衰竭患者高碳酸血症的干预治疗,尤其应加强重度衰弱患者出院后呼吸衰竭的进一步随访和指导,呼吸衰竭重度衰弱患者可能是干预获益的潜在目标人群。

多元 Logistic 回归分析结果显示:年龄、血乳酸和 APACHE II 评分是影响老年 I 型呼吸衰竭患者死亡的独立危险因素($P < 0.05$)。这是因为患者的年龄越高,身体机能也呈现逐渐下降的趋势,受到身体各项器官功能的衰退及基础疾病的影响,使得 I 型呼吸衰竭患者的死亡率有一定的上升^[17-19]。血乳酸是

表 2 I 型呼吸衰竭老年患者不同预后的临床资料比较

Table 2 Comparison of clinical data of different prognosis in elderly patients with type I respiratory failure

Clinical data	Survival group (n=61)	Death group (n=24)	t/χ^2	<i>P</i>
Gender(male)	45(73.77%)	17(70.83%)	0.075	0.784
Age(years)	69.92± 4.20	74.57± 6.50	3.330	0.002
Total number of basic diseases	2.28± 0.69	2.32± 0.61	0.493	0.623
Diabetes(n)	23(37.70%)	11(45.83%)	0.474	0.624
Hypertension(n)	24(39.34%)	15(62.50%)	2.512	0.113
Coronary artery disease(n)	14(22.95%)	10(41.67%)	2.977	0.084
Congestive heart failure(n)	11(18.03%)	4(16.67%)	0.022	0.882
Dementia(n)	16(26.23%)	6(25.00%)	0.014	0.907
Frailty scale score(scores)	4.99± 1.92	5.92± 1.11	2.806	0.007
Blood lactic acid(mmol/L)	1.52± 0.44	2.26± 0.47	6.815	0.001
APACHE II score(scores)	26.33± 7.19	33.51± 5.30	5.088	0.001

表 3 影响老年 I 型呼吸衰竭患者死亡危险因素的 Logistic 回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of death risk factors in elderly patients with type I respiratory failure

Variable	B	S.E	Wald	df	<i>P</i>	OR	95% CI	
							Lower limit	Upper limit
Age	0.190	0.072	7.081	1	0.008	1.296	1.097	1.532
Blood lactic acid	3.446	0.964	12.792	1	0.001	22.496	3.619	139.844
APACHEII score	0.158	0.066	5.653	1	0.017	1.260	1.065	1.490
Constant	25.793	6.474	15.875	1	0.001			

表 4 老年 II 型呼吸衰竭患者不同预后的临床资料比较

Table 4 Comparison of clinical data of different prognosis in elderly patients with type II respiratory failure

Clinical data	Survival group (n=101)	Death group (n=38)	t/χ^2	<i>P</i>
Gender(male)	79(78.22%)	30(78.95%)	0.009	0.926
Age(years)	71.41± 5.20	74.22± 5.21	3.420	0.001
Total number of basic diseases	2.98± 0.41	3.31± 0.50	2.864	0.006
Diabetes(n)	34(33.66%)	12(31.58%)	0.054	0.816
Hypertension(n)	34(33.66%)	15(39.47%)	0.408	0.523
Coronary artery disease(n)	23(22.77%)	10(26.32%)	0.191	0.662
Congestive heart failure(n)	24(23.76%)	18(47.37%)	7.297	0.007
Dementia(n)	37(36.63%)	22(57.89%)	5.109	0.024
Frailty scale score(scores)	5.80± 1.10	6.50± 0.81	3.793	0.001
Blood lactic acid(mmol/L)	1.63± 0.45	2.15± 0.43	6.292	0.001
APACHE II score(scores)	27.11± 6.13	29.84± 4.93	2.441	0.016

反映患者呼吸功能的重要指标,在某些病理情况下(如呼吸衰竭或循环衰竭时),可引起组织缺氧,由于缺氧可引起体内乳酸升高,提示患者的呼吸功能衰竭症状加重,增加了患者死亡的风险^[20-22]。APACHE II 评分则是反映患者急性病理变化的重要评分参数,是从急性生理评分、年龄评分及慢性健康评分等角度评估患者的健康状况,当其水平显著升高时预示患者的身体

器官处于衰竭状态,亦增加了患者的死亡风险^[23-25]。多元 Logistic 回归分析结果显示:衰弱量表评分、年龄、APACHE II 评分及乳酸水平均为影响老年 II 型呼吸衰竭患者死亡的独立危险因素($P<0.05$)。既往研究显示衰弱是老年急性冠状动脉综合征后预后不良的因素^[26],随着衰弱的严重程度增加,左室射血分数会趋于恶化^[27]。衰弱也会增加老年患者痴呆症的风险,伴有中

表 5 影响老年 II 型呼吸衰竭患者死亡危险因素的 Logistic 回归分析
Table 5 Logistic regression analysis of death risk factors in elderly patients with type II respiratory failure

Variable	B	SE	Wald	df	P	OR	95% CI	
							Lower limit	Upper limit
Age	0.096	0.042	5.096	1	0.024	1.103	1.014	1.199
Frailty scale score	1.029	0.420	6.004	1	0.014	3.300	1.483	7.344
APACHEII score	0.091	0.044	4.227	1	0.040	1.100	1.007	1.202
Blood lactic acid	2.799	0.635	19.442	1	0.001	18.050	5.080	64.127
Constant	22.293	4.584	23.652	1	0.001			

表 6 衰弱量表评分联合年龄、APACHE II 评分、血乳酸水平对老年 II 型呼吸衰竭患者死亡风险的预测价值

Table 6 Predictive value of frailty scale score combined with age, APACHE II score and blood lactate level on the risk of death in elderly patients with type II respiratory failure

Indexes	AUC(95%CI)	Jordan index	Cut-off value	Sensitivity(%)	Specificity(%)
Age	0.732(0.651~0.804)	0.430	73 years	73.68	69.31
Frailty scale score	0.694(0.610~0.769)	0.360	6 scores	89.47	46.53
APACHEII score	0.631(0.545~0.712)	0.245	28 scores	86.84	37.62
Blood lactic acid	0.829(0.756~0.887)	0.542	1.97 mmol/L	71.05	83.17
Joint	0.916(0.857~0.956)	0.713	-	92.11	79.21

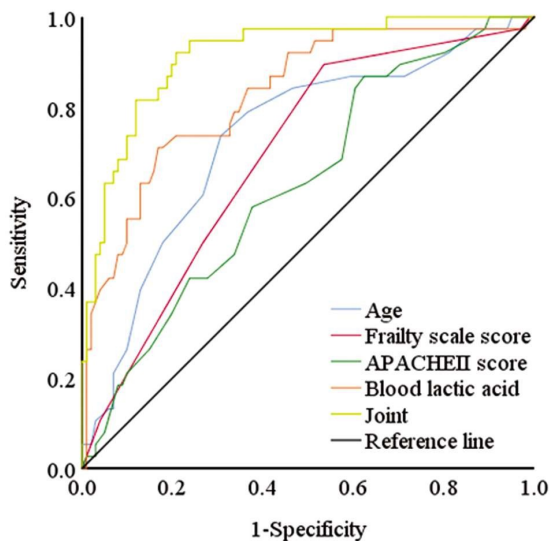


图 1 衰弱量表评分联合年龄、APACHE II 评分、血乳酸水平预测老年 II 型呼吸衰竭患者死亡风险的 ROC 曲线
Fig.1 ROC curve of frailty scale score jointed with age, APACHE II score and blood lactic acid level to predict the risk of death in elderly patients with type II respiratory failure

度至重度认知功能障碍患者的死亡风险明显增高,预防严重的衰弱可以避免 14.2%的痴呆症发生^[28]。长期严重低氧血症和高碳酸血症的慢性呼吸衰竭和反复发作的急性加重,会导致或加重患者心力衰竭和痴呆等其他慢性基础疾病,从而促进患者中、重度衰弱程度加重^[29]。呼吸衰竭患者并发的慢性基础疾病增加,可能是导致 II 型呼吸衰竭患者衰弱死亡风险增加的原因^[30]。对于 II 型呼吸衰竭患者而言,患者年龄的增加、血乳酸水平的上升以及 APACHE II 评分增加均是导致患者死亡的重要

危险因素,当这些指标水平显著升高时预示患者的身体器官处于衰竭状态增加了患者的死亡风险。

衰弱量表评分联合年龄、APACHE II 评分、血乳酸预测老年 II 型呼吸衰竭患者死亡风险的 AUC 大于衰弱量表评分、年龄、APACHE II 评分、血乳酸单独预测,对预后判断的敏感性增加,可能有利于临床医生采取更为严格的抢救治疗措施。

综上所述,衰弱量表评分并不是老年 I 型呼吸衰竭患者死亡的独立危险因素,用于对 I 型呼吸衰竭的预后判断需慎重评估。衰弱是老年 II 型呼吸衰竭患者发生死亡事件的独立危险因素,衰弱量表评分联合年龄、APACHE II 评分、血乳酸评估有利于 II 型呼吸衰竭患者获得准确的死亡预测结果。本研究存在一定的局限性,首先,本研究采用回顾性研究,而不是前瞻性地采集患者入院时的资料信息,尽管结合医生和护理记录两方面资料进行衰弱评分,并排除了存在评分不一致的病例,但是仍不能避免衰弱评分存在主观偏差;其次,由于是单中心研究,因为入选的病例数限制,未能对导致呼吸衰竭的不同原发疾病间的差异进行亚组分析,值得未来进一步开展相关研究。

参考文献(References)

[1] Cesari M, Calvani R, Marzetti E. Frailty in Older Persons [J]. Clin Geriatr Med, 2017, 33(3): 293-303

[2] Kennedy CC, Novotny PJ, LeBrasseur NK, et al. Frailty and Clinical Outcomes in Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J]. Ann Am Thorac Soc, 2019, 16(2): 217-224

[3] Muscedere J, Waters B, Varambally A, et al. The impact of frailty on intensive care unit outcomes: a systematic review and meta-analysis [J]. Intensive Care Med, 2017, 43(8): 1105-1122

[4] Bone AE, Hepgul N, Kon S, et al. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease[J]. Chron Respir Dis, 2017, 14(1): 85-99

- [5] Pavliša G, Labor M, Purić H, et al. Anemia, hypoalbuminemia, and elevated troponin levels as risk factors for respiratory failure in patients with severe exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease requiring invasive mechanical ventilation [J]. *Croat Med J*, 2017, 58(6): 395-405
- [6] Martos-Benítez FD, Gutiérrez-Noyola A, Badal M, et al. Risk factors and outcomes of severe acute respiratory failure requiring invasive mechanical ventilation in cancer patients: A retrospective cohort study[J]. *Med Intensiva (Engl Ed)*, 2018, 42(6): 354-362
- [7] Lorenzo-López L, Maseda A, de Labra C, et al. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review [J]. *BMC Geriatr*, 2017, 17(1): 108
- [8] Pilipchuk NS, Protsiuk RG, Timoshenko GA, et al. Diagnostic criteria and classification of respiratory failure [J]. *Probl Tuberk*, 1990, 2(4): 32-38
- [9] Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system[J]. *Crit Care Med*, 1985, 13(10): 818-829
- [10] 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
- [11] Walston J, Buta B, Xue QL. Frailty Screening and Interventions: Considerations for Clinical Practice [J]. *Clin Geriatr Med*, 2018, 34(1): 25-38
- [12] 鹿乐, 张绍敏, 郑融融, 等. 衰弱量表在老年冠心病患者衰弱评估中的应用及其影响因素分析[J]. *现代生物医学进展*, 2017, 17(25): 4860-4863
- [13] Dent E, Martin FC, Bergman H, et al. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions [J]. *Lancet*, 2019, 394(10206): 1376-1386
- [14] Guan C, Niu H. Frailty assessment in older adults with chronic obstructive respiratory diseases [J]. *Clin Interv Aging*, 2018, 13(29): 1513-1524
- [15] Hussien H, Nastasa A, Apetrii M, et al. Different aspects of frailty and COVID-19: points to consider in the current pandemic and future ones[J]. *BMC Geriatr*, 2021, 21(1): 389
- [16] 董家辉, 孙杰, 曾安, 等. 衰弱综合征在老年危重症患者中的研究进展[J]. *中华危重病急救医学*, 2017, 29(10): 958-960
- [17] Guler SA, Ryerson CJ. Frailty in patients with interstitial lung disease [J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2020, 26(5): 449-456
- [18] 刘舒, 谢新芳, 邓妙芹, 等. 慢性阻塞性肺疾病并发衰弱的研究现状探讨[J]. *西南国防医药*, 2020, 30(2): 172-174
- [19] 周福君, 曹成, 刘蕾, 等. COPD 患者生活质量与衰弱状态的相关性研究[J]. *中国医药导报*, 2020, 17(22): 17-20
- [20] Vincent JL, Quintairos E Silva A, Couto L Jr, et al. The value of blood lactate kinetics in critically ill patients: a systematic review[J]. *Crit Care*, 2016, 20(1): 257
- [21] 于海容, 张柳, 权帅, 等. 肺泡动脉氧分压差与血乳酸水平在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后评估中的临床意义[J]. *国际呼吸杂志*, 2021, 41(13): 998-1002
- [22] 何敏, 周浴, 朱建勇, 等. 动脉血乳酸及早期乳酸清除率对 COPD 合并呼吸衰竭患者预后的评估价值[J]. *海南医学院学报*, 2017, 23(2): 169-171
- [23] 牟厚玲, 韩平. APACHE II 评分及血乳酸清除率在呼吸衰竭患者病情及预后评估的研究[J]. *中国实验诊断学*, 2020, 24(2): 230-233
- [24] Nik A, Sheikh Andalibi MS, Ehsaei MR, et al. The Efficacy of Glasgow Coma Scale(GCS) Score and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II for Predicting Hospital Mortality of ICU Patients with Acute Traumatic Brain Injury[J]. *Bull Emerg Trauma*, 2018, 6(2): 141-145
- [25] Hosseini M, Ramazani J. Evaluation of acute physiology and chronic health evaluation II and sequential organ failure assessment scoring systems for prognostication of outcomes among intensive care Unit's patients[J]. *Saudi J Anaesth*, 2016, 10(2): 168-173
- [26] Sanchis J, Bonanad C, Garcia-Blas S, et al. Long-Term Prognostic Value of Cognitive Impairment on Top of Frailty in Older Adults after Acute Coronary Syndrome[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(3): 444
- [27] Kinugasa Y, Yamamoto K. The challenge of frailty and sarcopenia in heart failure with preserved ejection fraction [J]. *Heart*, 2017, 103(3): 184-189
- [28] Wallace L, Hunter S, Theou O, et al. Frailty and neuropathology in relation to dementia status: the Cambridge City over-75s Cohort study [J]. *Int Psychogeriatr*, 2021, 33(10): 1035-1043
- [29] 陈晓珊, 李希, 杨苒. 影响老年重症肺炎合并急性呼吸衰竭预后的危险因素分析[J]. *实用老年医学*, 2019, 33(11): 1117-1120
- [30] 王彦宏, 郝东侠. 老年慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭病人预后影响因素分析[J]. *实用老年医学*, 2018, 32(10): 970-972