doi:10.11659/jjssx.04E025162

·临床研究·

心脏大血管手术后院内感染致病菌分布及影响因素研究

魏文珂[1],刘家娣[2],荆玉辰[3],韩 英[1] (1.中国医科大学附属第一医院心脏外科,辽宁 沈阳 110001;2.中国医科大学附属第一医院急诊科,辽宁 沈阳 110001;3.中国医科大学附属第一医院血管外科/甲状腺外科,辽宁 沈阳 110001)

[摘 要] **目的** 探讨心脏大血管手术后院内感染的致病菌分布情况及其影响因素。**方法** 回顾性分析2022年1月至2025年1月在我院行心脏大血管手术后发生院内感染的158例患者(感染组)的临床资料,另基于匹配设计的病例对照研究回顾性分析同期在我院行心脏大血管手术后未发生院内感染的158例患者(非感染组)的临床资料。统计心脏大血管手术后院内感染的位置及致病菌分布情况,并分析心脏大血管手术后院内感染的影响因素。**结果** 158例术后院内感染患者以呼吸道感染(60.76%)为主,其次为手术部位感染(14.56%)、血行感染(10.76%)。158例院内感染患者共检出病原菌271株,其中以革兰阴性菌占比最高(61.62%),主要为鲍曼不动杆菌(17.71%)、肺炎克雷伯菌(13.65%);其次为革兰阳性菌(31.37%),以金黄色葡萄球菌(12.92%)为主。多因素*Logistic*回归分析显示,左心室射血分数(LVEF)<50%、手术时间>5 h、术中体外循环时间≥150 min、术中输血量≥1 500 mL、术后抗菌药物联用、术后呼吸机使用时间>3 d、术后引流管留置时间>7 d、二次手术、术后住院时间>20 d均是心脏大血管手术后院内感染的危险因素(P<0.05)。**结论** 心脏大血管手术后院内感染主要发生在呼吸道,致病菌以革兰阴性菌为主。LVEF较低、术中输血量大、术后抗菌药物联用、二次手术以及手术时间、术中体外循环时间、术后呼吸机使用时间、术后引流管留置时间、住院时间较长的患者在心脏大血管手术后更易发生院内感染。

[关键词] 心脏;大血管手术;院内感染;致病菌;影响因素

[中图分类号] R825.4 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-04-30

Distribution of pathogenic bacteria and influencing factors for nosocomial infection after cardiovascular surgery

WEI Wen-ke[1], LIU Jia-di[2], JING Yu-chen[3], HAN Ying[1] (1. Department of Cardiac Surgery, First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang Liaoning 110001, China; 2. Department of Emergency, First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang Liaoning 110001, China; 3. Department of Vascular & Thyroid Surgery, First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang Liaoning 110001, China)

Abstract: Objective To investigate the distribution of pathogenic bacteria and influencing factors for nosocomial infection after cardiovascular surgery. **Methods** The clinical data of 158 patients who developed nosocomial infection after cardiovascular surgery (the infection group) in our hospital from January 2022 to January 2025 were retrospectively analyzed, and the clinical data of 158 patients who underwent cardiovascular surgery while without nosocomial infection after surgery (non infection group) in our hospital during the same period based on a matched case-control study design were retrospectively analyzed. The site and distribution of pathogenic bacteria after cardiovascular surgery were counted, and the influencing factors of nosocomial infection after cardiovascular surgery were analyzed. **Results** Among 158 patients with postoperative nosocomial infections, respiratory infection was the most common (60.76%), followed by surgical site infection (14.56%) and hematogenous infection (10.76%). A total of 271 strains of pathogenic bacteria were isolated in 158 patients with nosocomial infections, among which Gram-negative bacteria accounted for the highest proportion (61.62%), primarily Acinetobacter baumannii (17.71%) and Klebsiella pneumoniae (13.65%); followed by Gram-positive bacteria (31.37%), with Staphylococcus aureus (12.92%) being the most common. The results of multiple *Logistic* regression analysis showed that left ventricular ejection fraction (LVEF)<50%, surgery time>5 hours, intraoperative extracorporeal circulation time≥150 minutes, intraoperative blood transfusion volume≥1 500 mL, postoperative use of multiple antibiotics, postoperative ventilator use time>3 days, postoperative drainage tube retention time>7 days, secondary surgery and postoperative hospital stay>20 days were all risk factors for nosocomial infection after cardiovascular surgery (P<0.05). **Conclusion** Nosocomial infections after cardiovascular surgery predominantly affect the respiratory tract and are mainly caused by Gram-negative pathogen. Patients with low LVEF, large intraoperative blood transfusion volume, postoperative use of multiple antibiotics, secondary surgery, as well as prolonged surgery time, intraoperative extracorporeal circulation time, postoperative ventilator use time, postoperative drainage tube retention time, hospital stay are more susceptible to nosocomial infections after cardiovascular surgery.

Keywords: heart; vascular surgery; nosocomial infection; pathogenic bacteria; influencing factors

[基金项目] 辽宁省教育厅基本科研项目(LJKQZ20222350)

[通信作者] 韩 英,E-mail:zrhnll@163.com

心脏大血管手术操作难度较大、手术时间长，且多伴导管留置、机械通气等侵入性操作，对机体创伤大；同时，接受此类手术的患者本身亦具有较为严重的基础疾病，病程长，常合并营养不良，术后院内感染风险高[1]。既往研究显示，心脏大血管手术后院内感染率高达27.25%[2]。术后并发院内感染不仅增加医疗负担，且可导致全身脏器衰竭等严重并发症，患者死亡风险增高，严重影响预后。近年来，由于抗生素的不当使用，细菌耐药性增强，使临床术后感染防治难度增加。因此，需了解心脏大血管手术后院内感染的致病菌分布情况及其影响因素，以便优化术后感染预防管理。既往虽有关于心脏大血管手术后院内感染危险因素的研究报道[3]，但因未对混杂因素进行控制，导致研究结果的可信度不足。基于匹配设计的病例对照研究方法能够尽可能降低选择偏倚性，减少混杂因素的影响，提高研究结果的可靠性和准确性。因此，本研究基于匹配设计的病例对照研究分析心脏大血管手术后院内感染的致病菌分布情况及其影响因素，以期为临床术后感染防控工作提供更为可靠的参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2022年1月至2025年1月在我院行心脏大血管手术且术后并发院内感染的158例患者（感染组）的临床资料；另根据病例对照1∶1匹配设计原则，选取与感染组性别、年龄、手术类型基本一致但术后未发生院内感染的158例患者（非感染组）。本研究已通过我院医学伦理委员会审批（批准号：2025-02-001）。

纳入标准：接受心脏大血管手术治疗；术后院内感染符合《医院感染诊断标准》[4]中相关诊断标准，且有病原菌分离鉴定结果；年龄满18岁；临床资料完整。排除标准：术前已发生感染；入院前患感染性疾病；术前处于危重状态；入院72 h内死亡或转院；合并恶性肿瘤、血液系统疾病；合并自身免疫性疾病；伴有肺、肝、肾严重功能障碍；长期使用免疫抑制剂或激素类药物；既往有心脏手术史。

1.2 方法

1.2.1 病原菌分离鉴定 行心脏大血管手术后，若患者出现发热、寒战、白细胞增多等疑似感染症状或体征，则当日采集痰液、血液、尿液、导管表面附着物、引流液、创面分泌物等标本，置入无菌试管中，2 h内送至实验室进行病原菌检测。标本于琼脂培养基进行病原菌培养，采用全自动微生物分析仪对病原菌进行分离鉴定。质控菌株：肺炎克雷伯菌ATCC 700603、金黄色葡萄球菌ATCC 29213、铜绿假单胞菌ATCC 27853、大肠埃希菌ATCC 25922、肺炎链球菌ATCC 49619。若同一患者多次送检标本经分离鉴定为同一株菌，则视为1株。

1.2.2 临床资料分析 收集患者性别、年龄、体质量指数、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、脑血管病史、心功能分级、左心室射血分数（left ventricular ejection fraction，LVEF）、手术类型、手术时间、术中出血量、术中体外循环时间、术中主动脉阻断时间、术中输血量、术后抗菌药物使用时间、术后抗菌药物联用情况、术后呼吸机使用时间、术后导尿管及引流管留置时间、术后中心静脉导管留置时间、术后24 h实验室检查指标（白蛋白、血红蛋白、白细胞计数）、术后急性肾损伤、二次手术、术后住院时间。

1.3 统计学方法

采用SPSS 24.0统计学软件分析数据，计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验；计数资料以频数、构成比或率（%）表示，组间比较采用χ^2检验。心脏大血管手术后院内感染的影响因素采用多因素*Logistic*回归分析。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 心脏大血管手术后院内感染部位和病原菌分布情况

158例术后院内感染患者以呼吸道感染为主，其次为手术部位感染、血行感染、泌尿系统感染，见表1。158例院内感染患者共检出病原菌271株，其中以革兰阴性菌占比最高（61.62%），其次为革兰阳性菌（31.37%），真菌占比最低（7.01%）。革兰阴性菌中又以鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌为主，革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌为主，见表2。

表1 术后院内感染部位（n=158）

感染部位	例数（例）	构成比（%）
呼吸道感染	96	60.76
手术部位感染	23	14.56
血行感染	17	10.76
泌尿系统感染	14	8.86
其他	8	5.06

2.2 心脏大血管手术后院内感染的单因素分析

感染组患者心功能分级Ⅲ~Ⅳ级、LVEF<50%、手术时间>5 h、术中出血量≥300 mL、术中体外循环时间≥150 min、术中主动脉阻断时间≥90 min、术中输血量≥

1 500 mL、术后抗菌药物使用时间>7 d、术后抗菌药物联用、术后呼吸机使用时间>3 d、术后导尿管留置时间>5 d、术后引流管留置时间>7 d、术后中心静脉导管留置时间>10 d、二次手术、术后住院时间>20 d占比均高于非感染组(P<0.05),见表3~5。

2.3 心脏大血管手术后院内感染的多因素*Logistic*回归分析

将表3~5中有统计学差异的指标作为自变量,将术后院内感染作为因变量(感染=1,未感染=0),进行多因素*Logistic*回归分析(向前逐步法)。经多重共线性分析发现,心功能分级与LVEF存在显著共线性(方差膨胀因子为16.725),故剔除心功能分级,保留LVEF;其余自变量的方差膨胀因子均低于10,作为最终自变量。结果显示:LVEF<50%、手术时间>5 h、术中体外循环时间≥150 min、术中输血量≥1 500 mL、术后抗菌药物联用、术后呼吸机使用时间>3 d、术后引流管留置时间>7 d、二次手术、术后住院时间>20 d均是心脏大血管手术后院内感染的危险因素(P<0.05),见表6。

表2 术后院内感染病原菌分布情况(n=271)

病原菌		株数(株)	构成比(%)
革兰阴性菌	鲍曼不动杆菌	48	17.71
	肺炎克雷伯菌	37	13.65
	大肠埃希菌	25	9.23
	铜绿假单胞菌	22	8.12
	嗜麦芽窄食单胞菌	20	7.38
	其他	15	5.53
革兰阳性菌	金黄色葡萄球菌	35	12.92
	表皮葡萄球菌	16	5.90
	屎肠球菌	14	5.17
	溶血葡萄球菌	11	4.06
	肺炎链球菌	3	1.11
	其他	6	2.21
真菌	白假丝酵母菌	9	3.32
	热带假丝酵母菌	3	1.11
	曲霉菌	3	1.11
	其他	4	1.47

3 讨论

本研究显示,心脏大血管手术后院内感染以呼吸道感染(60.76%)为主。其原因为肺部与手术部位毗邻,加上长时间机械通气可能会损害呼吸道正常屏障功能,增加感染风险[5]。本研究中心脏大血管手术后院内感染致病菌以革兰阴性菌占比最高(61.62%),其次为革兰阳性菌(31.37%),而革兰阴性菌中又以鲍曼不动杆菌(17.71%)、肺炎克雷伯菌(13.65%)为主,革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌(12.92%)为主,与舒明蓉等[6]的研究报道的心脏外科手术后院内感染主要致病菌构成相似。宋亚佩等[7]的研究结果显示,心脏移植术后感染以革兰阴性菌为主(50.00%),但革兰阴性菌中以肺炎克雷伯菌占比最高,其他病原菌占比与本研究结果也存在差异。这说明心脏大血管手术后院内感染致病菌分布情况并非完全一致,可能存在一定的地区、团队管理和环境差异,甚至会随时间改变而出现差异,故需及时对病原菌进行鉴定以指导临床合理用药。因此,临床工作中在未获得患者病原菌培养结果前,应首选对革兰阴性菌敏感的广谱抗菌药物,随后以病原菌培养和药敏试验结果为依据调整为敏感性抗菌药物。

本研究还发现,LVEF<50%、手术时间>5 h、术中体外循环时间≥150 min、术中输血量≥1 500 mL、术后抗菌药物联用、术后呼吸机使用时间>3 d、术后引流管留置时间>7 d、二次手术、术后住院时间>20 d均是心脏大血管手术后院内感染的危险因素。既往研究亦

表3 感染组与非感染组患者基础资料比较[例(%)]

项目		感染组(n=158)	非感染组(n=158)	χ^2	P
性别	男	105(66.46)	105(66.46)	0.000	1.000
	女	53(33.54)	53(33.54)		
年龄	≥60岁	94(59.49)	88(55.70)	0.466	0.495
	<60岁	64(40.51)	70(44.30)		
体质量指数	≥24 kg/m^2	69(43.67)	61(38.61)	0.836	0.360
	<24 kg/m^2	89(56.33)	97(61.39)		
吸烟史		66(41.77)	57(36.08)	1.078	0.299
饮酒史		60(37.97)	55(34.81)	0.342	0.559
高血压史		76(48.10)	73(46.20)	0.114	0.735
糖尿病史		54(34.18)	41(25.95)	2.544	0.111
脑血管病史		20(12.66)	15(9.49)	0.803	0.370
心功能分级	Ⅰ~Ⅱ级	60(37.97)	96(60.76)	16.408	0.000
	Ⅲ~Ⅳ级	98(62.03)	62(39.24)		
LVEF	≥50%	57(36.08)	97(58.23)	15.557	0.000
	<50%	101(63.92)	66(41.77)		

表4 感染组与非感染组患者手术相关资料比较[例(%)]

项目		感染组(n=158)	非感染组(n=158)	χ^2	P
手术类型	心脏瓣膜置换术	29(18.35)	29(18.35)	0.000	1.000
	冠状动脉搭桥术	49(31.01)	49(31.01)		
	心脏修补术	20(12.66)	20(12.66)		
	其他	60(37.97)	60(37.97)		
手术时间	>5 h	88(55.70)	65(41.14)	6.703	0.010
	≤5 h	70(44.30)	93(58.86)		
术中出血量	≥300 mL	52(32.91)	35(22.15)	4.584	0.032
	<300 mL	106(67.09)	123(77.85)		
术中体外循环时间	≥150 min	92(58.23)	70(44.30)	6.131	0.013
	<150 min	66(41.77)	88(55.70)		
术中主动脉阻断时间	≥90 min	83(52.53)	64(40.51)	4.592	0.032
	<90 min	75(47.47)	94(59.49)		
术中输血量	≥1 500 mL	108(68.35)	77(48.73)	12.530	0.000
	<1 500 mL	50(31.65)	81(51.27)		

表5 感染组与非感染组患者术后资料比较[例(%)]

项目		感染组(n=158)	非感染组(n=158)	χ^2/t	P
术后抗菌药物使用时间	>7 d	64(40.51)	47(29.75)	4.013	0.045
	≤7 d	94(59.49)	111(70.25)		
术后抗菌药物联用	是	40(25.32)	10(6.33)	21.383	0.000
	否	118(74.68)	148(93.67)		
术后呼吸机使用时间	>3 d	43(27.22)	23(14.56)	7.661	0.006
	≤3 d	115(72.78)	135(85.44)		
术后导尿管留置时间	>5 d	33(20.89)	19(12.03)	4.512	0.034
	≤5 d	125(79.11)	139(87.97)		
术后引流管留置时间	>7 d	95(60.13)	72(45.57)	6.718	0.010
	≤7 d	63(39.87)	86(54.43)		
术后中心静脉导管留置时间	>10 d	116(73.42)	98(62.03)	4.690	0.030
	≤10 d	42(26.58)	60(37.97)		
术后24 h实验室检查指标	白蛋白(g/L)	38.11±4.65	39.18±5.03	1.963	0.050
	血红蛋白(g/L)	132.56±14.83	133.85±15.09	0.766	0.444
	白细胞计数($\times10^9$/L)	7.69±1.24	7.88±1.36	1.298	0.195
术后急性肾损伤	有	23(14.56)	13(8.23)	3.135	0.077
	无	135(85.44)	145(91.77)		
二次手术	是	10(6.33)	1(0.63)	7.629	0.006
	否	148(93.67)	157(99.37)		
术后住院时间	>20 d	90(56.96)	60(37.97)	11.422	0.001
	≤20 d	68(43.04)	98(62.03)		

表6 心脏大血管手术后院内感染的多因素*Logistic*回归分析

影响因素	β	$S.E$	$Wald\chi^2$	OR	P	95%CI
LVEF<50%	0.552	0.204	7.322	1.737	0.009	1.164~2.590
手术时间>5 h	0.629	0.245	6.591	1.876	0.018	1.160~3.032
术中出血量≥300 mL	0.336	0.198	2.880	1.399	0.090	0.949~2.063
术中体外循环时间≥150 min	0.488	0.216	5.104	1.629	0.031	1.067~2.488
术中主动脉阻断时间≥90 min	0.303	0.181	2.802	1.354	0.092	0.950~1.930
术中输血量≥1 500 mL	0.795	0.302	6.930	2.214	0.013	1.225~4.003
术后抗菌药物使用时间>7 d	0.271	0.169	2.571	1.311	0.096	0.942~1.826
术后抗菌药物联用	0.882	0.320	7.597	2.416	0.007	1.290~4.523
术后呼吸机使用时间>3 d	0.536	0.227	5.575	1.709	0.025	1.095~2.667
术后导尿管留置时间>5 d	0.259	0.173	2.241	1.296	0.105	0.923~1.819
术后引流管留置时间>7 d	0.511	0.221	5.346	1.667	0.028	1.081~2.571
术后中心静脉导管留置时间>10 d	0.245	0.158	2.404	1.278	0.098	0.937~1.741
二次手术	0.522	0.223	5.479	1.685	0.027	1.089~2.609
术后住院时间>20 d	0.658	0.245	7.213	1.931	0.010	1.195~3.121

显示,机械通气时间、手术时间、术后住院时间长,围术期输血,二次手术,LVEF<50%,抗菌药物联用是术后感染发生的危险因素[8-10],表明存在上述情况的患者术后发生院内感染的风险明显提升。LVEF<50%常提示患者心力衰竭,可能出现全身脏器缺血缺氧,使肺组织出现水肿、黏膜充血等,同时此类患者病情较严重,术后卧床时间长,并发院内感染的风险相对较高[11]。手术时间长提示机体病灶、相关组织、创面长时间暴露,与外界病原菌接触率增加,导致院内感染率增高。体外循环可激发全身炎症反应,导致组织缺血再灌注损伤,机体免疫力下降,加上插管与导管留置,容易并发感染[12]。输血量过多可影响机体免疫系统,尤其是异体输血的红细胞、降解产物可能会被免疫系统当作抗原而引发抗原-抗体反应,从而消耗免疫球蛋白,促使T淋巴细胞免疫功能减弱,影响B淋巴细胞分化成熟,免疫球蛋白分泌减少,巨噬细胞吞噬活性降低,导致机体免疫功能减弱,对病原菌的抑制、杀灭作用降低,增加感染风险[13]。抗菌药物联用可导致体内微生态平衡失调,使病原菌容易侵入机体,还可能增加耐药菌产生,引发多重耐药,增加院内感染风险。呼吸机使用时间长可导致呼吸道纤毛清除能力降低,对呼吸道内分泌物的清除作用减弱;影响患者自主咳嗽反射,使得痰液、病原菌未能通过咳痰排出体外;使呼吸机、管道等易沾染病原菌,从而增加院内感染发生风险[14]。留置引流管是一种侵入性操作,管道与外界环境相通,病原菌可通过引流管逆行侵入体内,同

时也可出现引流液逆行的情况,增加院内感染率[15]。二次手术对机体创伤极大,病原菌侵入风险高,从而易发生院内感染。住院时间长常提示患者病情较严重,机体状态较差,抵抗力弱,外界病原菌容易侵入体内;此外,医院环境下有很多的病原菌,患者长期住院可能会发生院内交叉感染。因此,需加强心脏大血管手术后院内感染的评估和管理,如术前合理规划患者手术方案,做好术前准备工作,术中手术团队高效配合,尽可能控制手术时间和体外循环时间,避免二次手术;术前积极纠正患者贫血状态,输血过程中严格遵循无菌操作;根据术后院内感染病原菌分布情况,预防性使用单一广谱抗生素;对于术后使用呼吸机、引流管的患者,则应加强呼吸道、引流管管理和无菌操作意识,指导患者进行呼吸肌训练,定时翻身、拍背或雾化吸入等以辅助患者排痰,并重视口腔清洁护理,避免呼吸道分泌物潴留,同时保持管口周围皮肤清洁干燥,定期消毒等;此外,根据患者具体病情制定术后营养支持、康复计划等,给予患者健康教育和心理疏导,以促进患者恢复,缩短住院时间等。

综上所述,心脏大血管手术后院内感染主要发生在手术部位,致病菌以革兰阴性菌为主;LVEF、手术时间、术中体外循环时间、术中输血量、术后抗菌药物联用、术后呼吸机使用时间、术后引流管留置时间、二次手术、术后住院时间均是心脏大血管手术后院内感染的影响因素。

[参考文献]

[1] Lv X, Han Y, Liu D, et al. Risk factors for nosocomial infection in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation support treatment: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2024, 19(11): e0308078. doi: 10.1371/journal.pone.0308078.

[2] 宋甜田,李作坤,王书会. 个体化预测老年心脏瓣膜置换术后医院感染风险 Nomogram 模型的构建[J]. 山东大学学报(医学版), 2024,62(1):48-56. doi:10.6040/j.issn.1671-7554.0.2023.0965.

[3] 谢 茜,严丹阳,付翔杰,等. 急性A型主动脉夹层术后肺炎风险预测模型构建与评价[J]. 中国感染控制杂志,2023,22(7):788-795. doi:10.12138/j.issn.1671-9638.20233594.

[4] 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. doi:10.3760/j:issn:0376-2491.2001.05.027.

[5] 郭琳琳,解 璐,刘永芳,等. 2018—2023年某三甲医院心脏移植术后感染情况及相关危险因素分析[J]. 实用临床医药杂志,2024,28(6):104-107. doi:10.7619/jcmp.20233393.

[6] 舒明蓉,黄文治,吴 泓. 2018-2022年某三甲医院心脏外科手术后医院感染特点及趋势[J]. 中华医院感染学杂志,2023,33(22):3439-3442. doi:10.11816/cn.ni.2023-230480.

[7] 宋亚佩,吴 艳,黄白艳,等. 259例心脏移植术后受者感染状况分析[J]. 中国感染控制杂志,2025,24(3):417-421. doi:10.12138/j.issn.1671-9638.20255457.

[8] 高翠平,孙淑玲,肖 茹,等. 中老年心脏瓣膜置换术肺部感染危险因素调查[J]. 中国消毒学杂志,2023,40(4):284-286. doi:10.11726/j.issn.1001-7658.2023.04.013.

[9] 刘雅鑫,蒋运兰,李 洁. 心脏术后肺部感染危险因素 Meta 分析[J]. 中国感染控制杂志,2024,23(2):189-194. doi:10.12138/j.issn.1671-9638.20244278.

[10] 黄 艳,郭 静,魏大闯,等. 心脏手术后医院感染的危险因素及其与TGF-β1/Smads信号通路的关联[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(3):381-385. doi:10.11816/cn.ni.2024-230968.

[11] Hasegawa D, Ishisaka Y, Maeda T, et al. Prevalence and prognosis of sepsis-induced cardiomyopathy: a systematic review and meta-analysis[J]. J Intensive Care Med, 2023, 38(9): 797-808. doi: 10.1177/08850666231180526.

[12] 彭婷婷,邓 殉,张 山. 体外循环心脏术后肺部感染的危险因素及其预测模型[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(3):390-394. doi:10.11816/cn.ni.2024-230712.

[13] Hu H, Zhou T, Qiu Y, et al. Prevalence of and risk factors for surgical site infections after pancreaticoduodenectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Med Surg (Lond), 2023, 86(1): 439-455. doi: 10.1097/MS9.0000000000001455.

[14] Mastrogianni M, Katsoulas T, Galanis P, et al. The impact of care bundles on ventilator-associated pneumonia (VAP) prevention in adult ICUs: a systematic review[J]. Antibiotics (Basel), 2023, 12(2): 227. doi: 10.3390/antibiotics12020227.

[15] 丁飞虎,李四桥,苏宝威,等. HBV肝硬化相关早期肝癌肝切除术后感染危险因素及血清Notch受体/配体蛋白含量[J]. 中华医院感染学杂志,2023,33(1):72-75. doi:10.11816/cn.ni.2023-213381.

(编辑:龙小芬)