

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20255436

· 论 著 ·

降低中心静脉导管相关血流感染的一项真实世界研究

何 莉¹, 江小燕², 吕 宇²

(1. 四川省人民医院蒲江医院·蒲江县人民医院医院感染管理部, 四川 成都 611630; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院医院感染控制中心, 四川 成都 610072)

[摘要] **目的** 探讨中心静脉导管相关血流感染(CLABSI)的发病风险及窗口期,分析应用多学科(MDT)管理方法降低 CLABSI 的效果,为 CLABSI 防控策略的制定提供依据。**方法** 选择 2019 年 1 月—2022 年 12 月,某三级甲等医院重症监护病房(ICU)所有中心静脉导管(CVC)置管的住院患者。使用 2 个阶段的单中心前后对照真实世界研究,第 1 阶段(2019 年 1 月—2020 年 12 月)为基线对照阶段,第 2 阶段(2021 年 1 月—2022 年 12 月)为干预阶段,项目组运用 MDT 管理方法持续强化组织管理,完善工作流程,使用独立研发的“CLABSI 吹哨系统”前瞻性监控 CLABSI 发病风险,并在 CLABSI 集束化防控策略中根据风险实际情况增加了 CVC 置管后 7 d 内医护间交互核查(cross-checklist)的机制。**结果** 基线期 CLABSI 发病率为 9.16%,日发病率为 10.75%;干预期 CLABSI 发病率为 5.99%,日发病率为 6.48%;干预前后 CLABSI 发病率、日发病率比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。CVC 置管后的第 7~9 天是 CLABSI 的急性发病期,急性期后发病风险趋于平缓,项目组在置管后的 7 d 内通过干预,成功降低了 CLABSI 发病风险($\chi^2 = 19.130, P < 0.001$)。**结论** CVC 置管后第 7~9 天是降低 CLABSI 的机会窗口,把握住这个时期,可以有效降低 CLABSI 发病风险。

[关键词] 中心静脉导管; 血流感染; 导管相关血流感染; 真实世界研究

[中图分类号] R197.323.4 R181.3⁺2

A real-world study on reducing central line-associated bloodstream infection

HE Li¹, JIANG Xiaoyan², LYU Yu² (1. Department of Healthcare-associated Infection Management, Sichuan Provincial People's Hospital Pujiang Hospital-Pujiang People's Hospital, Chengdu 611630, China; 2. Healthcare-associated Infection Control Center, Sichuan Academy of Medical Sciences and Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the risk and window period of the occurrence of central line-associated bloodstream infection (CLABSI), analyze the effect of applying multidisciplinary team (MDT) management to reduce CLABSI, and provide evidence for the formulation of prevention and control strategies for CLABSI. **Methods** All hospitalized patients with central venous catheter (CVC) in the intensive care unit (ICU) of a tertiary first-class hospital were selected from January, 2019 to December, 2022. A two-stage, single-center, pre- and post-control real-world study was adopted. The first stage (from January, 2019 to December, 2020) was the baseline control stage, and the second stage (from January, 2021 to December, 2022) was the intervention stage. The project team used MDT management method to continuously strengthen organizational management, improve work processes, and prospectively monitor the risk of the occurrence of CLABSI by using the independently developed “CLABSI whistle system”. In addition, according to the actual risk situation, a mechanism of cross-checklist was added to CLABSI bundle prevention and control strategy within 7 days after CVC intubation. **Results** The incidence of

[收稿日期] 2024-07-01

[基金项目] 四川省自然科学基金(2023NSFSC0534);四川省卫生健康委员会科研基金(18PJ571)

[作者简介] 何莉(1982-),女(汉族),四川省蒲江县人,副主任医师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 吕宇 E-mail: 29381636@qq.com

CLABSI at baseline stage was 9.16% and the daily incidence was 10.75‰. The incidence of CLABSI in the intervention period was 5.99% and the daily incidence was 6.48‰. The incidence and daily incidence of CLABSI before and after intervention were statistically different (both $P < 0.001$). The acute onset period of CLABSI was 7–9 days after CVC intubation, afterwards the risk turned stable. The project team successfully reduced the risk of CLABSI through intervention within 7 days after intubation ($\chi^2 = 19.130$, $P < 0.001$). **Conclusion** 7–9 days after CVC intubation is the window of opportunity to reduce CLABSI, and grasping this period can effectively reduce the risk of CLABSI.

[Key words] central venous catheter; bloodstream infection; central line-associated bloodstream infection; real-world study

中心静脉导管相关血流感染(central line-associated bloodstream infection, CLABSI)是重症监护病房(intensive care unit, ICU)患者最常见的医院感染类型之一,与高发病率、高病死率、住院时间延长及额外增加医疗费用密切相关^[1-3]。据国外研究^[4]报道,平均每 100 例 ICU 患者中有 71 例使用中心静脉置管,CLABSI 日发病率为 1.2‰~46.3‰,国际医院感染控制联盟(International Nosocomial Infection Control Consortium, INICC)指出,在同等规模可进行比较的 ICU 中,亚洲 CLABSI 的日发病率是北美洲的 5 倍左右^[5]。美国每年有近 4 万例 CLABSI 发生,由于医疗保险和医疗补助服务中心(Centers for Medicare & Medicaid Services, CMS)认为 CLABSI 是可被有效预防的,将 CLABSI 剔除出医疗保险报销范围^[6]。在国内,国家临床质量改进系统的监测数据显示,近年来 CLABSI 的发病风险没有明显降低^[7],国家卫生与健康委员会发布的 2021 年国家医疗质量与安全十大改进目标将降低导管相关血流感染纳入其中^[8],意味着降低 CLABSI 成为了一项国家医疗层面的重点关注内容。本项目组在长期目标性监测过程中,发现中心静脉导管(central venous catheter, CVC)置管后第 1 周内 CLABSI 发病风险较高,提出了 CLABSI 医院感染预防与控制窗口期的概念^[9],本研究在前期分析的基础上运用多学科(multi-disciplinary team, MDT)管理方法力图减缓该窗口期 CLABSI 的上升趋势,从而有效降低 CLABSI 发病率。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选择 2019 年 1 月—2022 年 12 月,某三级甲等医院 ICU 所有进行 CVC 置管的住院患者。该研究分为 2 个阶段,2019 年 1 月—2020 年 12 月为基线对照阶段;2021 年 1 月—2022 年 12 月为干预阶段。本研究通过了四川省医学科学院·四

川省人民医院伦理委员会审查。

1.1.1 纳入与排除标准 纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁的患者;②仅有一个部位 CVC 置管的患者。排除标准:①住院时间 < 48 h 的患者;②置管时间 < 48 h 的患者。

1.1.2 病例判定 依据美国疾病预防控制中心(CDC)针对 CLABSI 的监测定义^[10],所有 CLABSI 病例均由 4 名感染内科专业医生组成的审核团队进行审定,以判断是否符合美国 CDC 的监测标准。

1.2 方法

1.2.1 研究方法 采用单中心前后对照的真实世界研究。项目组组建“3 体系(风险评估体系、培训体系、互联网智能预警体系)、1 策略(CLABSI 集束化防控策略)、1 机制(ICU、医务部、护理部、感染控制中心多部门协同机制)”的“311”创新管理体系,主要包括:(1)医务部发布医院内部规范性文件《中央静脉导管授权管理办法》,主持导管置管与维护的授权及认证工作;(2)由感染控制中心和护理部组成院科两级的质量控制督导体系,建立管理与被管理者之间多维度高效能的沟通反馈机制;(3)由医院感染控制中心主持 CLABSI 目标性监测的风险评估与风险应对综合协调工作。

1.2.2 干预措施 在强化组织管理,完善工作流程基础上,实行三级督查模式,包括感染控制专职人员核查,感染控制督查员核查和临床医护交互核查。干预的主要措施是在 CVC 置管后的第 1 周内增加医护间交互的表单核查,包括床旁护士核查医生置管的操作,以及医生核查护士的管路维护操作。医生核查要求在置管后的第 1 周内至少完成 3 个频次,分别是置管后第 1、4、7 天。

1.2.3 资料收集 使用已获得计算机软件著作权,独立研发的“CLABSI 吹哨系统”,用于前瞻性监控每例置管患者,该系统与医院 HIS、LIS、重症监护系统进行实时数据对接。CLABSI 吹哨系统对每例 CVC 置管的人组病例,满足以下任何条件时由智能

识别程序自动筛选并预警：①发热($>38^{\circ}\text{C}$)；②低血压(收缩压 $<90\text{ mmHg}$ 和/或舒张压 $<60\text{ mmHg}$)；③少尿($<400\text{ mL/d}$)；④病原学培养检出 ≥ 1 份血液培养阳性；⑤ICU 医生录入医院感染管理电子系统的病例。

1.2.4 研究指标 CLABSI 的诊断依据美国 CDC/国家医疗保健安全网络(CDC/NHSN)的标准^[10]，该研究指标必须满足以下条件：①发生在患者留置 CVC $>2\text{ d}$ 后且仍在留置期间，或患者留置 CVC $>2\text{ d}$ 后且在拔管当日或 1 d 后；②原发性血流感染；③有经实验室证实的血流感染病原体。

1.3 统计分析 应用 SPSS 23.0 软件和 Stata 15.0 软件对数据进行统计分析。计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)或中位数(四分位数)表示，比较时采用 t 检验或秩和检验；相对数的比较采用 χ^2 检验。采用

Kaplan-Meier (K-M)分析各组间 CLABSI 风险，采用限制性立方样回归分析 CLABSI 随置管时间的风险变化情况。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 基线期 CLABSI 发病率为 9.16%，日发病率为 10.75‰；干预期 CLABSI 发病率为 5.99%，日发病率为 6.48‰；干预前后 CLABSI 发病率、日发病率比较，差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。干预前后的平均置管日数、来源科室、置管部位、手术占比比较，差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。在 6 个成人 ICU 中，急诊 ICU 的置管患者较多；置管部位中股静脉在干预后的 2021、2022 年占比较低，而锁骨下静脉占比较高。见表 1。

表 1 干预前后 CVC 患者的基本特征

Table 1 Basic characteristics of patients with CVC before and after intervention

变量	干预期			基线期			t/χ^2	P
	2021 年($n=1\ 018$)	2022 年($n=901$)	合计($n=1\ 919$)	2019 年($n=997$)	2020 年($n=891$)	合计($n=1\ 888$)		
置管总日数(d)	8 876	8 872	17 748	9 116	6 982	16 098	-	-
平均置管日数 $[M(P_{25}, P_{75}), d]$	6.50(3.00, 11.00)	7.00(4.00, 13.00)	7.00(3.00, 12.00)	6.00(3.00, 12.00)	5.00(3.00, 10.00)	6.00(3.00, 11.00)	-3.992	<0.001
CLABSI 发病率[例(%)]	57(5.60)	58(6.44)	115(5.99)	94(9.43)	79(8.87)	173(9.16)	13.680	<0.001
CLABSI 日发病率[例(‰)]	57(6.42)	58(6.53)	115(6.48)	94(10.31)	79(11.31)	173(10.75)	18.218	<0.001
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	61.66 \pm 17.08	60.46 \pm 18.03	61.09 \pm 17.54	60.33 \pm 17.11	60.68 \pm 17.12	60.50 \pm 17.11	-1.066	0.287
男性[例(%)]	658(64.64)	548(60.82)	1 206(62.85)	637(63.89)	590(66.22)	1 227(64.99)	1.897	0.168
来源科室[例(%)]							25.785	<0.001
外科 ICU	305(29.96)	164(18.20)	469(24.44)	218(21.87)	274(30.75)	492(26.06)		
急诊 ICU	369(36.25)	425(47.17)	794(41.38)	481(48.24)	395(44.33)	876(46.40)		
内科 ICU	250(24.56)	77(8.55)	327(17.04)	139(13.94)	120(13.47)	259(13.72)		
老年 ICU	39(3.83)	89(9.88)	128(6.67)	52(5.22)	73(8.19)	125(6.62)		
神经内科 ICU	20(1.96)	23(2.55)	43(2.24)	8(0.80)	15(1.69)	23(1.22)		
神经外科 ICU	35(3.44)	123(13.65)	158(8.23)	99(9.93)	14(1.57)	113(5.98)		
置管部位[例(%)]							55.533	<0.001
股静脉	302(29.67)	238(26.41)	540(28.14)	438(43.93)	283(31.76)	721(38.19)		
锁骨下静脉	416(40.86)	331(36.74)	747(38.93)	270(27.08)	281(31.54)	551(29.18)		
颈内静脉	300(29.47)	332(36.85)	632(32.93)	289(28.99)	327(36.70)	616(32.63)		
血液透析[例(%)]	10(0.98)	14(1.55)	24(1.25)	8(0.80)	13(1.46)	21(1.11)	0.156	0.693
机械通气[例(%)]	658(64.64)	597(66.26)	1 255(65.40)	681(68.30)	603(67.68)	1 284(68.01)	2.918	0.088
气管切开[例(%)]	109(10.71)	83(9.21)	192(10.01)	99(9.93)	92(10.33)	191(10.12)	0.013	0.909
高血压[例(%)]	338(33.20)	287(31.85)	625(32.57)	323(32.40)	289(32.44)	612(32.42)	0.010	0.919
糖尿病[例(%)]	231(22.69)	165(18.31)	396(20.64)	195(19.56)	189(21.21)	384(20.34)	0.051	0.821
慢性阻塞性肺疾病[例(%)]	108(10.61)	96(10.65)	204(10.63)	124(12.44)	103(11.56)	227(12.02)	1.839	0.175
恶性肿瘤[例(%)]	122(11.98)	88(9.77)	210(10.94)	92(9.23)	81(9.09)	173(9.16)	3.333	0.068
手术[例(%)]	942(95.53)	825(91.56)	1 767(92.08)	936(93.88)	840(94.28)	1 776(94.07)	5.831	0.016

注：统计值为干预前后的合计比较；- 表示无数据。

2.2 限制性立方样回归结果 以比值比(Odds Ratio, OR) = 1 为参照,3 种不同置管部位 CLABSI 发病风险 OR 值均出现了一段快速上升时期,股静脉出现在置管后的 8 d 内,锁骨下静脉在置管后的 9 d 内,颈内静脉在置管后的 7 d 内。经过快速上升期后,3 种置管部位 CLABSI 发病风险 OR 值均呈现出较为平缓的趋势。限制性立方样回归结果见图 1~3。

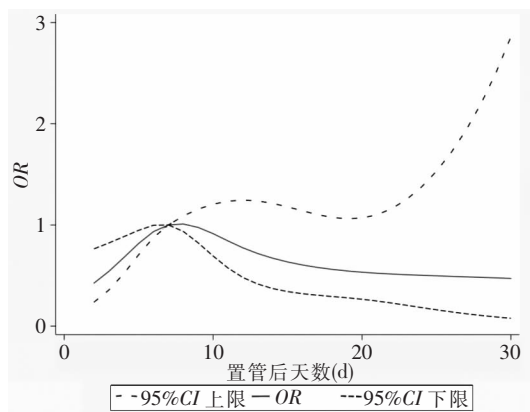


图 1 股静脉置管发生 CLABSI 的限制性立方样回归结果
Figure 1 Restrictive cubic spline regression results of CLABSI in femoral vein intubation

2.3 吹哨次数及其原因 吹哨原因中体温异常占整个吹哨次数的 66.44%,其次是 C 反应蛋白和降钙素原异常(均占 51.82%)、尿量异常(占 25.06%)、舒张压和收缩压异常(均占 20.04%),血培养最低,占 11.73%。见表 2。

表 2 各年份吹哨次数及其异常原因分布[次(%)]

Table 2 Number of whistles and causes for abnormality in each year (No. of whistle [%])

年份	总次数	体温	舒张压	收缩压	尿量	C 反应蛋白	降钙素原	血培养
2019	1 133	798(70.43)	102(9.00)	102(9.00)	102(9.00)	786(69.37)	786(69.37)	73(6.44)
2020	1 258	864(68.68)	198(15.74)	198(15.74)	218(17.33)	712(56.60)	712(56.60)	142(11.29)
2021	1 303	800(61.40)	241(18.50)	241(18.50)	335(25.71)	936(71.83)	936(71.83)	174(13.35)
2022	1 351	881(65.21)	449(33.23)	449(33.23)	590(43.67)	868(64.25)	868(64.25)	204(15.10)
合计	5 045	3 343(66.26)	990(19.62)	990(19.62)	1 245(24.68)	3 302(64.45)	3 302(64.45)	593(11.75)

2.4 核查依从性结果 护士检查医生置管操作的核查条目中,大多数条目依从率较高,条目“是否使用超声引导进行颈内静脉置管”最低,为 56.19%。医生检查护士置管操作的核查条目中,“导管使用与维护过程中是否进行手卫生”和“连接导管前是否对

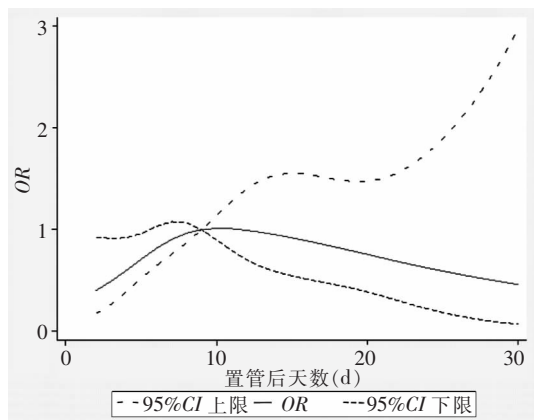


图 2 锁骨下静脉置管发生 CLABSI 的限制性立方样回归结果
Figure 2 Restrictive cubic spline regression results of CLABSI in subclavian vein intubation

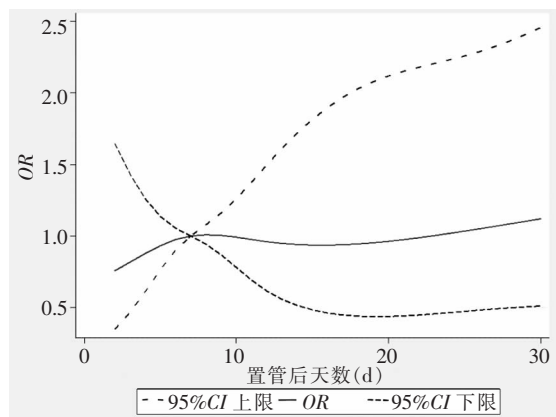


图 3 颈内静脉置管发生 CLABSI 的限制性立方样回归结果
Figure 3 Restrictive cubic spline regression results of CLABSI in internal jugular vein intubation

导管的交换器、无针连接器以及注射端口进行规范消毒(如消毒待干)”因现场核查时未查见这两个条目的相关内容而导致缺失较多,但依从率较高,分别为 95.76%、100%。见表 3。

表 3 交互核查各项条目的依从情况

Table 3 Compliance status of cross-checklist items

置管操作核查条目	核查次数	依从次数	依从率(%)
置管操作者是否得到医务部授权?	1 018	1 018	100
置管操作前患者是否进行每日的 2% 氯己定药浴?	938	782	93.37
置管前操作者是否进行手卫生?	1 018	1 018	100
置管前是否一次性准备好全套的静脉置管物品? 包括: 静脉穿刺包、导管包、覆盖全身的无菌洞巾、皮肤消毒剂(氯己定)、免洗手消毒剂、无菌透明敷贴/纱布+胶布。	1 018	902	88.61
操作者是否全程穿戴口罩、帽子、无菌手术衣、无菌手套? 包括: 口罩、帽子、无菌手术衣、无菌手套。	1 018	1 000	98.23
置管中操作者是否使用覆盖患者全身的无菌洞巾?	1 018	1 000	98.23
皮肤准备, 包括操作者是否以穿刺点为中心, 消毒直径 > 15 cm, 消毒 ≥ 2 遍? 消毒待干后再操作?	1 018	1 018	100
操作者是否使用超声引导进行颈内静脉置管?	1 018	572	56.19
操作者置管过程中是否进行手卫生?	1 018	991	97.35
操作者置管过程中是否严格遵守无菌操作规程?	1 018	1 018	100
置管后是否使用正确的敷料进行覆盖? 包括: 常规使用无菌、透气性好的透明敷料, 高热、出汗、出血、渗出的患者使用无菌纱布。	1 018	1 018	100
操作者置管完毕脱手套后是否进行手卫生?	1 018	1 018	100
置管后维护核查条目			
导管使用与维护过程中是否进行手卫生? 注: 手卫生时刻——冲封管前后、采血前后、静脉用药前后、更换敷料前后、拔管前后等。	1 343	1 286	95.76
敷料是否有潮湿、松动或可见的污染?	2 488	2 202	88.50
置管穿刺点是否清洁干燥?	2 488	2 088	83.92
导管连接端口是否查见血渍?	2 488	1 945	78.18
连接导管前是否对导管的交换器、无针连接器以及注射端口进行规范消毒(如消毒待干)?	1 515	1 515	100

2.5 CLABSI 发病风险分析 按照是否发生 CLABSI 将患者分为 CLABSI 组和非 CLABSI 组, 比较两组患者的置管部位构成差异, 结果表明股静脉置管患者的 CLABSI 发病率最高, 达 10.23%, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 20.271, P < 0.001$), 见表 4。而在 6 个成人 ICU 中, 急诊 ICU 使用股静脉置管的比率最高, 达 61.93%, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 424.226, P < 0.001$), 见表 5。

表 4 不同 CVC 置管部位患者 CLABSI 发病率比较

Table 4 Comparison of CLABSI incidence in patients with CVC intubation at different sites

置管部位	患者例数	CLABSI 组 [例(%)]	非 CLABSI 组 [例(%)]
股静脉	1 261	129(10.23)	1 132(89.77)
锁骨下静脉	1 298	74(5.70)	1 224(94.30)
颈内静脉	1 248	85(6.81)	1 163(93.19)

表 5 不同科室来源患者 CVC 置管部位分布情况 [例(%)]

Table 5 Distribution of intubation sites in patients from different departments (No. of cases [%])

科室	股静脉 (n = 1 261)	锁骨下静脉 (n = 1 298)	颈内静脉 (n = 1 248)
外科 ICU	215(17.05)	286(22.03)	460(36.86)
急诊 ICU	781(61.93)	441(33.98)	448(35.90)
内科 ICU	92(7.30)	342(26.35)	152(12.18)
老年 ICU	86(6.82)	96(7.40)	71(5.69)
神经内科 ICU	20(1.59)	29(2.23)	17(1.36)
神经外科 ICU	67(5.31)	104(8.01)	100(8.01)

2.6 干预后的效果评价 2019 与 2020 年的 30 d CLABSI 发病风险曲线呈交叉态势, Log-rank 检验结果差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.025, P = 0.615$), 干预前 CLABSI 发病风险见图 4。干预后 30 d CLABSI 发病风险明显较低, 且与干预前曲线无交叉, Log-rank 检验结果差异有统计学意义 ($\chi^2 = 19.130,$

$P < 0.001$), 干预前后 CLABSI 发病风险见图 5。2021 与 2022 年 30 d CLABSI 发病风险曲线呈交叉态势, Log-rank 检验结果差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.07, P = 0.797$), 干预后 CLABSI 发病风险见图 6。

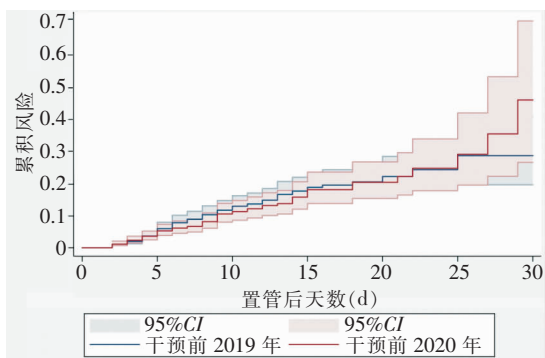


图 4 干预前 CLABSI 发病风险比较的 K-M 分析结果

Figure 4 K-M analysis results of comparing the incidence of CLABSI before intervention

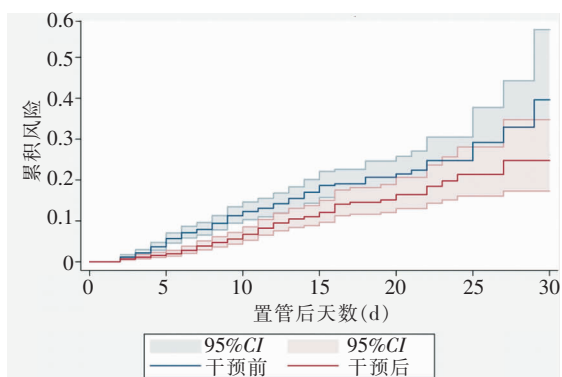


图 5 干预前与干预后 CLABSI 发病风险比较的 K-M 分析结果

Figure 5 K-M analysis results of comparing the incidence of CLABSI before and after intervention

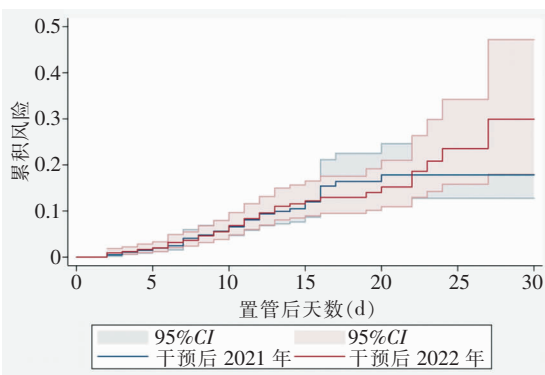


图 6 干预后 CLABSI 发病风险比较的 K-M 分析结果

Figure 6 K-M analysis results of comparing the incidence of CLABSI after intervention

3 讨论

3.1 置管后的第 7~9 天是 CLABSI 的急性期 本研究发现, 无论 CVC 置管在哪个部位, 其置管后的第 7~9 天均先后呈现出 CLABSI 的急性发病特征, 急性期之后 CLABSI 发病又趋于平缓。和既往研究^[11-12]一样, CLABSI 被认为与置管时间密切相关, 但既往许多随机对照试验和指南仅关注规律性导管更换对降低 CLABSI 的效果, 忽略了置管时长本身可能给感染防控提供了潜在的机会窗口^[13-16]。本研究不仅发现 CVC 置管后第 7~9 天是降低 CLABSI 的机会窗口期, 而且经过前后对照的干预性试验, 证实在机会窗口期运用 MDT 集束化管理策略可以有效降低 CLABSI 的发病风险。Chen 等^[17]以 7 d 为间隔, 周期性地更换导管未能有效降低 CLABSI, 2022 年美国 CDC 在 CLABSI 的 Check list 中明确增加置管 7 d 内使用氯己定辅料的条款^[18], 但两者均未指出 7 d 为限的具体原因, 本研究结果可作为数据依据。

3.2 把握窗口期有效降低 CLABSI 发病风险 本研究及时把握 CLABSI 发病风险机会窗口, 组建“311”创新管理体系, 在强化组织管理, 完善工作流程基础上, 增设 ICU 医护交互核查机制, 有效降低 CLABSI 发病风险。既往研究^[19-20]已经明确指出, Check list 的使用能明显提高置管操作的依从性从而降低 CLABSI 发病风险; 此外, 国内外指南^[16, 18]也明确指出需要在置管操作中进行质控核查, 但对于置管后维护的核查却缺少充足的证据。本研究发现, 将质控核查时间延长至置管维护的 7 d 内能获得更多的收益, 应该更加关注置管后维护的核查工作。与置管操作的核查工作差异明显的是, 床旁护士对医生置管操作的核查不存在漏项、缺项情况, 而医生对置管后维护的核查却存在较多的遗漏和缺失, 可能原因: 一是医生进行置管后维护核查时确实未观察到相关操作; 二是医生执行力度较护士差, 与其他医院感染防控措施执行情况一致, 医生的依从性往往较护士低^[21]。建议在置管后维护核查工作中应持续对医生进行监测、反馈, 督促其保持较高的依从率。与既往研究^[22-23]结果一致, 股静脉置管的 CLABSI 发病风险高于锁骨下静脉置管和颈内静脉置管, 本研究在干预期间针对股静脉置管数较多的急诊 ICU 进行了多轮 MDT 质控与反馈。就急诊 ICU 紧急救治情况下需要股静脉置管的情况限定

了条件:①使用抗感染的管路;②皮肤准备和管路维护均应使用氯己定,而非乙醇和碘伏;③在置管后的 7 d 内使用含氯己定凝胶的抗感染敷料。

3.3 “CLABSI 吹哨系统”为降低 CLABSI 发病风险提供信息化支撑 项目组独立开发的“CLABSI 吹哨系统”已由国家版权局认证,并获得计算机软件专利权,该系统是 CLABSI 疑似病例筛查的有力工具。和其他医院感染病例预警系统类似,该系统使用计算机算法对 CLABSI 疑似病例进行筛选,减少了医院感染管理人员大量的人工时间,从而允许其更专注于其他干预措施的落实^[24-26]。值得注意的是,与其他系统区别在于,“CLABSI 吹哨系统”不仅关注实验室证实的血流感染,还更多地增设临床症状表现的条件,有效避免因可能的血培养低阳性率而导致的漏诊。

3.4 本研究的不足 为避免混杂偏倚,本研究排除了有 2 个及以上位置管的患者,该设计虽然增加了项目的可比性,但也限制了研究结果的外推性,今后的研究可以进一步深入探讨。此外,该项目仅仅在一个中心进行,研究结论需要更大的多中心随机研究加以证实。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Ling ML, Apisarnthanarak A, Madriaga G. The burden of healthcare-associated infections in Southeast Asia: a systematic literature review and Meta-analysis[J]. *Clin Infect Dis*, 2015, 60(11): 1690 - 1699.
- [2] European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units: annual epidemiological report for 2017[EB/OL]. [2021 - 12 - 12]. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2017-HAI.pdf.
- [3] Ullman AJ, Marsh N, Mihala G, et al. Complications of central venous access devices: a systematic review[J]. *Pediatrics*, 2015, 136(5): e1331 - e1344.
- [4] Scheinker D, Ward A, Shin AY, et al. Differences in central line-associated bloodstream infection rates based on the criteria used to count central line days[J]. *JAMA*, 2020, 323(2): 183 - 185.
- [5] Ista E, van der Hoven B, Kornelisse RF, et al. Effectiveness of insertion and maintenance bundles to prevent central-line-associated bloodstream infections in critically ill patients of all ages: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Lancet Infect Dis*, 2016, 16(6): 724 - 734.
- [6] Stone PW, Glied SA, McNair PD, et al. CMS changes in reimbursement for HAIs: setting a research agenda[J]. *Med Care*, 2010, 48(5): 433 - 439.
- [7] 国家卫生健康委员会. 2019 年国家医疗服务与质量安全报告 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2020. National Health Commission of the People's Republic of China. National report on the services, quality and safety in medical care system (2019)[M]. Beijing: Scientific and Technical Documentation Press, 2020.
- [8] National Health Commission of the People's Republic of China. Notice on issuing national medical quality and safety improvement goals in 2021[EB/OL]. (2021 - 02 - 20) [2024 - 12 - 12]. <http://www.nhc.gov.cn/zycj/s7657/202102/8c53313663284a7ba146648509538ee2.shtml>.
- [9] Lv Y, Huang XB, Lan YP, et al. Peripherally inserted central catheters have a protective role and the effect of fluctuation curve feature in the risk of bloodstream infection compared with central venous catheters: a propensity-adjusted analysis [J]. *BMC Infect Dis*, 2022, 22(1): 289.
- [10] NHSN. Bloodstream infection event (central line-associated bloodstream infection and non-central line associated bloodstream infection)[EB/OL]. [2024 - 12 - 12]. https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc_clabscurrent.pdf.
- [11] Milstone AM, Reich NG, Advani S, et al. Catheter dwell time and CLABSI in neonates with PICCs: a multicenter cohort study[J]. *Pediatrics*, 2013, 132(6): e1609 - e1615.
- [12] Voets PJGM. Central line-associated bloodstream infections and catheter dwell-time: a theoretical foundation for a rule of thumb[J]. *J Theor Biol*, 2018, 445: 31 - 32.
- [13] Lucet JC, Bouadma L, Zahar JR, et al. Infectious risk associated with arterial catheters compared with central venous catheters [J]. *Crit Care Med*, 2010, 38(4): 1030 - 1035.
- [14] Panse J, Tölle D, Fiegle E, et al. Scheduled removal of central venous catheters (CVC) to prevent CVC-related bloodstream infections in patients with hematological disease or autologous stem cell transplantation: a registry-based randomized simulation-study[J]. *Ann Hematol*, 2022, 101(10): 2317 - 2324.
- [15] Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2014, 35(7): 753 - 771.
- [16] 国家卫生健康委办公厅. 血管导管相关感染预防与控制指南 (2021 版)[J]. *传染病信息*, 2021, 34(4): 289 - 290, 295. National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the prevention and control of vascular catheter related infections (2021 edition)[J]. *Infectious Disease Information*, 2021, 34(4): 289 - 290, 295.
- [17] Chen YY, Yen DHT, Yang YG, et al. Comparison between replacement at 4 days and 7 days of the infection rate for pulmonary artery catheters in an intensive care unit[J]. *Crit Care Med*, 2003, 31(5): 1353 - 1358.
- [18] Buetti N, Marschall J, Drees M, et al. Strategies to prevent

central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 update[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2022, 43(5): 553–569.

[19] Gozu A, Clay C, Younus F. Hospital-wide reduction in central line-associated bloodstream infections: a tale of two small community hospitals [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2011, 32(6): 619–622.

[20] Sagana R, Hyzy RC. Achieving zero central line-associated bloodstream infection rates in your intensive care unit[J]. *Crit Care Clin*, 2013, 29(1): 1–9.

[21] 王成伟. 某三甲医院手卫生管理的 SWOT 分析及对策研究 [D]. 青岛: 青岛大学, 2022.

Wang CW. SWOT analysis and strategy research on hand hygiene management in a tertiary hospital[D]. Qingdao: Qingdao University, 2022.

[22] Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, et al. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site [J]. *N Engl J Med*, 2015, 373(13): 1220–1229.

[23] Buetti N, Ruckly S, Lucet JC, et al. The insertion site should be considered for the empirical therapy of short-term central venous and arterial catheter-related infections[J]. *Crit Care Med*, 2020, 48(5): 739–744.

[24] Brossette SE, Hacek DM, Gavin PJ, et al. A laboratory-

based, hospital-wide, electronic marker for nosocomial infection: the future of infection control surveillance?[J]. *Am J Clin Pathol*, 2006, 125(1): 34–39.

[25] Ridgway JP, Sun XW, Tabak YP, et al. Performance characteristics and associated outcomes for an automated surveillance tool for bloodstream infection[J]. *Am J Infect Control*, 2016, 44(5): 567–571.

[26] Trick WE, Zagorski BM, Tokars JI, et al. Computer algorithms to detect bloodstream infections[J]. *Emerg Infect Dis*, 2004, 10(9): 1612–1620.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:何莉,江小燕,吕宇.降低中心静脉导管相关血流感染的一项真实世界研究[J].中国感染控制杂志,2025,24(2):168–175. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20255436.

Cite this article as: HE Li, JIANG Xiaoyan, LYU Yu. A real-world study on reducing central line-associated bloodstream infection[J]. *Chin J Infect Control*, 2025, 24(2): 168–175. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20255436.