

合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者 抗生素使用分析

武思岐*, 韩逸初*, 任景怡#

中日友好医院/北京协和医学院/中国医学科学院, 北京

收稿日期: 2025年1月28日; 录用日期: 2025年2月21日; 发布日期: 2025年2月28日

摘要

背景: 肺炎是诱发急性心力衰竭最常见的诱因之一, 临床最常用的 β 内酰胺类与喹诺酮类抗生素对于合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者预后尚不清楚。本研究旨在比较两类抗生素对合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者预后影响, 并分析此类人群再住院相关的预测因子。方法与结果: 本研究共纳入548例心力衰竭合并社区获得性肺炎患者。共有429例患者使用抗生素。此类人群最常用的抗生素分别为 β 内酰胺类(77.2%)、喹诺酮类(44.1%)、大环内酯类(11.7%)。根据单独使用 β 内酰胺类及喹诺酮类抗生素分组, 106例单独使用 β 内酰胺类(62.0%), 65例单独使用喹诺酮类(38.0%)。两组患者基线特征平衡。logistic回归分析表明两种抗生素对合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者30天内再入院或院内死亡的复合终点发生风险无差异(21.7% vs 13.8%, $P = 0.205$)。进一步多因素回归分析发现合并冠心病、肾功能不全、脑梗死的患者发生30天内再入院或院内死亡的风险分别是不合并上述并发症患者的7.48倍(OR: 7.48; 95%CI: 2.03~27.59; $P < 0.01$)、4.02倍(OR: 4.02; 95%CI: 1.38~11.76; $P = 0.01$)及4.32倍(OR: 4.32; 95%CI: 1.46~12.77; $P < 0.01$)。结论: 使用 β 内酰胺类及喹诺酮类抗生素对于合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者预后无显著差异。合并冠心病、肾功能不全、脑梗死的患者预后更差, 需要及早识别并积极治疗。

关键词

心力衰竭, 社区获得性肺炎, 抗生素, β 内酰胺类, 喹诺酮类

Analysis of Antibiotic Use in Patients with Community-Acquired Pneumonia and Heart Failure

Siqi Wu*, Yichu Han*, Jingyi Ren#

*共同第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 武思岐, 韩逸初, 任景怡. 合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者抗生素使用分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(2): 2018-2027. DOI: 10.12677/acm.2025.152564

Abstract

Background: Pneumonia is one of the most common causes of acute heart failure. The prognosis for patients with heart failure who are also suffering from community-acquired pneumonia and are treated with the commonly used β -lactam and quinolone antibiotics is not well understood. This study aims to compare the impact of these two types of antibiotics on the prognosis of heart failure patients with community-acquired pneumonia and to analyze the predictive factors for readmission in this population. **Methods and Results:** A total of 548 patients with heart failure and community-acquired pneumonia were included in this study. Of these, 429 patients received antibiotics. The most commonly used antibiotics were β -lactams (77.2%), quinolones (44.1%), and macrolides (11.7%). Based on the use of β -lactams or quinolones alone, 106 patients received β -lactams alone (62.0%), and 65 patients received quinolones alone (38.0%). The baseline characteristics of the two groups were balanced. Logistic regression analysis indicated that there was no difference in the risk of the composite endpoint of readmission within 30 days or in-hospital death between the two types of antibiotics (21.7% vs 13.8%, $P = 0.205$). Further multivariate regression analysis found that patients with comorbidities such as coronary heart disease, renal insufficiency, and cerebral infarction had a risk of readmission within 30 days or in-hospital death that was 7.48 times (OR: 7.48; 95%CI: 2.03 ~ 27.59; $P < 0.01$), 4.02 times (OR: 4.02; 95%CI: 1.38~11.76; $P = 0.01$), and 4.32 times (OR: 4.32; 95%CI: 1.46~12.77; $P < 0.01$) higher, respectively, than those without these complications. **Conclusion:** There is no significant difference in the prognosis of heart failure patients with community-acquired pneumonia treated with β -lactam or quinolone antibiotics. Patients with comorbidities such as coronary heart disease, renal insufficiency, and cerebral infarction have a worse prognosis and require early identification and active treatment.

Keywords

Heart Failure, Community-Acquired Pneumonia, Antibiotics, Beta-Lactams, Quinolones

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

社区获得性肺炎(Community-Acquired Pneumonia, CAP)和心血管疾病是两个主要的公共卫生问题,给全球健康带来了重大负担[1]。社区获得性肺炎发病率高,是老年患者死亡的常见原因[2]。心力衰竭(Heart Failure, HF)作为各种心血管疾病的末期,是65岁以上人群首要住院原因,并且5年死亡率等同于一些常见恶性肿瘤死亡率,甚至更差。我国作为心力衰竭大国,过往十年内心力衰竭患病率增长近50%,心力衰竭负担沉重[3]。OPTIMIZE-HF 研究显示肺炎或呼吸道感染是最常见的导致心力衰竭入院的诱发因素之一,并与住院时间延长和院内死亡风险增加有关[4]。因此,及早有效的抗感染治疗可能有助于减少这些不良结局。但对于心力衰竭合并肺炎这一特殊人群,具体抗生素的选择并没有较为明确的指导,使得在临床工作中,抗生素的使用不足或滥用可能导致治疗失败、耐药性增加。本研究旨在描述临床工作中对于合并肺炎的心力衰竭患者最常用的抗生素类型,比较 β -内酰胺类和喹诺酮这两类抗生素对于合

并肺炎的心力衰竭患者的预后影响, 帮助临床医师及早予有效的经验性抗感染治疗。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

这是一项回顾性队列研究, 研究对象为中日友好医院住院的患者。纳入所有 18 岁以上的心力衰竭合并社区获得性肺炎患者。心力衰竭患者根据中国心脏病学会的临床实践指南确定, 其诊断标准与欧洲心脏病学会的建议相似。社区获得性肺炎患者根据中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南确定。根据单独使用 β 内酰胺类和单独使用喹诺酮类进行分组。患者的选择过程如图 1 所示。中日友好医院伦理委员会批准了总体方案。

2.2. 方法

共有 548 名合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者, 排除未使用抗生素的 119 例病例。根据单独使用 β 内酰胺类($n = 106$)和单独使用喹诺酮类($n = 65$)进行分组。所有患者按标准流程治疗, 出院后能够进行定期的电话及门诊随访, 入组患者的选择过程如图 1 所示。

2.3. 观察指标及评价标准

本研究收集的变量包括人口统计学数据: 年龄、性别、肺炎严重程度和死亡风险评分(CURB-65 评分)、纽约心脏病协会分级(New York Heart Association Functional Classification, NYHA)分级、生命体征(体温、心率、收缩压)和实验室检查(白细胞、中性粒细胞、血红蛋白、肾小球滤过率、NT-proBNP、血钾等), 心力衰竭的病因(缺血性心脏病、房颤等), 入院时合并症(心脏和非心脏), 入院和出院时服用药物(血管紧张素转换酶抑制剂[ACEIs]或血管紧张素受体阻滞剂[ARBs]、 β 受体阻滞剂、盐皮质激素受体拮抗剂[MRAs]、利尿剂等)。随访资料包括 30 天、3 个月、1 年再入院数据。

2.4. 统计学方法

使用 SPSS 25.0 进行统计分析。采用描述性统计数据来总结基线特征, 正态分布的连续变量用平均 $\pm$ 标准差表示, 非正态分布的连续变量用中位数和四分位数范围表示, 分类变量用 $n(\%)$ 表示。采用皮尔逊卡方检验和 Wilcoxon 秩和检验。采用 logistic 回归方法评估全因 30 天再入院或院内死亡与抗生素使用种类之间的关系, $P < 0.05$ 被认为是显著性的。

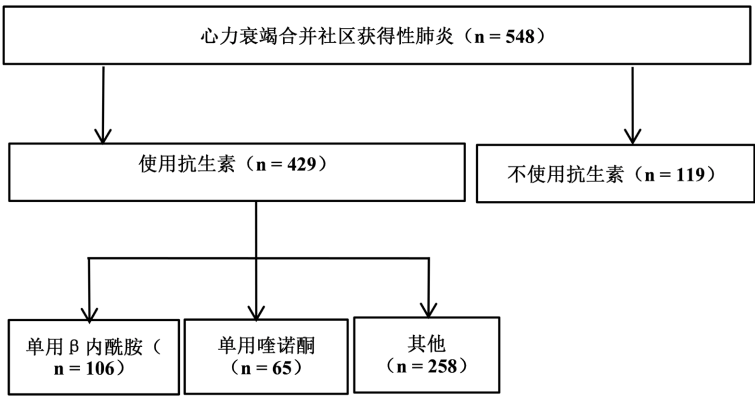


Figure 1. Enrolling flow chart of the heart failure patient cohort based on previous antibiotic use type
图 1. 根据既往抗生素使用类型, 心力衰竭患者队列的入组流程图

3. 结果

3.1. 心力衰竭合并社区获得性肺炎使用抗生素类型

在 548 例合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者中, 共有 429 例(78.3%)患者使用了抗生素, 其中最常用的抗生素分别为 β 内酰胺类(77.2%)、喹诺酮类(44.1%)、大环内酯类(11.7%)及糖肽类(10.0%)。 β 内酰胺类抗生素中非典型 β 内酰胺类使用最多, 共 331 例, 包括哌拉西林钠他唑巴坦钠、头孢哌酮舒巴坦钠等, 其次为头孢菌素类, 主要为二、三代头孢, 共 203 例。喹诺酮类抗生素中最常用的为莫西沙星, 共 121 例, 其次为左氧氟沙星, 共 67 例。这其中单独用药最常见的方案为单独使用 β 内酰胺 106 例(24.7%)及喹诺酮 65 例(15.2%)。联合用药最常见的联合用药方案为 β 内酰胺和喹诺酮 79 例(18.4%), β 内酰胺和大环内酯 17 例(4.0%)、 β 内酰胺和糖肽类 17 例(4.0%) (见图 2)。

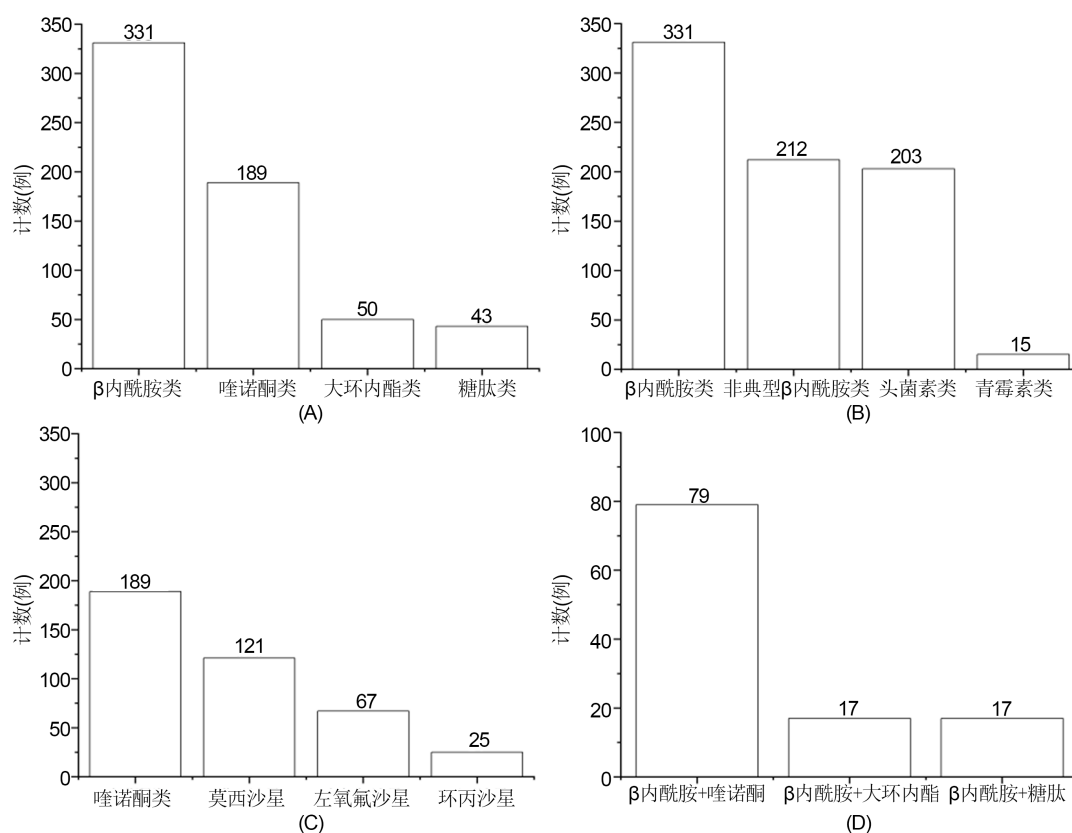


Figure 2. Antibiotic use in heart failure patients with community-acquired pneumonia
图 2. 合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者抗生素使用

3.2. 队列的基线特征

其中 171 例患者纳入分析(见图 1), 单独使用 β 内酰胺类和单独使用喹诺酮类组分别为 106 例和 65 例患者。研究人群特点主要为老年(77.8%)、男性(58.5%)、合并轻中度肺炎(96.5%), 该研究人群最常见的心脏合并症为高血压(76.0%)、其次为冠心病(66.7%)、最常见的非心脏合并症为血脂异常(50.3%), 其次为糖尿病(42.7%)。两组人群最常使用的心力衰竭药物为利尿剂(81.3%), 其次分别为 β 受体阻滞剂(64.3%)、血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素受体阻滞剂(55.0%)、盐皮质激素受体拮抗(45.3%)。两组间的基线特征均无统计学差异(见表 1)。

Table 1. Population characteristics
表 1. 人群特征

变量	单用 β 内酰胺 N = 106	单用喹诺酮 N = 65	P 值
人口统计学			
年龄, 年	72.5 $\pm$ 12.8	70.32 $\pm$ 12.6	0.281
老年(≥ 65 岁), n (%)	82 (77.4)	51 (78.5)	0.866
性别, n (%)	62 (58.5)	38 (58.5)	0.997
CURB-65 评分, n (%)			
0~1	75 (70.8)	51 (78.5)	0.397
2	26 (24.5)	13 (20.0)	
3~5	5 (4.7)	1 (1.5)	
NYHA 分级, n (%)			
I~II	27 (38.0)	44 (62.0)	0.083
III or IV	24 (54.5)	20 (45.5)	
生命体征			
体温($^{\circ}\text{C}$)	36.50 $\pm$ 0.48	36.51 $\pm$ 0.47	0.839
心率, b.p.m.Breath (bpm)	82.75 $\pm$ 20.18	82.37 $\pm$ 19.33	0.902
收缩压, mmHg	130.55 $\pm$ 21.25	132.37 $\pm$ 20.93	0.585
共病			
冠心病, n (%)	74 (69.8)	40 (61.5)	0.265
高血压, n (%)	79 (74.5)	51 (78.5)	0.559
房颤, n (%)	38 (35.8)	23 (35.4)	0.951
贫血, n (%)	47 (44.3)	33 (50.8)	0.413
血脂异常, n (%)	52 (49.1)	34 (52.3)	0.680
糖尿病, n (%)	44 (41.5)	29 (44.6)	0.690
慢性肾脏病, n (%)	22 (20.8)	10 (15.4)	0.382
脑梗死, n (%)	24 (22.6)	10 (15.4)	0.248
呼吸系统疾病	17 (16.0)	15 (23.1)	0.252
恶性肿瘤, n (%)	25 (23.6)	10 (15.4)	0.197
吸烟, n (%)	50 (47.2)	29 (44.6)	0.745
实验室检查			
白细胞($10^9/\text{L}$)			
4~10	76 (71.7)	49 (75.4)	0.598
< 4 or ≥ 10	30 (28.3)	16 (24.6)	
中性粒细胞% (%)			
50~70	68 (64.2)	42 (64.6)	0.951
< 50 or ≥ 70	38 (35.8)	23 (35.4)	
血红蛋白(g/L)	117.18 $\pm$ 26.45	116.13 $\pm$ 23.67	0.794
估算肾小球滤过虑(ml/min/1.73m ²)			
> 60	60 (56.6)	44 (67.7)	0.436
30~60	31 (29.2)	12 (18.5)	
15~30	9 (8.5)	5 (7.7)	
< 15	6 (5.7)	4 (6.2)	

续表

血钾			
< 3.5	17 (16.0)	11 (16.9)	0.547
3.5~5.5	84 (79.2)	53 (81.5)	
> 5.5	5 (4.7)	1 (1.5)	
NT-proBNP	3620 (1824~6524)	3333 (1294~11,155)	0.843
左室射血分数(%)	54.41 ± 14.47	58.58 ± 13.56	0.086
HFrEF (< 40)	18 (20.9)	8 (14.0)	0.073
HFmrEF (40~49)	13 (15.1)	3 (5.3)	
HFpEF (≥ 50)	55 (64.0)	46 (80.7)	
药物治疗			
血管紧张素转换酶抑制剂	58 (54.7)	36 (55.4)	0.932
血管紧张素受体阻滞剂			
β受体阻滞剂	72 (67.9)	38 (58.5)	0.210
盐皮质激素受体拮抗剂	48 (45.3)	29 (44.6)	0.932
袢利尿剂	89 (84.0)	50 (76.9)	0.252
呼吸系统用药	71 (67.0)	48 (73.8)	0.344
循环系统用药	7 (6.6)	5 (7.7)	0.787

3.3. 临床结局

在二元 logistic 回归分析中, 单用 β 内酰胺患者与单用喹诺酮患者的全因 30 天再入院或院内死亡率没有统计学上的显著差异(21.7% vs 13.8%, P = 0.205)、两组患者在院内死亡(9.4% vs 6.2%, P = 0.451)、30 天再入院(12.3% vs 7.7%, P = 0.348)、3 个月再入院(19.8% vs 18.5%, P = 0.828)、1 年再入院率(33.0% vs 33.8%, P = 0.911)也没有统计学上的显著差异(见表 2)。

Table 2. Clinical outcome
表 2. 临床结局

	事件(%)			
	单用 β 内酰胺类	单用喹诺酮类	HR (95% CI)	P 值
30 天再入院/院内死亡	23 (21.7)	9 (13.8)	0.58 (0.25~1.35)	0.205
30 天再入院	13 (12.3)	5 (7.7)	0.60 (0.20~1.76)	0.348
院内死亡	10 (9.4)	4 (6.2)	0.63 (0.19~2.10)	0.451
3 个月再入院	21 (19.8)	12 (18.5)	0.92 (0.42~2.02)	0.828
1 年再入院	35 (33.0)	22 (33.8)	1.04 (0.54~2.00)	0.911

3.4. 再入院预测因子

单因素 Logistic 回归分析结果(见表 3)表明男性(OR = 2.49, 95%CI:1.04~5.92, P = 0.04)、冠心病(OR = 4.31, 95%CI:1.43~12.99, P < 0.01)、脑梗死(OR = 3.19, 95%CI:1.37~7.45, P < 0.01)以及慢性肾功能不全或慢性肾脏病(OR = 6.33, 95%CI:2.68~14.96, P < 0.01)均显著增加结局风险, 而年龄 < 65 岁(OR = 0.19, 95%CI:0.04~0.84, P = 0.03)、高脂血症(OR = 0.32, 95%CI:0.14~0.73, P < 0.01)、螺内酯(OR = 0.34,

95%CI:0.14~0.80, $P = 0.01$)和 ACEIs/ARBs ($OR = 0.42$, 95%CI:0.19~0.92, $P = 0.03$)则与风险降低显著相关。在死亡风险分级中, 以低危组为参照, 中危组风险显著升高($OR = 3.21$, 95%CI:1.38~7.42, $P < 0.01$), 高危组风险虽升高但置信区间较宽($OR = 1.29$, 95%CI:0.54~18.87, $P = 0.02$), 提示结果可能存在较大不确定性。LVEF 分组中, HFmrEF ($OR = 4.00$, $P = 0.14$)和 HFpEF ($OR = 2.60$, $P = 0.22$)均未显示统计学显著性。此外, 高血压、房颤、糖尿病等变量未见显著关联($P > 0.05$)。

在多因素回归分析中在调整了年龄、性别、合并症、住院期间用药等因素后, 合并冠心病、肾功能不全、脑梗死的患者发生结局事件的风险分别是不合并上述并发症患者的 7.04 倍($OR: 7.04$; 95%CI: 1.76~28.21; $P < 0.01$)、3.72 倍($OR: 3.72$; 95%CI: 1.24~11.20; $P = 0.02$)及 3.49 倍($OR: 3.49$; 95%CI: 1.15~10.63; $P = 0.03$), 合并高脂血症患者发生主要结局的风险下降 80% ($OR: 0.20$; 95%CI: 0.07~0.59; $P < 0.01$), 均有统计学意义(见表 4)。

Table 3. Univariate logistic regression results

表 3. 单因素 logistic 回归结果

变量	OR (95%CI)	P 值
男	2.49 (1.04~5.92)	0.04
< 65 岁	0.19 (0.04~0.84)	0.03
冠心病	4.31 (1.43~12.99)	< 0.01
高血压	1.16 (0.46~2.91)	0.76
房颤	0.54 (0.23~1.29)	0.17
脑梗死	3.19 (1.37~7.45)	< 0.01
呼吸系统疾病	0.39 (0.11~1.38)	0.14
慢性肾功能不全或慢性肾脏病	6.33 (2.68~14.96)	< 0.01
糖尿病	1.44 (0.67~3.11)	0.36
高脂血症	0.32 (0.14~0.73)	< 0.01
白细胞 $< 4 \times 10^9/L$ 或 $> 10 \times 10^9/L$	1.08 (0.46~2.54)	0.86
螺内酯	0.34 (0.14~0.80)	0.01
袢利尿剂	0.51 (0.21~1.24)	0.13
ACEIs/ARBs	0.42 (0.19~0.92)	0.03
β 受体阻滞剂	0.77 (0.35~1.69)	0.52
死亡风险分级(1 = 低危, 2 = 中危, 3 = 高危)		
1		1.00 (Reference)
2	3.21 (1.38~7.42)	< 0.01
3	1.29 (0.54~18.87)	0.02
NYHA III-IV 级	1.94 (0.76~4.96)	0.16
LVEF 分组(1 = HFrEF, 2 = HFmrEF, 3 = HFpEF)		
1		1.00 (Reference)
2	4.00 (0.64~25.02)	0.14
3	2.60 (0.56~12.02)	0.22

Table 4. Multifactorial logistic regression results
表 4. 多因素 logistic 回归结果

变量	OR (95%CI)	P 值
截距	0.05 (0.01~0.25)	< 0.01
男	2.69 (0.93~7.79)	0.07
年龄(< 65 岁)	0.60 (0.11~3.21)	0.55
冠心病	7.04 (1.76~28.21)	< 0.01
脑梗死	3.72 (1.24~11.20)	0.02
慢性肾功能不全或慢性肾脏病	3.49 (1.15~10.63)	0.03
螺内酯	0.50 (0.17~1.47)	0.21
ACEIs/ARBs	0.46 (0.17~1.27)	0.13
高脂血症	0.20 (0.07~0.59)	< 0.01
死亡风险分级(1 = 低危, 2 = 中危, 3 = 高危)		
1		1.00 (Reference)
2	1.95 (0.66~5.73)	0.23
3	0.73 (0.05~10.08)	0.81

4. 讨论

本研究评估了社区获得性肺炎合并心力衰竭患者最常使用抗生素的种类，最常用两类抗生素 β 内酰胺类及喹诺酮类对此类人群预后影响，及住院相关的预测因子。主要研究结果表明：1) β 内酰胺类、喹诺酮及大环内酯类抗生素是心力衰竭合并感染患者最常使用的三类抗生素。2) 单用 β 内酰胺或者单用喹诺酮对心力衰竭合并肺炎患者的全因 30 天再入院或院内死亡率没有显著差异。3) 合并冠心病、肾功能不全、脑梗死的患者发生主要结局的风险增加。

OPTIMIZE-HF 研究表明感染特别是肺炎或呼吸道感染是导致心力衰竭入院最常见的诱发因素之一，并与住院时间延长、院内死亡风险增加有关[4]。以往评估心力衰竭加重的诱发因素的研究报道，肺炎的发生率达 6.6%~35.4% [5] [6]。在本研究中，肺炎作为心力衰竭加重的诱发因素甚至占比超过 40%。此外，心力衰竭患者罹患肺炎的风险也会增加。既往研究表明心力衰竭患者患肺炎的风险是非心力衰竭患者的 2 倍，罹患肺炎使心力衰竭患者的住院风险、全因死亡风险、心血管死亡风险明显升高[7] [8]。肺炎期间发生的急性或持续性炎症反应和低氧血症是导致心力衰竭的主要原因。急性感染引起炎症因子的释放及巨噬细胞和粒细胞募集，导致严重的炎症风暴，也可能会加剧心肌损伤[9]。同时，肺炎发作时的通气/血流不匹配或分流可以引起心肌需氧量增加而心肌供氧量减少最终导致心力衰竭[9]-[11]。心力衰竭患者通常高龄、更常合并慢性阻塞性肺病和慢性肾脏病等合并症，同时肺部液体的积聚损害肺的防御功能屏障，减少细菌清除，又破坏局部抗感染反应，最终可能导致肺炎发生风险增加[7] [12] [13]。因此，及早的抗感染治疗不仅控制全身炎症反应，改善呼吸症状及功能，更重要的是它能够防止心力衰竭病情的进一步恶化，维持患者的整体健康状态。

对于合并心力衰竭的患者，病原体的覆盖和患者的耐受性是选择抗生素的关键。目前包括美国和中国在内的权威组织发布的最新版 CAP 临床实践指南均指出，社区获得性肺炎的常见病原体包括肺炎链球菌、流感嗜血杆菌和病毒[14] [15]。心力衰竭患者通常免疫功能低下且长期使用抗生素、反复住院，此外这些患者往往年龄较大，容易合并糖尿病、肝肾功能不全等并发症，可能影响药物代谢和清除，同时增加耐药菌株的传播和感染机会[16]-[18]中国一项关于老年心力衰竭合并肺炎病原菌分布的研究中发现心

力衰竭合并肺炎者感染以革兰氏阴性菌为主, 占比为 75.51%, 提示临床对此类患者进行治疗时需以抑制革兰氏阴性菌药物为主[18]。在中国、美国社区获得性肺炎诊断和治疗相关指南中也提到对于合并心脏并发症的社区获得性肺炎患者更倾向于选择含 β -内酰胺类、呼吸喹诺酮类、大环内酯类抗生素[14][15]。这也与本研究合并感染的心力衰竭人群最常用的三类抗生素相符。但近年全国范围内的研究表明, 成人 CAP 中肺炎链球菌对大环内酯类抗生素的耐药率高达 75%以上, 而儿童感染患者的耐药率已超过 80%。肺炎支原体对于大环内酯的耐药率在很多城市都超过了 50%, 个别城市甚至高达 100%。因此, 只有在耐药率比较低的地区、门诊或者没有基础疾病的轻症患者中可作为单药使用[19]。对于抗生素的治疗效果来说, 既往有研究指出指南指导的抗感染治疗可以显著减少老年 CAP 出院患者的心血管死亡, 但不同种类的抗生素对预后并无影响[20]。有临床证据显示, CAP, 特别是中重度患者喹诺酮疗效优于 β -内酰胺类[21]。但目前研究没有基于心力衰竭这一特殊人群的抗生素选择研究。在本研究中, 分别使用两类抗生素对合并肺炎的心力衰竭患者在 30 天再入院及院内死亡率、3 个月再入院率均无显著差异。两类抗生素对于合并肺炎的心力衰竭患者在短期预后方面无差异。这与既往两类抗生素对比的研究结论不完全一致, 这可能与心力衰竭患者这一特殊人群有关, 一些喹诺酮类药物可能增加了心血管不良事件风险(如 QT 间期延长、心律失常), 导致心力衰竭患者病情加重[22][23]。

本研究结果表明, 合并冠心病、肾功能不全及脑梗死的患者预后更差, 需尽早识别并给予积极的抗感染治疗。对于合并冠心病的患者, 有研究指出, 大环内酯类或喹诺酮类药物可能对其不利。目前证据尚不足以支持将大环内酯类或喹诺酮类药物作为冠心病的二级预防手段。相较之下, β -内酰胺类抗生素可能是更为安全和有效的选择[24]。针对合并肾功能不全的患者, 应尽量避免使用对肾脏毒性较大的抗生素, 如某些氨基糖苷类药物。由于肾功能下降会影响药物的代谢和排泄, 医生应根据患者的肌酐清除率等指标调整抗生素的剂量。一些研究发现, 对于肾功能不全患者, 青霉素类药物的剂量调整不当最为常见, 而喹诺酮类药物的剂量调整较为充分。这可能与临床医生对喹诺酮类药物肾脏毒性认识较高, 但对青霉素类毒性认知不足有关。此外, 哌拉西林/他唑巴坦被认为是最常用的药物之一, 但其肾功能相关的剂量调整却较少进行[25]。因此, 对于合并冠心病和肾功能不全的患者, β -内酰胺类抗生素可能是更优的选择, 其心脏和肾脏毒副作用相对较低。

考虑到该研究的观察性, 有潜在的未测量混杂因素的影响, 隐藏的偏差可能仍然存在。与肺炎治疗相关, 如疫苗的接种、激素的使用, 可能会潜在地影响心力衰竭患者的预后, 不幸的是, 这些情况在我们的研究中没有得到充分的评估。

5. 结论

肺炎是诱发心力衰竭急性加重最常见的诱发因素之一, 对于合并社区获得性肺炎的心力衰竭患者, 抗生素的选择基本符合当前国内外社区获得性肺炎指南建议。两类最常用的 β 内酰胺类及喹诺酮类抗生素, 对于此类人群预后无显著差异。对于合并冠心病、肾功能不全、脑梗死的心力衰竭合并社区获得性肺炎入院患者发生再入院及院内死亡风险更高, 需要及早识别并积极抗感染治疗。

参考文献

- [1] Tralhão, A. and Póvoa, P. (2020) Cardiovascular Events after Community-Acquired Pneumonia: A Global Perspective with Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Journal of Clinical Medicine*, **9**, Article 414. <https://doi.org/10.3390/jcm9020414>
- [2] Vaughn, V.M., Dickson, R.P., Horowitz, J.K. and Flanders, S.A. (2024) Community-Acquired Pneumonia. *Journal of the American Medical Association*, **332**, 1282-1295. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.14796>
- [3] Savarese, G., Becher, P.M., Lund, L.H., Seferovic, P., Rosano, G.M.C. and Coats, A.J.S. (2022) Global Burden of Heart Failure: A Comprehensive and Updated Review of Epidemiology. *Cardiovascular Research*, **118**, 3272-3287. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvac013>

- [4] Fonarow, G.C. (2008) Factors Identified as Precipitating Hospital Admissions for Heart Failure and Clinical Outcomes findings from Optimize-HF. *Archives of Internal Medicine*, **168**, 847-854. <https://doi.org/10.1001/archinte.168.8.847>
- [5] Dai, S., Walsh, P., Wielgosz, A., Gurevich, Y., Bancej, C. and Morrison, H. (2012) Comorbidities and Mortality Associated with Hospitalized Heart Failure in Canada. *Canadian Journal of Cardiology*, **28**, 74-79. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2011.05.002>
- [6] Shafazand, M., Patel, H., Ekman, I., Swedberg, K. and Schaufelberger, M. (2012) Patients with Worsening Chronic Heart Failure Who Present to a Hospital Emergency Department Require Hospital Care. *BMC Research Notes*, **5**, Article No. 132. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-5-132>
- [7] Shen, L., Jhund, P.S., Anand, I.S., Bhatt, A.S., Desai, A.S., Maggioni, A.P., *et al.* (2021) Incidence and Outcomes of Pneumonia in Patients with Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*, **77**, 1961-1973. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.03.001>
- [8] Alon, D., Stein, G.Y., Korenfeld, R. and Fuchs, S. (2013) Predictors and Outcomes of Infection-Related Hospital Admissions of Heart Failure Patients. *PLOS ONE*, **8**, e72476. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072476>
- [9] Musher, D.M., Rueda, A.M., Kaka, A.S. and Mapara, S.M. (2007) The Association between Pneumococcal Pneumonia and Acute Cardiac Events. *Clinical Infectious Diseases*, **45**, 158-165. <https://doi.org/10.1086/518849>
- [10] Corrales-Medina, V.F., Madjid, M. and Musher, D.M. (2010) Role of Acute Infection in Triggering Acute Coronary Syndromes. *The Lancet Infectious Diseases*, **10**, 83-92. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(09\)70331-7](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(09)70331-7)
- [11] Chirinos, J.A. and Segers, P. (2010) Noninvasive Evaluation of Left Ventricular Afterload. *Hypertension*, **56**, 563-570. <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.110.157339>
- [12] Harford, C.G. and Hara, M.N. (1947) Effect of Pulmonary Edema on Susceptibility of Mice to Pneumococcal Pneumonia. *Proceedings of the Annual Meeting Center Society Clinical Research US*, **20**, Article No. 15.
- [13] LaForce, F.M., Mullane, J.F., Boehme, R.F., Kelly, W.J. and Huber, G.L. (1973) The Effect of Pulmonary Edema on Antibacterial Defenses of the Lung. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, **82**, 634-648.
- [14] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版) [J]. 中国结核和呼吸杂志, 2016, 39(4): 1-27.
- [15] Metlay, J.P., Waterer, G.W., Long, A.C., Anzueto, A., Brozek, J., Crothers, K., *et al.* (2019) Diagnosis and Treatment of Adults with Community-Acquired Pneumonia. an Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **200**, e45-e67. <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1581st>
- [16] Timler, M., Timler, W., Bednarz, A., Zakonnik, L., Kozłowski, R., Timler, D., *et al.* (2023) Identification and Preliminary Hierarchisation of Selected Risk Factors for Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae (CPE) Colonisation: A Prospective Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **20**, Article 1960. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031960>
- [17] Qian, Y., Bi, Y., Liu, S., Li, X., Dong, S. and Ju, M. (2021) Predictors of Mortality in Patients with Carbapenem-Resistant Klebsiella Pneumoniae Infection: A Meta-Analysis and a Systematic Review. *Annals of Palliative Medicine*, **10**, 7340-7350. <https://doi.org/10.21037/apm-21-338>
- [18] 段咏梅, 刘成, 安园园, 等. 老年心力衰竭合并肺炎患者病原菌分布、炎性因子变化及预后分析[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2023, 23(1): 5172-5176.
- [19] Jiang, Y., Dou, H., Xu, B., Xu, B., Zhou, W., Wang, H., *et al.* (2024) Macrolide Resistance Of mycoplasma Pneumoniae in Several Regions of China from 2013 to 2019. *Epidemiology and Infection*, **152**, e75. <https://doi.org/10.1017/s0950268824000323>
- [20] Corrales-Medina, V.F. and van Walraven, C. (2023) Guideline-Concordant Antibiotic Therapy for the Hospital Treatment of Community-Acquired Pneumonia and 1-Year All-Cause and Cardiovascular Mortality in Older Adult Patients Surviving to Discharge. *Chest*, **163**, 1380-1389. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2022.12.035>
- [21] 孙铁英. 从指南看呼吸喹诺酮类药物在下呼吸道感染中的治疗地位[J]. 临床药物治疗, 2019, 17(12): 29-32.
- [22] Gorelik, E., Masarwa, R., Perlman, A., Rotshild, V., Abbasi, M., Muszkat, M., *et al.* (2018) Fluoroquinolones and Cardiovascular Risk: A Systematic Review, Meta-Analysis and Network Meta-Analysis. *Drug Safety*, **42**, 529-538. <https://doi.org/10.1007/s40264-018-0751-2>
- [23] 李陆, 房德敏, 陈青, 等. 喹诺酮类药物致 QT 间期延长的系统性回顾分析[J]. 天津药学, 2019, 31(2): 15-21.
- [24] Sethi, N.J., Safi, S., Korang, S.K., Hróbartsson, A., Skoog, M., Gluud, C., *et al.* (2021) Antibiotics for Secondary Prevention of Coronary Heart Disease. Wiley. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003610.pub4>
- [25] Chahine, B. (2021) Antibiotic Dosing Adjustments in Hospitalized Patients with Chronic Kidney Disease: A Retrospective Chart Review. *International Urology and Nephrology*, **54**, 157-163. <https://doi.org/10.1007/s11255-021-02834-6>