

论 著

肺动脉CTA与D-二聚体对肿瘤患者肺栓塞诊断的一致性研究*

张建泉 沈智勇 龚海鹏
张 慧 王 丽*
南通市肿瘤医院影像科 (江苏南通 226361)

【摘要】目的 分析肺动脉CT angiography(CTA)与D-二聚体在肿瘤患者急性肺动脉栓塞诊断中的一致性。方法 收集南通市肿瘤医院2019-2021年住院的肿瘤患者中, 临床怀疑肺栓塞的连续80例患者作为研究对象, 所有患者进行D-二聚体检测、肺动脉CTA检查, 使用Kappa检验比较两者对急性肺栓塞诊断的一致性。结果 92.5%(74/80)的患者两者检查一致, 其中两者均阳性(诊断为肺动脉栓塞)62例, 两者均阴性(诊断为非肺动脉栓塞)12例。7.5%(6/80)的患者两者检查不一致, 其中D-二聚体阳性而肺动脉CTA阴性(两肺动脉及其分支未见明显栓子形成)4例; D-二聚体阴性而肺动脉CTA阳性(肺动脉分支栓子形成)2例。Kappa值为0.75, P<0.01。结论 D-二聚体与肺动脉CTA对肺动脉栓塞检查具有较高的一致性。肺动脉CTA在肺栓塞的诊断中具有重要价值。少部分D-二聚体阴性患者, 如有相应临床症状, 仍需及时肺动脉CTA, 以排除肺栓塞可能。

【关键词】肺动脉CTA; D-二聚体; 肺栓塞; 肿瘤
【中图分类号】R563.5
【文献标识码】A
【基金项目】南通市226人才基金(YYRC1710)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.01.025

The Consistency Study of Pulmonary Artery CTA and D-dimer in the Diagnosis of Pulmonary Embolism in Tumor Patients*

ZHANG Jian-quan, SHEN Zhi-yong, GONG Hai-peng, ZHANG Hui, WANG Li*.
Department of Imaging, Nantong Tumor Hospital, Nantong 226361, Jiangsu province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the consistency of pulmonary artery CT angiography (CTA) and D-dimer in the diagnosis of acute pulmonary embolism in tumor patients. **Methods** A total of 80 consecutive cancer patients admitted to Nantong Tumor Hospital from 2019 to 2021 with clinical suspicion of pulmonary embolism were collected. All patients underwent D-dimer test and pulmonary artery CTA examination, and Kappa test was used to compare the consistency of the two methods in the diagnosis of acute pulmonary embolism. **Results** 92.5%(74/80) of patients had consistent between the two tests; Among them, both were positive (diagnosed as pulmonary embolism) in 62 cases, and both were negative (diagnosed as non pulmonary embolism) in 12 cases. 7.5%(6/80) of patients had inconsistent examinations, with 4 cases disclosing positive D-dimer but negative pulmonary artery CTA (no obvious thrombus formation observed in both pulmonary arteries and their branches); while two cases were negative for D-dimer and positive for pulmonary artery CTA (pulmonary artery branch thrombosis). The Kappa value was 0.75, with P<0.01. **Conclusion** The results of pulmonary artery CTA and D-dimer are consistent in pulmonary embolism examination. Pulmonary artery CTA has important value in the diagnosis of pulmonary embolism. A few patients with negative D-dimer, if they have correlated clinical symptoms, need to undergo pulmonary artery CTA in time to rule out the possibility of pulmonary embolism.

Keywords: Pulmonary Artery CTA; D-dimer; Pulmonary Embolism; Tumor

肺动脉栓塞是临床常见心血管病, 由内源性或外源性血栓对人体肺动脉或其分支阻碍所引发的呼吸、循环功能障碍综合征。肺动脉CT angiography(CTA)已被临床广泛应用于诊断肺动脉栓塞^[1-2]。而D-二聚体在诊断肺动脉栓塞中也有重要作用^[3-4]。而有关于两者诊断的相关性研究较少, 本研究目的是了解肺动脉CTA与D-二聚体在肿瘤患者诊断肺动脉栓塞的一致性, 同时, 分析两者诊断不一致时的原因, 以协助临床更好地减少漏误诊, 有利于患者得到及时治疗。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2019年1月至2021年12月期间在南通市肿瘤医院接受治疗的临床怀疑肺动脉栓塞的连续80例肿瘤患者作为研究对象, 其中女61例, 男19例; 年龄32—81岁, 平均年龄(60.5±5.9)岁; 临床主要症状表现有: 发热、胸闷、呼吸困难、胸痛、下肢水肿、咳嗽及晕厥等。临床诊断: 肺肿瘤(包括术后)26例、宫颈恶性肿瘤(包括术后)20例、卵巢肿瘤(包括术后)16例、乳腺癌5例、食管癌3例、胃癌3例、子宫内膜癌3例、胰腺肿瘤1例、胆管癌1例、结肠癌1例、鼻咽癌1例。

1.2 仪器与方法 应用德国西门子128排动态容积CT扫描仪进行检测, 扫描方式采取动静脉期扫描, 于前臂静脉注射350mgI/mL, 45mL碘海醇, 20mL的生理盐水, 注射流速为4.5mL/s, 并经肺尖至肺底行常规扫描。电流: 250MA, 电压: 120KV, 旋转时间: 0.35s, 层厚: 3mm, 矩阵: 512×512, 进行从头侧到足侧及足侧到头侧等两遍扫描。图像分析: 对原始数据进行薄层重建, 层厚0.5mm, 并将数据传至工作站图像后处理, 进行多方位动画观察肺窗及纵膈窗等情况, 明确血栓、胸膜及继发性心脏的改变情况, 同时应用VR探针技术清晰显示血栓致使的管腔充盈缺损及远侧段的闭塞血管, 为目前血栓显示及临床诊断的主要方法。肺动脉栓塞直接征象是: 在进行增强扫描时, 在肺动脉包括分支中, 显示有充盈缺损。

D-二聚体检测: 血液标本采集及处理, 抽取肿瘤患者清晨空腹状态下静脉血6mL, 置入枸橼酸钠抗凝试管中, 离心(3000r/min, 10min)后分离血浆送检, 检测需在血浆分离2h内完成。免疫比浊法检测血浆D-二聚体水平。D-二聚体判断: 本单位检测的正常值: 0-1mg/L, >1 mg/L提示为阳性。

统计学方法用SPSS 23统计学软件, 计数资料以例数表示, 使用Kappa检验比较两者对肺栓塞诊断的一致性。以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结 果

92.5%(74/80)的患者两者检查一致; 其中两者均阳性(诊断为肺动脉栓塞)62例, 两者均阴性(诊断为非肺动脉栓塞)12例(表1)。7.5%(6/80)的患者两者检查不一致, 其中D-二聚体阳性而肺动脉CTA阴性(两肺动脉及其分支未见明显栓子形成)4例(表2); D-二聚体阴性而肺动脉CTA阳性(肺动脉分支栓子形成)2例(表3)。统计学检验: Kappa值为0.75, P值<0.01, 即表示Kappa系数不为0, 且具有统计学意义。两者具有较好的一致性。

【第一作者】张建泉, 男, 主管技师, 主要研究方向: CT肿瘤诊断与应用研究。E-mail: rich1812@sina.com
【通讯作者】王 丽, 女, 主治医师, 主要研究方向: 肿瘤影像学诊断与研究。E-mail: ntzlyywangli@163.com

表1 肺动脉CTA、与D-二聚体诊断栓塞比较表(例)

D-二聚体	肺动脉CTA充盈缺损	
	有	无
升高	62	4
正常	2	12

注：Kappa检验结果为0.75，两种诊断具有较高的一致性。

表3 D-二聚体正常，而肺动脉CTA异常表

	性别	年龄	D-二聚体(mg/L)	临床诊断	肺动脉CTA
1	女	43	0.1	宫颈肿瘤术后	两肺肺动脉部分分支小栓子形成
2	男	66	0.4	肺部恶性肿瘤	左上肺动脉分支、左下肺动脉分支栓塞

表2 D-二聚体升高，而肺动脉CTA正常表

	性别	年龄	D-二聚体(mg/L)	临床诊断	肺动脉CTA
1	女	57	7.57	宫颈恶性肿瘤	两肺动脉及其分支未见明显栓子形成
2	女	54	7.32	肺肿瘤术后	两肺动脉未见明显栓塞；两肺少许慢性炎症
3	女	79	1.89	卵巢肿瘤	两肺动脉及其分支内未见明显栓子形成
4	男	61	1.58	肺肿瘤	左肺动脉主干及左上肺动脉受压受侵，余肺动脉未见明确栓塞征象

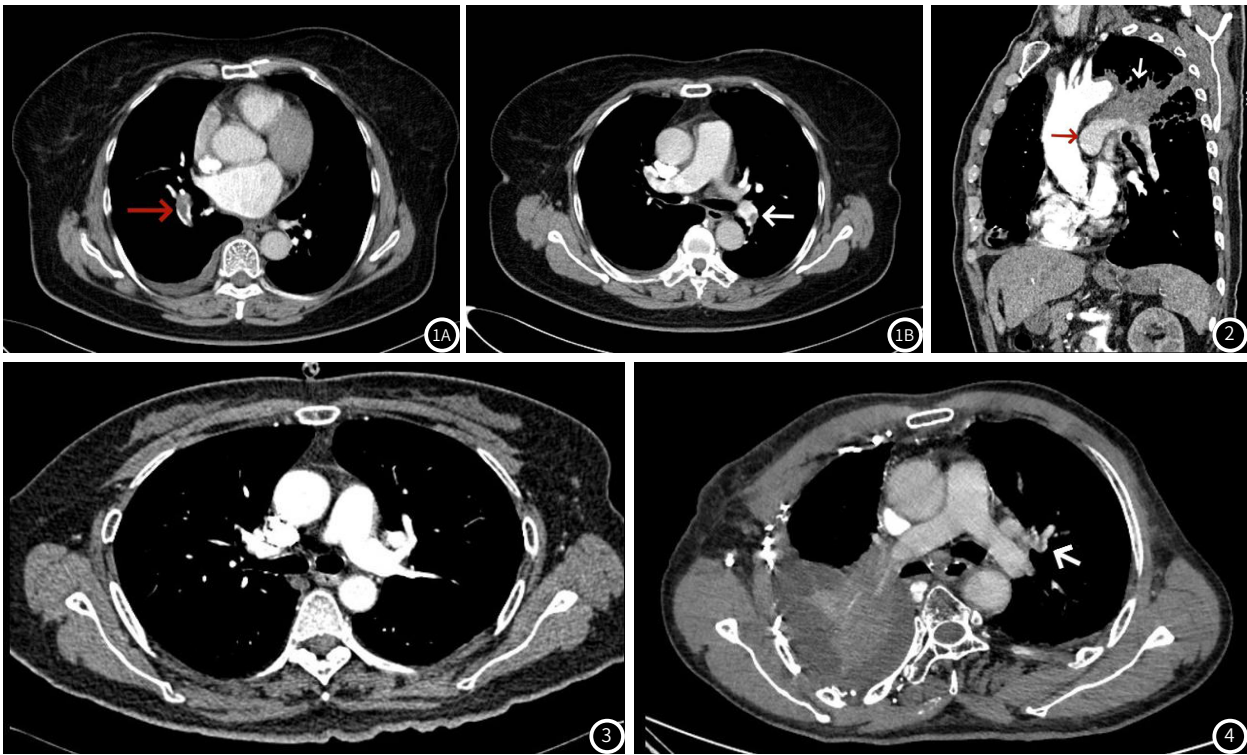


图1A-图1B 患者，女，65岁，卵巢癌，临床症状：无发热、无恶心呕吐、无腹胀腹痛，无肌肉关节酸痛。常规检查D-二聚体12.87mg/L，肺动脉CTA双侧肺动脉主干及其分支栓子。图1A 肺动脉横断位CT图，肺动脉充盈缺损，栓子形成(红箭头)。图1B肺动脉横断位CT图，肺动脉充盈缺损，栓子形成(白箭头)。
图2 患者，男，61岁，肺癌，临床症状：反复左侧胸痛、胸闷气喘，D-二聚体1.58mg/L，肺动脉矢状位CT图，双侧肺动脉正常，肺动脉分支内未见明确栓塞征象(红箭头)。肺动脉旁肿瘤(白箭头)。
图3 患者，女，57岁，宫颈癌，临床症状：患者无不适症状，常规检查D-二聚体7.57mg/L，临床排除性行肺动脉CT，肺动脉横断位CT图，两肺动脉及其分支未见明显栓子形成。
图4 患者，男，66岁，临床症状：发热，寒战，体温38.5°，伴咳嗽咳痰，活动后胸闷气短，D-二聚体0.4mg/L，左上肺动脉分支、左下肺动脉分支可疑栓塞。肺动脉横断位CT图，肺动脉充盈缺损，少量栓子形成(白箭头)。

3 讨论

肺动脉栓塞作为一种常见的心血管疾病，发病急剧，病死率高，需要紧急处理^[5]。传统的肺血管造影被认为是诊断肺栓塞的“金标准”^[6]，但肺动脉栓塞往往急症发病，且肺血管造影创伤性大，在紧急状态下肺栓塞患者难以进行肺动脉造影检查。本研究发现，肺动脉CTA可以直接显示段及亚段级肺动脉内栓子，为替代导管造影的首选方法。

3.1 肺栓塞患者进行D-二聚体检测与肺动脉CTA检查的一致性 本研究使用Kappa检验判断肺动脉CTA与D-二聚体的一致性。Kappa检验是分析两种检查的一致性。有研究将Kappa系数的大小划分了六个区段^[7]，代表一致性的强弱程度。当K<0，一致性强度极差；0.0-0.2，微弱；0.21-0.4，弱；0.41-0.6，中度；0.61-0.8，高度；0.81-1.0，极强^[7]。本研究的Kappa检验结果0.75(表

1),表示D-二聚体与肺动脉CTA检查呈“高度”一致。两者均是诊断肺动脉栓塞的有效方法。

D-二聚体来源于纤溶酶溶解的交联纤维蛋白凝块,主要反映纤维蛋白溶解功能^[8]。D-二聚体的临床检测主要应用在静脉血栓栓塞、深静脉血栓形成和肺栓塞的诊断。以诊断截断值500mg/L,其诊断肺栓塞的敏感性可达90%^[9]。由于检测试剂、仪器、实验室的不同,各个单位的正常参考值会有差异,本医院以0-1mg/L为正常范围。

而肺动脉CTA在肺动脉栓塞的诊断中,也具有重要价值(图1)。螺旋CT(MSCT)采用了多种图像后处理技术,图像质量优,对伴有实质异常的患者也能够准确显示肺亚段肺动脉,可显著提高外周肺动脉显示效果,发现外周肺动脉内充盈缺损情况^[10]。此外,不同类型急性肺栓塞患者病情严重程度存在差异,中央型患者胸部继发性改变较大,如肺梗死、肺动脉干增粗、右心增大、马赛克等征象出现机率高于周围型患者^[11]。

3.2 D-二聚体检测阳性、肺动脉CTA阴性原因分析 本组资料中,4例出现D-二聚体异常,而肺动脉CTA均未见明显栓子形成(图2-3)。D-二聚体升高原因较多,有研究认为:D-二聚体升高包括怀孕、近期住院、活动性肿瘤疾病和其他慢性炎症状态^[12]。结合本研究,其中有一例患者,男,61岁,肺部肿瘤,临床症状有反复左侧胸痛、胸闷气短,D-二聚体1.58 mg/L,肺动脉矢状位图示:双侧肺动脉正常,肺动脉内部未见明确栓塞征象,而肺动脉旁显示肿瘤(图2)。分析:CT显示肺动脉旁肿瘤,压迫肺动脉,导致患者出现“胸闷气短”的症状,而不是肺动脉内血栓栓塞导致患者出现相应症状。CT对于真正的病因确诊,合理解释临床症状,具有重要意义。而另一患者,女,57岁,宫颈癌,常规化验检测D-二聚体7.57mg/L,明显升高,而患者无明显不适症状,临床为了排除肺栓塞,进行肺动脉CTA,两肺动脉及其分支未见明显栓子形成(图3),提示临床无需进行抗凝治疗。因此,肺动脉CTA对于D-二聚体异常的患者,可以明确真正的病因,或者排除肺栓塞诊断,减少“D-二聚体”的“误诊”,指导临床选择合理的治疗方案具有重要意义。

3.3 D-二聚体检测阴性、肺动脉CTA阳性原因分析 本组病例中有一例患者,男,肺癌,66岁,临床症状:患者发热,寒战,体温38.5摄氏度,伴咳嗽咳痰,活动后胸闷气短,D-二聚体0.4 mg/L,而肺动脉CTA提示肺动脉分支可疑栓塞(图4)。患者肺部恶性肿瘤,虽然D-二聚体检测三天内三次检测,最高0.45,均系正常值范围;但患者出现寒战、胸闷气短等症状,临床行排除性肺动脉CTA,提示左上肺动脉分支、左下肺动脉分支可疑栓塞。随即患者进行溶栓治疗后,复查肺动脉CTA栓子消失,症状逐步缓解消失。

研究显示,当“主要临床表现为典型的呼吸困难、胸痛及咯血三联征的患者”时^[13],虽然D-二聚体检验结果是正常,不排除假阴性,仍然需要进一步肺动脉CTA。而一些不典型临床症状,如“患者发热,寒战,伴咳嗽咳痰,活动后胸闷气短”(如本例)时,也需要及时检查肺动脉CTA,以及时诊断、及时治疗。本例进行了依诺肝素抗凝治疗,复查栓子消失,症状消失。

D-二聚体阴性的肺栓塞的原因可能有:(1)慢性肺栓塞患者就诊时肺栓塞症状已缓解,已超过D-二聚体升高时限。(2)血栓栓塞部位;在肺动脉干主要分支的浓度较高,而在次要分支的浓度较低^[14]。(3)机体抗凝血酶缺乏,血栓调节因子异常等。急性胸痛病人病因,临床原因复杂,在急诊处理中,需要考虑肺动脉栓塞的可能,及时进行CTA检查^[15]。本例位于“左上肺动脉分支、左下肺动脉分支栓子”,非“肺动脉主干”栓塞,故D-二聚体仅呈低浓度升高,临床容易疏忽诊断,及时进行肺动脉CTA检查,明确栓塞诊断,减少“D-二聚体”的“漏诊”,提示患者应及时抗凝,去除病因、缓解症状,具有重要临床意义。

总之,肺动脉CTA与D-二聚体对肺动脉栓塞检查呈较好的一致性。肺动脉CTA在肺栓塞的诊断中具有重要价值。其可以帮助治疗医疗团队诊断或排除肺栓塞,并及时提供准确信息来指导适当的治疗^[16]。少部分患者,即使D-二聚体阴性,如有相应临床症状,仍需及时肺动脉CTA,以排除肺栓塞的可能。

参考文献

- [1]陶智慧,于洪涛,谢强,等.双源CT低剂量肺动脉CTA检查技术在肺动脉栓塞诊断中的应用价值[J].航空航天医学杂志,2018,29(09):1043-1045.
- [2]蔡锋,罗立镇,许健恩,等.双源CT双低剂量扫描在肺动脉CTA的应用价值[J].现代医学影像学,2019,28(03):531-532.
- [3]高慧,刘虎.肺动脉栓塞患者血浆中D-二聚体水平与CTPA的临床研究[J].临床肺科杂志,2018,23(02):296-301.
- [4]刘鹏,季颖群.创伤合并急性肺栓塞患者血浆D-二聚体最佳截点值探讨[J].临床心血管病杂志,2022,38(03):241-245.
- [5]Gotzinger F,Lauder L,Sharp A,et al.Interventional therapies for pulmonary embolism[J].Nat Rev Cardiol,2023,20(10):670-684.
- [6]Konstantinides S V,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.
- [7]夏邦世,吴金华.Kappa一致性检验在检验医学研究中的应用[J].中华检验医学杂志,2006(01):83-84.
- [8]Cosmi B,Legnani C,Libra A,et al.D-dimers in diagnosis and prevention of venous thrombosis: recent advances and their practical implications[J].Pol Arch Intern Med,2023,133(11).
- [9]Revel M P,Becker N,Porcher R,et al.What level of D-dimers can safely exclude pulmonary embolism in COVID-19 patients presenting to the emergency department?[J].Eur Radiol,2022,32(4):2704-2712.
- [10]刘莉,张伟,赵芳.心脏彩超联合MSCT、D-二聚体在诊断急性肺栓塞中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(11):91-93.
- [11]常亮,吴迪,李伟,等.不同类型急性肺栓塞继发性改变胸部CTPA影像学表现及临床特征对比[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(01):60-61.
- [12]Sin D,McLennan G,Rengier F,et al.Acute pulmonary embolism multimodality imaging prior to endovascular therapy[J].Int J Cardiovasc Imaging,2021,37(1):343-358.
- [13]洪学志,陶宁文,王亚慧,等.22例肺组织病合并急性肺栓塞患者的临床特点[J].广西医学,2022,44(16):1844-1846.
- [14]王慧红,陈良友,姚鸯鸯.D-二聚体阴性的肺栓塞7例临床分析[J].实用医学杂志,2013,29(08):1372.
- [15]宋田佳.急诊科急性胸痛病人病因临床分析[J].中西医结合心脑血管病杂志,2020,18(10):1659-1660.
- [16]Tan S,Nance J W,Haramati L B,et al.Pulmonary CTA reporting:AJR expert panel narrative review[J].AJR Am J Roentgenol,2022,218(3):396-404.

(收稿日期:2023-12-27)

(校对编辑:姚丽娜)