

Application of Low-dose Triple Rule-out CT Angiography in Patients with Acute Chest Pain

论 著

低剂量胸痛三联CT血管造影在急性胸痛患者中的应用

1.遂宁市中心医院影像科

(四川遂宁 629000)

2.咸阳市中心医院CT室

(陕西咸阳 712000)

杨超¹ 张博^{2,*}

【摘要】目的 探讨低剂量胸痛三联CT血管造影在急性胸痛患者中的应用价值。**方法** 选取本院2018年2月至2020年2月本院30例急性胸痛行低剂量胸痛三联CT血管造影患者作为观察组,进行单纯冠状动脉、肺动脉及主动脉螺旋CT血管成像的患者各30例作为对照组,评价成像质量。**结果** 观察组冠状动脉共892段(理论为900段,其中8段由于发育微小或缺如未纳入到统计中),对照组894段(理论为900段,其中6段未纳入到统计中),两组冠状动脉图像质量评价比较($P>0.05$);观察组与对照组主动脉图像质量评价结果分别为:升主动脉与主动脉弓I级28例、29例,2级2例、1例,3级均为0例;降主动脉:I级29例、30例,2级1例、0例,3级均为0例。两组各段主动脉成像质量比较($P>0.05$);观察组与对照组肺动脉图像质量评价结果分别为:中央段I级314例、308例;2级11例、16例;3级5例、6例;周围段:I级568例、563例;2级23例、26例;3级9例、11例。两组中央段、周围段肺动脉成像质量比较($P>0.05$)。**结论** 低剂量胸痛三联CT血管造影图像质量可满足急性胸痛患者诊断需要。

【关键词】 急性胸痛;多层螺旋CT;低剂量成像;胸痛三联征

【中图分类号】 R445.3;R54

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.01.026

YANG Chao¹, ZHANG Bo^{2,*}.

1.Department of Imaging, Suining Central Hospital, Suining 629000, Sichuan Province, China.

2.Department of CT Room, Xianyang Central Hospital, Xianyan 712000, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of low-dose triple rule-out CT angiography (TRO-CTA) in patients with acute chest pain. **Methods** During the period from February 2018 to February 2020, 30 patients with acute chest pain who underwent low-dose TRO-CTA in the hospital were enrolled as observation group, while another 30 patients who underwent simple coronary artery, pulmonary artery and aortic spiral CT angiography were enrolled as control group. The imaging quality was evaluated. **Results** There were 892 segments of coronary arteries in observation group (900 segments abstractly, the missing 8 segments were not included in the statistics due to small growth or lack) and 894 segments in control group (900 segments abstractly, the missing 6 segments were not included in the statistics). There was no significant difference in image quality evaluation of coronary arteries between the two groups ($P>0.05$). The evaluation results of aortic image quality in observation group and control group were as follows: There were 28 cases and 29 cases with ascending aorta and aortic arch at grade I, 2 cases and 1 case at grade II, and there was no one case at grade III in either group. There were 29 cases and 30 cases with descending aorta at grade 1, 1 case and 0 case at grade II, and there was no one case at grade III in either group. There was no significant difference in imaging quality of each segment of the aorta between the two groups ($P>0.05$). The evaluation results of pulmonary artery image quality in observation group and control group were as follows: There were 314 cases and 308 cases with central segment at grade I, 11 cases and 16 cases at grade II, 5 cases and 6 cases at grade III. There were 568 cases and 563 cases with peripheral segment at grade 1, 23 cases and 26 cases at grade II, 9 cases and 11 cases at grade III. There was no significant difference in imaging quality of central and peripheral pulmonary arteries between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Low-dose TRO-CTA image quality can meet the diagnosis needs of patients with acute chest pain.

Keywords: Acute Chest Pain; Multi-slice Spiral CT; Low-dose Imaging; Triple Rule-out

急性胸痛为急诊患者最常见症状之一,占急诊患者的5%~20%,常见病因包括急性心梗、肺动脉栓塞、心绞痛、气胸、返流性食管炎、肋间神经炎、心包炎等^[1]。在诸多致使胸痛的疾病类型中,急性冠脉综合征(Acute coronary syndrome, ACS)、主动脉夹层(Aortic dissection, AD)、肺动脉栓塞(Pulmonary embolism, PE)是以胸痛为首发症状中最凶险的三种疾病类型,患者病史、最初生化指标、心电图结果等通常不能准确鉴别,而一旦出现漏诊,将导致严重后果^[2]。虽然临床上急诊医生将急性胸痛患者住院指针设置较宽,但仍有部分患者在初诊时漏诊。目前,胸部计算机断层血管造影(computed tomography angiography, CTA)技术广泛应用于胸痛三联征影像学诊断,具有方便、快捷、无创等优势,一次扫描即可显示冠状动脉、肺动脉、主动脉^[3]。本研究使用低剂量胸痛三联CTA诊断急性胸痛,一次性完成胸痛CTA的检查,并与单纯冠状动脉、肺动脉及主动脉螺旋CT血管成像的患者进行对比,评价其在临床应用的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2018年2月至2020年2月本院30例急性胸痛行低剂量胸痛三联CTA患者作为观察组,观察组包括男性17例,女性13例;年龄41~78岁,平均年龄(59.93±10.26)岁,所有病例均通过临床表现、实验室检查等综合分析不能准确区分ACS、PE、AD,或偏向于一种或两种诊断,所有患者均无严重心肝肾功能不

【第一作者】 杨超,男,本科,研究方向:心血管影像诊断,主治医师,邮箱: hongshu000@163.com

【通讯作者】 张博,研究方向:心血管影像诊断,邮箱: 89068785@qq.com

良和碘过敏病史。对照组为本院同时期行单纯冠状动脉、肺动脉及主动脉螺旋CT血管成像的患者各30例, 分别根据临床表现、实验室检查进行针对性的CTA检查, 分别纳入冠状动脉组、主动脉组、肺动脉组三个亚组, 其中冠状动脉组包括男性16例, 女性14例; 年龄42-78岁, 平均年龄(57.66±9.31)岁; 主动脉组包括男性15例, 女性15例; 年龄41~77岁, 平均年龄(58.25±8.25)岁; 肺动脉组包括男性17例, 女性13例; 年龄42~79岁, 平均年龄(58.59±7.44)岁。

1.2 方法 使用128层 西门子SOMATOM Definition AS型CT扫描, 首先胸部定位, 进行钙化积分平扫与增强扫描, 增强扫描通过高压注射器肘静脉注射350mgI/mL碘海醇80~100mL, 流速设置为4.0mL/s, 之后以相同速率注射40mL生理盐水。通过对比剂跟踪技术开启扫描模式, 感兴趣区设置于主动脉根部, 主动脉触发阈值100HU。扫描参数设置: 对于BMI指数<25kg/m²的患者, 通过前瞻性心电门控轴扫描, 管电压: 100kV, 采集期相75%, 重叠时间100ms; 对于BMI指数≥25kg/m²的患者, 采用回顾性心电门控螺旋扫描, 管电压: 120kV, ECG管电流调制, 采集期相35%~85%, FOV160mm~220mm, 准直64mm×0.625mm, 螺距 0.16:1, 层厚0.625mm, 转速0.33s/r, 矩阵512×512。管电流依照患者BMI选择, 范围为400~800mAs, 扫描范围: 膈面下2cm至升主动脉弓上2cm。对照组参数设置和造影剂注射方式与上述观察组一致, 对比剂剂量依照患者个体差异控制, 冠状动脉扫描同上, 对比剂量为60~80mL; 主动脉及肺动脉分别以降主动脉与肺动脉主干为监测中心, 自动追踪达峰, 扫描范围: 全部肺动脉及主动脉, 对比剂用量: 80~90mL、50~70mL。

1.3 图像处理 所得图像均传至ADW4.4工作站重建, 包括最大密度投影(maximumintensityprojection, MIP)、多维平面重建 (multiplanarre Construction, MPR)、容积重建(volumerendering, VRT)、曲面重建(curved planar reconstruction, CPR)和探针技术。主动脉和肺动脉图像处理: 观察原始图像调节窗宽、窗位, 通过多种重组方法进行全方位的血管处理。冠状动脉图像处理: 依照同步记录的心电图选择不同R-R时相, 各支冠状动脉分别选取其对应的最佳R-R时相容积重建。

1.4 图像质量评价 (1)冠状动脉图像质量采用5分制评分法^[4], 5分: 血管清晰, 无运动伪影; 4分: 血管周围稍显模糊, 微小运动伪影; 3分: 血管显示不清或节段性模糊, 少量运动伪影, 影响管腔评价; 2分: 血管严重不连续, 运动伪影较重, 影响管腔评价; 1分: 运动伪影严重无法诊断。(2)主动脉以主动脉夹层Debaquey分型为基础分为: 升主动脉、主动脉弓、降主动脉; 肺动脉分段分中央大肺动脉11段和外周小肺动脉20段。主动脉及肺动脉成像质量采用3级评分法^[5], 1级: 血管连续性好, 横断面上血管显示明亮, 无运动伪影; 2级: 血管走行连续, 管壁边缘存在节段性模糊现象, 诊断受限; 3级: 血管模糊, 严重运动伪影, 无法评估。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 20.0软件, 图像质量评价两两比较采用Wilcoxon Mann-Whitney U秩和检验, P<0.05代表差

异有统计学意义。

2 结果

2.1 冠状动脉图像质量评价 由表1可知, 观察组冠状动脉共892段(理论为900段, 其中8段由于发育微小或缺如未纳入到统计中), 对照组894段(理论为900段, 其中6段未纳入到统计中), 两组冠状动脉图像质量评价比较(P>0.05)。

表1 冠状动脉图像质量评价

组别	理论段数	实际段数	图像质量评分				
			5分	4分	3分	2分	1分
观察组(n=30)	900	892	561	144	82	94	11
对照组1(n=30)	900	894	573	150	75	91	5
Z							0.723
P							0.469

2.2 主动脉图像质量评价 由表2可知, 观察组与对照组主动脉图像质量评价结果分别为: 升主动脉与主动脉弓I级28例、29例; 2级2例、1例; 3级均为0例, 降主动脉: I级29例、30例; 2级1例、0例; 3级均为0例。两组各段主动脉成像质量比较(P>0.05)。

表2 主动脉图像质量评价

组别	总段数	分段	1级	2级	3级
观察组(n=30)	90	升	28	2	0
		弓	28	2	0
		降	29	1	0
		降	30	0	0
对照组2(n=30)	90	升	29	1	0
		弓	29	1	0
		降	29	1	0
		降	30	0	0
			Z _升 =0.568, Z _弓 =0.568, Z _降 =0.967		
			P _升 =0.570, P _弓 =0.570, P _降 =0.334		

2.3 肺动脉图像质量评价 由表3可知, 观察组与对照组肺动脉图像质量评价结果分别为: 中央段I级314例、308例; 2级11例、16例; 3级5例、6例, 周围段: I级568例、563例; 2级23例、26例; 3级9例、11例。两组中央段、周围段肺动脉成像质量比较(P>0.05)。

表3 肺动脉图像质量评价

组别	分段	段数	1级	2级	3级
观察组(n=30)	中央段	330	314	11	5
	周围段	600	568	23	9
对照组3(n=30)	中央段	330	308	16	6
	周围段	600	563	26	11
			Z _升 =0.994, Z _弓 =0.320		
			P _升 =0.623, P _弓 =0.533		

2.4 典型病例分析 患者女性, 77岁, 因反复胸闷、气喘入院。无明显诱因下出现胸闷、气喘, 伴有心悸, 时有胸痛、干咳, 胸痛部位位于胸骨中段后, 伴有阵发性隐痛, 每次持续时间约10min, 低剂量胸痛三联CT血管造影。详情见图1。

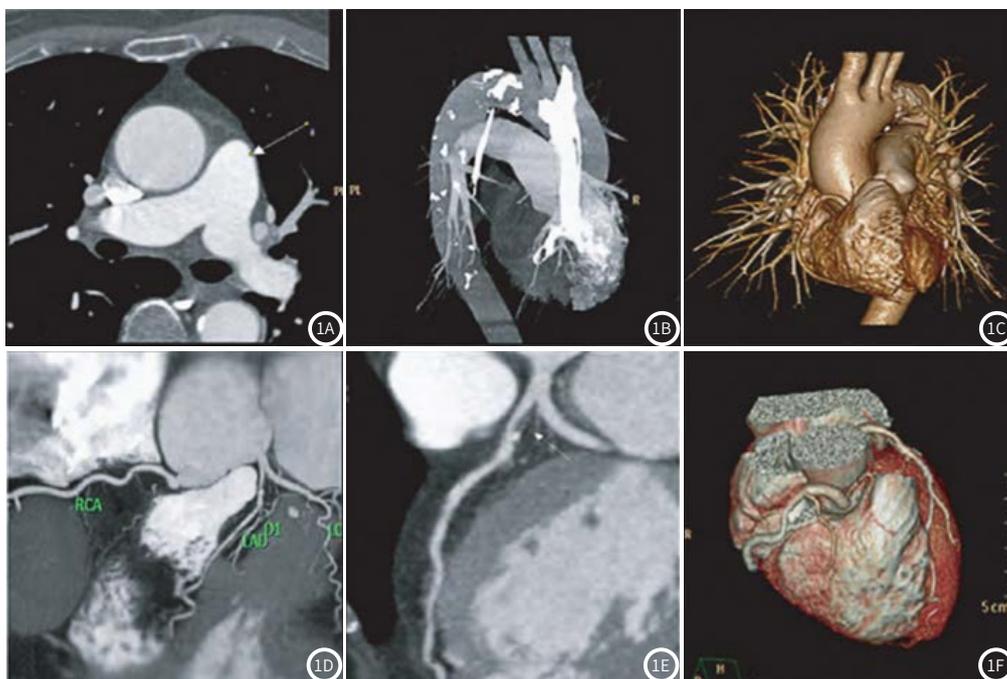


图1 典型病例影像图。图1A 轴位图像肺动脉、主动脉造影剂皆充盈良好；图1B MIP图像显示胸主动脉钙化斑块；图1C VR图像同时清晰显示肺动脉、主动脉及冠状动脉，各血管无移动伪影；图1D 冠状动脉曲面全景重建在同一平面展示各个分支情况；图1E LAD 左前降支CPR显示近段混合型斑块，管腔轻度狭窄；图1F 心脏三维再现清晰显示右冠情况。

3 讨论

导致急性胸痛常见的症状和就诊原因的因素主要为ACS、PE、AD，具有较高的致死率，患者经常起病急，发病快，而症状和体征往往不存在特异性，单凭临床症状与体征鉴别较为困难^[6]。若能排除导致胸痛的疾病，如稳定性心绞痛以及其他心脏之外的因素，单一冠脉扫描具有极高的价值^[7]。然而，临床上往往有一些患者的胸痛症状不具备特征性，临床很难确定是进行冠脉、肺动脉还是主动脉CTA，因此一个包含全部冠脉和胸部血管的扫描协议(三联排查)应运而生，使得仅通过一次检查即可得到足够的诊断信息来评价主动脉、肺动脉以及冠脉^[8-9]。胸痛三联CTA使患者在一次屏气中即可同时完成三种血管成像，减少了主动脉起始部心脏搏动伪影，并可同时显示心脏、心包、双肺组织，具有无创、快捷等优势，在急性胸痛病因鉴别诊断中具有重要价值^[10-11]。此外，影像科医生还可根据影像学表现同时得到肺部、胸部骨质、纵膈、上腹部等信息，发现心包炎、食管病变、气胸、肺炎、肺部结节、纵膈肿瘤、肋骨骨折、胸腔积液、骨骼发育异常等疾病^[12]。传统螺旋扫描模式下，胸痛三联扫描患者接受的辐射剂量较大，相当于甚至超过正常人一年范围内可承受的安全辐射剂量上限^[13]。本研究使用低剂量胸痛三联CTA诊断急性胸痛，并与单一扫描模式进行对比，阐述低剂量三联检查检查价值。

CT成像质量直接关系到胸痛病因的正确评估，螺旋CT利用心电控一次扫描获得整个胸部动脉对比剂充盈峰值的原始横断面图像，同时通过MPR、CPR、VRT、MIP手段以及探针技术等得到冠状动脉、肺动脉、主动脉良好图像，并可根据临床需要对重点部位靶重组^[14]。本研究观察组与对照组冠状动脉、主动脉、肺动脉成像质量比较均无统计学差异，与Carrabba等^[15]的研究结果一致，低剂量胸痛三联CT血管造影在急性胸痛中可达到单纯冠状动脉、肺动脉及主动脉螺旋CT血管成像质量，在方便快捷的同时又能够满足诊断要求，尤其

适用于主动脉夹层同时合并有冠心病或肺动脉栓塞的患者。

综上所述，低剂量胸痛三联CT血管造影图像质量可满足急性胸痛患者诊断需要，应用于胸部血管性疾病具有方便快捷，一次扫描可同时显示肺动脉、冠状动脉及胸主动脉的优势。

参考文献

- [1] 李益民, 陆治平, 王治, 等. 256层CT扫描对急性胸痛的诊断价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2019, 33(4): 389-391.
- [2] 莫绪凯, 吴天可, 刘伊勇, 等. 可变螺距技术在320排CT急性胸痛三联检查中的应用[J]. 暨南大学学报自然科学与医学版, 2018, 39(2): 149-155.
- [3] Adamson P D, Williams M C, Dweck M R, et al. Guiding therapy by coronary CT angiography improves outcomes in patients with stable chest pain[J]. J Am Coll Car, 2019, 74(16): 2058-2070.
- [4] 齐晨晖, 范红燕, 史琼玉. 64排螺旋CT血管成像胸部三联检查对急性胸痛的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2012, 28(10): 1534-1537, 1560.
- [5] 张芝, 刘涛, 付建立, 等. 256层螺旋CT三联检查在急性胸痛诊断中的临床应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(5): 829-833.
- [6] Cortes J E, Heidel F H, Hellmann A, et al. Randomized comparison of low dose cytarabine with or without glasdegib in patients with newly diagnosed acute myeloid leukemia or high-risk myelodysplastic syndrome[J]. Leukemia, 2018, 33(6): 379-389.
- [7] 赵凯华, 任艳琴, 李彦杰, 等. 64层CT血管造影在胸痛三联征诊断中对比剂用量及注药方式应用体会[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(11): 1815-1816.
- [8] 陈岩, 潘兆春, 于小利, 等. 急性胸痛"一站式"三联CT血管造影检查技术的应用研究[J]. 心肺血管病杂志, 2018, 37(6): 576-579.
- [9] Gongora C A, Bavishi C, Uretsky S, et al. Acute chest pain evaluation using coronary computed tomography angiography compared with standard of care: a meta-analysis of randomised clinical trials[J]. Heart, 2018, 104(3): 215-218.
- [10] 郭文文, 王威, 邵海磊, 等. 探讨使用冠状动脉CTA相同对比剂剂量行胸痛三联CTA检查的成像质量与增强效果[J]. 临床放射学杂志, 2019, 26(11): 84-87.
- [11] 洪运, 袁新平, 陈方奇. 低电压下低浓度CT造影剂在胸痛三联征CT检查中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(9): 61-63.
- [12] 余琼, 宋玉明. 三联一站式CT检查在急性胸痛的临床应用价值[J]. 中国实验诊断学, 2019, 23(3): 479-481.
- [13] Kenneth M, Adamson P D, Williams M C, et al. Sex associations and computed tomography coronary angiography-guided management in patients with stable chest pain[J]. Eur Heart J, 2019, 41(13): 66-69.
- [14] Sippola S, Virtanen J, Tammilehto V, et al. The Accuracy of low-dose computed tomography protocol in patients with suspected acute appendicitis: The OPTICAP study[J]. An Sur, 2018, 31(6): 29-33.
- [15] Carrabba N, Berteotti M, Taborchi G, et al. Implementation of low dose coronary CT angiography in the workflow for the assessment of new onset chest pain in clinical practice[J]. Eur Heart J, 2018, 61(7): 95-99.

(收稿日期: 2018-11-25)