



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2025.07.009

<http://www.lcnkz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2025.07.009>

· 论著 ·

经外周静脉置入中心静脉导管留置对 ICU 患者 90 天全因死亡率的影响

王仁立 刘荣君 许兆军 王娅

[摘要] **目的** 探讨经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)对 ICU 患者 90 天全因死亡率的影响。**方法** 回顾性纳入 2008~2019 年美国重症监护医学信息数据库(MIMIC)-IV 2.0 中脓毒症患者 15 678 例,根据中心静脉通路类型将其分为 PICC 组(4 078 例)和中心静脉导管(CVC)组(11 600 例),收集其一般资料、临床资料、实验室检查结果并进行组间比较。采用多因素 Cox 比例风险模型评估不同置管方式和 ICU 患者 90 天全因死亡率的关系。采用倾向得分匹配(PSM)确保研究结果的稳健性。使用标准化均数差(SMD)评价协变量的平衡。**结果** 多因素 Cox 比例风险模型结果显示,PICC 留置是影响危重症患者 90 天死亡的独立危险因素,年龄亚组、查尔森合并症指数(CCI)亚组、序贯器官衰竭估计评分(SOFA 评分)亚组、使用血管活性药物亚组均显示 PICC 留置的 ICU 患者相较于 CVC 留置具有更高的 90 天全因死亡率($P < 0.05$)。对于中期留置组患者,PICC 留置的 ICU 患者相较于 CVC 留置具有更高的 90 天全因死亡率,即使在 PSM 后,结果仍然保持稳定($P < 0.05$)。**结论** 与 CVC 置管相比,PICC 置管的 ICU 患者 90 天预后更差。尤其对于中期导管留置患者,与 PICC 相比,CVC 可能是更好的选择。

[关键词] 经外周静脉置入中心静脉导管; 中心静脉导管; ICU; 90 天全因死亡率; 美国重症监护医学信息数据库-IV 2.0

[中图分类号] R459.7

[文献标识码] A

基金项目:宁波市第二医院院级重点学科(2023-Y06);宁波市市级医疗卫生品牌学科(PPXK2024-05)

作者单位:315010 浙江省宁波市第二医院重症医学科(王仁立、许兆军、王娅),麻醉科(刘荣君)

通讯作者:王娅,E-mail:nbeywh@163.com

- [2] 王湾湾,李园园,石小天,等.老年住院患者衰弱的影响因素分析及其与营养不良的相关性研究[J].中国全科医学,2021,24(6):678-684.
- [3] O'Keeffe M, Kelly M, O'Herlihy E, et al. Potentially modifiable determinants of malnutrition in older adults: A systematic review [J]. Clin Nutr, 2019, 38(6):2477-2498.
- [4] Young HA, Benton D. Heart-rate variability: a biomarker to study the influence of nutrition on physiological and psychological health? [J]. Behav Pharmacol, 2018, 29:140-151.
- [5] Hayano J, Yuda E. Pitfalls of assessment of autonomic function by heart rate variability [J]. J Physiol Anthropol, 2019, 38(1):1-8.
- [6] Thomas BL, Claassen N, Becker P, et al. Validity of commonly used heart rate variability markers of autonomic nervous system function [J]. Neuropsychobiology, 2019, 78(1):14-26.
- [7] Metlay JP, Waterer GW, Long AC, et al. Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia. An official clinical practice guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2019, 200(7):e45-e67.
- [8] Soysal P, Veronese N, Arik F, et al. Mini Nutritional Assessment Scale-Short Form can be useful for frailty screening in older adults [J]. Clin Interv Aging, 2019, 17(14):693-699.
- [9] 曹文静,张金萍,马建新,等.心率变异性临床应用的研究进展[J].实用心电学杂志,2022,31(2):137-143.
- [10] 郭思敏,王维敏,朱大龙,等.心率变异分析仪在 2 型糖尿病心血管自主神经病变中的诊断价值[J].临床内科杂志,2023,40(7):471-474.
- [11] Alqahtani JS, Aldhahir AM, Alghamdi SM, et al. A systematic review and meta-analysis of heart rate variability in COPD [J]. Front Cardiovasc Med, 2023, 10:1070327.
- [12] Shaffer F, Ginsberg JP. An overview of heart rate variability metrics and norms [J]. Front Public Health, 2017, 5:258.
- [13] Dekker JM, Crow RS, Folsom AR, et al. Low heart rate variability in a 2-minute rhythm strip predicts risk of coronary heart disease and mortality from several causes: the ARIC Study [J]. Circulation, 2000, 102(11):1239-1244.
- [14] Desai A, Aliberti S, Amati F, et al. Cardiovascular Complications in Community-Acquired Pneumonia [J]. Microorganisms, 2022, 10(11):2177.
- [15] Liu N, Chee ML, Foo MZQ, et al. Heart rate n-variability (HRnV) measures for prediction of mortality in sepsis patients presenting at the emergency department [J]. PLoS One, 2021, 16(8):e0249868.
- [16] Wee BYH, Lee JH, Mok YH, et al. A narrative review of heart rate and variability in sepsis [J]. Ann Transl Med, 2020, 8(12):768.
- [17] Bodenes L, N'Guyen QT, Le Mao R, et al. Early heart rate variability evaluation enables to predict ICU patients' outcome [J]. Sci Rep, 2022, 12(1):2498.
- [18] Arbo JE, Lessing JK, Ford WJH, et al. Heart rate variability measures for prediction of severity of illness and poor outcome in ED patients with sepsis [J]. Am J Emerg Med, 2020, 38(12):2607-2613.
- [19] de Castilho FM, Ribeiro ALP, Nobre V, et al. Heart rate variability as predictor of mortality in sepsis: A systematic review [J]. PLoS One, 2018, 13(9):e0203487.
- [20] Park EJ, Yoo SD. Nutritional Biomarkers and Heart Rate Variability in Patients with Subacute Stroke [J]. Nutrients, 2022, 14(24):5320.

(收稿日期:2023-10-10)

(本文编辑:余晓曼)

中心静脉血管通路装置(CVAD)是尖端定位于中心静脉的导管。目前临床中常用中心静脉通路类型包括中心静脉导管(CVC)、经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)和完全植入式静脉输液港(IVAP)^[1]。全球范围内数以百万计的 CVAD 被用于医疗机构,为急慢性病患者提供支持和介入治疗^[2]。危重患者 CVAD 通常选择 CVC 或 PICC。CVC 和 PICC 留置均可能引起某些并发症,包括导管相关感染、血栓形成、气胸、血肿、臂丛神经损伤、胸导管损伤和心律失常等^[3-7]。尽管许多研究比较了 PICC 和 CVC 之间的并发症发生率,但 PICC 是否一定优于 CVC 仍未达成共识^[8]。临床上 ICU 患者选择 PICC 还是 CVC 无统一标准,除考虑并发症、导管留置时间长短及成本效益等外,很大程度上取决于医生的经验或患者主观偏好^[9]。目前很少有研究比较这两种置管方式对 ICU 患者预后的影响。因此,本研究基于美国重症监护医学信息数据库(MIMIC)-IV 2.0 数据库的数据,评估 PICC 与 CVC 相对 ICU 患者 90 天预后的影响。

对象与方法

1. 对象:回顾性纳入 2008 ~ 2019 年 MIMIC-IV 2.0 数据库中脓毒症患者 15 678 例。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)ICU 住院时间 ≥ 24 h;(3)首次住院且首次入住 ICU;(4)在 ICU 住院期间留置 PICC 或 CVC。排除标准:由在 ICU 住院期间同时或顺序留置 PICC 和 CVC 患者。缺失值超过 60% 的变量被剔除;通过加权预测均值匹配对缺失值小于 60% 的变量进行多重插补^[10-11]。根据中心静脉通路类型将所有患者分为 PICC 组(4 078 例)和 CVC 组(11 600 例)。本研究已获得数据库的授权(证书编号:1797679)。

2. 方法:使用结构化查询语言(SQL)和 Navicat Premium 工具(12.0.11)进行数据提取,包括年龄、性别、种族、体重、身高、特殊治疗方式、疾病严重程度评分[查尔森合并症指数(CCI)、序贯器官衰竭评估(SOFA)评分和简化急性生理学(SAPS) II 评分]、生命体征、实验室检查结果、导管留置时间及 90 天全因死亡情况。若在入住 ICU 后多次记录变量,则使用第一次测量值。

3. 统计学处理:应用 R 软件(4.2.1)和 X-tile(3.6.1)软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 *cox* 比例风险模型评估不同置管方式和 ICU 患者 90 天全因死亡率的关系。方差膨胀因子(VIF) > 4 被认为存在多重共线性,存在

多重共线性变量在模型中被剔除。采用倾向得分匹配(PSM)确保研究结果的稳健性。使用标准化均数差(SMD)评价协变量的平衡,并在匹配前后进行 χ^2 或 *t* 检验,SMD > 0.1 表明两组之间存在显著的不平衡。对年龄、CCI、序贯器官衰竭估计评分(SOFA 评分)、是否全肠外营养、是否使用血管活性药物进行亚组分析。根据 X-tile 软件获取导管留置时间的最佳截断值,按照导管留置时间长短将纳入对象分层为不同亚组,评估不同置管方式对各亚组患者 90 天全因死亡率的影响。以 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者一般资料及临床资料的单因素分析:两组患者性别、体重、身高、特殊治疗情况、疾病严重程度评分、生命体征、PLT 计数、白蛋白、ALT、AST、血尿素氮、血肌酐、活化部分凝血酶原时间、乳酸、导管留置时间、90 天死亡率比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。为减轻由混杂协变量引起的潜在偏差,我们对两组基线数据进行了 PSM,匹配后各组间协变量的 SMD 显著减少。见表 1。

2. 两种置管方式 ICU 患者 90 天全因死亡率比较:未经校正的 *cox* 比例风险模型结果显示,与 CVC 相比,PICC 留置是影响 ICU 患者 90 天死亡的独立危险因素($HR = 1.24, 95\% CI 1.15 \sim 1.33$),调整了人口统计学特征($HR = 1.41, 95\% CI 1.31 \sim 1.52$)、人口统计学特征和生命体征($HR = 1.36, 95\% CI 1.26 \sim 1.46$)、人口统计学特征、生命体征和实验室检查结果($HR = 1.34, 95\% CI 1.24 \sim 1.45$)及 PSM 后($HR = 1.24, 95\% CI 1.13 \sim 1.37$)结果显示,PICC 留置依然是影响 ICU 患者 90 天死亡的独立危险因素($P < 0.05$)。

3. CVC 与 PICC 留置的 ICU 患者 90 天全因死亡率的亚组分析:调整了人口统计学特征、生命体征和实验室检查的 *Cox* 比例风险模型结果显示,除全肠外营养亚组外,其余所有亚组均显示 PICC 留置的 ICU 患者相较于 CVC 具有更高的 90 天全因死亡率($P < 0.05$)。见表 2。

4. 导管留置时间对 ICU 不同导管留置患者 90 天全因死亡率的影响:采用 X-tile 软件评估导管留置时间最佳截断时间。根据该临界值,队列被分为短期导管留置组(< 1.3 天)、中期导管留置组(1.3 ~ 4.4 天)和长期导管留置组(> 4.4 天)。Cox 比例风险模型结果显示,对于中期留置组患者,PICC 留置的 ICU 患者相较于 CVC 具有更高的 90 天全因死亡率,即使在 PSM 后,结果仍然保持稳定($P < 0.05$)。对于短期导管留置组患者,PICC 留置相较于 CVC 并未显示增加了 90 天

表 1 两组患者一般资料及临床资料的单因素分析及 SMD 与 PSM 后 SMD [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	年龄 (岁)	男性 [例,(%)]	白种人 [例,(%)]	体重 (kg)	身高 (cm)	特殊治疗[例,(%)]			
							肾脏替代治疗	机械通气	血管活性药物使用	全肠外营养
PICC 组	4 078	67.73 (56.07,78.98)	2 047 (50.2)	2 593 (63.6)	79.45 (66.00,95.89)	168.0 (160.0,175.0)	247 (6.1)	1 468 (36.0)	1 409 (34.6)	268 (6.6)
CVC 组	11 600	67.23 (56.75,76.63)	6 989 (60.3)	7 274 (62.7)	82.30 (69.59,97.10)	170.0 (163.0,178.0)	1 030 (8.9)	6 379 (55.0)	8 210 (70.8)	280 (2.4)
Z/ χ^2 值		-1.754	15.332	2.113	-3.325	-4.521	13.242	16.984	18.780	15.256
P 值		0.067	<0.001	0.327	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
SMD 值		0.033	0.203	0.018	0.053	0.132	0.108	0.389	0.779	0.202
PSM 后 SMD 值		0.008	0.016	0.005	0.009	0.018	0.001	0.002	0.017	0.003

组别	例数	疾病严重程度评分			生命体征			
		CCI	SOFA 评分(分)	SAPS II 评分(分)	心率(次/分)	平均动脉压(mmHg)	呼吸频率(次/分)	体温(°C)
PICC 组	4 078	6.0 (4.0,8.0)	5.0 (3.0,7.0)	36.0 (28.0,45.0)	90.0 (77.0,105.0)	83.0 (71.0,96.0)	20.0 (16.0,24.0)	36.78 (36.44,37.11)
CVC 组	11 600	5.0 (4.0,7.0)	6.0 (4.0,9.0)	37.0 (29.0,48.0)	84.0 (76.0,99.0)	79.0 (69.0,90.0)	17.0 (15.0,22.0)	36.61 (36.33,37.00)
Z/ χ^2 值		-4.702	-5.963	-4.354	-5.115	-4.873	-5.444	-5.275
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
SMD 值		0.174	0.388	0.168	0.204	0.199	0.276	0.248
PSM 后 SMD 值		0.026	0.029	0.010	0.007	0.018	0.004	0.016

组别	例数	Hb (g/L)	PLT 计数 ($\times 10^9/L$)	WBC 计数 ($\times 10^9/L$)	白蛋白 (g/L)	ALT (μ/L)	AST (μ/L)	总胆红素 ($\mu mol/L$)
		PICC 组	4 078	105.0 (89.0,124.0)	211.5 (148.0,290.0)	11.25 (7.90,15.70)	31.0 (26.0,36.0)	25.0 (15.0,48.0)
CVC 组	11 600	105.0 (90.0,124.0)	177.0 (127.0,242.0)	11.90 (8.30,16.30)	30.0 (26.0,35.0)	27.0 (16.0,60.0)	41.0 (24.0,89.0)	10.26 (6.84,20.52)
Z/ χ^2 值		-1.082	-5.601	-1.433	-3.431	-3.760	-3.871	-0.410
P 值		0.208	<0.001	0.118	0.001	<0.001	<0.001	0.722
SMD 值		0.023	0.285	0.027	0.059	0.076	0.089	0.006
PSM 后 SMD 值		0.008	0.001	0.011	0.010	0.003	0.005	0.001

组别	例数	血尿素氮 (mg/dl)	血肌酐 ($\mu mol/L$)	凝血酶原时间 (s)	活化部分凝血酶原时间 (s)	乳酸 (mmol/L)	导管留置时间 (天)	90 天死亡率 [例,(%)]
		PICC 组	4 078	20.0 (13.0,34.0)	88.40 (61.88,132.60)	13.9 (12.3,16.5)	30.4 (26.6,36.5)	1.9 (1.3,2.9)
CVC 组	11 600	19.0 (14.0,30.0)	88.40 (70.72,132.60)	14.5 (12.7,16.8)	30.6 (27.0,37.5)	2.5 (1.7,3.6)	2.02 (1.11,4.03)	2 520 (21.7)
Z/ χ^2 值		-3.811	-4.022	-1.181	-2.811	-5.672	-4.250	13.651
P 值		<0.001	<0.001	0.185	0.013	<0.001	<0.001	<0.001
SMD 值		0.089	0.104	0.024	0.046	0.358	0.142	0.128
PSM 后 SMD 值		0.027	0.038	0.002	0.014	0.041	-	-

表 2 CVC 与 PICC 留置的 ICU 患者 90 天全因死亡率亚组分析

组别	HR 值	95% CI	P 值	
年龄	<65 岁	1.34	1.17 ~ 1.54	<0.001
	≥65 岁	1.30	1.18 ~ 1.43	<0.001
CCI	<6 分	1.37	1.17 ~ 1.60	<0.001
	≥6 分	1.32	1.21 ~ 1.45	<0.001
SOFA 评分	≤5 分	1.37	1.19 ~ 1.58	<0.001
	>5 分	1.26	1.15 ~ 1.34	<0.001
全肠外营养	是	1.07	0.79 ~ 1.71	0.327
	否	1.33	1.22 ~ 1.44	<0.001
使用血管活性药物	是	1.30	1.17 ~ 1.43	<0.001
	否	1.33	1.17 ~ 1.51	<0.001

表 3 导管留置时间对 ICU 不同导管留置患者 90 天全因死亡率的影响

组别	HR 值	95% CI	P 值	
短期导管留置组	PSM 前	1.15	0.95 ~ 1.38	0.149
	PSM 后	1.10	0.89 ~ 1.37	0.364
中期导管留置组	PSM 前	1.24	1.10 ~ 1.40	0.008
	PSM 后	1.29	1.11 ~ 1.50	0.003
长期导管留置组	PSM 前	1.16	1.02 ~ 1.32	0.019
	PSM 后	1.11	0.95 ~ 1.28	0.185

注:PSM 前调整的协变量包括人口统计学特征、生命体征和实验室检查结果

讨 论

全因死亡率($P > 0.05$)。对于长期导管留置组患者,由于 PSM 前后结果不一致,PICC 置管与 CVC 相比是否增加 ICU 患者 90 天全因死亡率仍不明确。见表 3。

ICU 患者病情危重且复杂多变,常常需要进行侵入性监测或治疗,因此,对留置中心静脉导管的需求很

高。PICC 和 CVC 各具自身优势和缺陷, 尽管比较 PICC 与 CVC 优劣的研究不少, 但对于 ICU 患者我们到底应该优选 PICC 还是 CVC 仍不清楚, 到底在哪些患者及在什么情况下选择哪一种导管仍需探讨。本研究结果发现与 CVC 相比, PICC 留置与 ICU 患者 90 天全因死亡率增加相关, 该结果在 PSM 后分析仍稳健。Nicholas 等^[12] 和 Vassiliki 等^[13] 的研究表明, 与 CVC 相比, PICC 留置 ICU 患者往往住院时间更长, 院内死亡率更高。然而, 需要注意的是, 这些研究存在局限性, 如样本量小、关注非综合性 ICU 患者及缺乏对混杂因素的调整, 这些限制均可能会对结果产生重大影响。相比之下, 在我们的研究中, 我们通过 MIMIC-IV 2.0 数据库获得了高质量、大样本数据, 使用了多种方法来校准混杂因素, 具有较高的可靠性。

亚组分析结果显示, 除接受全肠外营养亚组外, 其余亚组均提示留置 PICC 相对留置 CVC 会增加 ICU 患者 90 天全因死亡率。然而, 接受全肠外营养亚组的样本量相对较小, 仅包括 548 例患者, 这可能影响结论的可靠性。

考虑到并发症的发生率和使用中心静脉装置相关的成本效益, 导管需要留置时间的长短是选择中心静脉类型的一个重要考量因素。然而, 目前对于根据导管需要留置时间选择导管类型尚未达成共识。《密歇根州静脉导管适用性指南》建议, 如果深静脉导管需留置时间超过 14 天, 考虑使用经外周中心静脉导管^[14]。为了评价将 14 天作为导管类型选择的截值是否合理, 根据该指南推荐, 我们利用本研究中收集数据, 将研究人群分为导管留置时间 < 14 天组和 ≥ 14 天组, 结果显示无论导管留置时间 < 14 天 ($OR = 1.15$, $95\% CI 0.85 \sim 1.55$), 还是导管留置时间 ≥ 14 天 ($OR = 0.95$, $95\% CI 0.73 \sim 1.24$), PICC 组与 CVC 组患者的 90 天全因死亡率比较差异均无统计学意义。因此, 对 ICU 患者选择 PICC 或 CVC 以 14 天作为截断可能并不一定合适。本研究发现 CVC 组中位导管留置时间为 2.02 天, PICC 组中位导管留置时间为 2.30 天, 使用 X-tile 软件, 我们将患者分为短期、中期和长期导管留置组, 结果表明对于导管留置时间在 1.3 ~ 4.4 天的患者, PICC 留置的 ICU 患者相较于 CVC 具有更高的 90 天全因死亡率; 然而, 对于导管留置时间 < 1.3 天的患者两种导管留置方式 90 天全因死亡率相似; 导管留置时间 > 4.4 天的患者两种导管留置方式优劣仍不明确, 需要进一步的研究来验证和支持我们的发现。

本研究存在几个局限性, (1) 由于是单中心研究, 结果可能无法推广到其他机构; (2) 回顾性研究, 可能带来一定偏倚。尽管通过 PSM、Cox 回归和亚组分析

来最小化偏倚, 但实际临床实践中混杂因素的复杂相互作用可能尚未得到充分考虑; (3) MIMIC-IV 2.0 数据库中并未记录患者选择 CVC 或 PICC 导管的原因, 无法确定每例患者选择 PICC 或 CVC 的原因, 也无法知道拔除 PICC 或 CVC 的原因, 这都会影响我们对结果的更精确分析; (4) 没有对患有不同疾病的患者进行亚组分析, 与留置 CVC 相比, 可能存在特定 ICU 患者能从留置 PICC 中受益; (5) 没有进行长期或更短期预后分析。因此, 我们无法明确 PICC 与 CVC 相比较对于 ICU 患者更长期或短期预后的影响; (6) 关于 PICC 留置相对 CVC 留置增加 ICU 患者 90 天全因死亡率的确切机制仍需进一步探讨。希望本研究为后续的相关高质量研究提供一定的基础, 并对临床决策的选择提供帮助。

参 考 文 献

- [1] 郭丰, 蒋正英, 李维勤, 等. 重症患者中心静脉导管管理中国专家共识(2022 版)[J]. 中华消化外科杂志, 2022, 21(3): 313-322.
- [2] Ullman AJ, Marsh N, Mihala G, et al. Complications of central venous access devices: a systematic review [J]. Pediatrics, 2015, 136(5): e1331-1344.
- [3] McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization [J]. N Engl J Med, 2003, 348(12): 1123-1133.
- [4] Sharp R, Esterman A, McCutcheon H, et al. The safety and efficacy of midlines compared to peripherally inserted central catheters for adult cystic fibrosis patients: a retrospective, observational study [J]. Int J Nurs Stud, 2014, 51(5): 694-702.
- [5] 李赞, 李琳, 林漓, 等. 血液病患者血流感染耐碳青霉烯肠杆菌的危险因素分析[J]. 临床内科杂志, 2023, 40(9): 609-612.
- [6] Taylor RW, Palagiri AV. Central venous catheterization [J]. Crit Care Med, 2007, 35(5): 1390-1396.
- [7] Krein SL, Saint S, Trautner BW, et al. Patient-reported complications related to peripherally inserted central catheters: a multicenter prospective cohort study [J]. BMJ Qual Saf, 2019, 28(7): 574-581.
- [8] Pikwer A, Åkeson J, Lindgren S. Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation [J]. Anaesthesia, 2012, 67(1): 65-71.
- [9] Govindan S, Snyder A, Flanders SA, et al. Peripherally inserted central catheters in the ICU: a retrospective study of adult medical patients in 52 hospitals [J]. Crit Care Med, 2018, 46(12): e1136-1144.
- [10] Zhang Z, Hu KM, Hong Y. Machine learning for the prediction of volume responsiveness in patients with oliguric acute kidney injury in critical care [J]. Crit Care, 2019, 23(1): 112.
- [11] Hu WH, Chen H, Ma CC, et al. Identification of indications for albumin administration in septic patients with liver cirrhosis [J]. Crit Care, 2023, 27(1): 300.
- [12] Nicholas JB, Justin RD, Russell P, et al. A Randomized Trial of Complications of Peripherally and Centrally Inserted Central Lines in the Neuro-Intensive Care Unit: Results of the NSPVC Trial [J]. Neurocrit Care, 2020, 32(2): 400-406.
- [13] Vassiliki P, John B, Kalliopi T, et al. Comparison of microbial colonization rates between central venous catheters and peripherally inserted central catheters [J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2023, 12(1): 74.
- [14] Vineet C, Scott AF, Sanjay S, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results From a Multispecialty Panel Using the RAND/UCLA Appropriateness Method [J]. Ann Intern Med, 2015, 163(6 Suppl): S1-S40.

(收稿日期: 2024-11-15)

(本文编辑: 余晓曼)