

DOI:10.13350/j.cjpb.251125

• 临床研究 •

慢性肾功能衰竭及老年血液透析患者导管相关性血流感染病原菌及影响因素分析

张竹*, 黄小琴, 敖利娜, 唐惠

(宜宾市第二人民医院肾内科透析室, 四川宜宾 644000)

【摘要】 目的 探讨老年慢性肾功能衰竭(CRF)患者行血液透析治疗发生导管相关性血流感染(CRBSI)病原菌、耐药性及影响因素。**方法** 选取2021年3月~2024年9月于本院行血液透析治疗的老年CRF患者228例作为研究对象,根据有无出现CRBSI分为CRBSI组($n=46$)和非CRBSI组($n=182$),分析CRBSI病原菌、耐药性,采用Logistic回归模型分析影响老年CRF患者血液透析期间并发CRBSI的危险因素。**结果** 28例老年CRF患者中发生CRBSI共46例(20.18%),经血培养分离出病原菌69株,革兰阳性菌、革兰阴性菌分别为39株(56.52%)、30株(43.48%)。药敏结果显示,表皮葡萄球菌对青霉素(95.00%)、苯唑西林(75.00%)具有较高的耐药性;金黄色葡萄球菌对青霉素(81.25%)、四环素(43.75%)具有较高的耐药性;表皮葡萄球菌和金黄色葡萄球菌对万古霉素、利奈唑胺较为敏感;铜绿假单胞菌对氨苄西林(83.33%)、环丙沙星(58.33%)、左氧氟沙星(58.33%)具有较高的耐药性,对哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡肟、阿米卡星较敏感;大肠埃希菌对氨苄西林(66.67%)、头孢他啶(44.44%)具有较高的耐药性,对哌拉西林/他唑巴坦、头孢呋辛、头孢吡肟、阿米卡星、美罗培南、亚胺培南较为敏感。CRBSI组的糖尿病史、 $WBC \geq 10 \times 10^9/L$ 、 $NE \geq 70\%$ 、 $RBC < 3 \times 10^{12}/L$ 、 $sCr \geq 750 \mu mol/L$ 占比均高于非CRBSI组($P < 0.05$)。Logistic回归分析显示,糖尿病史、 $NE \geq 70\%$ 、 $RBC < 3 \times 10^{12}/L$ 、 $sCr \geq 750 \mu mol/L$ 是影响老年CRF患者血液透析期间并发CRBSI的独立危险因素($P < 0.05$)。

结论 老年CRF患者血液透析期间并发CRBSI多见于表皮葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、大肠埃希菌等致病菌,并对青霉素、苯唑西林、四环素、氨苄西林、环丙沙星、左氧氟沙星、头孢他啶等抗菌药物具有较高的耐药性;糖尿病史、 NE 、 RBC 、 sCr 为CRBSI的危险因素。

【关键词】 慢性肾功能衰竭;老年;血液透析;导管相关性血流感染;病原菌;耐药性

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)11-1501-04

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Nov.;20(11):1501-1504,1509.]

Analysis of pathogenic bacteria, drug resistance and influencing factors of catheter-associated bloodstream infection in chronic renal failure and elderly hemodialysis patients

ZHANG Zhu, HUANG Xiaoqin, AO Lina, TANG Hui (Dialysis Room of Nephrology Department, Yibin Second People's Hospital, Yibin 644000, Sichuan, China)*

【Abstract】 Objective To explore the pathogenic bacteria, drug resistance and influencing factors of catheter-related bloodstream infection (CRBSI) in elderly patients with chronic renal failure (CRF) undergoing hemodialysis treatment.

Methods A total of 228 elderly patients with CRF who underwent hemoventilation treatment in our hospital from March 2021 to September 2024 were selected as the research subjects. They were divided into the CRBSI group ($n=46$) and the non-CRBSI group ($n=182$) according to the presence or absence of CRBSI. The pathogenic bacteria and drug resistance of CRBSI were analyzed. Logistic regression model was used to analyze the risk factors influencing the concurrent CRBSI during hemodialysis in elderly patients with CRF. **Results** Among the 28 elderly patients with CRF, a total of 46 cases (20.18%) developed CRBSI. Through blood culture, 69 pathogenic bacteria were isolated, with 39 strains (56.52%) of Gram-positive bacteria and 30 strains (43.48%) of Gram-negative bacteria. The drug sensitivity test results showed that *Staphylococcus epidermidis* had a relatively high resistance to penicillin (95.00%) and oxacillin (75.00%). *Staphylococcus aureus* has a relatively high resistance to penicillin (81.25%) and tetracycline (43.75%). *S. epidermidis* and *S. aureus* are relatively sensitive to vancomycin and linezolid. *Pseudomonas aeruginosa* has a high resistance to ampicillin (83.33%), ciprofloxacin (58.33%), and levofloxacin (58.33%), and is relatively sensitive to piperacillin/tazobactam, cefepime, and amikacin. *Escherichia coli* has a high resistance to ampicillin (66.67%) and ceftazidime (44.44%), and is relatively sensitive to piperacillin/tazobactam, cefuroxime, cefepime, amikacin, meropenem and imipenem. The proportions of diabetes history, $WBC \geq 10 \times 10^9/L$, $NE \geq 70\%$, $RBC < 3 \times 10^{12}/L$, and $sCr \geq 750$

* **【通信作者(简介)】** 张竹(1982-),女,四川泸州人,本科,主要从事血液透析感染管理工作。E-mail:18881957633@163.com

$\mu\text{mol/L}$ in the CRBSI group were all higher than those in the non-CRBSI group ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that history of diabetes, $\text{NE} \geq 70\%$, $\text{RBC} < 3 \times 10^{12}/\text{L}$, and $\text{sCr} \geq 750 \text{ mol/L}$ were independent risk factors for concurrent CRBSI during hemodialysis in elderly patients with CRF ($P < 0.05$). **Conclusion** During hemodialysis in elderly patients with CRF, concurrent CRBSI is more common in pathogenic bacteria such as *S. epidermidis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, and *E. coli*, and they have a high resistance to antibacterial drugs such as penicillin, oxacillin, tetracycline, ampicillin, ciprofloxacin, levofloxacin, and ceftazidime. History of diabetes, NE, RBC and sCr are risk factors for CRBSI.

【Keywords】 chronic renal failure; elderly; hemodialysis; catheter-related bloodstream infection; pathogenic bacteria; drug resistance

导管相关性血流感染 (Catheter-related bloodstream infections, CRBSI) 为行血液透析治疗患者常见并发症。据既往研究报道,血液透析患者的 CRBSI 发生率约为 $15.77\% \sim 31.48\%$ ^[1-2]。然而近年来,随着广谱抗生素广泛使用所导致的抗生素耐药性增加和病原菌变迁,使得 CRBSI 的治疗面临新的挑战^[3]。为了提高抗生素的管理和监管,确保抗生素的合理使用,深入了解 CRBSI 病原菌分布和耐药性特征及影响 CRBSI 发生的相关因素显得尤为重要,有助于为临床治疗和预防提供指导。

本研究回顾性分析 2021 年 3 月~2024 年 9 月期间诊治的 228 例老年 CRF 患者临床资料,通过血培养和药敏试验分析病原菌特征及耐药情况,并探讨影响 CRBSI 发生的相关因素,以期临床提供指导,结果报告如下。

材料与方法

1 临床资料

选取 2021 年 3 月~2024 年 9 月于本院行血液透析治疗的老年 CRF 患者 228 例作为研究对象,根据有无出现 CRBSI 分为 CRBSI 组 ($n=46$) 和非 CRBSI 组 ($n=182$)。CRBSI 诊断标准:符合《血管内导管相关感染的预防与治疗指南(2007)》^[4]中关于 CRBSI,血培养阳性,并伴有突发寒战、高热。纳入标准:①经临床确诊为慢性肾功能衰竭;②年龄 ≥ 60 岁;③均接受血液透析治疗;④认知功能正常;⑤临床资料完整。排除标准:①透析前存在全身感染;②患有精神障碍类疾病;③合并心肝功能不全。

2 方法

2.1 病原菌和药敏试验 采集受试者空腹静脉血 10 mL,经血培养仪培养 18~24 h 后,采用 VITEK-2 Compact 全自动微生物鉴定仪(法国生物梅里埃公司)进行菌种鉴定,质控菌株包括金黄色葡萄球菌(ATCC25923)、大肠埃希菌(ATCC25922)、铜绿假单胞菌(ATCC27853)。采用 K-B 纸片扩散法进行药敏试验。

2.2 资料收集 查阅所有患者病历资料,采用 Excel

表格收集统计相关信息,包括性别、年龄、置管位置、透析时间、白蛋白(AIb)、血红蛋白(Hb)、红细胞压积(HCT)、球蛋白(GLo)、尿素氮(BUN)、糖尿病史、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞百分比(NE)、红细胞计数(RBC)、肌酐(sCr)等。于入院时采集患者静脉血 3 mL,3 000 r/min 离心 10 min,采用全自动血液分化仪测定 AIb、Hb、HCT、GLo、WBC、NE、RBC;采用全自动分化分析仪测定 BUN、sCr。

3 统计学方法

采用 SPSS22.0 软件分析本次数据。正态分布计量资料($\bar{x} \pm s$)行独立样本 t 检验;计数资料(n ;)行 χ^2 检验;采用 Logistic 回归模型分析影响老年 CRF 患者血液透析期间并发 CRBSI 的危险因素; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 CRBSI 病原菌分布

228 例老年 CRF 患者中发生 CRBSI 共 46 例(20.18%),经血培养分离出病原菌 69 株,革兰阳性菌、革兰阴性菌分别为 39 株(56.52%)、30 株(43.48%)。

革兰阳性菌中表皮葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、人葡萄球菌、科氏葡萄球菌解脲亚种、头状葡萄球菌头状亚种分别为 20 株(28.99%)、16 株(23.19%)、1 株(1.45%)、1 株(1.45%)、1 株(1.45%);革兰阴性菌中铜绿假单胞菌、大肠埃希菌、嗜麦芽窄食单胞菌、阴沟肠杆菌、鲍曼不动杆菌、黏质沙雷菌、聚团肠杆菌、人苍白杆菌分别为 12 株(17.39%)、9 株(13.04%)、2 株(2.90%)、2 株(2.90%)、2 株(2.90%)、1 株(1.45%)、1 株(1.45%)、1 株(1.45%)。

2 主要革兰阳性菌对常见抗菌药物的耐药性分析

20 株表皮葡萄球菌对青霉素、苯唑西林、红霉素、庆大霉素、四环素、环丙沙星、左氧氟沙星、莫西沙星、克林霉素、利福平耐药率分别为 95.00%(19/20)、75.00%(15/20)、55.00%(11/20)、10.00%(2/20)、65.00%(13/20)、45.00%(9/20)、70.00%(14/20)、35.00%(7/20)、30.00%(6/20)、5.00%(1/20);16 株

金黄色葡萄球菌对以上抗菌药物耐药率分别为81.25%(13/16)、6.25%(1/16)、37.50%(6/16)、12.50%(2/16)、43.75%(7/16)、18.75%(3/16)、25.00%(4/16)、31.25%(5/16)、18.75%(3/16)、6.25%(1/16)。

药敏结果显示,表皮葡萄球菌对青霉素、苯唑西林具有较高的耐药性;金黄色葡萄球菌对青霉素、四环素具有较高的耐药性;表皮葡萄球菌和金黄色葡萄球菌对万古霉素、利奈唑胺敏感。

3 主要革兰阴性菌对常见抗菌药物的耐药性分析

12株铜绿假单胞菌对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、头孢唑林、头孢呋辛、头孢西丁、头孢曲松、头孢他啶、氨基曲南、庆大霉素、环丙沙星、左氧氟沙星、美罗培南、亚胺培南耐药率分别为83.33%(10/12)、25.00%(3/12)、50.00%(6/12)、33.33%(4/12)、8.33%(1/12)、33.33%(4/12)、8.33%(1/12)、8.33%(1/12)、33.33%(4/12)、58.33%(7/12)、58.33%(7/12)、33.33%(4/12)、33.33%(4/12);9株大肠埃希菌对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、头孢唑林、头孢西丁、头孢曲松、头孢他啶、氨基曲南、庆大霉素、环丙沙星、左氧氟沙星耐药率分别为66.67%(6/9)、33.33%(3/9)、22.22%(2/9)、22.22%(2/9)、33.33%(3/9)、44.44%(4/9)、33.33%(3/9)、22.22%(2/9)、33.33%(3/9)、33.33%(3/9)。

药敏结果显示,铜绿假单胞菌对氨苄西林、环丙沙星、左氧氟沙星具有较高的耐药性,对哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡肟、阿米卡星敏感;大肠埃希菌对氨苄西林、头孢他啶具有较高的耐药性,对哌拉西林/他唑巴坦、头孢呋辛、头孢吡肟、阿米卡星、美罗培南、亚胺培南敏感。

4 并发 CRBSI 的单因素分析

2组在性别、年龄、置管位置、透析时间、Alb、Hb、HCT、GLO、BUN等基线资料差异无统计学意义($P>0.05$);而在糖尿病史、WBC、NE、RBC、sCr等资料差异有统计学意义($P<0.05$)。表1。

5 Logistic 回归

以CRBSI(1=发生,0=未发生)为因变量,以糖尿病史(1=有,2=无)、WBC(1= $\geq 10\times 10^9/L$,2= $< 10\times 10^9/L$)、NE(1= $\geq 70\%$,0= $< 70\%$)、RBC(1= $< 3\times 10^{12}/L$,0= $\geq 3\times 10^{12}/L$)、sCr(1= $\geq 750\mu mol/L$,0= $< 750\mu mol/L$)为自变量,纳入Logistic回归模型中分析,结果显示,糖尿病史、NE $\geq 70\%$ 、RBC $< 3\times 10^{12}/L$ 、sCr $\geq 750\mu mol/L$ 是影响老年CRF患者血液透析期间并发CRBSI的独立危险因素($P<0.05$)。见表2。

表 1 老年 CRF 患者血液透析期间并发 CRBSI 的单因素分析 (n,%)
Table 1 Univariate analysis of CRBSI during hemodialysis in elderly CRF patients

基线资料		CRBSI 组 (n=46)	非 CRBSI 组 (n=182)	χ^2/t	P
性别	男性	27(58.70)	96(52.75)	0.523	0.470
	女性	19(41.30)	86(47.25)		
年龄(岁)	>65	23(50.00)	73(40.11)	1.473	0.225
	≤ 65	23(50.00)	109(59.89)		
置管位置	右侧颈内静脉	23(50.00)	77(42.31)	1.805	0.406
	左侧颈内静脉	2(4.35)	4(2.20)		
	股内静脉	21(45.65)	101(55.49)		
透析时间(月)	≥ 36	26(56.52)	96(52.75)	0.210	0.647
	<36	20(43.48)	86(47.25)		
糖尿病史	有	26(56.52)	56(30.77)	10.574	0.001
	无	20(43.48)	126(69.23)		
WBC($\times 10^9/L$)	≥ 10	27(58.70)	76(41.76)	4.253	0.039
	<10	19(41.30)	106(58.24)		
NE	$\geq 70\%$	27(58.70)	60(32.97)	10.301	0.001
	<70%	19(41.30)	122(67.03)		
RBC($\times 10^{12}/L$)	≥ 3	15(32.61)	93(51.10)	5.035	0.025
	<3	31(67.39)	89(48.90)		
Alb(g/L)	≥ 35	20(43.48)	62(34.07)	1.413	0.235
	<35	26(56.52)	120(65.93)		
Hb(g/L)	≥ 90	26(56.52)	125(68.68)	2.427	0.119
	<90	20(43.48)	57(31.32)		
HCT	$\geq 30\%$	28(60.87)	124(68.13)	0.871	0.351
	<30%	18(39.13)	58(31.87)		
GLO(g/L)	≥ 28	20(43.48)	71(39.01)	0.306	0.580
	<28	26(56.52)	111(60.99)		
sCr($\mu mol/L$)	≥ 750	29(63.04)	73(40.11)	7.812	0.005
	<750	17(36.96)	109(59.89)		
BUN(mmol/L)	≥ 15	25(54.35)	73(40.11)	3.037	0.081
	<15	27(58.70)	96(52.75)		
插管次数(次)		2.22 $\pm$ 0.63	2.13 $\pm$ 0.62	0.837	0.404

表 2 影响老年 CRF 患者血液透析期间并发 CRBSI 的 Logistic 回归
Table 2 Logistic regression analysis of CRBSI complications during hemodialysis in elderly CRF patients

变量	B	S.E.	Wald	P	OR	95% C.I.
糖尿病史	0.988	0.366	7.294	0.007	2.687	1.311~5.505
WBC $\geq 10\times 10^9/L$	0.427	0.366	1.359	0.244	1.533	0.748~3.142
NE $\geq 70\%$	0.833	0.369	5.090	0.024	2.301	1.116~4.746
RBC $< 3\times 10^{12}/L$	0.896	0.375	5.711	0.017	2.450	1.175~5.110
sCr $\geq 750\mu mol/L$	1.105	0.370	8.907	0.003	3.019	1.461~6.238

讨 论

CRF是由各种原因造成的慢性进行性肾实质损害发展至肾脏萎缩所致^[5]。血液透析为临床治疗CRF的常用办法,通过扩散、对流和吸附等方式,去除体内代谢废物、多余水分及有毒物质,同时也能纠正水、电解质和酸碱平衡紊乱,进而维持机体内环境稳定^[6-7]。但进一步研究发现,部分患者在行血液透析治疗期间可能会并发CRBSI。本研究收治的228例老年CRF患者中,有46例(20.18%)于血液透析期间发生CRBSI,其发生率与李晓华^[8]等学者研究结果较为相似。针对并发CRBSI患者的病原菌分析,发现以表

皮葡萄球菌、金黄色葡萄球菌等革兰阳性菌感染多见,而在革兰阴性菌感染中则以铜绿假单胞菌、大肠埃希菌多见;与安娜等^[9]研究结果并不完全一致。本文通过药敏试验分析,发现表皮葡萄球菌对 β -内酰胺类抗生素的耐药性相对较高,如青霉素、苯唑西林等;金黄色葡萄球菌则对 β -内酰胺类、四环素类抗生素具有较高的耐药性,如青霉素、四环素等;且上述两种致病菌均对多肽类抗生素(万古霉素)、噁唑烷酮类抗生素(利奈唑胺)较为敏感;兰氏阴性菌中的铜绿假单胞菌对广谱半合成青霉素(氨苄西林)、氟喹诺酮类抗生素(环丙沙星、左氧氟沙)的耐药程度相对较高,对哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡肟、阿米卡星较为敏感;大肠埃希菌则对广谱半合成青霉素、第三代头孢菌素(头孢他啶)具有较高的耐药性,对哌拉西林/他唑巴坦、头孢呋辛、头孢吡肟、阿米卡星、美罗培南、亚胺培南较敏感。与吴怡等^[10]研究相近,鉴于上述病原菌耐药性分析,本文认为应避免使用高耐药性的抗菌药物,对于表皮葡萄球菌、金黄色葡萄球菌等革兰阳性菌感染所引起的CRBSI,可考虑使用万古霉素或利奈唑胺等抗菌药物,对于革兰阴性菌感染引起的则建议考虑使用哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡肟、阿米卡星等药物,以此更好地控制病情进展。

本研究为了明确老年CRF患者血液透析期间并发CRBSI的相关因素,对比了CRBSI组和非CRBSI组的基线资料,发现2组在糖尿病史、WBC、NE、RBC、sCr等资料比较中,具有显著差异。为了进一步验证上述有差异的变量对并发CRBSI的影响,将其纳入Logistic回归模型中,结果显示糖尿病史、 $NE \geq 70\%$ 、 $RBC < 3 \times 10^{12}/L$ 、 $sCr \geq 750 \mu mol/L$ 是影响老年CRF患者血液透析期间并发CRBSI的独立危险因素。针对糖尿病分析,发现高血糖可通过降低免疫细胞活性而削弱机体抵抗力,增加CRBSI发生风险^[11];另外,高血糖环境可为病原菌的生长、繁殖提供有利条件,使合并糖尿病的老年CRF患者更容易受到细菌侵袭,进而发生CRBSI^[12-13]。NE增高提示机体存在细菌感染,可能会通过引发炎症反应或免疫紊乱,造成免疫防御能力下降而增加CRBSI发生风险^[14-15]。赵茜芸等^[16]研究也指出, $NE \geq 70\%$ 是血液透析患者发生CRBSI的独立危险因素。进一步论证了 $NE \geq 70\%$ 对并发CRBSI的影响。 $RBC < 3 \times 10^{12}/L$ 意味着贫血,而贫血的发生又会使老年CRF患者抵抗力下降,更容易受到病原体侵袭,增加CRBSI发生率^[17];此外,贫血状态下,皮肤屏障功能可能受损,使导管周围皮肤更容易受到病原菌侵袭,从而增加感染风险^[18-19]。 $sCr \geq 750 \mu mol/L$ 意味着肾脏功能严重受损,此时往往伴有营养不良,如蛋白质、维生素及矿物质等营养素的缺

乏,可通过影响免疫细胞正常功能和数量,造成免疫抑制^[20];同时在肾脏功能严重受损的影响下,也会产生一系列炎症反应和代谢紊乱,加剧免疫抑制;而这种免疫抑制状态会使患者更容易受到病原体侵袭,增加CRBSI发生风险。因此本文认为对于该类患者应提高警惕,通过加强营养支持、合理使用抗生素,降低CRBSI发生率。

综上所述,老年CRF患者血液透析期间并发CRBSI多见于表皮葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、大肠埃希菌等致病菌,并对青霉素、苯唑西林、四环素、氨苄西林、环丙沙星、左氧氟沙、头孢他啶等抗菌药物具有较高的耐药性;糖尿病史、NE、RBC、sCr为CRBSI的危险因素。

【参考文献】

- [1] 马曦立,刘霞,吴鑫,等. 慢性肾功能衰竭血液透析导管相关性血流感染病原菌耐药性及其影响因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2021,31(3):385-389.
- [2] 钟倩,王晓雨,于洪柳,等. 血液透析导管相关性血流感染病原菌与危险因素及TGF- β 1/Smads通路的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2024,34(15):2282-2286.
- [3] 许海燕,朱明明,邢聊因,等. 血液透析中心静脉导管相关性血流感染的危险因素及护理干预[J]. 国际护理学杂志, 2023,42(24):4531-4534.
- [4] 中华医学会重症医学分会. 血管内导管相关感染的预防与治疗指南(2007)[J]. 中华内科杂志, 2008,47(8):691-699.
- [5] 唐春艳,罗丹,陈倩,等. 中心静脉导管相关性血流感染的危险因素分析[J]. 医学新知, 2024,34(4):417-423.
- [6] 陈彩合,马淑燕,黄文辉. 维持性血液透析患者合并导管相关性血流感染预后的危险因素分析[J]. 中华危重病急救医学, 2024,36(2):183-188.
- [7] 王姗,张志媛,姚佳,等. 慢性肾功能衰竭血液透析患者导管相关性血流感染预测模型的构建[J]. 中华现代护理杂志, 2022,28(23):3123-3127.
- [8] 李晓华,徐海燕,曲艳,等. VDR基因多态性与长期血液透析导管相关性血流感染的关联[J]. 中华医院感染学杂志, 2023,33(3):376-380.
- [9] 安娜,徐明芝,白亚飞,等. 老年血液透析患者导管相关感染的病原菌特征及影响因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022,17(4):455-458.
- [10] 吴怡,潘兴,王慧铃,等. 2019-2022年沧州市人民医院血液透析患者导管相关性血流感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 现代药物与临床, 2023,38(10):2595-2599.
- [11] Agarwal AK, Roy-Chaudhury P, Mounts P, et al. Taurolidine/heparin lock solution and catheter-related bloodstream infection in hemodialysis: A randomized, double-blind, active-control, phase 3 study[J]. Clin J Am Soc Nephrol. 2023,18(11):1446-1455.
- [12] 郝其艳,王伟. 肺癌化疗患者发生导管相关性血流感染的影响因素及其风险预测列线图模型构建[J]. 实用心脑血管病杂志, 2023,31(9):64-69.

- 试研究[J]. 中华护理杂志,2004(9):7-10.
 - [4] 潘润存,冯彬,雷世鑫. 病原生物学与免疫学教学改革的探讨与研究[J]. 中国教育信息化,2022,39(1):197-198.
 - [5] 朱继红,张燕,何金龙,等. 基于复合型创新拔尖医学人才培养的实验外科手术学教学改革与探索[J]. 医学教育管理,2024,10(6):675-680
 - [6] 武嘉瑶,胡卫星. 智慧互动教学系统的构建与应用模式分析[J]. 中国教育信息化,2019(13):57-59.
 - [7] 张小丽,李非. 外科无菌术的教学过程应与临床实践紧密结合[J]. 中国继续医学教育,2016,30(6):16-17.
 - [8] 杨蕴涛,高燕飞,朱昱,等. 提高青年教师病原生物学与免疫学教学质量创新途径分析[J]. 中国病原生物学杂志,2023,18(5):619-620.
 - [9] 杨丹,左石. 外科学总论 PBL 中融入课程思政的路径探索与实践[J]. 中国医药科学,2024,14(5):85-88.
 - [10] 王恩漫,刘伟,常风军,等. 病原生物学实验教学中虚拟仿真方法的应用研究[J]. 中国病原生物学杂志,2022,17(8):991-992.
 - [11] 陈光华,黄贵芝,谭小艳,等. 多种教学法在病原生物学教学改革中的综合应用分析[J]. 中国病原生物学杂志,2022,17(7):868-870
 - [12] 张永鹏,韩亚飞,吴越,等. 虚拟仿真技术在病原生物学实验教学中的探索[J]. 中国病原生物学杂志,2024,19(2):248-249.
 - [13] 樊小艳,千磊,丁晓琛,等. “三全育人”理念下《基本操作》教学改革——以“无菌术”为例[J]. 医学教育研究与实践,2022,30(5):606-611.
 - [14] 赵晓会,王宝,游永鹤,等. PBL 与 CBL 教学法在病原生物学教学中的应用及成效对比研究[J]. 中国病原生物学杂志,2025,23(3):408-410.
 - [15] 于晓东,陶晓莉,齐天舒,等.《病原生物学》教学中思政元素的融合研究[J]. 中国继续医学教育,2025,17(9):191-194
 - [16] 谢哲,陶敏,王欣,等. 外科学总论实验课的课程思政教学探索[J]. 数理医药学杂志,2022,35(11):1588-1591.
- 【收稿日期】** 2025-05-27 **【修回日期】** 2025-08-17

(上接 1500 页)

- [18] 宋艳杰,马娟,樊友莉,等. 高龄产妇产褥期感染的病原菌分布及耐药特征分析[J]. 中国妇产科临床杂志,2021,22(1):39-41.
- [19] Jain AK,Patidar H,Nayak V,et al. Prevalence,risk factors and microbial profile of surgical site infection after cesarean section in a tertiary care center in Western India [J]. J Pure Appl Microbiol,2022,16(1):700-707.
- [20] 廖丹,尤共平,张晓蕾,等. 某院产褥期感染病原菌及其危险因素[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(13):2055-2059.
- [21] 任菁,梁家李,徐凤仪. 产褥期感染的病原菌和耐药性及其危险因素分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版),2023,20(5):117-120.
- [22] Liu H,Xie L,Xing C. Pathogenic bacteria and treatment resistance in older cardiovascular disease patients with lung infection and risk prediction model[J]. Open Life Sci,2023,18(1):20220756.
- [23] 郑顺杰,胡益飞,张琳,等. 产妇产褥期感染的病原菌特点及耐药性分析[J]. 中国卫生检验杂志,2021,31(4):426-427,431.
- [24] 张云燕,卢冠名,周艳春,等. 并发产褥期感染临床特征和病原菌及其耐药性[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(13):2037-2040.
- [25] Vince K,Perkovic P,Matišević R,What is known and what remains unresolved regarding gestational diabetes mellitus (GDM)[J]. J Perinat Med,2020,48(8):757-763.
- 【收稿日期】 2025-05-21 【修回日期】 2025-07-28

(上接 1504 页)

- [13] 陶雍,毛静玉,薛崐,等. 肿瘤患者 PICC 导管相关血流感染风险预测模型的构建[J]. 中国护理管理,2022,22(11):1718-1721.
- [14] 许宝珠,陈灿忠,颜碧专,等. 恶性肿瘤患者输液港并发导管相关性血流感染病原菌分布特点及危险因素分析[J]. 中国病原生物学杂志,2024,19(7):846-849,854.
- [15] 王浩,高春美. 外周血单核细胞 Toll 样受体/核转录因子 κ B 信号通路分子表达水平与血液透析合并血液感染患者病情严重程度相关性分析[J]. 陕西医学杂志,2023,52(7):875-879.
- [16] 赵茜芸,丛静静,鲁业芳,等. 血液透析患者中心静脉导管相关性血流感染的病原菌分布与耐药性及相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(21):4891-4894.
- [17] 朱建平,许严新,吴绍宏,等. 急诊失血性休克患者中心静脉导管相关性血流感染的危险因素[J]. 中华急诊医学杂志,2024,33(5):683-689.
- [18] Gois PHF,McIntyre D,Ratanjee S,et al. Hemodialysis without systemic anticoagulation: A randomized controlled trial to evaluate five strategies in patients at a high risk of bleeding[J]. Med Sci. 2024,12(3):38.
- [19] 刘亚敏,赵培翔,王宇飞,等. 透析导管相关血流感染的危险因素及风险预测模型[J]. 中华肾脏病杂志,2022,38(1):23-28.
- [20] Wald R,Gaudry S,da Costa BR,et al. Initiation of continuous renal replacement therapy versus intermittent hemodialysis in critically ill patients with severe acute kidney injury: a secondary analysis of STARRT-AKI trial[J]. Intensive Care Med. 2023,49(11):1305-1316.
- 【收稿日期】 2025-05-14 【修回日期】 2025-07-30