

冠状动脉CT在单一冠状动脉畸形诊断中的价值

张琇 陈晓荣 谢颖超 李志茂

单一冠状动脉指的是仅有一支冠状动脉为心脏供血,是临床上较罕见的冠状动脉畸形,发生率仅约0.0024%~0.044%^[1]。冠状动脉CT血管造影(coronary computed tomography angiography, CCTA)在冠状动脉病变的发现与诊断上,与数字血管造影一致性高^[2],在临床上被广泛应用于心血管疾病的诊断与筛查。不同的单一冠状动脉类型,结局不同,良性者多无临床症状,部分潜在恶性的畸形会引起胸痛甚至猝死。本研究通过回顾性分析本中心收集到的单一冠状动脉的CCTA资料,总结单一冠状动脉的不同类型的影像学表现,探讨CCTA在单一冠状动脉诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究回顾性收集2014年1月至2023年5月之间在金华市中心医院医学影像科检查的CCTA数据。纳入标准:CCTA诊断结果包含单一冠状动脉的检查,并排除包括快速性房颤、呼吸配合差等引起的运动伪影,造影剂用量不足、流速过低导致的增强效果差,冠状动脉难以准确评估的检查数据。共筛选出25例患者CCTA检查数据。其中男性15例、女性10例;平均年龄(59.88±13.19)岁。本研究经本院医学伦理委员会审查通过,所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法 CCTA扫描采用256层螺旋CT(由荷兰Philips生产)获取图像。CCTA扫描前均需完成心率评估、呼吸训练和静脉通道。心率评估时,遇有心

率>100次/分钟、快速性房颤等,临床控制心率、节律后再检查。呼吸训练主要为训练患者进行吸气末屏气并维持10s左右。CCTA检查包括定位像,冠状动脉钙化积分扫描与CCTA扫描。扫描范围上界为气管隆突水平,下界为心脏膈面。CCTA扫描条件如下:管电压120~140KV,管电流900~1200mAs,螺距0.27,心率<60次/分钟,采用前瞻性心电门控扫描,其余均采用回顾性心电门控扫描,CCTA的触发扫描采用对比剂团注追踪法,监测位置设置在降主动脉,触发扫描的CT阈值设置为120HU,延迟时间为5.9s。CCTA扫描采用双期对比剂注射方案,经肘静脉注射,使用碘佛醇(由恒瑞医药生产)350mgI/100mL,用量约60~100mL,速率4.5~5.5mL/s,0.9%氯化钠注射液30mL,速率4.5~5.5mL/s。扫描完成后,选择双模型迭代算法(iDose=3)重建,层厚与层间距均为0.625mm,并选择舒张期(70%~80%)与收缩期(40%~50%)重建2~4期图像。

1.3 图像分析 图像分析与后处理包括图像质量评价、心电编辑与三维重建。图像质量评价主要评估呼吸、心脏搏动、金属和硬线束伪影等,发现早搏或心脏搏动伪影时,进行适当的心电编辑,选择冠脉冻结良好的期相进行重建图像。三维重建使用容积再现、最大密度投影、曲面重建和多平面重建技术。图像三维重建采用数坤科技的冠状动脉CT造影图像血管狭窄分析软件AI重建和飞利浦Extended Brilliance™后处理工作站手动重建。

2 结果

2.1 本研究收集到的25例CCTA图像,所有图像质量佳,无明显伪影。按照单一冠状动脉的开口位置分类,开口于左冠窦的单一左冠状动脉最多,有20例,占80.00%,开口于右冠窦的单一右冠状动脉有5例,占20.00%(具体亚型见表1)。按照冠状动脉起源与

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.011.023

基金项目:金华市中心医院中青年科研启动基金(JY2021-2-05)

作者单位:321000 浙江金华,金华市中心医院医学影像科

通讯作者:陈晓荣,Email: xiaorong632@163.com

分支分布情况分类(Lipton分型), I型最多,有17例,占68.00%, II型有8例,占32.00%,未收集到III型病例(具体亚型见表2)。本研究中无病例合并有先天性心脏病。本研究中有3例冠状动脉主要分支为动脉间型走行,管腔未见明显受压狭窄征象。

表1 单一冠状动脉分类(按开口位置)

单一冠状动脉类别	例数	占比/%
单一左冠状动脉(n=20)	L I型	17 68.00
	L II A型	2 8.00
	L II B型	1 4.00
单一右冠状动脉(n=5)	R II A型	3 12.00
	R II B型	2 8.00

表2 单一冠状动脉分类(Lipton分型)

单一冠状动脉类别	例数	占比/%
I型(n=17)	L I型	17 68.00
II型(n=8)	L II A型	2 8.00
	L II B型	1 4.00
	R II A型	3 12.00
	R II B型	2 8.00

2.2 不同类型单一冠状动脉的CTA特征见封三图3

由封三图3 a可见,容积再现重建可见单一冠状动脉L I型,单一冠状动脉开口于左冠窦(白箭)。由封三图3 b可见,最大密度投影重建可见单一冠状动脉L I型,左回旋支远段延续至右冠状动脉供血区域(白箭)。由封三图3 c可见,容积再现重建可见单一冠状动脉R II B型,单一冠状动脉开口于右冠窦,左冠状动脉起源于右冠状动脉(白箭)。由封三图3 d可见,CT横断位图像可见单一冠状动脉R II B型,左冠状动脉经主、肺动脉根部之间走行至左冠状动脉供血区域(白箭)。由封三图3 e可见,容积再现重建可见单一冠状动脉L II B型,单一冠状动脉开口于左冠窦(白箭),右冠状动脉起源于左主干。由封三图3 f可见,CT横断位图像可见单一冠状动脉L II B型,右冠状动脉经主、肺动脉根部之间走行至右冠状动脉供血区域(白箭)。

3 讨论

单一冠状动脉是心脏由单一冠状动脉供血,仅有一个冠状动脉开口,一支冠状动脉主干。单一冠状动脉是临床上少见的冠状动脉畸形,一般无临床症状,少部分高危类型单一冠状动脉,可以出现心肌缺血或心肌梗死,表现为突发或活动时胸闷胸痛、晕厥甚至猝死。

单一冠状动脉主要在体检或冠心病、先天性心脏病等心血管疾病的完善检查中发现。超声心动图对冠状动脉开口位置的评估具有一定的价值,但对冠状动脉走行的评估意义十分有限。MRI作为心脏结构功能评估的金标准检查^[3],对于冠状动脉开口位置、数量的评估较为可靠,但受限于检查时间长、禁忌证多,多不常规开展冠脉评估。目前的后64CT,在硬件的迭代与人工智能辅助软件的基础上,图像采集速度与质量得到了大幅提升,对于呼吸不能配合、快心率、心律不齐、危重症患者都可适用,且辐射剂量越来越低^[4]。CCTA不仅能清晰显示单一冠状动脉的异常起源、异常走行、心血管腔内病变,对于血管有无受压狭窄、周围脂肪分布能准确评估,也能评估有无合并复杂先天性心脏病、侧支循环、冠状动脉瘘^[5],及评估心脏结构、功能、灌注、心肌活性等^[6]。

依据Lipton分型^[1,7],单一冠状动脉可分为三型, I型单一冠状动脉表现为冠状动脉的近、中段走行正常,左回旋支远段延续至右冠状动脉供血区域,或右冠状动脉远段延续至左旋支供血区域。 II型单一冠状动脉表现为单一冠状动脉主干有较大分支发出并行走行至对侧冠状动脉供血区域,对侧冠状动脉也可以起源于前降支^[7]。此类型常合并冠状动脉走行异常,包括主肺动脉间走行,肺动脉前走行、主动脉后走行。 I、II型单一冠状动脉依据冠状动脉开口于左冠窦或右冠窦,又分为左、右两种亚型。 III型为单一冠状动脉起源于右冠窦,左前降支与左旋支分别开口与右冠状动脉,并分别绕行至相应供血区域。本次研究中,单一左冠状动脉较单一右冠状动脉多,又以I型单一冠状动脉最为常见, II型单一冠状动脉次之, III型单一冠状动脉未收集到。其中I型单一冠状动脉均开口于左冠窦, II型单一冠状动脉中,开口于左、右冠窦者均有。 II型单一冠状动脉皆有走行异常,但无血管受压狭窄。单一冠状动脉主干或主要分支无受压狭窄,解剖及血流动力学上的异常不影响心肌供血,尚属良性,但是若继发冠状动脉主干斑块,管腔狭窄时,缺乏侧支代偿,发生心肌缺血,猝死发生率增高^[8]。CCTA对单一冠状动脉开口位置、有无异常走行的判断准确,对于需要数字血管减影下进行血管病变治疗的冠心病患者,CCTA可以提供重要的术前评估。单一冠状动脉在合并心脏其他病变时,心血管事件的风险也会有叠加。研究显示单一冠状动脉合并肥

厚型心肌病时,当继发冠状动脉病变时缺乏代偿,猝死发生率增高,而肥厚型心肌病是猝死的常见原因,两者疾病的并存,患者的猝死风险明显增高^[9]。

本研究的不足之处主要是本次研究为单中心回顾性研究,尽管收集到了25例单一冠状动脉,且类型不一,由于人群患病率较低,但是部分类型仍然没有收集到,包括Ⅲ型单一冠状动脉、起源与右冠窦的Ⅰ型单一冠状动脉,Ⅱ型单一冠状动脉伴主动脉后走行的病例。

综上所述,单一冠状动脉是临床少见的冠状动脉畸形,CCTA对于单一冠状动脉的异常起源、走行、有无受压狭窄、斑块等方面均能提供准确的评估,具有重要的辅助意义。

参考文献

- 1 Kim SY, Seo JB, Do KH, et al. Coronary artery anomalies: Classification and ECG-gated multi-detector row CT findings with angiographic correlation[J]. *Radiographics*, 2006, 26(2):317-333.
- 2 段军仓, 潘轶斌, 王有鹏, 等. 256排螺旋CT冠状动脉成像与冠状动脉造影诊断冠状动脉狭窄的对比研究[J]. *全科医学临床与教育*, 2021, 19(12):1136-1138.
- 3 Schulz-Menger J, Bluemke DA, Bremerich J, et al. Standardized image interpretation and post-processing in cardiovascular magnetic resonance - 2020 update: Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR): Board

of trustees task force on standardized post-Processing[J]. *J Cardiovasc Magn Reson*, 2020, 22(1):19.

- 4 赵承琳, 杨正汉, 张婷婷, 等. 前瞻性心电触发单次心跳冠状动脉CT血管造影的可行性和辐射剂量研究[J]. *中国医学装备*, 2020, 17(10):49-53.
- 5 延东娥, 唐红, 李苓俐. 单支冠状动脉合并冠状动脉-肺动脉瘘1例[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2022, 19(9):605.
- 6 Maragna R, Mushtaq S, Baggiano A, et al. Cardiac computed tomography: From anatomy to function[J]. *Eur Heart J Suppl*, 2023, 25(Suppl C):C49-C57.
- 7 Sampath A, Chandrasekaran K, Venugopal S, et al. Single coronary artery Left (SCA L)-Right coronary artery arising from mid-left anterior descending coronary artery: New variant of Lipton classification (SCA L-II) diagnosed by computed tomographic angiography[J]. *Echocardiography*, 2020, 37(10):1642-1645.
- 8 陈浩, 马小静, 钟志林, 等. 西门子双源CT冠状动脉成像对单冠畸形的诊断价值[J]. *临床放射学杂志*, 2021, 40(3):453-456.
- 9 Georgekutty J, Cross RR, Rosenthal JB, et al. Anomalous left coronary artery from the right coronary cusp with gene positive apical hypertrophic cardiomyopathy: A case report and literature review[J]. *Cardiol Young*, 2014, 24(3):397-402.

(收稿日期 2023-08-11)

(本文编辑 葛芳君)

(上接第1033页)

体分布情况,系统分析IgA相关的过敏性输血反应,进一步提升地区血液安全水平。

参考文献

- 1 Yazdani R, Azizi G, Abolhassani H, et al. Selective IgA deficiency: Epidemiology, pathogenesis, clinical phenotype, diagnosis, prognosis and management[J]. *Scand J Immunol*, 2017, 85(1):3-12.
- 2 Vo Ngoc DT, Krist L, van Overveld FJ, et al. The long and winding road to IgA deficiency: Causes and consequences [J]. *Expert Rev Clin Immunol*, 2017, 13(4):371-382.
- 3 Swain S, Selmi C, Gershwin ME, et al. The clinical implications of selective IgA deficiency[J]. *J Transl Autoimmun*, 2019, 2:100025.
- 4 Odineal DD, Gershwin ME. The epidemiology and clinical manifestations of autoimmunity in selective IgA deficiency[J]. *Clin Rev Allergy Immunol*, 2020, 58(1):107-133.
- 5 Ludvigsson JF, Neovius M, Hammarström L. Risk of infec-

tions among 2100 individuals with IgA deficiency: A Nationwide cohort study[J]. *J Clin Immunol*, 2016, 36(2):134-140.

- 6 Pallav K, Xu H, Leffler DA, et al. Immunoglobulin A deficiency in celiac disease in the United States[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2016, 31(1):133-137.
- 7 陆萍, 凌冰, 王宁, 等. 中国上海汉族人群IgA缺乏症的研究[J]. *中国实验血液学杂志*, 2016, 4:1216-1220.
- 8 Tacquard C, Boudjedir K, Carlier M, et al. Hypersensitivity transfusion reactions due to IgA deficiency are rare according to French hemovigilance data[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2017, 140(3):884-885.
- 9 Zhang J, van Oostrom D, Li J, et al. Innate mechanisms in selective IgA deficiency[J]. *Front Immunol*, 2021, 12:649112.

(收稿日期 2024-03-14)

(本文编辑 葛芳君)