

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.01.013

❖ 临床研究 ❖

血小板参数联合 Wells 评分对肺血栓栓塞症诊断及预后的评估价值

罗麟洁¹, 刘晟文², 张友兰², 黎伟²

(成都市温江区人民医院, 1. 重症医学科; 2. 呼吸与危重症医学科, 四川 成都 611130)

【摘要】目的: 探讨血小板参数联合肺栓塞临床预测评分 (Wells 评分) 对肺血栓栓塞症 (PTE) 诊断及预后的评估价值。**方法:** 选取 120 例疑似 PTE 患者为研究对象, 根据多层 CT 肺动脉造影 (CTPA) 结果分为 PTE 组 ($n = 88$) 和非 PTE 组 ($n = 32$); PTE 组患者再根据 30 d 内预后分为死亡组 ($n = 18$) 和存活组 ($n = 70$)。比较 PTE 组与非 PTE 组、PTE 组不同预后患者血小板参数 [血小板计数 (PLT)、平均血小板体积 (MPV)、血小板体积分布宽度 (PDW)] 及 Wells 评分, 分析 Wells 评分联合血小板参数诊断 PTE 的价值及其与死亡事件的相关性。**结果:** PTE 组患者 PLT 低于非 PTE 组 ($P < 0.05$); MPV、PDW 及 Wells 评分高于非 PTE 组 ($P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示, PLT、MPV、PDW 联合诊断 PTE 敏感度、特异度分别为 80.68%、78.13%; 以 CTPA 为金标准, Wells 评分联合血小板参数诊断 PTE 的准确度为 90.83%。死亡组患者 PLT 低于存活组 ($P < 0.05$), MPV、PDW 及 Wells 评分高于存活组 ($P < 0.05$)。相关性分析显示, PTE 患者死亡事件与 PLT 负相关 ($P < 0.05$); 与 MPV、PDW 及 Wells 评分正相关 ($P < 0.05$)。**结论:** PLT、MPV、PDW 联合 Wells 评分诊断 PTE 与 CTPA 一致性较高, 对预后判断有一定参考价值。

【关键词】 肺血栓栓塞症; 血小板参数; 肺栓塞临床预测评分; 诊断; 预后

【中图分类号】 R563.5 **【文献标志码】** A

Evaluated value of platelet parameters combined with Wells score in the diagnosis and prognosis of pulmonary thromboembolism

LUO Lin-jie¹, LIU Sheng-wen², ZHANG You-lan², LI Wei²

(1. Department of Critical Care Medicine; 2. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Wenjiang District People's Hospital of Chengdu, Chengdu 611130, Sichuan, China)

【Abstract】Objective: To explore the evaluated value of platelet parameters combined with clinical prediction score for pulmonary embolism (Wells score) in the diagnosis and prognosis of pulmonary thromboembolism (PTE). **Methods:** 120 patients with suspected PTE were enrolled as research subjects. According to the results of multislice CT pulmonary angiography (CTPA), the patients were divided into PTE group ($n = 88$) and non-PTE group ($n = 32$). According to the prognosis within 30 days, the patients in PTE group were further classified into death group ($n = 18$) and survival group ($n = 70$). The platelet parameters [platelet count (PLT), mean platelet volume (MPV), platelet volume distribution width (PDW)] and Wells score of patients with different prognosis in PTE group, non PTE group and PTE groups were compared, the value of Wells score combined with platelet parameters in diagnosing PTE and its correlation with mortality events were analyzed. **Results:** The PLT in PTE group was lower than that in non-PTE group ($P < 0.05$), while the MPV, PDW and Wells score were higher than those in non-PTE group ($P < 0.05$). ROC curve showed that the sensitivity and specificity of combined diagnosis were 80.68% and 78.13%. Using CTPA as the gold standard, the accuracy of Wells score combined with platelet parameters in diagnosing PTE was 90.83%. The PLT in death group was lower while the MPV, PDW and Wells score were higher than those in survival group ($P < 0.05$). Correlation analysis showed that the death events in PTE patients were negatively correlated with PLT and positively correlated with MPV, PDW and Wells scores ($P < 0.05$). **Conclusion:** PLT, MPV and PDW combined with Wells score in the diagnosis of PTE has high consistency with CTPA, and it has certain reference value on prognosis judgement.

【Key words】 Pulmonary thromboembolism; Platelet parameters; Clinical prediction score for pulmonary embolism; Diagnosis; Prognosis

基金项目: 四川省医学青年创新科研项目 (Q21048)

作者简介: 罗麟洁 (1983 -), 男, 硕士, 副主任医师。E-mail: doctor_Luo779988@163.com

通讯作者: 黎伟。E-mail: davidwlee@126.com

肺栓塞是栓子阻塞肺动脉及其分支所引发的以肺循环及呼吸障碍为主要表现的临床危急症,其中肺血栓栓塞症(pulmonary thromboembolism, PTE)是最常见类型^[1]。数据^[2-3]显示,未经治疗的 PTE 死亡率超过约 20%,且缺乏特异性表现,需要通过影像学检查确诊。多层 CT 肺动脉造影(multislice CT pulmonary angiography, CTPA)被认为是 PTE 诊断的“金标准”,但费用昂贵,且在国内基层医院普及率不高,因此临床很容易漏诊或误诊。为进一步提高 PTE 诊治能力,同时减少不必要的有创检查,降低医疗风险,需要寻找更为简单且准确率高的诊断策略。风险评估量表作为无创性床旁诊断方法是 PTE 风险评估中的重要环节,因此一个优秀的风险评估量表在 PTE 的临床诊断具有重要意义。肺栓塞临床预测评分(Wells 评分)是目前临床应用较为广泛的临床评分模型,可对疑似 PTE 患者进行风险评估,为 PTE 的临床诊断提供重要参考,但该量表中个别项目具有较强的主观性,其客观性存在一定争议^[4]。为避免临床医师根据经验评估的局限性,在临床评分的基础上,还需配合简单且具有成本效益的客观指标进行诊断。血小板在炎症、血栓形成等诸多病理生理过程中发挥重要作用,既往研究已证

实血小板活化在血栓栓塞性疾病中的作用,但血小板参数在 PTE 诊断及预后评估中的价值则目前鲜有相关报道。本研究旨在探讨血小板参数联合 Wells 评分对 PTE 诊断及预后的评估价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月至 2022 年 12 月成都市温江区人民医院收治的 120 例疑似 PTE 患者为研究对象,根据多层 CT 肺动脉造影(CTPA)结果分为 PTE 组($n=88$)和非 PTE 组($n=32$);PTE 组患者再根据 30 d 内预后分为死亡组($n=18$)和存活组($n=70$)。本研究符合《赫尔辛基宣言》要求。PTE 组和非 PTE 组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:(1)年龄 18~75 岁;(2)有完整病史、临床症状与体征记录;(3)均行 CTPA 检查,且获得明确诊断结果;(4)在接受抗凝、溶栓等治疗前行血小板参数、心脏超声、下肢深静脉彩超等检查。排除标准:(1)近期自发性颅内出血、缺血性卒中、胃肠道出血、严重创伤史;(2)重度高血压且血压控制不佳;(3)妊娠期女性;严重肝肾肾功能不全;(4)临床资料不完整。

表 1 PTE 组和非 PTE 组患者一般资料比较 $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

组别	性别		年龄(岁)	病史			
	男	女		心血管病	呼吸系统疾病	脑血管病	糖尿病
PTE 组($n=88$)	45(51.14)	43(48.86)	61.01 \pm 10.28	32(36.36)	40(45.45)	5(5.68)	9(10.23)
非 PTE 组($n=32$)	17(53.13)	15(46.87)	60.28 \pm 9.66	11(34.38)	12(37.50)	1(3.13)	5(15.63)
χ^2/t 值	0.037		0.377	0.040	0.605	0.323	0.663
P 值	0.847		0.707	0.841	0.437	0.570	0.415

1.2 方法

1.2.1 PTE 诊断标准 参照中华医学会呼吸病学分会制定的《肺血栓栓塞症的诊断与治疗指南(草案)》^[5]中 PTE 诊断标准,CTPA 提示肺动脉内部低密度充盈缺损,呈完全充盈缺损或部分包围于不透光血流之间。

1.2.2 肺栓塞程度^[6] 根据 PTE 患者 CTPA 图像计算肺栓塞面积, $S=(\text{肺阻塞/阻塞面积}+\text{未阻塞面积})\times 100\%$, S 值 $<25\%$ 为 1 级; S 值 $25\% \sim 49\%$ 为 2 级; $50\% \sim 74\%$ 为 3 级; $75\% \sim 99\%$ 为 4 级; $>99\%$ 为 5 级。

1.2.3 Wells 量表评分^[7] 既往有深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)病史计 1 分;下肢瘫痪或近期下肢制动计 1 分;卧床 >3 d 或 <12 周大型手术史计 1 分;沿深静脉走行有局部压痛计 1 分;下肢肿胀计 1 分;两侧胫骨结节下 10 cm 周径差 >3 cm 计 1 分;患侧小腿指陷性水肿计 1 分;进展期癌

症计 1 分;可作出排除 DVT 的诊断计 -2 分。量表评分由主治医师盲法完成。

1.2.4 血小板参数检测 采集患者入院时肘静脉血 2 mL,加入至含乙二胺四乙酸二钾抗凝剂的试管中混合均匀,采用 SYSMEX XE2100 全自动血细胞分析仪测定血小板计数(PLT)、平均血小板体积(MPV)、血小板体积分布宽度(PDW)。

1.3 观察指标

(1)PTE 组与非 PTE 组血小板参数及 Wells 评分;(2)血小板参数对 PTE 的诊断价值;(3)血小板参数及 Wells 评分对 PTE 的诊断价值;(4)不同预后 PTE 患者血小板参数及 Wells 评分;(5)血小板参数、Wells 评分与死亡事件的相关性。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较行独立样本 t 检验。计数资料以 $[n$

(%)表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验;相关性采用 Spearman 相关性分析;诊断价值采用受试者工作特征(ROC)曲线分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PTE 组与非 PTE 组患者血小板参数及 Wells 评分比较

PTE 组患者 PLT 低于非 PTE 组($P < 0.05$);MPV、PDW 及 Wells 评分高于非 PTE 组($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 PTE 组与非 PTE 组患者血小板参数及 Wells 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	PLT($\times 10^9/L$)	MPV(fL)	PDW(%)	Wells 评分(分)
PTE 组($n=88$)	175.95 \pm 23.81	10.28 \pm 1.69	20.55 \pm 5.43	3.11 \pm 1.26
非 PTE 组($n=32$)	198.40 \pm 25.29	7.89 \pm 1.91	14.76 \pm 5.23	2.13 \pm 0.91
t 值	4.493	6.616	5.221	4.058
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 血小板参数对 PTE 的诊断价值

ROC 曲线分析显示,PLT、MPV、PDW 对 PTE 的诊断均有价值($P < 0.05$),三者联合诊断的价值更高($P < 0.05$)。见图 1 及表 3。

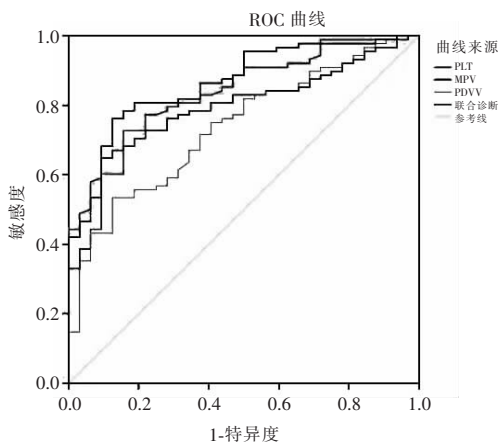


图 1 血小板参数诊断 PTE 价值的 ROC 曲线

表 3 血小板参数对 PTE 的诊断价值

指标	截断值	AUC 值	SE 值	95% CI	敏感度(%)	特异度(%)
PLT	187.390 $\times 10^9/L$	0.730	0.048	0.636~0.825	72.70	75.00
MPV	9.223 fL	0.821	0.041	0.742~0.901	77.30	78.10
PDW	17.04%	0.791	0.045	0.703~0.880	53.40	87.50
联合	-	0.890	0.029	0.832~0.947	80.68	78.13

2.3 血小板参数联合 Wells 评分对 PTE 的诊断价值

以 CTPA 为金标准,Wells 评分联合血小板参数诊断 PTE 的敏感度、特异度、准确度分别为 96.59%、75.00%、90.83%,一致性检验 Kappa 值为

0.75。见表 4。

表 4 血小板参数联合 Wells 评分对 PTE 的诊断价值

诊断方法	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa 值
血小板参数	80.68	78.13	80.00	91.03	59.52	0.53
Wells 评分	78.41	78.13	78.33	90.79	56.82	0.51
联合	96.59	75.00	90.83	91.40	88.89	0.75

2.4 PTE 不同预后患者血小板参数及 Wells 评分比较

死亡组患者 PLT 低于存活组($P < 0.05$);MPV、PDW 及 Wells 评分高于存活组($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 PTE 不同预后患者血小板参数、Wells 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	PLT($\times 10^9/L$)	MPV(fL)	PDW(%)	Wells 评分(分)
死亡组($n=18$)	153.57 \pm 19.97	11.30 \pm 1.11	23.43 \pm 5.82	3.94 \pm 0.87
存活组($n=70$)	181.70 \pm 21.26	10.02 \pm 1.72	19.81 \pm 5.10	2.90 \pm 1.26
t 值	5.066	3.000	2.605	3.301
P 值	<0.001	0.004	0.011	0.001

2.5 血小板参数、Wells 评分与死亡事件的相关性

相关性分析显示,PTE 患者 PLT 与死亡事件负相关($P < 0.05$),MPV、PDW 及 Wells 评分与死亡事件正相关($P < 0.05$)。见表 6。

表 6 血小板参数、Wells 评分与死亡事件的相关性

	PLT		MPV		PDW		Wells 评分	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
死亡事件	-0.462	0.001	0.316	0.003	0.294	0.005	0.343	0.001

3 讨论

PTE 是一种可能危及生命的疾病,早期准确诊断、识别短期死亡风险并做出治疗决策,对于改善预后具有重要意义。

血小板在血栓的形成和发展中发挥重要作用。PLT 是指单位容积血液中血小板数量,其水平可反映血小板生成与凋亡的平衡状态,水平高提示血栓细胞活化增加。MPV 反映血小板大小变化,血小板体积越大,提示其活性物质含量越高,酶促活力及黏附力相应越强,可在一定程度上反映血小板的功能状态。PTE 患者肺血管内皮受损,血小板大量活化进而促进血栓形成,由此可见 MPV 在 PTE 的评估中可能存在一定价值^[8]。PDW 反映血液中血小板的体积变异程度,PDW 值越高,提示血小板的体积均一性越低,血小板的体积肿胀及伪足形成均可对其产生影响,可反映血小板的形态和功能变化,是临床应用较为广泛的血小板活化特异性标志物^[9]。PTE 患者血流动力学改变,细胞与血管壁及血管之间碰撞加剧,血小板大量进入血液,同时肺血管内皮

损伤,血小板释放大量炎性因子,进一步促进血小板聚集、粘附,进而促进血栓形成。本研究结果显示,PTE 组患者 PLT 低于非 PTE 组($P < 0.05$),与既往报道^[10-11]一致,原因是 PTE 患者血栓形成过程中消耗了大量血小板,导致 PLT 下降。PTE 组患者 MPV、PDW 高于非 PTE 组($P < 0.05$),提示 PTE 可引起血小板形态变化。有研究^[12]认为,血小板激活是 PTE 发生的始动因素之一,随着病情发展,血小板进一步活化 MPV、PDW 进一步增加。随着血细胞分析仪的普及,上述血小板参数可快速、简单测取,适合普遍开展,作为客观性辅助诊断指标具有一定优势。ROC 曲线分析显示,PLT、MPV、PDW 诊断 PTE 的截断值分别为 $187.39 \times 10^9/L$ 、 9.23 fL 、 17.04% ,联合诊断敏感度、特异度分别为 80.70% 、 71.90% ,对应的 AUC 为 0.890,提示三者联合诊断可提高 PTE 的诊断效能;以 CTPA 为金标准,一致性检验 Kappa 值为 0.53,提示与 CTPA 诊断一致性一般,还需联合其他诊断方法。

Wells 评分是对疑似 PTE 患者进行临床可能性预测的最常用方法,其将临床体征、危险因素、可能诊断三个方面纳入考虑因素,将疑似 PTE 患者分为低度临床可能、中度临床可能、高度临床可能^[13]。本研究结果显示,PTE 组 Wells 评分高于非 PTE 组,以 CTPA 为金标准,Wells 评分诊断 PTA 的敏感度、特异度、准确度分别为 78.41% 、 78.13% 、 78.33% ,Kappa 值为 0.51,提示与 CTPA 诊断一致性一般。Wells 评分联合血小板参数诊断 PTE 的敏感度、特异度、准确度分别为 96.59% 、 75.00% 、 90.83% ,一致性检验 Kappa 值为 0.75,提示 Wells 评分联合血小板参数可提高诊断敏感度和准确度,与 CTPA 一致性良好。考虑 PTE 是具有致命性的严重疾病,漏诊会导致不良后果,因此将血小板参数与 Wells 评分联合使用的诊断价值很高,可提高敏感度和准确度,降低 CTPA 成像需求。相关性分析显示,PTE 患者 PLT 与死亡事件均呈负相关($P < 0.05$),MPV、PDW 及 Wells 评分与死亡事件正相关($P < 0.05$),与既往研究^[14-15]一致,表明血小板参数及 Wells 评分对于 PTE 患者病情严重程度及预后评价具有一定的指导作用。

综上,血小板参数 PLT、MPV、PDW 联合 Wells 评分诊断 PTE 可提高敏感度和准确度,降低漏诊风险,与 CTPA 一致性良好,对于病情评估和预后判断

有一定参考价值。

参考文献

- [1] 刘佳明,郑锐.与临床可能性相适应的 D-二聚体水平对急性肺血栓栓塞的诊断价值[J].中国医科大学学报,2021,50(8):732-736.
- [2] 吴一凡,张竹,翟振国.我国肺血栓栓塞症的防治现状与挑战[J].中国实用内科杂志,2021,41(6):462-465.
- [3] Shi J,Tong R,Zhou M,et al. Circadian nuclear receptor Rev-erba is expressed by platelets and potentiates platelet activation and thrombus formation[J]. European Heart Journal,2022,43(24):2317-2334.
- [4] 刘剑,孙林,向华,等. Wells 评分、Geneva 评分和 YEARS 法对疑似肺栓塞住院患者诊断价值的对比研究[J].介入放射学杂志,2021,30(6):552-556.
- [5] 中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组,中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会,全国肺栓塞与肺血管病防治协作组.肺血栓栓塞症诊治与预防指南[J].中华医学杂志,2018,98(14):1060-1087.
- [6] Filipiak-Strzecka D,Kasprzak JD,Lipiec P. Brief cardiovascular imaging with pocket-size ultrasound devices improves the accuracy of the initial assessment of suspected pulmonary embolism[J].The International Journal of Cardiovascular Imaging,2018,34(10):1595-1605.
- [7] 阮小贞,何琳. Wells 量表和修正的 Geneva 评分对肺栓塞的预测价值分析[J].中国医学创新,2018,15(24):106-109.
- [8] Cui YQ,Tan XM,Liu B,et al. Analysis on risk factors of lung cancer complicated with pulmonary embolism[J].The Clinical Respiratory Journal,2021,15(1):65-73.
- [9] 杨丹,胡海. DAGMAR 评分法在胸痛患者急性肺栓塞院内急诊预检分诊中的价值[J].成都医学院学报,2022,17(3):346-349.
- [10] Yao Y,Xu Q. Progress in the study of cancer-associated venous thromboembolism[J].Vascular,2021,29(3):408-414.
- [11] Farzan N,Ghezelbash P,Hamidi F,et al. Pulmonary thromboembolism with transthoracic ultrasound and computed tomography angiography[J].The Clinical Respiratory Journal,2021,15(12):1337-1342.
- [12] Schefold JC,Gerber JL,Angehrn MC,et al. Renal function-adjusted D-dimer levels in critically ill patients with suspected thromboembolism[J].Critical Care Medicine,2020,48(4):e270-e276.
- [13] 王立鹤,杨彦龙,田小溪,等.血清 VEGF、SMAD3、MuRF1 检测对急性肺栓塞肺动脉高压的诊断价值[J].海南医学,2020,31(8):969-972.
- [14] Yang YQ,Wang X,Zhang YJ,et al. Prognosis assessment model based on low serum calcium in patients with acute pulmonary thromboembolism[J].Respirology,2022,27(8):645-652.
- [15] Uzel Şener M,Şahin Duyar S,Saral Öztürk Z,et al. The impact of using different age-adjusted cutoffs of D-dimer in the diagnosis of pulmonary thromboembolism[J].The American Journal of Emergency Medicine,2021,43:118-122.

(收稿日期:2023-09-21

修回日期:2023-10-17)