

· 指南与共识 ·

急性肺栓塞多学科团队救治中国专家共识

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

通信作者: 聂绍平, Email: spnie@ccmu.edu.cn; 荆志成, Email: jingzhicheng@vip.163.com; 黄岚, Email: huanglan260@126.com

【摘要】 急性肺栓塞在心血管死亡原因中位列第3, 而急性肺栓塞的早期救治涉及多个学科。国外经验显示, 通过成立多学科肺栓塞救治团队(PERT)使严重肺栓塞患者及时得到最佳治疗, 可有效提高救治效率、改善临床结局。该共识结合国内外PERT建设的经验, 提出了PERT学科构成、管理架构、工作流程、网络协作等具体建议。该共识首次提出了双阶段PERT——诊断性PERT和治疗性PERT的理念, 详细阐述了诊断性PERT的适应证, 丰富了国际PERT实践的内涵; 提出了急性肺栓塞患者分诊与救治的流程与建议, 并评估了几种PERT启动方式的优缺点。该共识有利于推广PERT救治理念, 规范PERT中心建设, 从而提高我国肺栓塞的救治水平。

【关键词】 肺栓塞; 肺栓塞救治团队

Chinese expert consensus on the treatment of acute pulmonary embolism by the multidisciplinary team

Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Association; Pulmonary Vascular Diseases Group of Chinese College of Cardiovascular Physicians; China Consortium of Pulmonary Embolism Response Team
Corresponding authors: Nie Shaoping, Email: spnie@ccmu.edu.cn; Jing Zhicheng, Email: jingzhicheng@vip.163.com; Huang Lan, Email: huanglan260@126.com

急性肺栓塞是静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)最严重的表现形式, 在心血管死亡原因中位列第3, 仅次于冠心病和卒中^[1]。新近流行病学资料显示, 高危急性肺栓塞患者30 d病死率达22%^[2], 尽早给予最佳治疗有望改善预后。

2015年和2018年中华医学会心血管病学分会(Chinese Society of Cardiology, CSC)肺血管病学组和中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组相继推出了急性肺栓塞诊疗共识和指南^[3-4], 2019年欧洲也发布了急性肺栓塞诊疗指南更新版^[5], 为肺栓塞的诊疗提供了指导建议。然而, 急性肺栓塞病情复杂、治疗方法多样, 早期救治涉及

多个学科, 亟须探索高效的团队救治新模式。2012年美国麻省总医院建立了全球第一支肺栓塞救治团队(pulmonary embolism response team, PERT)^[6]。研究显示, 引入PERT机制提高了肺栓塞的救治效率, 促进了高级别治疗的应用, 降低了大出血与死亡的风险^[7-11]。为了推广团队救治理念、规范PERT中心建设、进一步提高我国肺栓塞的救治水平, CSC肺血管病学组、中国医师协会心血管内科医师分会肺血管疾病学组与中国肺栓塞救治团队(PERT)联盟等组织10余个相关学科的专家, 总结了我国PERT建设的初步经验, 并结合肺栓塞的救治现状提出了PERT建设、运行与质量提升的专家建议。本共识相关推荐主要针对急性

DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20210527-00455

收稿日期 2021-05-27 本文编辑 徐静

引用本文: 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.



中华医学会杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



肺栓塞最常见的表现形式肺血栓栓塞症。

急性肺栓塞的救治现状

2000 年以来,在心内科、呼吸科、急诊科、影像科等多学科共同努力下,我国在肺栓塞流行病学研究、早期救治、医院内 VTE 防控等方面取得了长足的进步^[12-13]。2019 年发表的肺栓塞与肺血管病防治协作组数据显示,我国肺栓塞患者的住院率从 2007 年的 1.2/10 万人上升至 2016 年的 7.1/10 万人,住院病死率从 8.5% 下降为 3.9%^[14]。

然而,我国急性肺栓塞的早期救治还存在诸多不足,主要表现在以下几个方面:(1)临床重视程度不够,多学科参与度不高。近期 CSC 肺血管病学组牵头的一项全国肺栓塞团队救治能力调查显示,我国肺栓塞救治仍以心内科、呼吸科和急诊科等为主,而介入科和心外科的参与度分别仅为 54% 和 39%^[15]。(2)重症患者救治手段单一,高级别治疗开展不足。目前我国中高危肺栓塞的治疗仍以抗凝和静脉溶栓为主,多数三级医院尚未开展导管介入、外科肺动脉切开取栓术(surgical pulmonary embolectomy, SPE)和机械循环支持等高级别治疗。(3)早期救治效率低下,缺乏有效团队协作。一方面肺栓塞的漏诊、误诊、诊断延迟、未结合危险分层选择最佳治疗、未积极寻找肺栓塞发生潜在病因等现象普遍存在,另一方面 70% 以上的三级医院尚未建立多学科团队协同救治的机制^[15]。

PERT 的建设与运行

一、PERT 的核心理念

为了改善严重肺栓塞(包括高危和部分中危)患者的临床结局,借鉴复杂冠心病和瓣膜病的“心脏团队”模式,在建立肺栓塞多学科快速反应团队的基础上,通过专家面对面会诊或实时线上会议等形式,为严重肺栓塞患者提供最佳的、个体化的诊疗方案。

自 2012 年组建全球第一支 PERT 和 2015 年美国成立 PERT 联盟(PERT Consortium)以来^[16],截至 2019 年底全球已有 100 余家 PERT 中心。2019 年,美国 PERT 联盟发布了《急性肺栓塞的诊断、治疗与随访:PERT 联盟实践共识》,用于指导肺栓塞的多学科团队救治^[17]。2017 年 7 月,我国第一支 PERT 在首都医科大学附属北京安贞医院成立。同

年 10 月,在美国 PERT 联盟的支持下成立了中国 PERT 联盟^[18]。

二、PERT 的学科构成

PERT 可涉及急诊科、心内科、心外科、呼吸科、血液科、介入放射科、血管外科、体外循环科、放射影像科、超声科、核医学科、麻醉科、重症医学科等 10 余个专科。美国 PERT 联盟的资料显示,多数 PERT 由 3~5 个学科构成,以心内科、急诊科和呼吸危重症科为主^[19]。全国肺栓塞团队救治能力调查显示,三级医院中具有完整 PERT 条件的医院仅占 27%,参与救治的学科数量平均为 6 个^[15]。目前,有关 PERT 的构成尚无统一标准,应结合医院实际学科设置情况和工作机制进行调整。

在 PERT 中心,应尽可能由首诊医师完成危险分层等初始评估。对于中高危或高危肺栓塞、疑似肺栓塞导致的心脏骤停、右心移行血栓或肺动脉骑跨血栓等患者,应由 PERT 值班医师立即启动诊断性或治疗性 PERT。相关学科在 PERT 流程中的作用详见图 1。

三、PERT 的组织架构

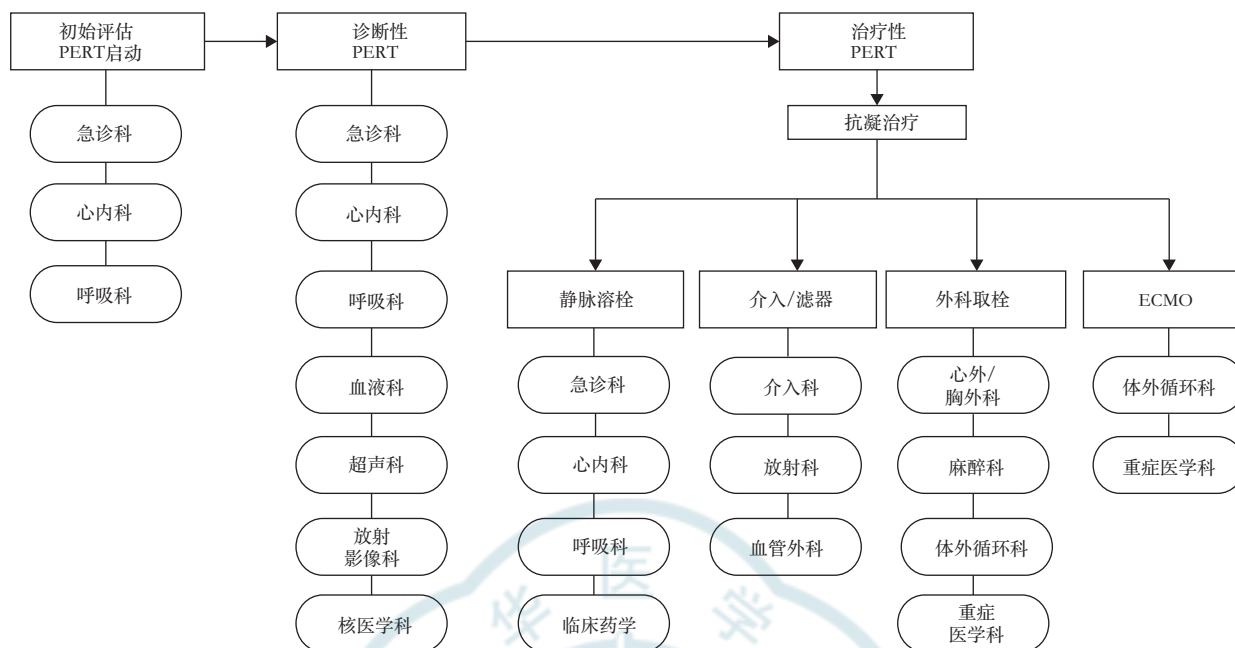
参与急性肺栓塞救治的学科≥3 个、能常规开展静脉溶栓、具备开展经皮肺动脉内导管介入和/或外科取栓条件的二级及以上医院均可组建 PERT。PERT 的规模和结构可根据医院条件、学科设置、患者数量等进行调整。为加强学科间的有效协调与管理,建议成立院级 PERT 管理委员会,并由院领导、医务部和相关科室负责人直接参与 PERT 的管理。PERT 总监建议由心内科、呼吸科或急诊科专家担任,负责 PERT 的日常运行管理。为了明确组织分工,建议结合具体条件成立流程制定组、临床工作组、数据与质控组、教育培训组等^[20](图 2)。

四、PERT 的工作流程

1. PERT 工作平台:PERT 值班医师应使用专用电话号码,并实现 7 d、24 h 值班。一旦启动 PERT,应在 30 min 内组织相关专家参加线上讨论,讨论专家至少应包括内科专家、介入和/或心外专家。

理想的 PERT 信息化工作平台应集成一键呼叫、文字与语音留言、影像上传与浏览、即时个案建群、语音或视频会议、患者数据采集与质量控制等功能。欧美医学中心目前多采用传呼机来实现一键呼叫,采用 Skype、Zoom 等会议平台进行线上讨论,并可在讨论过程中浏览患者影像资料等。我国部分中心采用微信群等平台进行文字、语音或视频





ECMO:体外膜肺氧合

图1 相关学科在肺栓塞救治团队(PERT)工作流程中的作用

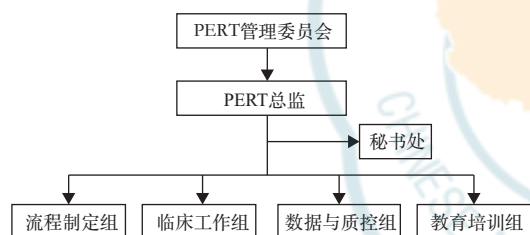


图2 肺栓塞救治团队(PERT)管理架构图

线上讨论,缺点是即时提醒与信息分类功能较差,且易受其他信息或来电干扰。

2. PERT启动指征:PERT启动的目的包括协助诊断和治疗决策两方面。诊断性PERT的启动指征包括:(1)疑诊急性肺栓塞导致的心脏骤停,尤其是不可电击复律心律(包括无脉电活动和心搏停止)、有VTE病史或超声心动图提示存在右心功能不全的患者;(2)因对比剂过敏、肾功能不全、妊娠或病情危重无法行CT肺动脉造影(CTPA)的患者;(3)因传染性疾病(如新型冠状病毒肺炎等)暂无法行CTPA检查的患者。治疗性PERT的启动指征包括:(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;(3)下腔静脉滤器临床应用存在争议的肺栓塞患者。

3. PERT启动方式:PERT启动方式分为3种。第一,前置并行启动,即第一时间同时通知所有团队成员,随后基于语音或视频线上平台组织实时讨论,通过复习患者资料,制定合理的治疗方案。该方式的优点是多学科交叉讨论后决策更为专业,且

有利于增强团队凝聚力;缺点是专家资源调用较多,效率会降低。第二,分级依次启动,即先由PERT值班医师完成早期评估并提出初步治疗方案,根据患者病情需要依次通知相关专业成员参与讨论。例如,值班医师考虑需要行介入治疗时,可直接联系介入医师,若介入医师认为患者更适合外科取栓,则再联系心外医师。该方式的优点是响应效率较高,决策路径清晰,专家资源占用较少;缺点是增加判断失误、延误高级治疗、可能需要反复讨论、降低团队认同感以及多学科交叉讨论学习机会减少等。第三,个体化群组启动,即由PERT值班医师完成早期评估后根据每位患者病情特点通知所需专业的团队成员,成立个体化讨论群组,制定理想的治疗决策。该方式的优点是能充分发挥PERT值班医师的专业优势,在精准选择团队成员的基础上最大限度地节省专家资源,提高工作效率;缺点是该方式对PERT值班医师的专业和组织能力要求较高,而且需要开发专业信息化工作平台(具备单个患者建群、资料上传、浏览共享、即时通讯、视频会议等功能),运行成本较高。

对于参与PERT学科数量较少(3~5个)的中心,建议优先选用前置并行启动;对于参与学科数量较多(>5个)的大型中心,可以选择分级依次启动或个体化群组启动,并建议尽早建立专业化信息平台,采取个体化群组启动。

4. 急性肺栓塞患者的分诊与救治:对于血流动

力学不稳定的高危患者,包括心脏骤停、梗阻性休克[收缩压 <90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)或保证充分充盈状态下仍需使用升压药才能将收缩压维持在 ≥ 90 mmHg,同时合并终末器官低灌注]或持续性低血压(收缩压 <90 mmHg或降幅 ≥ 40 mmHg,持续时间 >15 min,并除外新发心律失常、低血容量或败血症等原因)^[5],应根据PERT讨论结果立即将患者收治到相关监护病房,给予静脉溶栓、导管介入、外科取栓或体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)等治疗。

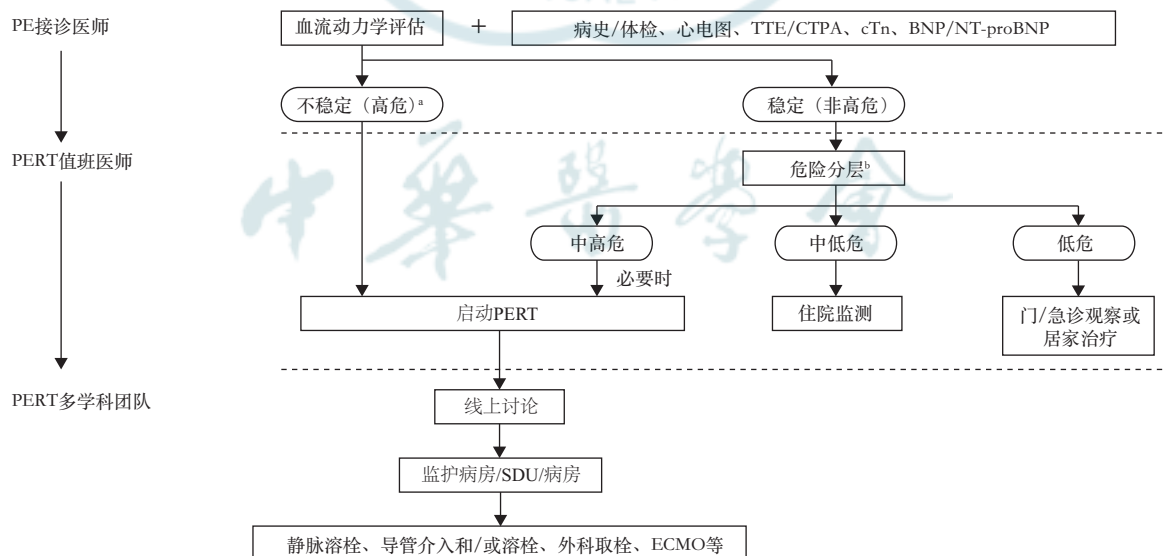
对于血流动力学稳定的患者,应基于肺栓塞严重指数(PESI)^[21]或简化的肺栓塞严重指数(sPESI)^[22]、超声心动图或CTPA、肌钙蛋白和/或B型利钠肽(BNP)水平进行危险分层。中高危患者应立即启动PERT并根据其临床表现收治到普通病房、过渡监护病房(step-down unit, SDU)或监护病房观察,给予抗凝治疗,病情恶化时应考虑挽救性再灌注治疗。中低危患者建议收住院观察,低危患者可选择门诊/急诊观察或居家治疗。胃肠外抗凝建议选择低分子量肝素或磺达肝癸钠(优于普通肝素);口服抗凝建议选择非维生素K拮抗剂口服抗凝药(如利伐沙班、艾多沙班、达比加群酯),优于维生素K拮抗剂(抗磷脂抗体综合征导致的肺栓塞除外)。

各PERT中心应根据自身条件制定标准化的工作流程,有关诊断与评估、PERT启动、患者分诊与急诊救治的流程参见图3。

五、PERT的协作网络

部分PERT中心由于条件所限,仅能进行抗凝、静脉溶栓等基础治疗,无法进行导管介入、外科取栓、ECMO等高级别治疗。为了提高严重肺栓塞患者的救治水平,必须建立完善救治网络体系,以便将高危患者或病情恶化的中危患者转运至条件更好的区域PERT中心接受最佳治疗。

1. 远程PERT启动:当首诊医院需启动PERT时,可拨打区域内PERT中心的值班医师电话,由PERT值班医师对患者进行系统评估和危险分层,提出初步处置建议并决定是否远程启动PERT。对于病情危重且高度疑似急性肺栓塞的患者可考虑启动诊断性PERT;对于血流动力学不稳定的高危患者应立即远程启动治疗性PERT,并由PERT专家组提出生命支持、患者转运以及最佳治疗等建议。如果暂不考虑溶栓治疗,可在首诊医院进行抗凝治疗;拟行静脉溶栓治疗,可在首诊医院或急救车内开始治疗;对于存在溶栓禁忌证且需要介入或外科治疗的患者,应尽快转运至区域PERT中心。



PE:肺栓塞,SDU:过渡监护病房,ECMO:体外膜肺氧合,TTE:经胸超声心动图,CTPA:CT肺动脉造影,cTn:心肌肌钙蛋白,BNP:B型利钠肽,NT-proBNP:N末端B型利钠肽原;^a包括心脏骤停、梗阻性休克[收缩压 <90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),或保证充分充盈状态下仍需使用升压药才能将收缩压维持在 ≥ 90 mmHg,同时合并终末器官低灌注]或持续性低血压(收缩压 <90 mmHg或收缩压降幅 ≥ 40 mmHg,持续时间 >15 min,并除外新发心律失常、低血容量或败血症等原因);^b基于PESI分级或sPESI评分、TTE或CTPA(评估右心室功能)、cTn和/或BNP/NT-proBNP检测结果,参照2019年欧洲心脏病学会(ESC)肺栓塞指南进行危险分层^[5]

图3 肺栓塞救治团队(PERT)工作流程图



2. 急性肺栓塞患者转运:转运前应充分评估患者生命体征以及转运途中血栓脱落、病情再次加重的风险,并做好相关救治预案。对于出血风险较低的患者,应在转运前启动抗凝治疗。对于充分药物治疗后仍无法维持循环的患者,考虑到转运风险,可优先考虑将 ECMO 团队转运至患者所在医院并就地启动循环支持。对于拟转运行高级别治疗的患者,应在转运前开始协调介入科、心外科、麻醉科等相关科室。重症患者的转运应优先选择具备高级生命支持设备(ECMO、呼吸机等)的院前急救系统。

六、PERT 的循证医学证据

国外多个中心的研究数据显示,建立 PERT 机制以后急性肺栓塞的诊疗模式、救治质量和临床结局均得到了不同程度的改善。主要表现为高危或中高危患者的评估更加规范,救治效率提升(诊疗延误改善、住院时间缩短),接受高级别治疗(导管介入、外科取栓和 ECMO 等)的患者比率升高,并有可能减少死亡和出血等不良事件(表 1)^[7-11]。

诊断性 PERT

经典 PERT 是在急性肺栓塞确诊后以治疗为目的的多学科快速反应团队。然而,在某些情况下,若临床表现及超声心动图均高度提示肺栓塞而患者暂无条件行 CTPA,为了尽快启动再灌注治疗,可以诊断为目的启动 PERT(诊断性 PERT)。

1. 疑诊急性肺栓塞的心脏骤停患者:研究显示 2%~5% 的院外心脏骤停患者为急性肺栓塞所

致^[23]。对于怀疑肺栓塞导致的院外心脏骤停患者(如不可电击复律心律、有 VTE 病史或超声心动图提示存在右心功能不全),急诊溶栓可提高其 30 d 生存率,并有可能促进自主循环恢复^[24-26]。由于部分心脏骤停患者暂无法进行 CTPA,对于超声心动图发现右心室负荷过重和功能不全、右心移行血栓或肺栓塞临床可能性评分较高(简化 Wells 评分^[27]≥2 分和简化 Geneva 评分^[28]≥3 分)的患者,为了尽早明确诊断应启动诊断性 PERT,一旦考虑为肺栓塞,应同时评估溶栓治疗的风险获益(尤其是已行胸外按压或出血风险较高的患者)。

2. 疑诊急性肺栓塞但无法耐受对比剂的患者:对于明确对比剂过敏、严重肾功能不全[估算的肾小球滤过率(eGFR)<30 ml·min⁻¹·1.73 m⁻²,除外长期透析]、严重左心功能不全等无法耐受碘对比剂的患者,若结合临床可能性评估、超声心动图检查结果等疑诊肺栓塞,可启动诊断性 PERT。

3. 疑诊急性肺栓塞的妊娠患者:妊娠期肺栓塞的总患病率为 2%~7%^[5]。由于正常妊娠也可出现呼吸困难、胸痛、心动过速、下肢疼痛或水肿、晕厥等症状,与肺栓塞症状极其相似,因而在妊娠期诊断肺栓塞具有挑战性。

单纯 D-二聚体诊断妊娠期肺栓塞的价值有限,建议采用 YEARS 临床决策规则(基于深静脉血栓征象、咯血、肺栓塞可能性高于其他诊断三项特征和 D-二聚体水平)^[29]除外肺栓塞。2019 年发表的 Artemis 研究首次评估了 YEARS 流程在妊娠期肺栓塞诊断中的价值,该流程排除的患者,随访 3 个月时仅有 1 例患者发生深静

表 1 有关肺栓塞救治团队(PERT)的主要临床研究

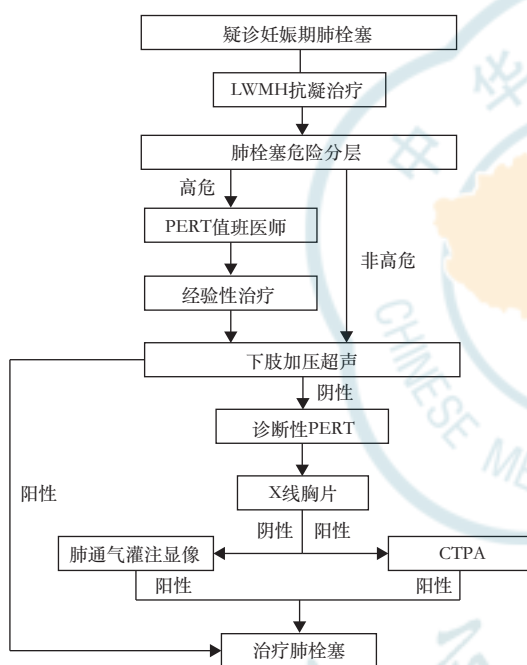
研究者	研究机构	研究时间	对照组	研究组	主要结果
Rosovsky 等 ^[7]	美国麻省总医院	2006 至 2016 年	既往研究前瞻性入选的肺栓塞患者(n=212)	通过 PERT 评估的肺栓塞患者(n=228)	PERT 实施后接受导管介入和高级别治疗(介入或外科治疗)的患者增加
Jen 等 ^[8]	新加坡国立大学医院	2013 至 2016 年	PERT 成立前 CT 诊断的肺栓塞患者(n=154)	PERT 成立后 CT 诊断的肺栓塞患者(n=167)	PERT 实施后大面积肺栓塞接受静脉溶栓治疗的比率由 30% 上升至 92%;诊断至再灌注时间缩短,重症监护病房停留时间缩短
Wright 等 ^[9]	美国罗切斯特大学	2014 至 2016 年	ICD 编码筛查的次大面积(中危)/大面积(高危)肺栓塞患者(n=159)	经过 PERT 评估的次大面积(中危)/大面积(高危)肺栓塞患者(n=146)	PERT 实施后,高级别治疗的比率从 15% 上升到 32%;分诊至诊断、诊断至使用肝素和分诊至住院时间均缩短
Xenos 等 ^[10]	美国肯塔基大学	2013 至 2017 年	ICD 编码筛选并匹配的肺栓塞患者(n=992)	经过 PERT 评估的次大面积/大面积肺栓塞患者(n=88)	PERT 实施后,重症监护病房停留时间和总住院时间均缩短
Chaudhury 等 ^[11]	美国克利夫兰诊所	2013 至 2016 年	PERT 实施前 CT 诊断的肺栓塞患者(n=343)	PERT 实施后 CT 诊断的肺栓塞患者(n=426)	PERT 实施后大出血或有临床意义的非大出血的发生率降低;30 d 和住院病死率均降低

注:ICD 编码为国际疾病分类编码



脉血栓,无 1 例患者发生肺栓塞。此外,妊娠早期采用该流程可使 65% 的患者免于 CTPA 检查^[30]。

妊娠早期应尽量避免行 CTPA,对于所有疑诊肺栓塞的患者应先给予抗凝治疗。经 PERT 值班医师确认的高危患者可直接启动经验性治疗,然后再行下肢加压超声检查等;非高危患者则建议直接行下肢加压超声检查,结果为阳性者给予相应治疗,阴性者建议启动诊断性 PERT,选择高级影像学检查。具备低剂量 CT 检查条件时可酌情考虑直接行 CTPA,也可基于 X 线胸片结果选择 CTPA 或肺通气灌注显像^[31](图 4)。



LMWH:低分子量肝素,CTPA:CT肺动脉造影

图 4 基于肺栓塞救治团队(PERT)的妊娠期肺栓塞诊断流程

4. 因传染性疾病暂无法行 CTPA 的疑诊急性肺栓塞患者:在传染性疾病(如新型冠状病毒肺炎等)流行期间,由于隔离防护或病情等原因,患者往往无法接受特殊影像学检查。另一方面,某些传染性疾病与肺栓塞的临床表现也存在较大重叠^[32]。例如,对于新型冠状病毒肺炎无法解释的突发氧饱和度急剧下降、呼吸窘迫、低血压或心动过速等,应尽快行超声心动图和下肢加压超声,必要时启动诊断性 PERT。

治疗性 PERT

PERT 的核心理念是“快速反应、联合行动、正

确决策”。由于重症肺栓塞(包括高危和部分中危肺栓塞)患者的治疗可涉及多个学科,单一学科往往难以独立选择静脉溶栓和其他高级别治疗(导管介入、外科取栓和机械循环支持等)。PERT 在肺栓塞治疗决策中的作用主要体现在提高决策效率、增加高级别治疗、优化治疗方案等方面。

一、高危或中高危及急性肺栓塞患者

对于血流动力学不稳定的肺栓塞患者,应充分发挥 PERT 值班医师的作用,兼顾效率和团队协作,并根据患者病情采用分级依次启动或前置并行启动,有信息化条件的单位也可采用个体化群组启动方式。

1. 机械循环支持:对于高危肺栓塞合并心脏骤停或难治性休克的患者,应考虑机械循环支持。主要包括 ECMO 和右心室辅助装置。ECMO 可快速改善患者低氧血症和循环衰竭状态,应尽可能在心源性休克恶化或发生心脏骤停前实施。静脉-动脉体外膜肺氧合(veno-arterial ECMO, VA-ECMO)可与静脉溶栓、导管介入或外科取栓联合应用或作为上述治疗的过渡措施。研究显示急性大面积肺栓塞合并心脏骤停患者应用 VA-ECMO 的院内存活率达 61%^[33]。ECMO 与外科取栓联合应用优于 ECMO+静脉溶栓或单纯 ECMO 治疗^[34]。右心室辅助装置可直接辅助右心室,减少心肌耗氧量,避免了 VA-ECMO 引起的左心室后负荷增加,有利于右心室去负荷和功能恢复。Impella RP® 通过经股静脉入路将轴流泵跨越肺动脉瓣,可为右心提供 4 L/min 血流。由于无氧合器,在严重低氧患者中应用受限。对于扩容和增强心肌收缩力等传统治疗无效的血流不稳定或再灌注治疗失败的肺栓塞患者,可启动 PERT 并考虑使用 Impella RP®。机械循环支持装置的选择应综合考虑患者临床表现、血流动力学状态、再灌注治疗方案、现有器械特点和团队经验等。

2. 再灌注治疗的选择:重症肺栓塞的再灌注治疗方式包括静脉溶栓、导管介入和外科切开取栓等。静脉溶栓包括全量溶栓和减量溶栓。导管介入包括经导管溶栓(catheter-directed thrombolysis, CDT)、机械碎栓术(利用导丝、球囊、猪尾导管等碎栓)、血栓祛除术(采用 Indigo 抽吸系统、AngioJet 机械抽吸装置、AngioVac 血栓祛除装置、Flowtrier 系统等清除血栓)等^[35-37]。

CDT 是近年来国外普遍重视的肺动脉血运重建技术。该技术将多孔的灌注导管(Uni-Fuse 灌注



导管、Cragg-McNamara 灌注导管等)送至肺动脉血栓局部,通过定量定向灌注溶栓剂,可在血栓局部形成较高的药物浓度。超声辅助经导管溶栓(如 EkoSonic 系统)通过发射高频超声波分解纤维蛋白片段,提高溶栓剂的渗透率,进一步增强了溶栓作用。CDT 可显著降低溶栓药物的使用剂量,从而降低出血风险^[35]。一项纳入 28 项研究的荟萃分析显示,超声辅助经导管溶栓可使急性高危或中危肺栓塞患者的肺动脉收缩压和平均压分别下降 16.69 和 12.13 mmHg,右心室/左心室直径比降低 0.35^[38],但目前尚缺乏改善预后的相关证据。

SPE 最早报道于 1924 年,远早于内科溶栓治疗。美国胸外科学会成人心脏外科数据库的资料显示,2011 至 2015 年北美 310 家开展 SPE 的中心共完成 1 075 例手术,手术总死亡率为 16%^[39]。患者预后与合并症、术前血流动力学状态和术者经验有关。SPE 技术难度不高,具备体外循环心脏外科手术条件的单位均可开展^[40]。手术行胸骨正中切口,体外循环转流,切开双侧肺动脉,在直视下取出新鲜血栓,达肺段水平。手术中应尽量避免阻断主动脉及心脏停搏。

高危肺栓塞:应立即启动 PERT,并结合溶栓禁忌证和出血风险,选择合理的再灌注治疗方式。无溶栓禁忌证者,可立即启动全量静脉溶栓;溶栓相对禁忌证者,可选择减量静脉溶栓或 CDT 治疗;溶栓绝对禁忌证者,可考虑行经导管或外科取栓治疗;溶栓药物起效前有死亡风险的心源性休克患者,应考虑行 SPE。

中高危肺栓塞:中高危肺栓塞患者静脉溶栓等治疗的证据尚不充分^[41],建议酌情启动 PERT。PEITHO 研究显示,中危肺栓塞患者进行静脉溶栓可预防血流动力学失代偿,但增加大出血和卒中风险^[42]。我国研究显示,对于伴有血流动力学不稳定或大面积肺栓塞的患者,50 mg/2 h 重组组织型纤溶酶原激活剂(recombinant tissue plasminogen activator, rt-PA)的减量溶栓方案与 100 mg/2 h rt-PA 的全量溶栓方案疗效相当,但减量溶栓方案的安全性更高^[43]。中高危患者减量溶栓能否获益还有待于 PEITHO III 等研究进一步验证。因此,对于有选择性的中高危患者,尤其是出现临床恶化(根据生命体征、右心室功能、组织灌注和/或气体交换等因素判断)且无溶栓绝对禁忌证者,可考虑进行减量静脉溶栓或 CDT。对于具有溶栓绝对禁忌证者,可考虑行经导管祛栓或 SPE。

静脉溶栓或 CDT 失败:高危或中高危患者,若经静脉溶栓或 CDT 失败,可考虑行经导管或 SPE。

由于肺栓塞的治疗方法和器械种类繁多,且多数缺乏充分的循证医学证据,因而肺栓塞的治疗选择易受接诊医师个人经验等因素的影响。采用 PERT 模式可汇集内科、介入和外科医师的集体智慧,评估特定治疗手段在个体患者中的风险与获益,从而选择最佳治疗策略(图 5)。

二、右心移行血栓或肺动脉骑跨血栓患者

急性肺栓塞患者右心血栓的检出率为 4%~18%^[44],可出现在右心房、三尖瓣、右心室、未闭卵圆孔等部位。移行血栓指未附着在心内结构的自由漂浮血栓,此类患者住院病死率可高达 45%^[45]。骑跨肺栓塞指横跨在肺动脉干分叉部并延伸至左、右肺动脉的大块肺栓塞,可导致右心衰竭乃至死亡。

考虑到右心移行血栓的危险性、血栓形态和部位的多样性以及治疗的复杂性等因素,建议常规启动 PERT。对于存在右心移行血栓的高危或中危肺栓塞患者,建议充分抗凝治疗,并充分评估血栓脱落风险,必要时可选择静脉溶栓或导管祛栓术。目前经导管右心祛栓术的主要器械包括 AngioVac 血栓祛除装置和 Flowtriever 系统等^[35]。对于血栓负荷较大的右心室血栓、肺动脉骑跨血栓以及骑跨在未闭卵圆孔的移行血栓,一般建议行 SPE。

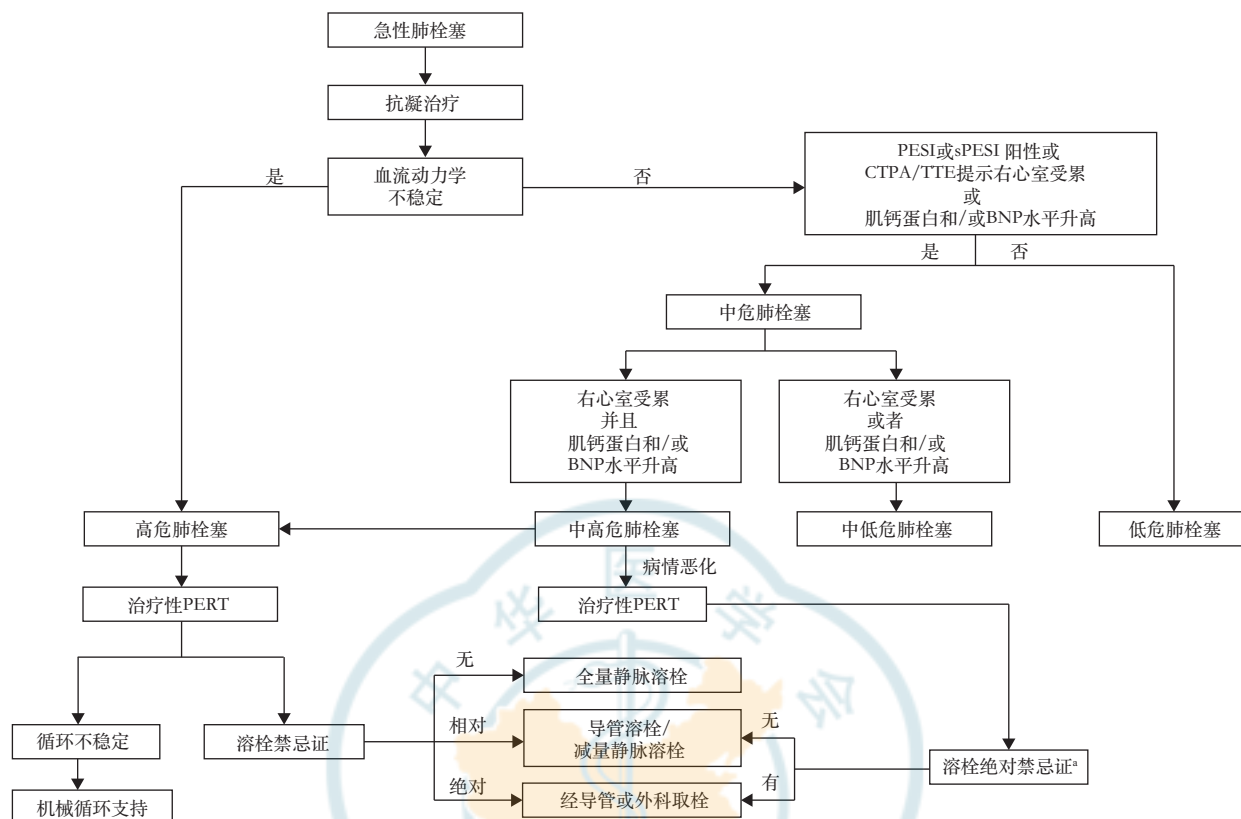
三、下腔静脉滤器临床应用存在争议的急性肺栓塞患者

对于是否应置入滤器或滤器回收时机存在争议的患者,可以考虑启动 PERT 讨论。对于有抗凝绝对禁忌证、经充分抗凝后仍再发肺栓塞的患者可考虑置入下腔静脉滤器。对于下肢静脉和/或下腔静脉大块漂浮血栓、近心端 DVT 患者,也可考虑置入下腔静脉滤器。对于能耐受抗凝治疗的患者,不建议常规置入下腔静脉滤器。目前临床使用的下腔静脉滤器多数可回收,一旦满足条件应尽早回收。

PERT 门诊与随访

通过建立 PERT 门诊,可以完善肺栓塞患者的随访数据库,详细评估先天性或获得性易栓症风险,发现更多与诊断、病情严重程度和预后相关的信息,更好地预防肺栓塞再发,并不断优化 PERT 工作流程。PERT 门诊由团队成员(包括心内科、呼





CTPA:CT肺动脉造影,TTE:经胸超声心动图,BNP:B型利钠肽;*中危肺栓塞患者全量溶栓尚缺乏证据;有限证据显示减量溶栓对部分中高肺栓塞患者(如存在临床恶化风险且出血风险较低的患者)可能有益

图5 基于肺栓塞救治团队(PERT)的肺栓塞治疗流程

吸科、介入科、心外科医师和药学专业人员等)共同负责,对于住院期间接受介入或外科治疗的患者,可通过PERT讨论制定长期管理计划。

建议患者在PERT门诊规律随访(2周~3个月),有症状或病情复杂的患者,特别是诊断为易栓症的患者建议尽早专科随访,调整治疗方案。出院后初次随访,建议评估患者的临床表现、抗凝策略(类型、剂量、持续时间、依从性和耐受性)、是否考虑回收下腔静脉滤器以及进一步筛查肺栓塞原因如易栓症、肿瘤等。对于症状持续或复发的患者,尤其是肺栓塞后3个月,建议行6 min步行试验或心肺运动试验、CTPA或肺通气灌注显像、下肢静脉超声和超声心动图。如果高度疑诊或确诊慢性血栓栓塞性肺高血压(chronic thromboembolic pulmonary hypertension, CTEPH),建议通过PERT协调转至专业CTEPH中心进一步治疗。

PERT中心的认证、管理与质量提升

近年来我国胸痛中心的建设有效提高了急性冠状动脉综合症的救治效率,但现有胸痛中心模式

主要适用于急性心肌梗死,未充分体现肺栓塞的急诊救治需求。另一方面,仅约60%的急性肺栓塞患者有胸痛表现。此外,诸多参与肺栓塞救治的专科并未纳入胸痛中心体系。为了加强PERT中心的建设与横向联系,建立PERT中心运行的质量控制与提升体系,目前亟须建立统一的PERT中心分级与认证标准,并定期进行质量分析和再认证。

PERT的质量提升路径包括:(1)通过多学科交叉讨论与学习,提升团队的凝聚力和诊疗水平;(2)结合医院实际条件与工作反馈,优化院内PERT工作流程;(3)定期分析PERT诊疗案例与质量数据,探讨质量提升的方法与路径;(4)开展肺栓塞急诊救治新技术,提高导管介入、外科取栓、循环支持等高级治疗水平;(5)采用医疗质量提升工具,通过确定目标、评估数据、分析结果、制订方案、实施方案、质量控制等步骤,以“评估、反馈、改进、再评估”的循环模式不断提升肺栓塞团队救治的质量和能

力。

指导专家:韩雅玲(北部战区总医院)
写作组成员:聂绍平(首都医科大学附属北京安贞医院),荆志成(北京协和医院),黄岚(陆军军医大学第二附属医院),柳志红(中国医学科学院阜外医院),田红燕(西安交



通大学第一附属医院),侯晓彤(首都医科大学附属北京安贞医院),刘盛(中国医学科学院阜外医院),苗齐(北京协和医院)

专家组成员(按姓氏拼音为序):艾辉(首都医科大学附属北京安贞医院),曹云山(甘肃省人民医院),陈忠(首都医科大学附属北京安贞医院),董然(首都医科大学附属北京安贞医院),甘辉立(首都医科大学附属北京安贞医院),耿巍(保定市第一中心医院),谷新顺(河北医科大学第二医院),管丽华(复旦大学附属中山医院),郭小梅(华中科技大学同济医学院附属同济医院),韩学斌(山西省心血管病医院),侯晓彤(首都医科大学附属北京安贞医院),胡信群(中南大学湘雅二医院),黄岚(陆军军医大学第二附属医院),黄玮(重庆医科大学附属第一医院),吉庆伟(广西壮族自治区人民医院),姜小飞(广东省珠海市人民医院),金叔宣(上海交通大学医学院附属仁济医院),荆志成(北京协和医院),李承红(江汉大学附属医院),李江(中南大学湘雅二医院),李俊峡(解放军总医院第七医学中心),李伟(贵州医科大学附属医院),李晓梅(新疆医科大学第一附属医院),连天宇(北京协和医院),梁颖(首都医科大学附属北京安贞医院),刘琼(中南大学湘雅医院),刘盛(中国医学科学院阜外医院),刘永太(北京协和医院),柳志红(中国医学科学院阜外医院),罗勤(中国医学科学院阜外医院),吕安康(上海交通大学医学院附属瑞金医院),马东星(解放军总医院第三医学中心),马壮(北部战区总医院),门剑龙(天津医科大学总医院),孟哲(郑州大学第一附属医院),米玉红(首都医科大学附属北京安贞医院),苗立夫(清华大学第一附属医院),苗齐(北京协和医院),聂绍平(首都医科大学附属北京安贞医院),阙斌(首都医科大学附属北京安贞医院),沈节艳(上海交通大学医学院附属仁济医院),宋浩明(同济大学附属同济医院),谭虹(广东省人民医院),陶凌(空军军医大学第一附属医院),田红燕(西安交通大学第一附属医院),王承(上海市胸科医院),王红(首都医科大学附属北京安贞医院),王继春(武汉大学人民医院),王建铭(北部战区总医院),王琦光(北部战区总医院),王晓(首都医科大学附属北京安贞医院),王勇(北京急救中心),魏毅东(同济大学附属第十人民医院),翁少翔(浙江大学医学院附属邵逸夫医院),吴炳祥(哈尔滨医科大学附属第二医院),谢渡江(南京市第一医院),邢玥(吉林大学第二医院),熊长明(中国医学科学院阜外医院),徐大春(上海市第十人民医院),徐磊(首都医科大学附属北京安贞医院),徐希奇(北京协和医院),杨成明(陆军特色医学中心),杨清(天津医科大学总医院),杨媛华(首都医科大学附属北京朝阳医院),杨振文(天津医科大学总医院),姚桦(广东省人民医院),于世勇(陆军军医大学第二附属医院),余再新(中南大学湘雅医院),袁杰(深圳市人民医院),曾杰(四川省人民医院),翟振国(中日友好医院),张刚成(武汉亚洲心脏病医院),张海锋(南京医科大学附属苏州医院),张慧平(北京医院),张萍(贵州

省人民医院),张尉华(吉林大学第一医院),张晓丽(首都医科大学附属北京安贞医院),赵春霞(华中科技大学同济医学院附属同济医院),仲肇基(中国医学科学院阜外医院),周达新(复旦大学附属中山医院),周洲(中国医学科学院阜外医院),朱光发(首都医科大学附属北京安贞医院)

学术秘书:王晓(首都医科大学附属北京安贞医院),梁颖(首都医科大学附属北京安贞医院)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Venous thromboembolism in adult hospitalizations-United States, 2007-2009[R]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2012, 61(22): 401-404. <https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/wk/mm6122.pdf>.
- [2] Becattini C, Agnelli G, Lankeit M, et al. Acute pulmonary embolism: mortality prediction by the 2014 European Society of Cardiology risk stratification model[J]. Eur Respir J, 2016, 48(3):780-786. DOI: 10.1183/13993003.00024-2016.
- [3] 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.
- [4] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.14.007.
- [5] 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.
- [6] Kabrhel C, Jaff MR, Channick RN, et al. A multidisciplinary pulmonary embolism response team[J]. Chest, 2013, 144(5):1738-1739. DOI: 10.1378/chest.13-1562.
- [7] Rosovsky R, Chang Y, Rosenfield K, et al. Changes in treatment and outcomes after creation of a pulmonary embolism response team (PERT), a 10-year analysis[J]. J Thromb Thrombolysis, 2019, 47(1):31-40. DOI: 10.1007/s11239-018-1737-8.
- [8] Jen WY, Kristanto W, Teo L, et al. Assessing the impact of a pulmonary embolism response team and treatment protocol on patients presenting with acute pulmonary embolism[J]. Heart Lung Circ, 2020, 29(3):345-353. DOI: 10.1016/j.hlc.2019.02.190.
- [9] Wright C, Elbadawi A, Chen YL, et al. The impact of a pulmonary embolism response team on the efficiency of patient care in the emergency department[J]. J Thromb Thrombolysis, 2019, 48(2): 331-335. DOI: 10.1007/s11239-019-01875-0.
- [10] Xenos ES, Davis GA, He Q, et al. The implementation of a pulmonary embolism response team in the management of intermediate-or high-risk pulmonary embolism[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2019, 7(4): 493-500.



- DOI: 10.1016/j.jvs.2018.11.014.
- [11] Chaudhury P, Gadre SK, Schneider E, et al. Impact of multidisciplinary pulmonary embolism response team availability on management and outcomes[J]. *Am J Cardiol*, 2019, 124(9): 1465-1469. DOI: 10.1016/j.amjcard.2019.07.043.
 - [12] 翟振国, 王辰. 建立和完善医院内静脉血栓栓塞症的防治管理体系[J]. *中华医学杂志*, 2015, 95(30): 2417-2418. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.30.001.
 - [13] 连天宇, 严欣欣, 荆志成. 急性肺栓塞的临床实践: 阜外医院血栓中心的临床经验[J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44(3): 186-190. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.03.002.
 - [14] Zhang Z, Lei J, Shao X, et al. Trends in hospitalization and in-hospital mortality from VTE, 2007 to 2016, in China[J]. *Chest*, 2019, 155(2): 342-353. DOI: 10.1016/j.chest.2018.10.040.
 - [15] Wang X, Ji Q, Rosenfield K, et al. Multidisciplinary pulmonary embolism response team in China: a nationwide survey[J]. *Respirology*, 2021, 26(4): 392-393. DOI: 10.1111/resp.14011.
 - [16] 刘冰洋. 多学科肺栓塞急救团队建设的发展现状[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(3): 305-308. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.03.019.
 - [17] Rivera-Lebron B, McDaniel M, Ahrar K, et al. Diagnosis, treatment and follow up of acute pulmonary embolism: consensus practice from the PERT consortium[J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2019, 25: 1076029619853037. DOI: 10.1177/1076029619853037.
 - [18] Nie Shaoping. China PERT consortium launched [EB/OL]. [2021-10-31]. <https://cvia-journal.org/gw-icc-2017-news-china-pert-consortium-launched-chairman-professor-nie-shaoping/>.
 - [19] Barnes G, Giri J, Courtney DM, et al. Nuts and bolts of running a pulmonary embolism response team: results from an organizational survey of the National PERT™ Consortium members[J]. *Hosp Pract (1995)*, 2017, 45(3): 76-80. DOI: 10.1080/21548331.2017.1309954.
 - [20] Liang Y, Nie SP, Wang X, et al. Role of Pulmonary Embolism Response Team in patients with intermediate- and high-risk pulmonary embolism: a concise review and preliminary experience from China[J]. *J Geriatr Cardiol*, 2020, 17(8): 510-518. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2020.08.005.
 - [21] Aujesky D, Obrosky DS, Stone RA, et al. Derivation and validation of a prognostic model for pulmonary embolism [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005, 172(8): 1041-1046. DOI: 10.1164/rccm.200506-8620C.
 - [22] Jiménez D, Aujesky D, Moores L, et al. Simplification of the pulmonary embolism severity index for prognostication in patients with acute symptomatic pulmonary embolism [J]. *Arch Intern Med*, 2010, 170(15): 1383-1389. DOI: 10.1001/archinternmed.2010.199.
 - [23] Javaudin F, Lascarrou JB, Le Bastard Q, et al. Thrombolysis during resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest caused by pulmonary embolism increases 30-day survival: findings from the French National Cardiac Arrest Registry[J]. *Chest*, 2019, 156(6): 1167-1175. DOI: 10.1016/j.chest.2019.07.015.
 - [24] Bougouin W, Marijon E, Planquette B, et al. Factors associated with pulmonary embolism-related sudden cardiac arrest[J]. *Circulation*, 2016, 134(25): 2125-2127. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024746.
 - [25] Bougouin W, Marijon E, Planquette B, et al. Pulmonary embolism related sudden cardiac arrest admitted alive at hospital: Management and outcomes[J]. *Resuscitation*, 2017, 115:135-140. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2017.04.019.
 - [26] 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.
 - [27] Gibson NS, Sohne M, Kruip MJ, et al. Further validation and simplification of the Wells clinical decision rule in pulmonary embolism[J]. *Thromb Haemost*, 2008, 99(1): 229-234. DOI: 10.1160/TH07-05-0321.
 - [28] Klok FA, Mos IC, Nijkeuter M, et al. Simplification of the revised Geneva score for assessing clinical probability of pulmonary embolism[J]. *Arch Intern Med*, 2008, 168(19): 2131-2136. DOI: 10.1001/archinte.168.19.2131.
 - [29] 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(10091): 289-297. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30885-1.
 - [30] van der Pol LM, Tromeur C, Bistervels IM, et al. Pregnancy-adapted YEARS algorithm for diagnosis of suspected pulmonary embolism[J]. *N Engl J Med*, 2019, 380(12): 1139-1149. DOI: 10.1056/NEJMoa1813865.
 - [31] 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): e247-258. DOI: 10.1016/S2352-3026(19)30250-9.
 - [32] Rosovsky RP, Grodzin C, Channick R, et al. Diagnosis and treatment of pulmonary embolism during the coronavirus disease 2019 pandemic: a position paper from the National PERT Consortium[J]. *Chest*, 2020, 158(6): 2590-2601. DOI: 10.1016/j.chest.2020.08.2064.
 - [33] Scott JH, Gordon M, Vender R, et al. Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in massive pulmonary embolism-related cardiac arrest: a systematic review[J]. *Crit Care Med*, 2021, 49(5): 760-769. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004828.
 - [34] 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.
 - [35] 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): e774-801. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000707.
 - [36] 陈剑飞, 宋耀明, 晋军, 等. 经皮导管介入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.
 - [37] 毛由军, 朱礼炜, 李承龙, 等. 机械性血栓抽吸系统治疗急性肺动脉栓塞的近期疗效[J]. *中华普通外科杂志*, 2018, 33(6): 478-481. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2018.06.011.
 - [38] Pei DT, Liu J, Yaqoob M, et al. Meta-analysis of catheter directed ultrasound-assisted thrombolysis in pulmonary embolism[J]. *Am J Cardiol*, 2019, 124(9): 1470-1477. DOI: 10.1016/j.amjcard.2019.07.040.



- [39] Kon ZN, Pasirja C, Bittle GJ, et al. The incidence and outcomes of surgical pulmonary embolectomy in North America[J]. Ann Thorac Surg, 2019, 107(5): 1401-1408. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2018.10.035.
- [40] 龚文辉, 张成鑫, 许金国, 等. 双侧肺动脉切开取栓术在急性肺栓塞中的应用[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2019, 35(3): 184-186. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2019.03.014.
- [41] 赵海歌, 王淑仙, 卢志南, 等. 瑞替普酶治疗中危急性肺栓塞的疗效及安全性[J]. 中华心血管病杂志, 2017, 45(4): 314-317. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2017.04.011.
- [42] Meyer G, Vicaute E, Danays T, et al. Fibrinolysis for patients with intermediate-risk pulmonary embolism[J]. N Engl J Med, 2014, 370(15):1402-1411. DOI: 10.1056/NEJMoa1302097.
- [43] Wang C, Zhai Z, Yang Y, et al. Efficacy and safety of low dose recombinant tissue-type plasminogen activator for the treatment of acute pulmonary thromboembolism: a randomized, multicenter, controlled trial[J]. Chest, 2010, 137(2):254-262. DOI: 10.1378/chest.09-0765.
- [44] Charif F, Mansour MJ, Hamdan R, et al. Free-floating right heart thrombus with acute massive pulmonary embolism: a case report and review of the literature[J]. J Cardiovasc Echogr, 2018, 28(2): 146-149. DOI: 10.4103/jcecho.jcecho_64_17.
- [45] Ruiz-Morales J, Kogler W, Ganji M, et al. Clot in transit: a case of acute pulmonary embolism[J]. BMJ Case Rep, 2020, 13(8): e236494. DOI: 10.1136/bcr-2020-236494.

·读者·作者·编者·

中华医学会系列杂志论文作者署名规范

为尊重作者的署名权,弘扬科学道德和学术诚信精神,中华医学会系列杂志论文作者署名应遵守以下规范。

一、作者署名

中华医学会系列杂志论文作者姓名在题名下按序排列,排序应在投稿前由全体作者共同讨论确定,投稿后不应再作改动,确需改动时必须出示单位证明以及所有作者亲笔签名的署名无异议书面证明。

作者应同时具备以下 4 项条件:(1)参与论文选题和设计,或参与资料分析与解释;(2)起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容;(3)能按编辑部的修改意见进行核修,对学术问题进行解答,并最终同意论文发表;(4)除了负责本人的研究贡献外,同意对研究工作各方面的诚信问题负责。仅参与获得资金或收集资料者不能列为作者,仅对科研小组进行一般管理者也不宜列为作者。

二、通信作者

每篇论文均需确定一位能对该论文全面负责的通信作者。通信作者应在投稿时确定,如在来稿中未特殊标明,则视第一作者为通信作者。集体署名的论文应对该文负责的关键人物列为通信作者。规范的多中心或多学科临床随机对照研究,如主要责任者确实超过一位的,可酌情增加通信作者。无论包含几位作者,均需标注通信作者,并注明其 Email 地址。

三、同等贡献作者

不建议著录同等贡献作者,需确定论文的主要责任者。

确需著录同等贡献作者时,可在作者项后另起一行著录“前×位作者对本文有同等贡献”,英文为“×× and ×× contributed equally to the article”。

同一单位同一科室作者不宜著录同等贡献。作者申请著录同等贡献时需提供全部作者的贡献声明,期刊编辑委员会进行核查,必要时可将作者贡献声明刊登在论文结尾处。

四、志谢

对给予实质性帮助但不符合作者条件的单位或个人可在文后给予志谢,但必须征得志谢人的书面同意。被志谢者包括:(1)对研究提供资助的单位和个人、合作单位;(2)协助完成研究工作和提供便利条件的组织和个人;(3)协助诊断和提出重要建议的人;(4)给予转载和引用权的资料、图片、文献、研究思想和设想的所有者;(5)做出贡献又不能成为作者的人,如提供技术帮助和给予财力、物力支持的人,此时应阐明其支援的性质;(6)其他。不宜将被志谢人作为作者,混淆二者的权利和义务。

