

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20234244

· 论 著 ·

胸外科老年患者术后肺部多重耐药菌感染临床特征及危险因素

于佳^{1,2}, 黄艾弥¹, 李莉珊¹, 张静¹, 纪灏¹

(1. 上海市胸科医院/上海交通大学医学院附属胸科医院感染管理办, 上海 200030; 2. 上海交通大学医院发展研究院医疗服务管理研究所, 上海 200030)

[摘要] **目的** 分析老年患者心胸外科术后肺部感染病原菌的分布情况及多重耐药菌的耐药性, 探讨术后肺部多重耐药菌感染的危险因素。**方法** 将 2020 年 1 月—2022 年 12 月上海市胸科医院进行心胸外科手术术后发生肺部感染的老年患者作为研究对象, 依据肺部感染菌株是否为多重耐药菌(MDRO)分为 MDRO 组和非 MDRO 组, 统计 MDRO 对抗菌药物的耐药率, 并分析术后肺部 MDRO 感染的危险因素。**结果** 共有 23 905 例老年患者进行心胸外科手术, 术后发生肺部感染 289 例, 感染发病率为 1. 21%; 123 例为 MDRO 肺部感染(MDRO 组), 166 例为非 MDRO 肺部感染(非 MDRO 组)。与非 MDRO 组比较, MDRO 组患者患糖尿病、机械通气时间 > 10 d、留置导尿管时间 > 10 d、留置中央静脉导管时间 > 10 d、留置胸腔引流管时间 > 10 d、抗菌药物使用种类 ≥ 3 种的比例更高, 入住 ICU 日数更长(均 $P < 0. 05$); 多因素 logistic 回归分析发现, 糖尿病、机械通气时间 > 10 d、抗菌药物使用种类 ≥ 3 种是心胸外科老年患者术后肺部 MDRO 感染的独立危险因素(均 $P < 0. 05$)。术后肺部感染患者痰标本共分离病原菌 314 株, 其中 137 株为 MDRO, 以铜绿假单胞菌(38 株, 27. 73%)、金黄色葡萄球菌(31 株, 22. 63%) 为主。多重耐药铜绿假单胞菌对亚胺培南、美罗培南、左氧氟沙星、环丙沙星耐药率 > 68%; 多重耐药的金黄色葡萄球菌对万古霉素、利奈唑胺、利福平的耐药率为 0。**结论** 心胸外科老年患者术后肺部 MDRO 感染常见的病原体为铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌, 糖尿病、机械通气时间、抗菌药物使用种类的数量与术后肺部 MDRO 感染密切相关, 应采取针对性干预措施预防术后肺部 MDRO 感染的发生。

[关键词] 肺部感染; 多重耐药菌; 术后; 老年患者; 危险因素

[中图分类号] R181. 3⁺ 2 R619⁺. 3

Clinical features and risk factors of postoperative pulmonary multidrug-resistant organism infections in elderly patients undergoing cardiothoracic surgery

YU Jia^{1,2}, HUANG Ai-mi¹, LI Li-shan¹, ZHANG Jing¹, JI Hao¹ (1. Department of Health-care-associated Infection Management, Shanghai Chest Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China; 2. Institute of Hospital Service Management, Hospital Development Institute, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the distribution of pathogenic bacteria and antimicrobial resistance of multidrug-resistant organisms (MDROs) in elderly patients with pulmonary infection (PI) after cardiothoracic surgery, and to explore the risk factors for postoperative MDRO PI. **Methods** Elderly patients with postoperative PI after cardiothoracic surgery in Shanghai Chest Hospital From January 2020 to December 2022 were selected as the study subjects. According to whether PI strains were MDROs, the patients were divided into the MDRO group and the non-MDRO group. The antimicrobial resistance rates of MDROs were calculated, and the risk factors for postoperative MDRO PI were analyzed. **Results** A total of 23 905 elderly patients underwent cardiothoracic surgery, and 289 ca-

[收稿日期] 2023-03-21

[基金项目] 上海交通大学医院发展研究院医疗服务管理研究所课题(YJGL-2022-04)

[作者简介] 于佳(1992-), 女(汉族), 山东省淄博市人, 研究实习员, 主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 纪灏 E-mail: ssmu_jihao@126.com

ses developed postoperative PI, with an infection rate of 1.21%. Among them, 123 cases were classified as MDRO PI (MDRO group), and 166 cases were non-MDRO PI (non-MDRO group). Compared with the non-MDRO group, the proportion of patients with diabetes, mechanical ventilation duration >10 days, indwelling urinary catheter duration >10 days, indwelling central venous catheter duration >10 days, indwelling thoracic drainage tube >10 days, and use of ≥ 3 types of antimicrobial drugs was higher in the MDRO group, and the length of ICU stay was longer (all $P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that diabetes, mechanical ventilation duration >10 days, and the use of ≥ 3 types of antimicrobial drugs were independent risk factors for postoperative MDRO PI in elderly patients who underwent cardiothoracic surgery (all $P < 0.05$). A total of 314 strains of pathogenic bacteria were isolated from sputum specimens of patients with postoperative PI, 137 of which were MDROs, mainly *Pseudomonas aeruginosa* ($n = 38, 27.73\%$) and *Staphylococcus aureus* ($n = 31, 22.63\%$). The resistance rates of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* to imipenem, meropenem, levofloxacin, and ciprofloxacin were more than 68%. The resistance rates of multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* to vancomycin, linezolid and rifampicin were 0. **Conclusion** Common pathogens causing postoperative MDRO PI in elderly patients underwent cardiothoracic surgery are *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. Diabetes, duration of mechanical ventilation, as well as type and quantity of antimicrobial use are closely related to the occurrence of MDRO PI. Targeted intervention measures should be taken to prevent the occurrence of postoperative MDRO PI.

[Key words] pulmonary infection; multidrug-resistant organism; postoperative; elderly patient; risk factor

术后肺炎是外科手术后患者最常见的医院感染^[1], 往往导致患者长期生存率降低, 医疗成本上涨^[2]。美国一项研究^[3]发现, 不同外科手术患者术后肺炎发病率不同, 心胸外科患者术后肺炎的发病率明显高于其他外科亚专科。同时多项研究^[4-5]证实年龄是术后肺部感染的独立危险因素, 主要与老年患者肺通气功能下降、肺组织弹性减退、免疫功能低下等有关。近年来多重耐药菌(multidrug-resistant organism, MDRO)检出率呈快速上升趋势, 具有复杂性、反复性的特点, 术后发生肺部 MDRO 感染常常影响患者预后, 也是造成患者病情恶化甚至死亡的重要因素。本研究回顾性调查 2020 年 1 月—2022 年 12 月老年患者心胸外科术后肺部感染病原菌的分布情况, MDRO 检出及其耐药情况, 并探讨术后肺部 MDRO 感染的危险因素, 为此类感染的预防控制提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 将 2020 年 1 月—2022 年 12 月在上海市胸科医院进行心胸外科手术, 且术后发生肺部感染的老年患者作为研究对象。根据术后肺部感染病原菌是否为 MDRO, 将纳入的研究对象分为 MDRO 组和非 MDRO 组。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 60 岁; (2) 在术后 30 d 内新发肺部感染; (3) 临床资料完整。排除标准: (1) 入院前已出现肺部感染或入院时已处于潜伏期的患者; (2) 外院手术治疗后转诊至

该院治疗的患者; (3) 术前已进行气管插管或机械通气的患者。本研究经该医院伦理委员会审核同意。

1.2 研究方法

1.2.1 细菌鉴定与药敏试验 采集患者痰标本进行病原学培养, 采用 Vitek 2 Compact 全自动微生物鉴定系统(法国生物梅里埃公司)及其配套产品进行菌株鉴定和药敏试验, 质控菌株为大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、金黄色葡萄球菌 ATCC 25923。药敏结果参照 2018 年美国临床实验室标准化协会(CLSI)标准^[6]进行判断。对于同一患者痰标本检出的相同菌株, 仅分析首次检出的菌株。

1.2.2 资料收集 采用回顾性调查研究方法, 通过医院信息系统查阅研究对象的电子病历, 收集相关临床资料, 包括年龄、性别、身高、体重、基础疾病、侵入性操作、抗菌药物使用情况、病原学资料、手术次数、手术种类、既往住院情况、ICU 住院日数、总住院日数等。

1.2.3 诊断标准 肺部感染诊断需符合《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 版)》^[7]中的相关诊断标准; MDRO 感染的诊断标准根据《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南(实行)》^[8]执行。

1.3 统计分析 应用 SPSS 23.0 统计软件对数据进行分析, 患者的一般资料采用描述性统计, 计数资料以数字或百分比表示, 采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法进行比较; 正态计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,

组间比较采用 *t* 检验。将单因素分析差异有统计学意义的研究指标,采用 logistics 回归分析模型进行多因素分析。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 2020 年 1 月—2022 年 12 月共有 23 905 例老年患者进行心胸外科手术,术后发生肺部感染 289 例,感染发病率为 1.21%。术后肺部感染发病率前三位的手术依次为食管手术(6.67%)、气管手术(3.56%)、心脏手术(2.46%)。见表 1。289 例术后肺部感染患者,123 例痰标本分离出 MDRO,纳入 MDRO 组,166 例痰标本未分离出 MDRO,纳入非 MDRO 组。

2.2 术后肺部 MDRO 感染的危险因素分析

2.2.1 单因素分析 老年患者心胸外科手术术后肺部 MDRO 感染单因素分析显示,糖尿病、机械通气时间 >10 d、留置中央静脉导管时间 >10 d、留置导尿管时间 >10 d、留置胸腔引流管时间 >10 d、抗菌药物使用种类 ≥ 3 种的比例,MDRO 组高于非

MDRO 组(均 $P < 0.05$);入住 ICU 日数 MDRO 组长于非 MDRO 组($P < 0.05$)。见表 2。

2.2.2 多因素分析 多因素 logistic 回归分析发现,糖尿病($P = 0.012$)、机械通气时间 >10 d($P = 0.008$)、抗菌药物使用种类 ≥ 3 种($P = 0.032$)是心胸外科老年患者术后肺部 MDRO 感染的独立危险因素。见表 3。

表 1 心胸外科不同手术种类的老年患者术后肺部感染情况
Table 1 Postoperative PI in elderly patients who underwent different types of cardiothoracic surgery

手术种类	手术例数	术后肺部感染例数	发病率(%)
食管手术	2 129	142	6.67
肺部手术	19 655	106	0.54
心脏手术	895	22	2.46
纵隔手术	858	9	1.05
气管手术	225	8	3.56
胸壁胸膜手术	143	2	1.40
合计	23 905	289	1.21

表 2 心胸外科老年患者术后肺部 MDRO 感染的单因素分析

Table 2 Univariate analysis on postoperative MDRO PI in elderly patients who underwent cardiothoracic surgery

影响因素	MDRO 组 (<i>n</i> = 123)	非 MDRO 组 (<i>n</i> = 166)	χ^2	<i>P</i>	影响因素	MDRO 组 (<i>n</i> = 123)	非 MDRO 组 (<i>n</i> = 166)	χ^2	<i>P</i>
性别[例(%)]			0.162	0.687	侵入性操作[例(%)]				
男	103(83.74)	136(81.93)			机械通气时间 >10 d	43(34.96)	25(15.06)	15.548	<0.001
女	20(16.26)	30(18.07)			留置导尿管时间 >10 d	49(39.84)	44(26.51)	5.753	0.016
BMI 指数[kg/cm ² ,例(%)]			0.740	0.390	留置中央静脉导管时间 >10 d	52(42.28)	45(27.11)	7.289	0.007
<24	77(62.60)	112(67.47)			留置胸腔引流管时间 >10 d	49(39.84)	40(24.10)	8.214	0.004
≥ 24	46(37.40)	54(32.53)			抗菌药物使用种类 ≥ 3 种[例(%)]	70(56.91)	68(40.96)	7.201	0.007
合并基础疾病[例(%)]					发生其他部位感染[例(%)]	20(16.26)	19(11.45)	1.403	0.236
冠心病	8(6.50)	12(7.23)	0.058	0.810	手术次数 ≥ 2 次[例(%)]	7(5.69)	11(6.63)	0.106	0.745
高血压	14(11.38)	22(13.25)	0.227	0.634	年龄	69.42 \pm 0.50	69.75 \pm 0.43	0.241	0.624
糖尿病	9(7.32)	3(1.81)	5.389	0.020	既往住院史[例(%)]	35(28.46)	45(27.11)	0.064	0.800
肝肾疾病	4(3.25)	2(1.20)	1.456	0.227	入住 ICU[例(%)]	110(89.43)	145(87.35)	0.295	0.587
放射治疗/化学治疗	10(8.13)	20(12.05)	1.166	0.280	入住 ICU 日数(d)	20.54 \pm 2.74	13.02 \pm 1.28	7.282	0.007
手术种类[例(%)]			10.006	0.058	住院日数(d)	40.14 \pm 3.00	34.16 \pm 2.38	2.503	0.115
食管手术	73(59.35)	69(41.56)							
肺部手术	35(28.45)	71(42.77)							
心脏手术	9(7.32)	13(7.83)							
纵隔手术	3(2.44)	6(3.62)							
气管手术	2(1.63)	6(3.62)							
胸壁胸膜手术	1(0.81)	1(0.60)							

表 3 心胸外科老年患者术后肺部 MDRO 感染 logistic 回归分析

Table 3 Logistic regression analysis on postoperative MDRO PI in elderly patients who underwent cardiothoracic surgery

危险因素	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
糖尿病	1.788	0.716	6.243	5.980	1.470-24.321	0.012
机械通气时间>10 d	1.442	0.543	7.054	4.228	1.459~12.254	0.008
留置尿管时间>10 d	-0.886	0.816	1.177	0.412	0.083~2.043	0.278
留置中央静脉导管时间>10 d	-0.444	0.920	0.233	0.642	0.106~3.890	0.629
留置胸腔引流管时间>10 d	0.876	0.597	2.150	2.400	0.745~7.738	0.143
抗菌药物使用种类 \geq 3 种	0.550	0.257	4.580	1.733	1.047~2.869	0.032
入住 ICU 日数	0.003	0.008	0.114	1.003	0.987~1.018	0.736

2.3 病原菌分布特点 MDRO 组 123 例患者的痰标本共分离病原菌 137 株,居前三位的依次为铜绿假单胞菌(27.73%)、金黄色葡萄球菌(22.63%)、鲍曼不动杆菌(16.79%)。非 MDRO 组 166 例患者的

痰标本共分离病原菌 172 株,居前三位的依次为铜绿假单胞菌(19.18%)、嗜麦芽窄食单胞菌(12.21%)、肺炎克雷伯菌(10.47%)。见表 4。

表 4 心胸外科老年患者术后肺部感染病原菌分布

Table 4 Distribution of pathogens in postoperative PI in elderly patients who underwent cardiothoracic surgery

病原菌	MDRO 组		非 MDRO 组		病原菌	MDRO 组		非 MDRO 组	
	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)		株数	构成比(%)	株数	构成比(%)
革兰阴性菌	85	62.04	137	79.65	革兰阳性菌	52	37.96	31	18.02
肺炎克雷伯菌	17	12.41	18	10.47	金黄色葡萄球菌	31	22.63	5	2.91
铜绿假单胞菌	38	27.73	33	19.18	表皮葡萄球菌	17	12.41	16	9.30
鲍曼不动杆菌	23	16.79	13	7.56	溶血葡萄球菌	4	2.92	2	1.16
阴沟肠杆菌	0	0	7	4.07	头状葡萄球菌	0	0	2	1.16
皮特不动杆菌	0	0	12	6.98	人葡萄球菌	0	0	2	1.16
嗜麦芽窄食单胞菌	0	0	21	12.21	其他	0	0	4	2.33
其他	7	5.11	33	19.18	真菌	0	0	4	2.33
					白念珠菌	0	0	3	1.75
					其他	0	0	1	0.58
					合计	137	100	172	100

2.4 主要 MDRO 对常用抗菌药物的耐药率

2.4.1 革兰阴性菌 17 株耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)对头孢他啶、氨曲南、头孢吡肟、哌拉西林/他唑巴坦的耐药率>94%;23 株耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)对头孢他啶、亚胺培南、美罗培南的耐药率达 100%;38 株耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*,

CRPA)对亚胺培南、左氧氟沙星、环丙沙星、美罗培南的耐药率均>68%。见表 5。

2.4.2 革兰阳性菌 31 株耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)对克林霉素、红霉素的耐药率均>74%,未检出对万古霉素、利奈唑胺、利福平耐药的菌株。17 株耐甲氧西林表皮葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis*, MRSE)对红霉素、左氧氟沙星的耐药率均为 58.82%。见表 6。

表 5 主要多重耐药革兰阴性菌对抗菌药物的耐药情况[株(%)]

Table 5 Antimicrobial resistance of major multidrug-resistant Gram-negative bacteria (No. of isolate [%])

抗菌药物	CRKP (n = 17)		CRAB (n = 23)		CRPA (n = 38)	
	耐药	敏感	耐药	敏感	耐药	敏感
氨苄西林/舒巴坦	16(94.12)	1(5.88)	21(91.30)	0(0)	-	-
哌拉西林/他唑巴坦	16(94.12)	1(5.88)	19(82.61)	1(4.35)	8(21.05)	9(23.68)
头孢他啶	17(100)	0(0)	23(100)	0(0)	21(55.26)	15(39.47)
头孢吡肟	16(94.12)	1(5.88)	16(69.57)	1(4.35)	17(44.74)	11(28.95)
头孢哌酮/舒巴坦	15(88.24)	0(0)	14(60.87)	6(26.09)	22(57.89)	10(26.32)
氨曲南	17(100)	0(0)	-	-	19(50.00)	10(26.32)
亚胺培南	14(82.35)	2(11.76)	23(100)	0(0)	35(92.11)	3(7.89)
美罗培南	13(76.47)	3(17.65)	23(100)	0(0)	25(65.79)	5(13.16)
阿米卡星	6(35.29)	10(58.82)	14(60.87)	6(26.09)	12(31.58)	16(42.11)
庆大霉素	15(88.24)	2(11.76)	18(78.26)	4(17.39)	19(50.00)	17(44.74)
多西环素	11(64.71)	2(11.76)	14(60.87)	4(17.39)	-	-
妥布霉素	15(88.24)	2(11.76)	15(65.22)	7(30.43)	18(47.37)	20(52.63)
米诺环素	10(58.82)	2(11.76)	1(4.35)	18(78.26)	-	-
左氧氟沙星	15(88.24)	1(5.88)	11(47.83)	7(30.43)	27(71.05)	10(26.32)
环丙沙星	15(88.24)	1(5.88)	16(69.57)	7(30.43)	26(68.42)	10(26.32)
复方磺胺甲噁唑	5(29.41)	12(70.59)	7(30.43)	16(69.57)	-	-

注:中介未列出。

表 6 主要多重耐药革兰阳性菌对抗菌药物的耐药情况[株(%)]

Table 6 Antimicrobial resistance of major multidrug-resistant Gram-positive bacteria (No. of isolate [%])

抗菌药物	MRSA (n = 31)		MRSE (n = 17)	
	耐药	敏感	耐药	敏感
青霉素	31(100)	0(0)	17(100)	0(0)
苯唑西林	31(100)	0(0)	17(100)	0(0)
庆大霉素	5(16.13)	26(83.87)	2(11.76)	11(64.71)
万古霉素	0(0)	31(100)	0(0)	17(100)
利奈唑胺	0(0)	31(100)	0(0)	17(100)
红霉素	23(74.19)	8(25.81)	10(58.82)	7(41.18)
克林霉素	23(74.19)	8(25.81)	6(35.29)	11(64.71)
左氧氟沙星	21(67.74)	10(32.26)	10(58.82)	7(41.18)
莫西沙星	21(67.74)	10(32.26)	3(17.65)	7(41.18)
利福平	0(0)	31(100)	1(5.88)	16(94.12)

注:中介未列出。

3 讨论

近年来,国内已有多项针对老年肺部 MDRO 感染危险因素的研究,但由于研究对象存在选择偏

倚,导致结论各不相同。一项针对 375 例 80 岁以上老年患者的研究^[9]发现,留置胃管及深静脉导管、低白蛋白血症、ICU 住院史、联合使用抗菌药物是高龄患者 MDRO 感染的独立危险因素。谢朝云等^[10]针对老年慢性肺源性心脏病患者肺部 MDRO 感染的研究结果显示,6 个月内住院史、使用糖皮质激素、联合使用抗菌药物≥3 种是 MDRO 感染的独立危险因素。

本研究中研究对象均为≥60 岁的心胸外科术后患者,结果显示患有糖尿病是术后肺部 MDRO 感染的独立危险因素。由于糖尿病患者血液中的高糖环境有利于细菌的侵入与定植^[11],同时糖尿病会导致中性粒细胞功能障碍,无法正常有效地清除病原体^[12]。当患者进行外科手术后,机体免疫力明显下降,致使肺部 MDRO 感染的易感性增加。本研究发现抗菌药物使用种类≥3 种也是老年患者术后肺部 MDRO 感染的独立危险因素。庞天义等^[13]针对 274 例老年肺部感染住院患者的研究发现,抗菌药物使用种类≥2 种及抗菌药物使用时间≥2 周会导致老年患者发生 MDRO 感染。池水晶等^[14]研究发现,抗菌药物使用时间≥14 d 及抗菌药物种类≥3 种是术后 MDRO 肺部感染的独立危险因素。这

是因为在大量联合使用广谱抗菌药物的作用下,可能形成多种耐药机制,如产生钝化酶、改变细菌外膜通透性及靶位蛋白等,从而最终导致多重耐药、广泛耐药,甚至泛耐药细菌的出现^[15]。机械通气作为有创操作,损伤了患者的气道黏膜屏障,导致痰液淤积于呼吸道无法正常排出,引起细菌不断繁殖,增加肺部感染的风险^[16]。同时患者持续机械通气往往需要长期使用抗菌药物,这也可能导致 MDRO 的产生。

多重耐药革兰阴性杆菌的出现往往与临床不良结局密切相关,已成为全世界范围内严重的公共卫生问题^[17]。本研究检出的 MDRO 以革兰阴性菌为主,其中以铜绿假单胞菌居多,与赵建兰等^[18]的研究结果一致。铜绿假单胞菌作为医院获得性感染的条件致病菌,是老年肺部感染的常见病原菌^[19]。但也有研究^[20-21]发现,肺部 MDRO 感染患者中鲍曼不动杆菌占比最高,说明研究对象纳入的条件、样本量及研究地区的差异均会造成 MDRO 检出结果的不一致。

药敏试验结果显示,心胸外科老年患者术后肺部感染的 MDRO 对常用抗菌药物均具有较强的耐药性。周俊立等^[22]研究发现,肺部感染患者多重耐药铜绿假单胞菌对头孢菌素类、单环内酰胺类、青霉素类的耐药率均 $>70\%$ 。本研究中铜绿假单胞菌对左氧氟沙星、亚胺培南、环丙沙星等耐药率较高。此外,本研究发现 CRKP 对头孢菌素类、 β -内酰胺酶抑制剂、氨基糖苷类抗生素的耐药率均高,与肖晓等^[23]研究结果相似。汪加朋等^[20]研究肺部 MDRO 感染发现,MRSA 对利奈唑胺、万古霉素等较敏感,与研究结果一致。万古霉素是目前治疗肺部 MRSA 感染的首选药物,但要警惕在老年患者使用中引发肾损伤的可能性^[24]。

本研究仍存在一定局限性。首先,作为单中心回顾性研究,数据来源于同一医院的心胸外科老年手术患者资料,存在一定的选择偏倚;其次,由于部分临床医生对电子病历书写重视度低、临床资料不完整等原因,术后肺部感染的诊断可能存在遗漏的情况;最后,本研究时间跨度较短,样本量较少,研究结果势必存在一定局限性。因此,期待以后可开展多中心、前瞻性、大样本的研究,进一步验证本研究结果的准确性。

综上所述,心胸外科老年患者术后发生肺部 MDRO 感染主要以铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌为主,对常用抗菌药物均具有较高的耐药率。糖尿病、抗菌药物使用数量、机械通气时间是术后肺部

MDRO 感染的独立危险因素。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 中华预防医学会医院感染控制分会第四届委员会重点部位感染防控学组. 术后肺炎预防和控制专家共识[J]. 中华临床感染病杂志, 2018, 11(1): 11-19.
Key Site Infection Prevention and Control Group of the Fourth Committee of Hospital Infection Control Branch, Chinese Preventive Medicine Association. Expert consensus on prevention and control of postoperative pneumonia[J]. Chinese Journal of Clinical Infectious Diseases, 2018, 11(1): 11-19.
- [2] Walder B, Story DA. Postoperative pneumonia: can this important complication be predicted and anticipated?[J]. Eur J Anaesthesiol, 2019, 36(2): 87-89.
- [3] Chughtai M, Gwam CU, Khlopas A, et al. The incidence of postoperative pneumonia in various surgical subspecialties: a dual database analysis[J]. Surg Technol Int, 2017, 30: 45-51.
- [4] Xiang BB, Jiao SL, Si YY, et al. Risk factors for postoperative pneumonia; a case-control study[J]. Front Public Health, 2022, 10: 913897.
- [5] Lee YH, Kim DH, Kim J, et al. Risk assessment of postoperative pneumonia in cancer patients using a common data model [J]. Cancers (Basel), 2022, 14(23): 5988.
- [6] CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100 28th edition[S]. Berwyn: CLSI, 2018.
- [7] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(4): 255-280.
Infection Group, Respiratory Branch, Chinese Medical Association. Guidelines for the diagnosis and treatment of Chinese adult hospital acquired pneumonia and ventilator associated pneumonia(2018 edition)[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2018, 41(4): 255-280.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南(试行)[J]. 中国危重病急救医学, 2011, 23(2): 65.
Ministry of Health, PRC. Technical guidelines for the prevention and control of hospital infection caused by multidrug resistant bacteria (trial)[J]. Chinese Critical Care Emergency Medicine, 2011, 23(2): 65.
- [9] 李茜, 王丽竹, 朱裕容, 等. 高龄老年肺部感染患者多药耐药菌分布及危险因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(14): 2104-2107.
Li Q, Wang LZ, Zhu YR, et al. Multidrug-resistant organisms isolated from elderly patients with pulmonary infection and risk factors[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(14): 2104-2107.
- [10] 谢朝云, 李耀福, 蒙桂鸾, 等. 老年慢性肺源性心脏病合并肺部多重耐药菌感染相关因素分析[J]. 解放军医药杂志, 2020, 32(1): 56-59.

- Xie CY, Li YF, Meng GL, et al. Related factors of pulmonary multidrug-resistant bacterial infection in elderly patients with chronic pulmonary heart disease[J]. Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2020, 32(1): 56-59.
- [11] 黄鸿, 黄芪, 徐海, 等. 老年糖尿病并发肺部感染病原学及影响因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(8): 1179-1182.
Huang H, Huang Q, Xu H, et al. Etiology and influencing factors of pulmonary infection in the elderly with diabetes mellitus[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2021, 31(8): 1179-1182.
- [12] Frydrych LM, Bian GW, O'Lone DE, et al. Obesity and type 2 diabetes mellitus drive immune dysfunction, infection development, and sepsis mortality[J]. J Leukoc Biol, 2018, 104(3): 525-534.
- [13] 庞天义, 满德强, 常群. 老年肺部感染住院患者合并多重耐药菌感染的危险因素探讨及风险 Nomogram 模型的建立[J]. 中国抗生素杂志, 2021, 46(12): 1157-1160.
Pang TY, Man DQ, Chang Q. Study on the risk factors of multidrug-resistant bacteria infection and the establishment of risk nomogram model in elderly patients with pulmonary infection[J]. Chinese Journal of Antibiotics, 2021, 46(12): 1157-1160.
- [14] 池水晶, 封燧, 李慧, 等. 多重耐药菌感染术后肺炎相关危险因素分析及控制方法学探究[J]. 中华全科医学, 2021, 19(4): 671-673, 701.
Chi SJ, Feng Y, Li H, et al. Analysis of risk factors related to pneumonia after multidrug-resistant bacterial infection and exploration of control methodology[J]. Chinese Journal of General Practice, 2021, 19(4): 671-673, 701.
- [15] Martin-Loeches I, Rodriguez AH, Torres A. New guidelines for hospital-acquired pneumonia/ventilator-associated pneumonia; USA vs. Europe[J]. Curr Opin Crit Care, 2018, 24(5): 347-352.
- [16] 刘晓倩, 陶赞臻, 赵晓秋, 等. 河北省某院老年患者肺部感染流行病学特征及风险预测模型的构建[J]. 公共卫生与预防医学, 2022, 33(3): 127-129.
Liu XQ, Tao YZ, Zhao XQ, et al. Epidemiological characteristics and risk prediction model of pulmonary infection in elderly patients in a hospital in Hebei Province[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2022, 33(3): 127-129.
- [17] Otsuka Y. Potent antibiotics active against multidrug-resistant Gram-negative bacteria[J]. Chem Pharm Bull (Tokyo), 2020, 68(3): 182-190.
- [18] 赵建兰, 许东风, 赵静, 等. 老年肺部感染住院患者多药耐药菌感染影响因素的回顾性调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(6): 835-838.
Zhao JL, Xu DF, Zhao J, et al. Retrospective survey of influencing factors for multidrug-resistant organisms infections in elderly hospitalized patients with pulmonary infections[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2019, 29(6): 835-838.
- [19] 冯磊, 丛燕, 顾翔宇, 等. 老年患者肺部铜绿假单胞菌感染临床特征及多重耐药株感染危险因素分析[J]. 老年医学与保健, 2019, 25(2): 169-173.
Feng L, Cong Y, Gu XY, et al. Clinical characteristics of pulmonary pa infection and risk factors of MDR-pa infection in the elderly[J]. Geriatrics & Health Care, 2019, 25(2): 169-173.
- [20] 汪加朋, 徐化强, 汪文国. 肺部感染患者多重耐药菌的耐药性分析[J]. 中国卫生标准管理, 2019, 10(3): 44-46.
Wang JP, Xu HQ, Wang WG. Drug resistance of multidrug-resistant bacteria in patients with pulmonary infection[J]. China Health Standard Management, 2019, 10(3): 44-46.
- [21] 曹桂花, 葛伟, 薛明涛. 高龄肺部感染患者多重耐药菌的分布及临床特点[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 17(10): 753-756.
Cao GH, Ge W, Xue MT. Distribution and clinical characteristics of multidrug-resistant bacteria in the elderly patients with pulmonary infection[J]. Chinese Journal of Multiple Organ Diseases in the Elderly, 2018, 17(10): 753-756.
- [22] 周俊立, 张文萃, 王莹莹, 等. 肺部感染患者多重耐药铜绿假单胞菌的耐药谱与特征[J]. 中华疾病控制杂志, 2020, 24(9): 1046-1050, 1062.
Zhou JL, Zhang WC, Wang YY, et al. Drug resistance spectrum and characteristics of multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* in patients with pulmonary infection[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2020, 24(9): 1046-1050, 1062.
- [23] 肖晓, 杭修兵, 王梦, 等. 耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌耐药性、临床感染特征及 *mcr* 基因分析[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(1): 31-37.
Xiao X, Hang XB, Wang M, et al. Antimicrobial resistance, clinical infection characteristics and *mcr* genes of carbapenem-resistant *Enterobacterales* [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2023, 22(1): 31-37.
- [24] 徐勤, 曹季平, 周佳琦. 万古霉素对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌肺部感染的临床应用[J]. 中华保健医学杂志, 2020, 22(6): 607-609.
Xu Q, Cao JP, Zhou JQ. Observation of vancomycin supplement dose, blood concentration and renal function in patients with pulmonary infection of MRSA[J]. Chinese Journal of Health Care and Medicine, 2020, 22(6): 607-609.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式:于佳,黄艾弥,李莉珊,等. 胸外科老年患者术后肺部多重耐药菌感染临床特征及危险因素[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(8): 932-938. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234244.

Cite this article as: YU Jia, HUANG Ai-mi, LI Li-shan, et al. Clinical features and risk factors of postoperative pulmonary multidrug-resistant organism infections in elderly patients undergoing cardiothoracic surgery[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(8): 932-938. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234244.