

左冠窦开口的右冠状动脉 CTA 表现及临床意义

李荣先, 陈琦, 袁明远, 赵志宏, 宁忠平, 李新明, 徐鹏举, 黄健峰

【摘要】 目的:总结起源于左冠窦的右冠状动脉的 CTA 及临床表现, 分析其开口类型、走行路径及临床意义。**方法:**搜集右冠状动脉起源于左冠窦的 121 病例, 分析其开口类型、狭窄部位与走行特点并与临床表现对照, 分析不同类型的 CTA 与临床表现差异。**结果:**开口于左冠窦的右冠状动脉有以下几种开口类型和走行路径, 分别是单独左冠窦开口 111 例 (91.73%)、与左主干共同开口 7 例 (5.78%) 和单独左冠窦上开口 3 例 (2.49%) 3 种类型; 有主肺动脉间 110 例 (90.91%)、主动脉与右室流出道间 11 例 (9.09%) 两种走行。单独左冠窦开口类型在开口狭窄率和起始段狭窄率分别是 51.35% (57/111) 和 41.44% (46/111) 与其它开口类型对比差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。11 例心绞痛和 29 例心律失常患者均发生于单独左冠窦开口类型, 与其它类型对比差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。**结论:**右冠状动脉左冠窦开口有左冠窦单独开口、左冠窦上单独开口和与左主干共同开口 3 种不同开口类型, 主动脉肺动脉间和主动脉右室流出道间两种不同的走行路径。右冠状动脉单独左冠窦开口且主肺动脉间走行路径是最常见且有临床风险的类型。

【关键词】 右冠状动脉; 异常开口; 异常路径; CT 血管成像; 左冠窦

【中图分类号】 R814.42; R322.12 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2019)11-1228-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2019.11.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



CTA features and clinical significance of right coronary artery originating from the left coronary sinus

LI Rong-xian, CHEN Qi, YUAN Ming-yuan, et al. Department of Radiology, Zhoupu Hospital, Shanghai University of Medicine & Health Sciences, Shanghai 201318, China

【Abstract】 Objective: To summarize the CTA features and clinical manifestations of the right coronary artery originating from the left coronary sinus (RCAOFLCS), and to analyze its ostial type, route and clinical significance. **Methods:** One hundred and twenty-one cases of RCAOFLCS were collected. The ostial type, location of stenosis and route were compared with the clinical characteristics. The differences between different types of RCAOFLCS on CTA and clinical manifestations were statistically analyzed. **Results:** RCAOFLCS presented 3 different ostial types including isolated left sinus opening ($n=111, 91.73\%$), common openings with left main branch ($n=7, 5.78\%$), isolated left supracoronary sinus opening ($n=3, 2.49\%$) and two routes, including route between the aorta and the pulmonary artery ($n=110, 90.91\%$), route between the aorta and the right ventricular outflow tract ($n=11, 9.09\%$). The stenosis rate of the ostial and the initial segment were 51.35% (57/111) and 41.44% (46/111) respectively in isolated left sinus opening type, which were significantly different from other opening types ($P < 0.001$). Eleven patients with angina pectoris and 29 patients with arrhythmia all occurred in the isolated left coronary sinus opening type, which was significantly different from other types ($P < 0.001$). **Conclusions:** RCAOFLCS presented 3 different ostial types including isolated left sinus opening, common openings with left main branch, isolated left supracoronary sinus opening and two routes, including route between the aorta and the pulmonary, route between the aorta and the right ventricular outflow tract. The isolated left sinus opening type and the route path between aorta and pulmonary artery were the most common types with and clinical risky.

作者单位: 201318 上海, 上海健康医学院附属周浦医院放射科(李荣先、陈琦、袁明远), 心内科(赵志宏、宁忠平、李新明); 200032 上海, 复旦大学附属中山医院放射科(徐鹏举、黄健峰)

作者简介: 李荣先(1980—), 男, 江西余干县人, 主治医师, 主要从事心血管影像诊断研究。

基金项目: 上海浦东新区科经委民生项目(PKJ2017-Y39); 上海市卫健委面上项目(201740299); 上海健康医学院协同创新项目(SPCI-18-17-001)

通讯作者: 袁明远, Email: zp_yuanmy@sumhs.edu.cn

【Key words】 Right coronary artery; Abnormal opening; Abnormal path; CT angiography; Left coronary sinus

冠状动脉起源异常(anomalous origin of coronary artery, AOCA)有诸多类型,包括左主支、右冠及左回旋支各有不同的异常开口。AOCA 总的检出率为 1.2%^[1],右冠状动脉异常开口也有很多类型,包括开口于主动脉、无冠窦、左冠窦、左主支、肺动脉及左前降支,其中较多的类型是开口于左冠状动脉窦,其发生率文献报道为 0.11%^[2-4]。右冠状动脉开口于左冠窦(the right coronary artery originating from the left coronary sinus, RCAOFLCS)是高危亚型,文献多有猝死和心梗的报道,但多为个案或小样本报道^[5-7]。本文搜集 121 例右冠脉左冠窦开口的临床与影像学资料,旨在进一步总结其开口类型、走行、CTA 影像学特征,明确其在学习方法选择和介入治疗路径选择中的意义。

材料与方法

1. 研究对象

本研究资料来源于两个研究单位,通过 PACS 系统回顾性检索而得。检索时间为 2014 年 12 月—2018 年 12 月。在 159727 例行冠状动脉 CT 血管造影(coronary CT angiography, CCTA)的患者中检索出 121 例成人右冠状动脉开口于左冠窦及左冠窦上病例。年龄 29~78 岁,平均年龄(52.23±4.62)岁,男 78 例,女 43 例。121 例中有 53 例同时进行数字减影血管造影(DSA)的冠脉检查。

2. 临床表现

121 例中有 80 例因出现疑似冠心病相关的胸痛而来医院进行冠脉 CTA 检查,另 41 例是无症状的体检患者。从病历中查询和电话随机中得出患者的临床表现。本研究记录的心律失常主要包括各种心动过速和心动过缓,以心电图异常诊断为标准,心电图正常记录为无心律失常。心绞痛诊断结合临床胸痛特点和心电图特点。随访发现 121 例中在病例搜集时无 1 例出现房颤、室性心动过速、猝死等严重的心律失常结局的病例。

3. CTA 检查方法

89 例 CT 扫描采用 Siemens Flash 双源螺旋 CT

扫描,32 例采用 GE Revolution-CT。层厚 1.25 mm,间隔 2 mm,常规心脏扫描范围,前瞻性心电门控,心率控制在 70 次/min 以下,对患者嘱平静呼吸。31 例使用等渗对比剂碘克沙醇(320 mg I/mL),80 例使用次高渗碘海醇(350 mg I/mL),用量根据体重调整,注射流率为 4.5~5.0 mL/s,75 岁以上老人及心功能差者低流率注射。

4. CTA 图像重组及诊断标准

CTA 图像重组由 1 位主治医师及 1 位技术员在专用工作站进行,冠脉 CTA 图像重建采用冠脉自动重建软件,人工修正,符合诊断要求的重建图像上传 PACS 作为诊断依据。重组技术包括多平面三维重组(MPR)、最大密度投影(MIP)、容积再现(VR)。右冠左冠窦开口诊断标准为:右冠状动脉开口于左冠窦或窦上。单独开口于左冠窦的诊断标准是指右冠状动脉独立开口于左侧冠状窦;共同开口的诊断标准为右冠与左主支共一个开口;窦上开口的诊断标准是指右冠开口于左冠窦以上的主动脉壁。正常右冠状动脉走行于房室沟内,呈 C 型,相当于贴近右心缘走行。右冠房室沟路径以外的走行定义为异常走行^[8],如描述右冠状动脉走行在主动脉和肺动脉间、主动脉与右室流出道之间等。开口狭窄诊断标准为右冠开口于左冠窦的开口直径明显小于正常右冠脉的直径,右冠的走行狭窄的诊断标准指右冠在开口后走行途中出现的直径细小。

5. 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计软件,年龄采取均数±标准差的方法记录,计量数据比较采用 *t* 检验,计数数据采用 χ^2 检验。分别比较右冠左冠窦不同走行路径的冠脉狭窄率、心绞痛比例、合并冠心病的比例,例数少于 5 例时应用 Fisher 精确概率法。

结 果

121 例右冠状动脉开口于左冠窦及左冠窦上的一般情况见表 1,发生率为 0.075%(121/159727),121 例中,右冠状动脉有单独开口左冠窦(图 1)、与左主支共同开口于左冠窦(图 2)及单独左冠窦上开口(图 3)3

表 1 121 例起源左冠窦的右冠状动脉病例一般情况

一般情况	单独左冠窦开口	共同左冠窦开口	单独左冠窦上开口	合计
例数	111	7	3	121
平均年龄(岁)	51.03±1.82	54.27±4.27	54.11±4.28	52.23±4.62
男/女	60/51	4/3	2/1	66/55
平均随访时间(年)	2.02±0.14	1.92±0.44	1.72±0.68	2.10±0.52

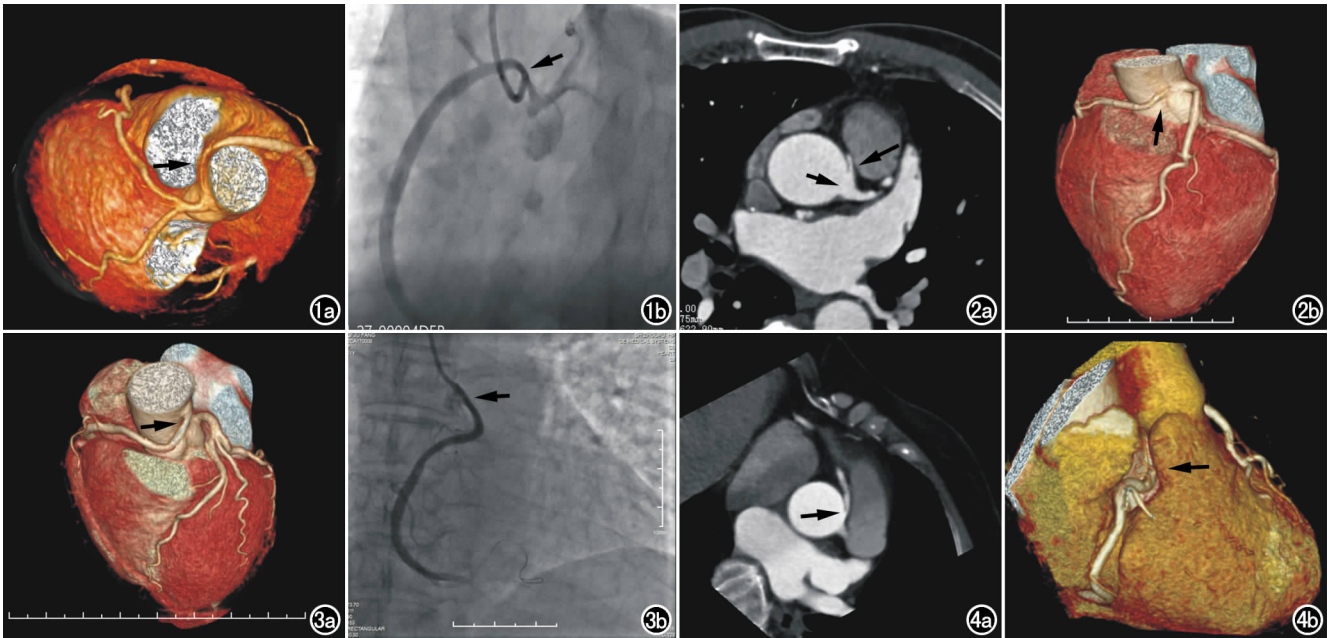


图 1 女,52 岁,不稳定心绞痛数月。a)CTA-VR 图像示右冠单独左冠窦开口,右冠开口及起始段狭窄明显(箭),起始段走行于主肺动脉间;b)DSA 冠脉造影示右冠开口于左冠窦,起始段及开口均显示狭窄(箭)。

图 2 男,50 岁,胸痛数周。a)CTA 横轴面示右冠开口于左冠窦且起始段狭窄(长箭),与左主干共同形成开口(短箭),右冠起始段走行于主、肺动脉间;b)VR 图像示右冠开口于左冠窦,与左主支的共同开口无法显示,其起始段狭窄明显(箭)。

图 3 女 62 岁,胸痛不适数月。a)CTA-VR 图像示右冠开口于左冠窦上,开口及起始段轻度狭窄(箭);b)冠脉 DSA 造影示右冠开口于左冠窦上,右冠开口及起始段轻度狭窄(箭)。

图 4 女,66 岁,胸痛不适 1 个月余。a)CTA-MPR 图像示右冠(箭)开口于左冠窦,走行于主动脉及右室流出道之间,右冠起始部轻度狭窄;b)VR 图像示右冠(箭)开口于左冠窦,走行于主动脉及右室流出道之间,右冠起始部轻度狭窄。

种类型。右冠状动脉左冠窦起源异常的病例的 CTA 表现见表 2,包括右冠状动脉走行中不同部位的狭窄情况和走行路径,110 例右冠的起始段异常走行于主肺动脉间的走行(图 1~3),11 例右冠状动脉起始段走行于主动脉与右室流出道间(图 4),右冠状动脉中段或远段均正常走行于右心缘的房室沟。

表 2 121 例起源左冠窦的右冠状动脉的 CTA 表现

CTA 表现	单独左冠窦开口	共同左冠窦开口	单独左冠窦上开口	合计
右冠脉狭窄情况				
开口狭窄	57	0	0	57
起始段狭窄	46	1	1	48
无狭窄	18	6	2	26
起始段走行路径				
主肺动脉间	102	5	3	110
主动脉右室流出道间	9	2	0	11

单独左冠窦开口是右冠状动脉左冠开口的主要类型,其开口狭窄和起始段狭窄的发生率分别是 51.35% (57/111)和 41.44% (46/111),与其它开口类型对比差异有统计学意义($\chi^2 = 22.122, P < 0.001$)。121 例不同类型异常开口的患者的临床表现见表 3,11 例心绞痛和 29 例心律失常患者均发生在单独开口于左冠窦的类型中,与其它开口类型对比差异有统计学意义

($\chi^2 = 11.538, P < 0.001$)。

表 3 121 例起源左冠窦不同开口类型及临床表现

临床表现	单独左冠窦开口	共同左冠窦开口	单独左冠窦上开口	合计
各类心律失常	29	1	0	30
胸部不适	32	1	1	34
稳定性心绞痛	4	0	0	4
不稳定心绞痛	7	0	0	7
无症状	39	5	2	46

讨论

1. 右冠状动脉左冠窦开口类型和走行路径进一步研究的意义

右冠状动脉起源变异最常见的类型是右冠状动脉起始于左冠状窦^[10],其发生率为 0.03%~0.71%。本文的较大样本发现发生率是 0.075%,与以上的文献报道基本吻合。考虑到我国人口总量,右冠左冠窦开口的潜在发病患者数可能会在数百万以上。对右冠起源于左冠窦的开口类型和走行路径详细研究和分类,有助于微创介入路途的选择。本文研究发现右冠左冠窦开口主要的开口类型是单独左冠窦开口、单独左冠窦上开口和与左主支共同开口 3 种类型,单独左冠窦

开口是右冠状动脉左冠开口的主要类型,其开口狭窄和起始段狭窄的发生率分别是 51.35% 和 41.44%。因此右冠状动脉左冠窦开口是具有潜在临床危险的先天性冠脉变异。

2. 右冠状动脉左冠窦开口的影像诊断和 CTA 表现

临床上普遍认为冠脉血管造影(CAG)是诊断冠状动脉病变的“金标准”,但这种有创检查方法仍有局限性和缺点,在无 CTA 前期检查的情况下,介入导管医生无法得知冠脉是否变异以及变异的类型、可能的开口位置等解剖细节,多次造影和反复探查加上变异的冠脉开口狭窄时会造成插管困难,异位开口的冠脉与主动脉夹角小,管腔细,会加重选择性导管进入困难,血管壁容易损伤造成并发症的发生。另外,当手术时导管未能进入异位开口的冠脉,造成冠状动脉闭塞或冠脉缺如的假象。单纯就诊断而谈,冠状动脉 CTA 可无创、简便、有效地显示冠脉解剖,是诊断心血管疾病影像学检查重要手段^[9,12]。CTA 存在的缺点是多次冠脉 CTA 存在辐射剂量过高、碘对比剂可能导致的不良反应等问题,但冠脉造影同样存在这些问题,而且辐射更多,对比剂使用也更多。低辐射条件下的 CT 冠状动脉成像技术可解决这一问题。因此低剂量冠脉 CTA 是筛查冠脉病变的首选检查手段。在明确冠脉变异病变必须进行介入治疗时才进一步采用 CAG 的方法去治疗。

以前的文献鲜有对右冠状动脉左冠窦开口及其走行进行亚类分析。本研究 CTA 影像发现右冠状动脉左冠窦开口存在 3 种类型,包括单独左冠窦开口、与左主支共同开口于左冠窦以及单独左冠窦上开口。其走行存在 2 种类型,包括主肺动脉间走行和主动脉右室流出道间走行,肺动脉是右室流出道的自然延续,方向是一致的,本研究发现实际上右冠状动脉左冠窦开口只有这样一种走行路径。关于右冠状动脉左冠窦开口这一类型的开口变异的具体路径分析目前还无文献报道。CTA 另一种重要表现是右冠的开口狭窄、起始段狭窄、中远段狭窄,本研究的病例均表现为前两处狭窄,无 1 例表现为右冠状动脉中远段狭窄。有一组 8 例小样本的研究文献认为,右冠状动脉左冠窦开口狭窄和起始段急转弯样狭窄与正常右冠开口病例对比,其管径差异具有统计学意义,并且认为心脏的舒张期对这种狭窄不会缓解^[11]。由于开口狭窄和起始段狭窄过于明显,本研究没有进行类似的对照研究,且经过部分病例的 DSA 对照观察,这类狭窄在 GAG 上无动态缓解征象,因此在 CTA 上也没有进行舒张期和收缩期的动态狭窄对比。

3. 右冠左冠窦开口 CTA 分类的临床意义

有报道大多数猝死病例存在冠状动脉开口处急性

扭转拐角形成的结构,如右冠开口于左冠窦或左冠开口于右冠窦的类型^[10]。这类异常开口的患者进行剧烈运动或者耗氧量突然增加时,走行于升主动脉与主肺动脉两大血管之间冠脉受到两根大血管的压迫后发生暂时闭塞,造成急性心肌供血不足,严重者可猝死^[3,10]。笔者发现与其它开口类型对比,右冠状动脉左冠窦单独开口在开口狭窄、起始段狭窄的发生率上明显高于其它两种类型,而且其临床表现更加严重。心律失常和心绞痛病例在这类开口中明显多于其它两种开口类型。因此,笔者认为单独左冠窦开口型更容易出现右冠的多处狭窄,因此更容易发生冠脉严重事态,如劳累、运动时的急性心梗、严重心律失常和猝死。CTA 开口分类的另一个临床意义在于右冠状动脉左冠窦单独开口的类型需要进行治疗干涉以防止发生不良事件。通过 CTA 影像开口分类可以在术前了解详细的解剖结构,有助于介入手术操作。

综上所述,右冠状动脉左冠窦开口是常见的右冠状动脉异常开口类型,其开口及走行可以进一步细分为 3 类开口及两种走行。右冠状动脉单独左冠窦开口且主肺动脉间走行路径是常见且最具临床风险的类型。

参考文献:

- [1] Walker F, Webb G. Congenital coronary artery anomalies: the adult perspective[J]. Coronary Heart Dis, 2001, 12(8): 599-604.
- [2] Raimondi F, Bonnet D. Imaging of congenital anomalies of the coronary arteries[J]. Diagn Interv Imaging, 2016, 97(5): 561-569.
- [3] Youniss MA, Ghoshhajra B, Bernard S, et al. Familial anomalous origin of right coronary artery from the left coronary sinus[J]. Am J Cardiol, 2018, 122(10): 1800-1802.
- [4] Unzué-Vallejo L, Andreu-Dussac J, Sanchez-Sanchez V, et al. Congenital hereditary anomalous coronary artery origin[J]. Rev Esp Cardiol, 2012, 65(9): 859-861.
- [5] 何清, 张清, 韩志华, 等. 右冠状动脉开口于左冠窦并发急性心肌梗死 1 例[J]. 临床心血管病杂志, 2007, 23(8): 635.
- [6] 蔡伟, 姜铁民, 张梅, 等. 急诊经皮介入治疗右冠状动脉起源异常并发急性心肌梗死 2 例[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20(8): 597-598.
- [7] Agarwal PP, Dennie C, Pena E, et al. Anomalous coronary arteries that need intervention[J]. Radiographics, 2017, 37(3): 740-757.
- [8] 胡金文, 敖炜群, 丁景峰, 等. MSCTA 在冠状动脉起源异常诊断中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(1): 82-84, 97.
- [9] 毛定彪, 谭德炎, 滑炎卿, 等. MSCT 对冠状动脉变异的诊断价值[J]. 放射学实践, 2004, 19(5): 327-329.
- [10] 李建民, 朱莉. 冠状动脉起源异常的研究进展[J]. 中华临床医生杂志(电子版), 2013, 7(3): 1205-1208.
- [11] 梁奕, 凡娜, 汪汉林, 等. 320 排冠脉 CTA 对动脉间型右冠状动脉起自左冠窦的评价[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(8): 1455-1457, 1465.
- [12] 刘明, 虞峻崑, 张玉珍, 等. 双源 CT 血管成像评估冠状动脉异常起源的价值[J]. 放射学实践, 2010, 25(7): 757-760.

(收稿日期: 2019-03-20 修回日期: 2019-06-04)