

## 冠状动脉起源异常的双源 CT 冠状动脉成像

龙斌, 宋少辉, 彭勇, 董进, 阳义

(武汉市第一医院放射科, 湖北省武汉市 430022)

[关键词] 冠状血管畸形; 体层摄影术, X线计算机; 双源 CT

[摘要] 目的 评估双源 CT 对冠状动脉起源异常的诊断价值。方法 回顾性分析双源 CT 冠状动脉成像 5153 例临床资料, 分析冠状动脉起源异常的 CT 特征。结果 5153 例患者中, 检出冠状动脉起源异常共 141 例 (2.74%), 其中主干起源异常 102 例 (1.98%), 分支起源异常 39 例 (0.76%)。结论 双源 CT 能够准确地显示冠状动脉起源异常及走行, 为临床制定诊疗方案提供参考。

[中图分类号] R81

[文献标识码] A

### Imaging of coronary artery origin anomalies by dual-source computed tomography angiography

LONG Bin, SONG Shao-Hui, PENG Yong, DONG Jin, YANG Yi

(Department of Radiology, Wuhan No.1 Hospital, Wuhan, Hubei 430022, China)

[KEY WORDS] Coronary artery anomalies; Tomography, X-ray computed; Dual-source CT

[ABSTRACT] **Aim** To evaluate the diagnostic value of dual-source computed tomography in detecting coronary artery anomalies. **Methods** Clinical data of 5153 patients who underwent coronary CTA were retrospectively analyzed to determine the CT features of anomalous origin of coronary artery. **Results** In consecutive 5153 patients, 141 cases with anomalies origin were identified (2.74%), including 102 cases with trunk anomalous origin (1.98%), 39 cases of anomalous branches (0.76%). **Conclusion** Dual-source CT could accurately display the anomalous origin of the coronary and direction, provide a reference for clinical diagnosis and treatment.

冠状动脉起源异常 (coronary artery origin anomalies, CAO) 是少见的先天性解剖变异, 多数患者没有症状, 也可出现心绞痛、急性心肌梗死等症状, 甚至猝死<sup>[1]</sup>。冠状动脉 CTA 能无创性显示冠状动脉起源异常及其走行, 为临床对冠状动脉起源异常的诊治提供直观的影像学资料。本研究利用双源 CT (dual source CT, DSCT) 观察冠状动脉起源异常的发生率, 并分析其 CT 表现, 探讨双源 CT 对 CAO 的检出率及诊断价值。

## 1 资料和方法

### 1.1 临床资料

2014 年 8 月至 2016 年 3 月本科室双源 CT 冠状动脉 CTA 的影像资料共 5153 例患者, 利用 PACS 系统检索后回顾性分析。共检出冠状动脉起源异

常 141 例, 男性 74 例, 女性 67 例, 平均年龄  $60.2 \pm 11.1$  岁。临床表现为胸痛、胸闷、心绞痛等症状。本研究通过本院伦理委员会审核通过, 检查前所有患者均签署知情同意书。

### 1.2 检查方法

使用德国西门子双源 CT (Somatom Definition Flash) 完成扫描, 不使用控制心率药物。扫描前 5 min 舌下含服硝酸甘油片剂 (0.25 mg), 并训练患者呼吸, 连接心电导连线。仰卧位, 先扫描定位像、钙化积分。冠状动脉 CTA, 采取头-足向, 扫描范围右肺动脉主干至膈肌水平。对比剂使用碘海醇 (370 mgI/mL, 上海博莱信科) 60~70 mL, 双筒高压注射器以 5 mL/s 速率经肘前静脉注射, 随后以同样速率注射生理盐水 30 mL。采用自动触发扫描, 当将主动脉兴趣区 CT 值达 120 Hu 时, 延迟 5 s 后自动触发扫描。CTA 扫描参数: 两个球管的管电压均

[收稿日期] 2016-08-25

[修回日期] 2016-11-02

[作者简介] 龙斌, 硕士, 主治医师, 主要从事心脑血管病的影像研究, E-mail 为 longbin774@163.com。

为 120 kV,参考管电流 320 mA,机架旋转速度为每周 0.27 s,探测器准直为 64 mm×0.6 mm,螺距 0.2~0.43,根据扫描时心率自动调整螺距,扫描时间约为 6~9 s。

### 1.3 图像重组及分析

扫描完成后选择最佳期相重建,重建层厚、层间距为 0.6 mm/0.4 mm,卷积核 I26f。影像重组技术包括容积再现技术(VRT)、最大密度投影(MIP)、曲面重组(CPR)。两名影像医师独立观察横断面和重组图像,评价冠状动脉的起源及走行,结果不一致时共同讨论确定是否纳入研究对象,同时记录异常起源血管的管壁有无斑块及狭窄。

## 2 结果

5153 例冠状动脉 CTA 发现冠状动脉起源异常

141 例(表 1),检出率 2.74%。主干起源异常(右冠状动脉、左主干、左前降支、回旋支)者 102 例(1.98%);分支起源异常 39 例(0.76%)。主干起源异常中,单支冠状动脉 10 例(0.19%);冠状动脉开口于对侧冠状窦、对侧冠状窦上方 19 例,均走行于肺动脉与主动脉之间,开口处管腔变扁、狭窄(图 1A)。依据单支冠状动脉分型<sup>[2-3]</sup>,R II A 型 4 例,为右单支冠状动脉分支走行于肺动脉前方,进入前室间沟;R II B 型 2 例,为右单支冠状动脉发出分支走行于肺动脉与主动脉之间,未见管腔狭窄(图 1B);L I 型 3 例,为左单支冠状动脉经房室间沟走行,末梢血管靠近右冠状窦(图 1C);L II A 型 1 例,为左冠状动脉发出较大分支经肺动脉前方走行至右冠状动脉分布区域(图 1D)。回旋支起源于右冠状窦 2 例,经无名窦与左心房上方之间走行达左房室间沟(图 1E 和 1F),其管壁可见斑片状钙化。

表 1. 冠状动脉起源异常的类型及例数

Table 1. The type and number of CAO

异常起源血管	起源异常类型	例数	平均年龄(岁)
右冠状动脉	开口于右冠状窦上方(高位)	31	59.48±11.60
	开口于左冠状窦	12	58.30±12.20
	与左主干分别开口于左冠状窦上方	5	60.20±15.02
	右单支冠状动脉	6	50.16±7.83
左冠状动脉 左主干	开口于左冠状窦上方(高位)	23	61.21±10.61
	开口于无名窦	2	77.50±9.19
	开口于左冠状窦与无名窦之间	4	75.25±6.99
	开口于右冠状窦	2	82.00±15.56
	无主干(前降支、回旋支独立开口于左冠状窦)	8	54.60±6.23
	左单支冠状动脉	4	52.00±13.45
	回旋支	缺如	3
分支血管	开口于右冠状窦	2	82.00±15.56
	对角支	1	78
动脉圆锥支	单独开口于右冠状窦	38	59.76±9.21

## 3 讨论

### 3.1 冠状动脉起源异常的检出率

冠状动脉起源异常分为肺动脉起源、主动脉起源(高位开口、低位开口、窦间开口)、窦口起源异常、多窦起源<sup>[4]</sup>。国外大样本冠状动脉造影对冠状动脉起源异常的检出率约为 0.29%~0.94%<sup>[5-7]</sup>;国内冠状动脉 CTA 报道的冠状动脉起源异常发病率为 1.47%~3.31%<sup>[8-11]</sup>。第二代双源 CT 时间分辨率为 0.27 s,无需控制心率,高心率甚至心率失常患者也不再是冠状动脉 CTA 的禁忌症<sup>[12-14]</sup>,适用人

群明显扩大,可广泛应用于临床对冠心病的筛查。本组冠状动脉 CTA 对冠状动脉起源异常检出率为 2.74%(141/5153 例),不同的检查方法和检查人群导致了对冠状动脉起源异常的检测率差异。冠状动脉造影主要应用于冠心病症状明显的患者,冠状动脉 CTA 多用于冠心病的筛查,故出现冠状动脉起源异常检出率明显偏高。另一方面本研究的样本量相对较少,也是导致本组冠状动脉起源异常检出率高的原因。

冠状动脉起源异常是青少年、运动员猝死的首要病因<sup>[1,15]</sup>,其中以冠状动脉起源于对侧冠状窦或

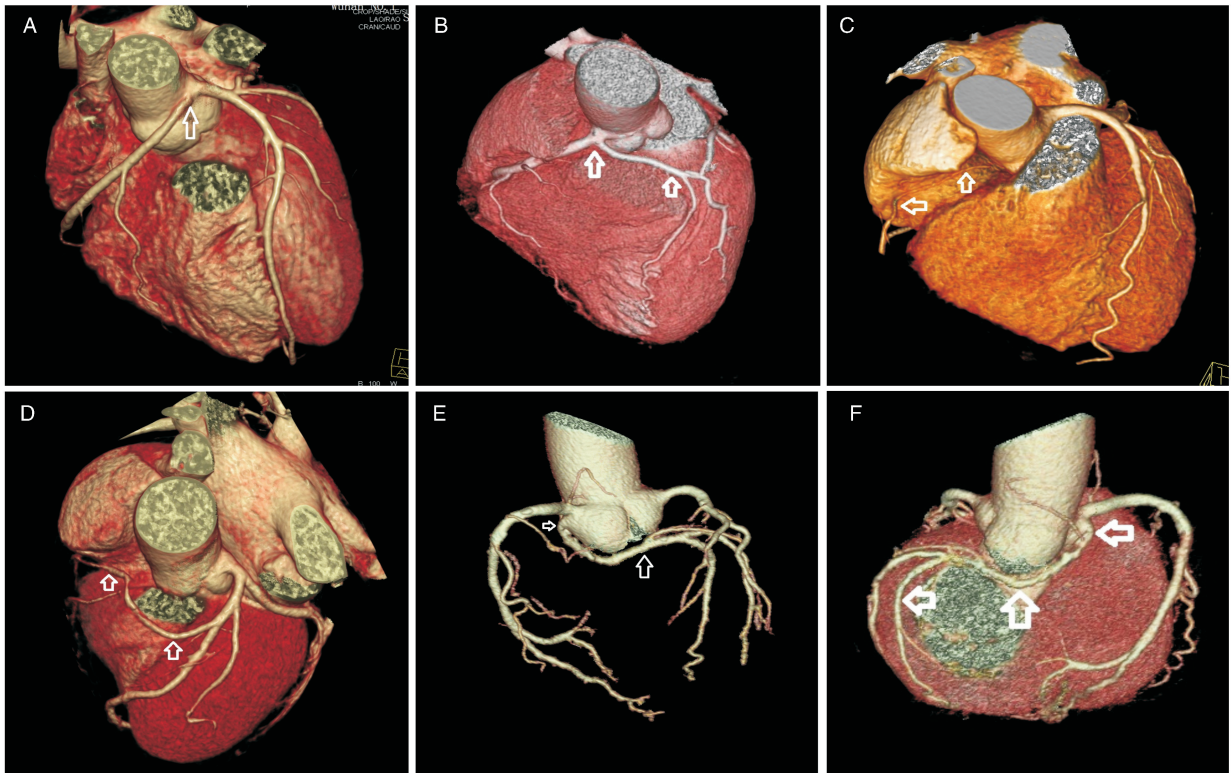


图 1. 冠状动脉 CTA 示冠状动脉起源异常(箭头所示) A 示右冠状动脉、左主干高位开口左冠状窦上方;B 示右单冠状动脉 R II B 型;C 示左单冠状动脉 L I A 型;D 示左单冠状动脉 L II A 型;E、F 示左回旋支起源于右冠状窦。

Figure 1. Coronary CTA showed coronary artery origin anomalies

单冠状动脉者最为常见。异常起源于对侧冠状窦或单冠状动脉走行于主、肺动脉间时,受其搏动压迫,在剧烈运动后心脏负荷加重,心肌供血不足,导致猝死。本组冠状动脉起源于对侧冠状窦或单冠状动脉中,右冠状动脉开口于对侧冠状窦为多,走行于主、肺动脉间,均有开口处管腔的变扁、狭窄,临床上均有胸闷、胸痛的症状。2 例起源于右冠状窦的回旋支走行于无名窦与左心房之间,走行迂曲,受心脏、大血管搏动的挤压较明显,管壁可见多发钙化斑块。大血管的挤压使冠状动脉受血流剪切力的影响,内膜容易受损,易导致冠状动脉斑块的形成。本组异常起源于对侧冠状窦的冠状动脉和单冠状动脉管壁均未见明确的斑块形成,也是本组患者年龄偏大、临床症状不是很重的主要原因。本研究起源于对侧冠状窦、单冠状动脉组平均年龄明显小于本研究其他类型,表明此类型起源异常的患者出现相应症状的时间更早。

单冠状动脉指冠状动脉起自左或右冠状窦单一开口并为整个心脏供血,其发生率为 0.024%~0.066%<sup>[17]</sup>。单冠状动脉患者大部分无症状,若主要的冠状动脉分支走行于肺动脉圆锥和主动脉之间,因受挤压而影响心肌灌注。此外,一旦单冠状

动脉近端狭窄或闭塞,如果没有建立侧枝循环,将会导致致命的后果。本研究右单冠状动脉 2 例 R II B 型,其管腔未见明显狭窄,可以解释该患者心绞痛的症状与冠状动脉穿行于主、肺动脉之间有关。

### 3.2 冠状动脉起源异常影像学比较

常规冠状动脉造影是诊断冠状动脉病变的金标准,为有创性检查,对显示冠状动脉与主动脉、肺动脉及心脏房室间的关系不如冠状动脉 CTA 检查,如果导管不能进入异位开口的冠状动脉,易误诊为闭塞;且异位开口的冠状动脉使造影术的操作难度增大,增加手术风险,甚至做出错误的判断<sup>[18]</sup>。磁共振冠状动脉成像空间分辨率低,对患者的心率要求和呼吸配合要求高,对于幽闭恐惧症和支架、起搏器植入的患者,其临床应用均受到限制。本研究中所有患者均未控制心率,其冠状动脉 CTA 图像均能满足临床要求,不仅能显示冠状动脉的起源异常,而且能显示冠状动脉与主、肺动脉和心脏房室之间的三维解剖关系,为无创性检查,扫描时间短,患者耐受性好,禁忌症相对较少<sup>[19]</sup>。

综上所述,双源 CT 冠状动脉 CTA 能无创性显示冠状动脉起源异常,直观显示冠状动脉开口、形态、走行及其与主、肺动脉和心腔的解剖关系,可作



为常规检查技术用于冠状动脉起源异常的筛查,为临床制定诊疗方案提供参考。

#### [参考文献]

- [1] Hill S F, Sheppard M N. A silent cause of sudden cardiac death especially in sport: congenital coronary artery anomalies[J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48(15): 1 151-156.
- [2] Lipton M J, Barry W H, Obrez I, et al. Isolated single coronary artery: diagnosis, angiographic classification, and clinical significance [J]. *Radiology*, 1979, 130 (1): 39-47.
- [3] 叶礼新, 宋晓娜, 李志哲, 等. 单支冠状动脉的 CT 诊断[J]. *中国医学影像学杂志*, 2014, 22(2): 142-144.
- [4] 邓小飞, 舒政. 冠状动脉解剖异常及临床意义(一)——冠状动脉解剖、数目及起源异常[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2011, 17(2): 176-179.
- [5] Safak O, Gursul E, Yesil M, et al. Prevalence of coronary artery anomalies in patients undergoing coronary artery angiography: a review of 16768 patients. A retrospective, single-center study[J]. *Minerva Cardioangiol*, 2015, 63(2): 113-120.
- [6] Akpınar I, Sayın M R, Karabag T, et al. Differences in sex, angiographic frequency, and parameters in patients with coronary artery anomalies: single-center screening of 25 368 patients by coronary angiography[J]. *Coron Artery Dis*, 2013, 24(4): 266-271.
- [7] Yuksel S, Meric M, Soyly K, et al. The primary anomalies of coronary artery origin and course: a coronary angiographic analysis of 16,573 patients[J]. *Exp Clin Cardiol*, 2013, 18(2): 121-123.
- [8] 王秀平, 夏建国, 张波. 冠状动脉起源异常的双源 CT 冠状动脉成像影像表现分析[J]. *现代医用影像学*, 2014, 23(1): 48-51.
- [9] 郝菲, 吴江, 杨茜, 等. 128 层螺旋 CT 诊断冠状动脉起源异常的应用价值[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2013, 11(7): 806-807.
- [10] 杨晓光, 刘挨师, 吕铁钢, 等. 64 层螺旋 CT 对冠状动脉异常起源的诊断价值[J]. *内蒙古医科大学学报*, 2013, (S1): 19-23.
- [11] 何茜, 赵晋齐, 刘波, 等. 成年人先天性冠状动脉起源异常的双源 CT 评价[J]. *实用放射学杂志*, 2011, 27(4): 505-507, 640.
- [12] 钱萍艳, 方向明, 陈宏伟, 等. 双源 CT 自适应前瞻性心电门控序列扫描技术在高心率患者低剂量冠状动脉成像中的应用价值[J]. *临床放射学杂志*, 2013, 32(7): 1 039-043.
- [13] 龙斌, 张东友, 徐凯, 等. 双源 CT 与超声心动图评价左心室功能指标的相关性研究[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2012, 23(7): 472-475.
- [14] 韩丹, 牛慧慧, 张俊, 等. 双源 CT 冠状动脉斑块与冠心病临床类型的相关性[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2013, 21(10): 912-916.
- [15] Angelini P. Novel imaging of coronary artery anomalies to assess their prevalence, the causes of clinical symptoms, and the risk of sudden cardiac death[J]. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2014, 7(4): 747-754.
- [16] Desmet W, Vanhaecke J, Vrolix M, et al. Isolated single coronary artery: a review of 50,000 consecutive coronary angiographies [J]. *Eur Heart J*, 1992, 13 (12): 1 637-640.
- [17] 欧陕兴, 李小荣, 彭光明, 等. 先天性冠状动脉变异的双源 CT 冠状动脉成像[J]. *中国医学科学院学报*, 2010, 32(6): 690-694.
- [18] 杨蓓, 金朝林, 张树桐, 等. 应用 64 层 CT 评价左冠状动脉前降支动脉硬化狭窄程度与左心功能的相关性[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2011, 19(9): 777-780.

(此文编辑 许雪梅)