

• 论 著 •

# 老年心力衰竭合并肺部感染患者的病原学特征及危险因素分析<sup>\*</sup>

王明娇,陈娟,刘波,曾素根<sup>△</sup>

四川大学华西医院实验医学科,四川成都 611135

**摘要:目的** 分析老年心力衰竭(简称心衰)合并肺部感染患者的危险因素及病原学特征。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 1 月该院收治的 387 例老年心衰患者的临床资料,并按照是否发生医院内肺部感染分为感染组(175 例)与非感染组(212 例),所有感染组患者进行细菌培养鉴定和药敏试验。采用单因素及二元 Logistic 回归分析老年心衰患者合并肺部感染的相关危险因素。**结果** 387 例老年心衰患者中,合并肺部感染 175 例,感染率为 45.2%。感染组患者共培养出病原菌 173 株,其中革兰阳性菌 15 株,占 8.67%,以金黄色葡萄球菌为主,其次为纹状棒状杆菌;革兰阴性菌 158 株,占 91.33%,以鲍曼不动杆菌为主,其次为肺炎克雷伯菌。不同年龄、性别、高血压状态、糖尿病状态、心功能分级老年心衰患者肺部感染率比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),且年龄  $\geq 70$  岁、糖尿病是老年心衰患者合并肺部感染的独立危险因素( $P < 0.05$ )。**结论** 老年心衰患者合并肺部感染与多种危险因素有关,主要病原菌以革兰阴性菌为主,临床早期应采取措施做好积极预防,并根据病原菌检测结果合理使用抗菌药物。

**关键词:**心力衰竭; 肺部感染; 病原菌; 危险因素

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.09.011

中图法分类号:R446.5

文章编号:1673-4130(2022)09-1075-05

文献标志码:A

## Pathogenic characteristics and risk factors in elderly patients with heart failure complicated by pulmonary infection<sup>\*</sup>

WANG Mingjiao, CHEN Juan, LIU Bo, ZENG Sugeng<sup>△</sup>

Department of Laboratory Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 611135, China

**Abstract: Objective** To analyze the risk factors and pathogenic characteristics of elderly patients with heart failure complicated by pulmonary infection. **Methods** The clinical data of totally 387 elderly patients with heart failure admitted to the hospital from January 2017 to January 2019 were retrospectively analyzed, and the patients were divided into infection group (175 cases) and non-infection group (212 cases) according to whether nosocomial pulmonary infection occurred. All patients in the infection group underwent bacterial culture identification and drug sensitivity test. Single factor and binary Logistic regression were used to analyze the related risk factors of elderly patients with heart failure complicated by pulmonary infection. **Results** Among the 387 elderly patients with heart failure, 175 cases were complicated with pulmonary infection, and the infection rate was 45.2%. A total of 173 pathogenic bacteria were cultured in the infection group, of which 15 gram-positive bacteria accounted for 8.67%, mainly *Staphylococcus aureus*, followed by *Corynebacterium striatum*. A total of 158 strains of gram-negative bacteria accounted for 91.33%, mainly *Acinetobacter baumannii*, followed by *Klebsiella pneumoniae*. The infection rates in elderly patients with heart failure with different age, gender, hypertension status, diabetes status, and cardiac function classification were statistically significant ( $P < 0.05$ ), and age above or equal to 70 years old and diabetes were independent risk factors for elderly patients with heart failure complicated by pulmonary infection ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Pulmonary infection in elderly patients with heart failure relates to a variety of risk factors. The main pathogens are gram-

\* 基金项目:四川省科技计划项目(2021YFS0331)。

作者简介:王明娇,女,主治医师,主要从事临床微生物方向的研究。 △ 通信作者, E-mail:ccmtg1234@163.com。

本文引用格式:王明娇,陈娟,刘波,等.老年心力衰竭合并肺部感染患者的病原学特征及危险因素分析[J].国际检验医学杂志,2022,43(9):1075-1078.

negative bacteria. Measures should be taken to prevent them in the early clinical stage, and antibiotics should be used rationally based on the results of pathogen detection.

**Key words:** heart failure; pulmonary infection; pathogenic bacteria; risk factor

心力衰竭(简称心衰)是临床常见的心血管疾病,以心肌收缩力降低、心脏泵血能力减弱等为主要临床特征,是多种心血管疾病发展的终末期阶段<sup>[1]</sup>。肺部感染是心衰的常见诱因,同时也是诱导心衰发生、发展的重要影响因素。老年心衰患者机体功能退化,免疫力降低,常伴有不同程度的体循环或肺循环瘀血,导致肺部顺应性较低,极易发生肺部感染,且肺部感染又可进一步加重老年心衰患者的心功能受损,使机体代谢率增加,如此形成恶性循环,疾病经久难愈<sup>[2]</sup>。目前,老年心衰患者合并肺部感染的确切机制尚未阐明,有研究者认为其与年龄、基础疾病、心功能分级等危险因素有关<sup>[3]</sup>。因此,本研究回顾性分析研究老年心衰患者合并肺部感染的危险因素及病原学特征,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2017 年 1 月至 2019 年 1 月本院收治的符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2014》<sup>[4]</sup> 诊断标准的心衰患者 387 例为研究对象,根据是否合并医院内肺部感染分为感染组和非感染组。纳入标准:(1)临床确诊为心衰,临床资料完整;(2)符合医院感染诊断标准中医院内肺部感染的诊断标准<sup>[5]</sup>;(3)体温>38 ℃,经细菌培养及实验室检查确诊;(4)年龄≥60 岁。排除标准:(1)临床资料不完整;(2)入院 24 h 内死亡或出院;(3)合并除肺部感染以外的其他部位急慢性感染;(4)合并精神疾病;(5)合并自身免疫性疾病;(6)合并肺结核、肺癌等肺部疾病;(7)合并其他恶性肿瘤。

## 1.2 方法

**1.2.1 病原菌培养鉴定及药敏试验** 收集患者深部痰液标本进行检测,行气管插管者使用一次性吸痰管抽取痰液(以白细胞>25 个/低倍视野,鳞状上皮细胞<10 个/低倍视野为合格标本,对于不合格的痰液标本二次送检),需两次以上培养出同一种致病菌,同时需结合临床症状及影像学检查才能判定为致病菌感染;同时送双侧双瓶血培养(如果第一次标本不合格或为阴性结果时,重新取标本送检)。菌株分离及鉴定均参照《全国临床检验操作规程(第 4 版)》<sup>[6]</sup> 进行。菌株鉴定及药敏试验使用全自动细菌鉴定仪(法国生物梅里埃公司产品,型号:VITEK 2 Compact 60)进行鉴定。耐药性试验采用纸片扩散法(K-B 法),药敏纸片由英国 Oxoid 公司提供,参照美国临床实验室标准协会标准<sup>[7]</sup> 判定药敏试验结果。

**1.2.2 临床资料收集** 收集所有纳入患者的临床资料,包括性别、年龄、心功能分级、心衰病程、基础疾病等。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS22.0 软件进行数据处理及统计分析。计数资料以频数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。筛选单因素分析中差异有统计学意义的指标进行二元 Logistic 回归分析,并用比值比(OR)表示危险因素的风险大小。以  $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 心衰患者的肺部感染率及病原菌分布** 387 例老年心衰患者合并肺部感染 175 例,肺部感染率为 45.2%。检出病原菌 173 株,其中革兰阳性菌 15 株,占 8.67%,以金黄色葡萄球菌为主,其次为纹状棒状杆菌;革兰阴性菌 158 株,占 91.33%,以鲍曼不动杆菌为主,其次为肺炎克雷伯菌。见表 1。

表 1 老年心衰患者合并肺部感染的病原菌分布特征

细菌种类	n	构成比(%)
革兰阴性菌	158	91.33
鲍曼不动杆菌	40	23.12
肺炎克雷伯菌	30	17.34
嗜麦芽窄食单胞菌	20	11.56
铜绿假单胞菌	16	9.25
流感嗜血杆菌	7	4.05
大肠埃希菌	7	4.05
其他	38	21.97
革兰阳性菌	15	8.67
金黄色葡萄球菌	7	4.05
纹状棒状杆菌	2	1.16
肺炎链球菌	1	0.58
其他	5	2.89
合计	173	100.00

注:仅以第一次分离培养的结果进行统计,并已剔除重复检测的结果。

**2.2 老年心衰患者合并肺部感染的主要革兰阴性菌对常用抗菌药物的耐药性分析** 主要革兰阴性菌鲍曼不动杆菌对头孢替坦耐药率较高,对头孢哌酮/舒巴坦、米诺环素耐药率较低,对多黏菌素 B、替加环素敏感;肺炎克雷伯菌对头孢唑啉耐药率较高,对头孢哌酮/舒巴坦、头孢吡肟、厄他培南、亚胺培南耐药率较低,对头孢替坦、美洛培南、阿米卡星、多黏菌素 B、替加环素敏感;嗜麦芽窄食单胞菌对头孢哌酮/舒巴

坦耐药率较高,对米诺环素敏感。见表 2。

表 2 主要革兰阴性菌对常见抗菌药物的耐药率

抗菌药物	鲍曼不动杆菌(n=40)		肺炎克雷伯菌(n=30)		嗜麦芽窄食单胞菌(n=20)	
	耐药(n)	耐药率(%)	耐药(n)	耐药率(%)	耐药(n)	耐药率(%)
氨苄西林	40	100.0	30	100.0	—	—
阿莫西林/克拉维酸	40	100.0	8	26.7	—	—
头孢哌酮/舒巴坦	10	25.0	9	33.3	8	40.0
头孢唑啉	40	100.0	28	93.3	—	—
头孢呋辛	40	100.0	13	43.3	—	—
头孢他啶	30	75.0	7	23.3	4	20.0
头孢曲松	30	75.0	13	43.3	—	—
头孢噻肟	27	67.5	15	50.0	—	—
头孢吡肟	30	75.0	9	33.3	—	—
头孢替坦	40	100.0	0	0.0	—	—
头孢泊肟	38	95.0	13	43.3	—	—
氨曲南	40	100.0	9	30.0	—	—
厄他培南	40	100.0	1	3.3	—	—
亚胺培南	30	75.0	1	3.3	—	—
美洛培南	29	72.5	0	0.0	—	—
阿米卡星	20	50.0	0	0.0	—	—
庆大霉素	28	70.0	7	23.3	—	—
环丙沙星	29	72.5	13	43.3	—	—
左氧氟沙星	28	70.0	9	30.0	2	10.0
莫西沙星	29	72.5	14	46.6	—	—
米诺环素	15	37.5	10	33.3	0	0.0
复方磺胺甲噁唑	29	72.5	13	43.3	—	—
四环素	20	50.0	10	33.3	—	—

注:—表示无数据。

2.3 老年心衰合并肺部感染患者的单因素分析 单因素分析结果显示,不同年龄、性别、高血压状态、糖尿病状态、心功能分级老年心衰患者肺部感染率比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 老年心衰合并肺部感染患者的单因素分析[n(%)]

因素	感染组 (n=175)	非感染组 (n=212)	$\chi^2$	P
年龄(岁)			8.981	<0.001
<70	24(13.7)	100(47.2)		
≥70	151(86.3)	112(52.8)		
性别			3.941	0.047
男	110(62.9)	112(52.8)		
女	65(37.1)	100(47.2)		
高血压			14.580	<0.001
是	118(67.4)	102(48.1)		
否	57(32.6)	110(51.9)		

续表 3 老年心衰合并肺部感染患者的单因素分析[n(%)]

因素	感染组 (n=175)	非感染组 (n=212)	$\chi^2$	P
冠心病				2.845 0.092
是	109(62.3)	114(53.8)		
否	66(37.8)	98(46.2)		
糖尿病				12.950 <0.001
是	120(68.6)	107(50.5)		
否	55(31.4)	105(49.5)		
肾功能不全				1.067 0.302
是	100(57.1)	110(51.9)		
否	75(42.9)	102(48.1)		
心功能分级				9.601 0.008
I ~ II 级	82(46.9)	95(44.8)		
III ~ IV 级	93(52.9)	117(55.2)		

2.4 心衰合并肺部感染患者的多因素分析 多因素

分析结果显示,年龄≥70岁、糖尿病是老年心衰患者合并肺部感染的独立危险因素( $P<0.05$ )。见表4。

表4 老年心衰患者合并肺部感染的多因素二元

Logistic 回归分析

因素	B	S.E.	Wald	P	OR	95%CI
年龄(≥70岁)	0.124	0.040	10.034	<0.001	1.132	1.048~1.322
性别(男)	0.179	0.325	0.223	0.612	1.200	0.651~2.610
高血压	-0.428	0.382	1.441	0.170	0.628	0.247~1.010
糖尿病	-0.736	0.447	4.528	0.049	1.425	0.243~1.660
心功能分级 (Ⅲ~Ⅳ级)	-0.107	0.255	0.143	0.741	0.834	0.293~2.257

### 3 讨 论

肺部感染是心血管疾病最重要的并发症之一,老年心衰患者机体免疫力降低,多器官退行性改变被视为合并肺部感染的主要原因<sup>[8-9]</sup>。而肺部感染又是导致心衰加重的重要因素<sup>[10]</sup>,二者相互影响,互为因果,最终导致患者机体功能下降,病情反复,严重影响患者的预后和生存。

本研究结果显示,革兰阴性菌是引发老年心衰患者发生肺部感染的主要病原菌,这与先前的相关研究结果大致相同<sup>[11]</sup>。但本研究发现,鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌和嗜麦芽窄食单胞菌成为了革兰阴性菌中的主要致病菌,这与之前研究得出的铜绿假单胞菌、肺炎链球菌、单核细胞增生李斯特菌等为主要致病菌有所不同<sup>[12-13]</sup>,提示不同环境下的肺部感染患者的病原菌分布有较大差异。造成本研究结果与先前研究结果差异的原因可从两方面来理解:一是不同医院环境条件下的致病菌分布有差异;二是不同目标人群的机体免疫功能状态可能存在一定差异。

有研究发现,鲍曼不动杆菌是心衰合并肺部感染患者中检出率最高、耐药最多的耐药菌<sup>[14]</sup>,与本研究结果一致。因此,临床针对老年心衰并发肺部感染患者进行抗感染治疗时,应严格根据药敏试验的结果来选用敏感抗菌药物,以减少耐药现象的发生。本研究发现,鲍曼不动杆菌对头孢哌酮/舒巴坦、米诺环素耐药性较低,这或许对于临床用药有一定的启发。同时,还可以适当考虑采用多种抗菌药物联合应用的方法有针对性地进行治疗,以降低致病菌的耐药性,并发挥最佳抗菌疗效。

既往研究结果提示,老年心衰合并肺部感染与年龄、糖尿病、高血压、吸烟、住院时间等多种危险因素有关<sup>[15-17]</sup>。本研究结果显示,不同年龄、性别、高血压状态、糖尿病状态及心功能分级老年心衰合并肺部感染患者感染率比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),且

年龄(≥70岁)、糖尿病是老年心衰患者合并肺部感染的独立危险因素( $P<0.05$ )。

糖尿病是老年心衰患者合并肺部感染的独立危险因素,提示老年心衰患者要定期监测血糖,一旦血糖升高,要对可能发生的肺部感染高度重视。研究表明,老年心衰患者如果体内含糖量升高,将会为细菌繁殖提供有利条件,因此容易引起肺部感染<sup>[18]</sup>。同时,高血糖能够降低白细胞的功能及数量,影响T细胞功能和细胞因子的生成,从而降低细胞的免疫功能,这也是高血糖诱发肺部感染的重要途径<sup>[19]</sup>。

年龄是患者不可控制的因素,老年患者多器官功能衰竭,免疫力下降极易诱发肺部感染,而肺部感染又可加重器官衰竭。研究指出,心血管系统是患者肺部感染后需要重视的系统,而慢性心衰合并肺部感染最容易引起患者多器官功能衰竭<sup>[1]</sup>。因此,临床对高龄群体应尤其重视,务必做好控制感染的积极预防。

综上所述,年龄、糖尿病与老年心衰患者合并肺部感染密切相关。积极控制这些危险因素非常重要,临床要重视高龄且合并基础疾病的患者的干预,积极纠正原发病,对于已经发生肺部感染的患者要严格按照病原菌鉴定及药敏试验的结果合理使用抗菌药物进行治疗,以提高临床疗效。

### 参考文献

- [1] 胡蓉,陈跃跃,俞慧芳,等.心力衰竭患者发生肺部感染临床特点及预防研究[J].中华医院感染学杂志,2016,26(19):4428-4430.
- [2] 王玲玲,唐京京,蒋光仲,等.慢性心力衰竭患者肺部真菌感染病原学分析与治疗研究[J].中华医院感染学杂志,2015,25(12):2692-2694.
- [3] 林春生,王世红.心力衰竭患者肺部感染病原菌分布、危险因素及其对PCT、BNP、D-D的影响[J].中国病原生物学杂志,2019,14(11):1332-1334.
- [4] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南2014[J].中华心血管病杂志,2014,42(2):98-122.
- [5] 中华人民共和国卫生部.医院感染诊断标准(试行)[J].中华医学杂志,2001,81(5):314-320.
- [6] 尚红,王毓三,申子瑜.全国临床检验操作规程[M].4版.北京:人民卫生出版社,2014:578-625.
- [7] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing standards [S/OL]. [2021-07-21]. [https://clsi.org/media/2663/m100ed29\\_sample.pdf](https://clsi.org/media/2663/m100ed29_sample.pdf).
- [8] 谢达奇,朱吉基,李水英.心力衰竭患者肺部感染的危险因素分析[J].中华医院感染学杂志,2015,25(17):3960-3962.

(下转第1084页)

- [20] GONÇALO A P, BARBOSA I L, CAMPILHO F, et al. Predictive value of immature reticulocyte and platelet fractions in hematopoietic recovery of allograft patients [J]. Transplant Proc, 2011, 43(1): 241-243.
- [21] 梁勤, 李国铎, 陈晓娥, 等. 兰州地区健康成人静脉血网织红细胞相关参数参考值的建立 [J]. 国际检验医学杂志, 2016, 37(10): 1308-1309.
- [22] 赵丽娟, 王言, 肖贺欣, 等. 长春地区网织红细胞血红蛋白含量参考区间的建立 [J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(9): 1546-1548.
- [23] 杨柯, 郭晓宇, 吴涛, 等. 西北高原汉族健康成人网织红细胞计数参考值的建立及其在贫血诊断中的应用 [J]. 西北国防医学杂志, 2021, 42(3): 133-136.
- [24] 何小霞, 李果, 张洪波, 等. 武汉地区健康成人网织红细胞相关参数生物参考区间调查 [J]. 临床血液学杂志(输血与检验), 2019, 32(5): 769-772.
- [25] 王利民, 刘善凤, 阿腾古丽, 等. 湖北地区健康成人网织红细胞相关参数参考区间的建立 [J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(15): 2877-2879.
- [26] 刘小敏. 深圳健康成人网织红细胞血红蛋白正常参考区间调查及临床意义 [J]. 临床输血与检验, 2015, 17(3): 231-233.
- [27] 李小龙, 陶洪群, 王薇薇, 等. 温州地区健康成人外周血网织红细胞血红蛋白及网织红分群值正常值范围调查 [J]. 中华检验医学杂志, 2011, 34(2): 147-151.
- [28] 乐家新, 丛玉隆, 兰亚婷, 等. 网织红细胞计数与分群测定及临床应用探讨 [J]. 临床检验杂志, 2003, 21(4): 231-233.
- [29] SHAHANI S, BRAGA-BASARIA M, MAGGIO M, et al. Androgens and erythropoiesis: past and present [J]. J Endocrinol Invest, 2009, 32(8): 704-716.
- [30] 黄园, 陈志庆, 邱卓君, 等. 运动对红细胞老化与生成的影响 [J]. 中国运动医学杂志, 2002, 21(5): 458-461.
- [31] 唐玉凤, 刘思佳, 陈吉祥, 等. 北京地区健康成人红细胞及网织红细胞相关新参数参考区间的建立及验证 [J]. 中国医药导报, 2016, 13(22): 129-132.
- [32] 刘小君, 刘爱胜. 深圳龙华地区 600 例健康成人网织红细胞血红蛋白含量调查 [J]. 现代检验医学杂志, 2014, 29(5): 37-39.
- [33] 张苏伟, 林婉祺, 周东铭. Sysmex XN2000 网织红细胞参数参考区间的适用性验证及网织红细胞血红蛋白对缺铁性贫血的诊断意义 [J]. 汕头大学医学院学报, 2021, 34(1): 45-48.

(收稿日期: 2021-10-12 修回日期: 2022-02-16)

(上接第 1078 页)

- [9] 谢春明, 姜骏, 符岳, 等. 心力衰竭合并社区获得性肺炎患者病原菌及预后分析 [J]. 岭南急诊医学杂志, 2014, 19(6): 493-494.
- [10] 张莹, 李红, 尹吉东. 血清降钙素原水平对心衰合并肺部感染抗生素治疗的指导价值及对血清 WBC、CRP 和 ESR 水平的影响 [J]. 标记免疫分析与临床, 2018, 25(5): 630-633.
- [11] 肖婕, 黎莉, 邓智全, 等. 慢性心衰住院患者医院获得性肺炎的病原菌及其影响因素 [J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(1): 72-76.
- [12] 初英春. 心衰患者医院获得性肺炎病原学流行病学调查 [J]. 中国保健医学, 2016, 14(3): 48-50.
- [13] 龙芳, 陈乾来, 吴思颖, 等. 181 例成人社区获得性急性细菌性脑膜炎病原学、临床预后及危险因素分析 [J]. 四川大学学报(医学版), 2018, 49(5): 808-811.
- [14] GHEITANI L, FAZELI H, MOGHIM S, et al. Frequency determination of Carbapenem-Resistant Klebsiella Pneumoniae (CRKP) isolated from hospitals in Isfahan of Iran and evaluation of synergistic effect of Colistin and Meropenem on them [J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2018, 31, 64(1): 70-74.
- [15] 方星蓉. 心衰患者院内肺部感染危险因素与主动预防护理分析 [J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2014, 2(18): 152-153.
- [16] 陈智勇. 心衰住院患者并发肺部感染的临床对策 [J]. 中国保健营养, 2013, 22(5): 37-38.
- [17] 李荣成. 慢性心衰合并肺部感染患者的感染原探讨 [J]. 安徽医学, 2010, 37(6): 586-588.
- [18] 代聚平, 罗静, 闫丽, 等. 心衰患者合并肺部感染病原学特征及影响因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(24): 3755-3758.
- [19] 金丽媛, 傅方洁, 程思珺, 等. 糖尿病患者免疫功能状态对肺部感染的影响 [J]. 医学综述, 2020, 26(18): 3674-3678.

(收稿日期: 2021-09-21 修回日期: 2021-12-31)