

论 著

肺动脉栓塞临床诊断中多层螺旋CT的应用及其准确性研究

湖南中医药大学第一附属医院放射科
(湖南 长沙 410007)

李 波* 李 平 黄秀秀

【摘要】目的 研究肺动脉栓塞临床诊断中多层螺旋CT的应用及其准确性。方法 选取2018年1月至2019年1月我院收治的肺动脉栓塞53例患者资料作回顾分析,对患者多层螺旋CT影像资料进行分析,观察肺动脉栓塞影像征象,各动脉血管栓塞情况及多层螺旋CT诊断准确性。结果 本组53例肺动脉栓塞患者经多排螺旋CT检出47例,诊断准确率达88.68%(47/53);观察多排螺旋CT影像,患者肺动脉栓塞率21.24%(689/3244),直接征象以偏心型充盈缺损为主要表现,发生率52.10%(359/689);间接征象以肺动脉增粗较为常见,发生率77.36%(41/53)。结论 通过多层螺旋CT扫描成像可有效显示栓塞部位,获得清晰直接、间接征象影像资料,对肺动脉栓塞诊断率较高,可为临床诊断提供科学依据。

【关键词】多层螺旋CT;肺动脉栓塞;影像学征象;三维影像重建技术;增强扫描

【中图分类号】R445.3; R816.41

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.11.025

Application and Accuracy of Multi-slice Spiral CT in Clinical Diagnosis of Pulmonary Embolism

LI Bo*, LI Ping, HUANG Xiu-xiu.

Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410007, Hunan Province, China

ABSTRACT

Objective To study the application and accuracy of multi-slice spiral CT in the clinical diagnosis of pulmonary embolism. **Methods** A retrospective analysis was performed on 53 patients with pulmonary embolism admitted to our hospital from January 2018 to January 2019. The multi-slice spiral CT images were analyzed to observe pulmonary embolism, arterial embolization, and the number of arteries. Layer spiral CT diagnostic accuracy. **Results** In this group of 53 patients with pulmonary embolism, 47 patients were diagnosed by multi-spiral CT. The diagnostic accuracy was 88.68% (47/53). The multi-slice CT images showed a pulmonary embolism rate of 21.24% (689/3244). The eccentric filling defect was the main manifestation, and the incidence rate was 52.10% (359/689); the indirect signs were more common in pulmonary artery thickening, the incidence rate was 77.36% (41/53). **Conclusion** Multi-slice spiral CT scan imaging can effectively display the embolization site, obtain clear direct and indirect signs imaging data, and have a high diagnostic rate for pulmonary embolism, providing a scientific basis for clinical diagnosis.

Keywords: Multi-slice Spiral CT; Pulmonary Embolism; Imaging Signs; 3D Image Reconstruction Technology; Enhanced Scanning

肺动脉栓塞为内(外)源性栓子引起肺动脉或其分支堵塞,使得肺循环障碍所致的病理综合征,为胸外科常见疾病^[1],多与血栓形成、妊娠、分娩、心脏病等多种因素有关,病理特征为肺循环、呼吸功能障碍,患者多表现出呼吸困难、胸痛、咳嗽、咯血等症状,病症凶险异常,临床致死率极高^[2],但大多患者症状表现并无特异性,在临床诊断中易被误诊为呼吸系统疾病、冠心病等,延误治疗时机^[3]。多层螺旋CT因其具有高效无创、快速成像等特点,在肺动脉栓塞诊断中应用较广。为进一步探究多层螺旋CT实际应用价值及诊断准确性,我院特行此研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾分析我院2018年1月至2019年1月接收的53例肺动脉栓塞患者临床资料,其中男性患者29例(54.72%),女性24例(45.28%),年龄24~71岁,平均年龄(52.41±9.82)岁,病程0.4~3个月,平均病程(1.18±0.36)个月;致病原因:下肢静脉曲张致病者21例(39.62%),近期行胸腹部手术致病者15例(28.30%),妊娠分娩致病者8例(15.09%),肿瘤致病者2例(3.77%),原因不明者7例(13.21%);所有患者均存在不同程度咯血、胸闷、胸痛、呼吸困难等症状。

纳入标准:患者均行D-二聚体检查、影像学检查、病理检查等多方式确诊,符合文献^[4]诊断标准;患者临床资料完整;无对比剂过敏史患者。

排除标准:伴有严重肝肾功能障碍者;存在严重凝血功能障碍者;伴有严重精神疾病、表达障碍,无法沟通、交流者;合并严重哮喘、多发骨髓瘤、心力衰竭等疾病者;

1.2 方法 所有患者均借助GE Revolution多层螺旋CT机进行肺动脉成像检查。指导患者取仰卧位,扫描前告知患者在CT扫描过程中保持屏气状态,对于存在严重呼吸异常患者,需提前予以对症治疗及专项呼吸训练。扫描参数设置:自动管电流100~400mA,管电压为100kV,扫描层厚设置为5mm,层间距5mm,矩阵512×512,显示视野350mm,重建层厚设置为1.25mm,层距1.25mm,各参数

【第一作者】李 波,男,主治医师,主要研究方向:心血管病影像诊断。E-mail: fqd0602@126.com

【通讯作者】李 波

设置完毕后，取碘海醇320mg(I)/mL，借助高压注射器以5mL/s注射，总量40mL，监测主肺动脉，阈值80HU，触发后机械延迟3.7s启动扫描，扫描范围由膈顶逐渐上移至肺尖，扫描结束后重建胸部血管图像，进行图像后处理。后处理技术主要包括：最大密度投影技术(MIP)、容积再现技术(VR)、多平面重建技术(MRP)；并由放射科3例高年资诊断医师联合分析扫描原始图像及重建图像，观察患者肺动脉、分支管腔中血栓部位及表现形态，并对肺动脉管腔堵塞程度进行分型、评估，观察肺野是否存在肺动脉增粗、胸膜腔及心包腔有无积液等其他改变。

1.3 观察指标 (1)观察肺动脉栓塞患者肺动脉栓塞及栓子显示情况，肺动脉分段：亚段肺动脉，左、右肺动脉，段肺动脉，叶肺动脉，主肺动脉。

(2)分析多层螺旋CT影像，观察患者直接征象；间接征象



图1 右下肺动脉偏心型充盈缺损。图2 右下肺动脉中心型充盈缺损。图3 右肺动脉干附壁血栓型充盈缺损。图4 右下肺动脉闭塞型充盈缺损。

2 结果

2.1 肺动脉栓塞分布情况 本组53例患者多排螺旋CT图像共显示肺动脉3244支，其中栓塞累及肺动脉689支，栓塞率达21.24%(689/3244)，其中以左、右肺动脉栓塞率最高，达32.08%(34/106)，见表1。

表1 肺动脉栓塞分布情况

肺动脉分类	显示支数	栓塞支数	栓塞率[% (n)]
左、右肺动脉	106	34	32.08(34/106)
主肺动脉	53	1	1.89(1/53)
亚段肺动脉	1897	193	10.17(193/1897)
段肺动脉	953	198	20.78(198/953)
叶肺动脉	235	64	27.23(64/235)
合计	3244	689	21.24(689/3244)

2.2 肺动脉栓塞患者直接征象 本组53例肺动脉栓塞患者经多排螺旋CT扫描发现，肺动脉栓塞共689支，其中偏心型充盈缺损肺动脉支数占比最高，达52.10%(359/689)，肺动脉栓塞患者直接征象分布情况见表2。

表2 肺动脉栓塞直接征象分布情况

直接征象类型	肺动脉栓塞支	构成比[% (n)]
中心型充盈缺损	118	17.13(118/689)
偏心型充盈缺损	359	52.10(359/689)
阻塞充盈缺损	172	24.96(172/689)
附壁血栓	40	5.81(40/689)
合计	689	100.00(689/689)

(肺动脉增粗、肺梗死、局部肺纹理稀疏、胸腔积液、肺少血)表现情况。肺动脉栓塞直接征象指在接受多排螺旋CT增强扫描中显示的肺动脉不同充盈缺损状态，本研究将其分为偏心型充盈缺损、中心型充盈缺损、附壁血栓及完全阻塞充盈缺损四类。征象诊断标准为偏心型充盈缺损：充盈缺损偏于肺动脉血管壁一侧，且形状不规则，栓子与管壁夹角较小，多为锐角(图1)；中心型充盈缺损：充盈缺损四周被对比剂紧密环绕，CT垂直扫描时呈“环征”，平行扫描时呈“轨道征”(图2)；附壁血栓致充盈缺损：充盈缺损匍匐于管壁一侧，边缘光滑，血管壁增厚(图3)阻塞型充盈缺损：肺动脉管腔闭塞，未见对比剂充盈(图4)。

(3)观察仅行多排螺旋CT诊断检出率及病灶分布情况，评估诊断准确率。

2.3 肺动脉栓塞患者间接征象 本组53例患者间接征象以肺主动脉/左、右肺动脉增粗为主要表现，出现率高达77.36%(41/53)，间接征象分布情况见表3。

表3 肺动脉栓塞间接征象分布

间接征象类型	患者例数	构成比[% (n)]
肺动脉增粗	41	77.36(41/53)
肺梗死	17	32.08(17/53)
局部肺纹理稀疏	26	49.06(26/53)
胸腔积液	29	54.72(29/53)
肺少血	21	39.62(21/53)
合计	53	100.00(53/53)

2.4 多排螺旋CT诊断准确率及病灶分布情况 本组53例经多种检查确诊肺动脉栓塞患者中，单行多排螺旋CT扫描检查确诊者47例，诊断准确率88.68%(47/53)，其中病灶位于左侧者5例(10.64%)，病灶位于右侧者11例(23.40%)，病灶位于双侧者31例(65.96%)。

3 讨论

肺动脉栓塞病因较多，其常见致病因素为血栓形成，肺栓塞栓子多来自下肢、骨盆深静脉，通过循环来到肺动脉导致栓塞^[5]，据统计约67%~92%肺动脉栓塞栓子来自于患者下肢、腹腔等静脉血栓，为静脉血栓形成常见合并症^[6-7]；而内源性肺动脉血栓形成原因与深静脉血栓形成原因相同，为血流瘀滞、血液高凝及血管内皮损伤所致。患者受肺动脉阻塞、受累

分支不同,其临床症状表现也存在一定差异^[8];部分患者因肺动脉堵塞分支较小,并无异常症状表现,将大大提升临床诊断难度,随着肺动脉分支堵塞加重,将出现呼吸困难、咳嗽、胸痛等症状,与呼吸系统疾病、冠心病等疾病症状相似,临床误诊率极高^[9],影响患者健康。

在肺动脉栓塞临床诊断中,合理选择高效、适宜诊断方式提高临床诊断准确率,对及时为患者提供对症治疗有着重要意义。在对肺动脉栓塞传统治疗中多采用X线片、心电图、灌注/通气扫描等方式;但X线片与心电图诊断肺动脉栓塞敏感度、特异性较低,难以起到理想诊断效果^[10];灌注/通气扫描在肺动脉栓塞诊断中具有较高敏感性,曾被作为肺动脉栓塞主流诊断方式,但有研究显示灌注/通气扫描在实际诊断中特异性较低,受肺部炎症、肿瘤等损伤影响都将导致局部血流降低,临床误诊率较高^[11]。随着科学技术进步,肺动脉造影技术已成为肺动脉栓塞临床诊断“金标准”,可有效显示病变部位、范围及肺循环功能状态,临床诊断准确率极高,但肺动脉造影将对人体造成一定创伤,并易引起多种并发症,提高患者病死率,实际应用中安全性较低^[12]。因此,寻找便捷、安全、有效方式提高肺动脉栓塞诊断准确率,对保障患者生命安全有着重要意义。

本研究中,我院通过多排螺旋CT进行肺动脉栓塞诊断,发现肺动脉栓塞在多排螺旋CT图像中直接征象表现为肺动脉充盈缺损,并可根据充盈缺损状态不同,将其分为中央型、偏心型、附壁血栓及阻塞型。根据研究发现,本组肺动脉栓塞患者多以偏心型充盈(52.10%)为主要表现,间接征象多表现为肺动脉增粗(77.36%),且肺动脉栓塞栓子多位于左、右肺动脉(32.08%),而主肺动脉栓塞率较低,仅为1.89%(1/53),通过对此现象原因进行综合分析,发现主肺动脉中血流速度较快,且血管内径较大,不易导致血栓形成,即便部分患者主肺动脉内形成栓子,在高速血流作用下,也不易栓子存留;而左、右肺动脉因靠近主肺动脉,血流量较大,但由于其管径相比主肺动脉较小,使得血液中血栓残留,导致左、右肺动脉阻塞率提高。莫云海等^[13]人在肺栓塞患者行多排螺旋CT诊断价值研究中,对40例疑似肺动脉栓塞患者行多排螺旋CT诊断,显示肺叶动脉数198支,栓塞数69支,栓塞率34.84%,肺段动脉栓塞率40.38%,亚段动脉栓塞率4.76%,可进一步说明经多排螺旋CT诊断可清晰显示阻塞动脉,成像度较高。

近年来,多排螺旋CT已逐渐成为主流影像学诊断检查方式,在肺动脉栓塞临床诊断中也得到广泛应用。本研究使用多排螺旋CT对53例肺动脉栓塞患者诊断,发现其检查准确率高达88.68%(47/53),并可进一步显示病灶起病部位,可为肺动脉栓塞患者临床诊治提供科学指导依据。分析其原因可能与多排螺旋CT具有安全无创、成像清晰等特点有关,其诊断优势主要包括:(1)扫描覆盖范围较广且扫描迅速,数据收集时间较短,临床检查诊断更加便捷、高效,同时,在检查前对患者进行肺部检查过程中,可有效避免呼吸伪影对图像造成的影响,对存在呼吸功能障碍患者的临床诊断具有较高诊断准确率;(2)多排螺旋CT扫描层厚更薄,更加有助于重叠、重建及亚毫米级扫描,进而显著提高空间分辨率,因此对肺段下方肺

动脉细小分支具有较高分辨率^[14];(3)在多排螺旋CT扫描后借助MRP、MIP、VR等图像处理技术可进行高质量三维图像重建及各种图像后处理,获得更加清晰图像,显著提升肺动脉栓塞患者诊断准确率;(4)可根据图像最佳信噪比实时调整扫描程度,并可根据软件包合理控制对比剂浓度及注入造影后需延迟时间,当肺动脉对比剂浓度提升至最高时则进行CT扫描,有助于获得更加清晰肺动脉图像,同时可避免心脏、大动脉伪影影响,减少对比剂用量,显著降低检查副作用发生率;(5)多排螺旋CT属无创诊断,对患者造成的生理创伤较小,使得患者接受度更高。此外,多排螺旋CT具有稳定检查参数,更加有助于随访观察,评估患者临床治疗及预后情况。崔英才等^[15]在多排螺旋CT诊断肺动脉栓塞临床价值研究中,通过取72例肺动脉栓塞患者,均予以多排螺旋CT及MRI检查,研究发现,多排螺旋CT检查诊断率高达91.67%,与本研究中断断准确率(88.68%,47/53)相似,明显高于MRI检查准确率(70.83%),进一步说明多排螺旋CT在肺动脉栓塞诊断中具有较高准确率,临床诊断价值值得肯定。陈天明等^[16]通过对85例肺动脉栓塞患者进行分组研究,分别对于多排螺旋CT(观察组)及MRI血管造影诊断(对照组),研究发现,观察组特异性、灵敏性显著高于对照组,且观察组图像质量等级评分相比对照组明显更高,可进一步说明多排螺旋CT获得图像更加清晰,临床诊断价值值得肯定。

综上所述,借助多排螺旋CT扫描成像技术可对清晰显示肺动脉分布情况,血管栓塞情况,更加有助于观察患者肺动脉栓塞与栓子形态,明确直接、间接征象,临床诊断准确率较高,值得推广。

参考文献

- [1] 陈兆伟,郎蔚渭,王元杰,等.多层螺旋CT肺动脉成像对肺动脉栓塞的诊断价值观察[J].贵州医药,2018,42(12):99-101.
- [2] 张振显,杨爱莲,吴爱军,等.多层螺旋CT动脉扫描及三维重建在孤立性肺小结节诊断中的应用比较[J].中国医学装备,2018,15(9):62-65.
- [3] Mahnken A H, Spuentrup E, Niethammer M, et al. Quantitative and qualitative assessment of left ventricular volume with ECG-gated multi-slice spiral CT: Value of different image reconstruction algorithms in comparison to MRI[J]. Acta Radiol, 2015, 44(6): 604-611.
- [4] 熊长明,郑亚国,何建国,等.2014版欧洲心脏病学会急性肺血栓栓塞症诊断治疗指南解读[J].中国循环杂志,2014,41(11):864-866.
- [5] 芮淑红,史景民,周兴棉,等.64排螺旋CT增强扫描与数字减影血管造影(DSA)诊断肺动脉栓塞的临床价值比较[J].解放军预防医学杂志,2016,62(S2):250-251.
- [6] 刘丽君,毛卫霞,任聪云,等.64层螺旋CT低剂量对比剂在肺动脉栓塞诊断中应用价值研究[J].陕西医学杂志,2016,45(11):1472-1474.
- [7] 史景民,芮淑红,周兴棉,等.64排螺旋CT增强扫描与数字减影血管造影分别联合血清D-二聚体水平检测诊断肺动脉栓塞的临床价值比较[J].解放军医药杂志,2016,51(S1):68-70.
- [8] 洪亮,伊旭,易红兵.多层螺旋CT对尘肺患者不同分期中肺动脉直径变化评价的临床价值[J].海南医学院学报,2015,21(4):574-576.
- [9] 王兴龙,李春荣.多层螺旋CT及其图像后处理技术在诊断急性肺

- 栓赛中应用比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 92 (6): 66-68.
- [10] Kim H, Chang M P, Sang M L, et al. C-arm cone-beam CT virtual navigation-guided percutaneous mediastinal mass biopsy: Diagnostic accuracy and complications[J]. Eur Radiol, 2015, 25 (12): 3508-3517.
- [11] 罗光著, 黄柳明, 王缉胜. 多层螺旋CT肺动脉成像对肺栓塞严重程度的评估价值[J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2014, 22 (1): 90-91.
- [12] 李艳辉, 冯坤鹏, 黎庶, 等. 双能CT肺灌注成像与多层螺旋CT肺动脉造影合应用对肺栓塞的诊断价值[J]. CT理论与应用研究, 2014, 23 (6): 905-912.
- [13] 莫云海, 冉隆富, 杜涛明, 等. 肺栓塞患者行多层螺旋CT诊断的临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14 (1): 46-48.
- [14] 王建辉, 刘有云. 多层螺旋CT与肺动脉MRI技术在急性肺动脉栓塞诊断价值中的对比分析[J]. 中国医学装备, 2017, 14 (6): 61-64.
- [15] 崔英才, 孔丽娟, 王力泽. 多层螺旋CT肺动脉成像在诊断急诊肺动脉栓塞中的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15 (4): 77-79.
- [16] 陈天明, 杨锁平, 李任翔. 多层螺旋CT肺动脉成像诊断肺动脉栓塞的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14 (6): 38-40.
- (收稿日期: 2019-12-01)