

创伤患者静脉血栓栓塞症风险预测评估工具的比较

朱利思, 汤曼力, 谭杰, 胡露红, 肖欢, 张严丽

摘要: **目的** 比较静脉血栓形成危险度评分(RAPT)、创伤血栓评分系统(TESS)、AUTAR 血栓风险评估表(AUTAR)、Caprini 风险评估模型(Caprini)四种评估工具对创伤患者深静脉血栓形成的预测价值,为临床科学选用静脉血栓栓塞症风险预测评估工具提供参考。**方法** 便利选取 318 例住院创伤患者,应用 RAPT、TESS、AUTAR、Caprini 四种评估工具对患者进行连续性评估,计算各评分表的最佳临界值、灵敏度、特异度、预测值和 ROC 曲线下面积。**结果** RAPT、TESS、AUTAR、Caprini 四种评估工具的 ROC 曲线下面积分别为 0.849、0.860、0.653、0.578;最佳临界值分别为 11.5、6.5、15.5、9.5 分;灵敏度分别为 88.7%、84.9%、57.7%、65.1%;特异度分别为 70.3%、74.1%、75.5%、47.2%。**结论** RAPT、TESS、AUTAR、Caprini 评估工具均能在一定程度上预测创伤患者深静脉血栓发生风险,其中 TESS 用于创伤患者的预测效力较为理想。

关键词: 创伤; 深静脉血栓; 风险评估; 静脉血栓形成危险度评分; 创伤血栓评分系统; AUTAR 血栓风险评估表; Caprini 风险评估模型; 预测效力

中图分类号: R473.6 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2025.13.037

Comparison of risk prediction and assessment tools for venous thromboembolism in trauma patients

Zhu Lisi, Tang Manli, Tan Jie, Hu Luhong, Xiao Huan, Zhang Yanli. Department of Nursing, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Abstract: **Objective** To compare the predictive value of Risk Assessment Profile for Thromboembolism (RAPT), Trauma Embolic Scoring System (TESS), Autar Deep Vein Thrombosis Risk Assessment Scale (AUTAR) and Caprini Risk Assessment Model (Caprini) for deep vein thrombosis in trauma patients, to provide a reference for the clinical scientific selection of venous thromboembolism (VTE) risk prediction and assessment tools. **Methods** A total of 318 hospitalized trauma patients were conveniently selected and assessed continuously using the RAPT, TESS, AUTAR, and Caprini Risk Assessment Model. The optimal critical values, sensitivity, specificity, predictive values, and areas under the Receiver Operating Characteristic (ROC) curve were calculated for each tools. **Results** The areas under the ROC curve of RAPT, TESS, AUTAR and Caprini were 0.849, 0.860, 0.653 and 0.578, respectively; the optimal critical values were 11.5, 6.5, 15.5, and 9.5 points, respectively; the sensitivities were 88.7%, 84.9%, 57.7%, and 65.1%, respectively; and the specificities were 70.3%, 74.1%, 75.5%, and 47.2%, respectively. **Conclusion** The RAPT, TESS, AUTAR, and Caprini can predict the risk of deep vein thrombosis in trauma patients to a certain extent, among which the TESS risk assessment model demonstrates superior predictive performance for trauma patients.

Keywords: trauma; venous thromboembolism; risk assessment; Risk Assessment Profile for Thromboembolism; Trauma Embolic Scoring System; Autar Deep Vein Thrombosis Risk Assessment Scale; Caprini Risk Assessment Model; predictive performance

创伤是指机械致伤因素作用于机体造成的组织结构完整性破坏或功能障碍^[1],住院创伤患者多为严重创伤、多发伤患者,具有伤情复杂,并发症多,病死率高等特点^[2]。静脉血栓栓塞症(Venous Thromboembolism, VTE)是血液在静脉内非正常凝结引起的静脉回流障碍性疾病,多发生于下肢,可导致肺栓塞,是住院创伤患者死亡的第三大原因^[3],其发生率高达 65%^[4],创伤患者 VTE 的发生率可能是非创伤性患者的 13 倍多^[5]。减少创伤患者静脉血栓栓塞的更新指南^[6]指出,早期预防可显著降低创伤患者 VTE 发生率,并推荐在实施血栓预防措施前应用风

险预测模型准确、客观地评估 VTE 风险,不仅能够降低深静脉血栓形成(Deep Vein Thrombosis, DVT)发生率,并且可减少资源浪费、合理利用医疗资源^[7]。目前,国外对创伤患者 VTE 风险预测模型的研究日渐增多,但国内对相关预测模型预测效能的比较研究少见^[8]。国内住院患者常用的评估工具为 Caprini 风险评估模型(Caprini Risk Assessment Model, Caprini)、AUTAR 血栓风险评估表(Autar Deep Vein Thrombosis Risk Assessment Scale, AUTAR),而针对创伤患者制订 VTE 风险预测模型,如静脉血栓形成危险度评分(Risk Assessment Profile for Thromboembolism, RAPT)、创伤血栓评分系统(Trauma Embolic Scoring System, TESS)少见应用报告。本研究比较 RAPT、TESS、AUTAR、Caprini 在住院患者 VTE 发生风险中的预测价值,旨在为临床选择适合的评估工具对创伤患者进行 VTE 风险评估预警与预防提供依据。

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院护理部(湖北 武汉,430030)

通信作者:汤曼力,tml418@126.com

朱利思:女,硕士,主管护师,18320705295@163.com

科研项目:华中科技大学同济医学院附属同济医院科研基金资助项目(2018C22)

收稿:2025-01-08;修回:2025-03-29

1 资料与方法

1.1 一般资料 便利抽样法选择 2020 年 6 月至 2024 年 6 月我院创伤外科住院创伤患者。纳入标准:①因创伤入住且住院时间 ≥ 3 d;②年龄 ≥ 18 岁;③入院时排除 VTE,行上、下肢静脉彩超检查和(或)静脉造影检查证实无深静脉血栓形成;④对本研究知情同意,能够配合完成调查。排除标准:①既往有深静脉血栓病史;②同期参与其他研究。剔除研究期间死亡病例。样本量计算:前期文献结果获知创伤患者 VTE 发生率为 11.8%~65%^[9-10],RAPT、TESS、AUTAR、Caprini 四种评分表预测是否发生 VTE 的 ROC 曲线下面积 AUC 为 0.606~0.773^[11-13],本研究选择 AUC=0.68,在 $\alpha=0.05$ (双侧),把握度 $=1-\beta=0.9$,采用 PASS 2021“Tests for One ROC Curve”菜单估算样本量,结果至少需要样本量 254。本研究共纳入 318 例患者作为研究对象,无死亡病例。其中确诊 VTE 106 例(发生率 33.33%),均符合《深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)》诊断标准^[14],患者均行上、下肢静脉彩超和(或)静脉造影检查;未发生 VTE 212 例,住院期间行静脉彩超检查证实无深静脉血栓形成。本研究已通过医院伦理委员会审批(TJ-IRB202412208)。

1.2 方法

1.2.1 研究工具

1.2.1.1 一般资料调查表 由研究者自行设计,包括患者性别、年龄、诊断、住院时间、合并慢性病、相关血液学检查指标、是否使用抗凝药物、是否进行手术等。

1.2.1.2 Caprini 该模型由 Caprini 等^[15]于 1991 年研制,2005 年正式发布^[16]。Caprini 评分包含患者的年龄、BMI、手术、既往史等 39 项危险因素。不同的危险因素赋予 1~5 分,总分为各项分值的累加。根据总分将 VTE 风险分为低危(0~1 分),中危(2 分),高危(3~4 分)和极高危(≥ 5 分)4 个层级。该模型评估有效性已被多个研究^[17-18]证实,并被美国胸科医师学会“抗栓治疗和血栓形成预防临床实践指南”推荐作为非骨科手术患者 VTE 风险评估工具^[19]。研究表明,Caprini 评分能够有效区分不同 VTE 风险层级的患者,评分 ≥ 5 分的患者 VTE 发生率显著升高^[20],在整形外科、普通外科和脊柱手术患者中均表现出良好的预测能力。

1.2.1.3 AUTAR 该量表由 Autar^[21]于 1996 年研制而成,包括年龄、身体质量指数(BMI)、运动能力、

特殊风险种类、创伤风险种类、手术和现有高风险疾病 7 个维度,43 个条目,各条目依据不同选项赋值不同,条目评分之和为总分。总分 ≥ 15 分为高危,11~14 分为中危, ≤ 10 分为低危。Autar^[22]于 2003 年研究测得量表各维度 Cronbach's α 系数 0.88~0.95。

1.2.1.4 RAPT 由 Greenfield 等^[23]于 1997 年设计。该评分工具包括 4 个方面因素:病史、创伤程度、医源性损伤及年龄,共 17 个项目。2013 年 Hegsted 等^[24]进行了修订,总分 < 5 分为低风险组,5~14 分为中风险组, > 14 分为高风险组。并测得 RAPT 评分中危组灵敏度为 0.82,特异度为 0.57;高危组灵敏度为 0.15,特异度为 0.97^[24]。国内创伤骨科患者深静脉血栓形成筛查与治疗的专家共识^[25]、中国创伤骨科患者围手术期静脉血栓栓塞症预防指南(2021)^[26]推荐其作为创伤骨科患者 VTE 风险评估工具。

1.2.1.5 TESS 由 Rogers 等^[27]于 2012 年构建,适用于评估创伤人群 VTE 风险。包括 5 项预测因子,即年龄、损伤严重程度评分(ISS 评分)、肥胖史、机械通气天数、下肢骨折。总分为 14 分,0~2 分为低风险,3~6 分为中风险,7~10 为高风险,11~14 分为极高风险。有研究显示,TESS 具有区分发生 VTE 的患者和未发生 VTE 的患者的能力^[28]。

1.2.2 资料收集方法 由课题组 2 名经统一培训的研究者分别记录病历资料,并采用 4 种评估表对患者 VTE 发生风险进行连续性评分,每天 1 次,以上下肢彩超和(或)静脉造影检查当天结果判断是否发生 VTE。

1.2.3 统计学方法 数据采用双人录入。使用 SPSS24.0 软件对数据进行分析,计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料采用频数、构成比、率表示,两组间比较采用 t 检验、 χ^2 检验和非参数检验;采用受试者工作曲线(ROC)评估各量表评估结果及对创伤患者血栓发生风险的预测价值,根据 ROC 曲线下面积(AUC)判断预测效能,通过约登指数判定最佳临界值,并分别计算灵敏度及特异度。对 4 种评估量表的 AUC 进行 Delong 检验,比较量表之间的差异。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 创伤患者一般资料 本研究共纳入创伤患者 318 例,年龄 18~87(45.75 $\pm$ 15.66)岁。其中发生 VTE 106 例(33.33%),未发生 VTE 212 例。两组一般资料比较,见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄	并存慢性病	D-二聚体	使用抗凝药物	行手术治疗	住院时间
		男	女	(岁, $\bar{x} \pm s$)	(例)	[mg/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	(例)	(例)	[d, $M(P_{25}, P_{75})$]
VTE 组	106	72	34	51.46 $\pm$ 13.01	15	6.01(2.42,14.32)	16	86	33.50(24.75,48.25)
非 VTE 组	212	157	55	42.90 $\pm$ 16.10	21	4.63(2.01,9.14)	29	175	25.00(16.25,33.00)
统计量		$\chi^2=1.318$		$t=4.755$	$\chi^2=1.269$	$Z=-2.094$	$\chi^2=0.116$	$\chi^2=0.096$	$Z=-5.868$
P		0.251		<0.001	0.260	0.036	0.733	0.756	<0.001

2.2 两组四种量表的血栓风险评分比较 见表 2。

表 2 两组四种量表的血栓风险评分比较

分, $\bar{x} \pm s$					
组别	例数	Caprini	AUTAR	RAPT	TESS
VTE 组	106	9.61±2.56	15.28±3.53	15.91±3.99	8.36±1.94
非 VTE 组	212	8.92±2.34	13.74±3.36	10.24±3.92	5.50±2.23
<i>t</i>		2.428	3.799	12.100	12.038
<i>P</i>		0.016	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 四种评分表预测指标及 ROC 曲线下面积比较 见表 3。

表 3 四种评估表预测指标及 ROC 曲线下面积比较

评估工具	最佳 临界值	灵敏度	特异度	阳性 预测值	阴性 预测值	AUC(95%CI)
RAPT	11.5	0.887	0.703	0.590	0.934	0.849(0.805~0.893)
TESS	6.5	0.849	0.741	0.616	0.906	0.860(0.819~0.902)
AUTAR	15.5	0.577	0.755	0.550	0.782	0.653(0.585~0.720)
Caprini	9.5	0.651	0.472	0.406	0.699	0.578(0.510~0.646)

注: TESS 评分与 RAPT 评分比较, $Z=0.440, P=0.660$; TESS 评分与 AUTAR 评分比较, $Z=6.127, P<0.001$; TESS 评分与 Caprini 评分比较, $Z=7.929, P<0.001$; RAPT 评分与 AUTAR 评分比较, $Z=6.697, P<0.001$; RAPT 评分与 Caprini 评分比较, $Z=7.624, P<0.001$; AUTAR 评分与 Caprini 评分比较, $Z=2.317, P=0.020$ 。

3 讨论

3.1 创伤患者血栓风险评估工具 目前国际上广泛应用的 VTE 评估工具为 Caprini、AUTAR、RAPT, 由于其开发时间较早, 因此在国内使用广泛^[8,17-18]。在评估内容上, Caprini、AUTAR 更为全面, 适用面广^[29-30]; RAPT 内容中结合了简明创伤分级标准及格拉斯哥昏迷评分^[23]; TESS 评估危险因素较少, 评估耗时短^[27]。相较于 RAPT 评分, TESS 评分更加简易, 便于迅速对创伤患者进行风险评估与分层。韩国的一项大型单创伤中心的回顾性队列研究结果提示, TESS 评分预测效能优于 RAPT (AUC: 0.74 *vs.* 0.68)^[13]。在我国还未见 TESS 应用于创伤患者深静脉血栓风险评估相关报道。现有工具均是以国外人群作为研究对象而开发, 国内缺乏针对本土创伤人群的 VTE 风险评估工具开发。因此, 仍需要对当前量表进行进一步验证, 并结合国内临床实际, 探索适合国内创伤患者的专科性 VTE 风险评估工具。本研究表明, 四种量表血栓组的风险评分明显高于非血栓组 (均 $P<0.05$), 提示四种评分表均能在一定程度上预测创伤患者 VTE 的发生风险。

3.2 ROC 曲线下面积比较 ROC 曲线是一个全面、准确评价诊断性实验的有效工具, AUC 反映量表预测的整体准确性, 面积越大, 准确性越高^[31]。根据四种评分表的 AUC 结果可知, Caprini、AUTAR 表现出低等预测价值 (AUC 为 0.5~0.7), RAPT、TESS 表现出中等预测价值 (AUC 为 0.7~0.9), 且 RAPT、TESS 的 AUC 显著高于 Caprini、AUTAR。本研究与既往研究结果^[12,27,32-33]相符。提示 RAPT、TESS 的预测价值优于 Caprini、AUTAR。分析其原因, 可

能与四种评分表的条目差异及人群特点有关。比较四种评分表的条目发现, RAPT、TESS 纳入了创伤程度、下肢创伤等条目, 其中创伤程度是判断创伤患者严重程度及预后的重要评分, 下肢创伤也是影响患者活动能力的主要因素之一^[34], 这两项条目的增加提升了 RAPT、TESS 的区分和预测能力。另一方面, Caprini、AUTAR 适用于一般患者 VTE 的评估, 而本研究研究对象是创伤患者, 因此针对创伤患者设计的 RAPT、TESS 能更突出创伤人群的特殊危险因素, 在该人群中深静脉血栓的预测能力更佳。

3.3 评分表最佳临界值的判定 最佳临界值能正确分类大多数个体的切点, 是 ROC 分析的主要结果之一。本研究 RAPT、TESS、AUTAR、Caprini 的最佳临界值分别为 11.5 分、6.5 分、15.5 分和 9.5 分。其中 Caprini 评分的最佳临界值与其高危 (3~4 分)、极高危 (≥ 5 分) 级别的临界值差距较大。He 等^[11]的研究显示, Caprini 应用于创伤患者的最佳临界值为 11 分, 本研究结果与之相似。分析其原因可能因为 Caprini 评分涵盖的危险因素包括卧床、患者本身的基础疾病、手术因素等, 本研究的研究对象为创伤患者, Caprini 评分均值达到 (9.15±2.44) 分, 与 Hazeltine 等^[35]的研究结果相近, 最佳临界值也随之较高, 远高于极高危 (≥ 5 分) 层级。RAPT 最佳临界值与其中低危 (≤ 14 分)、高危 (>14 分) 级别的临界值基本一致; TESS 最佳临界值与其中低危 (≤ 6 分)、高危 (>7 分) 完全吻合。分析其原因为, RAPT、TESS 是针对创伤患者而设计的血栓评估工具, 其评估条目年龄、身体质量指数、损伤程度^[36], 上述指标可在一定程度上独立反映创伤患者 VTE 发生的情况。

3.4 灵敏度、特异度的比较 根据量表最佳临界值计算各项预测指标发现, Caprini 灵敏度一般, 特异度较低, 与 He 等^[11]的研究结果相符, 表明 Caprini 对创伤患者 VTE 形成的预测能力较差。有研究显示, Caprini 联合血浆中血栓分子标志物水平^[37], 可提高预测效能。AUTAR 灵敏度较低, 特异度较高, 与 Shi 等^[12]的研究结果一致, 反映了 AUTAR 对于创伤患者深静脉血栓形成的低预测价值。本研究分析结果显示, RAPT 与 TESS 灵敏度均较高, 但 TESS 特异度优于 RAPT, 与 Boo 等^[13]的研究结果相符, 提示 TESS 评分预测创伤患者血栓风险达到了较好的平衡。

4 结论

本研究比较 Caprini、AUTAR、RAPT、TESS 对创伤患者发生 VTE 的风险预测效果, 结果表明, 四种量表均可在一定程度上预测创伤患者的血栓风险, 预测能力从高到低依次为 TESS、RAPT、AUTAR、Caprini, 其中 AUTAR、Caprini 的 AUC 值均小于 0.75, 提示预测效能不足。TESS、RAPT 的 AUC 值均大于 0.75, 其中 TESS 灵敏度、特异度达到很好的

均衡,适合作为创伤患者 DVT 风险评估工具。但本研究为小样本、单中心研究,可能存在选择偏倚,因此针对这四种评分表预测能力的结论尚需在同类人群做进一步的研究和证实。同时,未来研究可以考虑结合创伤患者血栓风险因素,制订本土化的创伤患者特异性血栓风险评估工具,以准确评估患者血栓风险。

参考文献:

- [1] 钱安瑜,张茂.积极参与创伤中心建设,加速急诊学科发展[J].中华急诊医学杂志,2019,29(5):550-552.
- [2] Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition[J]. Crit Care, 2023,27(1):80.
- [3] Van Haren R M, Valle E J, Thorson C M, et al. Hypercoagulability and other risk factors in trauma intensive care unit patients with venous thromboembolism[J]. J Trauma Acute Care Surg,2014,76(2):443-449.
- [4] Mi Y H, Xu M Y. Trauma-induced pulmonary thromboembolism: what's update[J]. Chin J Traumatol, 2022,25(2):67-76.
- [5] Hamada S R, Espina C, Guedj T, et al. High level of venous thromboembolism in critically ill trauma patients despite early and well-driven thromboprophylaxis protocol[J]. Ann Intensive Care,2017,7(1):97.
- [6] Ley E J, Brown C V R, Moore E E, et al. Updated guidelines to reduce venous thromboembolism in trauma patients: a Western Trauma Association critical decisions algorithm[J]. J Trauma Acute Care Surg,2020,89(5):971-981.
- [7] Caprini J A. Risk assessment as a guide for the prevention of the many faces of venous thromboembolism[J]. Am J Surg,2010,199(1 Suppl):S3-10.
- [8] 孟令琦,刘佳惠,彭思意.创伤患者静脉血栓栓塞症风险预测模型的研究进展[J].中华护理杂志,2023,58(4):493-498.
- [9] Azu M C, McCormack J E, Huang E C, et al. Venous thromboembolic events in hospitalized trauma patients[J]. Am Surg,2007,73(12):1228-1231.
- [10] Langridge B J, Goodall R J, Onida S, et al. Venous thromboembolism prevention in lower limb trauma-Can we do better? [J]. Phlebology,2019,34(5):291-293.
- [11] He L X, Luo L, Hou X L, et al. Predicting venous thromboembolism in hospitalized trauma patients: a combination of the Caprini score and data-driven machine learning model[J]. BMC Emerg Med,2021,21(1):60.
- [12] Shi D C, Bao B B, Zheng X Y, et al. Risk factors for deep vein thrombosis in patients with pelvic or lower-extremity fractures in the emergency intensive care unit[J]. Front Surg,2023,10:1115920.
- [13] Boo S, Oh H, Hwang K, et al. Venous thromboembolism in a single Korean trauma center: incidence, risk factors, and assessing the validity of VTE diagnostic tools[J]. Yonsei Med J,2021,62(6):520-527.
- [14] 中华医学会外科学分会血管外科学组.深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J].中国血管外科杂志(电子版),2017,9(4):250-255.
- [15] Caprini J A, Arcelus J I, Hasty J H, et al. Clinical assessment of venous thromboembolic risk in surgical patients[J]. Semin Thromb Hemost,1991,17(Suppl 3):304-312.
- [16] Caprini J A. Thrombosis risk assessment as a guide to quality patient care[J]. Dis Mon,2005,51(2-3):70-78.
- [17] 褚彦香,周雁荣,胡凯利,等. Caprini 风险评估模型在静脉血栓栓塞症护理中的研究进展[J].护理学杂志,2023,38(15):126-128.
- [18] 黄蓉,袁青,屈万明,等.老年骨科 Caprini 风险评估高危患者静脉血栓预防护理[J].护理学杂志,2021,36(15):36-38.
- [19] Kearon C, Akl E A, Comerota A J, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines[J]. Chest,2012,141(2 Suppl):e419S-e496S.
- [20] Pannucci C J, Bailey S H, Dreszer G, et al. Validation of the Caprini risk assessment model in plastic and reconstructive surgery patients[J]. J Am Coll Surg,2011,212(1):105-112.
- [21] 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.
- [22] 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.
- [23] Greenfield L J, Proctor M C, Rodriguez J L, et al. Post-trauma thromboembolism prophylaxis[J]. J Trauma, 1997,42(1):100-103.
- [24] Hegsted D, Gritsiouk Y, Schlesinger P, et al. Utility of the risk assessment profile for risk stratification of venous thrombotic events for trauma patients[J]. Am J Surg,2013,205(5):517-520.
- [25] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组.创伤骨科患者深静脉血栓形成筛查与治疗的专家共识[J].中国创伤骨科杂志,2013,15(12):1013-1017.
- [26] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组.中国创伤骨科患者围手术期静脉血栓栓塞症预防指南(2021)[J].中华创伤骨科杂志,2021,23(3):185-192.
- [27] Rogers F B, Shackford S R, Horst M A, et al. Determining venous thromboembolic risk assessment for patients with trauma: the Trauma Embolic Scoring System[J]. J Trauma Acute Care Surg,2012,73(2):511-515.
- [28] Ho K M, Rao S, Rittenhouse K J, et al. Use of the Trauma Embolic Scoring System (TESS) to predict symptomatic deep vein thrombosis and fatal and non-fatal pulmonary embolism in severely injured patients[J]. Anaesth Intensive Care,2014,42(6):709-714.
- [29] 郝敏江,付秀荣.围手术期静脉血栓栓塞症风险评估工具的研究进展[J].护理学杂志,2020,35(5):109-112.
- [30] 徐姝娟.深静脉血栓风险评估与预防护理研究进展[J].护理学杂志,2017,32(7):110-112.

[31] 邓猛聪,王昕,吴尚纯,等.受试者工作特征曲线(ROC 曲线)的应用分析[J].中国计划生育学杂志,2024,32(2):467-473.

[32] Lai J X, Wu S Y, Fan Z W, et al.Comparative study of two models predicting the risk of deep vein thrombosis progression in spinal trauma patients after operation[J]. Clin Neurol Neurosurg,2024,236:108072.

[33] 田淑芳.多发伤患者下肢深静脉血栓形成的危险因素及风险评估研究[D].武汉:华中科技大学,2023.

[34] Torres C, Haut E R. Prevention, diagnosis, and management of venous thromboembolism in the critically ill surgical and trauma patient[J]. Curr Opin Crit Care, 2020,26(6):640-647.

[35] Hazeltine M D, Guber R D, Buettner H, et al. Venous thromboembolism risk stratification in trauma using the Caprini risk assessment model[J]. Thromb Res, 2021, 208:52-57.

[36] Alshaqqaq H M, Al-Sharydah A M, Alshahrani M S, et al. Prophylactic inferior vena cava filters for venous thromboembolism in adults with trauma:an updated systematic review and meta-analysis[J]. J Intensive Care Med,2023,38(6):491-510.

[37] 王振群,章文洁,吴俊.血栓分子标志物联合 Caprini 评分预测创伤性下肢骨折后深静脉血栓形成风险[J].中华检验医学杂志,2021,44(12):1170-1175.

(本文编辑 钱媛)

• 论 著 •

乳腺癌患者化疗间歇期症状群及前哨症状的调查研究

杭菁,程芳,吴冰

摘要:**目的** 调查乳腺癌患者化疗间歇期症状群及前哨症状,为开展症状群管理提供依据。**方法** 采用一般资料调查表及乳腺癌患者化疗症状测评量表对接受化疗的 381 例乳腺癌患者进行调查。采用主成分分析法提取症状群,基于 Apriori 算法关联分析结果,判定症状群的前哨症状。**结果** 主要存在 5 个症状群,分别为消化道症状群(5 个症状)、情感症状群(4 个症状)、躯体症状群(5 个症状)、疼痛症状群(2 个症状)、体象症状群(2 个症状);食欲下降是消化道症状群的前哨症状,情绪低落是情感症状群的前哨症状,性欲降低是躯体症状群的前哨症状,头痛是疼痛症状群的前哨症状,体象症状群没有前哨症状。**结论** 乳腺癌化疗间歇期患者存在症状群及相应的前哨症状。将前哨症状作为症状群的护理预警信号,实施对应的护理干预方案,预防与减缓症状群的进展,从而改善患者生活质量。

关键词: 乳腺癌; 化疗间歇期; 症状群; 前哨症状; 护理干预; 症状管理; 生活质量

中图分类号:R473.73 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2025.13.041

Symptom clusters and sentinel symptoms in breast cancer patients during the chemotherapy intervals

Hang Jing, Cheng Fang, Wu Bing. Department of Galactophphore, Jiangsu Cancer Hospital (The Affiliated Cancer Hospital of Nanjing Medical University, Jiangsu Institute of Cancer Research), Nanjing 210000, China

Abstract: **Objective** To investigate the symptom clusters and sentinel symptoms in breast cancer patients during chemotherapy intervals, and to provide a basis for the management of symptom clusters. **Methods** A general information questionnaire and the Breast Cancer Chemotherapy Symptom Assessment Scale were used to investigate 381 breast cancer patients undergoing chemotherapy. Principal component analysis was employed to extract symptom clusters, and the sentinel symptoms of the symptom clusters were determined based on the results of association analysis using the Apriori algorithm. **Results** Five main symptom clusters were identified:the gastrointestinal symptom cluster (5 symptoms), emotional symptom cluster (4 symptoms), somatic symptom cluster (5 symptoms), pain symptom cluster (2 symptoms), and body image symptom cluster (2 symptoms). Decreased appetite was the sentinel symptom of the gastrointestinal symptom cluster. Low mood was the sentinel symptom of the emotional symptom cluster, Decreased libido was the sentinel symptom of the somatic symptom cluster. Headache was the sentinel symptom of the pain symptom cluster. No sentinel symptom was identified for the body image symptom cluster. **Conclusion** Breast cancer patients during chemotherapy intervals experience symptom clusters with corresponding sentinel symptoms. Identifying these sentinel symptoms as nursing warning signals enables targeted nursing interventions to prevent or mitigate symptom cluster progression, thereby improving patients' quality of life.

Keywords: breast cancer; chemotherapy intervals; symptom cluster; sentinel symptom; nursing intervention; symptom management; quality of life

作者单位:江苏省肿瘤医院/南京医科大学附属肿瘤医院/江苏省肿瘤防治研究所乳腺科(江苏 南京,210000)
通信作者:程芳,chnfancy@163.com
杭菁:女,本科,主管护师,403387122@qq.com
科研项目:国家自然科学基金项目(82203171)
收稿:2025-02-08;修回:2025-04-15

乳腺癌是女性常见恶性肿瘤,是影响女性健康的首位高发癌症,在女性癌症死因谱上居第 4 位^[1]。化疗是乳腺癌综合治疗的重要组成部分,其有效地延缓了病程进展,提高了患者的生存率^[2]。目前乳腺癌的