

• 血管介入 Vascular intervention •

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

刘 剑, 孙 林, 向 华, 刘觉仕, 张智明, 方志勇

【摘要】 目的 探讨 Wells 评分、Geneva 评分和 YEARS 法对疑似肺栓塞(PE)住院患者的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 6 月因胸痛、呼吸困难和咯血于湖南省人民医院住院治疗的 946 例疑似 PE 患者。记录所有入组患者病史、临床表现和辅助检查结果等指标。入组患者均接受 Wells 评分、Geneva 评分和 YEARS 法评估。以 CT 肺血管造影(CTPA)为标准,分析 3 种评分诊断 PE 的灵敏度、特异度、准确度和 Youden 指数,同时将 3 组评分结果与 CTPA 结果进行一致性分析,并绘制受试者工作特征曲线(ROC),计算曲线下面积(AUC),评估 3 种评分系统诊断 PE 价值。**结果** 946 例患者中 CTPA 确诊为 PE 患者 257 例(27.2%)。Wells 评分、Geneva 评分、YEARS 法诊断 PE 灵敏度分别为 88.72%、75.88%、93.00%,特异度分别为 35.37%、59.36%、25.11%,准确度分别为 50.11%、63.85%、43.55%,Youden 指数分别为 0.24、0.35、0.18。Wells 评分、Geneva 评分、YEARS 法与 CTPA 的 Kappa 值分别为 0.16、0.28、0.11。3 种评分准确度两两比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$)。Wells 评分、Geneva 评分、YEARS 法诊断 PE 的 AUC 分别为 0.622 ± 0.019 、 0.676 ± 0.019 、 0.591 ± 0.020 ,其中 Geneva 评分 AUC 最大,与 Wells 评分、YEARS 法差异均有统计学意义($P<0.0167$),Wells 评分与 YEARS 法差异无统计学意义($P>0.0167$)。**结论** 3 种评分对疑似 PE 住院患者均有一定的诊断价值,Geneva 评分整体诊断价值最高,Wells 评分和 YEARS 法诊断均不理想。

【关键词】 CT 肺血管造影; D-二聚体;肺栓塞; Wells 评分; Geneva 评分; YEARS 法

中图分类号:R563.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2021)-06-0552-05

Comparative study on the diagnostic value of Wells score, Geneva score and YEARS algorithm in inpatients with suspected pulmonary embolism LIU Jian, SUN Lin, XIANG Hua, LIU Jueshi, ZHANG Zhiming, FANG Zhiyong. Department of Interventional Vascular Surgery, Hunan Provincial People's Hospital, First Affiliated Hospital of Hunan Normal University, Changsha, Hunan Province 410005, China

Corresponding author: XIANG Hua, E-mail: vipxiangh@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the diagnostic value of Wells score, Geneva score and YEARS algorithm in inpatients with suspected pulmonary embolism(PE). **Methods** The clinical data of 946 patients with suspected PE, who were admitted to the Hunan Provincial People's Hospital of China due to chest pain, dyspnea and hemoptysis between January 2017 and June 2020 to receive treatment, were retrospectively analyzed. The medical history, clinical manifestations and auxiliary examination results of all the enrolled patients were collected. Wells score, Geneva score and evaluation with YEARS algorithm were conducted in all patients. Taking CT pulmonary angiography(CTPA) as the gold standard, the sensitivity, specificity, accuracy and Youden index of the three evaluation scores in diagnosing PE were analyzed, and the consistencies between the evaluation scores and CTPA results in the 3 groups were analyzed, the receiver operating curve(ROC) was drawn and the area under the curve(AUC) was calculated, which were used to evaluate the diagnostic value of the three scoring systems in diagnosing PE. **Results** Of the 946 patients, CTPA-confirmed PE was seen in 257(27.17%). For diagnosing PE, the sensitivity of Wells score, Geneva score and YEARS algorithm was 88.72%, 75.88% and 93.00% respectively, the specificity was 35.37%, 59.36% and 25.11% respectively,

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2021.06.005

基金项目:湖南省自然科学基金(2017JJ2162)

作者单位:410005 长沙 湖南省人民医院(湖南师范大学附属第一医院)介入血管外科

通信作者:向 华 E-mail: vipxiangh@163.com

the accuracy was 50.11%, 63.85% and 43.55% respectively, the Youden index was 0.24, 0.35 and 0.18 respectively, and the CTPA Kappa value was 0.16, 0.28 and 0.11 respectively. The difference in the accuracy between each other among the three methods was statistically significant ($P < 0.01$). The AUCs of Wells score, Geneva score and YEARS algorithm were (0.622 ± 0.019), (0.676 ± 0.019) and (0.591 ± 0.020) respectively; the AUC of Geneva score was the largest, which was significantly different from that of Wells score and YEARS algorithm ($P < 0.0167$), while no statistically significant difference in AUC existed between Wells score and YEARS algorithm ($P > 0.0167$). **Conclusion** For inpatients with suspected PE, all the Wells score, Geneva score and YEARS algorithm have certain diagnostic value. Geneva score has the highest overall diagnostic value, and the value of both Wells score and YEARS algorithm is not satisfactory in diagnosing PE. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 552-556)

【Key words】 CT pulmonary angiography; D-dipolymer; pulmonary embolism; Wells score; Geneva score; YEARS algorithm

静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)包括深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)和肺栓塞(pulmonary embolism, PE), 是同一疾病不同阶段、不同部位的表现。PE 发病率逐年上升, 但其临床症状如胸痛、咯血、呼吸困难等多难以与其他呼吸、循环、神经系统疾病症状鉴别, 多导致诊断不及时, 治疗效果不佳, 预后极差。这些患者中有 34% 在诊断尚未明确或治疗手段未生效前突然死亡^[1]。随着 VTE 防范意识不断增强及非侵入性 CT 肺血管造影(CT pulmonary angiography, CTPA)普及程度不断提高, CTPA 已大量应用于临床疑似 PE 患者, 但实际检出 PE 比例并不高, 近期一项北美研究显示检出率低于 5%^[2]。因此, 相关指南^[3-5]提出可通过临床预测评分系统辅助诊断, 其中最常用的是改良 Geneva 评分和 Wells 评分。近年荷兰一项前瞻性多中心队列研究提出疑似 PE 简化诊断管理(YEARS)方法, 结果显示其预测疑似 PE 患者的效果优于 Wells 评分, 大大减少了不必要的 CTPA^[6]。YEARS 法是否同样适用于国内患者暂无明确研究证实。本研究探讨 YEARS 法诊断国内疑似 PE 患者的价值及其与改良 Geneva 评分和 Wells 评分比较, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 研究对象

收集 2017 年 1 月至 2020 年 6 月因胸痛、呼吸困难和咯血于湖南省人民医院住院的疑似 PE 患者 1 157 例, 因临床资料不完整排除 211 例, 最终入组 946 例。其中男 513 例, 女 433 例, 平均年龄(57.63 ± 18.00)岁。所有患者均接受 CTPA 检查, 其结果为“金标准”。患者入组标准: ①临床表现为突发胸痛、胸闷、气短、咯血和晕厥等症状; ②住院后检测血浆

D-二聚体水平; ③资料完整, 能实施 Wells 评分、Geneva 评分和 YEARS 法评估。排除标准: ①CTPA 检查不能明确诊断为 PE; ②病史记录不全且缺乏重要临床资料; ③有心肌梗死、主动脉夹层等其他疾病。

1.2 研究方法

记录所有入组患者病史、临床表现及辅助检查结果等指标, 检测 D-二聚体水平, 均予 Wells 评分、Geneva 评分和 YEARS 法评估。分析 3 种评分诊断 PE 的灵敏度、特异度、准确度和 Youden 指数, 同时将 3 组评分结果与 CTPA 结果进行一致性分析, 并绘制受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC), 评估诊断 PE 的价值。

1.3 PE 诊断评价标准

临床资料由 1 名医师收集, 另 1 名不知患者临床资料和影像学结果医师对每例患者行 Wells 评分^[7]、Geneva 评分^[8]、YEARS 法^[6]评估, 具体评分细则见表 1。

1.4 CTPA 诊断 PE 标准

直接征象示肺动脉内充盈缺损, 部分或完全包围在不透光的血流之间, 或呈完全充盈缺损, 远端血管不显影; 间接征象示肺野楔形、条带状密度增高影或盘状肺不张, 中心肺动脉扩张及远端血管分支减少或消失等^[9-10]。

1.5 D-二聚体检测

所有疑似 PE 患者在入院后 24 h 内采静脉血 10 mL, 取枸橼酸钠抗凝血浆, 采用 CS-5100 型全自动凝血分析仪(日本 Sysmex 公司)和免疫比浊法测定血浆 D-二聚体。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 用方差分析或 t 检验;

表 1 3 种评分对 PE 诊断评价标准

| 评分 | 变量 | 分值 |
|-----------|---------------------|---|
| Wells 评分 | PE 或深部静脉血栓史 | 1 |
| | 心率 ≥ 100 次/min | 1 |
| | 4 周内制动或外科手术 | 1 |
| | 咯血 | 1 |
| | 活动性肿瘤 | 1 |
| | 深部静脉血栓症状和体征 | 1 |
| | PE 较其他诊断可能性更大 | 1 |
| | 临床可能性 | |
| | PE 低危 | 0~1 |
| | PE 高危 | ≥ 2 |
| Geneva 评分 | PE 或深部静脉血栓史 | 1 |
| | 心率 75~94 次/min | 1 |
| | 心率 ≥ 95 次/min | 2 |
| | 1 个月内外科手术或骨折史 | 1 |
| | 咯血 | 1 |
| | 活动性肿瘤 | 1 |
| | 单侧下肢疼痛 | 1 |
| | 下肢深静脉系统触痛和单侧下肢水肿 | 1 |
| | 年龄 ≥ 65 岁 | 1 |
| | 临床可能性 | |
| | PE 低危 | 0~2 |
| | PE 高危 | ≥ 3 |
| YEARS 法 | 临床表现提示 DVT | 1 |
| | 咯血 | 1 |
| | PE 是最可能诊断 | 1 |
| | 临床可能性 | |
| | PE 低危(不推荐行 CTPA) | 0 且 D-二聚体 $\leq 1\ 000$ ng/mL, 或 ≥ 1 且 D-二聚体 < 500 ng/mL |
| | PE 高危(推荐行 CTPA) | 0 且 D-二聚体 $> 1\ 000$ ng/mL, 或 ≥ 1 且 D-二聚体 ≥ 500 ng/mL |

计数资料以百分比表示,两组间比较及分类资料用 χ^2 检验。以 CTPA 结果为金标准,分别计算 Wells 评分、Geneva 评分、YEARS 法评估的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确度、Youden 指数,同时对 3 种评分与 CTPA 进行一致性检验,以 Kappa 值表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用 MedCalc19.4.0 软件对 3 种评分绘制 ROC 曲线,计算曲线下面积(AUC)并进行比较,两两比较用 Z 检验,Bonferroni 校正法对检验水准进行校正, $P < 0.0167$ 为差异有统计学意义。

2 结果

946 例患者中 CTPA 确诊为 PE 患者 257 例(27.2%),CTPA 阴性 689 例(72.8%)。PE 与非 PE 患者间年龄、性别及伴发肺部感染差异均无统计学意义($P > 0.05$),血浆 D-二聚体水平、伴有 DVT 及伴有肿瘤差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

CTPA 为金标准诊断 PE 时,Wells 评分 < 2 分患者共 275 例,其中确诊 PE 29 例, ≥ 2 分共 671 例,其中确诊 PE 228 例;Geneva 评分 < 3 分共 471 例,其中确诊 PE 62 例, ≥ 3 分共 475 例,其中确诊 PE 195 例;YEARS 法推荐行 CTPA 共 755 例,其中确诊 PE

表 2 患者一般资料

| 参数 | PE(n=257) | 非 PE(n=689) | χ^2/t 值 | P 值 |
|---------------|-------------------------|-------------------------|--------------|-----------|
| 年龄/岁 | 60.00 \pm 13.95 | 56.74 \pm 19.22 | -1.70 | 0.870 |
| 女/n | 118 | 315 | 0.96* | 0.510 |
| 男/n | 139 | 374 | | |
| D-二聚体/(ng/mL) | 4 122.55 \pm 6 913.22 | 8 072.86 \pm 9 907.77 | 307.16 | < 0.001 |
| 伴有 DVT/n | | | 139.27* | < 0.001 |
| 是 | 162 | 154 | | |
| 否 | 95 | 535 | | |
| 伴有肺部感染/n | | | 0.02* | 0.900 |
| 是 | 185 | 493 | | |
| 否 | 72 | 196 | | |
| 伴发肿瘤/n | | | 4.88* | 0.030 |
| 是 | 56 | 108 | | |
| 否 | 201 | 581 | | |

*表示 χ^2 值

239 例,排除 PE 191 例,其中确诊 PE 18 例。见表 3。

诊断价值对比分析及与 CTPA 一致性分析显示,Wells 评分、Geneva 评分和 YEARS 法诊断 PE 灵敏度分别为 88.72%、75.88%、93.00%,特异度分别为 35.70%、59.36%、25.11%;与 CTPA Kappa 值分别为 0.16、0.28、0.11,提示 Geneva 评分与 CTPA 一致性强度一般,而 Wells 评分、YEARS 法与 CTPA 一致性强度较差,见表 4。

表 3 3 种评分对 PE 诊断价值

| 评分 | | CTPA | | n |
|-----------|----------|------|------|-----|
| | | PE | 非 PE | |
| Wells 评分 | <2 分 | 29 | 246 | 275 |
| | ≥2 分 | 228 | 443 | 671 |
| | 合计 | 257 | 689 | 946 |
| Geneva 评分 | <3 分 | 62 | 409 | 471 |
| | ≥3 分 | 195 | 280 | 475 |
| | 合计 | 257 | 689 | 946 |
| YEARS 法 | 推荐行 CTPA | 239 | 516 | 755 |
| | 排除 PE | 18 | 173 | 191 |
| | 合计 | 257 | 689 | 946 |

CTPA 为金标准诊断 PE 时, Wells 评分、Geneva 评

分、YEARS 法评估准确度分别为 50.11%、63.85%、43.55%, $\chi^2=81.40$ ($P<0.05$); 3 种评分准确度两两比较差异均有显著统计学意义 ($P<0.01$), 其中 Geneva 评分准确度最高, 其次为 Wells 评分, YEARS 法最低, 见表 5。

Wells 评分、Geneva 评分、YEARS 法评估诊断 PE 的 AUC 分别为 0.622 ± 0.019 ($P<0.05$)、 0.676 ± 0.019 ($P<0.05$)、 0.591 ± 0.020 ($P<0.05$), 见图 1。Geneva 评分分别与 Wells 评分、YEARS 法比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.0167$), Wells 评分与 YEARS 法相比, 差异无统计学意义 ($P>0.0167$), 见表 6。

表 4 3 种评分对 PE 诊断的价值对比分析

| 指标 | Wells 评分 (95%CI) | Geneva 评分 (95%CI) | YEARS 法 (95%CI) | % |
|-----------|----------------------|---------------------|---------------------|---|
| 阳性预测值 | 33.98 (30.39~37.57) | 41.05 (36.61~45.49) | 31.66 (28.33~34.98) | |
| 阴性预测值 | 89.45 (85.809~93.11) | 86.84 (83.77~89.90) | 90.58 (86.39~94.76) | |
| 灵敏度 | 88.72 (84.829~92.61) | 75.88 (70.61~81.14) | 93.00 (89.85~96.14) | |
| 特异度 | 35.37 (32.129~39.29) | 59.36 (55.68~63.04) | 25.11 (21.86~28.35) | |
| Youden 指数 | 0.24 | 0.35 | 0.18 | |
| Kappa 值 | 0.16 | 0.28 | 0.11 | |

表 5 3 种评分准确度两两比较

| 评分 | 合计/n | 阳性/n | 阴性/n | 准确度/% | χ^2 值 | P 值 |
|-----------|------|------|------|-------|--------------------|--------|
| Wells 评分 | 946 | 474 | 472 | 50.11 | 36.44 ^a | <0.001 |
| Geneva 评分 | 946 | 604 | 342 | 63.85 | 8.16 ^b | 0.004 |
| YEARS 法 | 946 | 412 | 534 | 43.55 | 78.37 ^c | <0.001 |

^aWells 评分与 Geneva 评分相比的 χ^2 值; ^bWells 评分与 YEARS 法相比的 χ^2 值; ^cGeneva 评分与 YEARS 法相比的 χ^2 值

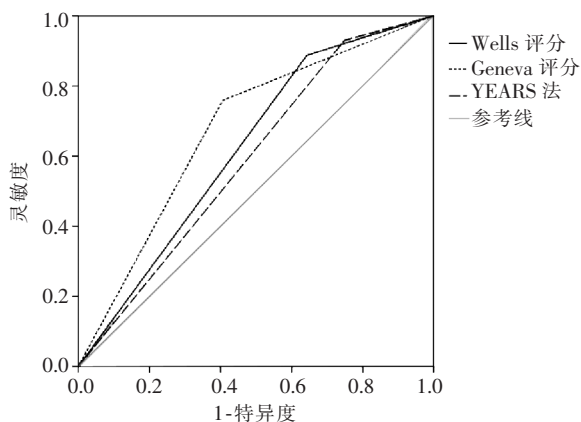


图 1 3 种评分诊断 PE 的 ROC 曲线

表 6 3 种评分 AUC 比较

| 比较内容 | Z 值 | 95%CI | P 值 |
|---------------------|-------|-------------------|---------|
| Wells 评分比 YEARS 法 | 1.976 | 0.000 259~0.062 9 | 0.0481 |
| Wells 评分比 Geneva 评分 | 3.777 | 0.026 0~0.082 2 | 0.0002 |
| Geneva 评分比 YEARS 法 | 4.733 | 0.050 2~0.062 9 | <0.0001 |

注: Bonferroni 校正后 $P<0.0167$

3 讨论

国外多项研究报道, YEARS 法评估显示出良好

的灵敏度和阴性预测值, 表明通过它可更容易检测出 PE 患者^[11-13]。YEARS 法是否同样适用于国内患者检出疑似 PE, 甚至对于一般情况较差、病情复杂的住院患者也同样适用, 需要进一步研究证实。此外, Wells 评分与 Geneva 评分诊断 PE 价值也存在较大争议^[14-18]。本研究通过大样本量对比分析, 以 CTPA 结果作为诊断 PE 金标准, 引入最新 YEARS 法和更为广泛应用的 Wells 评分和 Geneva 评分, 旨在探讨 3 种评分对疑似 PE 住院患者的诊断价值。

本研究结果显示 Wells 评分、Geneva 评分、YEARS 法评估诊断 PE 的 AUC 值分别为 0.622 ± 0.019 、 0.676 ± 0.019 、 0.591 ± 0.020 ($P<0.05$), 可认为对 PE 诊断均有一定价值; Geneva 评分分别与 Wells 评分、YEARS 法比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.0167$), Wells 评分与 YEARS 法相比, 差异无统计学意义 ($P>0.0167$), 提示 Geneva 评分诊断 PE 整体价值最高, Wells 评分和 YEARS 法诊断 PE 价值无明显差异。国外研究结果显示 Wells 评分、Geneva 评分 AUC 值分别为 0.86、0.75^[19], 而本研究显示该两种评分 AUC 值均较低, 认为 Geneva 评分比 Wells 评分诊断 PE 价值更大, YEARS 法未得出与国外相似结果。这可能与国外 YEARS 法研究中入组患者大多来自门诊^[20]相关, 门诊患者基线资料一般大多良好, 病种单一, 且 Wells 评分和 YEARS 法评估变量中“怀疑 PE 为当前最主要诊断”, 存在明显的主观意识差异。本研究入组对象均为疑似 PE

住院患者,存在严重肺部感染、心肺功能较差、明确诊断下肢深静脉血栓、住院期间手术治疗、肿瘤活动期等情况,因此有待进一步纳入门诊患者进行研究,以消除选择偏倚。D-二聚体检测存在较高的灵敏度,特异度较差,炎症介质及肿瘤患者微环境改变使得检验效能可能进一步下降,而 D-二聚体作为 YEARS 法评估中一项非常重要的参数,可能受到影响更大。本研究发现 Geneva 评分诊断 PE 的价值更大,这可能与其变量均为客观指标、心率使用分层计算分数、更注重下肢 VTE 诊断及临床表现有关。

总之,本研究对每例患者同时进行 Wells 评分、Geneva 评分和 YEARS 法评估,样本量相对较大,3 种评分对疑似 PE 住院患者均具有一定的诊断价值,但准确度均较低,临床上仍需要更完善且准确度更高的评分量表用于评估疑似 PE 患者。3 种评分相比,Geneva 评分整体诊断价值高于 Wells 评分、YEARS 法,Wells 评分与 YEARS 法诊断价值相似,均不理想。对于临床疑似 PE 患者,推荐应用 Geneva 评分,有利于排除 PE 低危风险患者;对于 PE 高危患者,建议进一步行 CTPA 或肺动脉造影,有利于减少 CTPA 过度应用,一定程度上可避免对儿童、孕妇等特殊人群的辐射影响。本研究不足在于仅在单中心进行,未行相关亚组分析,未行远期随访,有待建立一个更符合中国人群的预测模型,与传统西方模型相比较,通过前瞻性、多中心远期随访研究进一步验证。

[参考文献]

- [1] Cohen AT, Agnelli G, Anderson FA, et al. Venous thromboembolism(VTE) in Europe. The number of VTE events and associated morbidity and mortality[J]. *Thromb Haemost*, 2007, 98: 756-764.
- [2] Righini M, Robert-Ebadi H, Le Gal G. Diagnosis of acute pulmonary embolism[J]. *J Thromb Haemost*, 2017, 15: 1251-1261.
- [3] Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, et al. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society(ERS): the task force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. *Eur Respir J*, 2019, 54: 1901647.
- [4] Howard LS, Barden S, Condliffe R, et al. British Thoracic Society Guideline for the initial outpatient management of pulmonary embolism(PE)[J]. *Thorax*, 2018, 73(Suppl 2): ii1-ii29.
- [5] Tran HA, Gibbs H, Merriman E, et al. New guidelines from the Thrombosis and Haemostasis Society of Australia and New Zealand for the diagnosis and management of venous thromboembolism[J]. *Med J Aust*, 2019, 210: 227-235.
- [6] van der Hulle T, Cheung WY, Kooij S, et al. Simplified diagnostic management of suspected pulmonary embolism(the YEARS study): a prospective, multicentre, cohort study[J]. *Lancet*, 2017, 390: 289-297.
- [7] Gallus A. Simplified and original Wells rules plus age-adjusted D-dimer test were useful for ruling out suspected PE[J]. *Ann Intern Med*, 2017, 166: JC71.
- [8] Klok FA, Kruisman E, Spaan J, et al. Comparison of the revised Geneva score with the Wells rule for assessing clinical probability of pulmonary embolism[J]. *J Thromb Haemost*, 2008, 6: 40-44.
- [9] 王 辰. 2018 年肺血栓栓塞症诊治与预防指南[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98:1060-1087.
- [10] 刘 磊,徐 克,肖 亮. 肺动脉血栓栓塞的影像诊断新进展及介入治疗研究[J]. *介入放射学杂志*, 2009, 18:60-62.
- [11] Chan K, Lang E. In pregnant women, the pregnancy-adapted YEARS algorithm ruled out PE, with a low rate of VTE at 3 months[J]. *Ann Intern Med*, 2019, 171: JC23.
- [12] Langlois E, Cusson-Dufour C, Moumneh T, et al. Could the YEARS algorithm be used to exclude pulmonary embolism during pregnancy? Data from the CT-PE-pregnancy study[J]. *J Thromb Haemost*, 2019, 17: 1329-1334.
- [13] Abdelaal Ahmed Mahmoud M Alkhatip A, Donnelly M, Snyman L, et al. YEARS algorithm versus wells score: predictive accuracies in pulmonary embolism based on the gold standard CT pulmonary angiography[J]. *Crit Care Med*, 2020, 48: 704-708.
- [14] Shen JH, Chen HL, Chen JR, et al. Comparison of the wells score with the revised Geneva score for assessing suspected pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Thromb Thrombolysis*, 2016, 41: 482-492.
- [15] Gruettner J, Walter T, Lang S, et al. Importance of wells score and Geneva score for the evaluation of patients suspected of pulmonary embolism[J]. *In Vivo*, 2015, 29: 269-272.
- [16] 赵 莹,孟 杰,冷 琦. 简化 Wells 评分、简化 Geneva 评分在疑似肺栓塞住院患者中的应用[J]. *中国医刊*, 2016, 51:62-65.
- [17] 荆文花,李鸿宇,关英慧. Wells 评分和 YEARS 法对肺栓塞诊断价值的比较[J]. *吉林大学学报(医学版)*, 2019, 45:88-93.
- [18] 洪 都,徐 军,王春英,等. 两种量表预测 D-二聚体异常患者肺栓塞形成的效果比较[J]. *中华现代护理杂志*, 2019, 25: 439-443.
- [19] Tsimogianni AM, Rovina N, Porfyridis I, et al. Clinical prediction of pulmonary embolism in respiratory emergencies[J]. *Thromb Res*, 2011, 127: 411-417.
- [20] Konstantinides SV. Diagnosis of pulmonary embolism: progress after many YEARS[J]. *Lancet*, 2017, 390: 210-211.

(收稿日期:2020-08-21)

(本文编辑:边 佑)