

· 专家共识 ·

# 致命性肺血栓栓塞症急救护理专家共识

中国静脉介入联盟 中国医师协会介入医师分会外周血管介入专业委员会  
国际血管联盟中国分部护理专业委员会  
通信作者: 李燕, Email: lyjr803A@163.com

**【摘要】** **目的** 制订致命性肺血栓栓塞症急救护理专家共识(简称《共识》)。**方法** 《共识》充分借鉴急性肺血栓栓塞症诊断和管理指南,参考国内外近 10 年的循证依据,结合来自全国 36 所医院的 42 名静脉血栓栓塞症(VTE)诊治专家、急危重症及护理管理领域专家的临床实践经验,通过系统查阅文献资料、德尔菲专家函询及专家论证会议,制订本《共识》。**结果** 《共识》内容包括肺血栓栓塞症主要致命原因、临床诊断及临床患病概率评估、临床风险评估、致命性肺血栓栓塞症临床表现、急救管理策略、介入围手术期护理、相关并发症的预防及处理、出院指导及随访等。**结论** 《共识》具有一定的科学性和实用性,将为致命性血栓栓塞症的急诊评估、急救管理及围手术期护理提供切实可行的指导和参考依据。

**【关键词】** 肺栓塞; 肺血栓栓塞症; 致命性; 急救; 护理; 专家共识

**基金项目:** 国家自然科学基金(81871463); 南京市卫生科技发展专项资金项目(YKK19086); 南京市第一医院星火培育计划

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20221115-05533

## Expert consensus on emergency nursing for fatal pulmonary thromboembolism

Chinese Veins Interventional Alliance, Peripheral Vascular Intervention Professional Committee of the Interventional Physician Branch of the Chinese Medical Doctor Association, China Branch Nursing Professional Committee of International Union of Angiology

Corresponding author: Li Yan, Email: lyjr803A@163.com

**【Abstract】 Objective** To develop experts consensus on emergency nursing for fatal pulmonary thromboembolism (referred to as "Consensus"). **Methods** The Consensus fully drew on the guidelines for diagnosis and management of acute pulmonary thromboembolism, referred to the evidence-based basis of the past 10 years at home and abroad, combined with the clinical practice experience of 42 medical and nursing experts selected from 36 hospitals across the country in the field of venous thromboembolism, emergency and critical care, nursing management, and the Consensus was developed through systematic literature review, Delphi expert consultation and expert demonstration meeting. **Results** The Consensus included the etiology of fatal pulmonary thromboembolism, clinical diagnosis and clinical risk assessment, clinical symptoms of pulmonary thromboembolism, emergency management strategy, perioperative nursing care for interventional procedures, prevention and treatment of related complications, discharge guidance and follow-up. **Conclusions** The Consensus is scientific and practical, and will provide practical guidance and reference for the emergency evaluation, emergency management and perioperative nursing of fatal pulmonary thromboembolism.

**【Key words】** Pulmonary embolism; Pulmonary thromboembolism; Lethality; First aid; Nursing; Expert consensus

**Fund program:** National Natural Science Foundation of China (81871463); Nanjing Health Science and Technology Development Special Fund Project (YKK19086); Xinghuo Talent Program of Nanjing First Hospital

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20221115-05533

收稿日期 2022-11-15 本文编辑 刘英

引用本文: 中国静脉介入联盟, 中国医师协会介入医师分会外周血管介入专业委员会, 国际血管联盟中国分部护理专业委员会. 致命性肺血栓栓塞症急救护理专家共识[J]. 中华现代护理杂志, 2023, 29(17): 2241-2250. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20221115-05533.

急性肺血栓栓塞症(pulmonary thromboembolism, PTE)是由于来自静脉系统或右心的血栓阻塞肺动脉或其分支所致,以肺循环和呼吸功能障碍为主要临床表现和病理生理特征。部分高危或中危患者表现为致命性PTE,即以心脏骤停、休克、晕厥、严重呼吸困难、难以纠正的低氧血症为表现的急性临床综合征<sup>[1-3]</sup>。如何做到早期识别与诊断、及时有效救治、安全转运、规范随访管理,从而降低PTE患者的病死率和复发率、改善预后是目前面临的重要健康问题。为提高临床医护人员对致命性PTE急救护理的认知,规范其急救流程,形成科学规范的管理,我国静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)防治医疗和护理专家检索国内外PTE诊断和管理指南,在系统性整合文献的基础上,结合临床实践进行总结,通过德尔菲专家函询及专家论证会议共同讨论形成《致命性肺血栓栓塞症急救护理专家共识》(以下简称《共识》),为致命性PTE的临床诊疗、救治管理提供切实可行的指导和参考依据。

### 一、《共识》形成方法

(一)遴选函询专家:本《共识》依托中国静脉介入联盟、中国医师协会介入医师分会外周血管介入专业委员会、国际血管联盟中国分部护理专业委员会,共遴选来自北京、上海、广州、浙江、江苏、四川、安徽等省、自治区、直辖市36所医院的42名VTE诊治专家、急危重症及护理管理领域专家。专家年龄为(45.95±4.85)岁;工作年限为(24.00±6.25)年;正高级职称12名,副高级职称17名;硕士及以上学历9名;护理部副主任3名,总护士长7名,主任医师/教授4名。函询及论证会专家的纳入标准:(1)专业领域为VTE诊治、急危重症或护理管理;(2)专业工作年限≥10年;(3)本科及以上学历;(4)中级及以上职称;(5)自愿参与本研究。

### (二)函询过程及函询结果

1. 函询过程:(1)制订函询问卷。基于共识初稿,设计专家函询问卷,包括调查说明和问卷正文2个部分。(2)函询方法。本研究共进行2轮德尔菲专家函询,问卷采用电子邮件形式发放,并于14 d内收回,召开2次线上专家论证会议。在第2轮专家函询后组织专家会议,共邀请35名专家出席会议。将推荐意见汇总形成《共识》初稿,包含推荐意见描述、证据来源、证据强度、推荐意见、修改意见5个项目。专家依据《共识》初稿中推荐意见的文字描述适宜性和准确性进行讨论,针对每条推荐意见的

细节反复查阅文献、推敲语句,经全体专家确认无异议后,形成《共识》终稿。

2. 函询结果:(1)专家积极系数、专家权威程度、专家意见集中程度、专家意见协调程度。2轮函询专家积极系数均为100.00%,专家权威系数均为0.88。每个指标的重要性赋值均数均>3.5分,且第2轮指标变异系数均<0.25,2轮函询肯德尔和谐系数分别为0.30和0.39(均 $P<0.01$ )。(2)函询专家修改意见。2轮函询均发放问卷42份,问卷有效回收率为100.00%。第1次函询有40名专家提出修改意见,第2次函询有20名专家提出修改意见。

### 二、《共识》内容

(一)PTE主要致命原因:肺栓塞是由内源或外源性栓子阻塞肺动脉引起肺循环和右心功能障碍的临床综合征<sup>[1]</sup>。其中PTE是最常见的类型,70%~95%的栓子来源于下肢深静脉系统<sup>[4]</sup>。急性PTE干扰循环和气体交换引起肺动脉和右心室压力急剧增加,最终导致的右心衰竭诱发心脏骤停是PTE的主要致命原因。

(二)临床诊断、临床患病概率评估:目前,致命性PTE的诊断主要基于临床患病概率评估、D-二聚体测定和影像学检查,包括心电图、超声心动图、动脉血气分析、CT肺动脉造影(computed tomographic pulmonary angiography, CTPA)/CTPA+下腔静脉、下肢静脉CT一体化成像、磁共振肺动脉造影(magnetic resonance pulmonary angiography, MRPA)、核素肺通气/灌注(ventilation/perfusion, V/Q)显像、右心导管检查及肺动脉造影,其中肺动脉造影是诊断PTE的“金标准”<sup>[1,5-8]</sup>。证据<sup>[5-9]</sup>推荐,使用修订版Geneva评分和Wells评分(尤其是简化版Wells评分)开展疑似PTE患者的肺栓塞可能性评估,以便于提高疾病诊断的正确性。(1)修订版Geneva评分<sup>[1,5,9]</sup>:评分量表包括9个评分项目,分别是深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)病史(1分);1个月内接受过手术或发生骨折(1分);活动性肿瘤(1分);心率75~94次/min(1分);心率≥95次/min(2分);咯血(1分);单侧下肢疼痛(1分);单侧深静脉触痛及单侧下肢水肿(1分);年龄>65岁(1分)。量表得分为0~2分表示PTE可能性小;得分≥3分表示PTE可能性大。(2)简化版Wells评分<sup>[1,5,9]</sup>:评分量表包括7个评分项目,分别是既往PTE或DVT病史(1分);心率≥100次/min(1分);4周内手术或制动史(1分);咯血(1分);肿瘤活动期(1分);DVT的临床表现(1分);其

他鉴别诊断的可能性低于肺栓塞(1分)。量表得分为0~1分表示PTE可能性小;得分 $\geq 2$ 分表示PTE可能性大。

### (三) 临床风险评估

1. 常用的临床风险评分工具: 见表1。证据<sup>[9-10]</sup>推荐, 常用的临床风险评分工具有肺栓塞严重度指数(pulmonary embolism severity index, PESI)及简化肺栓塞严重度指数(simplified pulmonary embolism severity index, sPESI)。sPESI评估内容较为简要, 故临床应用最为常见<sup>[4, 9]</sup>。PESI在高危PTE预后评估方面的特异性、敏感性更高, sPESI对低危PTE的识别更为准确。

2. PTE严重程度的分类和早期(住院或30 d)死亡风险评估: 见表2、3<sup>[1, 4-5]</sup>。证据<sup>[9, 11]</sup>推荐, 根据疾病严重程度和早期死亡风险, 将急性PTE患者分为高危、中危、低危3种。存在休克或持续低血压常提示中央型急性PTE和(或)血流动力学储备严重降低, 早期死亡风险率(30 d病死率)较高。

### (四) 致命性PTE临床表现

PTE的典型症状为“胸痛、咯血、呼吸困难”, 但

临床上PTE常缺乏特异性临床表现, 甚至完全无症状<sup>[12-14]</sup>。相关研究报道, 中高危PTE最常见的表现为呼吸困难(46%), 其次为意识丧失(18%)、下肢疼痛(12.5%)、胸痛(11%)等。证据<sup>[15]</sup>推荐, 呼吸困难、精神状态改变和休克三联征是判断致命性PTE发生心脏骤停的可靠指标。

1. 循环系统: 国内外研究显示, 2%~5%的院外心脏骤停患者为急性PTE所致, 致命性PTE患者中有8%~13%出现心脏骤停<sup>[2, 16]</sup>。肺血管床阻力增加导致并进一步加重右心功能不全, 左心室舒张早期充盈受损, 回心血量减少, 心输出量降低, 造成体循环低血压和血流动力学不稳定, 严重者导致休克。患者可伴有或不伴有心动过速、肺动脉瓣区第二心音亢进或分裂、三尖瓣区收缩期杂音、肝脏增大、肝颈静脉反流征和下肢水肿等右心衰竭的体征。

2. 神经系统: PTE导致肺动脉管腔阻塞, 血流减少或中断, 引起不同程度的血流动力学不稳定和气体交换障碍。PTE血流动力学稳定的患者意识清楚, 血流动力学不稳定的患者常伴有烦躁不安、惊恐感

表1 PESI和sPESI评估内容及详细评分

PESI <sup>a</sup>		sPESI <sup>b</sup>	
内容	评分	内容	评分
年龄	以年龄为分数	年龄>80岁	1
男性	10	-	-
肿瘤	30	肿瘤	1
慢性心功能不全	10	慢性心功能不全或慢性肺部疾病	1
慢性肺部疾病	10	脉搏 $\geq 110$ 次/min	1
脉搏 $\geq 110$ 次/min	20	收缩压<100 mmHg	1
收缩压<100 mmHg	30	动脉血氧饱和度<90%	1
动脉血氧饱和度<90%	20	-	-
呼吸频率>30次/min	20	-	-
体温<36℃	20	-	-
意识状态改变	60	-	-

注: PESI为肺栓塞严重度指数; sPESI为简化肺栓塞严重度指数; <sup>a</sup> I级为 $\leq 65$ 分, II级为66~85分, III级为86~105分, IV级为106~125分, V级为>125分; <sup>b</sup> 低危为0分, 高危为 $\geq 1$ 分; 1 mmHg=0.133 kPa; “-”为空白内容。

表2 PTE严重程度的分类和早期(住院或30 d)死亡的风险

风险分层	血流动力学不稳定	PTE严重程度和(或)合并症的临床参数: PESI为III~V级或sPESI $\geq 1$ 分	TIE或CTPA显示右心室功能不全	心肌钙蛋白水平升高 <sup>a</sup>
高危	+	+	+	+
中危-中高危	-	+	+	+
中危-中低危	-	+	+/-	+/-
低危	-	-	-	-/未查

注: PTE为肺血栓栓塞症; PESI为肺栓塞严重度指数; sPESI为简化肺栓塞严重度指数; TIE为经胸超声心电图; CTPA为CT肺动脉造影; <sup>a</sup> 其他实验室生物标志物的升高, 如氨基末端脑钠肽前体>600 ng/L, 心型脂肪酸结合蛋白>6 ng/ml, 或(和)肽素>24 pmol/L。

表3 血流动力学不稳定相关定义

内容	定义
心脏骤停	需要心肺复苏
阻塞性休克	收缩压 < 90 mmHg 或在血容量足够的情况下, 仍需升压药维持使血压 ≥ 90 mmHg 且外周器官低灌注状态
持续性低血压	收缩压 < 90 mmHg 或收缩压下降 ≥ 40 mmHg, 持续时间 > 15 min, 新发的心律失常、低血容量或败血症引起的血压下降除外

注: 1 mmHg=0.133 kPa。

甚至濒死感。晕厥可为致命性 PTE 的唯一或者首发症状, 表现为一过性脑供血不足所致的短暂时意识丧失, 发作时因肌张力消失不能保持正常姿势而倒地, 具有发作快、恢复快、恢复时间短的特点<sup>[17-18]</sup>。

3. 呼吸系统: 致命性 PTE 患者因组织缺氧, 代偿性呼吸频率增加, 通气量增加阻塞毛细血管网, 血液灌注不足, 肺血管 V/Q 比例严重失调, 导致发生难以纠正的低氧血症。患者表现为不同程度的呼吸困难, 肺部听诊可闻及湿啰音及哮鸣音。胸痛也是致命性 PTE 的常见症状, 可因肺动脉主干栓塞或栓塞面积较大引起右心室缺血所致<sup>[4-5, 16]</sup>。咯血常为小量咯血, 多在肺梗死后 24 h 内发生。

#### (五) 急救管理策略

1. 紧急护理评估: 建议评估 6 项内容, 具体如下。

(1) 意识状态: 评估有无意识障碍、障碍程度及精神状态。(2) 生命体征: 评估气道是否通畅, 生命体征及经皮动脉血氧饱和度情况。(3) 血流动力学稳定情况, 如皮肤、黏膜、口唇、甲床有无苍白或发绀, 皮肤温湿度, 每小时尿量; 是否存在阻塞性休克、持续性低血压。(4) 其他症状: 有无晕厥、呼吸困难加重、胸痛、胸闷、咯血、单侧肢体肿胀或疼痛等。(5) 既往病史及易患因素: 近期有无外伤、手术、DVT、静脉曲张、肿瘤、高血压、高血脂、糖尿病、自身免疫疾病、卒中、慢性心力衰竭等病史及妊娠、卧床 > 3 d、久坐不动等易患因素。(6) 辅助检查: 包括但不限于血液 D-二聚体、血气分析、心肌酶谱、肌钙蛋白、肝肾功能、脑钠肽和氨基末端脑钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-ProBNP), 及床旁心电图和超声心动图等影像学检查。相关文献报道发现 PTE 疑似患者, 根据临床风险评估工具, 初步确立危险分层, 若初次评估为致命性 PTE 疑似患者, 迅速启动绿色通道, 并全面评估病史和疾病状态<sup>[5, 13]</sup>。

2. 启用绿色通道处置流程<sup>[3, 5]</sup>: 我国致命性 PTE 的绿色通道建设和规范化管理还处于实践探索阶段。患者的病情复杂, 救治涉及多个学科, 目前

国内已有医疗机构由介入科、呼吸科、血管外科牵头建立并启用急性 PTE 绿色通道以促进多学科合作。建立致命性 PTE 救治团队(pulmonary embolism response team, PERT), 组建科室包括急诊科、心脏内科、心脏外科、呼吸内科、介入科、血管外科、重症医学科、医学影像科等。具体绿色通道处置流程如下: (1) 绿色通道启动。启动指征包括: ①高危或中高危肺栓塞患者; ②影像学检查提示右心移行血栓或肺动脉骑跨血栓的患者<sup>[5]</sup>。一旦发现致命性 PTE 患者, 由首诊医生或护士迅速启动绿色通道, 通知 PERT 组长。(2) PERT 多科室并联诊治。PERT 的职责在于协助诊断和治疗决策。关于启动方式可分为 3 种<sup>[5]</sup>: 第 1 种, 前置并行启动, 即第 1 时间同时通知所有团队成员; 第 2 种, 分级依次启动, 先由 PERT 组长初步早期评估, 通知主要涉及专科组员并联诊治, 诊治过程中若发现还涉及其他专科, 再根据患者病情需要依次通知相关组员参与讨论; 第 3 种, 个体化群组启动, 即启动时立即通知所需专业的团队成员, 成立个体化讨论群组, 制订理想的治疗决策。证据<sup>[5]</sup>推荐, PERT 成员数量 < 5 个的中心, 优先选用第 1 种方式启动; PERT 成员数量 > 5 个的中心, 选择个体化群组启动。符合介入手术指征的患者同时通知导管室做好介入急诊术前准备。(3) 医护联动。①心脏骤停的患者立即就地抢救, 去枕平卧行心肺复苏术; ②体位: 绝对卧床休息, 神志清醒的患者取半卧位; 胸闷、憋喘、呼吸困难严重者可取半卧位或端坐位; 合并休克患者取中凹卧位; 大咯血时患者取俯卧头低足高位并轻拍背部, 促进血液排出防止窒息, 咯血停止后平卧, 头偏向一侧; ③气道护理: 保持气道通畅, 及时吸出呼吸道分泌物, 根据血气分析结果选择合适的氧疗工具和氧流量, 必要时通知麻醉科行气管插管或气管切开; 合并呼吸衰竭者, 可采用经口鼻面罩无创机械通气或经气管插管机械通气; ④持续监护: 立即心电监护, 监测心率、心律、血压、呼吸、血氧饱和度, 同时观察心电图变化, 有无前壁 ST 段压低或抬高、T 波倒置等; ⑤循环

支持:留取血标本送检、静脉穿刺置入留置针、迅速建立 2 条及以上静脉通路,遵医嘱循环支持、抗凝、溶栓治疗;证据<sup>[13,15]</sup>推荐,伴有血流动力学不稳定的急性 PTE 患者常常伴有右心功能不全,应在血流动力学实时监测的情况下,将患者平均动脉压维持在 70 mmHg 左右,在保障重要脏器基本灌注的基础上,尽可能降低右心负荷;⑥“一体化”检查:即在做 CTPA 的同时进行下腔静脉、下肢静脉造影,将影像资料上传,经过 PERT 决策后直接送往下一个科室;⑦有效开展院内转运:致命性 PTE 患者的紧急转运通常是在经抢救后病情尚未完全稳定的情况下进行,转运途中极易发生或再发心脏骤停,增加院内转运死亡风险<sup>[13]</sup>。因此,转运前 PERT 需充分评估患者是否符合转运标准并预判转运风险,并做好转运风险应急预案。转运前准备转运设备、急救转运箱,填写交接班表格,同时通知导管室或者接收科室准备相关的急救药品和设备,通知专用电梯等候。医、护、患三方签署危重患者转运安全知情同意书。由高年资护士和医生护送患者,确保患者安全抵达,做好交接工作。

近年来,体外心肺复苏(extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, ECPR)即应用体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)辅助心肺复苏技术作为心脏骤停后的治疗措施越来越受到人们的关注<sup>[19-22]</sup>。ECMO 可以提供更安全、有效的循环与氧合支持,可为后续明确诊断以及侵入性治疗赢得更多的时间和条件,也可用于顽固性低氧、循环不稳定的高危 PTE 患者<sup>[5]</sup>。目前,已有共识将 ECMO 纳入大面积 PTE 救治方案中<sup>[5]</sup>。证据<sup>[19-22]</sup>推荐,根据 PERT 讨论结果立即将患者收治到介入血管科或 ICU,给予经浅静脉溶栓、经导管接触性溶栓(catheter directed thrombolysis, CDT)、外科取栓或 ECMO 等治疗。致命性 PTE 应急预案流程见图 1。

#### (六)介入围手术期护理

在抗凝治疗基础上,致命性 PTE 的介入治疗方法包括下腔静脉滤器(inferior vena cava filters, IVCF)置入术及取出术、CDT、经皮机械性血栓清除术(percutaneous mechanical thrombectomy, PMT)、经腔内血管成形术(percutaneous intraluminal angioplasty, PTA)等。

1. 术前护理:(1) 心理护理。相关文献报道显示,PTE 的病理生理过程中,生理与心理互为因果,精神心理障碍本身可能成为 PTE 发病的独立危险因

素<sup>[13]</sup>。急性 PTE 患者发病时的极度紧张、恐惧、焦虑、濒死感、绝望等负性情绪与创伤后应激障碍(post-traumatic stress disorder, PTSD)阳性症状呈正相关,此时患者渴望得到最佳和最及时的救治<sup>[23]</sup>。此外,不同的病情、年龄、社会文化背景、经济条件等因素,协同导致患者及其家属心理活动复杂、多样<sup>[13,23]</sup>。故护理人员要理解患者的心理活动与真实需求,充分分析患者的心理类型,有针对性地进行心理疏导。(2) 体位与 DVT 患肢护理。证据<sup>[14-16,24]</sup>推荐,①心跳呼吸骤停的患者取去枕平卧位,就地抢救;神志清醒、生命体征平稳的患者绝对卧床休息,可取半卧位;②合并 DVT 的患者将患肢垫高,高于心脏 20°~30° 或使用下肢静脉疾病专用抬腿垫,可有效促进下肢静脉血液回流,减轻患肢肿胀、疼痛程度;避免患肢腘窝处垫枕,以免阻滞下肢深静脉血液回流;合并急性 DVT 的患者需患肢制动,严禁患肢按摩、热敷、理疗及剧烈运动;③保持患肢处于功能位,可行踝泵运动、足趾训练,避免因患肢受压或长时间弯曲而引起静脉回流不畅;④患肢观察,观察并记录患肢周径、皮肤温度与颜色、感觉、运动、肿胀情况、疼痛程度、末梢循环等。(3) 抗凝治疗。PTE 一旦诊断明确,若无禁忌即可开始抗凝治疗<sup>[1,4-5,11]</sup>。常用的抗凝方式有口服抗凝和肠道外抗凝,证据<sup>[1,4-5]</sup>推荐,对于高危、中危的 PTE 临床可能性患者,等待结果的同时应给予肠道外抗凝剂。目前,临床上常用的肠道外抗凝剂有普通肝素、低分子肝素、磺达肝癸钠<sup>[1,4-5,16-19]</sup>。证据<sup>[24-25]</sup>推荐,抗凝剂改良皮下注射技术能有效减少患者皮下瘀斑、硬结等不良反应的发生率,减轻注射部位疼痛的程度。(4) 生活指导。清醒患者若无禁忌,进食低盐、低脂、清淡易消化、富含纤维素的食物;保持大便通畅,避免用力排便、剧烈咳嗽等可能引起静脉压升高的因素<sup>[14,24]</sup>。

2. 术中标准化管理:术中标准化管理参考《下肢深静脉血栓形成介入治疗护理规范专家共识》<sup>[24]</sup>和《下腔静脉滤器置入术及取出术护理规范专家共识》<sup>[26]</sup>。

3. 术后护理:(1) 床旁交接。患者转入病房后,由导管室/手术室护士与病房责任护士进行床边交接,共同观察患者的穿刺部位情况,交接麻醉方式、术中造影情况、手术名称(包括置入 IVCF 的名称、位置,血栓抽吸设备,是否留置导管等)、术中生命体征及病情变化、用药及输血情况、造影复查结果等。

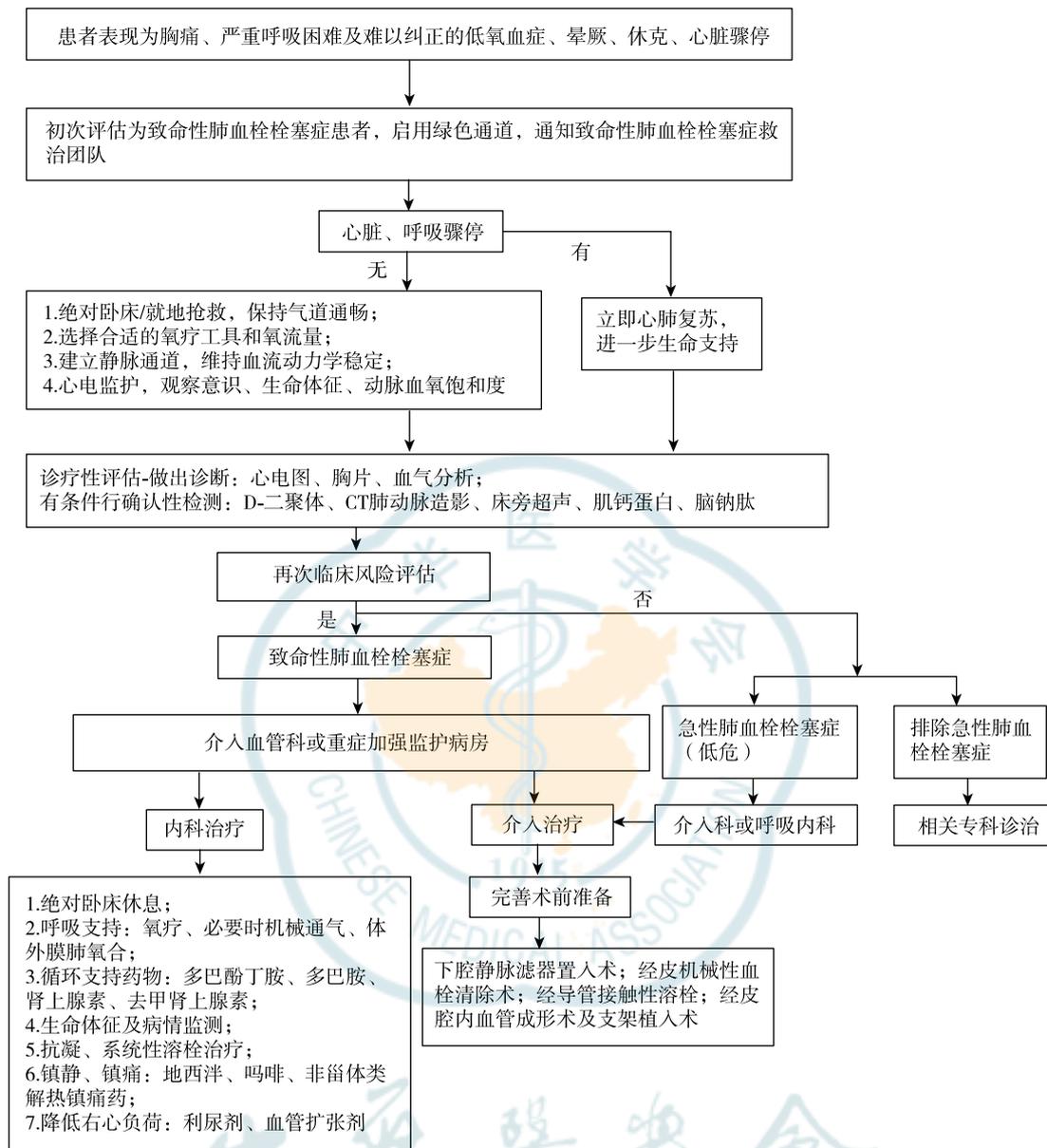


图1 致命性肺血栓栓塞症应急预案流程图

证据<sup>[14, 24-25, 27]</sup>推荐,合并下肢DVT需CDT治疗的患者需做好如下交接:①导管室/手术室护士与病房责任护士共同核对留置导管/鞘管的名称、穿刺入路、溶栓导管头端置入部位、置入/外露长度、固定情况及三通开关位置;正确使用管道标识(使用不同的颜色标识粘贴于管道远端增加辨识度,并在标识上清楚标注管道的名称、置入时间、置入/外露长度);②交接CDT使用药物的名称、总量、输入入路和速度、用药开始时间、管道通畅性、接头部位衔接情况,建议使用带螺口的一次性连接管,以防管道滑脱。

(2)体位与活动。①证据<sup>[12, 15, 24-25]</sup>推荐,合并DVT的患者在IVCF置入术后,早期下床活动并不增加PTE

的再发生率,同时,早期活动还可减少肺炎等并发症的发生率,提高患者的生活质量;②经股静脉穿刺者,术后6 h内术侧肢体伸直、制动,患肢进行踝泵运动<sup>[24-25]</sup>;③经颈静脉穿刺者取平卧位,头部平放或略偏向对侧,避免大幅度活动,活动范围双向不宜超过30°,卧床休息24 h,避免诱发局部出血。

(3)病情观察。同术前紧急护理评估及处理。(4)CDT置管溶栓护理。详见《下肢深静脉血栓形成护理规范的专家共识》<sup>[24]</sup>。

(七)相关并发症的预防及处理

《2019年欧洲心脏病学会急性肺栓塞诊断和管理指南》<sup>[11]</sup>中提出PTE治疗及恢复期间可引起

相关并发症。证据<sup>[1-7, 11-12, 16]</sup>推荐,致命性PTE的相关并发症主要包括心脏结构损伤、心律失常、心包填塞、肺动脉或静脉破裂、心力衰竭及猝死;抗凝、CDT、PMT诱发的出血;滤器相关性并发症;复发性VTE;慢性血栓栓塞性肺动脉高压(chronic thromboembolic pulmonary hypertension, CTEPH)等。

1. 心脏不良事件: 常见心律失常、低血压、心包填塞、肺动脉或静脉破裂、心力衰竭及猝死<sup>[27]</sup>。高血压病、糖尿病、血清同型半胱氨酸水平升高、尿酸水平升高是PTE患者并发心房颤动的影响因素<sup>[28]</sup>。相关研究发现,高危患者PMT术中碎栓、反复抽栓过程中,诱发心脏不良事件的概率较高,可能在较短时间内先后依次表现为血氧饱和度、心率、动态血压的变化<sup>[29]</sup>。早期血氧饱和度的变化既是碎栓过程中肺血管V/Q失调的结果,也是血流动力学不稳定的前奏,继而伴随心率的进行性下降,当心率迅速下降伴随动态血压的急剧下降,可能是右心室功能衰竭的前兆。预防及处理: 证据<sup>[1, 4, 24-25]</sup>推荐, PTE介入术中需持续监测生命体征、循环灌注情况, 术中出现心脏不良事件应严密观察, 积极采取抗心律失常治疗及对症处理。

2. 抗凝、溶栓治疗相关并发症: (1) 出血。出血是PTE介入治疗期间的常见并发症, 临床表现多样, 除了穿刺入路部位的出血外, 还可表现为皮肤黏膜、腹膜后、泌尿系统、生殖系统、呼吸系统和消化道等部位出血。颅内出血分为有症状性出血和无症状性出血, 欧洲2项研究分别报道, 溶栓后症状性颅内出血率占出血性并发症的6.4%、2.4%<sup>[30-31]</sup>。症状性颅内出血的患者可突然发生头痛、呕吐, 伴有不同程度的意识、肢体感觉和运动障碍等神经系统的症状和体征。症状性颅内出血病死率高达83%<sup>[32-33]</sup>。(2) 口腔血管性水肿。表现为溶栓期间口腔、舌血管水肿。(3) 血红蛋白尿。PMT术中血管内反复冲刷、抽吸血栓, 大量红细胞被破坏后造成血管内溶血, 出现血红蛋白尿。血红蛋白尿堵塞近曲肾小管, 使肾小球滤过率减少, 引起急性肾功能衰竭。应注意的是血红蛋白尿与血尿虽然在外观上都可表现为肉眼血尿, 但二者治疗方案截然不同, 需进行鉴别<sup>[34]</sup>。①离心沉淀后的尿上清液: 前者为红色, 后者红色消退; ②镜检沉淀物: 前者不见红细胞或仅见红细胞碎片, 后者可见大量完整的红细胞; ③用尿上清液作隐血试验: 前者强阳性, 后者一般阴性或仅呈弱阳性; ④用上清液作尿蛋白定性试验: 前者强

阳性, 后者结果减弱或呈阴性; 用上清液作尿蛋白定量试验: 前者尿中游离的血红蛋白 $> 0.3 \text{ mg/L}$ , 后者无游离的血红蛋白。预防及处理: 监测凝血功能, 建议每12小时监测1次<sup>[1, 4-5, 11]</sup>, 包括血常规、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、国际标准化比值、D-二聚体、血浆纤维蛋白原(Fibrinogen, FIB)等。①当血小板计数 $< 80 \times 10^9/\text{L}$ 或较基础值降低 $> 20\%$ 时, 应警惕出血风险; 血小板计数 $< 50 \times 10^9/\text{L}$ 时, 应停用溶栓及抗凝药; ②APTT维持于正常值的1.5~2.5倍, 当APTT $>$ 正常值的3.0倍时, 需警惕出血风险; ③D-二聚体在溶栓过程中由高到低并趋于正常, 或维持较低水平而不再升高, 提示溶栓药物不再对残存血栓起效, 应考虑停药; ④证据<sup>[1, 5-8, 24]</sup>推荐, FIB $< 1.5 \text{ g/L}$ , 应减少溶栓药物剂量; FIB $< 1.0 \text{ g/L}$ , 提示出血高风险, 应停止溶栓治疗; ⑤一旦发生出血, 立即通知医生, 遵医嘱暂停溶栓药物、更换敷料、局部加压止血、监测凝血功能, 必要时使用止血药物、输注新鲜血浆, 并继续观察病情变化; 大出血时, 应立即心电监护, 建立静脉通道扩容, 积极配合抢救。并发口腔血管性水肿可按照变态反应治疗。血红蛋白尿常见于手术当天, 经术后动态观察肾功能情况, 水化、利尿、碱化尿液等治疗, 术后3 d内多可缓解或消失。

3. 复发性VTE: 相关文献报道, VTE的5年复发率约为25%, 10年复发率约为30%<sup>[11]</sup>。癌症、遗传性血栓形成倾向患者在停止抗凝治疗后, D-二聚体水平较高且DVT的复发率较高。此外, 高龄、男性、血栓后综合征、肥胖、慢性炎症性肠道疾病和一些抗精神药物的使用与复发风险增加有关。预防及处理: 患肢肿胀突然加重、对侧肢体肿胀, 伴有或不伴有不明原因胸腹痛、呼吸困难、咳嗽、咯血、心悸等临床表现, 应充分了解患者病情, 必要时进行下肢静脉超声筛查。证据<sup>[1, 5, 16, 24]</sup>推荐, PTE一旦发生, 应确保患者卧床休息, 避免因体位变化引起二次栓塞。密切监测患者呼吸、心率、血氧饱和度、血压及血气的变化, 并给予呼吸与循环支持, 无出血风险时尽早进行抗凝及溶栓治疗。

4. CTEPH和右心功能衰竭: CTEPH是指血栓机化持续阻塞肺动脉, 肺血流重新分布与肺血管微血管床重构, 肺动脉压力进行性升高, 最终导致右心功能衰竭的疾病。当静息状态下右心导管检查显示平均肺动脉压(mPAP) $\geq 25 \text{ mmHg}$ 且肺动脉楔压(PAWP) $< 15 \text{ mmHg}$ 时即可诊断为CTEPH<sup>[35]</sup>。

CTEPH 最常见的症状是活动性呼吸困难、运动耐量进行性下降,其他症状包括咯血、晕厥等,晕厥的原因是心排量下降导致脑供血不足。随着病情进展,可出现肺动脉高压和右心衰竭征象,如口唇发绀、颈静脉怒张、肺动脉瓣区第二心音亢进、下肢水肿,甚至出现胸腹腔积液等。预防及处理:CTEPH 的病死率和致残率较高,生活质量较差,若能早期诊断、及时治疗,能够显著提高患者的生活质量。超声心动图是首选的无创性检查,PTE 患者 6 周后通过超声心动图定期评估肺动脉压、右心功能。PTE 患者规范治疗后仍呼吸困难、运动耐量受限,建议进一步 CTEPH 筛查<sup>[36]</sup>。V/Q 显像、CTPA 是 CTEPH 的初筛方法,右心导管检查和肺动脉造影是影像学诊断和术前评估的“金标准”。证据<sup>[1, 21, 36]</sup>推荐,PTE 患者恢复期,应在专业指导下进行运动康复训练,早期康复训练可以改善患者的 6 min 步行距离、心功能、生活质量评分。确诊 CTEPH 的患者经充分评估风险与获益,选择基础治疗、药物治疗、介入治疗、手术治疗的综合治疗方案<sup>[35-36]</sup>。

#### (八) 出院指导及随访

1. 出院指导:(1)服用华法林抗凝治疗的患者避免食用富含维生素 K 的食物,如动物肝脏、各种烹调油、菠菜、韭菜、甘蓝、莴苣、洋葱、豆奶;华法林与多种药物存在相互作用,如同时服用其他药物应告知医生;(2)指导患者出血倾向的自我观察方法,遵医嘱定期复查凝血指标;(3)适量活动,如无禁忌鼓励患者尽早穿梯度压力袜下地行走和康复活动,避免再发 VTE;(4)告知患者若突然发生胸闷、咳嗽、发作性晕厥、低血压、下肢不对称性水肿等情况应及时就诊;(5)注意休息,避免劳累和情绪激动。

2. 定期随访:证据<sup>[1, 6-7, 10, 12]</sup>推荐,患者出院后至少进行短期随访(2 周~3 个月),如果症状或病情需要,则应更早进行随访。关注患者的临床状态、抗凝方案(类型、剂量、持续时间、依从性和耐受性)、血栓形成倾向的评估和适合年龄的癌症筛查。持续或反复出现症状的患者(尤其是 3 个月后的患者),如存在持续性或新发的呼吸困难,应逐步检查以明确是否存在 CTEPH 或慢性血栓栓塞性疾病,并治疗相关合并症。提醒置入可回收 IVC 滤器的患者在规定的时间内复诊取出滤器。

#### 三、结束语

本共识基于以介入医学为主导的救治模式,通过临床风险评估早期识别高风险患者,规范致命性

PTE 应急预案流程,落实相关急救管理策略及介入围术期护理方案,并对 PTE 所致的复发性 VTE 以及 CTEPH 等相关并发症给予针对性预防及处理,旨在提高致命性 PTE 的救治成功率,降低疾病病死率和致残率。规范、有效的护理管理在致命性 PTE 救治过程中发挥了不可或缺的重要作用,未来我们将不断实践与探索,对本共识做进一步修订,使其更科学、有效。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

#### 共识委员会成员名单

**执笔者:**葛静萍(南京医科大学附属南京医院/南京市第一医院)、黄旭芳(温州医科大学附属第五医院/丽水市中心医院)、李双喜(兰州大学第一医院)、杨昱(中国医科大学附属第一医院)、姚雪华(南京医科大学附属苏州医院/苏州市立医院)、李燕(南京医科大学附属南京医院/南京市第一医院)

**顾问专家:**顾建平(南京医科大学附属南京医院/南京市第一医院)、向华(湖南省人民医院/湖南师范大学附属第一医院)、徐浩(徐州医科大学附属医院)、张靖(南方医科大学广东省人民医院/广东省医学科学院)

**函询专家(按姓氏汉语拼音排列):**保燕(云南大学附属医院)、曹宏霞(河北省唐山市工人医院)、陈秀梅(南方医科大学广东省人民医院/广东省医学科学院)、褚婕(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、范本芳(南通市第一人民医院)、冯英璞(河南省人民医院)、高金玲(河北医科大学第一医院)、蒋妮(云南省肿瘤医院/昆明医科大学第三附属医院)、李海燕(海军军医大学第一附属医院)、李正静(江苏省肿瘤医院)、梁爱琼(广州市卫生健康发展和服务中心)、林梅(首都医科大学附属北京安贞医院)、林韦(福建医科大学附属第一医院)、刘丽萍(重庆医科大学附属第一医院)、莫伟(湖南省人民医院/湖南师范大学附属第一医院)、祁晓磊(解放军总医院第六医学中心)、钱多(苏州大学附属第一医院)、沈佩儿(浙江大学医学院附属第一医院)、施敏(郑州大学第五附属医院)、汪正艳(大连医科大学附属第一医院)、王宇(北京清华长庚医院)、王崢(天津医科大学总医院)、吴蕊(首都医科大学宣武医院)、肖丽艳(南华大学附属第二医院)、邢秀亚(首都医科大学附属北京佑安医院)、尹自芳(解放军总医院第六医学中心)、袁又圆(山西白求恩医院)、张丽(山东第一医科大学附属省立医院)、张勤(江苏省苏北人民医院)、张婷(上海交通大学医学院附属仁济医院)、郑玉婷(哈尔滨医科大学附属第四医院)、周云英(南昌医学院第一附属医院/江西省人民医院)

#### 参 考 文 献

- [1] 中国医师协会介入医师分会,中华医学会放射学分会介入专业委员会,中国静脉介入联盟.下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识(第2版)[J].中华医学杂志,2018,98(23):1813-1821. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.23.003.
- [2] 邵利江,马国峰,应可净.以心脏骤停为表现的急性肺栓塞诊治[J].中华急诊医学杂志,2015,24(9):1042-1044. DOI:

- 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.09.027.
- [3] 宋平兰, 王晓慧, 陈虹. 急性致死性肺栓塞所致心脏骤停溶栓诊治进展[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2019, 42(2): 129-133. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2019.02.011.
- [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.
- [5] 中华医学会心血管病学分会, 中国医师协会心血管内科医师分会肺血管疾病学组, 中国肺栓塞救治团队(PERT)联盟. 急性肺栓塞多学科团队救治中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(1): 25-35. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20210527-00455.
- Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Association; Pulmonary Vascular Diseases Group of Chinese College of Cardiovascular Physicians; China Consortium of Pulmonary Embolism Response Team. Chinese expert consensus on the treatment of acute pulmonary embolism by the multidisciplinary team[J]. Chin J Cardiol, 2022, 50(1): 25-35.
- [6] Cohen SL, Feizullayeva C, McCandlish JA, et al. Comparison of international societal guidelines for the diagnosis of suspected pulmonary embolism during pregnancy[J]. Lancet Haematol, 2020, 7(3): e247-e258. DOI: 10.1016/S2352-3026(19)30250-9.
- [7] Koziatek CA, Simon E, Horwitz LI, et al. Automated pulmonary embolism risk classification and guideline adherence for computed tomography pulmonary angiography ordering[J]. Acad Emerg Med, 2018, 25(9): 1053-1061. DOI: 10.1111/acem.13442.
- [8] Kim YJ, Choi DH, Lee ES, et al. Utility of the simplified Wells and revised Geneva scores to exclude pulmonary embolism in femur fracture patients[J]. Am J Emerg Med, 2017, 35(8): 1131-1135. DOI: 10.1016/j.ajem.2017.03.023.
- [9] 王晓芳, 张运剑, 刘春萍. 三种评分体系对急性肺血栓栓塞症预后评估的比较[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(10): 1158-1163. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.10.019.
- Wang XF, Zhang YJ, Liu CP. Comparative study of three clinical scoring systems in patients with acute pulmonary thromboembolism[J]. Chin J Emerg Med, 2018, 27(10): 1158-1163.
- [10] 王岚, 朱迎伟, 杜强, 等. 4种肺栓塞预测方法在基层医院肺栓塞高危人群风险筛查中的效果比较[J]. 中华现代护理杂志, 2020, 26(21): 2876-2880. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20191124-04280.
- Wang L, Zhu YW, Du Q, et al. Comparison of effects of four predictive methods for pulmonary embolism in risk screening of high-risk population with pulmonary embolism in primary hospitals[J]. Chin J Mod Nurs, 2020, 26(21): 2876-2880.
- [11] 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)[J]. Eur Heart J, 2020, 41(4): 543-603. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz405.
- [12] 阿地拉·艾力, 唐永江, 张嘉瑞, 等. 急性肺栓塞患者合并晕厥与不良预后的关系及相关因素分析[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(18): 1374-1378. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20210824-01922.
- Adila AL, Tang YJ, Zhang JR, et al. Analysis of the relationship between syncope and poor prognosis in patients with acute pulmonary embolism and related factors[J]. Natl Med J China, 2022, 102(18): 1374-1378.
- [13] 高春华, 俞超, 王辉, 等. 焦虑合并躯体形式障碍患者突发急性肺栓塞的急救护理[J]. 中华急危重症护理杂志, 2021, 2(2): 171-174. DOI: 10.3761/j.issn.2096-7446.2021.02.015.
- Gao CH, Yu C, Wang H, et al. Emergency nursing for acute pulmonary embolism in patient with anxiety complicated with somatoform disorder[J]. Chin J Emerg Crit Care Nurs, 2021, 2(2): 171-174.
- [14] 北京护理学会手术室专业委员会, 中日友好医院. 手术室静脉血栓栓塞症预防与护理专家共识[J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(20): 2661-2669. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20220411-01731.
- Professional Committee of Operating Room, Beijing Nursing Association China-Japan Friendship Hospital. Expert consensus on prevention and nursing of venous thromboembolism in Operating Room[J]. Chin J Mod Nurs, 2022, 28(20): 2661-2669.
- [15] 张文霞, 马国峰, 吴晓虹, 等. 急性致死性肺栓塞的早期诊断与溶栓治疗分析[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(2): 142-144. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.02.017.
- [16] 王琳, 张尧, 马丽颖. 急性重症肺栓塞致心搏骤停患者的急救护理[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(15): 2654-2655. DOI: 10.11655/zgywylc.2020.15.086.
- [17] 和雪改, 毛毅敏, 何俊. 肺栓塞伴发晕厥危险因素的非条件 Logistic 回归分析[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(4): 558-560. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2017.04.015.
- He XG, Mao YM, He J. Risk factors of syncope symptom in patients with pulmonary embolism by unconditioned logistic regression[J]. J Pract Med, 2017, 33(4): 558-560.
- [18] Lyphout C, Bergs J, Stockman W, et al. Patient safety incidents during interhospital transport of patients: a prospective analysis[J]. Int Emerg Nurs, 2018, 36: 22-26. DOI: 10.1016/j.ienj.2017.07.008.
- [19] 韩辉, 李远, 张建宁, 等. ECMO 救治术后致死性肺栓塞致心搏骤停患者—附 5 例报告[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2021, 28(4): 481-484. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.04.022.
- Han H, Li Y, Zhang JN, et al. Extracorporeal membrane oxygenation as salvage therapy for cardiac arrest caused by acute massive pulmonary embolism in 5 postoperative patients[J]. Chin J Integrated Trad West Med Intensive Crit Care, 2021, 28(4): 481-484.
- [20] 曾妃, 封秀琴, 邱坤凡, 等. ECMO 航空转运重症肺栓塞患者分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(2): 237-238. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020.02.0023.
- [21] 张曙光, 张瑞芳, 王振华, 等. 体外膜肺氧合联合介入救治高危肺栓塞案例报道及文献复习[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(12): 1497-1500. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.12.016.
- [22] Meneveau N, Guillon B, Planquette B, et al. Outcomes after extracorporeal membrane oxygenation for the treatment of high-



- risk pulmonary embolism: a multicentre series of 52 cases[J]. Eur Heart J, 2018, 39(47): 4196-4204. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy464.
- [23] 吴鑫, 陈龙, 戴文杰, 等. 创伤后应激障碍症状阳性者的人格特征与创伤后应激障碍预后的关系[J]. 中国心理卫生杂志, 2017, 31(4): 268-273. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2017.04.003.  
Wu X, Chen L, Dai WJ, et al. Relationship between personality traits and prognosis of posttraumatic stress disorder in flood survivors[J]. Chin Ment Health J, 2017, 31(4): 268-273.
- [24] 中国静脉介入联盟, 中国医师协会介入医师分会外周血管介入专业委员会. 下肢深静脉血栓形成介入治疗护理规范专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29(6): 531-540. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2020.06.001.  
Chinese Venous Interventional Therapy Ally Society of Peripheral Vascular Intervention, Chinese College of Interventionalists. Expert consensus on the nursing standards of interventional therapy for deep venous thrombosis of lower extremities[J]. J Intervent Radiol, 2020, 29(6): 531-540.
- [25] 中国静脉介入联盟, 中国医师协会介入医师分会外周血管介入专业委员会. 抗凝剂皮下注射护理规范专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28(8): 709-716. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2019.08.001.  
Chinese Venous Interventional Therapy Ally Society of Peripheral Vascular Intervention, Chinese College of Interventionalists. Expert consensus on nursing standards for subcutaneous injection of anticoagulant agents[J]. J Intervent Radiol, 2019, 28(8): 709-716.
- [26] 中国静脉介入联盟, 中国医师协会介入医师分会外周血管介入专业委员会, 国际血管联盟中国分部护理专业委员会. 下腔静脉滤器置入术及取出术护理规范专家共识[J]. 中华现代护理杂志, 2021, 27(35): 4761-4769. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20210712-03085.  
Chinese Veins Interventional Alliance, Peripheral Vascular Intervention Professional Committee of the Interventional Physician Branch of the Chinese Medical Doctor Association, China Branch Nursing Professional Committee of International Union of Angiology. Expert consensus on nursing standard for inferior vena cava filter insertion and removal[J]. Chin J Mod Nurs, 2021, 27(35): 4761-4769.
- [27] 陈剑飞, 宋耀明, 晋军, 等. 经皮导管介入术治疗急性肺栓塞的初步探讨[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(12): 972-975. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.12.008.  
Chen JF, Song YM, Jin J, et al. Efficacy and safety of catheter-directed interventional therapy in patients with acute pulmonary embolism[J]. Chin J Cardiol, 2018, 46(12): 972-975.
- [28] 邱亚林, 李丽. 急性肺栓塞患者并发心房颤动的危险因素分析[J]. 中国实用医刊, 2021, 48(24): 62-65. DOI: 10.3760/cma.j.cn115689-20210904-02906.  
Qiu YL, Li L. Risk factors of atrial fibrillation in patients with acute pulmonary embolism[J]. Chin J Pract Med, 2021, 48(24): 62-65.
- [29] 程李健, 王李华, 陆炜, 等. 肺栓塞腔内介入精准处理对术中心脏不良事件发生的影响[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(4): 277-280. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.04.010.  
Cheng LJ, Wang LH, Lu W, et al. Significance of intraoperative precise management on intracavitary treatment for pulmonary thromboembolism[J]. Natl Med J China, 2016, 96(4): 277-280.
- [30] Avdikos G, Karatasakis A, Tsoumeleas A, et al. Radial artery occlusion after transradial coronary catheterization[J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2017, 7(3): 305-316. DOI: 10.21037/cdt.2017.03.14.
- [31] Balami JS, White PM, McMeekin PJ, et al. Complications of endovascular treatment for acute ischemic stroke: prevention and management[J]. Int J Stroke, 2018, 13(4): 348-361. DOI: 10.1177/1747493017743051.
- [32] 汤雪琴, 刘继红, 龚思媛, 等. 《急性缺血性脑卒中病人血管内介入治疗围术期护理专家共识》解读[J]. 护理研究, 2022, 36(12): 2069-2073. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2022.12.001.  
Tang XQ, Liu JH, Gong SY, et al. Interpretation of "Perioperative nursing of patients with acute ischemic stroke patients undergoing endovascular interventional therapy: an expert consensus"[J]. Chinese Nursing Research, 2022, 36(12): 2069-2073.
- [33] Giri J, Sista AK, Weinberg I, et al. Interventional therapies for acute pulmonary embolism: current status and principles for the development of novel evidence: a scientific statement from the American Heart Association[J]. Circulation, 2019, 140(20): e774-e801. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000707.
- [34] 李燕, 葛静萍, 尹媛媛, 等. AngioJet 血栓清除联合导管接触溶栓术后血红蛋白尿鉴别诊断及出血分级管理策略[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31(8): 814-819. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2022.08.016.  
Li Y, Ge JP, Yin YY, et al. The clinical value of differential diagnosis of hemoglobinuria and bleeding grade management strategy after AngioJet thrombectomy combined with catheter-directed thrombolysis[J]. J Intervent Radiol, 2022, 31(8): 814-819.
- [35] 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, 等. 中国肺动脉高压诊断与治疗指南(2021版)[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(1): 11-51. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20201008-02778.
- [36] Sitbon O, Canuet M, Picard F, et al. Initial treatment combination with Macitentan and tadalafil in patients with pulmonary arterial hypertension: results from the OPTIMA study[J]. Chest, 2019, 156(4): A870-A871. DOI: 10.1016/j.chest.2019.08.825.