

# Elixhauser 合并症指数可评估重症吸入性肺炎患者的预后<sup>\*</sup>

张薇<sup>\*</sup> 王贵佐 马惠辉, 陕西西安 710003

陕西省人民医院呼吸与危重症一科

**摘要** 目的:探讨 Elixhauser 合并症指数 (ECI) 与重症吸入性肺炎患者院内死亡之间的关系,并评价其对吸入性肺炎患者院内死亡的预测价值。方法:运用 T-SQL 语言从美国重症医学数据库 (MIMIC-III) 中提取患者人口学特征、合并症等临床资料,运用单因素分析、多因素 logistic 回归分析和分层分析评价 ECI 与重症吸入性肺炎患者院内死亡之间的关系,通过受试者工作特性 (ROC) 曲线评估 ECI 预测院内死亡的临床价值。结果:共纳入 402 例患者,其中存活患者 330 例,死亡患者 72 例。单因素分析结果提示年龄、机械通气、ECI 和 CRUB-65 评分与患者的院内死亡相关 ( $P$  均  $< 0.05$ );多因素 logistic 回归分析提示  $ECI \geq 21$  分是院内死亡的独立危险因素 [ $OR$  值 (95%  $CI$ ): 1.98 (1.14, 3.45),  $P = 0.0154$ ]; ECI 预测院内死亡的 ROC 曲线下面积为 0.6169 (95%  $CI$ : 0.5424, 0.6913), 与 CRUB-65 评分相比无显著差异。结论:  $ECI \geq 21$  分是重症吸入性肺炎患者院内死亡的独立危险因素,可用于初步评估患者的预后。

**关键词** 吸入性肺炎; Elixhauser 合并症指数; 院内死亡

中图分类号 R563.1 文献标识码 A DOI 10.11768/nkjwzzzz20210509

**Elixhauser comorbidities index may evaluate the prognosis of critically ill patients with aspiration pneumonia**  
ZHANG Wei<sup>\*</sup>, WANG Gui-zuo, MA Hui-hui. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Shanxi Provincial People's Hospital. Shanxi Xi'an 710003, China

Corresponding author: ZHANG Wei, E-mail: zhangwei2384@126.com

**Abstract** Objective: To investigate the relationship between Elixhauser comorbidities index (ECI) and in-hospital mortality of critically ill patients with aspiration pneumonia and to investigate the predictive value of the ECI for the in-hospital mortality of aspiration pneumonia patients. Methods: We extracted the clinical data of demographic characteristics and complications in patients with aspiration pneumonia from the Medical Information Mart for Intensive Care III (MIMIC III) using Structured Query Language (SQL). Univariate and multivariate logistic regression models and the subgroup analysis were used to evaluate the association between ECI and the in-hospital mortality. The ROC curve was used to assess the clinical value of the ECI in predicting in-hospital mortality. Results: A total of 402 patients were included in the analyses, with 330 survivors and 72 deaths in hospital. Univariate logistic regression indicated that age, mechanical ventilation, ECI and CRUB-65 score were associated with in-hospital mortality ( $P < 0.05$ ). Multivariate logistic regression indicated that the  $ECI \geq 21$  was an independent risk factor for in-hospital mortality [ $OR$  (95%  $CI$ ): 1.98 (1.14, 3.45);  $P = 0.0154$ ]. The area under the ROC curve for ECI predicting in-hospital mortality was 0.6169 (95%  $CI$  0.5424, 0.6913), which was not significantly different from the crub-65 score. Conclusion:  $ECI \geq 21$  is an independent risk factor for in-hospital mortality in critically ill patients with aspiration pneumonia, which can be used to preliminarily evaluate the prognosis of patients.

**Key words** Aspiration pneumonia; Elixhauser comorbidity index; In-hospital mortality

吸入性肺炎常发生于吞咽困难、胃内容物反流增加及意识障碍引起的咳嗽反射减弱的患者中,是吸入口咽部分泌物及其他刺激性物质后引起的急性肺损伤<sup>[1]</sup>。由于气管插管、留置胃管及镇静和麻醉药物的应用,吸入性肺炎是 ICU 患者死亡的重要病

因之一<sup>[2]</sup>。Elixhauser 合并症指数 (Elixhauser comorbidity index, ECI)<sup>[3-5]</sup> 是用于预测基础疾病对临床预后,尤其是短期死亡风险的一个评分系统。本研究评价 ECI 与重症吸入性肺炎患者院内死亡的关系及其对死亡的预测价值。

<sup>\*</sup> 基金项目:陕西省重点研发计划项目 (No:2020ZDLSF01-06);陕西省自然科学基金研究计划一般项目 (青年) (No:2021JQ-907);陕西省人民医院科技人才支持计划项目 (No:2021JY-36)

<sup>\*</sup> 通信作者:张薇, E-mail: zhangwei2384@126.com, 陕西省西安市碑林区友谊西路 256 号

## 资料与方法

**数据提取** 运用 T-SQL 语言从美国重症医学数据库 (medical information mart for intensive care III, MIMIC-III) 中提取诊断为吸入性肺炎患者的信息,包括人口统计学资料、住院时间、ICU 住院天数、是否院内死亡、入住 ICU 第一天的平均心率、呼吸、平均动脉压及体温,是否进行机械通气等指标。MIMIC-III 数据库<sup>[6]</sup>收录了 2001 年至 2002 年超过 4 万例在贝斯以色列迪康医学中心重症监护室住院患者的人口统计学资料、合并症、实验室检查结果及治疗方案,通过在线学习和考试获取数据库访问权限(证书编号 6182750)。

**纳入与排除标准** 纳入标准:①年龄 $\geq 18$ 岁;②反复多次住院及反复入住多个 ICU 的患者,选取第一次入院及入住第一个 ICU 的记录;③数据库中入院诊断为吸入性肺炎的患者。排除标准:①ICU 住院时间 $< 24$ h 的患者;②无法计算 ECI<sup>[7]</sup>和 CRUB-65 评分<sup>[8]</sup>的患者。

**评分计算** ECI 运用 SQL 语言直接从 MIMIC-III 数据库的可视化视图中提取,具体内容见表 1。CRUB-65 评分标准:①年龄 $\geq 65$ 岁;②呼吸频率 $\geq 30$ 次/min;③意识障碍;④血尿素氮 $> 7$  mmol/L;⑤应用血管活性药物后收缩压 $< 90$  mmHg 或舒张压 $< 60$  mmHg。每项各 1 分,共 5 分。

表 1 Elixhauser 合并症指数

合并症	分值
转移性恶性肿瘤	12
肝脏疾病	11
淋巴瘤	9
充血性心力衰竭、瘫痪	7
神经退行性疾病、体重减轻	6
心律失常、水电解质平衡紊乱、肾衰竭	5
未转移的实体肿瘤、肺循环疾病	4
慢性肺部疾病、凝血功能障碍	3
周围性血管疾病	2
高血压、糖尿病有/无并发症、甲状腺功能减退、消化性溃疡无出血、艾滋病/HIV 感染、类风湿关节炎/胶原血管性疾病、嗜酒、精神疾病	0
心脏瓣膜病	-1
失血性贫血、营养缺乏性贫血	-2
抑郁症	-3
肥胖	-4
滥用毒品	-7

**统计学分析** 应用 Empower Stats 软件进行统计分析。连续性变量用( $\bar{x} \pm s$ )表示,变量符合正态

分布且方差齐时,组间比较用  $t$  检验或方差分析,不同时满足正态分布并且方差齐时,组间比较采用 Kruskal Wallis 秩和检验;分类变量、计数资料以百分数(%)表示。组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。采用单因素分析、多因素 Logistic 回归分析和分层分析评估 ECI 与入住 ICU 吸入性肺炎患者院内死亡的关系。采用受试者工作特性(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估 ECI 预测院内死亡的价值,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结果

**纳入研究人群基本特征** 本研究共纳入重症吸入性肺炎患者 402 例,其中男性 211 例,女性 191 例,院内死亡 72 例,平均年龄( $73.45 \pm 17.46$ )岁,住院期间使用机械通气患者 158 例,平均 ICU 住院时间( $4.52 \pm 6.12$ )d,平均住院时间( $9.84 \pm 8.14$ )d。ECI 统计情况如下:合并充血性心力衰竭 147 例(36.57%),心律失常 147 例(36.57%),心脏瓣膜疾病 43 例(10.70%),肺循环疾病 21 例(5.22%),外周血管疾病 19 例(4.73%),高血压 21 例(5.22%),瘫痪 121 例(30.10%),慢性肺部疾病 107 例(26.62%),无并发症糖尿病 68 例(16.92%),糖尿病并发症 19 例(4.73%),甲状腺功能减退症 54 例(13.43%),肾功能不全 55 例(13.68%),肝脏疾病 23 例(5.72%),艾滋病 2 例(0.50%),淋巴瘤 4 例(1.00%),转移瘤 18 例(4.48%),实体肿瘤 13 例(3.23%),类风湿性关节炎 16 例(3.98%),凝血功能障碍 36 例(8.96%),肥胖 7 例(1.74%),消瘦 37 例(9.20%),水电解质平衡紊乱 206 例(51.24%),失血性贫血 5 例(1.24%),营养性贫血 120 例(29.85%),酗酒 28 例(6.97%),药物滥用 13 例(3.23%),精神疾病 35 例(8.71%),抑郁 41 例(10.20%),见表 2。

**ECI 与院内死亡的关系** 单因素分析结果显示:年龄、机械通气、ECI 及 CRUB-65 评分均为院内死亡的危险因素,见表 3;多因素分析 logistic 回归分析显示:在未调整的模型中,和调整前模型(调整性别、年龄、机械通气和 CRUB-65 评分)基础上,ECI $\geq 21$  分组中,死亡风险均明显增加,调整后的 OR 值(95% CI)为 1.98(1.14, 3.45), $P$  值为 0.0154,见表 4。

通过对年龄、性别、CRUB-65 评分和机械通气进行分层后,分析 ECI 和院内死亡的风险关系,结果显示在各亚组中 ECI $\geq 21$  分均为 30 d 死亡的危

表2 402例重症吸入性肺炎患者的一般特征

项目	ECI < 21分 (n = 258)	ECI ≥ 21分 (n = 144)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	72.06 ± 18.58	75.95 ± 15.01	0.032
男性[例(%)]	135 (52.33)	76 (52.78)	0.931
ICU住院时间(d, $\bar{x} \pm s$ )	4.74 ± 6.69	4.13 ± 4.94	0.336
住院时间(d, $\bar{x} \pm s$ )	9.41 ± 7.77	10.61 ± 8.75	0.159
平均动脉压(mm/Hg, $\bar{x} \pm s$ )	64.68 ± 32.07	62.02 ± 26.22	0.397
呼吸频率(次/min, $\bar{x} \pm s$ )	28.64 ± 8.46	28.07 ± 8.26	0.516
体温(°C, $\bar{x} \pm s$ )	36.80 ± 1.35	36.31 ± 1.39	<0.001
心率(次/min, $\bar{x} \pm s$ )	104.24 ± 21.23	105.18 ± 26.20	0.698
24h尿量(mL, $\bar{x} \pm s$ )	1603.20 ± 1096.23	1424.66 ± 1042.95	0.116
CRUB-65评分[例(%)]			0.077
0分	31 (12.06)	9 (6.25)	
1分	57 (22.18)	22 (15.28)	
2分	86 (33.46)	51 (35.42)	
3分	78 (30.35)	58 (40.28)	
4分	5 (1.95)	4 (2.78)	
机械通气[例(%)]	110 (42.64)	48 (33.33)	0.067
院内死亡[例(%)]	36 (13.95)	36 (25.00)	0.006

表3 影响院内死亡率的单因素 logistic 回归分析结果

变量	OR 或 $\beta$ 值	95% CI	P值
性别			
女	1.0		
男	0.95	(0.57, 1.58)	0.8368
年龄	1.04	(1.02, 1.06)	<0.0001
ECI	1.04	(1.02, 1.06)	0.0007
机械通气			
否	1		
是	1.83	(1.09, 3.05)	0.0216
CRUB-65评分			
0分	1.0		
1分	1.01	(0.24, 4.28)	0.9852
2分	2.11	(0.59, 7.50)	0.2492
3分	4.78	(1.39, 16.44)	0.0130
4分	15.42	(2.64, 90.00)	0.0024

表4 ECI与院内死亡的多因素 logistic 回归分析结果

组别	未调整模型		调整后模型	
	OR值(95% CI)	P值	OR值(95% CI)	P值
Elixhauser 连续性	1.04 (1.02, 1.06)	0.0007	1.04 (1.02, 1.07)	0.0015
Elixhauser < 21分	1.0		1.0	
Elixhauser ≥ 21分	2.06 (1.23, 3.44)	0.0062	1.98 (1.14, 3.45)	0.0154

险因素,见图1。

ECI预测吸入性肺炎患者院内死亡ROC曲线分析 ROC曲线分析显示,ECI和CRUB-65评分预测院内死亡的曲线下面积(area under curve, AUC)分别为0.6169(95% CI:0.5424, 0.6913)和0.6750(95% CI:0.6111, 0.7389),P值为0.2471,差异无统计学意义,见图2。

## 讨论

目前用于评价基础疾病对于住院患者预后影响主要包括Charlson合并症指数(Charlson comorbidity index, CCI)和ECI,CCI包含了19种基础疾病的赋分,而ECI<sup>[3,4,9]</sup>除包含上述疾病外,又增加了肥胖、滥用毒品、贫血及精神疾病等方面的基础疾病对预

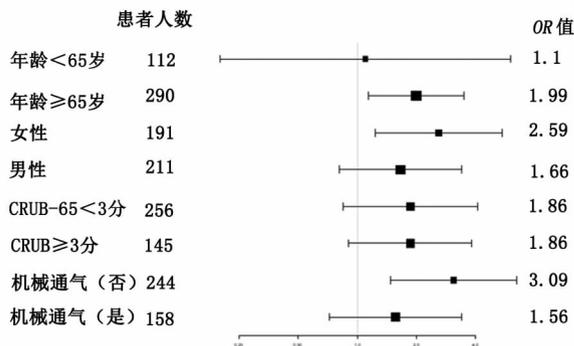


图1 ECI与院内死亡的分层分析结果

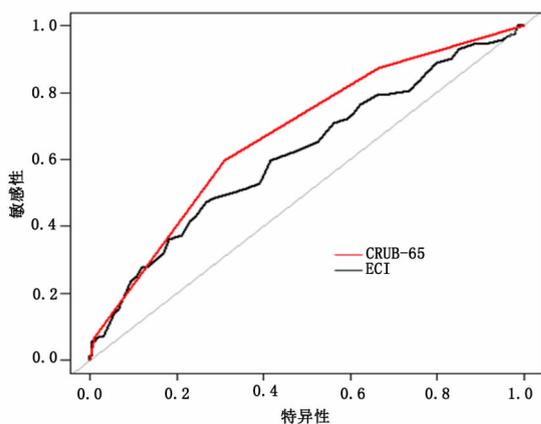


图2 ECI与CRUB-65评分预测院内死亡的ROC曲线图

后的影响,文献报道 ECI 在对颈椎手术及慢性阻塞性肺疾病院内死亡风险的预测上均优于 CCI 评分<sup>[10~12]</sup>,因此本研究采用 ECI 评估合并症对重症吸入性肺炎患者院内死亡的影响。

本研究首次运用国际公共数据库分析 ECI 与入住 ICU 的吸入性肺炎患者院内死亡的关系,结果提示 ECI 是吸入性肺炎患者院内死亡的独立危险因素,当 ECI $\geq$ 21 分,患者院内死亡风险增加 1.9 倍,ECI 每增加 1 分,院内死亡风险增加 4%。通过进一步分层分析提示,ECI $\geq$ 21 分时,年龄、性别及 CRUB-65 评分及是否进行机械通气为患者院内死亡的危险因素。CRUB-65 评分<sup>[2, 13]</sup>通常被用于评估肺炎严重程度,其评分标准中未包含合并症情况,有研究表明,其对吸入性肺炎的评估没有对社区获得性肺炎的评估准确<sup>[8]</sup>,本研究表明,在预测院内死亡的结果上,CRUB-65 评分与 ECI 差异无统计学意义。且合并症可以在患者首次入院问诊过程中获取,因此其对患者病情评估更快速和便捷,在实验室结果回报前为患者的病情严重程度分级及制定进一

步治疗方案提供可靠依据。

本研究作为单中心的回顾性研究,纳入病例数量有限,存在一定的选择偏倚,需要进一步多中心大样本的研究来论证;其次本研究数据来源于公共医学数据库,其所得出的结论是否能够延伸至不同国家、不同种族及人群中,尚不确定,仍需进一步针对不同人群进行论证。

#### 参考文献

- Mandell LA, Niederman MS. Aspiration pneumonia [J]. *N Engl J Med*, 2019, 380(7): 651-663.
- 刘丽,张春燕,邱镱文. 高龄重症社区获得性肺炎并心血管事件患者预后不良因素分析[J]. *内科急危重症杂志*, 2021, 27(2): 138-141.
- Thompson NR, Fan Y, Dalton JE, et al. A new Elixhauser-based comorbidity summary measure to predict in-hospital mortality [J]. *Med Care*, 2015, 53(4): 374-379.
- van Walraven C, Austin PC, Jennings A, et al. A modification of the Elixhauser comorbidity measures into a point system for hospital death using administrative data [J]. *Med Care*, 2009, 47(6): 626-633.
- Kim D, Jo H, Lee Y, et al. Elixhauser comorbidity measures-based risk factors associated with 30-day mortality in elderly population after femur fracture surgery: a propensity score-matched retrospective case-control study [J]. *Acute Crit Care*, 2020, 35(1): 10-15.
- Johnson AE, Pollard TJ, Shen L, et al. MIMIC-III, a freely accessible critical care database [J]. *Sci Data*, 2016, 3(2): 160035.
- Lam NN, Duc NM, Hung NT. Influence of pre-existing medical condition and predicting value of modified Elixhauser comorbidity index on outcome of burn patients [J]. *Burns*, 2019, 46(2): 333-339.
- Heppner HJ, Sehlhoff B, Niklaus D, et al. Pneumonia Severity Index (PSI), CURB-65, and mortality in hospitalized elderly patients with aspiration pneumonia [J]. *Z Gerontol Geriatr*, 2011, 44(4): 229-234.
- Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, et al. Comorbidity measures for use with administrative data [J]. *Med Care*, 1998, 36(1): 8-27.
- Maron SZ, Neifert SN, Ranson WA, et al. Elixhauser comorbidity measure is superior to charlson comorbidity index in predicting hospital complications following elective posterior cervical decompression and fusion [J]. *World Neurosurg*, 2020, 6(138): e26-e34.
- Ranson WA, Neifert SN, Cheung ZB, et al. Predicting in-hospital complications after anterior cervical discectomy and fusion: a comparison of the Elixhauser and charlson comorbidity indices [J]. *World Neurosurg*, 2020, 2(134): e487-e496.
- Buhr RG, Jackson NJ, Kominski GF, et al. Comorbidity and thirty-day hospital readmission odds in chronic obstructive pulmonary disease: a comparison of the Charlson and Elixhauser comorbidity indices [J]. *BMC Health Serv Res*, 2019, 19(1): 701.
- 史茹梦,祝亭亭,于凤颖,等. 入院时血乳酸水平联合重症评分对社区获得性肺炎患者预后的评估价值 [J]. *内科急危重症杂志*, 2019, 25(3): 198-201.