

论 著

双侧冠状动脉-肺动脉瘘的冠状动脉CT成像特点

1.上海市第十人民医院心脏外科
(上海 200072)

2.上海市长海医院影像医学科
(上海 200433)

金相兰¹ 袁 渊² 尹 伟²
许 兵² 吴晓云¹ 王铁功²

【摘要】目的 分析双侧冠状动脉-肺动脉瘘患者的冠状动脉成像特点,为临床治疗方案的制定提供参考。**方法** 收集经冠状动脉CT成像检出的双侧冠状动脉-肺动脉瘘患者20例,回顾性分析其解剖特点,包括起源、瘘血管走行、瘘口位置和大小,以及有无瘤样扩张。**结果** 20例患者瘘血管均起源于右冠状动脉的圆锥支和左前降支的近端,走行于肺动脉主干前方,瘘口位于肺动脉主干左前缘。13例(65%)出现瘤样扩张。瘘口直径范围(0.9~7.5)mm,中位直径3.5mm。伴随瘤样扩张组和无瘤样扩张组在瘘口直径、瘘血管起源于左前降支近端的直径方面差异有统计学意义, P值分别为0.018和0.046,而在瘘血管起源于右冠状动脉圆锥支的直径方面差异无统计学意义, P值为0.291。**结论** CCTA可以清晰地显示Bi-CAPF的瘘血管的解剖特点,包括起源、数量、走行、有无瘤样扩张、瘘口位置、瘘口大小等,为术前治疗方案的制定提供全面的参考信息。结论 CCTA可以清晰地显示双侧冠状动脉-肺动脉瘘的形态特征,为手术方案的制定提供全面的信息。

【关键词】 冠状动脉瘘;断层;X线计算机;血管造影术

【中图分类号】 R543.3+2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.09.018

通讯作者:王铁功

Findings of Bilateral Coronary Artery to Pulmonary Fistula on Coronary Computed Tomography Angiography

JIN Xiang-lan, YUAN Yuan, YIN Wei, et al., Department of Cardiac Surgery, Shanghai Tenth People's Hospital, Shanghai 200072, China

[Abstract] **Objective** To analyze the characteristic features of bilateral coronary artery to pulmonary fistula (Bi-CAPF) by coronary computed tomography angiography (CCTA). **Methods** 20 cases of Bi-CAPF were detected by CCTA. We retrospectively analyzed the anatomical characteristics, including number of origins, course, opening site and size of the fistula, and presence of aneurysmal changes. **Results** All the 20 cases arose from the conus branch of the right coronary and proximal left anterior descending. All Bi-CAPF coursed anteriorly to the main pulmonary artery and drained into the left anterolateral aspect. 13 cases (65%) were present with aneurysmal changes. The median size of the opening site was 3.5mm (arranged from 0.9mm to 7.5mm). The difference of the diameter of the opening site between the group with aneurysmal changes and the group without aneurysmal changes was significant ($P=0.018$). The difference of the diameter of the proximal of LAD between the two groups was also significant ($P=0.046$). The difference of the diameter of the conus branch of the RCA was not significant ($P=0.291$). **Conclusion** CCTA can clearly visualize the morphological features of the Bi-CAPF, It can be used to provide comprehensive information for determining operative strategies. **[Key words]** Coronary Artery Fistula; Tomography; X-ray Computed; Angiography

冠状动脉瘘(Coronary artery fistula, CAF)是一种罕见的冠状动脉终止异常的疾病,指冠状动脉与心腔或邻近大血管之间有异常沟通。在普通人群中发病率约为0.002%,在冠状动脉CT血管成像(Coronary computed tomographic angiography, CCTA)中约0.21%~0.9%^[1]。冠状动脉-肺动脉瘘(Coronary artery to pulmonary fistula, CAPF)约占CAF的15%~30%,而起源于双侧冠状动脉的Bi-CAPF更为罕见^[2]。近年来国内外有关CAPF的报道越来越多,然而关于Bi-CAPF的报道却很少。本研究对于Bi-CAPF的CCTA特点进行回顾性分析,为临床治疗方案的制定提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集长海医院2011年1月~2017年5月期间行CCTA检查且诊断为CAPF的患者共28例,排除单侧冠状动脉供血患者8例,最终确定Bi-CAPF患者20例(71.4%)。其中男8例,女12例,年龄(32~79)岁,平均(59.98±9.82)岁。胸部不适9例(45%),胸痛3(15%)例、心悸2例(10%),反复咳嗽1例(5%),无明显症状5例(25%)。

1.2 CCTA检查方法 17例采用Toshiba Aquilion One 320排容积CT扫描,3例采用Philips Brillance 128排iCT扫描,检查前均进行呼吸训练,利用回顾性心电门控扫描。扫描范围自气管隆突下1cm至心底膈面下1cm,由头向足扫描。Toshiba CT参数:管电压120kV,管电流(380~550)mA,探测器准直为320mm×0.5mm,球管转速0.35s/周,重建层厚0.5mm,层间隔0.5mm。Philips iCT参数:管电压:(100~120)kV,管电流(300~350)mA:准直器宽度0.625mm,球管转速0.27s/

周; 采用iMR重建图像, 层厚0.625mm, 层间隔0.625mm。采用双筒高压注射器经肘前静脉注入碘普罗胺(370 mgI/ml) (50~60) ml, 速率(4.5~5.5)ml/s, 随后注入(30~40)ml生理盐水。ROI设定在降主动脉气管隆突下1cm处, 当CT值达到100Hu时自动触发扫描。

1.3 图像分析 由2名经验丰富的放射科医师分别分析Bi-CAPF的起源、瘘血管走行、瘘口位置和大小以及有无瘤样扩张等, 分析不一致时商量后统一意见。瘘血管最大直径超过起源血管近端直径的1.5倍认为有瘤样扩张, 有多根瘘血管起源时取最粗的一例^[1]。

1.4 统计学分析 采用SPSS 18.0软件进行统计学分析。计量资料符合正态分布用($\bar{x} \pm s$)表示, 不符合正态分布用中位数表示。计数资料用百分比表示。两独立样本的比较用Mann-Whitney U检验, P值<0.05认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 20例Bi-CAPF瘘血管均由右冠圆锥支和左冠前降支近端发出, 在肺动脉主干表面形成迂曲的血管, 瘘口均位于肺动脉主干左前缘。瘘口见喷射征13例(65%), 等密度征4例(20%), 浓染征3例(15%)。瘘口大小范围(0.9~7.5)mm, 中位数3.5mm。13例(65%)伴随瘤样扩张(图1), 最大直径范围(3.8~13.0)mm, 中位直径7.6mm; 7例(35%)无瘤样扩张。两组瘘口大小、瘘血管起源于RCA侧近端的直径和起源于LAD侧近端的直径见表1。有瘤样扩张组瘘口直径大于无瘤样扩张组, P值<0.05, 两者差异有统计学意义;

有瘤样扩张组的瘘血管起源于LAD侧近端的直径大于无瘤样扩张组, P值<0.05, 两者差异有统计学意义; 两组在瘘血管起源于RCA侧近端的直径差异无统计学意义, P值>0.05。

2.2 6例(6/20例, 30%)伴随冠状动脉不同程度狭窄(图6), 1例(1/20例, 5%)伴随LAD心肌桥; 1例(1/20例, 5%)伴随升主动脉扩张和主动脉瓣二叶畸形; 1例(1/20例, 5%)伴随降主动脉瘤。

3 讨论

3.1 CAPF的病因与临床 CAPF以先天性多见, 主要是胚胎发育过程中心肌内窦状间隙未闭合, 从而导致冠状动脉通过前毛细血管与心腔或大血管相通^[3]。极少部分也可因胸外伤、医源性损伤形成^[4]。患者初期通常无临床症状, 随着年龄增长才会出现胸痛、呼吸困难、心悸等症状。在极少数情况下, 尤其是2岁以下的患者, 瘘血管可以自然闭合^[5]。然而大多数情况下, 即使患者无临床症状也应该进行手术治疗, 以免严重并发症如心肌梗塞、瘘血管动脉瘤破裂甚至死亡的发生。因此需要一种术前能全面评估CAPF患者的瘘血管特点的检查手段, 从而为临床制定有效的手术方案提供参考。

3.2 CAG、心脏彩超诊断CAPF的不足 目前传统的CAG检查仍然是CAPF诊断的金标准, 但它属于有创检查, 且价格昂贵^[6], 还有插管和麻醉相关风险。此外, 受

投射角度和对比剂稀释的限制, CAG对于一些复杂的CAPF或存在多根瘘血管时往往诊断困难。心脏彩超虽然也是无创性检查, 也很方便, 但受操作者水平的影响较大。

3.3 CCTA对Bi-CAPF的诊断价值 近年来, CCTA检查因其无创、耗时短、低射线剂量和高图像质量等优点而广泛应用于临床^[7]。CCTA检查利用多种重建技术, 可以二维、三维全方位清晰地显示瘘血管起源、数量、走行、有无动脉瘤形成, 还可以显示瘘口的位置和大小。本研究中, Bi-CAPF占CAPF的71.4%, 这高于Lee等^[8]报道的53.1%, 远高于程敏等^[9]报道的5%, 分析原因可能与不同中心的心脏疾病种类不同有关。

Bi-CAPF在CCTA上可以清晰显示瘘血管来自两侧冠状动脉, 瘘口位于肺动脉主干; 当瘘口两侧对比剂呈条束状高密度射入低密度的肺动脉主干内时显示为“喷射征”, 呈斑片状进入肺动脉主干内时显示为“浓染征”, 而当瘘口两侧密度差异不明显时则显示为“等密度征”, 其中“喷射征”最为常见, 是确定瘘口位置的有利征象。本组20例瘘血管均走行于肺动脉主干表面, 瘘口位于肺动脉主干左前缘, 65%可见“喷射征”, 与文献^[10]报道一致。CAPF导致瘘口两侧存在高血流量和高血压差, 使瘘血管增粗、迂曲、延长, 血管壁在高血流冲击下易形成瘤样扩张。目前关于CAPF伴随瘤样扩张的定

表1 两组患者的瘘口及瘘血管直径比较

直径	瘤样扩张组 (范围, 中位数)	无瘤样扩张组 (范围, 中位数)	Z值	P值
瘘口直径(mm)	1.8~7.5, 3.8	0.9~4.3, 2.8	-2.372	0.018
RCA近端直径(mm)	1.2~5.5, 2.9	1.4~4.1, 2.8	-1.056	0.291
LAD近端直径(mm)	1.7~3.7, 2.7	1.3~4.0, 1.9	-2.000	0.046

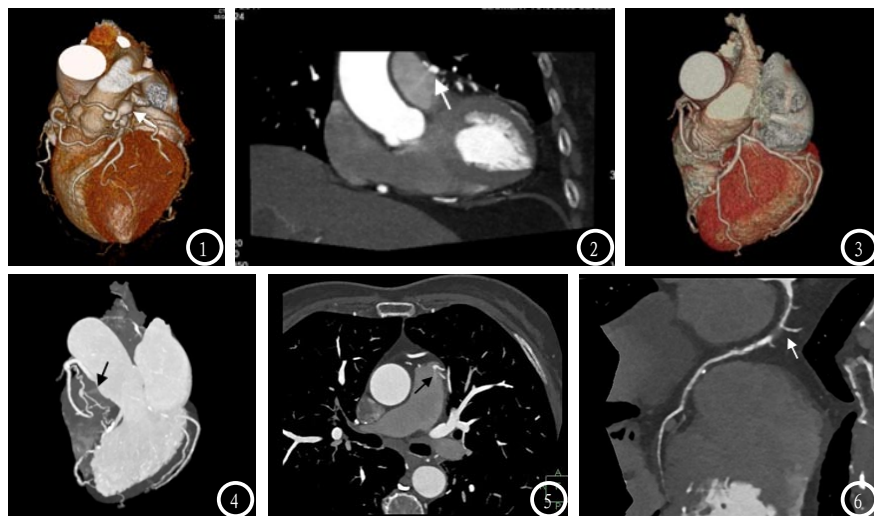


图1-2 双侧冠状动脉-肺动脉瘘。女性，71岁，胸闷不适1周。图1 心脏VR图显示肺动脉主干表面迂曲的血管，瘘血管同时来自右冠的圆锥支和左冠前降支近端，来自左冠前降支近端的瘘血管在引流入肺动脉主干之前呈瘤样扩张（白箭）。图2 冠状位MPR图显示肺动脉主干前缘的瘘口，并见对比剂喷射入肺动脉主干（白箭）。图3-6 双侧冠状动脉-肺动脉瘘。女性，60岁，胸痛1天。图3 心脏VR图显示肺动脉表面迂曲走行的血管。图4 心脏MIP图显示瘘血管由右冠圆锥支及左冠前降支近端发出，并见喷射状的对比剂浓聚（黑箭）。图5 横断位MPR图显示瘘口位于肺动脉主干左前缘，对比剂喷射入肺动脉主干（黑箭）。图6 CPR图显示RCA近段重度狭窄（白箭）。

义尚不明确，文献报道关于瘤样扩张的发生率也不尽相同。Lee等^[8]报道78.1%(25/32例)的CAPF存在瘤样扩张，而申爱强等^[11]报道仅23.1%(3/13例)，本研究则为65%(13/20例)。本研究发现有瘤样扩张组的瘘口直径大于无瘤样扩张组，两者差异有统计学意义，推测可能因为瘘口越大，瘘口的血流量越高，瘘口两侧的压力差越大，所以瘘血管形成瘤样扩张的风险越高。

CCTA可以全方位地显示冠状动脉及其邻近结构，精确地了解冠状动脉数量及终点的位置对于手术方案的制定至关重要，尤其是当有多发瘘血管存在时可以有效预防瘘血管的残留。CCTA还可以发现动脉粥样硬化斑块、心肌桥等，为临床是否同时进行冠状动脉支架植入或搭桥手术等提供更全面的信息。

3.4 Bi-CAPF的治疗 目前对于无症状患者是否进行积极的治疗仍存在争议，但当心肌负荷试验出现缺血症状、瘘血管存在

瘤样扩张、瘘血管附壁血栓形成时应进行手术治疗，包括手术结扎、介入封堵等^[12]。

综上所述，CCTA可以清晰地显示Bi-CAPF的瘘血管的解剖特点，包括起源、数量、走行、有无瘤样扩张、瘘口位置、瘘口大小等，为术前治疗方案的制定提供全面的信息。

参考文献

- [1] Lim JJ, Jung JI, Lee BY, Lee HG. Prevalence and types of coronary artery fistulas detected with coronary CT angiography[J]. AJR Am J Roentgenol, 2014, 203(3): W237-243.
- [2] Dodge-Khatami A, Mavroudis C, Backer CL. Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project: anomalies of the coronary arteries[J]. Ann Thorac Surg, 2000, 69(4 Suppl): S270-297.
- [3] Saboo SS, Juan YH, Khandelwal A, et al. MDCT of congenital coronary artery fistulas[J]. AJR Am J Roentgenol, 2014.

203(3): W244-252.

- [4] Loukas M, Germain AS, Gabriel A, John A, Tubbs RS, Spicer D. Coronary artery fistula: a review[J]. Cardiovasc Pathol, 2015, 24(3): 141-48.
- [5] Schleich JM, Rey C, Gewillig M, Bozio A. Spontaneous closure of congenital coronary artery fistulas[J]. Heart, 2001, 85(4): E6.
- [6] 吕晓蕾. 多层螺旋CT血管造影(CTA)在诊断冠状动脉病变程度的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(10): 54-56.
- [7] 陈建平. CT冠状动脉成像与冠状动脉造影诊断冠心病的临床价值对照分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(1): 49-51.
- [8] Lee CM, Song SY, Jeon SC, et al., Characteristics of Coronary Artery to Pulmonary Artery Fistula on Coronary Computed Tomography Angiography[J]. J Comput Assist Tomogr, 2016, 40(3): 398-401.
- [9] 程敏, 刘云霞, 程凯亮, 等. 320排容积CT在冠状动脉-肺动脉瘘中的诊断价值[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(23): 5311-5312.
- [10] 刘洪, 余建群. 冠状动脉瘘的双源CT三维图像特征分析[J]. 实用医院临床杂志, 2015, 12(6): 67-71.
- [11] 申爱强, 张波, 夏建国, 等. 双源CT冠状动脉成像对冠状动脉-肺动脉瘘的诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2013, 21(8): 579-581.
- [12] Jung HS, Lee TK, Bae W, et al., Communicating bilateral coronary artery to pulmonary artery fistula with aneurysms[J]. Int J Cardiol, 2011, 149(2): e75-77.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-08-08