

PICC 相关性血栓风险评估工具的范围综述

黄培培¹, 钦晓英¹, 朱薇², 项小燕¹, 卢琪¹, 陈立姣¹, 张烨¹, 崔智萍¹

摘要:目的 对国内外 PICC 相关性血栓风险评估工具研究进行范围审查,为规范此类风险评估提供参考。方法 系统检索中、英文数据库和指南网站有关 PICC 相关性血栓风险评估工具的文献,检索时间为自建库至 2022 年 11 月 26 日。结果 最终纳入 24 篇文献,工具类型分为风险预测模型(14 种)、风险评估表(8 种)、血栓弹力图(1 种)和风险评估体系(1 种)。24 篇文献包含了疾病因素,19 篇文献包含了治疗因素,13 篇文献包含导管因素。疾病或治疗因素出现频率超过 10 次的评估内容为高风险因素、D-二聚体、静脉血栓史、化疗史;导管因素中导管并发症(6 次)、导管—血管直径比(6 次)、导管异位(5 次)提及频次最多。结论 疾病因素和治疗因素为 PICC-RVT 风险评估的重要内容。PICC-RVT 风险评估工具的种类多样,但其信效度仍有待进一步检验,需要开展多中心、大范围的临床应用研究。

关键词: PICC; 血栓; 风险评估; 工具; 疾病因素; 治疗因素; 导管因素; 范围综述

中图分类号: R471 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2023.11.113

A scoping review of risk assessment tools for peripherally inserted central catheter related venous thrombosis Huang Peipei, Qin Xiaoying, Zhu Wei, Xiang Xiaoyan, Lu Qi, Chen Lijiao, Zhang Ye, Cui Zhiping. Department of Intravenous Therapy, Zhejiang Provincial People's Hospital/People's Hospital of Hangzhou Medical College, Hangzhou 310014, China

Abstract: **Objective** To review domestic and international studies regarding peripherally inserted central catheter related venous thrombosis (PICC-RVT) risk assessment tools through scoping review methodology, and to provide a basis for standardization of PICC-RVT risk assessment. **Methods** We systematically searched Chinese or foreign databases as well as guideline websites for literature on PICC-RVT risk assessment tools from database/website inception to November 26th, 2022. **Results** A total of 24 papers were finally included, and the types of risk assessment tools were divided into risk prediction models ($n=14$), risk assessment scales ($n=8$), thromboelastograms ($n=1$), and risk assessment systems ($n=1$). All 24 papers included disease factors, 19 included treatment factors and 13 included catheter-related factors. Among the diseases or treatment factors, assessment items with a frequency of more than 10 counts included high-risk factors, D-dimer, history of venous thrombosis, and history of chemotherapy; among the catheter-related factors, the catheter-related complications (6 counts), catheter-vessel diameter ratio (6 counts), and catheter malposition (5 counts) were mentioned most frequently. **Conclusion** Disease factors and treatment factors are important elements of PICC-RVT risk assessments. There are various types of PICC-RVT risk assessment tools, but their reliability and validity remain to be further tested, and multi-center and large scale clinical application studies are needed.

Key words: PICC; thrombosis; risk assessment; tools; disease factors; treatment factors; catheter-related factors; scoping review

经外周静脉置入中心静脉导管(Peripherally Inserted Central Catheter, PICC)在为患者提供便利的同时,也存在 PICC 相关性血栓风险(PICC Related Venous Thrombosis, PICC-RVT)^[1-2]。相关研究显示, PICC-RVT 的发生率为 1.00%~51.45%,其中有症状的静脉血栓为 1.00%~8.82%^[3-5]。PICC-RVT 的形成因使静脉回流减少,易引起患肢疼痛、肿胀,进而导致患侧肢体功能障碍,增加患者的痛苦,严重者由于血栓脱落引发的肺栓塞会危及患者生命,导致患者死亡。风险评估指依据关键风险以及风险强弱,并对风险事件和因素进行分析和量化评估,为解决关键风险提供科学依据的过程^[6]。近年来, PICC-RVT 风险评估工具逐渐增多,但其适用对象不一,主要评估内容存在较大的异质性。因此,本研究依据 Arksey 等^[7]制定的范围综述框架,对 PICC-RVT 风

险评估工具的适用对象、高危临界值及主要评估内容进行系统审查,指出该领域研究现存的问题,为规范 PICC-RVT 风险评估提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献纳入和排除标准 纳入标准:与 PICC-RVT 风险评估工具相关的原始文献、专家共识和指南。排除标准:非中、英文;非全文;会议摘要;用于下肢的深静脉血栓量表;经翻译或汉化的量表;未能获取评估工具的内容和方法。

1.2 检索策略 检索涵盖数据库和指南网站两部分,其中数据库包括 PubMed、Cochrane Library、CINAHL、Web of Science 核心集、中国知网、万方数据库、维普中文科技期刊数据库,指南网站包括美国国立指南文库(NGC)、英国国家卫生与临床优化研究所(NICE)、医脉通。检索时限为自建库至 2022 年 11 月 26 日。以“PICC”“血栓”为检索词进行检索。中文关键词包括:经外周穿刺中心静脉导管,经外周中心静脉导管置管术,外周静脉置入中心静脉导管,中心静脉通路装置;血栓,栓塞症,深静脉血栓形成;列线图,评估,预测,工具,量表,指数,评估表,评分表,

作者单位:浙江省人民医院/杭州医学院附属人民医院 1. 静脉治疗护理
2. 护理部(浙江 杭州, 310014)
黄培培:女,硕士,护师
通信作者:钦晓英, Qxy0708@yeah.net
科研项目:2022 年浙江省卫生健康科技计划项目(2022KY522)
收稿:2023-01-19;修回:2023-03-18

评估单;PICC 的表述因在学术研究与实际临床中广泛使用,故亦被用作检索中文数据库的关键词。英文关键词包括:PICC,peripherally inserted central catheter;thromboembolism,deep vein thrombosis,thrombosis,thromboembolism,deep vein thrombosis;risk assessment,nomograms,prediction rule*,prediction model*,prognosis model*,prediction,nursing assessment,tool*,scale*,instrument*,equipment*,device*。

1.3 文献筛选 由 2 人共同完成文献筛选过程。首先将文献题录导入 NoteExpress 软件中去重。其次依据纳排标准通过阅读文题和摘要进一步排除不相关文献,最后阅读全文确定最终纳入的文献。筛选过程中如有异议时与第 3 名研究者讨论决定。

1.4 数据提取和分析 由 2 名研究者对纳入文献独立进行数据提取,有异议时与第 3 名研究者讨论。所提取的信息包括作者、年份、国家、适用对象、工具类型、研究方法、主要评估内容及高危临界值,信效度或预测效能相关指标,并进行统计分析。

2 结果

2.1 文献筛选结果 初步检索文献 2 314 篇,去除重复文献、与研究目的不相符的文献、无全文和会议摘要类文献,非中、英文文献后,经软件去重,阅读题目和摘要以及阅读全文后,最终纳入文献 24 篇^[8-31]。

2.2 纳入文献基本特征 纳入的 24 篇文献主要集中在中国($n=21$),其次为美国($n=3$)。研究对象为肿瘤($n=11$,其中乳腺癌 2 篇,肺癌 1 篇)、住院患者($n=12$,其中老年人 1 篇)、门诊置管患者($n=1$)。主要研究方法为队列研究^[10,15,17,21-24,28,30-31]($n=10$)、病例对照研究^[9,12,14,16,26,29]($n=6$)、Meta 分析($n=3$)、横断面调查^[27]($n=1$)、德尔菲法^[18-20,25]($n=4$)。风险评估工具构建方法包括 logistic 回归分析($n=15$),文献回顾结合专家咨询以及层次分析法($n=4$),Cox 回归分析($n=2$),Cox-logistic 混合模型($n=1$),文献回顾($n=1$),Lasso 回归分析($n=1$)。

2.3 PICC-RVT 风险评估工具的评估内容及信效度指标 见表 1。

表 1 PICC-RVT 风险评估工具的评估内容及信效度指标

开发者	工具类型	主要评估内容				高危 临界值	信效度	预测效能
		患者因素	疾病因素	治疗因素	导管因素			
田旭等 ^[8]	预测模型	活动能力	高风险疾病	化疗史	—	—	—	—
刘芬 ^[9]	预测模型*	—	高风险疾病、静脉血栓史	手术史	—	—	—	AUC=0.730
何云艳 ^[10]	预测模型*	肥胖、卧床时间	高风险疾病、置管侧肢体情况、白细胞计数	化疗史、穿刺次数、药物因素	导管并发症、导管异位	10.5	—	AUC=0.894 灵敏度 0.844 特异度 0.722
顾苏 ^[11]	预测模型*	肥胖、性别	高风险疾病、静脉血栓史、病理分型、临床分期、D-二聚体	化疗史、使用抗凝药物	置管史、置管静脉、导管-血管直径比、导管尖端位置	—	—	AUC=0.731 灵敏度 0.958 特异度 0.496
朱婷 ^[12]	预测模型*	—	血清蛋白、凝血功能	化疗史、药物因素、使用抗凝药物	导管留置时间	—	—	AUC=0.695 灵敏度 0.550 特异度 0.759
张赛娜 ^[13]	预测模型	肥胖、卧床时间	静脉血栓史、置管侧肢体情况、病理分型	穿刺次数、置管史	—	—	—	AUC=0.908 灵敏度 0.812 特异度 0.757
陈江琼等 ^[14]	预测模型*#	肥胖	高风险疾病、静脉血栓史、D-二聚体	化疗史	—	5	—	AUC=0.753 灵敏度 0.623 特异度 0.797
蒿若楠 ^[15]	预测模型*	—	高风险疾病、D-二聚体	化疗史	导管异位	—	—	AUC=0.816 灵敏度 0.810 特异度 0.735
王雪星 ^[16]	预测模型*	置管侧肢体情况	高风险疾病、血糖、静脉血栓史、临床分期、D-二聚体、凝血功能	—	—	—	—	AUC=0.867 灵敏度 0.720 特异度 0.840
Peng 等 ^[17]	预测模型*	—	高风险疾病、置管侧肢体情况、凝血功能	手术史、置管史	—	3.5	—	AUC=0.850 灵敏度 0.750 特异度 0.830
刘珊珊等 ^[18]	评估表*	肥胖、吸烟、卧床时间、年龄	高风险疾病、静脉血栓史、病理分型、D-二聚体、凝血功能	化疗史、手术史、置管史	送管次数、导管并发症、导管-血管直径比	—	Cronbach's α 系数 0.794;效标效度 0.222	AUC=0.728 灵敏度 0.909 特异度 0.471
陈璐 ^[19]	评估表*#	置管侧肢体情况、吸烟、卧床时间	高风险疾病、白细胞计数、临床分期	手术史、药物因素、置管史	送管次数、导管异位、置管静脉、导管-血管直径比、导管留置时间	19	Cronbach's α 系数 0.711;内容效度 0.931	AUC=0.882 灵敏度 1.000 特异度 0.702
陶蕾 ^[20]	评估表*	自理能力、卧床时间、年龄	高风险疾病、静脉血栓史、置管侧肢体情况、病理分型、临床分期、D-二聚体、凝血功能	化疗史、药物因素、置管史	导管并发症、导管异位、置管静脉、导管-血管直径比、导管留置时间、导管材质、置管时长、置管方式	19	Cronbach's α 系数 0.642;评定者间信度 0.992	内容效度 0.984 AUC=0.932 灵敏度 0.915 特异度 0.863

续表 1 PICC-RVT 风险评估工具的评估内容及信效度指标

开发者	工具类型	主要评估内容				高危 临界值	信效度	预测效能
		患者因素	疾病因素	治疗因素	导管因素			
朱薇 ^[21]	评估表 *	—	白细胞计数、D-二聚体、血清白蛋白、凝血功能	—	导管并发症、导管留置时间	1	—	AUC=0.843 灵敏度 0.630 特异度 0.890
Seeley 等 ^[22]	评估表	置管侧肢体情况、吸烟、	高风险疾病	使用抗凝药物	—	—	—	灵敏度 0.880 特异度 0.820
Chopra 等 ^[23]	评估表 *	—	静脉血栓史、白细胞计数、病理分型	穿刺次数	导管-血管直径比	4	—	AUC=0.710
Maneval 等 ^[24]	评估表	肥胖	高风险疾病	—	—	—	—	—
董方方 ^[25]	评估表	卧床时间	高风险疾病、静脉血栓史、置管侧肢体情况、病理分型、D-二聚体、凝血功能	化疗史、手术史、药物因素、置管史	导管-血管直径比	—	Cronbach's α 系数 0.740, Guttman 半分系数 0.761; 提取 6 个公因子, 累积方差贡献率 65.367%	—
阴唯唯等 ^[26]	评估体系	卧床时间	高风险疾病、静脉血栓史、置管侧肢体情况、D-二聚体	使用抗凝药物	置管静脉	5	—	—
Hao 等 ^[27]	预测模型 *	—	D-二聚体	化疗史	—	—	—	<i>C-index</i> = 0.709 AIC 指数=338.6564
高利琴等 ^[28]	预测模型 *	自理能力、吸烟	临床分期、D-二聚体、凝血功能	置管史	送管次数、导管并发症、导管异位	—	—	AUC=0.794 灵敏度 0.643 特异度 0.825 准确度 0.808
张昊等 ^[29]	预测模型 *	—	D-二聚体	外周静脉化疗史	导管并发症	—	—	<i>C-index</i> = 0.688
杨方英等 ^[30]	预测模型 *	—	高风险疾病、静脉血栓史	—	—	—	—	<i>C-index</i> = 0.710
高丽霞等 ^[31]	血栓弹力图 *	—	高风险疾病	—	—	—	—	AUC=0.819 灵敏度 0.846 特异度 0.792

注：* 内部验证，[#] 外部验证；AUC, 受试者工作特征曲线下面积；AIC, 赤池信息准则。

3 讨论

3.1 PICC-RVT 风险因素分析 PICC-RVT 风险评估工具的主要评估内容包括疾病因素、治疗因素、患者因素、导管因素。24 篇文献包含了疾病因素,19 篇文献包含了治疗因素,说明研究者对这 2 类因素的关注度较高。出现频率超过 10 次的评估内容为高风险疾病、D-二聚体、静脉血栓史、化疗史,此 4 项评估内容均属于疾病因素或治疗因素,是目前公认的 PICC-RVT 风险评估工具的重要因素。导管因素也受到学者的关注,13 篇文献包含导管因素,其中导管并发症(6 次)、导管-血管直径比、导管异位(5 次)、导管留置时间(4 次)、置管静脉(4 次)提及频次最多,置管史、导管尖端位置、置管方式、导管材质、送管次数等导管因素仅被个别文献纳入,未来可进一步开展相关高质量研究,明确导管因素对 PICC-RVT 影响的程度。

3.2 PICC-RVT 风险评估工具种类多样,但多数工具评价效果尚不明确 目前,开展 PICC-RVT 风险评估工具的研究较多,工具种类繁多,包括风险预测模型、风险评估表、血栓弹力图 and 风险评估体系;研究方法涵盖了定性研究方法和定量研究方法,但多数工具评价效果尚不明确,尚未有被临床广泛应用的 PICC-RVT 风险评估量表,目前已有学者关注到这一问题,并对量表进行临床效应的比较^[32]。

24 篇研究中,有 20 篇研究进行了预测效能评

价^[9-23,27-31],4 篇研究未进行预测效能评价,且多数评估工具为单中心研究,且样本量较少,目前已有相关研究对部分评估工具进行了外部验证^[14,19-21,23-24],确定研究工具的临床适用性。在 14 个预测模型方面,开发+验证模型有 13 个^[9-17,27-30],AUC 范围为 0.731~0.908;1 个模型^[8]仅开发,未进行 AUC 评定。值得注意的是,即使大部分研究在模型构建之初进行了模型验证,也仅仅是小样本验证,未来仍需要进行大样本多中心验证模型的有效性和稳定性。研究者多采用回顾性的研究方法进行资料收集,一定程度上可能存在回忆偏倚;在风险评估表方面,采用定性研究的方法进行评估表条目的拟定,其受主观选择性影响较大^[18-20,25],与相关人员对于专业熟悉度与认知情况相关。信度和效度是优良测量工具的必备条件,是评估所测量数据可靠性和有效性的基本尺度。8 项评估表研究^[18-25]中,仅 4 项^[18-20,25]进行信度测评,4 项^[18-20,25]进行效度测评;4 项研究^[21-24]信效度均未检测。未来在进行 PICC-RVT 评估表研制时仍需要注意加强信效度的检测,只有保证测量工具的信度和效度,采用可能获得可靠、正确的数据。除此之外,1 项^[26]研究构建风险评估指标体系,但未进行信效度检测及验证;1 项^[31]研究绘制出血栓弹力图,预测效能良好,但仅纳入疾病因素,有待在实际应用中进一步检验。

3.3 对未来研究和实践的启示及展望 本范围综述

显示,疾病因素和治疗因素为 PICC-RVT 风险评估的重要内容;PICC-RVT 风险评估工具的种类多样,但大部分评价效果尚不明确,建议今后从以下 3 个方面进行深入探究。①定性研究和定量研究相结合,全面筛选 PICC-RVT 评估内容,弥补既往研究中风险因素纳入不全面的弊端,并进行深度数据挖掘,对患者在 PICC 置管前、置管中、置管后不同阶段风险因素进行置管全周期的 PICC-RVT 动态风险评估,构建全面的 PICC-RVT 风险预测模型,开发相关的信息预警系统,借助信息平台,在提高预测精准度的同时,提升临床医务工作者风险预测工具使用的依从性。②现存评估工具多为单中心研究,且样本量较少,基于大数据开展前瞻性、多中心研究,进行工具的外部验证,提高工具的科学性和临床适用性,是今后此领域研究的方向。

参考文献:

- [1] Pu Y L, Li Z S, Zhi X X, et al. Complications and costs of peripherally inserted central venous catheters compared with implantable port catheters for cancer patients: a meta-analysis [J]. *Cancer Nurs*, 2020, 43 (6): 455-467.
- [2] 朱薇,应燕萍,黄惠桥,等. 三种评分表预测 PICC 相关上肢深静脉血栓效果比较研究[J]. *护理学杂志*, 2018, 33 (7): 54-56.
- [3] 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.
- [4] 李乾,赵欣,张晓维,等. 国内成人肿瘤患者 PICC 相关性血栓发生率的 meta 分析[J]. *中华护理杂志*, 2022, 57 (3): 348-355.
- [5] 胡佳丽,项丽婷,戚红萍,等. 肿瘤化疗患者 PICC 相关性上肢静脉血栓形成时间及其影响因素分析[J]. *中华现代医学杂志*, 2021, 31(6): 51-57.
- [6] 徐世兰,吴佳玉. 医院评审评价之医院感染管理常见问题解答[M]. 成都:四川大学出版社,2017:62.
- [7] Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework[J]. *Int J Soc Res Methodol*, 2005, 8 (1): 19-32.
- [8] 田旭,陈慧,宋国敏,等. 基于 meta 分析的肿瘤患者经外周置入中心静脉导管相关性静脉血栓形成风险预测模型构建[J]. *临床与病理杂志*, 2017, 37(4): 772-778.
- [9] 刘芬. 老年住院患者 PICC 相关深静脉血栓危险因素分析及风险评估模型构建[D]. 北京:中国人民解放军医学院,2017.
- [10] 何云艳. 乳腺癌化疗患者 PICC 相关性上肢静脉血栓风险评估模型的构建[D]. 蚌埠:蚌埠医学院,2017.
- [11] 顾苏. 肿瘤患者并发 PICC 相关性血栓的风险预测模型研究[D]. 镇江:江苏大学,2019.
- [12] 朱婷. PICC 导管相关性血栓影响因素研究及风险评估模型的初步构建[D]. 福州:福建医科大学,2016.
- [13] 张赛娜. PICC 相关性上肢静脉血栓风险评估模型的初步构建[D]. 太原:山西医科大学,2017.
- [14] 陈江琼,闫常帅,张杰,等. PICC 相关性上肢静脉血栓风险评估模型的构建与评价[J]. *护理学杂志*, 2019, 33 (17): 1-5.
- [15] 蒿若楠. PICC 相关性上肢深静脉血栓危险因素及高危评分模型的研究[D]. 天津:天津医科大学,2016.
- [16] 王雪星. 肿瘤患者深静脉导管相关性血栓形成预测模型的建立及验证[D]. 昆明:昆明医科大学,2020.
- [17] Peng S Y, Wei T, Li X Y, et al. A model to assess the risk of peripherally inserted central venous catheter-related thrombosis in patients with breast cancer: a retrospective cohort study[J]. *Support Care Cancer*, 2022, 30 (2): 1127-1137.
- [18] 刘珊珊,符琰,李俊英. PICC 相关性静脉血栓风险评估量表的编制及信效度检验[J]. *中华护理杂志*, 2019, 54 (7): 1080-1084.
- [19] 陈璐. PICC 相关性上肢静脉血栓的评估表研制及分级护理干预[D]. 湖州:湖州师范学院,2016.
- [20] 陶蕾. 肿瘤患者 PICC 相关静脉血栓形成风险评估表的研制[D]. 合肥:安徽医科大学,2019.
- [21] 朱薇. 肿瘤患者 PICC 导管相关性血栓形成风险评估表的构建[D]. 南宁:广西医科大学,2018.
- [22] Seeley M A, 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): 1951-1962.
- [24] Maneval R E, Clemence B J. Risk factors associated with catheter-related upper extremity deep vein thrombosis in patients with peripherally inserted central venous catheters: a prospective observational cohort study: part 2[J]. *J Infus Nurs*, 2014, 37(4): 260-268.
- [25] 董方方. PICC 置管前静脉血栓评估表的编制及测评[D]. 郑州:河南大学,2018.
- [26] 阴唯唯,段晓侠,张静,等. 肿瘤患者 PICC 相关性上肢静脉血栓形成的风险评估指标体系的构建[J]. *新疆医学*, 2019, 49(12): 1190-1193.
- [27] Hao N, Xie X, Zhou Z, et al. Nomogram predicted risk of peripherally inserted central catheter related thrombosis[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 6344-6353.
- [28] 高利琴,赵林芳,杨方英,等. 肺癌患者 PICC 相关性静脉血栓的风险预测列线图模型构建与评价[J]. *护理与康复*, 2022, 21(5): 6-17.
- [29] 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.
- [30] 杨方英,华荣誉,吴婉英,等. 肿瘤患者外周静脉置入中心静脉导管相关性上肢静脉血栓风险预测列线图模型构建[J]. *肿瘤研究与临床*, 2020, 32(7): 456-461.
- [31] 高丽霞,李娜,张盼盼,等. 血栓弹力图预测 PICC 相关性血栓发生的效能研究[J]. *国际护理学杂志*, 2019, 38(9): 1229-1232.
- [32] Yuen H L A, Zhao J, Tran H, et al. Development of a risk score to predict peripherally inserted central catheter thrombosis in active cancer[J]. *Intern Med J*, 2022, 52 (10): 1733-1740.