

DOI:10.13350/j.cjpb.250515

• 临床研究 •

冠心病合并 2 型糖尿病患者院内感染的病原学研究

贾静涛*, 石小霞, 李杰, 邬博, 雷媛媛, 李瑞英

(南阳医学高等专科学校第一附属医院, 河南南阳 473000)

【摘要】 **目的** 探讨冠心病合并 2 型糖尿病患者院内感染的主要病原体及其耐药性, 为临床治疗提供科学依据。 **方法** 选取本院接诊的 182 例冠心病合并 2 型糖尿病院内感染患者为本次研究对象, 收集各类感染标本, 进行细菌培养和药敏试验。运用聚合酶链式反应 (PCR) 技术对检出的耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌 (carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP) 的耐药基因进行检测。 **结果** 对比感染组与未感染组患者临床资料, 两组患者有吸烟史、合并慢性阻塞性肺疾病病史、NY-HA 心功能分级 \geq III 级、住院时间 \geq 7 d、血浆白蛋白 $<$ 30 g/L 的病例数构成比对比差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。182 例院内感染患者中, 98 例为呼吸系统感染, 32 例为泌尿系统感染, 25 例为消化系统感染, 13 例为皮肤软组织系统感染, 5 例为血液系统感染, 9 例为其他部位感染。共检出病原体 182 株, 革兰阴性菌占比 53.3%, 革兰阳性菌占比 41.75%, 真菌占比 4.95%。革兰阴性菌主要为肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌, 革兰阳性菌主要为金黄色葡萄球菌, 真菌中主要为白色假丝酵母菌。45 株肺炎克雷伯菌中, 检出 16 株 CRKP, 检出率为 35.56%。16 株 CRKP 菌株中, 9 株携带 KPC 型, 2 株携带 NDM 型, 2 株携带 IMP 型, 1 株携带 VIM 型, 1 株携带 KPC+NDM 型, 1 株携带 KPC+IMP 型。对比 CSKP 与 CRKP 菌株对常见抗菌药物的耐药率显示, 对哌拉西林/他唑巴坦、头孢呋辛、头孢他啶、头孢吡肟、亚胺培南、庆大霉素、阿米卡星、左氧氟沙星、环丙沙星、复方新诺明的耐药率对比差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。 **结论** 冠心病合并 2 型糖尿病患者院内感染病原菌种类繁多, 主要为革兰阴性菌, 以肺炎克雷伯菌为主。肺炎克雷伯菌的耐药性问题较为严重, 特别是 CRKP 检出率高, 耐药基因型多样, 给临床治疗带来极大挑战。

【关键词】 冠心病; 2 型糖尿病; 院内感染; 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2025)05-0619-04

[Journal of Pathogen Biology. 2025 May;20(05):619-622,627.]

Etiological study on nosocomial infection in patients with coronary heart disease complicated with type 2 diabetes mellitus

JIA Jingtao, SHI Xiaoxia, LI Jie, WU Bo, LEI Yuanyuan, LI Ruiying (The First Affiliated Hospital of Nanyang Medical College, Nanyang, Henan 473000, China) *

【Abstract】 **Objective** To explore the main pathogens of nosocomial infection in patients with coronary heart disease complicated with type 2 diabetes mellitus and their drug resistance, so as to provide scientific basis for clinical treatment.

Methods A total of 182 patients with coronary heart disease complicated with type 2 diabetes mellitus and nosocomial infection who were admitted to our hospital were selected as the research objects of this study. Various infection specimens were collected for bacterial culture and drug sensitivity test. The drug resistance genes of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) detected were detected by polymerase chain reaction (PCR) technology. **Results** By comparing the clinical data of infected and uninfected patients, there were statistically significant differences between the two groups in the constituent ratios of cases with smoking history, history of complicated chronic obstructive pulmonary disease, NY-HA cardiac function classification \geq grade III, hospitalization time \geq 7 days, and plasma albumin $<$ 30 g/L ($P < 0.05$). Among the 182 nosocomial infection patients, 98 cases were respiratory system infections, 32 cases were urinary system infections, 25 cases were digestive system infections, 13 cases were skin and soft tissue system infections, 5 cases were blood system infections, and 9 cases were infections in other parts. A total of 182 pathogenic bacteria were detected. Gram-negative bacteria accounted for 53.3%, Gram-positive bacteria accounted for 41.75%, and fungi accounted for 4.95%. Among Gram-negative bacteria, *K. pneumoniae* and *Escherichia coli* were the main ones. Among Gram-positive bacteria, *Staphylococcus aureus* was the main one. Among fungi, *Candida albicans* was the main one. Among 45 strains of *K. pneumoniae*, 16 strains of CRKP were detected, with a detection rate of 35.56%. Among the 16 CRKP strains, 9 strains carried KPC type, 2 strains carried NDM type, 2 strains carried IMP type, 1 strain carried VIM type, 1 strain carried KPC+NDM type, and 1 strain carried KPC+IMP type. Comparing the drug resistance rates of CSKP and

* **【通信作者(简介)】** 贾静涛(1980-), 男, 河南邓州人, 硕士研究生, 主治医师。研究方向: 冠心病的中西医结合治疗。E-mail: jjt13193813736@163.com

CRKP groups of strains to common antibacterial drugs showed that there were statistically significant differences in the drug resistance rates to piperacillin/tazobactam, cefuroxime, ceftazidime, cefepime, imipenem, gentamicin, amikacin, levofloxacin, ciprofloxacin, and cotrimoxazole ($P < 0.05$). **Conclusion** There were many types of pathogenic bacteria in nosocomial infections in patients with coronary heart disease complicated with type 2 diabetes mellitus. The main ones were Gram-negative bacteria, mainly *K. pneumoniae*. The problem of drug resistance of *K. pneumoniae* was relatively serious. In particular, the detection rate of CRKP was high, and the drug resistance genotypes were diverse, which brought great challenges to clinical treatment.

【Keywords】 Coronary heart disease; type 2 diabetes mellitus; nosocomial infection; carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*

冠状动脉粥样硬化性心脏病 (Coronary heart disease, CHD) 简称冠心病, 是一种常见的心血管疾病, 其发病机制复杂, 受遗传和环境因素共同影响。冠心病临床表现多样, 且个体差异较大, 相关报道发现, 其发病率高达 110/10 万, 居发达国家死亡原因首位^[1]。近年来, 受不良生活方式及人口老龄化影响, 冠心病发病率显著上升^[2]。经皮冠状动脉介入术治疗冠心病的主要方法之一, 术后院内感染是此类手术中不容忽视的并发症^[3]。糖尿病是一种涉及全身的代谢紊乱性疾病, 其主要类型为 2 型糖尿病^[4]。糖尿病会导致血糖水平异常升高, 进而引发一系列并发症。这些并发症不仅会影响患者的生活质量, 还可能危及生命。研究发现, 冠心病合并 2 型糖尿病患者院内感染的风险较单独冠心病患者明显增加^[5]。肺炎克雷伯菌作为院内感染的重要病原菌之一, 在冠心病合并 2 型糖尿病患者中尤为常见。随着碳青霉烯类抗菌药物在临床的广泛应用, 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌 (carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP) 检出率呈逐年上升趋势。

本研究深入探讨了冠心病合并 2 型糖尿病院内感染病原学特点, 以期临床感染防控提供科学依据, 结果报告如下。

对象与方法

1 研究对象

选取南阳医学高等专科学校第一附属医院接诊的 182 例冠心病合并 2 型糖尿病院内感染患者为本次研究对象。其中, 男性患者 110 例, 女性患者 70 例, 年龄 45~79 (59.72 ± 10.48) 岁, 糖尿病病程 5~28 年, 平均病程 (12.66 ± 7.85) 年。纳入标准: ①冠心病符合 2014 年美国心脏病学会和美国心脏协会等联合发布的《稳定性缺血性心脏病诊断和管理指南》中相关诊断标准^[6]; ②2 型糖尿病患者符合 2020 年中华医学会糖尿病分会发布的《中国 2 型糖尿病防治指南》相关诊断标准^[7]; ③院内感染符合医院感染诊断标准^[8]; ④临床资料完整; ⑤年龄 ≥ 18 岁。排除标准: ①合并精神类疾病, 无法自主沟通者; ②合并凝血功能异常者; ③入

院治疗前合并感染性疾病者; ④入院时处于感染潜伏期者; ⑤合并严重器官功能障碍者; ⑥长期使用糖皮质激素治疗者。选取同期未发生院内感染的 100 例冠心病合并 2 型糖尿病患者为未感染组。

2 资料收集

采用回顾性分析方法, 对纳入本次研究的患者基础资料进行收集归纳整理, 主要包括性别、年龄、吸烟史、饮酒史、糖尿病病程、基础病史 (包括高血压、慢性阻塞性肺疾病)、纽约心功能分级 (NY-HA)、血浆白蛋白水平、肌钙蛋白 (cTnI) 水平、住院时间等。对比感染组与未感染组患者基础资料, 进行组间对比分析。

3 病原菌鉴定及药敏试验

采集院内感染患者不同感染部位的样本 (痰液、尿液、血液、分泌物等), 置于一次性无菌盒内, 于 30 min 内送检。将送检标本接种于不同培养基上, 于 37 °C 恒温条件下培养 24~48 h。经培养分离后, 采用全自动微生物鉴定系统 (VITER2-COMPACT, 法国梅里埃) 进行具体的菌种鉴定。对分离获取的肺炎克雷伯菌采用全自动微生物鉴定及药敏分析系统进行药敏试验, 然后采用 K-B 纸片扩散法进行复核, 对任一碳青霉烯类抗菌药物表现为中介或耐药的肺炎克雷伯菌即判定为 CRKP。

4 碳青霉烯酶检测

采用改良碳青霉烯灭活试验和乙二胺四乙酸碳青霉烯灭活试验对本次研究检出的 CRKP 菌株进行碳青霉烯酶表型检测, 采用聚合酶链式反应 (PCR) 检测 CRKP 携带的碳青霉烯酶基因。采用煮沸法提取 DNA: 将 CRKP 菌株接种于 MH 血培养中进行二次培养后, 采用无菌接种环挑取新鲜菌落进行研磨处理, 然后将菌株置于已提前加入 1 mL 无菌蒸馏水的试管中。将试管置入 100 °C 沸水中煮沸 10 min, 随后进行冰浴冷却处理。离心处理后, 抽取上清液保存待用。参照参考文献^[9-10]进行耐药基因引物设计, 包括 *bla_{KPC}*、*bla_{IMP}*、*bla_{VIM}*、*bla_{NDM}*、*bla_{OXA-48}*, 由生工生物工程 (上海) 股份有限公司合成。PCR 反应体系: DNA 模板 4 μL、正反引物各 1 μL、Taq PCR Mix 12.5 μL、10 × buffer 缓冲液 4 μL、dNTPs 4 μL, 加入 ddH₂O 补

足至 50 μ L。扩增条件:95 $^{\circ}$ C 预变性 5 min;94 $^{\circ}$ C 变性 30 s,56 $^{\circ}$ C 退火 30 s,72 $^{\circ}$ C 延伸 1 min,共 32 个循环;72 $^{\circ}$ C 终延伸 10 min。制备 1%琼脂糖凝胶,加入 PCR 扩增产物与溴乙锭混合物,110 V 下电泳 30 min,采用凝胶成像系统观察结果并记录。

5 统计分析

采用 SPSS 25.0 对本次研究数据进行分析处理,组间对比采用 χ^2 或 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 两组患者基础资料对比

对比感染组与未感染组患者临床资料,两组患者有吸烟史、合并慢性阻塞性肺疾病病史、NY-HA 心功能分级 \geq III 级、住院时间 ≥ 7 d、血浆白蛋白 < 30 g/L 病例数构成比差异有统计学意义($P < 0.05$),性别、年龄、饮酒史、高血压病史、cTnI 升高病例数构成比差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者基础资料对比
Table 1 Comparison of Basic Data between Two Groups of Patients

基础资料 Basic data	感染组 (n=182) Infection group	未感染组 (n=100) Uninfected group	χ^2	P
性别	男	110	0.787	0.375
	女	72		
年龄(岁)	< 60	18	1.631	0.202
	≥ 60	164		
吸烟史	无	70	6.325	0.012
	有	112		
饮酒史	无	130	0.415	0.520
	有	52		
高血压病史	无	146	1.478	0.224
	有	36		
慢性阻塞性肺 疾病病史	无	55	8.800	0.003
	有	127		
NY-HA 心功能分级	$< \text{III}$ 级	46	8.410	0.004
	$\geq \text{III}$ 级	136		
cTnI 升高	无	73	0.918	0.338
	有	109		
住院时间(d)	< 7	45	36.200	0.000
	≥ 7	137		
血浆白蛋白(g/L)	< 30	93	5.163	0.023
	≥ 30	89		

2 感染部位

182 例院内感染患者中,98 例为呼吸系统感染,占 53.85%(98/182),32 例为泌尿系统感染,占 17.58%(32/182),25 例为消化系统感染,占 13.74%(25/182),13 例为皮肤软组织系统感染,占 7.14%(13/182),5 例为血液系统感染,占 2.75%(5/182),9 例为其他部位感染,占 4.95%(9/182)。

3 病原菌分布情况

共检出病原菌 182 株,革兰阴性菌占 53.3%(97/182),革兰阳性菌占 41.75%(76/182),真菌占 4.95%(9/182)。革兰阴性菌中,主要为肺炎克雷伯菌(24.73%,45/182)和大肠埃希菌(11.54%,21/182),铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、阴沟肠杆菌分别占 7.69%(14/182)、6.04%(11/182)、3.3%(6/182)。革兰阳性菌中,主要为金黄色葡萄球菌(17.58%,32/182),肺炎链球菌、表皮葡萄球菌、粪肠球菌、草绿色链球菌分别占 9.34%(17/182)、7.14%(13/182)、4.95%(9/182)、2.75%(5/182)。真菌中,主要为白色假丝酵母菌(3.85%,7/182)和热带假丝酵母菌(1.1%,2/182)。

4 肺炎克雷伯菌耐药性分析

45 株肺炎克雷伯菌中,检出 16 株 CRKP,检出率为 35.56%(16/45)。16 株 CRKP 菌株碳青霉烯酶基因型检测结果显示,9 株携带 KPC 型(56.25%,9/16),2 株携带 NDM 型(12.5%,2/16),2 株携带 IMP 型(12.5%,2/16),1 株携带 VIM 型(6.25%,1/16),1 株携带 KPC+NDM 型(6.25%,1/16),1 株携带 KPC+IMP 型(6.25%,1/16)。按照是否产碳青霉烯酶,将 45 株肺炎克雷伯菌分为 CSKP 组与 CRKP 组。对比两组菌株对常见抗菌药物的耐药率,结果显示,对哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡辛、头孢他啶、头孢吡肟、亚胺培南、庆大霉素、阿米卡星、左氧氟沙星、环丙沙星、复方新诺明的耐药率对比差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 CSKP 与 CRKP 对常见抗菌药物耐药性对比
Table 2 Comparison of resistance to common antibiotics between CSKP and CRKP

抗菌药物 Antibiotics	CSKP(n=29)		CRKP(n=16)		χ^2	P
	耐药株数 Drug resistant strains	耐药率(%) Drug resistance rate	耐药株数 Drug resistant strains	耐药率(%) Drug resistance rate		
哌拉西林/他唑巴坦	2	6.90	14	87.50	29.236	0.000
头孢吡辛	12	41.38	16	100.00	15.074	0.000
头孢他啶	9	31.03	15	93.75	16.295	0.000
头孢吡肟	4	13.79	14	87.50	23.341	0.000
亚胺培南	0	0.00	16	100.00	45.000	0.000
庆大霉素	12	41.38	13	81.25	6.638	0.010
阿米卡星	1	3.45	5	31.25	6.897	0.009
左氧氟沙星	10	34.48	15	93.75	14.669	0.000
环丙沙星	8	27.59	14	87.50	14.813	0.000
复方新诺明	7	24.14	13	81.25	13.621	0.000

讨 论

近年来的医疗统计数据显示,我国冠心病和糖尿病的发病率呈现出逐年上升的趋势。这一现象在老年人群中尤为显著,老年人群由于生理机能的逐渐衰退,

成为这两种疾病的高发群体。随着老龄人口比例的增加,冠心病和糖尿病的总发病率也随之攀升。冠心病合并2型糖尿病患者住院治疗期间,面临较高的医院感染的风险。医院感染不仅会加重患者的病情,还会对其康复进程产生负面影响,甚至引发其他并发症,从而进一步加重患者的健康负担。此外,医院感染还会导致患者的住院时间延长、增加医疗资源的消耗。因此,医院感染的防控工作显得尤为重要,医疗机构需要采取一系列有效的措施,以减少医院感染的发生,保障患者的健康和生命安全。本次研究发现,院内感染患者有吸烟史、合并慢性阻塞性肺疾病、NY-HA心功能分级 \geq Ⅲ级、住院时间 \geq 7 d、血浆白蛋白 $<$ 30 g/L的病例数构成比显著高于未感染患者。血浆中白蛋白含量与人体内蛋白质水平间存在正向关联性,当血浆中白蛋白水平出现下降时,人体内的蛋白质水平也会相应地降低。这种蛋白质水平的降低不仅影响到机体的整体健康状况,还会导致免疫力的下降,使得人体对外界病原微生物的防御和清除能力降低,从而更容易受到感染。血浆白蛋白水平的降低会进一步削弱冠心病合并2型糖尿病患者的免疫抵抗分子水平,从而增加了病原菌侵入而导致的感染发生的风险^[11]。因此,对于这类患者来说,维持正常的血浆白蛋白水平显得尤为重要,以确保他们的免疫系统能够有效地抵御外界病原微生物的威胁。

本次研究中,182例院内感染患者,主要为呼吸系统和泌尿系统感染。与涂莉莉等^[12]研究结果一致。呼吸道和泌尿道作为人体的重要系统,它们直接与外界环境相连,这些系统内部存在一些正常菌群,这些菌群在正常情况下并不会对人体造成伤害。然而在医院环境中,患者住院期间需要进行一些必要的医疗操作。例如,为了维持呼吸道通畅或辅助呼吸,患者可能需要接受气管插管的操作,为了监测尿液排出或进行某些治疗,患者可能需要留置尿管。气管插管和留置尿管的操作会破坏呼吸道和泌尿道的自然屏障,使得外界的病原体更容易进入体内^[13]。此外,这些操作还可能导致局部黏膜损伤,进一步降低了机体的防御能力。因此,在住院期间,患者更容易发生呼吸系统和泌尿系统的感染。为了预防和控制这些感染,医院需要采取一系列严格的感染控制措施,包括但不限于无菌操作技术、定期消毒设备、合理使用抗生素以及加强患者的护理和监测。通过这些措施,可以在一定程度上降低感染的风险,保障患者的安全和健康。

本次研究,共检出病原菌182株,主要为革兰阴性菌,其中肺炎克雷伯菌占比24.73%(45/182),为检出数量最多的病原菌。45株肺炎克雷伯菌中,CRKP检出率为35.56%(16/45)。16株CRKP菌株中,9株携

带KPC型,2株携带NDM型,2株携带IMP型,1株携带VIM型,1株携带KPC+NDM型,1株携带KPC+IMP型。CRKP菌株对哌拉西林/他唑巴坦、头孢呋辛、头孢他啶、头孢吡肟、亚胺培南、庆大霉素、阿米卡星、左氧氟沙星、环丙沙星、复方新诺明的耐药率均显著高于CSKP菌株。根据中国细菌耐药监测网数据显示,2005~2020年,CRKP的检出率呈现出显著的增长趋势,从最初的3%迅速攀升至23%~24%^[14]。CRKP对多种抗生素具有耐药性,由CRKP引起的感染不仅病情极为严重,而且患者的预后情况通常不佳^[15]。近年来高毒力碳青霉烯类耐药肺炎克雷伯菌(carbapenem-resistant hypervirulent K. pneumoniae, CR-hvKP)的检出率呈上升趋势,它具有毒力强,耐药广等特点^[16]。研究显示,CRKP感染患者的病死率显著高于其他类型的病原菌感染^[17]。这意味着,CRKP感染不仅对患者的生命构成直接威胁,而且在全球范围内成为了一项重大的公共卫生安全挑战^[18]。这一挑战不仅需要医疗专业人士的高度关注,还需要全社会共同努力,采取有效措施来应对和控制CRKP的传播和感染。

综上所述,冠心病合并2型糖尿病院内感染患者,感染部位主要为呼吸系统,病原菌主要为肺炎克雷伯菌。CRKP菌株的耐药性问题已经引起了全球范围内的广泛关注。为了有效应对这一挑战,临床医生需要合理使用抗生素,避免不必要的广谱抗生素使用,从而减少CRKP菌株的产生和传播。

【参考文献】

- [1] de Oliveira DB, Candiani TM, Franco-Luiz APM, et al. Etiological agents of viral meningitis in children from a dengue endemic area, Southeast region of Brazil [J]. J Neurol Sci, 2017, 1(375): 390-394.
- [2] Al-Lamee RK, Shun-Shin MJ, Howard JP, et al. Dobutamine stress echocardiography ischemia as a predictor of the placebo-controlled efficacy of percutaneous coronary intervention in stable coronary artery disease: the stress echocardiography-stratified analysis of ORBITA [J]. Circulation, 2019, 140(24): 1971-1980.
- [3] Blanco A, Rahim F, Nguyen M, et al. Performance of preprocedural Mehran score to predict acute kidney injury after percutaneous coronary intervention [J]. Nephrology, 2021, 26(1): 23-29.
- [4] Farrokhan A, Bahmani F, Taghizadeh M, et al. Selenium supplementation affects insulin resistance and serum hs-CRP in patients with type 2 diabetes and coronary heart disease [J]. Hormone Metabolic Res, 2016, 48(4): 263-271.
- [5] White JR, Chang CC, So-Armah KA. Depression and human immunodeficiency virus infection are risk factors for incident heart failure among veterans: veterans aging cohort study [J]. Circulation, 2015, 132(17): 1630-1638.

(下转 627 页)

- [1] Günes A, Kiyak H, Yüksel S, et al. Predicting previable preterm premature rupture of membranes (pPPROM) before 24 weeks: maternal and fetal/neonatal risk factors for survival[J]. J Obstet Gynaecol, 2022, 2(4): 597-606.
- [2] Hosny AED MS, Fakhry MN, El-khayat W, et al. Risk factors associated with preterm labor, with special emphasis on preterm premature rupture of membranes and severe preterm labor[J]. J Chin Med Assoc, 2020, 83(3): 280-287.
- [3] 郭孝, 谢诺, 王雪姣, 等. 胎膜早破孕妇生殖道感染病原菌特征及抗生素治疗效果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(2): 187-190, 195.
- [4] Bonasoni MP, Palicelli A, Dalla Dea G, et al. *Klebsiella pneumoniae* Chorioamnionitis: An underrecognized cause of preterm premature rupture of membranes in the second trimester [J]. Microorganisms, 2021, 9(1): 96.
- [5] Ocviyanti D, Wahono WT. Risk factors for neonatal sepsis in pregnant women with premature rupture of the membrane[J]. J Pregnancy, 2018, 5(1): 1-10.
- [6] Suryavanshi A, Kalra R. Study of association of C-reactive protein with maternal chorioamnionitis and early-onset neonatal sepsis in premature rupture of membranes deliveries: A diagnostic dilemma [J]. Int J Appl Basic Med Res, 2019, 9(4): 236-240.
- [7] Oh KJ, Romero R, Park JY, et al. The earlier the gestational age, the greater the intensity of the intra-amniotic inflammatory response in women with preterm premature rupture of membranes and amniotic fluid infection by *Ureaplasma* species [J]. J Perinat Med, 2019, 47(5): 516-527.
- [8] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 胎膜早破的诊断与处理指南(2015)[J]. 中华妇产科杂志, 2015, 50(1): 3-8.
- [9] 曹泽毅. 中华妇产科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014.
- [10] Ronzoni S, Cobo T, D'Souza R, et al. Individualized treatment of preterm premature rupture of membranes to prolong the latency period, reduce the rate of preterm birth, and improve neonatal outcomes[J]. Am J Obstet Gynecol, 2022, 227(2): 296.
- [11] Peng CC, Chang JH, Lin HY, et al. Intrauterine inflammation, infection, or both (Triple D): a new concept for chorioamnionitis [J]. Pediatr Neonatol, 2018, 59(3): 231-237.
- [12] Archabald KL, Buhimschi IA, Bahtiyar MO, et al. Limiting the exposure of select fetuses to intrauterine infection/inflammation improves short-term neonatal outcomes in preterm premature rupture of membranes [J]. Fetal Diagn Ther, 2017, 42(2): 99-110.
- [13] 杨蕴涛, 朱昱, 段金旗, 等. 孕妇围生期 B 族链球菌的分布特征及其相关因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(5): 554-558.
- [14] Naing Z, Hamilton ST, Van ZWJ, et al. Differential Expression of PDGF Receptor- α in Human placental trophoblasts leads to different entry pathways by human cytomegalovirus strains [J]. SciRep, 2020, 10(1): 1082.
- [15] 张丽, 杨晓丽, 高鑫. 胎膜早破患者发生宫内感染的危险因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(5): 1125-1127.
- [16] 曹改, 付丹丹. 胎膜早破孕妇发生宫内感染的影响因素分析[J]. 临床医学工程, 2023, 30(4): 573-574.
- [17] 吴丽侠, 刘素彬, 杨会霞, 等. 孕妇宫内感染的病原菌特征及对妊娠结局的影响[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(5): 585-588.
- [18] Hirata K, Ueda K, Wada K, et al. Pregnancy outcomes after preterm premature rupture of membranes: the Japan Environment and Children's Study [J]. J Obstet Gynaecol Res, 2022, 48(11): 756-762.

【收稿日期】 2024-12-15 【修回日期】 2025-03-06

(上接 622 页)

- [6] Fihn SD, Blankenship JC, Alexander KP, et al. 2014 ACC /AHA/ AATS /PCNA/SCAI/STS focused update of the Guideline for the Diagnosis and Management of Patients with Stable Ischemic Heart Disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons [J/OL]. J Am Coll Cardiol, (2014-07-18) [2014-10-15] .
- [7] 中华医学会糖尿病分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4): 317-411.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)摘登(1)[J]. 新医学, 2012, 36(8): 495.
- [9] Ferreira RL, da Silva BCM, Rezende GS, et al. High prevalence of multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* harboring several virulence and β -lactamase encoding genes in a Brazilian intensive care unit [J]. Front Microbiol, 2019, 22(9): 3198.
- [10] Poirel L, Walsh TR, Cuvillier V, et al. Multiplex PCR for detection of acquired carbapenemase genes [J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2011, 70(1): 119-123.
- [11] 王岚. 老年冠心病合并糖尿病患者出现医院感染特点与改善措施 [J]. 中国保健食品, 2022(10): 31-33.
- [12] 涂莉莉, 吴海燕, 潘媛媛, 等. 2 型糖尿病伴冠心病患者医院感染的病原学特点分析 [J]. 实用医院临床杂志, 2019, 16(2): 45-47.
- [13] 李素红, 海仙, 杨伟琴. 老年冠心病患者医院感染的病原学特点与影响因素及预防对策 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(15): 2287-2290.
- [14] Chatzidimitriou M, Kavvada A, Kavvadas D, et al. Carbapenem resistant *Klebsiella pneumoniae* in the Balkans: clonal distribution and associated resistance determinants [J]. Acta Microbiol Immunol Hung, 2024, 71(1): 10-24.
- [15] 南超, 黄一凤, 马娜, 等. ICU 患者耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌的耐药及传播机制的分析 [J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(5): 578-581.
- [16] 张海洋, 韩晶, 王中天, 等. 高毒力肺炎克雷伯菌致病、耐药机制及其治疗研究进展 [J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(10): 1239-1243, 1247.
- [17] 罗卓卡, 王亚洲, 李宝健, 等. 151 株耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌临床分离株毒力基因和耐药性 [J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(22): 3366-3370.
- [18] 李力强, 曲久鑫. 深入理解日趋威胁严重的耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌 [J]. 科学通报, 2025, 70(02): 148-150.

【收稿日期】 2024-12-18 【修回日期】 2025-03-11