

论 著

CTA诊断双左前降支变异的患病率和影像特征*

吴启源 贾 雷 庞茂华
孔许强 许荣睿 覃兴长
周 华 袁明远*

上海健康医学院附属周浦医院放射科
(上海 201318)

【摘要】目的 了解双左前降支变异的发病率,并通过冠状动脉CTA检查明确其影像学形态特征,以提高对双左前降支的认识。**方法** 回顾性分析23846例在本院行冠状动脉CTA的影像学报告,查询双左前降支的存在例数。本文回顾了本院双左前降支患者的CTA影像表现,并对双左前降支的形态学特征进行了归纳和总结。**结果** 在本研究人群中,0.14%的患者存在双左前降支,其中I型双左前降支变异是最常见的亚型(76.5%),短支前降支心肌桥比长支心肌桥多见($P<0.001$),短支前降支主要发出室间隔支($P<0.001$),长支前降支主要发出对角支($P<0.001$),长前降支及短前降支在斑块形成方面没有统计学意义($P>0.05$)。**结论** 双左前降支变异有多种亚型,I类型发病率最高。在所有双前降支变异中,短支前降支心肌桥明显多于长支前降支,绝大多数对角支来源长前降支,绝大多数室间隔支来源短前降支,两者在斑块形成无差别。随着冠状动脉CTA的广泛应用,掌握双左前降支影像表现特征很重要,能给临床医生提供重要的操作路径信息。

【关键词】 冠状动脉CT血管造影; 双前降支; 先天性冠状动脉异常

【中图分类号】 R543.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 上海市浦东新区卫生健康委员会卫生计生科研项目(No.PW2022A-52)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.03.026

Prevalence and Imaging Features of Dual Left Anterior Descending Branch Variation Diagnosed by CTA*

WU Qi-yuan, JIA Lei, PANG Mao-hua, KONG Xu-qiang, XU Rong-rui, QIN Xing-chang, ZHOU Hua, YUAN Ming-yuan*

Department of Radiology, Zhoupu Hospital Affiliated To Shanghai University of Medicine & Health Sciences, Shanghai 201318, China

ABSTRACT

Objective To understand the incidence of double left anterior descending branch variation and to clarify its imaging morphological features by coronary artery CTA examination in order to improve the understanding of double left anterior descending branch. **Methods** The imaging reports of 23846 cases of coronary artery CTA in our hospital were analyzed retrospectively to find out the number of cases with double left anterior descending branch. In this paper, the CTA findings of patients with double left anterior descending branch in our hospital were reviewed, and the morphological features of double left anterior descending branch were summarized. **Results** In this study, 0.14% of the patients had double left anterior descending branch, in which type I double left anterior descending branch variation was the most common subtype (76.5%). The myocardial bridge of short anterior descending branch was more common than that of long branch ($P<0.001$). The anterior descending branch of short branch mainly sent out interventricular septal branch ($P<0.001$), and the anterior descending branch of long branch mainly sent out diagonal branch ($P<0.001$). There was no significant difference in plaque formation between long anterior descending branch and short anterior descending branch ($P>0.05$). **Conclusion** There are many subtypes of double left anterior descending branch variation, and type I has the highest incidence. In all the double anterior descending branch variations, the myocardial bridge of the short anterior descending branch was significantly more than that of the long anterior descending branch, and most of the diagonal branches originated from the long anterior descending branch and the interventricular septal branch from the short anterior descending branch, which had no difference in the formation of plaques. With the wide application of coronary artery CTA, it is very important to master the imaging features of double left anterior descending branch, which can provide clinicians with important operation path information.

Keywords: Coronary Computed Tomography Angiography; Dual Left Anterior Descending Artery; Congenital Coronary Artery Anomalies

先天性冠状动脉变异是冠状动脉CT血管造影(coronary computed tomography angiography, CCTA)中常见的一组心脏疾病, 占总人口的0.7%-18.4%^[1]。在所有先天性冠状动脉变异中, 左前降支(left anterior descending artery, LAD)变异是最罕见的亚型^[2], 而双LAD是这些罕见的异常之一。双LAD常在冠状动脉造影(conventional coronary angiography, CCA)或CCTA时偶然发现, 多数临床意义不大, 然而, 一些异常冠状动脉变异可能引起临床相关症状, 所以对这种罕见异常的识别很重要, 因为它可能误导临床诊断及产生介入手术并发症^[3], 准确了解双LAD及其亚型的形态特征对于行经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention, PCI)或外科血管重建术至关重要^[4]。目前CCTA已成为诊断先天性冠状动脉异常的首选方法^[1]。传统上CCA仍被认为是诊断冠状动脉疾病的“金标准”, 但由于其缺乏三维信息来定位冠状动脉的起源、走行变异, 而CCTA可以对冠状动脉系统进行三维成像, 对于鉴别先天性冠状动脉变异非常有用, 包括其起源、走形以及与其他心脏结构的关系^[5]。目前对于双前降支CTA变异研究很少, 因此本研究的目的是通过CCTA成像确定双LAD的患病率以及描述其亚型解剖形态学特征, 以提高放射科医师对双LAD变异的诊断意识, 为临床医师提供重要影像学信息。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2017年1月至2022年8月在我院行冠状动脉CTA检查患者影像报告(23846例), 共发现双前降支患者数目为34人, 男性11人, 女性23人。分别记录患者性别、年龄、有无心电图异常及有无胸痛临床基本情况。

1.2 检查仪器、方法及后处理 扫描仪器采用GE Revolution CT机器检查。检查前对患者进行呼吸训练, 仰卧位, 扫描方法均使用前瞻性心电门控扫描。管电压120kV, 管电流350mAs左右, 准直器厚度0.6mm, 螺距0.2-0.4。增强扫描经肘静脉双筒高压注射器注入10mL生理盐水, 以5.0mL/s速率注入350mgI/mL碘海醇55-60mL, 并以相同速率追加生理盐水40mL。采用自动跟踪技术监测升主动脉根部造影剂浓度, 阈值设定为100HU, 延时6s, 自动触发扫描。扫描范围包括气管隆突下至膈肌下1-2cm。图像后处理在GE工作站, 选用最佳期像图像对冠脉进行容积再现(volume rendering, VR)、曲面重建(curve planar reformation, CPR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)等重建。

【第一作者】 吴启源, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 心血管影像诊断。E-mail: wuqiyan80@163.com

【通讯作者】 袁明远, 男, 主任医师, 主要研究方向: 心血管影像诊断。E-mail: zp_yuanmy@sumhs.edu.cn

记录双前降支走形，长短、对角支及间隔支来源、有无心肌桥及有无斑块，及比较它们之间有无差异性。据文献报道，自Spindola-Franco^[2]等人首次对双LAD分类以来，双LAD分类数量已增加到12种。双LAD诊断标准：双LAD异常是通过前室间沟中存在两个独立走形血管，有各自分支血管及供血区域，根据LAD的长度，将LAD划分为短LAD和长LAD^[6]。

1.3 统计学方法 所有数据均使用SPSS 26.0软件进行统计分析，计量资料以均数±标准差表示，用独立样本T检验，计数资料以百分比表示，用Fisher精确检验， $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 患者基本资料分布情况 在23846名行冠脉CTA检查患者中，发现34例双LAD异常。34例患者的平均年龄为 62.00 ± 13.30 (范围:28-88岁)，男性11例，女性23例，其在基本临床指标方面比较无统计学意义(表1)。

2.2 各型患病率及CTA表现 共用34例双前降支，患病率为(0.14%

34/23846)，I型双LAD为最常见亚型，26例(76.5%)(图1-4)，5例为III型(14.7%)，3例为VII型(8.8%)(图5-7)，见表2。

表1 患者基本临床指标[例(%)]

指标	双前降支	P/T值
性别(男%)	11(32.4%)	0.170
年龄(岁)	62.82 ± 12.74	0.808
胸闷胸痛(%)	23(67.6%)	0.170
心电图异常(%)	14(41.2%)	0.225

2.3 比较短前降支和长前降支之间差异 短前降支心肌桥比长前降支心肌桥发生明显增多($P<0.05$)，室间隔支大多数来源短支前降支($P<0.05$)，与短前降支相比，长前降支主要发出对角支($P<0.05$)，斑块在短前降支与长对角支分布无差异($P>0.05$)，还发现伴1例随其他冠脉方面变异(左旋支及对角支来源右冠近段)，见表3。

表2 双前降支患病率及CTA表现[例(%)]

双前降支类型	例数(%)	CTA表现
I	26(76.5%)	短LAD：来源正常LAD，走形前室间隔中上部，多发出室间隔支 长LAD：来源正常LAD，走形前室间隔左侧，后进入前室间隔下部，多发出对角支
III	5(14.7%)	短LAD：来源正常LAD，走形前室间隔中上部 长LAD：来源正常LAD，近段走形前室间隔上部，后绕行进入远段前室间隔或终止心肌内
VII	3(8.8%)	短LAD：来源正常LM或来源右冠窦LM，走形前室间隔中上部 长LAD：来源正常LM或来源右冠窦LM或右冠状窦，经心脏内室间隔，进入远段前室间隔或经过前室间沟左侧进入远段前室间沟

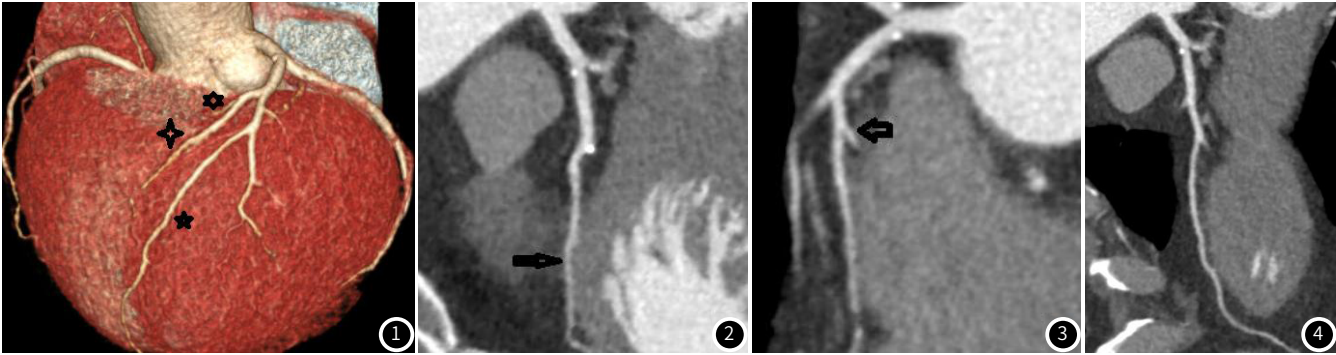


图1-图4 男性，65岁，图1：冠脉VR显示前室间沟区见两支血管走形，见四角星标记的短支LAD和五角星标记的长LAD，六角星标记的是室间隔支，长LAD走形前室间隔左侧；图2-图3：CPR向右黑箭头示短支LAD浅表心肌桥形成及向左黑箭头示短支LAD发出室间隔支，图4：长CPR示LAD未见心肌桥。



图5-图7 女性，58岁，图5：冠脉VR显示四角星LAD来源右冠状动脉近段，走形主肺动脉前方，移行至前室间沟，在前室间沟内见六角星短LAD及五角星长LAD走形；图6-图7：MPR向上长箭头左旋支来源右冠状动脉近段，走形升主动脉根部后方移行至左房室沟，向上短箭头对角支来源右冠状动脉近段，走形主动脉与肺动脉之间，移行至左心室前外方。

表3 短前降支与长前降支在心肌桥、发出室间隔支、
对角支及斑块分布比较[例(%)]

	短LAD例数	长LAD例数	P值
有心肌桥	26(76.5%)	1(2.9%)	<0.001
发出室间隔支	23(73.5%)	1(2.9%)	<0.001
发出对角支	4(%)	30(73.5%)	<0.001
有斑块	7(20.6%)	4(11.8%)	0.323
伴其他冠脉变异	1(2.9%)		

3 讨 论

在我们的研究中,双LAD患病率为0.14%(23846例中34例为双LAD)。有研究表明CCTA诊断双前降支变异高,患病率为4%(1337例中有56例为双LAD)^[6],患病率要比我们这次研究明显增多,考虑是本研究的患者是从放射科影像诊断报告中选择,有可能对双前降支认识不足导致漏诊或误诊,有可能导致这方面差异。另外我们的样本量要明显多于对方,所以本次研究更应该具有代表性。我们研究发现,在所有双前降支变异中I型最常见,这一结果与Seker M^[7]结果类似。随着扫描机器时间、空间及密度分辨率不断提高,CCTA能够清楚显示冠脉整体三维图像及局部细节,已成为先天性冠状动脉异常检测和分类的首选方法^[1]。CCTA可以清楚显示冠状动脉的起源,走行和终止,并且相对无创,而且比CCA更安全、更有效率。而CCA可能不足以显示整个冠状动脉血管,尤其是起源异常的冠状动脉变异^[8]。

I型双LAD是目前为止双LAD最常见的亚型,其他亚型在文献中仅有病例报道^[9-10]。在本研究中,最常见的亚型也是I型(76.5%),我们还检出5例III型、3例VII型双LAD。

间隔支及对角支来源也在双LAD亚型中有所不同。在最见多I型双前降支变异中,主要间隔支主要来源短前降支,而对角支主要起源于长前降支。在I型中,由于短支左前降支相对较短,产生对角支可能性较低,右心室斜支有时起源于短前降支,在本研究中,我们观察到2例I型变异中有两例患者短支前降支发出对角支,有可能是一种新的亚型。既往很少有短支对角支及和长支对角支走行及斑块方面的研究,我们这次发现短支前降支心肌桥明显多于长支前降支(占76.5%),两者差异有明显统计学意义。短支产生心肌桥明显增多原因可能是短支常细小,在发育过程中移行不完全,不像长前降支较粗大,比较优势发育,移行完全到心外膜下脂肪内。另外我们还比较了双前降支变异短支和长支前降支在斑块形成方面差异,发现两者在斑块形成方面无明显差异。双LAD异常通常是无症状的。然而在某些类型中,有来自对侧右冠状窦或右冠状动脉近段的异常走行动脉可能会引起症状^[11]。来自右冠状窦或右冠状动脉的左冠状动脉经主肺动脉间、主动脉后、肺动脉前走行,而动脉间走行被认为与心源性猝死有关,如果存在心肌缺血症状或既往晕厥的病史,就需要进行临床治疗^[12]。我们本次研究中,有3例是VII变异,其中1例LM呈主肺动脉间走行,受压细小,应当引起临床医生关注;另外1例走行主肺动脉前方,未见明显受压改变。另外我们还发现5例III型,未见斑块及狭窄。同时我们还发现1例患者伴有左旋支及对角支来源RCA近段变异。

前降支是心脏中供血最多也是最重要血管^[13],供血约占整个心脏的70%,因此临床介入医生和影像诊断工作者需要了解双降支变异的意义,如果短前降支和长前降支严重狭窄,可能需要双血管移植或介入方治疗,特别是当长LAD来自右冠变异时,有可能在CCA上表现为LAD近中段假性闭塞改变。目前还不清楚冠状动脉粥样硬化与双LAD或其他先天性冠状动脉异常之间是否存在关系,因为冠状动脉粥样硬化很普遍,这些情况可能共存^[14]。此外,术前诊断双LAD有助于选择正确手术方式,提高手术成功率^[15]。本研究共检出2例双左前降支合并自身冠状动脉梗阻性病变,并进行PCI治疗。文献中有病例报道,诊断双LAD可以对血管重建手术提供重要信息^[14]。在急性冠状动脉综合征患者中,CCA是诊断冠

动脉狭窄疾病的“金标准”,但可能容易漏诊双LAD重复变异。因此,当非侵入性检查表现与CCA结果不匹配,应怀疑存在先天性冠状动脉变异。在这种情况下,利用CCTA对冠状动脉进行全面评估可以提供有价值的信息,因为研究表明CCTA对解剖学变异、血管走行及狭窄的诊断和在心肌缺血等功能学方面的诊断都有很高准确性^[16-17],可以帮助临床医生正确诊断和指导操作。

本研究有一定的局限性。首先,本研究使用关键词“双前降支”或“前降支重复变异”来检索本院影像学报告中的双LAD重复变异,仅对选定的病例进行CCTA图像分析,因此,不能完全排除未诊断的双LAD病例;另外缺乏与CCA结果的相关性比较是我们研究的另一个局限性。

总之,双LAD异常是一种罕见的先天性冠状动脉异常,有多种亚型,随着对双LAD的熟悉程度的提高及CCTA的广泛使用,未来发现更多亚型并不奇怪;另外准确的识别和诊断双LAD重复变异对患者的手术计划至关重要。

参考文献

- [1] Erol C, Seker M. Coronary artery anomalies: the prevalence of origination, course, and termination anomalies of coronary arteries detected by 64-detector computed tomography coronary angiography[J]. J Comput Assist Tomogr, 2011, 35 (5): 618-624.
- [2] Spindola-Franco H, Grose R, Solomon N. Dual left anterior descending coronary artery: Angiographic description of important variants and surgical implications[J]. Am Heart J, 1983, 105 (3): 445-455.
- [3] Kunimoto S, Sato Y, Kunimasa T, et al. Double left anterior descending artery arising from the left and right coronary arteries: depiction at multidetector-row computed tomography[J]. Int J Cardiol, 2009, 132 (2): e54-e56.
- [4] Papadopoulos K, Georgiou GM, Nicolaides E. Symptomatic type IV dual left anterior descending coronary artery[J]. J Investig Med High Impact Case Rep, 2016, (4): 2324709616683723.
- [5] Talanas G, Delpini A, Casu G, et al. A double left anterior descending coronary artery emerging from the right Valsalva sinus: a case report and a brief literature review[J]. J Cardiovasc Med (Hagerstown), 2009, 10 (1): 64-67.
- [6] Bozlar U, Uğurel MS, Sarı S, et al. Prevalence of dual left anterior descending artery variations in CT angiography[J]. Diagn Interv Radiol, 2015, 21 (1): 34-41.
- [7] Seker M. Prevalence and morphologic features of dual left anterior descending artery subtypes in coronary CT angiography[J]. Radiol Med, 2020, 125 (3): 247-256.
- [8] Kantarcı M, Doğanay S, Karçaaltıncaba M, et al. Clinical situations in which coronary CT angiography confers superior diagnostic information compared with coronary angiography[J]. Diagn Interv Radiol, 2012, 18 (3): 261-269.
- [9] Shizukuda Y, Effat M. A new variation of dual left anterior descending coronary artery[J]. J Cardiol Cases, 2016, 14 (1): 26-28.
- [10] Celik T, Bozlar U, Ozturk C, et al. A new anomaly of the left anterior descending artery: Type X dual LAD[J]. Indian Heart J, 2015, 67 Suppl 3 (Suppl 3): S14-S17.
- [11] Papadopoulos K, Georgiou GM, Nicolaides E. Symptomatic type IV dual left anterior descending coronary artery[J]. J Investig Med High Impact Case Rep, 2016, 4 (4): 2324709616683723.
- [12] Gentile F, Castiglione V, De Caterina R. Coronary artery anomalies[J]. Circulation, 2021, 144 (12): 983-996.
- [13] Jariwala P, Jadhav K. Dual left anterior descending artery: Case series based on novel classification and its therapeutic implications[J]. Indian Heart J, 2022, 74 (3): 218-228.
- [14] Sayin MR, Akpınar I, Karabag T, et al. Atypical type of dual left anterior descending coronary artery[J]. J Cardiol Cases, 2013, 8 (1): e39-e41.
- [15] Sajja LR, Farooqi A, Shaik MS, et al. Dual left anterior descending coronary artery: surgical revascularization in 4 patients[J]. Tex Heart Inst J, 2000, 27 (3): 292-296.
- [16] 徐学东, 史广龙, 柴娜, 等. Force CT一站式扫描对冠心病的诊断及冠脉粥样硬化斑块性质的鉴别价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (5): 55-57.
- [17] 曹红岩, 蔡晓航, 孙国臣. CCTA及CT-FFR评估冠脉病变特异性缺血的价值观察[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (5): 52-54.

(收稿日期: 2024-03-13)

(校对编辑: 赵望淇)