

综述

# 经外周穿刺中心静脉置管相关性 血栓个体风险评估工具的研究进展<sup>▲</sup>

顾 苏<sup>1</sup> 朱丽群<sup>2</sup> 睦 建<sup>1</sup>

(1 江苏大学医学院护理系,镇江市 212013,电子邮箱:gswlll@163.com;

2 江苏大学附属医院老年科,镇江市 212001)

**【提要】** 经外周穿刺中心静脉置管(PICC)是住院患者治疗期间常用的血管通路之一,PICC相关性血栓是PICC较严重的并发症,准确评估PICC相关性血栓个体风险是开启有效预防管理的前提。本文对国内外PICC相关性血栓个体风险评估工具及其应用的研究进展进行综述,旨在为护理人员日常评估PICC患者血栓风险及实施预防性管理提供依据。

**【关键词】** 经外周穿刺中心静脉置管;血栓栓塞;风险评估;综述

**【中图分类号】** R 472 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2019)14-1817-04

**DOI:**10.11675/j.issn.0253-4304.2019.14.22

因经外周穿刺中心静脉置管(peripherally inserted central catheter,PICC)具有相对安全<sup>[1]</sup>、可直接床边置管、促进照护过渡<sup>[2]</sup>等优势,已被广泛应用于长期抗生素治疗、全胃肠外营养、化疗等领域。研究显示PICC的使用不仅与上肢深静脉血栓(deep vein thrombosis,DVT)形成相关,还与下肢DVT形成相关<sup>[3]</sup>。PICC相关性血栓风险是经皮穿刺中心静脉导管的2.5倍<sup>[4]</sup>,前者引起的血栓不仅延长患者的住院时间,增加医疗成本,使患者对医疗服务丧失信任<sup>[5]</sup>,甚至引起肺栓塞危及生命,是PICC最严重的并发症之一<sup>[6]</sup>。然而,高达66%的PICC相关性血栓患者没有症状<sup>[7]</sup>。最新版美国《输液治疗护理实践标准》强调医护人员应评估患者中心血管通路相关性血栓风险<sup>[8]</sup>。本文对成人PICC相关性血栓个体风险评估工具及其应用的研究进展进行综述,以帮助医护人员认识并选择合适的评估工具,早期有效识别血栓高危患者,为今后PICC相关性血栓风险评估及预防管理提供参考。

## 1 PICC相关性血栓的定义

PICC相关性血栓是指置管后由于穿刺操作或导管直接损伤血管内膜,或患者自身状态等因素,使导管所在的血管内壁及导管附壁形成的血凝块<sup>[9]</sup>。导管相关性血栓类型包括纤维蛋白鞘、管内血栓、附壁

血栓、DVT等<sup>[10]</sup>。虽然导管外形成纤维蛋白鞘时通常无症状,但纤维蛋白鞘沿导管尖端贴导管壁形成单向包裹通道时会导致导管部分堵塞,拔管时纤维蛋白鞘脱落,可能引起肺栓塞<sup>[11]</sup>。

## 2 PICC相关性血栓个体风险评估工具概述

置管前,如何筛查PICC相关性血栓风险患者是临床上面临的一大难题。虽然PICC相关性血栓风险因素已成为研究热点<sup>[12-15]</sup>,但相关个体风险评估工具的开发目前仍处在探索阶段。有研究者提出,对PICC患者进行血栓风险评估能有效降低导管相关性血栓发生率<sup>[16]</sup>。开展不同个体风险评估工具的多中心研究,将成为未来PICC风险评估工具的发展趋势。然而,一项调查表明,临床护理人员对相关评估工具并不熟悉,几乎没人使用相关量表进行血栓风险评估<sup>[17]</sup>。这可能也是现有评估工具尚未得到广泛应用的原因之一。

## 3 国外PICC相关性血栓个体风险评估工具

### 及应用

3.1 Autar血栓风险评估量表 1996年Autar<sup>[18]</sup>基于Virchow三联征理论<sup>[19]</sup>,构建了个体化血栓风险评估工具,用于评估患者DVT风险。该量表最先在创

▲基金项目:复旦大学循证护理中心证据转化与临床应用项目(Fudanebn201809)

作者简介:顾苏(1990~),女,在读硕士研究生,护师,研究方向:静脉治疗。

通信作者:睦建(1959~),男,博士,教授,研究方向:急危重症护理,电子邮箱:jwscj@163.com。

伤/骨科患者中进行测试,随后应用于其他疾病患者血栓的预测。2003年修订的 Autar 量表<sup>[20]</sup>由年龄、体质指数、活动能力、特殊风险、创伤类型、手术、高危疾病共7个分量表组成,根据评分将患者血栓风险分为3层,针对不同风险患者提出有效预防措施。该量表的设计虽然考虑了患者的个体特征,但以外科患者为基础,手术、创伤、活动能力等条目更多地体现了外科患者的特点,主要用于术后患者下肢 DVT 的评估。万光明<sup>[21]</sup>将 Autar 量表应用于肺癌并行 PICC 患者,证实对高危患者实施预防措施可降低其 PICC 血栓风险,但该研究未评价 Autar 量表在肺癌患者中的应用信度、效度。该量表在其他肿瘤并行 PICC 患者中的应用效能如何仍需进行深入研究。

**3.2 Seeley 住院患者上肢 DVT 风险评估模型** Seeley 等<sup>[22]</sup>对 233 名 PICC 患者进行回顾性调查后制定上肢 DVT 风险评估模型,该模型共包括 5 项危险因素:近期卧床、沿深静脉局部压痛、吸烟、因骨髓炎置管、在家中或住院期间使用抗凝剂,分别赋值为 14、13、10、20、9 分,总分 $\geq 20$ 分提示该患者在住院期间可能会发生上肢 DVT, <20 分为发生上肢 DVT 的可能性很小,该评估模型敏感性高,但阳性预测值偏低,仅为 28%,可能与该模型纳入研究对象以腹部疼痛患者为主及样本量较少有关,且该模型主要适用于因腹痛、骨髓炎、肺炎、化疗等行 PICC 置管的青少年及成人,其相关的应用效果还有待验证。

**3.3 密歇根风险评分模型** 2017 年 Chopra 等<sup>[23]</sup>对 51 家医院的 23 010 名患者进行随访,制定了密歇根风险评分 (Michigan Risk Score, MRS),其危险因素包括发生 DVT 超过 30 d (2 分)、30 d 内发生 DVT (3 分)、白细胞计数  $> 12 \times 10^9/L$  (1 分)、双腔 PICC (2 分)、三腔/四腔 PICC (3 分)、活动性肿瘤 (2 分)、同时存在另一个中心静脉导管 (1 分)。根据总分将 PICC 相关性血栓风险分为四个等级: I 级 (0 分,即没有以上任何一项危险因素)、II 级 (1~2 分)、III 级 (3~4 分)、IV 级 ( $> 4$  分),等级越高则 PICC 相关性血栓发生率越高。但该模型仅适用于有血栓症状的患者,不能对无血栓症状患者进行筛查,可能会遗漏部分存在 PICC 相关性血栓风险的患者。该模型以普通病房及重症监护室的成人 PICC 患者为研究对象,特别强调肿瘤患者具有更高的 PICC 相关性血栓风险。但与其他报道不同,该研究显示年龄、体质指数、高血压、吸烟并不是 PICC 相关性血栓的危险因素<sup>[24]</sup>。值得借鉴的是,研发团队将该评分模型转化

成电子评分表并在院内信息系统中使用,可以节约评估时间,利于收集数据。但由于人种、疾病种类、生活方式的差异,该评分模型是否可以用于我国患者 PICC 相关性血栓风险的评估,还有待研究。

## 4 国内 PICC 相关性血栓个体风险评估工具及应用

**4.1 PICC 相关性上肢静脉血栓风险评估表** 陈璐等<sup>[25]</sup>根据文献拟定 PICC 相关性静脉血栓相关危险因素指标条日后通过德尔菲法构建了《PICC 相关性静脉血栓风险评估表》,该量表包括 7 个一级指标,34 个二级指标,总分 96 分。根据评分将血栓风险分为三层:低危 ( $\leq 12$  分)、中危 (13~18 分)、高危 ( $\geq 19$  分),经验证该量表信效度良好。该量表适用于成人 PICC 患者,考虑到置管前及置管后相关危险因素可能会随患者病情变化而改变,建议在置管前及置管后对患者进行血栓风险动态评估。有研究显示,采用该量表筛查出中危、高危血栓风险患者后,对其给予湿热敷联合喜辽妥软膏外涂,可明显降低上肢静脉血栓发生率<sup>[26]</sup>。霍玉青等<sup>[27]</sup>在《PICC 相关性静脉血栓风险评估表》的基础上制定针对肿瘤患者的改良版量表,结果显示改良版量表预测肿瘤患者发生 PICC 相关性血栓的受试者工作特征曲线下面积为 0.721,敏感性为 97.6%,特异性为 60.6%,约登指数为 0.582,预测风险效能良好。但两个版本的《PICC 相关性静脉血栓风险评估表》涉及预测因素条目较多,可能会降低其可操作性。

**4.2 老年住院患者 PICC-DVT 风险评估模型** 刘芬等<sup>[28]</sup>对 564 名老年 PICC 患者进行回顾性分析,构建了 PICC-DVT 风险评估模型,并根据 PICC-DVT 风险指数 [PICC-DVT 风险指数 =  $1.302 X_1$  (静脉血栓史) +  $0.775 X_2$  (近期手术史) +  $0.596 X_3$  (房颤) +  $0.610 X_4$  (动脉粥样硬化),其中 X 按有/无危险因素分别赋值为 0/1 分]将患者发生血栓的风险分为 3 个等级:低危组 ( $< 1$  分),中危组 (1~2 分),高危组 ( $> 2$  分)。该模型体现了老年患者的个体特征,不但可以筛查出有症状的 PICC-DVT 的患者,而且还可以对无症状的 PICC-DVT 患者进行评估,其受试者工作特征曲线下面积为 0.73,评分预测效果较好。但在建立模型过程中,因部分研究数据缺失,导致危险因素纳入不全,在今后的研究中有待进一步完善。

**4.3 PICC 相关性血栓列线图预测模型** Hao 等<sup>[29]</sup>对 320 例行 PICC 成人患者的临床资料进行回顾性分析,建立了预测 PICC 相关性血栓风险的列线图模

型。该模型共包括置管前化疗、卡式评分、D-二聚体水平、血小板水平 4 个危险因素,根据总分评估置管患者发生 PICC 相关性血栓的概率。经检验该模型 C 指数为 0.769,预测效果良好。张昊等<sup>[30]</sup>在该模型的基础上建立新版列线图预测模型,此模型包括 D-二聚体水平、是否为超声引导、是否有化疗史、是否存在其他并发症 4 个模块,其中模型中的 D-二聚体升高是血栓形成的危险因素,且属于常规检查项目,比较容易获取。该模型可以对成人肿瘤 PICC 患者进行个体化血栓风险评估,为血栓患者抗凝时机提供指导意见。但这两个模型均未将药物因素纳入,危险因素不够全面,还有待进一步完善。

## 5 结 语

PICC 相关性血栓的危险因素较多,针对不同人群的个体风险评估工具也陆续出现,综合各评估模型,我们发现静脉血栓史是 PICC 相关性血栓形成的主要危险因素,但因研究人群的不同,其他相关因素在各模型有不同的危险分值。在今后的研究中,应针对相关危险因素,根据不同类型患者制定更有针对性的 PICC 相关性血栓个体化风险评估模型,在患者未出现 PICC 相关性血栓症状前及时发现潜在危险患者,并给予干预,减少 PICC 相关性血栓的发生概率。同时,可通过构建院内信息化 PICC 相关性血栓评估平台,将风险评估模型植入信息系统。由静疗团队及管床医生全程参与信息化风险评估工作,提高院内医生参与 PICC 相关性血栓预防管理的意识,实现医护共同管理,从而及时、准确、持续评估置管患者相关血栓风险,做到早诊断、早干预,以减少 PICC 相关性血栓的发生。

## 参 考 文 献

- [1] Pikwer A, Åkeson J, Lindgren S. Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation[J]. *Anaesthesia*, 2012, 67(1): 65-71.
- [2] Chopra V, Flanders SA, Saint S. The problem with peripherally inserted central catheters[J]. *JAMA*, 2012, 308(15): 1 527-1 528.
- [3] Greene MT, Flanders SA, Woller SC, et al. The association between PICC use and venous thromboembolism in upper and lower extremities [J]. *Am J Med*, 2015, 128(9): 986-993.
- [4] Chopra V, Anand S, Hickner A, et al. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet*, 2013, 382(9 889): 311-325.
- [5] Meyer BM. Understanding the patient experience of peripherally inserted central catheter-related deep vein thrombosis using interpretive phenomenology[J]. *J Infus Nurs*, 2017, 40(5): 287-296.
- [6] 彭星宇, 方汉萍. PICC 相关性静脉血栓危险因素及预防措施研究进展[J]. *齐鲁护理杂志*, 2016, 22(3): 54-56.
- [7] Grant JD, Stevens SM, Woller SC, et al. Diagnosis and management of upper extremity deep-vein thrombosis in adults[J]. *Thromb Haemost*, 2012, 108(6): 1 097-1 108.
- [8] Gorski LA. The 2016 infusion therapy standards of practice [J]. *Home Healthc Now*, 2017, 35(1): 10-18.
- [9] 徐 波, 耿翠芝. 肿瘤治疗血管通道安全指南[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2015: 156.
- [10] Jasti N, Streiff MB. Prevention and treatment of thrombosis associated with central venous catheters in cancer patients[J]. *Expert Rev Hematol*, 2014, 7(5): 599-616.
- [11] Abdullah BJ, Mohammad N, Sangkar JV, et al. Incidence of upper limb venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters (PICC) [J]. *Br J Radiol*, 2005, 78(931): 596-600.
- [12] 张银萍, 崔 焱, 钱志慧, 等. 肺癌化疗患者 PICC 相关上肢深静脉血栓的危险因素分析[J]. *中华护理杂志*, 2016, 51(4): 434-437.
- [13] Curto-García N, García-Suárez J, Callejas Chavarria M, et al. A team-based multidisciplinary approach to managing peripherally inserted central catheter complications in high-risk haematological patients: a prospective study [J]. *Support Care Cancer*, 2016, 24(1): 93-101.
- [14] 朱丽群, 庄 若, 曹松梅, 等. PICC 相关性血栓风险评估的最佳证据总结 [J]. *中华护理杂志*, 2017, 52(10): 1 179-1 185.
- [15] Davies GA, Lazo-Langner A, Gandara E, et al. A prospective study of Rivaroxaban for central venous catheter associated upper extremity deep vein thrombosis in cancer patients (Catheter 2) [J]. *Thromb Res*, 2018, 162: 88-92.
- [16] 李 楠, 王梅林, 许红梅, 等. 置管前风险评估预警 PICC 相关性血栓形成的 Meta 分析 [J]. *护理研究*, 2018, 32(14): 2 198-2 203.
- [17] 潘龙芳, 杨相梅. 重庆地区 PICC 导管相关性静脉血栓预防护理现状调查 [J]. *护理学杂志*, 2014, 29(22): 46-49.
- [18] Autar R. Nursing assessment of clients at risk of deep vein thrombosis (DVT): the Autar DVT scale [J]. *J Adv Nurs*, 1996, 23(4): 763-770.
- [19] Cervantes J, Rojas G. Virchow's Legacy: deep vein thrombosis and pulmonary embolism [J]. *World J Surge*, 2005, 29(Suppl 1): S30-S34.
- [20] Autar R. The management of deep vein thrombosis: the Autar DVT risk assessment scale re-visited [J]. *J Orthop Nurs*, 2003, 7(3): 114-124.

- [24] Nakagawa N, Ota H, Tanabe Y, et al. A case of idiopathic systemic capillary leak syndrome with high serum levels of G-CSF on exacerbation [J]. Intern Med, 2011, 50 (6): 597 - 600.
- [25] Guan H, Nagarkatti PS, Nagarkatti M. Blockade of hyaluronan inhibits IL-2-induced vascular leak syndrome and maintains effectiveness of IL-2 treatment for metastatic melanoma [J]. J Immunol, 2007, 179 (6): 3 715 - 3 723.
- [26] Carreras E, Diaz-Ricart M. The role of the endothelium in the short-term complications of hematopoietic SCT [J]. Bone Marrow Transplant, 2011, 46 (12): 1 495 - 1 502.
- [27] Tian J, Lin X, Guan R, et al. The effects of hydroxyethyl starch on lung capillary permeability in endotoxic rats and possible mechanisms [J]. Anesth Analg, 2004, 98 (3): 768 - 774.
- [28] 王献军, 骆继业. 急性有机磷农药中毒后毛细血管渗漏综合征 7 例临床分析 [J]. 包头医学院学报, 2015, 31 (6): 2, 4.
- [29] Joseph R, Pahari S, Hodgson WC, et al. Hypotensive agents from snake venoms [J]. Curr Drug Targets Cardiovasc Haematol Disord, 2004, 4 (4): 437 - 459.
- [30] Liu Z, Li de C, Zhu YP. Interleukin-11-induced capillary leak syndrome accompanied with abdominal chylous leakage in primary sigmoid carcinoma patients with thrombocytopenia [J]. J Cancer Res Ther, 2015, 11 (4): 1 024.
- [31] Krzesinski P, Wierzbowski R, Gielerek GA, et al. Impedance cardiography in the diagnosis of capillary leak syndrome caused by doxorubicin therapy in a patient with myeloma multiplex [J]. Cardiol J, 2010, 17 (1): 88 - 91.
- [32] 沈建军, 胡智刚, 张红雁, 等. 注射用重组人白细胞介素 11 致毛细血管渗漏综合征 [J]. 药物不良反应杂志 2018, 20 (1): 67 - 68.
- [33] Herzum I, Renz H. Inflammatory markers in SIRS, sepsis and septic shock [J]. Curr Med Chem, 2008, 15 (6): 581 - 587.
- [34] Samlowski WE, Kondapaneni M, Tharkar S, et al. Endothelial nitric oxide synthase is a key mediator of interleukin-2-induced hypotension and vascular leak syndrome [J]. J Immunother, 2011, 34 (5): 419 - 427.
- [35] Gustot T. Multiple organ failure in sepsis: prognosis and role of systemic inflammatory response [J]. Curr Opin Crit Care, 2011, 17 (2): 153 - 159.
- [36] Druey KM, Parikh SM. Idiopathic systemic capillary leak syndrome (Clarkson disease) [J]. J Allergy Clin Immunol, 2017, 140 (3): 663 - 670.
- [37] Kapoor P, Greipp PT, Schaefer EW, et al. Idiopathic systemic capillary leak syndrome (Clarkson's disease): the Mayo clinic experience [J]. Mayo Clin Proc, 2010, 85 (10): 905 - 912.  
(收稿日期: 2019 - 05 - 07 修回日期: 2019 - 07 - 10)

(上接第 1819 页)

- [21] 万光明. Autar 量表在肺癌患者经外周静脉置入中心静脉导管相关上肢静脉血栓形成风险评估中的应用 [J]. 中华临床营养杂志, 2016, 24 (6): 376 - 379.
- [22] Seeley MA, Santiago M, Shott S. Prediction tool for thrombi associated with peripherally inserted central catheters [J]. J Infus Nurs, 2007, 30 (5): 280 - 286.
- [23] Chopra V, Kaatz S, Conlon A, et al. The Michigan risk score to predict peripherally inserted central catheter-associated thrombosis [J]. J Thromb Haemost, 2017, 15 (10): 1 951 - 1 962.
- [24] 倪婷婷, 何倩颖. 肿瘤患者 PICC 相关性血栓发生的危险因素及预防研究进展 [J]. 护理学报, 2017, 24 (15): 44 - 47.
- [25] 陈璐, 谢新芳, 沈洪, 等. 经外周中心静脉置管患者发生相关性上肢静脉血栓风险评估表的研制 [J]. 解放军护理杂志, 2016, 33 (14): 10 - 13.
- [26] 陈璐, 谢新芳, 钱彩华, 等. 基于风险评估的分级护理干预对 PICC 患者上肢静脉血栓发生率的影响 [J]. 护士进修杂志, 2017, 32 (9): 793 - 796.
- [27] 霍玉青, 郭英, 秦芳, 等. 改良《PICC 相关静脉血栓风险评估表》对肿瘤患者风险预测效能的影响 [J]. 齐鲁护理杂志, 2018, 24 (7): 43 - 45.
- [28] 刘芬, 郭豫涛, 徐月, 等. 老年住院患者 PICC 相关深静脉血栓风险评估模型研究 [J]. 中国护理管理, 2017, 17 (4): 462 - 466.
- [29] Hao N, Xie X, Zhou Z, et al. Nomogram predicted risk of peripherally inserted central catheter related thrombosis [J]. Sci Rep, 2017, 7 (1): 6 344.
- [30] 张昊, 谢欣, 周章剑, 等. 列线图预测恶性肿瘤患者 PICC 导管相关血栓风险的研究 [J]. 中国肿瘤临床, 2018, 45 (3): 137 - 141.  
(收稿日期: 2019 - 02 - 12 修回日期: 2019 - 05 - 20)

## ● 本刊对文稿中统计结果解释和表达的要求

当  $P < 0.05$  (或  $P < 0.01$ ) 时, 应说对比组之间的差异具有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性 (或非常显著性) 的差别; 应写明所用统计分析方法的具体名称 (如: 成组设计资料的  $t$  检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的  $q$  检验等)、统计量的具体值 (如  $t = 3.45$ ,  $\chi^2 = 4.66$ ,  $F = 5.12$  等), 应尽可能给出具体的  $P$  值 (如:  $P = 0.023$ ); 当涉及总体参数 (如总体均数、总体率等) 时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出 95% 置信区间。