

ICU患者中心静脉导管相关性血栓形成的危险因素分析及预防对策

易静叶 庞亚梅 刘玉梅 李岁萍 巫瑞
(西安交通大学第一附属医院, 陕西西安, 710061)

版权说明: 本文是根据知识共享署名 - 非商业性使用 4.0 国际许可协议进行发布的开放获取文章。允许以任何方式分享与复制, 只需要注明原作者和文章来源, 并禁止将其用于商业目的。

摘要: **目的:** 探讨 ICU 患者中心静脉导管相关性血栓 (CRT) 的发生情况及其危险因素, 为临床早期干预与预防策略提供依据。 **方法:** 采用前瞻性观察性研究方法, 选取 2022 年 12 月至 2023 年 11 月某院呼吸 ICU 置入中心静脉导管 (CVC) 的患者作为研究对象, 收集一般资料、实验室指标、导管置入情况等, 于置管后第 2、3、5、7、14 天行超声及实验室检查诊断 CRT。采用单因素分析与二元 Logistic 回归分析危险因素, 并通过 Bootstrap 法进行内部验证。 **结果:** 共纳入 152 例患者, CRT 发生率为 21.05%。多因素分析显示, APACHE II 评分 ≥ 20 分、D-二聚体 ≥ 1.5 mg/L、股静脉置管、未采取机械性预防措施是 CRT 发生的独立危险因素 (均 $P < 0.05$)。基于上述因素构建的风险预测模型 AUC 为 0.836, 灵敏度 78.13%, 特异度 75.41%。 **结论:** ICU 患者 CRT 发生率较高, 病情严重、高 D-二聚体水平、股静脉置管及缺乏机械预防是其主要危险因素。建立的风险预测模型有助于早期识别高危患者, 实施针对性预防。

关键词: 中心静脉导管; 导管相关性血栓; 危险因素; 重症监护室

DOI: <https://doi.org/10.62177/fcdt.v2i1.1070>

引言

中心静脉导管 (Central Venous Catheters, CVCs) 被普遍用于大量快速输液、血液净化治疗、中心静脉压监测、肠外营养等, 在重症监护室中应用广泛, 然而, 在 CVC 使用过程中可能出现多种并发症, 包括导管移位、堵塞、感染、出血或血肿、中心静脉导管相关性血栓 (catheter-related thrombosis, CRT) 以及心律失常等。其中, CRT 的发生与导管对血管壁的机械刺激、患者血液高凝状态、血管内皮损伤、操作或护理不当以及个体因素密切相关, 研究显示其发生率为 2% ~ 67%^[1-2]。CRT 易导致深静脉血栓、肺

作者简介: 易静叶, 主管护理师, 主要从事呼吸危重患者护理, E-mail :656629808@qq.com。通讯作者: 巫瑞, E-mail :935977558@qq.com

基金项目: 西安交通大学第一附属医院院级基金 (2022HL-31)。

栓塞等严重并发症，增加医疗负担与患者风险^[3]。目前相关研究多集中于经外周静脉置入中心静脉导管（PICC），针对ICU患者CVC-CRT的研究尚不充分，且危险因素尚未系统明确^[4]。因此，本研究通过前瞻性观察，分析ICU患者CRT发生的危险因素，旨在为临床早期识别与干预提供参考。

一、对象与方法

（一）研究对象

选取2022年12月~2023年11月本院呼吸ICU收治的CVC置管患者，共计152例。纳入研究的患者家属需签署CVC知情同意书和参与研究知情同意书。

纳入标准：①年龄18~80岁；②颈内、锁骨下或股静脉置管；③置管时间 ≥ 72 h。

排除标准：①入院前已置管；②置管部位感染或已有血栓；③近期有血栓史；④转科或转院。

（二）资料收集

收集患者一般资料（性别、年龄）、置管部位、基础疾病、APACHE II评分、白细胞计数、血小板计数、红细胞计数、红细胞比容、纤维蛋白原、D-二聚体、降钙素原、血管活性药使用、机械性预防DVT措施、导管放置情况、血栓情况发生情况。使用Excel构建数据库，数据录入由两名经过培训的科研人员独立录入后核对，若出现不一致数据，则由第三名医务人员进行判断。

（三）CRT诊断

彩色多普勒超声检查提示存在血管内血栓时即可诊断；临床症状：患者置管肢体、颈部、肩部、胸部、颜面部有水肿症状，伴或不伴疼痛、皮肤温度升高、颈部或肢体运动障碍、肢体红斑或麻木感等临床表现；置管后第2、3、5、7、14天行血管超声检查，发现管腔内或导管周围血栓即诊断为CRT^[5]。

（四）统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。计量资料以均值 \pm 标准差（ $\bar{x} \pm SD$ ）表示，行t检验；计数资料以n（%）表示，行 χ^2 检验。将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入Logistic回归分析，采用Bootstrap法验证模型。

二、结果

152例患者中发生CRT 32例，发生率为21.05%。其中年龄60岁以上22例，占比14.4%，APACHE II ≥ 20 分患者26例、占比17.11%，D-二聚体 ≥ 1.5 mg28例、占比18.24%，LFIB ≥ 4.0 g/L24例、占比15.79%，股静脉置管18例，占比11.84%、血管活性药使用 ≥ 7 d20例，占比13.16%，未行机械预防25例，占比16.44%，因此其中年龄60岁以上、APACHE II ≥ 20 分、D-二聚体 ≥ 1.5 mg、LFIB ≥ 4.0 g/L、股静脉置管、血管活性药使用 ≥ 7 d、未行机械预防与CRT发生有关（均 $P < 0.05$ ），而性别、白细胞计数、红细胞比容、降钙素原与发生无明显关联。（表1）

表1 ICU患者CRT发生情况的单因素分析 [n(%)]

| 因素 | CRT组 (n=32) | 非CRT组 (n=120) | χ^2 值 | P值 |
|-----------------------|-------------|---------------|------------|--------|
| 年龄 ≥ 60 岁 | 22 (68.75) | 48 (40.00) | 8.935 | 0.003 |
| APACHE II ≥ 20 分 | 26 (81.25) | 54 (45.00) | 14.672 | <0.001 |
| D-二聚体 ≥ 1.5 mg/L | 28 (87.50) | 58 (48.33) | 17.215 | <0.001 |
| FIB ≥ 4.0 g/L | 24 (75.00) | 60 (50.00) | 6.667 | 0.010 |
| 股静脉置管 | 18 (56.25) | 30 (25.00) | 12.273 | <0.001 |
| 血管活性药使用 ≥ 7 天 | 20 (62.50) | 44 (36.67) | 6.988 | 0.008 |
| 未行机械预防 | 25 (78.13) | 62 (51.67) | 7.541 | 0.006 |

为排除混杂因素，我们进一步进行了多因素回归分析。以是否发生 CRT 为因变量，将单因素分析中有意义的变量作为自变量，进行二元 Logistic 回归分析。结果显示，APACHE II 评分 ≥ 20 分、D-二聚体 $\geq 1.5\text{mg/L}$ 、股静脉置管、未采取机械预防是 CRT 发生的独立危险因素（表 2）。

根据回归结果建立预测模型： $\text{Logit}(P)=1.351 \times (\text{APACHE II} \geq 20 \text{ 分})+1.438 \times (\text{D-二聚体} \geq 1.5)+1.275 \times (\text{股静脉置管})+1.093 \times (\text{未机械预防})-2.456$ 。模型经 Bootstrap 验证，AUC 为 0.836（95%CI：0.768 ~ 0.904），灵敏度 78.13%，特异度 75.41%。

表 2 ICU 患者 CRT 危险因素的 Logistic 回归分析

| 变量 | β 值 | SE | Wald χ^2 | P 值 | OR (95%CI) |
|-------------------------------|-----------|-------|---------------|-------|-----------------------|
| APACHE II ≥ 20 分 | 1.351 | 0.402 | 11.301 | 0.001 | 3.862 (1.753 ~ 8.501) |
| D-二聚体 $\geq 1.5 \text{ mg/L}$ | 1.438 | 0.386 | 13.876 | 0.000 | 4.215 (1.926 ~ 9.227) |
| 股静脉置管 | 1.275 | 0.382 | 11.142 | 0.001 | 3.578 (1.634 ~ 7.836) |
| 未机械预防 | 1.093 | 0.366 | 8.912 | 0.003 | 2.984 (1.365 ~ 6.512) |

三、讨论

本研究中 CRT 发生率为 21.05%，与国内相关文献报道结果相近^[6]，提示该发生率在 ICU 患者中具有一定代表性。ICU 患者因病情危重，常伴随凝血功能紊乱、血流缓慢等病理状态，加之中心静脉导管留置过程中不可避免地损伤血管内皮，多重因素叠加共同升高了血栓形成风险。病情严重程度以 APACHE II 评分为评估标准，高分值往往提示患者机体应激反应强烈，凝血与抗凝系统失衡显著，是 CRT 发生的重要预测指标^[7]；D-二聚体水平升高可有效反映继发性纤溶亢进状态，其变化能为 CRT 的早期筛查提供可靠参考依据^[8]。置管部位选择对血栓风险影响显著，股静脉因解剖位置特殊，血流速度相对缓慢且易受污染，相较于颈内静脉与锁骨下静脉，其 CRT 发生风险明显更高^[9]；而未及时采取机械预防措施也是重要危险因素，间歇充气加压等机械手段可有效促进静脉回流，减少血液瘀滞，从而降低血栓发生概率^[10]。

基于上述影响因素，临床需针对性制定护理对策以降低 CRT 发生率。在置管部位选择上，应优先选用颈内静脉，严格控制股静脉置管的使用场景，仅在颈内、锁骨下静脉置管存在禁忌时考虑，从源头减少血栓高发因素。针对高危人群需强化筛查与监测，对 APACHE II 评分 ≥ 20 分、D-二聚体水平异常升高的患者，建立专项监测档案，建议每周开展 2 次超声检查，动态评估血管内情况，实现 CRT 的早发现、早干预。同时规范预防措施执行，若无机械预防禁忌证，在导管留置后 24 小时内启动间歇充气加压等机械预防手段，确保预防措施的及时性与规范性。此外，加强患者健康教育与导管评估管理，密切观察导管留置期间的病情变化，精准判断拔管时机，尽早拔除无必要留置的导管，缩短导管留置时长，进一步降低血栓风险。

本研究仍存在一定局限性，需在后续研究中加以完善。本研究为单中心回顾性研究，样本量相对有限，可能导致研究结果存在一定偏倚，且单中心数据的外推性受到限制，无法全面反映不同医疗环境、不同诊疗水平下 ICU 患者 CRT 的发生特征及影响因素。未来需开展多中心、大样本的前瞻性研究，扩大样本覆盖范围，纳入不同地区、不同级别医院的研究对象，进一步验证本研究结论的可靠性与适用性。同时可深入探讨更多潜在影响因素，结合精准医疗理念优化护理干预方案，为临床 CRT 的防控提供更具针对性的循证依据，切实改善 ICU 患者的诊疗结局。

利益冲突

作者声明，在发表本文方面不存在任何利益冲突。

参考文献

- [1] 中华医学会重症医学分会. 重症患者静脉血栓栓塞症预防与治疗指南(2021)[J]. 中华内科杂志, 2021, 60(4):314-343.
- [2] Li X, Zhang Y, Wang L, et al. Incidence and risk factors of central venous catheter-related thrombosis in intensive care unit patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Journal of Critical Care, 2020, 57: 213-220.
- [3] 张小红, 李艳, 刘敏. ICU患者中心静脉导管相关性血栓的危险因素分析[J]. 中华护理杂志, 2020, 55(7):1015-1019.
- [4] Zhao H, Chen J, Liu Y, et al. Comparison of thrombosis risk between PICC and CVC in critically ill patients: a retrospective cohort study[J]. BMC Nursing, 2022, 21(1): 189.
- [5] 刘军, 王强, 李丽. 超声在中心静脉导管相关性血栓诊断中的应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2022, 38(5):586-589.
- [6] 王丽娟, 赵静, 孙雪梅. 重症患者中心静脉导管相关性血栓形成危险因素分析[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(9):821-826.
- [7] 李云涛, 张伟, 王勇. APACHE II评分在ICU患者导管相关性血栓风险评估中的应用[J]. 中华急诊医学杂志, 2023, 32(2):229-233.
- [8] 张慧, 刘敏, 陈燕. D-二聚体联合超声监测对ICU患者CRT的预警价值[J]. 中国急救医学, 2021, 41(6):498-502.
- [9] 林秀珍, 黄秋环, 韦柳青. 不同置管部位对ICU患者中心静脉导管相关性血栓的影响[J]. 护理实践与研究, 2022, 19(10):1465-1469.
- [10] 陈香萍, 吴欣娟, 李葆华. 中心静脉导管相关性血栓预防护理专家共识(2022版)[J]. 中国护理管理, 2022, 22(5):641-647.