

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.08.012
文章编号: 1005-8982 (2025) 08-0067-06

临床研究·论著

CT联合血栓弹力图对深静脉血栓形成的评估价值*

汤发艳¹, 陈静², 王莉¹, 张翠萍², 李梦鸽³

(四川现代医院 1.检验科, 2.放射科, 四川 成都 610041; 3.陕西省结核病防治院
检验科, 陕西 西安 710103)

摘要: 目的 探讨CT联合血栓弹力图(TEG)对深静脉血栓形成(DVT)的评估价值。**方法** 回顾性分析2021年1月—2022年12月四川现代医院收治的86例疑似DVT患者的临床资料,根据数字减影血管造影(DSA)检查结果分为合并组和未合并组,分别有34、52例。所有患者行CT、TEG检查,比较两组CT值、TEG指标[凝血反应时间(R)、凝血形成时间(K)、血凝块形成速率、最大凝块强度(MA)、凝血综合指数(CI)],分析DVT发生的影响因素,分析CT值、TEG指标与DVT关系及其对DVT的诊断价值。**结果** 合并组R、K低于未合并组($P<0.05$),MA、CI和CT值高于未合并组($P<0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示,CT值高[OR=1.174, (95% CI:1.085, 1.270)]、R时间少[OR=0.194, (95% CI:0.092, 0.409)]、K时间少[OR=0.117, (95% CI:0.037, 0.366)]、MA水平高[OR=1.077, (95% CI:1.021, 1.135)]、CI高[OR=47.352, (95% CI:9.169, 244.529)]均为DVT发生的危险因素($P<0.05$)。Pearson相关分析显示:CT值($r=0.519$, $P=0.000$)、MA水平($r=0.309$, $P=0.000$)、CI($r=0.619$, $P=0.000$)与DVT呈正相关,R($r=-0.595$, $P=0.000$)、K($r=-0.445$, $P=0.000$)与DVT呈负相关。受试者工作特征曲线结果显示,5项指标联合诊断DVT的曲线下面积为0.970(95% CI:0.930, 1.000),敏感性为97.10%(95% CI:0.914, 1.000),特异性为84.60%(95% CI:0.754, 0.934),具有较高的诊断效能。**结论** CT联合TEG评估DVT具有较高的准确性,且CT值升高,两者联合可有效预测DVT的发生。

关键词: 深静脉血栓; 计算机断层扫描; 血栓弹力图; 评估

中图分类号: R543.6

文献标识码: A

The value of computed tomography combined with thromboelastography in evaluating deep vein thrombosis*

Tang Fa-yan¹, Chen Jing², Wang Li¹, Zhang Cui-ping², Li Meng-ge³

(1. Department of Laboratory Medicine, Sichuan Modern Hospital, Chengdu, Sichuan 610041, China; 2. Department of Radiology, Sichuan Modern Hospital, Chengdu, Sichuan 610041, China; 3. Department of Clinical Laboratory, Shaanxi Provincial Tuberculosis Prevention and Control Hospital, Xi'an, Shaanxi 710103, China)

Abstract: Objective To explore the value of computed tomography (CT) combined with thromboelastography (TEG) in the evaluation of deep vein thrombosis (DVT). **Methods** The clinical data of 86 suspected DVT patients admitted to the Sichuan Modern Hospital from January 2021 to December 2022 were retrospectively analyzed. According to the findings of digital subtraction angiography (DSA), they were divided into a combined group of 34 cases and a non-combined group of 52 cases. CT and TEG examinations were performed in all patients, and CT values and TEG indices [R (clotting time), K (clot formation time), α angle (rate of clot formation), maximum amplitude (MA), and coagulation composite index (CI)] of the two groups were compared.

收稿日期: 2024-10-17

* 基金项目: 四川省科技计划重点研发项目(No:2022YFS0359)

[通信作者] 李梦鸽, E-mail: 1714955309@qq.com; Tel:15339185592

The factors affecting the occurrence of DVT were determined, and the relationship of CT values and TEG indexes with DVT and their diagnostic value for DVT were analyzed. **Results** The R time, K time, CT values, MA and CI were different between the combined group and the non-combined group as analyzed by the t-test ($P < 0.05$). The R time and K time in the combined group were shorter than those in the non-combined group, and the CT values, MA and CI in the combined group were higher than those in the non-combined group. Multivariable Logistic regression analysis showed that higher CT values [$\hat{OR} = 1.174$, (95% CI: 1.085, 1.270)], shorter R time [$\hat{OR} = 0.194$, (95% CI: 0.092, 0.409)], shorter K time [$\hat{OR} = 0.117$, (95% CI: 0.037, 0.366)], higher MA [$\hat{OR} = 1.077$, (95% CI: 1.021, 1.135)] and higher CI [$\hat{OR} = 47.352$, (95% CI: 9.169, 244.529)] were all risk factors for DVT ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis demonstrated that the CT values ($r = 0.519$, $P = 0.000$), MA ($r = 0.309$, $P = 0.000$), and CI ($r = 0.619$, $P = 0.000$) were positively correlated with DVT, and that R time ($r = -0.595$, $P = 0.000$) and K time ($r = -0.445$, $P = 0.000$) were negatively correlated with DVT. ROC curve analysis revealed that the AUC of the combination of five indicators for diagnosing DVT was 0.970 (95% CI: 0.930, 1.000), with a sensitivity of 97.10% (95% CI: 0.914, 1.000) and a specificity of 84.60% (95% CI: 0.754, 0.934), exhibiting high diagnostic efficiency. **Conclusions** CT combined with TEG has high accuracy in evaluating DVT, and an increase in CT values as well as their combination effectively predicts the occurrence of DVT.

Keywords: deep vein thrombosis; computed tomography; thromboelastography; evaluation

深静脉血栓 (deep venous thrombosis, DVT) 在国内外较为常见, 是血液在深静脉中异常凝结, 造成静脉管腔阻塞和静脉回流受阻, 主要影响的是下肢静脉^[1]。造成 DVT 的原因包括血流缓慢、静脉壁损伤、高凝状态, 早期无明显症状, 随着病情的加重, 逐渐出现单侧下肢肿胀、疼痛、局部深处触痛和足背屈性疼痛等, 如血栓脱落会进入肺部, 造成肺栓塞, 严重危及患者的生命安全^[2-3]。因此准确诊断 DVT 对于患者的治疗和管理至关重要。以往采用 D-二聚体、超声进行诊断, 但存在局限性, D-二聚体水平升高的敏感性很高, 但特异性较差, 可能导致误诊; 超声虽然广泛应用于 DVT 的诊断, 但其对髂静脉及下腔静脉的评估准确性有限。而 CT 检查中的静脉造影可准确评估静脉系统的血栓情况, 具有高敏感性和特异性^[4-5]。血栓弹力图 (thromboelastography, TEG) 是一种从血小板聚集、凝血、纤溶等动态过程来监测凝血过程的指标, 可整体评价凝血功能, 还能够模拟血液流动条件、内皮相互作用、血小板作用及生理条件, 为 DVT 的评估提供重要信息^[6-7]。故本研究分析了 CT 联合 TEG 对 DVT 的评估价值, 以便于为 DVT 的准确诊断和有效治疗提供新的思路和方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 1 月—2022 年 12 月四川现代医院收治的 86 例疑似 DVT 患者的临床资料, 根据数

字减影血管造影 (digital subtraction angiography, DSA) 检查结果分为合并组和未合并组, 分别有 34、52 例。纳入标准: ①无 DVT 或器官栓塞病史; ②未接受过抗凝治疗; ③意识清楚, 可配合诊疗; ④年龄 > 18 岁; ⑤行 DSA、CT、TEG 检查; ⑥临床资料完整, 影像学资料清晰。排除标准: ①患感染性疾病; ②存在血液疾病或凝血功能障碍; ③合并静脉曲张; ④长期服用影响凝血的药物; ⑤存在影像学检查禁忌证; ⑥存在心脑、肝肾功能不全。本研究经医院伦理委员会批准。

1.2 CT 检查

运用 CT 机 {德国 SIEMENS 公司, 国食药监械 [进] 字 2013 第 3303841 号, 型号: SOMATOM Force}, 参数设置: 管电压、管电流、螺距、扫描视野分别为 120 ~ 140 kV、220 ~ 300 mA、1.0、35 ~ 44 cm。患者取仰卧位足先进, 双侧足踝部结扎止血带, 扫描范围从足踝部至下腔静脉远端, 平扫后利用高压注射器经足背部静脉或肘静脉注入碘海醇对比剂, 速度为 2 mL/L, 时间 120 s, 行增强扫描, 选择 SAFIRE 重建技术, 去除多余的颗粒, 增加图像清晰度, 测量平扫轴位图像上血栓的 CT 值。

1.3 TEG 检查

取患者的血液样本加入紫色 Kaolin 试管中, 混匀后加入 TEG 杯 (含 20 μ L 氯化钙溶液) 中, 放入血栓弹力仪 (安徽健朗医疗器械有限公司, 皖械注准 20212220046, 型号: JLT6000) 的相应位置, 固定, 选择测试模式, 启动后描绘出血栓弹力图, 记录凝血反应时间 (clotting time, R)、凝血形成时间 (clot formation

time, K)、凝固角(α angle, α)、最大凝块强度(maximum amplitude, MA)、凝血综合指数(coagulation composite index, CI)。正常参考值:R 为 5~10 min、K 为 1~3 min、 α 为 53~72°、MA 为 50~70 mm、CI 为-3~3。

1.4 观察指标

观察两组的 CT 值、影像学特征及 TEG 检查指标,分析 CT 值、TEG 检查指标与 DVT 的关系及其对 DVT 的诊断价值。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;相关性分析

用 Pearson 法;影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较

两组 R、K、MA、CI 和 CT 值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),合并组 R、K 均低于未合并组,MA、CI 和 CT 值均高于未合并组。两组性别构成、年龄、相关因素、临床症状和 α 角比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组临床资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	相关因素 例(%)			
				大手术或创伤后	长期卧床	肢体制动	其他
合并组	34	21/13	54.38 $\pm$ 12.51	15(44.12)	9(26.47)	6(17.65)	4(11.76)
未合并组	52	34/18	50.67 $\pm$ 13.15	26(50.00)	14(26.92)	9(17.31)	3(5.77)
χ^2/t 值		0.117	1.304		1.060		
P 值		0.732	0.196		0.787		

组别	临床症状 例(%)		CT 值/(HU, $\bar{x} \pm s$)	TEG 指标 ($\bar{x} \pm s$)				
	胸痛、呼吸困难	下肢肿胀、疼痛		R/min	K/min	$\alpha/(^{\circ})$	MA/mm	CI
合并组	23(67.65)	11(32.35)	36.38 $\pm$ 8.15	3.21 $\pm$ 0.92	1.35 $\pm$ 0.41	72.16 $\pm$ 6.82	63.16 $\pm$ 9.35	2.19 $\pm$ 0.51
未合并组	38(73.08)	14(26.92)	28.34 $\pm$ 6.27	4.79 $\pm$ 1.13	1.83 $\pm$ 0.52	69.45 $\pm$ 7.16	57.24 $\pm$ 8.79	1.52 $\pm$ 0.34
χ^2/t 值	0.294		5.157	6.807	4.536	1.748	2.978	7.317
P 值	0.588		0.000	0.000	0.000	0.084	0.004	0.000

2.2 DVT 的 CT 影像学图像

DVT 患者的静脉管腔内造影剂充盈缺损,血管完全闭塞且周围侧支循环形成,因静脉回流受

阻,肢体软组织明显肿胀,存在水肿增厚筋膜影。见图 1~3。

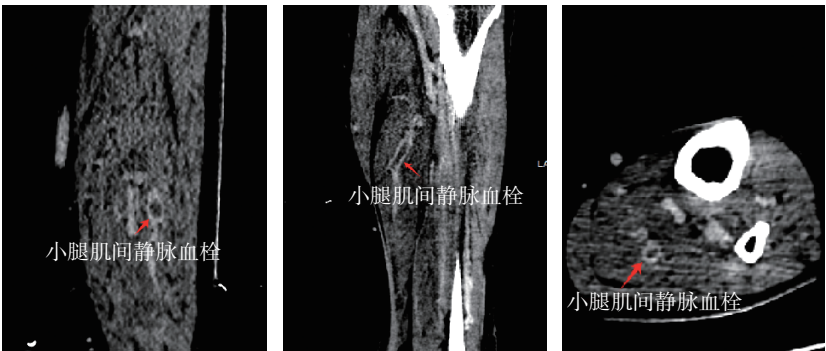


图 1 小腿肌间静脉血栓 CT 图

2.3 DVT 发生的多因素一般 Logistic 回归分析

以是否发生 DVT(否=0,是=1)为因变量,CT 值、R、K、MA 和 CI(均赋值为实测值)为自变量,进

行多因素一般 Logistic 回归分析(排除标准为 0.05),结果显示:CT 值高 [$\hat{OR} = 1.174$ (95% CI: 1.085, 1.270)],R 值小 [$\hat{OR} = 0.194$ (95% CI: 0.092, 0.409)],

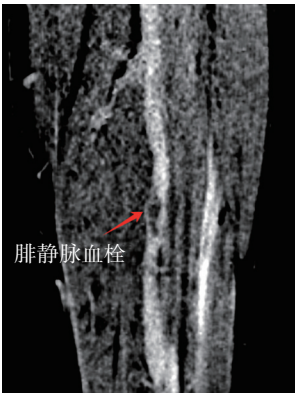


图2 腓静脉血栓CT图

K 值小 $[\hat{OR} = 0.117 (95\% \text{ CI}: 0.037, 0.366)]$ 、MA 水平高 $[\hat{OR} = 1.077 (95\% \text{ CI}: 1.021, 1.135)]$ 、CI 高 $[\hat{OR} = 47.352 (95\% \text{ CI}: 9.169, 244.529)]$ 均为 DVT 发生的危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

2.4 CT值、TEG指标与DVT的相关性

Pearson 相关分析显示,CT 值、MA 水平、CI 与 DVT 均呈正相关($r = 0.519、0.309、0.619$, 均 $P = 0.000$),R、K 与 DVT 均呈负相关($r = -0.595、-0.445$, 均 $P = 0.000$)。

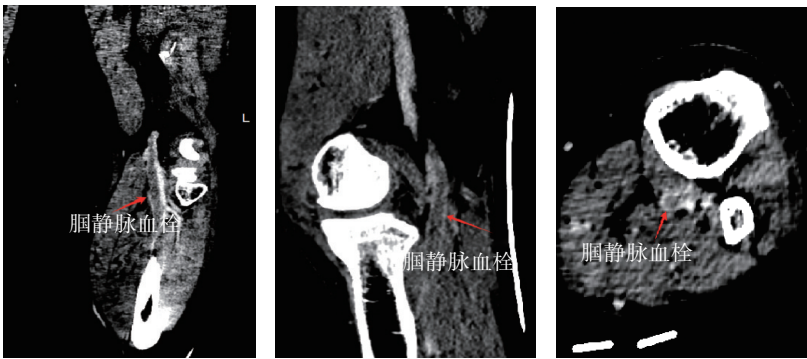


图3 髂静脉血栓CT图

表2 DVT发生的多因素一般Logistic回归分析参数

自变量	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	$\hat{OR}$	95% CI	
						下限	上限
CT 值	0.161	0.040	16.013	0.000	1.174	1.085	1.270
R	-1.638	0.380	18.578	0.000	0.194	0.092	0.409
K	-2.145	0.581	13.623	0.000	0.117	0.037	0.366
MA	0.074	0.027	7.568	0.006	1.077	1.021	1.135
CI	3.858	0.838	21.209	0.000	47.352	9.169	244.529

2.5 CT值、TEG指标对DVT的诊断效能

ROC 曲线分析结果示,联合诊断 DVT 的曲线下面积为 0.970 (95% CI: 0.930, 1.000), 敏感性为

97.10% (95% CI: 0.914, 1.000), 特异性为 84.60% (95% CI: 0.754, 0.934), 具有较高的诊断效能。见表 3 和图 4。

表3 CT值、TEG指标对DVT的诊断效能

指标	截断值	曲线下面积	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
CT 值	35.52 HU	0.827	0.730	0.924	85.30	0.743	0.938	75.00	0.643	0.834
R	4.2 min	0.869	0.797	0.941	70.60	0.621	0.795	86.40	0.775	0.852
K	1.56 min	0.764	0.666	0.863	94.10	0.834	0.979	50.00	0.421	0.618
MA	62.04 mm	0.677	0.557	0.796	55.90	0.465	0.672	82.70	0.736	0.914
CI 值	1.88	0.856	0.771	0.941	73.50	0.648	0.834	84.60	0.854	0.935
联合	-	0.970	0.930	1.000	97.10	0.914	1.000	84.60	0.754	0.934

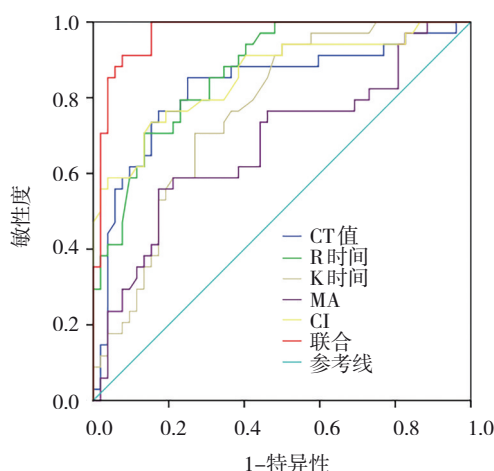


图4 CT值、TEG指标诊断DVT的ROC曲线

3 讨论

DVT作为一种严重的血管疾病,具有高发病率、高复发率及可能引发严重并发症的特点^[8-9]。因此,对于DVT的早期识别、准确诊断和及时治疗至关重要。CT静脉造影可很好地显示下腔静脉和全腹静脉,在直接CT静脉造影术中,能够通过从足背静脉注入碘对比剂,清晰地呈现血栓形成的区域,有助于医生准确诊断,尤其是股静脉、腘静脉等部位的血栓检测;而间接CT静脉造影术在完成肺动脉造影后,无须再次注入对比剂,就可同时检查肺动脉、腹盆部及下肢深静脉,提高了DVT诊断准确性,且其为非创伤性的,患者无须承受额外的身体损伤^[10-12]。陈德华等^[13]认为非典型左髂总静脉继发DVT发生率较高,纤维蛋白降解产物、下肢症状、非典型左髂总静脉受压比例为DVT发生的独立危险因素,3个独立危险因素联合对DVT具有较高的预测效能,为非典型左髂总静脉继发DVT患者提供个性化风险评估。王春辉等^[14]认为CT值、活化部分凝血活酶时间、凝血酶原时间、纤维蛋白原水平在急性期、亚急性期、慢性期依次降低,且CT值与DVT疾病分期、活化部分凝血活酶时间、凝血酶原时间、纤维蛋白原呈正相关。本研究结果显示,合并组的CT值高于未合并组,且CT值为DVT发生的独立影响因素,与DVT呈正相关,表明CT检查在DVT评估中具有一定的临床价值。

TEG能够完整动态地监测凝血和纤溶的整个过程,快速、准确地提供纤溶、凝血信息,明确凝血因子和纤维蛋白原等缺乏程度,评估凝血全貌,判断凝

血状态,较传统凝血实验具有更高的敏感性^[15-17]。R是从血样放在TEG分析仪到开始形成纤维蛋白凝块的时间,反映了凝血因子的综合作用,若R延长,提示凝血因子缺乏,有助于判断凝血因子的储备情况^[18]。K是从R终点至描记图幅度达20 mm所需的时间,以纤维蛋白的功能为主,与凝血过程的速度有关,可在一定程度上反映DVT的形成速度^[19-20]。 α 是从血凝块形成点至描记图最大曲线弧度作切线与水平线的夹角,反映了纤维蛋白水平和部分血小板的功能,与K值共同分析时,有助于判断纤维蛋白和血小板在DVT形成过程中的作用,但受到血液黏稠度、血小板功能等因素影响,其准确性有限^[21-22]。血小板功能正常是凝血功能正常的必要条件,而MA可反映血小板的数量及功能,若其增大,可能提示血小板活性增高,与DVT的形成有关^[23]。CI是由R、K、 α 及MA结合推算出,反映凝血的综合状态,对于评估凝血系统的整体功能有一定帮助^[24],但计算过程较为复杂,需要依赖特定的仪器和软件进行分析。以上5个指标均不是DVT的特异性指标,且会受到多种因素的影响,因此在进行诊断时需结合其他指标进行综合判断。本研究结果显示,合并组的MA、CI均高于未合并组,R、K均低于未合并组,且均为DVT发生的独立影响因素,MA、CI与DVT呈正相关,R、K与DVT呈负相关;而两组 α 比较无差异,提示TEG指标可用于DVT评估中。

虽然CT检查、TEG在DVT评估中具有一定的准确性,但CT静脉造影存在以下缺陷:①直接CT静脉造影术需要通过静脉注入对比剂,存在一定的创伤性风险,且注入静脉时易发生血栓形成;②成本较高,可增加患者的经济负担;③对小静脉血栓、无症状静脉血栓的检出率较低;④无法区分静脉阻塞是来自外来压迫还是静脉内血栓形成。TEG存在以下缺陷:①是一项体外检测项目,检测环境与机体实际环境存在差异,如不能模拟血管内皮细胞等血管壁相关因素,可能会对凝血过程产生影响;②需在37℃恒温检测,而术中检测时患者可能处于低体温状态,这导致TEG不能准确反映患者体内真实情况;③不能鉴别与凝血不全有关的特殊因子、抑制剂或激动剂;④仅能对机体整体的凝血功能进行检测,不能区分某一凝血过程的异常,无法明确是质或量缺陷,如MA异常可能代表血小板或纤维蛋白

原异常。因此 CT、TEG 在 DVT 评估中各有优势,可联合两种检测方式以期获得满意的评估效果。本研究采用 ROC 曲线分析了两者的联合诊断效能,结果显示:CT 联合 TEG 预测 DVT 的曲线下面积为 0.970,显著高于单一检测,这一结果证实 CT 联合 TEG 在 DVT 诊断中具有较高的准确性。

综上所述,CT 联合 TEG 评估 DVT 准确性较高,且 CT 值升高,两者联合可有效预测 DVT 发生。

参 考 文 献:

- [1] DUFFETT L. Deep venous thrombosis[J]. *Ann Intern Med*, 2022, 175(9): ITC129-ITC144.
- [2] 张亚,李琳,孟嘉,等.骨科大手术前 Autar 评分联合 D-二聚体值在深静脉血栓形成风险评估中的应用研究[J]. *护理学报*, 2018, 25(5): 12-14.
- [3] GOLDBERGER S Z, MAGNUSON E A, CHINNAKONDEPALLI K M, et al. Catheter-directed thrombolysis for deep vein thrombosis: 2021 update[J]. *Vasc Med*, 2021, 26(6): 662-669.
- [4] 陆威,徐昱,邓广均,等. CT 静脉造影下肢深静脉血栓密度与急性肺栓塞的相关性研究[J]. *临床肺科杂志*, 2022, 27(9): 1362-1366.
- [5] HWANG J H, SEO J W, KIM J H, et al. Comparison between deep learning and conventional machine learning in classifying iliofemoral deep venous thrombosis upon CT venography[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2022, 12(2): 274.
- [6] 胡超,谢晓云,吴永发,等.血清 25(OH)D 水平与血栓弹力图联合诊断下肢深静脉血栓形成的价值[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2023, 44(1): 76-82.
- [7] BAI C W, RUAN R X, PAN S, et al. Application of thromboelastography in comparing coagulation difference of rivaroxaban and enoxaparin for thromboprophylaxis after total hip arthroplasty[J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2021, 29(3): 23094990211042674.
- [8] 王松林,贺亮,周业江.腹腔镜结直肠癌术后下肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(13): 40-45.
- [9] 徐瑞敏,甘惠玲,代伟宏,等.血清 microRNA-374b-5p 水平预测多发性创伤患者下肢深静脉血栓风险的价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(8): 74-80.
- [10] 闫婧,杨娟. CT 在深静脉血栓形成患者中的诊断价值[J]. *血栓与止血学*, 2022, 28(1): 17-18.
- [11] JEONG M J, KWON H, NOH M, et al. Relationship of lower-extremity deep venous thrombosis density at CT venography to acute pulmonary embolism and the risk of postthrombotic syndrome[J]. *Radiology*, 2019, 293(3): 687-694.
- [12] KIM J H, LEE S K, KIM E H, et al. Acute left iliofemoral vein thrombosis: comparison between simple and bony May-Thurner syndrome in CT venography[J]. *Vascular*, 2023, 31(6): 1230-1239.
- [13] 陈德华,刘子蔚,蔡志平,等.基线增强 CT 联合临床资料预测非典型左髂总静脉受压继发下肢深静脉血栓的风险模型构建[J]. *分子影像学杂志*, 2023, 46(5): 829-835.
- [14] 王春辉,袁红维.超声弹性成像参数及 CT 值与妇科术后下肢深静脉血栓形成临床分期的相关性[J]. *血栓与止血学*, 2022, 28(3): 477-478.
- [15] 张军,张玥,刘湘,等.抵消通脉汤对骨科大手术后深静脉血栓形成患者凝血指标和血栓弹力图参数的影响[J]. *世界科学技术-中医药现代化*, 2023, 25(2): 702-708.
- [16] 于卓力,刘珊珊,纪楠,等.股骨颈骨折术后深静脉血栓患者血栓弹力图参数与凝血指标研究[J]. *创伤与急危重病医学*, 2022, 10(3): 220-221.
- [17] 陈潇,李玲利,何凌霄,等.血栓弹力图参数联合 D-二聚体、纤维蛋白原对老年髋部骨折患者深静脉血栓形成的预测研究[J]. *四川医学*, 2022, 43(11): 1091-1096.
- [18] 张宇,阴鑫哲.髋关节置换术后凝血纤溶相关指标、血栓弹力图指标变化与下肢深静脉血栓形成的关系[J]. *血栓与止血学*, 2022, 28(2): 250-251.
- [19] 江玉,曹燕,王飞燕,等.血栓弹力图与常规凝血指标对老年创伤性骨折患者术后下肢深静脉血栓形成的预测价值分析[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2021, 13(10): 112-116.
- [20] ABU ASSAB T, RAVEH-BRAWER D, ABRAMOWITZ J, et al. The predictive value of thromboelastogram in the evaluation of patients with suspected acute venous thromboembolism[J]. *Acta Haematol*, 2020, 143(3): 272-278.
- [21] 仲伟喜,黄冠东,黄剑吟,等.血栓弹力图联合常规凝血功能在术前创伤患者深静脉血栓形成的预测价值[J]. *中华急诊医学杂志*, 2023, 32(5): 600-605.
- [22] CHENG P Y, CHENG B, WU L Q, et al. Association of thromboelastogram hypercoagulability with postoperative deep venous thrombosis of the lower extremity in patients with femur and pelvic fractures: a cohort study[J]. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2024, 25(1): 1005.
- [23] 宋永财,卫永鲲,杨立峰,等.血栓弹力图参数联合 D-二聚体对胸腰椎结核术后并发深静脉血栓形成的预测作用[J]. *疑难病杂志*, 2021, 20(2): 171-175.
- [24] 罗德军,张兆尧,何发友,等.利伐沙班对股骨颈骨折的老年糖尿病患者髋关节置换术后预防深静脉血栓形成的影响[J]. *西部医学*, 2023, 35(8): 1208-1212.

(李科 编辑)

本文引用格式:汤发艳,陈静,王莉,等. CT 联合血栓弹力图对深静脉血栓形成的评估价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(8): 67-72.

Cite this article as: TANG F Y, CHEN J, WANG L, et al. The value of computed tomography combined with thromboelastography in evaluating deep vein thrombosis[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(8): 67-72.