

## • 心脏影像学专栏 •

冠状动脉-肺动脉瘘的临床和冠状动脉  
造影特点分析\*沈健<sup>1</sup> 陈亮<sup>1</sup> 赵仙先<sup>1</sup> 朱嘉琦<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:总结冠状动脉-肺动脉瘘(CPAF)的一般临床特征及其冠状动脉造影特点。方法:回顾性分析冠状动脉造影诊断为CPAF的患者,分别评估患者的基本情况、临床症状与体征、解剖特点(如起源、起源数量以及动脉瘤样变化)等资料。结果:共收集患者93例,其中男54例(58.1%)、女39例(41.9%),年龄(58.7±13.1)岁,89例患者存在胸闷、胸痛、心悸、头晕、呼吸困难等症状,4例患者心前区听诊可闻及杂音,1例可见口唇发绀。冠状动脉造影示CPAF起源于单支冠状动脉者71例(76.3%),起源于2支以上冠状动脉者22例(23.7%)。起源于单支冠状动脉患者中瘘管类型按起源血管的发生比例分别为:左前降支-肺动脉型38例(40.8%)、回旋支-肺动脉型15例(16.1%)、右冠状动脉-肺动脉型8例(8.8%)、第1对角支-肺动脉型5例(5.3%)、左主干-肺动脉型5例(5.3%)。23例(24.7%)有动脉瘤样改变,24例(25.81%)同时被诊断为冠心病。结论:CPAF患者症状多不特异,可伴有各种症状。CPAF可为单一血管起源,也可多支起源;最常见瘘管类型为前降支-肺动脉型,其次为回旋支-肺动脉型。部分CPAF可有动脉瘤样改变。

**[关键词]** 冠状动脉-肺动脉瘘;冠状动脉造影

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2016.12.004

**[中图分类号]** R540.4 **[文献标志码]** A

## Characteristics of coronary artery-pulmonary artery fistula on coronary angiography

SHEN Jian CHEN Liang ZHAO Xianxian ZHU Jiaqi

(Department of Cardiology, Changhai Hospital, The Second Military Medical University, Shanghai, 200433, China)

Corresponding author: ZHAO Xianxian, E-mail: shchyy@163.com

**Abstract Objective:** To evaluate the characteristics of coronary artery-pulmonary artery fistula (CPAF) and the characteristics of coronary angiography. **Method:** Among the cases of CPAF confirmed by coronary angiography, we retrospectively evaluated the demographics, clinical symptoms and signs, and anatomical characteristics such as the origin, number of origins, and the presence of aneurysmal changes. **Result:** There were 93 cases of CPAF confirmed by coronary angiography. The patients were 54 men (58.1%) and 39 women (41.9%) with a mean age of (58.7±13.1) years. Eighty-nine patients had symptoms such as chest tightness, angina, palpitations, dizzy and dyspnea. Continuous murmurs could be heard in 4 patients and cyanosis was present in 1 case. The origins of CPAF were single ( $n=71$ , 76.3%) or multiple ( $n=22$ , 23.7%). The single original CPAF arose commonly from left anterior descending (LAD), left circumflex, right coronary artery, first diagonal branch of the LAD (D1) and left main coronary artery. Twenty-three patients (24.7%) exhibited aneurysmal changes, and 24 patients (25.81%) were diagnosed with coronary artery disease. **Conclusion:** Patients with CPAF could have various symptoms and signs. The origins of CPAF are single or multiple. The single original CPAF arise most commonly from left anterior descending and left circumflex coronary artery. The CPAFs frequently exhibit aneurysmal changes.

**Key words** coronary artery-pulmonary artery fistula; coronary angiography

冠状动脉瘘是冠状动脉(冠脉)异常的一种类型,定义为一条冠脉与心腔或其他血管之间的异常连接<sup>[1]</sup>。冠脉异常包括数量、起源、走行、终点或冠

脉结构异常等。其中,冠脉瘘为冠脉终点异常<sup>[2]</sup>。冠脉瘘可根据终点分为右室瘘、右房瘘、肺动脉瘘、冠状窦瘘及左室瘘等。根据文献,最常见的为右室瘘和肺动脉瘘<sup>[2,3-5]</sup>。冠脉瘘因其起病隐匿,症状多不典型,对其诊断主要依赖影像学检查。目前可用于诊断冠脉瘘的影像学方法主要包括冠脉造影(coronary angiography, CAG)、二维及三维经胸超

\* 基金项目:国家自然科学基金面上项目(No:81370266);上海市自然科学基金(No:15ZR1413600)

<sup>1</sup> 第二军医大学附属长海医院心内科(上海,200433)

通信作者:赵仙先, E-mail: shchyy@163.com

声心动图、心血管磁共振成像以及冠脉 CT 血管造影 (coronary CT angiography, CCTA)<sup>[3,6]</sup>。其中冠脉造影 (CAG) 仍是冠脉瘘诊断的金标准。本研究着重研究冠脉-肺动脉瘘 (coronary artery-to-pulmonary artery fistula, CPAF), 缘于本中心近年来诊治了较多的 CPAF。而其他类型冠脉异常, 其解剖和临床特点目前仍报道较少。本研究采用 CAG 作为 CPAF 的诊断方法, 并依据 CAG 的结果对 CPAF 进行分类。

## 1 对象与方法

### 1.1 一般临床资料

纳入第二军医大学附属长海医院心内科 2009-07-2016-02 收治的 CAG 明确诊断为 CPAF 的患者共 93 例。采集患者的年龄、性别、症状等病史资料。入院次日晨采集空腹静脉血行血常规、肝肾功能、肌钙蛋白及 B 型脑钠肽等实验室检查。所有患者均于手术前接受心电图、胸部 X 线、超声心动图及腹部超声检查。

### 1.2 CAG

患者取平卧位, 常规消毒皮肤, 铺手术巾、单, 以 2% 利多卡因作局部麻醉, 穿刺右侧桡动脉, 置入 6F 桡动脉防漏鞘管。经鞘管送入 5F TIG 造影导管 (Terumo, 日本), 分别于 LAO 45° 和 RAO 30° 投影位, 加头位和足位, 行左、右冠脉造影。以 Artis one 数字减影血管造影机 (Siemens, 德国) 采集血管造影图像。

### 1.3 图像回顾

CAG 结果由 2 名具备 5 年以上冠脉介入经验的心血管专科医师单独进行回顾并达成共识。评估 CPAF 的解剖学特点, 包括冠脉瘘的起源血管、起源数量以及动脉瘤样改变等情况。根据 Lim 等<sup>[5]</sup>的定义, 将动脉瘤样改变定义为比起源血管 (多支起源则选取最大的) 直径扩大 1.5 倍以上。

## 1.4 统计学处理

计数资料以率表示, 正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 非正态分布计量资料以中位数表示。两组间计数资料比较以 *t* 检验分析, 多组间计数资料比较以 ANOVA 检验分析, 以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。以 SPSS 18.0 软件进行统计学分析。

## 2 结果

### 2.1 一般临床特征

93 例患者中, 男 54 例 (58.1%)、女 39 例 (41.9%), 年龄 (58.7 ± 13.1) 岁。统计术前实验室检查指标: 全血红细胞计数 (4.6 ± 0.7) × 10<sup>12</sup>/L, 血红蛋白 (120.9 ± 12.2) g/L, 丙氨酸氨基转移酶 (24.0 ± 11.4) U/L, 血肌酐 (68.8 ± 15.9) μmol/L, 肌钙蛋白 (0.016 ± 0.006) ng/ml、B 型脑钠肽 (26.1 ± 12.3) pg/ml。伴胸闷者 57 例 (61.3%), 胸痛 23 例 (24.7%), 心悸 5 例 (5.4%), 头晕 2 例 (2.2%), 呼吸困难 2 例 (2.2%), 无相关症状 4 例 (4.2%)。体检心前区可闻及杂音 4 例 (4.3%), 均为连续性杂音, 可见口唇发绀者 1 例 (1.1%)。4 例无症状患者中, 3 例因体检发现心前区杂音就诊, 1 例因口唇发绀就诊。

### 2.2 CAG 特点

根据 CAG 结果判断, CPAF 起源于单支冠脉者 71 例 (76.3%), 起源于 2 支以上冠脉者 22 例 (23.7%)。起源于单支冠脉者中瘘管类型按起源血管的发生比例分别为: 左前降支-肺动脉型 38 例 (40.8%), 回旋支-肺动脉型 15 例 (16.1%), 右冠脉-肺动脉型 8 例 (8.8%), 第 1 对角支-肺动脉型 5 例 (5.3%), 左主干-肺动脉型 5 例 (5.3%)。见图 1。

根据 Lim 标准<sup>[5]</sup>判断, 共有 23 例 (24.7%) 伴有动脉瘤样改变, 其中单支起源组 63 例中有 15 例 (23.81%), 多支起源组 30 例中有 8 例 (26.6%), 两组间在发生率上无显著差异 ( $P = 0.552$ )。



a: 起源于 2 支冠脉 (前降支与回旋支); b: 左前降支-肺动脉型; c: 右冠脉-肺动脉型; d: 左主干-肺动脉型; e: 第 1 对角支-肺动脉型; f: 回旋支-肺动脉型。

图 1 CPAF 患者的 CAG 特点

Figure 1 The CAG characteristics of CPAF patients

## 3 讨论

冠脉瘘在先天性冠脉异常中占 0.2%~0.4%, 常为先天性疾病, 但也可为后天获得性<sup>[4]</sup>。后天获

得性主要见于创伤、冠脉旁路移植术、动脉粥样硬化和多发性大动脉炎等, 其他少见原因包括肥厚型和扩张型心肌病、急性心肌梗死以及永久性心脏起

搏器植入术等<sup>[7]</sup>。

目前关于冠脉瘘的临床分析为数尚不多。冠脉瘘的诊断通常由心脏超声检查发现(68%),继而行 CAG 进行明确(97%),仅 16% 病例经由 CCTA 诊断<sup>[3]</sup>。Said 等<sup>[3]</sup>应用 PubMed 检索 2000—2010 年已发表的文献,复习了 304 例冠脉瘘的病变特点,发现大多数病例(80%)为单支起源,20% 为多支起源,且不论单支或多支起源,最常见终点均为肺动脉。

Lim 等<sup>[5]</sup>报道了 56 例经由 CCTA 发现的冠脉瘘,发病率为 0.9%。大多数患者因临床症状如胸痛、心悸或呼吸困难等就诊,或因接受了经皮冠脉介入治疗或冠脉旁路移植术而进行术后随访时发现。其中最常见的冠脉瘘类型为 CPAF(43/56, 76.8%),其次为冠脉-支气管动脉型(5/56, 8.9%)和冠脉-心腔型(5/56, 8.9%)。本研究中伴有动脉瘤样改变的患者为 23 例(24.7%),与既往研究结果一致。

Lee 等<sup>[8]</sup>报道了 32 例多层 CT(multidetector computed tomography, MDCT)诊断的 CPAF,超过一半(17/32, 53.1%)的 CPAF 病例为多支起源,与之前应用传统 CAG 或冠脉 CTA 检查发现的冠脉瘘相比发生率更高。25 例(78.1%)有动脉瘤样改变病例中,单支起源组 11 例中有 6 例(54.5%),多支起源组 21 例中有 19 例(90.5%),两组间存在显著差异( $P=0.032$ )。Lee 的结果和既往及本研究结果存在较大差异,这可能是因为 CCTA 检查对微小动脉瘤样改变的分析 and 分辨能力较高,而其他研究中一些微小瘤样改变可能被其他检查方法所忽略。

动脉瘤样改变是冠脉瘘的并发症之一。冠脉瘘相关的动脉瘤样改变发生率据报道为 16%~28.6%<sup>[2-3,5]</sup>,Said 等<sup>[3]</sup>回顾分析 304 例冠脉瘘病例中 14% 发现有动脉瘤样改变。然而文献中冠脉瘘相关动脉瘤样改变的定義尚未被具体描述。Lim 等<sup>[5]</sup>近期报道了经由 MDCT 发现的冠脉瘘,其将冠脉瘘相关动脉瘤样改变定义为瘘管直径较起源血管(多支起源则为直径最粗的一支)直径增宽 1.5 倍。本研究即使用该定义,并根据该定义发现 CPAF 中有 23 例(24.7%)显示出了动脉瘤样改变,这比例与 Lim 等报道类似,但低于 Lee 等的文献报道。这可能反映了 CCTA 检查对最小动脉瘤样改变的分析 and 分辨能力,因为这些改变可能被传统 CAG 忽略。

本研究中大多数患者伴随临床症状,较常见的症状为胸闷、胸痛,与冠心病的症状类似。这些症状可能与 CPAF 有关,机制可能为瘘管引起明显的左向右分流,使冠脉内原本的血流供应相对不足所致,上述症状通常在封堵术后可缓解或消失<sup>[9-10]</sup>。

另外本研究中有 24 例合并胸闷、胸痛等症状的患者经 CAG 检查明确合并有冠心病,这也是部分患者出现缺血性症状的原因之一。

本研究对我中心近 7 年来收治的 CPAF 患者的临床特点进行分析,总结了我中心诊断 CPAF 的经验。CAG 目前仍作为 CPAF 诊断的金标准,可用以直观地观察瘘管解剖特点如起源、起源数量以及动脉瘤样变化情况,还能在术中测量压力、氧饱和度等指标。但也有所不足,如受到体位、视野局限等。结合 CCTA、经胸超声心动图等检查手段可以提高 CPAF 评估精确程度<sup>[11]</sup>。进一步研究需要将 CAG 结合冠脉 CTA 和超声心动图等手段进行对照研究评价诊断方法的科学性,以期提出更准确、实用的 CPAF 综合评价方法。

#### 参考文献

- [1] REDDY G, DAVIES J E, HOLMES D R, et al. Coronary artery fistulae [J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2015,8:e003062.
- [2] ZENOOZ N A, HABIBI R, MAMMEN L, et al. Coronary artery fistulas: CT findings [J]. *Radiographics*, 2009,29:781—789.
- [3] SAID S A. Current characteristics of congenital coronary artery fistulas in adults: A decade of global experience [J]. *World J Cardiol*, 2011,3:267—277.
- [4] SAID S A. Congenital solitary coronary artery fistulas characterized by their drainage sites [J]. *World J Cardiol*, 2010,2:6—12.
- [5] LIM J J, JUNG J I, LEE B Y, et al. Prevalence and types of coronary artery fistulas detected with coronary CT angiography [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2014,203:W237—243.
- [6] MANGUKIA C V. Coronary artery fistula [J]. *Ann Thorac Surg*, 2012,93:2084—2092.
- [7] RAUFI M A, BAIG A S. Coronary artery fistulae [J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2014,15:152—157.
- [8] LEE C M, SONG S Y, JEON S C, et al. Characteristics of Coronary Artery to Pulmonary Artery Fistula on Coronary Computed Tomography Angiography [J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2016, 40: 398—401.
- [9] 冯灿, 郭俊, 冀涛, 等. 电解弹簧圈介入治疗冠状动脉瘘的单中心经验——可行性、安全性分析 [J]. *介入放射学杂志*, 2015,24(5):373—377.
- [10] OTO A, AYTEMIR K, CIL B, et al. Percutaneous closure of coronary artery fistulae in adults with intermediate term follow-up results [J]. *J Interv Cardiol*, 2011,24:216—222.
- [11] LI R J, SUN Z, YANG J, et al. Diagnostic value of transthoracic echocardiography in patients with anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016,95:e3401.