

Feasibility Analysis of Double Low CT Angiography in Patients with Triple-rule-out Chest Pain

论 著

双低CT血管造影在胸痛三联症患者中的可行性分析

平煤神马医疗集团总医院急诊科

(河南 平顶山 467099)

张志方 姚国库 王书强
毕凯亮 苗雪松*

【摘要】目的 分析双低CT血管造影在胸痛三联症患者中的可行性。**方法** 回顾我院2017年1月至2019年1月收治的胸痛三联症患者100例，因胸痛、气促、胸闷、呼吸困难入院，其中50例患者接受常规血管造影检查，将其纳入对照组；另有50例患者接受双低CT血管造影检查，纳入观察组。比较两组CT值、有效辐射剂量、图像质量评分、扫描时间、碘剂量、噪声值、对比噪声比、诊断正确性。**结果** 观察组有效辐射剂量小于对照组($P<0.05$)；CT值高于对照组，差异比较无统计学意义($P>0.05$)。观察组患者冠状动脉、主动脉、肺主动脉图像质量评分高于对照组($P<0.05$)。观察组患者扫描时间、碘剂量、噪声值、对比噪声比小于对照组($P<0.05$)。两组患者诊断正确率均高于90%，差异比较无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 双低CT血管造影具有图像质量清晰、辐射小、扫描时间短、噪声小等特点，可作为诊断胸痛三联症的常用方法。

【关键词】 双低CT血管造影；胸痛三联症；可行性
【中图分类号】 R445.3；R826.63
【文献标识码】 A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.05.002

ZHANG Zhi-fang, YAO Guo-ku, WANG Shu-qiang, BI Kai-liang, MIAO Xue-song*

Department of Emergency, General Hospital of Pingmei Shenma Medical Group, Pingdingshan 467099, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the feasibility of double low CT angiography in patients with triple-rule-out chest pain. **Methods** Data of 100 triple-rule-out chest pain admitted to our hospital from January 2017 to January 2019 were reviewed; 50 patients in the control group received the routine angiography, and another 50 patients in the observation group received the double-low CT angiography. The CT value, effective radiation dose, image quality score, scanning time, iodine dose, noise, contrast noise ratio, and diagnostic accuracy were compared between the two groups. **Results** The effective radiation dose of the observation group was less than that of the control group ($P<0.05$); the CT value of the observation group was higher than that of the control group, with no statistical significance ($P>0.05$). The image quality scores of the coronary artery, aorta, and pulmonary aorta in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The scanning time, iodine dose, noise, and contrast noise ratio of the observation group were lower than those of the control group ($P<0.05$). The diagnostic accuracy of the two groups was higher than 90%, with no statistical difference ($P>0.05$). **Conclusion** Double-low CT angiography has the characteristics of clear image quality, low radiation, short scanning time, and low noise, which can be used as a standard method in the diagnosis of triple-rule-out chest pain.

Keywords: Double Low CT Angiography; Chest Pain Triad; Feasibility

胸痛三联症是一种常见临床症状，常见于非典型疾病^[1]。其疼痛严重且变化较快，因此及早诊断与治疗显得尤为重要^[2]。多层螺旋CT是临床常用诊断方法，因其具有无创、高分辨率的优点，现已广泛用于各类疾病。有报道认为^[3]，高碘对比剂浓度可能会导致对比剂肾病发生，从而影响检查的安全性。张晓风等^[4]研究认为，双低CT血管造影方案可较好地满足患者对安全性的需求，但对图像质量及诊断价值的影响尚未完全清楚。因此，本研究回顾分析我院2017年1月至2019年1月收治的胸痛三联症患者100例资料，使用双低CT血管造影技术进行诊断，现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾我院2017年1月至2019年1月收治的胸痛三联症患者100例，因胸痛、气促、胸闷、呼吸困难入院，其中50例患者接受常规血管造影检查，将其纳入对照组；另有50例患者接受双低CT血管造影检查，纳入观察组。对照组中男性28例，女性22例，年龄30~68岁，平均年龄(51.84±6.27)岁。疾病类型：急性冠状动脉综合征21例、肺栓塞13例、急性主动脉综合征16例。研究组中男性23例，女性27例，年龄30~68岁，平均年龄(51.73±6.23)岁。疾病类型：急性冠状动脉综合征23例、肺栓塞12例、急性主动脉综合征15例。两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性。

纳入标准：自愿参加；知情同意；对比剂不过敏。

排除标准：严重心律失常或心肌梗死、心肌炎患者；未成年患者；肾功能不全患者；糖尿病或糖尿病足患者；脓肿患者；抑郁症患者；脑梗死、脑卒中患者。

1.2 方法 对照组患者接受常规血管造影检查，采用64排动态CT仪一体机，扫描探测器参数准直320×0.5mm。机架旋转时间0.275s，扫描层厚0.5mm，电压

【第一作者】张志方，男，主治医师，主要研究方向：急诊与危重症医学。E-mail: 394321191@qq.com

【通讯作者】苗雪松，男，副主任医师，主要研究方向：急诊与危重症医学。E-mail: 150822605@qq.com

100kVp。使用碘浓度320mg(I)/mL、管电压120kV,在右侧肘前静脉预埋留置针头,连接高压双筒注射器,对比剂注射量以1mL/kg为标准,团注速度率5mL/s,以同样速率团注40mL生理盐水,设置球管转速0.27s/r,螺旋距1.0,准直128×0.625mm,矩阵512×512,层距0.42mm,迭代算法iDose4Level。观察组碘浓度270mL/mL,管电压120kV,管电压选择100kV。对比剂碘含量(g)=[对比剂用量(mL)×浓度(mg(I)/mL)]/1000。CT自动计算有效辐射剂量。获取病灶组织送至病理科检查。器械信息:64排动态CT仪一体机购于西门子,型号CATPHAN。对比剂及碘均由西门子公司配置。

1.3 评价指标 1)CT值、有效辐射剂量:CT扫描后自动生成首版图像资料,并将其上传至CT一体机图像信息处理工作站(Workspace),经3名经验丰富的影像科医师进行处理:(1)肺动脉及主动脉处理原则:2.00mm层厚重建。(2)心脏冠状动脉处理原则:采用容积再现(40%、45%、75%、78%)在R-R间期进行重建,根据图像进行客观调整。(3)工作方法:根据工作站所传图像综合使用容积再现(volume representation, VR)、最大密度投影(maximum density projection, MIP)、多平面重组(multiplane recombination, MPR)、曲面重组(surface recombination, CPR)处理方式进行图像重建工作。规划感兴趣,测量CT值(连续3次,取平均值)。记录CT一体机所得有效辐射剂量。2)图像质量:原3名影像科医师采用5分法评价重建图像质量,包括冠状动脉、主动脉、肺主动脉图像质量。评分原则如下:5分,图像所显管腔清晰、无伪影;4分,管腔边界稍模糊、伴微小阴影,不影响审片;3分,图像管腔边界较模糊,伪影明显,经仔细辨别可用于诊断;2分,图像所显管腔模糊,伪影明显,辨别较困难;1分,管腔不清,不可辨别,不能用于诊断。总得分越高,说明图像质量越好。3)扫描时间、碘剂量、噪声值、对比噪声比:统计两组患者扫描时间、碘剂量,计算两组扫描时候CT机噪声值、对比噪声比。4)诊断正确性:参考病理诊断结果,计算两组诊断结果正确率(病理诊断例数/CT诊断例数×100%)。

1.4 统计学方法 胸痛患者全部数据采用SPSS 20.00软件分析,胸痛患者计量资料(年龄、CT值、有效辐射剂量、图像质量评分等)标准差以($\bar{x} \pm s$)形式表示,计算t值,患者性别资料使用百分比(%)形式表示,计算 χ^2 值,以 $P < 0.05$ 表示有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者CT值、有效辐射剂量比较 观察组有效辐射剂量小于对照组($P < 0.05$);CT值高于对照组,差异比较无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

表1 两组患者CT值、有效辐射剂量比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	有效辐射剂量(mS)	CT值(HU)
对照组	50	15.26±1.69	389.65±4.06
观察组	50	10.87±1.62	388.78±4.13
t		6.384	0.851
P		<0.001	0.065

2.2 两组患者图像质量评分比较 观察组患者冠状动脉、主动脉、肺主动脉图像质量评分高于对照组($P < 0.05$),见表2。

表2 两组患者图像质量评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	例数	冠状动脉	主动脉	肺主动脉
对照组	50	3.84±0.02	3.57±0.26	3.81±0.11
观察组	50	4.58±0.19	4.62±0.34	4.54±0.29
t		1.957	1.636	1.656
P		0.352	0.457	0.486

2.3 两组患者扫描时间、碘剂量、噪声值、对比噪声比比较 观察组患者扫描时间、碘剂量、噪声值、对比噪声比小于对照组($P < 0.05$),见表3。

表3 两组患者扫描时间、碘剂量、噪声值、对比噪声比比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	扫描时间(cm)	碘剂量(g)	对比噪声比(%)
对照组	50	18.96±0.12	17.62±3.23	9.92±0.12
观察组	50	16.32±0.19	23.82±3.28	8.14±0.14
t		3.862	7.632	3.987
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 两组患者诊断正确性比较 两组患者诊断正确率均高于90%,差异比较无统计学意义($P > 0.05$),见表4。

表4 两组患者诊断正确性比较(%)

组别	例数	病理结果		
		急性冠状动脉综合征	肺栓塞	急性主动脉综合征
对照组	50	18(85.71)	11(84.62)	12(75.00)
观察组	50	20(86.96)	11(91.66)	13(86.67)
χ^2		0.012	1.052	1.621
P		0.953	0.483	0.387

2.5 两组图像质量及噪音情况分析 对照组和观察组血管造影图分析结果见图1和图2。

3 讨论

胸痛三联征常见于冠状动脉综合征、肺栓塞、急性主动脉综合征,表现为急性不典型胸痛^[5]。患者常以突发胸痛、胸闷就诊。胸痛三联征属于急危重症之一,以往多采用DSA作为首先检查方法。但DSA是介入术式,增加并发症风险^[6]。CT血管造影较DSA安全,现已成为诊断急性不典型胸痛病因的重要诊断方法^[7-10]。CT血管造影工作机制较复杂,包括CT扫描及工作站中容积再现、最大密度投影等^[11]。其图像能将血管内外的情况以直观的方式展现,可为鉴别正常、发育变异或病变提供数据依据。有报道发现,CT血管造影检查中患者需接受注射碘对比剂,短时间内注射大剂量碘对比剂会对机体肾、肝脏造成损伤^[12-13]。同时CT扫描中所产生的辐射危害不容忽视。章辉庆等^[14]研究发现,CT血管造影检查中如对比剂的注射过量会出现发热、荨麻疹、喉头水肿、血管性神经水肿、急性肾功能衰竭。CT血管造影对比剂的浓度、渗透压越大,所产生的

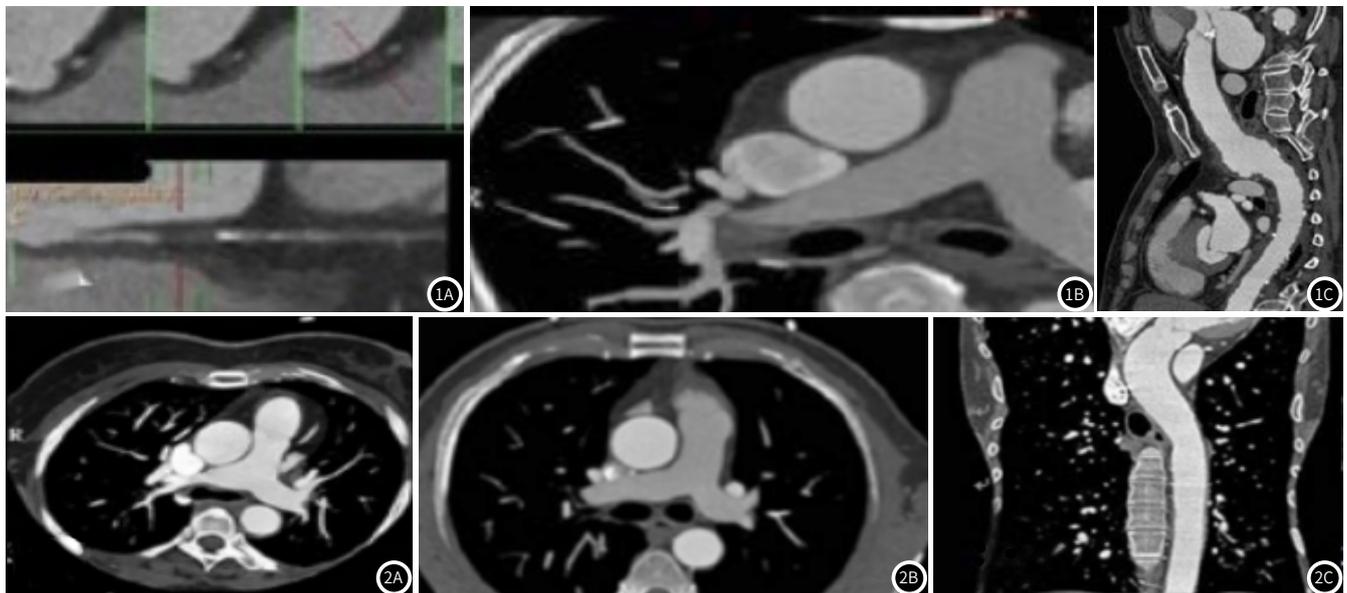


图1 常规CT血管造影图(对照组)。对照组冠状动脉曲面重组、肺动脉干多平面重组图像较清晰,伴有轻度伪影,但不影响诊断。图2 双低CT血管造影图(观察组)。观察组CT造影图伪影极少。冠脉斑块、狭窄情况清晰。

肾毒性越大,甚至危及生命。因此,临床建议在满足CT图像质量的前提下,合理使用对比剂浓度、渗透压显得尤为重要。李丰章等^[15]研究发现,双低CT血管造影(低对比剂浓度、低渗透压)在诊断急性不典型胸痛上有价值。双低CT血管造影在不影响图像质量的基础上能获得更低的噪音、有效辐射剂量。

本研究结果显示,观察组患者的有效辐射剂量小,提示双低CT血管造影在诊断胸痛三联征时所产生的辐射少,检查安全性更好。观察组患者冠状动脉、主动脉、肺主动脉图像质量较清晰,表明双低CT血管造影诊断胸痛三联征能获得更清晰的图像,有利于疾病诊断及治疗。同时本组患者扫描时间、碘剂量少,噪声值、对比噪声小,但诊断正确性与对照组相似;提示双低CT血管造影在不影响胸痛三联征正确性基础上能明显减少扫描时间、碘剂使用量,降低对比噪声。原理可能是较低的碘对比剂浓度能减少成像光子衰减数量并减少图像噪声,从而改善了图像质量。

综上所述,双低CT血管造影能作为胸痛三联症重要方法,低对比剂浓度、低渗透压CT血管造影原则可减少扫描时间、对比剂量,降低扫描辐射、噪声,但不影响图像质量,建议使用。

参考文献

[1] 于天平,刘吉华.胸痛三联CT血管造影检查中双低方法可行性研究[J].医学影像学杂志,2017,32(9):1012-1026.
 [2] 刘家祎,晏子旭,张楠,等.胸腹联合胸痛三联CT血管造影扫描对急诊胸痛患者心血管疾病诊断的价值[J].中国医药,2017,12(5):711-715.
 [3] 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,2018,15(6):851-856.
 [4] 张晓风,袁国奇,刘海明,等.胸痛三联征128层螺旋CT扫描观察应用[J].CT理论与应用研究,2018,27(6):104-109.

[5] 黄伟兵,马冠英,吴芳.双低剂量在肺动脉CT血管造影中的应用[J].广西医学,2017,15(6):843-846.
 [6] Lu M T, Douglas P S, Udelson J E, et al. Safety of coronary CT angiography and functional testing for stable chest pain in the PROMISE trial: A randomized comparison of test complications, incidental findings, and radiation dose[J]. J Cardiovasc Comput Tomogr, 2017, 11(5): 373-382.
 [7] 牟东景,周刚.双低剂量联合迭代重建算法在头颈部CTA检查中的应用研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,18(12):23-25,29.
 [8] 刘晓庚,陆建常,赵凡玉,等.超低剂量扫描技术在肾动脉CT血管造影中的应用评价[J].广西医学,2018,40(10):124-126.
 [9] 戴启,胡春洪,卢定友,等.“双低”大螺距扫描冠状动脉CT血管成像的临床研究[J].实用放射学杂志,2017,58(33):1777.
 [10] 梁汉祥.高分辨磁共振管壁成像技术在颅内动脉瘤破裂风险评估中的可行性[J].检验医学与临床,2017,18(3):27-28,31.
 [11] Zreik M, Lessmann N, Van Hamersvelt R W, et al. Deep learning analysis of the myocardium in coronary CT angiography for identification of patients with functionally significant coronary artery stenosis[J]. Med Image Anal, 2018, 44: 72-85.
 [12] 陈晓侠,贺太平,于勇,等.个体化最佳单能量图像在能谱双低冠状动脉成像中的应用[J].中国医学影像学杂志,2017,8(1):1023-1025.
 [13] 冯玉,朱洪章,温志华,等.双低剂量在全主动脉和冠状动脉一站式CT血管造影中的临床应用[J].中山大学学报,2017,18(4):951-956.
 [14] 章辉庆,邱晓晖,刘艺超,等.双源CT“双低方案”在冠状动脉CT血管成像检查中的可行性研究[J].中国全科医学,2017,18(9):1091-1023.
 [15] 李丰章,胡含明,巫启恒,等.双低剂量CTA评估颅内动脉粥样斑块稳定性的可行性研究[J].国际医学放射学杂志,2017,40(2):119-123.

(收稿日期:2019-07-14)