

40例老年急性肺栓塞患者临床诊治分析

王琼康^{1,2} 王群² 刘安¹

¹西安国际医学中心医院老年科, 西安 710100; ²泰达国际心血管病医院CCU, 天津 300457

通信作者: 刘安, Email: xianguojiyixue@163.com

【摘要】目的 分析老年急性肺栓塞(APE)患者的临床特点、诊治及结局,以加强 APE 诊断意识,减少漏诊及误诊。**方法** 回顾性分析 2008 年 1 月至 2018 年 12 月在泰达国际心血管病医院收治的 APE 老年(年龄 ≥ 60 岁)确诊患者的临床资料,包括危险因素、临床症状和体征、实验室检查、肺栓塞临床可能性评分(Wells 评分)、简化肺栓塞严重指数(sPESI)、影像学检查、治疗与转归等。绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析 Wells 评分和螺旋 CT 肺动脉造影(CTPA)对 APE 的诊断价值。**结果** 入选 40 例老年 APE 患者,男性占 52.5%,年龄(69.6 \pm 8.2)岁;主要危险因素为深静脉血栓形成(DVT, 52.5%),其次为高血压(37.5%)、心力衰竭(35.0%);主要临床症状为劳力性呼吸困难(87.5%)、胸闷(80.0%),仅有 10.0% 的患者同时出现呼吸困难、胸痛、咯血三联征,心悸(65.0%)和下肢肿痛(42.5%)也是常见症状;主要临床体征为呼吸急促(呼吸频率 > 25 次/min, 80.0%)、肺部湿啰音(52.5%)、心动过速(心率 > 100 次/min, 50.0%)。Wells 评分评估患病可能性显示,95% 的患者评分 ≥ 2 分,其中中度可能性患病(2~6分)占 62.5%,高度可能性患病(≥ 7 分)占 32.5%。实验室检查显示,80.0% 的患者 D-二聚体 > 0.5 mg/L, 72.5% 动脉血氧分压(PaO₂) < 60 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa), 75.0% 动脉血二氧化碳分压(PaCO₂) < 35 mmHg, 67.5% 脑钠肽(BNP) > 500 ng/L 或 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP) > 300 ng/L, 47.5% 心肌肌钙蛋白 I(cTnI) > 0.3 μ g/L。经 CTPA 确诊率为 88.6%(31/35); 6 例行肺通气/灌注显像确诊 5 例; 4 例行核磁共振肺动脉造影(MRPA)确诊。用 sPESI 评估病情程度显示, 36 例患者为中危[sPESI ≥ 1 分 26 例, sPESI 0 分但伴有右室功能不全(RVD)和(或)心脏生物学标志物升高 10 例], 其中 17 例行溶栓+抗凝治疗, 结果治愈 8 例, 好转 8 例, 死亡 1 例; 18 例行抗凝治疗, 结果治愈 9 例, 好转 7 例, 自动出院 1 例, 死亡 1 例; 1 例右房黏液瘤致 PE 者行手术治疗, 但最终死亡。另外 4 例低危患者均行抗凝治疗, 治愈 2 例, 好转 2 例。Wells 评分联合 CTPA 确诊 APE 的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.82(95% 可信区间为 0.73~0.98, $P < 0.01$), 敏感度为 74.2%, 特异度为 90.0%。**结论** DVT 和慢性疾病是老年 APE 患者易患因素, 并常伴有呼吸困难、胸闷和下肢肿痛, 早期抗凝治疗预后良好; Wells 评分对 APE 诊断有重要预测价值; 血 D-二聚体有重要的排除价值; CTPA 检查为主要确诊手段, 综合其他无创检查可进一步确诊; sPESI 评分可提示危险分层, 进一步指导治疗。

【关键词】 急性肺栓塞; 老年; 诊断; 治疗

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200509-00454

Clinical features of 40 elderly patients with pulmonary thromboembolism: a retrospective study

Wang Qiongkang^{1,2}, Wang Qun², Liu An¹

¹Department of Geriatrics, Xi'an International Medical Center Hospital, Xi'an 710100, Shaanxi, China; ²Department of CCU, TEDA International Cardiovascular Hospital, Tianjin 300457, China

Corresponding author: Liu An, Email: xianguojiyixue@163.com

【Abstract】Objective To evaluate the clinical characteristics, diagnosis, treatment and outcome of elderly patients with acute pulmonary embolism (APE), in order to strengthen the awareness of diagnosis of APE and reduce missed diagnosis and misdiagnosis. **Methods** A retrospective analysis of clinical data of 40 elderly patients (age ≥ 60 years old) diagnosed with APE admitted to TEDA International Cardiovascular Hospital from January 2008 to December 2018, including risk factors, clinical features, symptoms and signs, laboratory tests, risk of pulmonary embolism (Wells score), simplified pulmonary embolism severity index (sPESI), radiological tests, treatment, and outcome, etc. were conducted. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the diagnostic value of Wells score and spiral CT pulmonary angiography (CTPA) in APE. **Results** A total of 40 elderly patients with APE were enrolled, male was 52.5%, and the age was (69.6 \pm 8.2) years old. The most common risk factor was deep vein thrombosis (DVT, 52.5%), followed by hypertension (37.5%) and heart failure (35.0%). The main clinical symptoms were exertional dyspnea (87.5%) and chest tightness (80.0%). Only 10.0% of patients had the triad of dyspnea, chest pain and hemoptysis at the same time. In addition, palpitation (65.0%) and lower limb swelling and pain (42.5%) were also common symptoms. The main clinical signs were shortness of breath (respiratory rate > 25 bpm, 80.0%), lung moist rales (52.5%), and tachycardia (heart rate > 100 bpm, 50.0%). The Wells score showed that 95% of the patients Wells ≥ 2 , including moderate (Wells 2-6, 62.5%) and severe (Wells ≥ 7 , 32.5%). Laboratory examination showed that 80.0% of patients had D-dimer > 0.5 mg/L, 72.5% had arterial partial pressure of oxygen (PaO₂) < 60 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa), and 75.0% had arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO₂) < 35 mmHg, 67.5% had brain natriuretic peptide (BNP) > 500 ng/L or N-terminal pro-BNP (NT-proBNP) > 300 ng/L, and 47.5% had cardiac troponin I (cTnI) > 0.3 μ g/L. The confirmed diagnosis rate of CTPA in APE was 88.6% (31/35); 5 cases were diagnosed

by pulmonary ventilation/perfusion imaging in 6 cases; 4 cases were diagnosed by magnetic resonance pulmonary angiography (MRPA). The sPESI score showed that 36 patients were moderate-risk patients [26 patients with sPESI \geq 1, and 10 patients with sPESI 0 but right ventricular dysfunction (RVD) and/or elevated cardiac biomarkers]. Thrombolytic therapy and anticoagulant therapy were performed on 17 of them: 8 were cured, 8 were improved, and 1 died; anticoagulant therapy was performed on 18 moderate-risk patients: 9 were cured, 7 were improved, 1 left the hospital without cure, and 1 died; the other 1 moderate-risk patient with PE caused by right atrial myxoma was treated by operation and ultimately died. Four low-risk patients were treated by anticoagulant therapy: 2 were cured and 2 improved. The area under the ROC curve (AUC) of Wells score combined with CTPA was 0.82 (95% confidence interval was 0.73–0.98, $P < 0.01$), the sensitivity was 74.2%, and the specificity was 90.0%. **Conclusions** DVT and chronic diseases are the most common risk factors for APE in the elderly patients, often accompanied by dyspnea, chest tightness, and lower limb swelling and pain. Early anticoagulation therapy in elderly APE can make a good prognosis. Wells score has an important predictive value for the diagnosis of APE, while blood D-dimer is an important exclusion parameter. CTPA test is the main diagnostic method for APE. The sPESI score can suggest risk stratification and prognosis, and further guided treatment.

【Key words】 Acute pulmonary embolism; Elderly; Diagnosis; Treatment

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200509-00454

急性肺栓塞(APE)是心肺血管疾病常见的急症和危重病,涵盖各种栓子阻塞肺动脉系统而引发的以肺循环和呼吸功能障碍为主的临床及病理生理综合征,随着颈内静脉、锁骨下静脉置管和静脉内化疗的增多,来源于上腔静脉路径的血栓有增多趋势,日渐受到大家重视^[1]。肺栓塞(PE)与主要来源于下肢的深静脉血栓形成(DVT)在发病机制上相互关联,是同一疾病病程中两个不同阶段、不同部位的临床表现,故统称为静脉血栓栓塞症(VTE),亦即两者具有相同易患因素,因此在肺血栓栓塞症(PTE)的诊断过程中,要警惕是否存在DVT,特别是下肢DVT。APE预后变化很大^[2],早期识别并及时干预的诊治策略是国内外的共识。老年人PE的表现隐匿,常见症状可能不存在,或者非特异性症状^[3]。本研究通过回顾性分析方法,探讨影响老年APE患者的相关危险因素、临床特征及预后,研究结果有助于APE的个性化医疗和改善疾病的管理。

1 资料与方法

1.1 研究对象:选择2008年1月至2018年12月在泰达国际心血管病医院任职时收治的APE患者,以及同期收治的30例疑似APE患者。

1.1.1 纳入标准:①诊断符合APE标准^[4-5];②年龄 \geq 60岁;③首次发病;④发病时间在14d内;⑤存在发生PTE危险因素;⑥有不明原因呼吸困难或气促、胸痛、咯血、晕厥、咳嗽等临床症状;⑦有螺旋CT肺动脉造影(CTPA)、磁共振肺动脉造影(MRPA)、核素肺通气/灌注(V/Q)显像等任意一项检查阳性;⑧下肢DVT确诊影像学检查包括下肢静脉彩色多普勒超声、下肢CT静脉造影等。

1.1.2 排除标准:①未经CTPA、MRPA、V/Q显像等检查手段确诊的临床疑似PE;②PE再发;③肺

动脉高压由于慢性血栓栓塞所致;④患有严重结构性心脏病、严重的肺部感染及肾功能衰竭需要透析者;⑤临床资料不全者。

1.2 伦理学:本研究为回顾性研究,符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会审批(审批号:2020011)。

1.3 观察指标:收集患者DVT、过去14d内制动史、手术或外伤史、高血压、心力衰竭、肿瘤、糖尿病、慢性阻塞性肺疾病(COPD)等危险因素,临床症状和体征、实验室及相关检查、治疗及转归。进行肺栓塞临床可能性评分(Wells评分),判断患病可能性,Wells 0~1、2~6和 \geq 7分分别代表低度、中度和高度患病可能性。收集患者诊断检查方法。绘制Wells评分联合CTPA确诊检查的受试者工作特征曲线(ROC),并进行相关性分析。应用简化肺栓塞严重度指数(sPESI)评估PE病情严重程度及预后,sPESI \geq 1分为中危,sPESI=0分为低危,若sPESI=0分但伴有右室功能不全(RVD)和(或)心脏生物学标志物升高则归为中危。观察抗凝和溶栓治疗分别对低危、中危APE患者的疗效和转归影响。

1.4 统计学方法:使用SPSS 18.0软件分析数据。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以例或率表示;ROC曲线分析Wells评分联合CTPA对APE的诊断价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基本情况:入选40例APE患者,其中男性21例,女性19例;年龄60~79岁,平均(69.6 \pm 8.2)岁。60例疑似APE患者年龄 \geq 60岁,经CTPA检查排除APE。

2.2 APE危险因素(表1):40例患者中DVT占52.5%,近期有14d以上制动史、高血压、心力衰竭、

手术或外伤史者约占30%~43%，肿瘤、糖尿病、COPD者约占12%~23%。

表1 40例老年急性肺栓塞(APE)患者主要危险因素

危险因素	结果 [例(%)]	危险因素	结果 [例(%)]
DVT	21(52.5)	手术、外伤	12(30.0)
高血压	15(37.5)	肿瘤	9(22.5)
近期有14d以上制动史	17(42.5)	糖尿病	9(22.5)
心力衰竭	14(35.0)	COPD	5(12.5)

注：DVT为深静脉血栓形成，COPD为慢性阻塞性肺疾病

2.3 APE临床症状(表2)：40%以上有劳力性呼吸困难、胸闷或胸痛、心悸、下肢肿痛等，10.0%可同时出现呼吸困难、胸痛、咯血三联征。

表2 40例老年急性肺栓塞(APE)患者临床症状

症状	结果 [例(%)]	症状	结果 [例(%)]
劳力性呼吸困难	35(87.5)	咳嗽	12(30.0)
胸闷	32(80.0)	烦躁	10(25.0)
心悸	26(65.0)	咯血	4(10.0)
下肢肿痛	17(42.5)	晕厥	2(5.0)
胸痛	14(35.0)		

2.4 APE临床体征(表3)：50%以上可发生呼吸急促、肺部湿啰音、心动过速等。

表3 40例老年急性肺栓塞(APE)患者临床体征

体征	结果 [例(%)]	体征	结果 [例(%)]
呼吸急促(呼吸频率>25次/min)	32(80.0)	胸腔积液	15(37.5)
心动过速(心率>100次/min)	20(50.0)	第二心音亢进或分裂	12(30.0)
颈静脉充盈怒张	9(22.5)	三尖瓣收缩期杂音	6(15.0)
肺部湿啰音	21(52.5)	一侧或双侧肢体凹陷性水肿	18(45.0)
		或静脉曲张	

2.5 Wells评分预测患病可能性结果(表4)：95%的APE患者中Wells评分≥2分，包括中度可能性患病25例(62.5%)，高度可能性患病13例(32.5%)。

表4 40例老年急性肺栓塞(APE)患者Wells评分预测可能性患病结果

Wells评分(分)	危险性	结果[例(%)]
0~1	低度可能	2(5.0)
2~6	中度可能	25(62.5)
≥7	高度可能	13(32.5)

注：Wells评分为肺栓塞临床可能性评分

2.6 实验室及相关检查

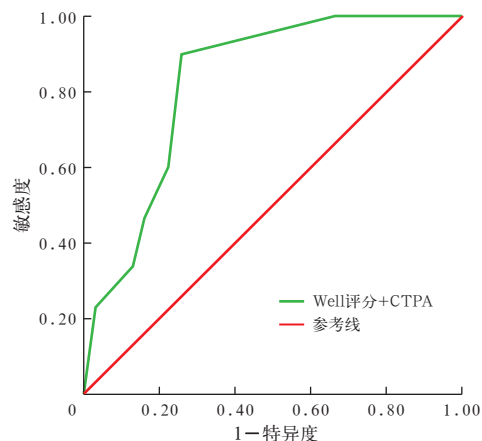
2.6.1 实验室检查：40例APE患者中，32例D-二聚体>0.5 mg/L(80.0%)；动脉血氧分压(PaO₂)为(65.2±15.0)mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)，其中29例PaO₂<60 mmHg(72.5%)；动脉血二氧化碳分压

(PaCO₂)为(30.8±9.6)mmHg，其中30例PaCO₂<35 mmHg(75.0%)；27例脑钠肽(BNP)>500 ng/L或N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)>300 ng/L(67.5%)；19例心肌肌钙蛋白I(cTnI)>0.3 μg/L(47.5%)。

2.6.2 心电图检查：40例患者均行心电图检查，有26例(65.0%)发生改变，主要表现为窦性心动过速、ST段及T波改变、右束支传导阻滞；其中8例呈典型的S₁Q_mT_m征、右束支传导阻滞、肺性P波、T波倒置和电轴右偏。

2.6.3 影像学检查：40例行超声心动图检查，有30例(75.0%)出现异常，检出右房占位(经手术及病理证实为黏液瘤)1例(2.5%)，右心异常改变19例(47.5%)，三尖瓣反流11例(27.5%)。下肢静脉彩色多普勒超声检出血栓21例(52.5%)。35例患者行CTPA，确诊31例(88.6%)发现栓子导致的充盈缺损，另外4例征象有肺纹理稀疏、片状实变或模糊影、膨胀不良、胸腔积液、右心增大、肺动脉增宽。6例(含4例CTPA检查未能确诊者)行肺V/Q显像，5例确诊显示肺段分布的肺灌注缺损，并与通气显像不匹配征象。4例行MRPA，均显示出肺动脉内栓子。

2.7 Wells评分结果与CTPA确诊的APE相关性ROC曲线(图1)：Wells评分联合CTPA确诊APE相关的特异度为90.0%，敏感度为74.2%〔ROC曲线下面积(AUC)=0.82，95%可信区间(95%CI)为0.73~0.98，Z=0.055，P<0.01，约登指数0.64〕。



注：Wells评分为肺栓塞临床可能性评分，CTPA为CT肺动脉造影，APE为急性肺栓塞，ROC曲线为受试者工作特征曲线

图1 Wells评分联合CTPA确诊APE的ROC曲线

2.8 sPESI评分评估病情程度(表5)：40例APE患者中，低危4例(10.0%)；中危36例，其中sPESI 0分但伴有RVD和(或)心脏生物学标志物升高10例(25.0%)，sPESI≥1分26例(65.0%)。

表5 40例老年急性肺栓塞(APE)患者sPESI评分结果

sPESI评分	危险性	结果[例(%)]
0分且无RVD和(或)心脏生物学标志物升高	低危	4(10.0)
0分但伴有RVD和(或)心脏生物学标志物升高	中危	10(25.0)
≥1分	中危	26(65.0)

注:RVD为右室功能不全

2.9 治疗及转归:PE确诊后立即应用sPESI评分系统评估患者病情严重程度及预后,确定治疗方案。治疗以抗凝和溶栓为主,本组17例中危患者行溶栓治疗,其中7例溶栓前植入下肢静脉滤器,应用重组组织型纤溶酶原激活剂溶栓治疗,继以普通肝素(UFH)或低分子肝素(LMWH)和华法林或者利伐沙班抗凝治疗;结果治愈8例,好转8例,死亡1例。18例中危患者直接行LMWH和华法林或者利伐沙班抗凝治疗,其中9例植入下肢静脉滤器;结果治愈9例,好转7例,自动出院1例,死亡1例。1例中危右房黏液瘤致PE患者行手术治疗,最终死亡。4例低危患者行LMWH和华法林或者利伐沙班抗凝治疗;治愈2例,好转2例。sPESI评分中危患者病死率为7.5%。

3 讨论

APE病死率仅次于冠心病和脑卒中,居心血管疾病死因第三位^[4-7]。全球范围内PE和DVT均有很高的发病率,未经治疗的PE患者病死率可达25%^[8],其中,引起心搏骤停的PE患者病死率高达95%,而血流动力学稳定的PE患者病死率仅为2%^[9]。欧洲一项大规模临床流行病学调查显示,2004年约有31.7万人死于VTE相关疾病,其中34%因APE猝死,而高达55%的患者死于生前未能确诊的APE^[10]。VTE发生率随着年龄增长而增加,年龄被证实为PE发生的独立危险因素^[11]。老年人群的疾病特点是一体多病、多病共存,加之老年人的免疫器官老化,机体功能减退,部分器官处于衰竭的边缘,发生APE后疾病进展迅速。因此,需要对老年APE患者进行全面评估,制定个体化医疗方案,以保证治疗的有效性和安全性。提高临床医生对PE的认识和警惕性是提高早期确诊率、降低误诊率及病死率的关键^[12]。目前尚缺乏既有敏感度又具有特异度的无创性检查对PE进行早期诊断,致使临床漏诊及误诊严重。

本研究揭示了3个重要结果:①深静脉血栓与慢性疾病是老年APE最常见风险因素;②常伴

随出现呼吸困难、胸闷和下肢肿痛,而呼吸困难、胸痛、咯血三联征仅出现在10%的老年患者中;③在CTPA确诊的患者中,Wells评分与sPESI分级相关;④早期抗凝治疗预后良好。这些结果为APE的个性化治疗和改善治疗管理提供了依据。

APE患者的诊断流程主要包括:疑诊、确诊、求因、危险分层^[5],老年APE患者尤应重视求因。本组40例APE患者中52.5%存在DVT,87.5%存在呼吸困难,血D-二聚体升高者占80.0%,低氧血症者占72.5%,下肢血管超声检出血栓者占52.5%。接诊后要重视和探寻DVT在APE诊断及临床处理中的价值;强调求因在PTE临床处理中的价值,求因不仅是对DVT的探寻,还包括对某些特定人群易栓症的筛查以及探寻临床上所有可能的VTE危险因素。对于突发胸痛、呼吸困难、咯血、晕厥等症状,以及出现呼吸急促、心率增快、肺动脉第二心音亢进等体征者,应注意是否有危险因素存在,对可疑者应高度疑诊PE。呼吸困难和胸闷是PE常见的临床症状。同时具有胸痛、呼吸困难及咯血三联征的比例较小。PE一旦疑诊应立即进一步检查或筛查。首先,及时应用预测评分系统评分,国外大样本前瞻性研究证实,医师正确评估患者的临床症状对PE诊断有预测价值,能够提高PE的诊断率。Wells评分^[13]、Geneva评分和修正Geneva评分^[5]均可以对APE作出较为准确的预测,Wells评分更适用于我国人群^[14]。D-二聚体和血气分析是重要的鉴别检查手段^[5];及时检测APE患者血清BNP、cTnI水平,有利于病情严重程度和预后的评估^[15-16]。对于有APE症状和体征(胸痛、呼吸困难、低氧血症等)合并D-二聚体升高、临床高度怀疑APE的患者,应及时行床旁超声心动图检查,超声心动图在提示PE诊断和排除其他心血管疾病方面有重要价值,也可作为危险分层的重要依据^[5]。本组通过CTPA确诊31例,确诊率达88.6%;V/Q显像确诊5例;MRPA确诊4例。PE应与急性冠脉综合征、上呼吸道感染、肺炎和(或)胸膜炎、气胸、肺不张、COPD及特发性肺动脉高压等相鉴别。

PE一旦确诊,应用sPESI评分系统进行危险性评估^[7],以便尽早分层有效治疗。APE主要包括一般治疗(严密监测呼吸、心率、血压、心电图及血气变化,并给予积极的呼吸和循环支持)、抗凝、溶栓、介入和外科等治疗措施。抗凝和溶栓是重要的治疗措施,治疗时机一般在发病后14d内,出现症状后48h

内,溶栓患者可获最大收益。抗凝是 PE 治疗的基础,临床高度可疑急性 PTE,在等待诊断结果的过程中,即可开始应用胃肠外抗凝治疗(UFH、LMWH 或磺达肝癸钠等)。APE 确诊后,如无抗凝禁忌,应尽早启动抗凝治疗。以华法林为代表的维生素 K 拮抗剂(VKA)一直是口服抗凝治疗的基石,目前已积累了大量的循证医学证据和使用经验^[17]。近年来大规模临床试验为非维生素 K 依赖的新型口服抗凝药(NOAC)用于 APE 或 VTE 急性期治疗提供了循证医学证据,包括达比加群、利伐沙班、阿哌沙班和依度沙班。溶栓方案为半量法重组人组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)50 mg 用于 APE 治疗^[5]。APE 初始抗凝推荐选用 LMWH、UFH、磺达肝癸钠、负荷量的利伐沙班或阿哌沙班;若选择华法林长期抗凝,应用胃肠外抗凝药物 24 h 内重叠华法林,调节国际标准化比值(INR)目标值为 2.0~3.0,达标后停用胃肠外抗凝;若选用利伐沙班或阿哌沙班,使用初期需给予负荷剂量;若选择达比加群或依度沙班,应先给予胃肠外抗凝药物至少 5 d。对于急性高危 PTE 患者,首选 UFH 进行初始抗凝治疗,以便及时转换到溶栓治疗。溶栓治疗可迅速溶解部分或全部血栓,恢复肺组织再灌注,减小肺动脉阻力,降低肺动脉压,改善右心室功能,降低严重 VTE 患者病死率和复发率。溶栓治疗的时间窗一般定为 14 d 以内,但鉴于可能存在血栓的动态形成过程,对溶栓治疗的时间窗不作严格规定。溶栓治疗的主要并发症为出血,用药前应充分评估出血风险,做好其他预案。在有条件的医院,APE 可行导管引导下溶栓、经皮血栓抽吸术、外科血栓切除术、体外膜肺氧合(ECMO)等治疗。

综上所述,深静脉血栓与慢性疾病是老年 APE 最常见风险因素,常伴随出现呼吸困难、胸闷和下肢肿痛,早期抗凝治疗预后良好。Wells 评分、血 D-二聚体、sPESI 评分、CTPA 检查对 APE 的评估有重要价值,可为个性化治疗和改善治疗管理提供依据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Levy MM, Bach C, Fisher-Snowden R, et al. Upper extremity deep venous thrombosis: reassessing the risk for subsequent pulmonary embolism [J]. *Ann Vasc Surg*, 2011, 25 (4): 442-447. DOI: 10.1016/j.avsg.2011.01.005.
- [2] Kürkciyan I, Meron G, Sterz F, et al. Pulmonary embolism as a cause of cardiac arrest: presentation and outcome [J]. *Arch Intern Med*, 2000, 160 (10): 1529-1535. DOI: 10.1001/archinte.160.10.1529.
- [3] Punukollu H, Khan IA, Punukollu G, et al. Acute pulmonary embolism in elderly: clinical characteristics and outcome [J]. *Int J Cardiol*, 2005, 99 (2): 213-216. DOI: 10.1016/j.ijcard.2004.01.011.
- [4] 中华医学会心血管病学分会肺血管病学组. 急性肺栓塞诊断与治疗中国专家共识(2015)[J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44 (3): 197-211. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.03.005. Pulmonary Vascular Group, Chinese Society of Cardiology. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment of acute pulmonary embolism (2015) [J]. *Chin J Cardiol*, 2016, 44 (3): 197-211. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.03.005.
- [5] 王辰. 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. Wang C. Guidelines for diagnosis, treatment and prevention of pulmonary thromboembolism [J]. *Natl Med J China*, 2018, 98 (14): 1060-1087.
- [6] 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 (3): 1901647. DOI: 10.1183/13993003.01647-2019.
- [7] Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism [J]. *Eur Heart J*, 2014, 35 (43): 3033-3069, 3069a-3069k. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu283.
- [8] Castellucci LA, Cameron C, Le Gal G, et al. Clinical and safety outcomes associated with treatment of acute venous thromboembolism: a systematic review and meta-analysis [J]. *JAMA*, 2014, 312 (11): 1122-1135. DOI: 10.1001/jama.2014.10538.
- [9] Solomon RS, Corwin GS, Barclay DC, et al. Effectiveness of rapid response teams on rates of in-hospital cardiopulmonary arrest and mortality: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Hosp Med*, 2016, 11 (6): 438-445. DOI: 10.1002/jhm.2554.
- [10] 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 (4): 756-764.
- [11] Zöller B, Li X, Sundquist J, et al. Age- and gender-specific familial risks for venous thromboembolism: a nationwide epidemiological study based on hospitalizations in Sweden [J]. *Circulation*, 2011, 124 (9): 1012-1120. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.965020.
- [12] 王琼康,黄晓莲,张云强,等. 50例急性肺栓塞临床诊治分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2011, 23 (1): 46-47. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.01.013. Wang QK, Huang XL, Zhang YQ, et al. Clinical analysis of 50 cases of acute pulmonary embolism [J]. *Chin Crit Care Med*, 2011, 23 (1): 46-47. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.01.013.
- [13] Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the simpliRED D-dimer [J]. *Thromb Haemost*, 2000, 83 (3): 416-420.
- [14] 王建国,朱力,刘敏,等. 三种急性肺栓塞评分预测价值比较分析[J]. *中国实用内科杂志*, 2009, 29 (4): 322-324. Wang JG, Zhu L, Liu M, et al. Comparison of three clinical prediction rules among inpatient, with suspected pulmonary embolism [J]. *Chin J Pract Intern Med*, 2009, 29 (4): 322-324.
- [15] Klok FA, Mos IC, Huisman MV. Brain-type natriuretic peptide levels in the prediction of adverse outcome in patients with pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2008, 178 (4): 425-430. DOI: 10.1164/rccm.200803-4590C.
- [16] 王琼康,赵季红,姜铁民. 急性肺血栓栓塞症的临床诊断[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2012, 19 (5): 315-317. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2012.05.019. Wang QK, Zhao JH, Jiang TM. Clinical diagnosis of acute pulmonary thromboembolism [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2012, 19 (5): 315-317. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2012.05.019.
- [17] 中华医学会心血管病学分会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 华法林抗凝治疗的中国专家共识 [J]. *中华内科杂志*, 2013, 52 (1): 76-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.01.027. Society of Cardiology, Chinese Medical Association, Professional Committee of Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases, China Gerontology Society. Chinese expert consensus on anticoagulant therapy of Warfarin [J]. *Chin J Intern Med*, 2013, 52 (1): 76-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.01.027.

(收稿日期: 2020-05-09)