

DOI:10.13350/j.cjpb.250821

• 临床研究 •

永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染病原菌分布特点及影响因素分析^{*}

于朝霞,安外尔·阿皮孜,艾克拜尔·吐尔洪,李建^{**}

(新疆医科大学第一附属医院,新疆乌鲁木齐 830054)

【摘要】 目的 探讨永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的病原菌分布特征,分析相关影响因素,为临床预防和治疗提供依据。**方法** 回顾性分析2020-2024年本院收治的1 250例永久心脏起搏器植入患者临床资料,筛选并发囊袋感染病例,进行病原菌培养。结合患者临床资料及术前血清血红蛋白(Hb)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)水平,探讨囊袋感染的相关影响因素及术前血清Hb、NLR水平对囊袋感染的预测价值。**结果** 永久心脏起搏器植入患者并发囊袋感染率2.88%(36/1250),其中2020-2024年各年度感染率分别为6.29%(9/143)、4.04%(8/198)、3.00%(7/233)、2.05%(7/342)、1.50%(5/334),不同年份感染率差异有统计学意义($P<0.05$)。36例囊袋感染中,术后1个月、1~3个月、3~6个月感染发生5例、12例和19例。共检出病原菌38株,革兰阳性菌29株(占76.32%),革兰阴性菌9株(占23.68%)。二元Logistic回归分析显示,起搏器类型为双腔或三腔、更换或升级起搏器、手术时间 ≥ 3 h、囊袋血肿是永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的独立危险因素($P<0.05$)。术前Hb预测囊袋感染的曲线下面积(AUC)为0.907,95%CI为(0.847~0.967),最佳截断值为114.44g/L,敏感度为90%,特异性为83.3%。术前NLR预测囊袋感染的AUC为0.712,95%CI为(0.611~0.812),最佳截断值为2.67,敏感度为72.2%,特异性为58.6%。**结论** 永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染率呈逐年下降趋势,主要发生于术后3~6个月内,病原菌以革兰阳性菌为主。起搏器类型、手术时间、囊袋血肿是并发囊袋感染的独立危险因素,术前Hb和NLR水平对感染预测具有重要价值,提示临床需重视术前评估及干预,以降低感染风险。

【关键词】 永久心脏起搏器植入术;囊袋感染;病原菌;影响因素

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)08-1075-05

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Aug.;20(08):1075-1079.]

Analysis of the distribution characteristics of pathogenic bacteria and related influencing factors of pocket infection complicating permanent cardiac pacemaker implantation

YU Zhaoxia, ANWAIER Apizi, AIKEBAIER Tuerhong, LI Jian (The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China)^{***}

【Abstract】 Objective The distribution characteristics of pathogenic bacteria in patients with pocket infection complicated by permanent cardiac pacemaker implantation were explored to analyze the related influencing factors, and provide a basis for clinical prevention and treatment. **Methods** The clinical data of 1 250 patients who underwent permanent cardiac pacemaker implantation were analyzed retrospectively in our hospital from 2020 to 2024. The cases complicated with pocket infection were screened out to conduct pathogenic bacteria culture. Combining with the patients' clinical data and the preoperative serum hemoglobin (Hb) level and the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) level, the related influencing factors of pocket infection and the predictive value of the preoperative serum Hb and NLR levels for pocket infection were explored. **Results** In this study, the incidence of pocket infection in patients with permanent cardiac pacemaker implantation was 2.88% (36/1250). Among them, the pocket infection rate in 2020 was 6.29% (9/143), in 2021 it was 4.04% (8/198), in 2022 it was 3% (7/233), in 2023 it was 2.05% (7/342), and in 2024 it was 1.50% (5/334). There was a statistically significant difference in the incidence of pocket infection among different years ($P<0.05$). Among the 36 cases of pocket infection, 5 cases occurred within 1 month after surgery, 12 cases occurred between 1 and 3 months, and 19 cases occurred between 3 and 6 months. A total of 38 strains of pathogenic bacteria were detected. Gram-positive bacteria accounted for 76.32% (29/38). Gram-negative bacteria accounted for 23.68% (9/38).

^{*} **【基金项目】** 新疆维吾尔自治区自然科学基金资助项目面上项目(No. 2023D01C100)。

^{**} **【通信作者】** 李 建, E-mail: lj15214804929@163.com

【作者简介】 于朝霞(1975-),女,山东荣成人,博士研究生,主任医师/副教授,主要研究方向:脓毒症的器官损伤机制、重症超声的使用推广、血流动力学监测的临床应用。E-mail: hotcoffee_e@163.com

Further binary Logistic regression analysis showed that the pacemaker type being dual-chamber or triple-chamber, pacemaker replacement or upgrade, operation time ≥ 3 hours, and pocket hematoma were independent risk factors for pocket infection complicating permanent cardiac pacemaker implantation ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of preoperative Hb for predicting pocket infection was 0.907, with a 95% confidence interval (CI) of (0.847-0.967), the optimal cut-off value was 114.44 g/L, the sensitivity was 90%, and the specificity was 83.3%. The AUC of preoperative NLR for predicting pocket infection was 0.712, with a 95% CI of (0.611-0.812), the optimal cut-off value was 2.67, the sensitivity was 72.2%, and the specificity was 58.6%. **Conclusion** The incidence of pocket infection complicating permanent cardiac pacemaker implantation showed a decreasing trend year by year. It mainly occurred within 3 to 6 months after the operation, and the pathogenic bacteria were mainly Gram-positive bacteria. The pacemaker type, operation time, and pocket hematoma were independent risk factors for concurrent pocket infection. The preoperative Hb and NLR levels had important values for predicting infection, suggesting that clinicians need to pay attention to preoperative evaluation and intervention to reduce the risk of infection.

【Keywords】 permanent cardiac pacemaker implantation; pocket infection; pathogenic bacteria; influencing factors

心脏起搏器植入是一种非常有效且安全的医疗手段,主要用于治疗心电传导异常以及心动过缓等心脏问题,可以及时缓解相关症状,显著改善患者的生活质量,及时挽救患者生命^[1]。近年来,随着心血管疾病患者数量的不断上升,越来越多的人开始接受心脏起搏器的植入手术,因此植入心脏起搏器的患者数量也随之呈现出上升的趋势^[2]。根据相关研究显示,植入心脏起搏器能够使患者的心脏血流动力学状态达到最佳化,实现个体化的治疗效果,从而最大程度地改善患者的主观感受,并显著提高其生活质量^[3]。然而,尽管心脏起搏器植入术带来了诸多益处,但在实际的手术过程中,也不断有各种问题涌现出来^[4]。起搏器囊袋感染是永久性心脏起搏器植入术后一种比较常见的并发症,如果没有得到及时和恰当的处理,或者采取的措施不够充分,感染可能会进一步恶化,导致囊袋发生溃破,进而引发全身性的感染^[5]。这种严重的感染情况可能会造成全部起搏系统被拔除,不仅会增加临床治疗的难度,还会给患者带来更大的经济负担^[6]。根据国外的研究数据显示,囊袋感染的发生率大约为2.4%,而国内的相关报道则显示这一比例高达9.34%^[7-8]。因此,探析囊袋感染的病原菌分布特征及相关影响因素具有重要临床意义。

本研究回顾性分析1 250例永久心脏起搏器植入患者临床资料,探讨病原菌分布特征及相关影响因素,为临床预防和治疗提供依据。

对象与方法

1 研究对象

选取2020—2024年,1 250例于新疆医科大学第一附属医院植入永久心脏起搏器患者为本次研究对象。其中,男性687例,女性563例,年龄45~70岁,平均(55.75±10.27)岁。永久心脏起搏器植入适应症包括病态窦房结综合征702例(56.16%,702/1250),

房室传导阻滞425例(34%,425/1250),严重心率失常98例(7.84%,98/1250),持续性房颤并长间歇25例(2%,25/1250)。纳入标准:①具备永久心脏起搏器植入适应症,符合相关植入标准^[9];②于我院进行永久心脏起搏器植入手术治疗者;③意识清晰,积极配合本次研究者。排除标准:①术前合并感染者;②临床资料或随访资料缺失者;③合并自身免疫系统疾病者;④合并凝血功能障碍者;⑤无导线起搏器植入者;⑥合并长期慢性感染性疾病者。囊袋感染诊断标准:参考《心律植入装置感染与处理的中国专家共识·2013》^[10]相关诊断标准:在植入装置的囊袋出现肿胀、红斑、发热、疼痛以及脓性分泌物的产生或者出现鼻窦形成、囊袋变形、粘连和威胁发电机或近端导联线的暴露,同时囊袋微生物血培养检测结果呈阳性。

2 资料收集

通过院内电子病历系统,参考文献^[11],筛选收集潜在的囊袋感染相关因素,包括患者年龄、性别、冠心病、房颤、高血压、2型糖尿病、起搏器类型、起搏器植入情况、手术时间、囊袋血肿(囊袋血肿定义为超过起搏脉冲发生器大小,出现可触及的局部肿胀^[12])、长时间服用抗凝药物情况等。

3 病原菌鉴定

于无菌条件下,对疑似发生囊袋感染的患者,采集其囊袋内脓性分泌物或血液样本,置于无菌培养皿中,送至微生物实验室进行病原菌培养和鉴定。将采集标本接种于血琼脂平板和巧克力平板,37℃恒温培养24h,观察菌落形态,进行革兰染色。经全自动细菌鉴定分析仪(VITEK-2 Compact,法国梅里埃)进行菌种鉴定,记录病原菌种类。

4 术前血清血红蛋白(Hb)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)水平测定

患者于术前1d,采集肘部静脉血。采用碘伏对患者采血部位进行消毒处理,使用一次性无菌采血针进

行静脉穿刺,抽取适量血液样本,置于抗凝试管中,轻轻摇匀,确保血液与抗凝剂充分混合。随后将样本送至检验科,利用全自动血液分析仪测定 Hb、NLR 水平。按照仪器操作说明,在仪器操作界面选择 Hb、中性粒细胞计数和淋巴细胞计数测定项目,测定 Hb 水平,同时计算 NLR 值。

5 分析处理

通过 SPSS 26.0 软件对本次研究数据进行分析处理,选取 70 例未发生囊袋感染的患者为未感染组。感染组与未感染组患者年龄、性别差异无统计学意义($P>0.05$),对比两组患者临床资料,进行单因素及多因素分析对比,探讨囊袋感染的相关危险因素。对比感染组与未感染组患者术前 Hb、NLR 水平,同时通过绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线),计算曲线下面积(AUC),评估 Hb、NLR 对囊袋感染的预测价值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 永久心脏起搏器植入后囊袋感染发生率

1 250 例永久心脏起搏器植入患者中,36 例并发囊袋感染,感染率 2.88%(36/1250)。2020-2024 年各年度并发囊袋感染率分别为 6.29%(9/143)、4.04%(8/198)、3.00%(7/233)、2.05%(7/342)、1.50%(5/334),差异有统计学意义($\chi^2=10.057, P<0.05$)。36 例囊袋感染中,5 例于术后 1 个月内发生感染(13.89%,5/36),感染率 0.4%(5/1250),12 例于术后 1~3 个月内发生感染(33.33%,12/36),感染率 0.96%(12/1250),19 例于术后 3~6 个月内发生感染(52.78%,19/36),感染率 1.52%(19/1250)。术后 3~6 个月内发生囊袋感染率显著高于术后 1 个月内及术后 1~3 个月内,差异有统计学意义($\chi^2=8.246, P<0.05$)。

2 永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染患者病原菌分布情况

36 例并发囊袋感染患者,共检出病原菌 38 株。革兰阳性菌共 29 株,占比 76.32%(29/38),其中检出表皮葡萄球菌 18 株(47.37%,18/38),检出金黄色葡萄球菌 8 株(21.05%,8/38),检出溶血葡萄球菌 2 株(5.26%,2/38),检出人葡萄球菌 1 株(2.63%,1/38)。革兰阴性菌共 9 株,占比 23.68%(9/38),其中检出大肠埃希菌 6 株(15.79%,6/38),检出铜绿假单胞菌 2 株(5.26%,2/38),检出鲍曼不动杆菌 1 株(2.63%,1/38)。

3 永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的相关影响因素分析

3.1 永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的单因素

分析 对比感染组与未感染组患者临床资料,单因素分析结果显示,两组患者 2 型糖尿病、起搏器类型、起搏器植入情况、手术时间、囊袋血肿,差异有统计学意义($P<0.05$),两组患者冠心病、房颤、高血压、长时间服用抗凝药物,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的单因素分析 Table 1 Univariate analysis of pocket infection complicating permanent cardiac pacemaker implantation					
影响因素		感染组 (n=36)	未感染组 (n=70)	χ^2	P
冠心病	无	25	59	3.184	0.074
	有	11	11		
房颤	无	33	69	3.121	0.077
	有	3	1		
高血压	无	22	55	3.647	0.056
	有	14	15		
2 型糖尿病	无	26	64	6.843	0.009
	有	10	6		
起搏器类型	单腔	4	32	12.692	0.000
	双腔/三腔	32	38		
起搏器植入情况	首次植入	8	63	49.380	0.000
	更换或升级	28	7		
手术时间(h)	<3	11	66	48.586	0.000
	≥3	25	4		
囊袋血肿	无	7	65	58.808	0.000
	有	29	5		
长时间服用抗凝药物	无	29	65	3.584	0.058
	有	7	5		

3.2 永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的单因素分析 将上述具有统计学意义的单因素进一步进行二元 Logistic 回归分析,结果显示,起搏器类型为双腔或三腔、更换或升级起搏器、手术时间≥3 h、囊袋血肿是永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的独立危险($P<0.05$)。见表 2。

表 2 永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的多因素分析 Table 2 Multivariate analysis of pocket infection complicating permanent cardiac pacemaker implantation						
相关因素	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	OR95%CI
起搏器类型	2.941	1.42	4.291	0.038	18.942	(1.172~306.271)
起搏器植入情况	4.84	1.541	9.869	0.002	126.465	(6.174~2590.488)
手术时间	4.914	1.88	6.836	0.009	136.244	(3.422~5423.834)
囊袋血肿	5.068	1.688	9.014	0.003	158.809	(5.809~4341.42)

4 术前 Hb、NLR 对永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的预测价值

4.1 两组患者术前 Hb、NLR 水平对比 感染组术前 Hb 水平为(106.41±10.24)g/L,NLR 水平为(3.11±0.70),未感染组患者术前 Hb 水平为(125.92±11.63)g/L,NLR 水平为(2.56±0.62),差异有统计学意义($t=-8.507/4.163, P<0.05$)。

4.2 术前 Hb、NLR 对永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的预测价值分析 经 ROC 曲线分析显示,术前 Hb 预测囊袋感染的曲线下面积(AUC)为 0.907,95%CI 为(0.847~0.967),最佳截断值为 114.44 g/L,敏感度为 90%,特异性为 83.3%。术前 NLR 预测囊袋感染的 AUC 为 0.712,95%CI 为(0.611~0.812),最佳截断值为 2.67,敏感度为 72.2%,特异性为 58.6%。

讨 论

近年来,随着心脏起搏器植入手术的患者数量不断上升,囊袋感染已经成为心脏植入式电子设备相关感染的第二大常见并发症^[13]。囊袋感染不仅可能沿着导线和血管内部扩散和蔓延,还可能引发全身性的感染,这无疑会增加患者因心血管疾病再次住院的风险,同时也提高了心血管疾病导致的死亡率^[14]。因此,明确患者术后囊袋感染的潜在危险因素,对于及时预防术后囊袋感染的发生,以及改善患者的长期预后,都具有极其重要的意义。

本次研究中,囊袋感染发生率为 2.88%,2020—2024 年年间,囊袋感染发生率分别为 6.29%、4.04%、3%、2.05%、1.5%,呈逐年下降趋势。术后 3~6 个月内发生囊袋感染率显著高于术后 1 个月内及术后 1~3 个月内,差异有统计学意义($P<0.05$)。起搏器植入术后 3~6 个月为高危期,需重点防控。临床上应考虑密切监测患者状况,适时采取早期干预。36 例并发囊袋感染患者,共检出病原菌 38 株,主要为革兰阳性菌,以表皮葡萄球菌为主。尽管近年来起搏器囊袋感染问题已引发越来越多的关注,并采取了包括使用抗菌药物在内的一系列措施,但是大量过多应用药物使患者体内细菌、微生物菌群失衡,易导致产生耐药,对临床治疗和预防相关感染带来不利影响^[15]。因此,可以将术前注意手术室无菌操作规范、术后护理卫生规范、做好患者的教育等非药物干预作为预防措施融入临床,对降低囊袋感染风险具有重要临床意义。

本次研究显示,感染组与未感染组患者患者 2 型糖尿病、起搏器类型、起搏器植入情况、手术时间、囊袋血肿,差异有统计学意义($P<0.05$)。由于高血糖环境下,病原菌更易获得生长所需的能量和营养,加快增殖和扩散,并且高血糖还会导致多种机制降低机体清除病原菌的能力,例如影响白细胞功能,降低其对抗原微生物的吞噬能力;影响正常细胞因子的产生和发挥作用,使机体抗感染能力下降^[16]。起搏器类型为双腔或三腔、更换或升级起搏器、手术时间 ≥ 3 h、囊袋血肿是永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的独立危险($P<0.05$)。手术的过程中,手术时间越长,暴露于外

界环境中的组织时间越长,进而使得局部免疫力降低,手术野容易受到细菌等微生物的污染,大大增加了术后感染危险性^[17]。

本次研究中,感染组患者术前 Hb 水平显著低于未感染组,提示术前贫血可能削弱患者免疫力,增加感染风险。术前贫血可能降低机体对病原菌的防御能力而影响术后康复,并且还会影响组织的氧合,会进一步降低局部免疫力,增加感染风险。感染组患者术前 NLR 水平显著高于未感染组,提示炎症反应增强可能增加感染风险。术前 Hb、NLR 预测囊袋感染的 AUC 分别为 0.907、0.712,最佳截断值分别为 114.44 g/L、2.67。临床医生可根据以上数据制定出对患者个体化的高度针对性、高效性的治疗方案来减少患者发生并发症的几率,降低治疗难度,提高患者生活质量及生存率^[18]。

综上所述,永久心脏起搏器植入后并发囊袋感染的病原菌以革兰阳性菌为主,起搏器型别、手术持续时间、囊袋血肿明显是影响感染是否发生的因素,术前 Hb、NLR 可作为重要预示指标,早期改善贫血、调控炎症,将有望能显著减少感染,提高手术的安全性和患者的预后。

【参考文献】

- [1] Mulpuru SK, Madhavan M, McLeod CJ, et al. Cardiac pacemakers: Function, troubleshooting, and management: Part 1 of a 2-Part Series[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 69(2): 189-210.
- [2] Charles Blouin M, Bouhout I, Demers P, et al. Tackling the issue of high postoperative pacemaker implantation rates in sutureless aortic valve replacement: should balloon inflation be removed from the implantation method of the pericardial prosthesis? [J]. J Heart Valve Dis, 2017, 26(3): 247-254.
- [3] Ghaem H, Ghorbani M, Zare Dorniani S. Evaluation of death among the patients undergoing permanent pacemaker implantation: a competing risks analysis[J]. Iran J Public Health, 2017, 46(6): 820-826.
- [4] Brenner R, Ammann P, Yoon SI, et al. Reduction of falls and fractures after permanent pacemaker implantation in elderly patients with sinus node dysfunction[J]. Europace, 2017, 19(7): 1220-1226.
- [5] Wang RX, Lee HC, Li JP, et al. Sudden death and its risk factors after atrioventricular junction ablation and pacemaker implantation in patients with atrial fibrillation [J]. Clin Cardiol, 2017, 40(1): 18-25.
- [6] 张文海, 梁艳平, 杨建, 等. 老年患者永久起搏器植入术中抗菌药物冲洗囊袋对术后囊袋感染的影响分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(14): 3284-3286.
- [7] Sridhar AR, Lavu M, Yarlagadda V, et al. Cardiac implantable electronic device-related infection and extraction trends in the U.S.[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2017, 40(3): 286-293.
- [8] 王小鹏, 何丽, 周铭, 等. 永久性心脏起搏器植入老年患者术后起

- 搏器囊袋感染危险因素研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(16): 2473-2477.
- [9] Chang PM, Doshi RN. Implantation of a leadless cardiac pacemaker for recurrent pocket infections[J]. *Heartrhyth Case Rep*, 2016, 2(4): 339-341.
- [10] 中国生物医学工程学会心律分会. 心律植入装置感染与处理的中国专家共识 2013[J]. *临床心电学杂志*, 2013, 22(4): 241-253.
- [11] Gill JS, Singh N, Khanna SP. Risk of cardiac pacemaker pocket infection in a tertiary care hospital [J]. *Indian J Pathol Microbiol*, 2017, 60(2): 185-188.
- [12] Kutinsky IB, Jarandilla R, Jewett M, et al. Risk of hematoma complications after device implant in the clopidogrel era [J]. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2010, 3(4): 312-318.
- [13] 丁宏, 高丽, 肖风琴, 等. 解剖法制作囊袋在心脏起搏器植入中的应用[J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2022, 36(1): 15-18.
- [14] Palrai BR, Farid S, Sohail MR. Strategies to prevent infections associated with cardiovascular implantable electronic devices [J]. *Expert Rev Med Devices*, 2017, 14(5): 371-381.
- [15] Reddy VY, Exner DV, Cantillon DJ, et al. Percutaneous implantation of an entirely intracardiac leadless pacemaker [J]. *N Engl J Med*, 2021, 115(10): 925-935.
- [16] 朱乘春, 冯大雄, 杨启远, 等. 老年腰椎骨折术后深部切口感染病原菌耐药性及危险因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2025, 20(1): 90-94.
- [17] 吴少林, 刘攀, 李平根. 外科手术患者术后感染病原学特点及危险因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2024, 19(12): 1492-1495.
- [18] 龚春梅, 袁冰心, 郭一博, 等. 感染性心内膜炎病原微生物的基因组特征与心脏病变严重程度的关联研究[J]. *中国病原生物学杂志*, 2024, 19(12): 1431-1436.
- 【收稿日期】 2025-03-06 【修回日期】 2025-05-25

(上接 1074 页)

- [11] Westin JR, Chu F, Zhang M, et al. Safety and activity of PD1 blockade by pidilizumab in combination with rituximab in patients with relapsed follicular lymphoma: a single group, open-label, phase 2 trial[J]. Lancet Oncol, 2021, 16(1): 79-82.
- [12] Tafazoli M, Gholami M, Mohebbi-Dehnavi Z, et al. Determining the frequency of *Candida* species in women with *Candidal vaginal* infection frequency of *Candida* species in women with *Candida vaginal* infection[J]. J Educ Health Promot, 2021, 10(1): 481-498.
- [13] 郝秀乔, 宋博宁, 冯蕾, 等. 淋巴造血系统恶性肿瘤患者鲍曼不动杆菌耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(9): 1095-1098, 1102.
- [14] Kohlenberg A, Schwab F, Ruden H. Wide dissemination of extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella spp.* in acute care and rehabilitation hospitals[J]. Epidemiol Infect, 2022, 140(3): 528-534.
- [15] 曹春远, 邱付兰, 李美华, 等. 龙岩市肺炎克雷伯菌分子分型与耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(1): 15-19, 24.
- [16] Dolasia K, Nazar F, Mukhopadhyay S. *Mycobacterium tuberculosis* PPE18 protein inhibits MHC class II antigen presentation and B cell response in mice[J]. Eur J Immunol, 2021, 51(3): 603-619.
- [17] Younes A, Gopal AK, Smith SE, et al. Results of a pivotal phase II, study of brentuximab vedotin for patients with relapsed or refractory Hodgkin's lymphoma[J]. J Clin Oncol, 2022, 15(18): 2183-2189.
- [18] 吴丹. 青海地区 109 例多发性骨髓瘤感染特点及影响因素分析[D]. 青海大学, 2018.
- 【收稿日期】 2025-03-13 【修回日期】 2025-06-02

欢迎订阅《中国病原生物学杂志》