论 著

双源CT冠状动脉血管成像对先天性冠状动脉-肺动脉瘘的诊断价值

中国人民解放军空军总医院磁共振科 (北京 100142)

吴 瑶 宋云龙 李相生
潘志斌 李继元

【摘要】目的 评价双源冠状动脉CTA对先天性冠状动脉-肺动脉瘘 (congenital coronary artery-pulmonary fistula,CCPF) 的诊断价值, 从而提高CTA的检出率。**方法** 回顾性分析我院自2014年8月至2016年7月行双源CT冠脉成像的受检者共3500例, 全部病例均行多平面重建 (multi-planar reconstruction, MPR)、容积再现 (volume rendering, VR)、最大密度投影 (maximal intensity projection, MIP) 及冠脉管腔评估等后处理。**结果** 收集的3500例受检者中共发现CPF9例, 其中包括4例左、右冠状动脉-肺动脉瘘, 2例右冠状动脉-肺动脉瘘, 2例左前降支-肺动脉瘘, 1例右冠状动脉圆锥支-肺动脉瘘。**结论** 双源冠脉CTA能够准确诊断CPF, 可作为CPF诊断的首选方法。

【关键词】 先天发育异常; 冠状动脉-肺动脉瘘; 双源CT

【中图分类号】 R542.5+4

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.05.019

通讯作者: 宋云龙

The Diagnostic Value of Dual-source Coronary CTA in Congenital Coronary Artery-pulmonary Fistula (CCPF)

WU Yao, SONG Yun-Long, LI Xiang-sheng, et al., Department of MRI, Air Force General Hospital, PLA, Beijing 100142, China

[Abstract] Objective To evaluate the diagnostic value of dual-source coronary CTA in congenital coronary artery-pulmonary fistula (CCPF). **Methods** The imaging materials of 3500 patients from August 2014 to July 2016 who undertaken dual-source coronary CTA examination were analyzed retrospectively. The dual-source coronary CTA imaging data were post-processing reconstructed by multi-planar reconstruction (MPR), maximal intensity projection (MIP), volume rendering (VR) and vascular evaluation. **Results** 9 congenital coronary artery-pulmonary fistula (CCPF) patients were found in 3500 patients, including 4 patients with left/right coronary artery-pulmonary fistula, 2 patients with right coronary artery-pulmonary fistula, 2 patients with left anterior descending artery-pulmonary fistula and 1 patient with right conus branch artery-pulmonary fistula. **Conclusion** Dual-source coronary CTA accurately diagnose the congenital coronary artery-pulmonary fistula and should be taken as a first method to exam congenital coronary artery-pulmonary fistula.

[Key words] Congenital Anomalies; Coronary Artery-pulmonary Fistula; Dual-source CT

先天性冠状动脉-肺动脉瘘 (congenital coronary artery-pulmonary fistula, CC PF) 属于冠状动脉先天发育异常中一种少见的类型, 缺乏典型的临床表现, 依不同患者变异情况不同可产生不同程度的临床症状, 常见的症状包括心律失常、心绞痛、心肌缺血、严重者可引起猝死。双源冠脉CTA及其后处理技术可以准确观察冠状动脉瘘的形态、结构与周围组织的关系, 明确诊断先天性冠状动脉-肺动脉瘘。本文意在探讨双源CT诊断先天性冠状动脉-肺动脉瘘的价值, 分析冠状动脉瘘的影像学表现, 从而提高对冠脉先天变异与畸形的检出率。

1 资料与方法

1.1 临床资料 2014年8月至2017年7月在我院行双源冠脉CTA患者3500例, 其中检出先天性冠状动脉-肺动脉瘘的病例9例。9例CCA患者中男4例, 女5例, 年龄42~74岁, 平均年龄 (56.25±10.87) 岁, 临床表现胸闷、心悸、心前区疼痛者7例, 2例就诊时无任何症状。

排除标准: ①由明确的碘过敏史患者; ②呼吸、行为不能自控的患者; ③早搏、严重心律不齐、心率过快的患者。(本研究中患者多因确诊、怀疑冠状动脉粥样硬化性心脏病或体检行CT检查, 因此大部分患者缺乏冠状动脉造影的影像资料)。

1.2 成像设备及检查方法 采用德国西门子双源CT进行扫描, 所有患者检查前均签署碘过敏实验知情同意书, 扫描前禁食4小时以上。对于心律>70次/min且血压不低的患者在扫描前30~45min给予倍他洛克25~50mg口服; 扫描前给予患者硝酸甘油片剂舌下含服以扩张冠脉, 并训练患者进行呼吸配合。

首先进行定位像扫描,扫描范围为气管隆突水平至心脏膈面下1.0cm,头足方向扫描。冠状动脉增强扫描采用双筒高压注射器,以4.5~5.5ml/s的流速经肘前静脉注射50~70ml对比剂(350mgI/ml)随后以相同速率注射50~60ml生理盐水进行冲洗。使用人工智能触发扫描系统,兴趣区设在主动脉根部,预设阈值为320HU,自动触发。扫描参数:管电压120KV,电流380mA,探测器准值为 $32 \times 0.6\text{mm}$,螺距(pitch值)0.2~0.5, pitch值随心律变化而自动调整,旋转时间330ms/周,扫描时间7~11s。

1.3 图像后处理 使用西门子图像后处理软件,由计算机自动重建出最佳收缩期和最佳舒张期,重建图像层厚0.75mm,重建间隔0.5mm。应用血管后处理软件(Syngo Circulation)对图像进行多平面重组(MPR)、薄层最大密度投影(MIP-thin)、容积重组(VR)及管腔评估(Circulation)等后处理。对于心律不齐造成图像存在较大伪影者应用心电图编辑软件进行原始数据编辑后再进行图像后处理。

1.4 图像分析 观察冠状动脉主干及主要分支的起源、走形、终止、形态及与周围结构的关系,分别由2名影像科医生独立在工作站上进行图像分析,明确诊断是否存在先天性冠状动脉-肺动脉瘘,对于结果意见不一致者,邀请第3名影像医生共同讨论,意见一致后纳入研究对象。

2 结果

3500例受检者中共检出先天性冠状动脉-肺动脉瘘者9例,检出率为0.26%。

9例冠状动脉-肺动脉瘘中包

括4例左、右冠状动脉-肺动脉瘘,2例右冠状动脉-肺动脉瘘,2例左前降支-肺动脉瘘,1例圆锥支-肺动脉瘘。冠状动脉-肺动脉瘘大多在相应冠状动脉及肺动脉周围多发迂曲、粗细不一的血管,部分管腔可见节段性扩张或钙化斑块,2例可见“射血症”;2例可见“烟雾征”;1例可见“飘带征”。全部CPF均可见主动脉、肺动脉根部多发迂曲扩张的血管,并可见细小分支于肺动脉相通,见图1-10。

3 讨论

冠状动脉瘘(coronary artery fistula, CAF)是指冠状动脉主干或其分支与两侧心腔或其他血管畸形相通^[1],包括冠状动脉心腔瘘和冠状动脉血管瘘^[2]。冠状动脉-肺动脉瘘(coronary artery-pulmonary fistula, CPF)是冠状动脉瘘中最常见的类型^[3],先天性CPF的临床表现与多种因素有关,如年龄、瘘口位置、终点位置、终点数目及瘘支状态等;早期多无明显临床症状(Prashant Nagpal^[4]等人认为,有症状的CPF多在儿童时期就被发现;而大部分的CPF并无重要的血流动力学意义^[5],大多数CPF为偶然发现),活动后可有心悸、憋喘等症状;当瘘口窃血量较大或合并动脉瘤形成时,容易导致心肌缺血而引起一系列症状^[1];部分患者可在心前区听到连续性杂音,并伴局部震颤或收缩期和舒张期双期杂音^[6]。

冠状动脉造影多年来一直作为评估冠状动脉的金标准^[7],但由于其操作复杂,属有创性检查,难以准确观察冠状动脉的三维结构,多数CPF瘘口及瘘支扭曲,部分CPF为多终点瘘,使导

管插入困难;冠状动脉近心端的瘘支常因分流量大而增粗,甚至呈瘤样扩张^[8],对比剂用量大且效果不佳,不适合无症状人群的常规检查,因此有极大的局限性^[9-10]。超声心动图对于较大的CPF可以检出,但对于一些细小的CPF易漏诊、误诊,并且无法准确显示CPF的空间关系。

冠状动脉CTA成像快、直观,具有无创等优点,扫描后应用多种后处理技术相结合可以从不同角度观察CPF:MPR可以明确CPF瘘口的大小、位置,VR能够直观、立体的显示CPF的范围、形态,MIP和CPR图像相互补充,显示CPF畸形血管与周围结构的关系、管腔是否由斑块形成、斑块成分及管腔狭窄程度。有研究发现冠状动脉CTA可以显示约47%的冠脉血管造影未发现的冠状动脉血管发育异常^[11];因此近年来逐渐成为冠状动脉检查的首选方法。本研究中患者多因确诊、怀疑冠状动脉粥样硬化性心脏病或体检行CT检查,因此大部分患者缺乏冠状动脉造影的影像资料,无法对两种检查方法进行比较,此为本研究不足之处。

CPF的CT表现与瘘口大小、位置、血管的走形、是否扩张等因素有关,主要表现为迂曲扩张的血管团、附壁征、射血症、开窗征、烟雾征或飘带征、等密度征、浓染现象等^[3],冯培^[12]等人认为射血症及喷射征为CPF的直接征象,而李景雷^[13]等人认为穿透征、射血症或喷射征、烟雾征、等密度征均为CPF的直接征象。笔者认为,迂曲扩张的血管团及附壁征可见于多数CAF,并不是CPF的特征性CT表现;而射血症、烟雾征或飘带征、等密度征、浓染现象主要与瘘口的大小、扫描采集时间有关,瘘口大小不一或

存在多个瘘口、扫描采集时间固定使以上征象很难显示。本研究中9例CPF患者全部患者均可见迂曲扩张的血管盘附于大血管上,仅2例存在射血征、2例存在烟雾征、1例存在飘带征。因此,在扫描所得的原始图像上明确有血管分支汇入肺动脉才能诊断CPF。

CPF的自然愈合率极低,对于先天性CPF的治疗一直存在争议,传统观点认为可以通过外科手术及修补来治疗先天性冠状动脉-肺动脉瘘,而近年来,部分学者认为,对于无症状,分流少的患者,可以应用保守治疗的方式;但应同时预防感染性心内膜炎^[14]。也有学者认为,即使患者无症状及相应临床表现,也要早期进行根治性治疗^[15]。对于合并动脉瘤的患者,有瘤体压迫和血栓脱落的危险,应尽早手术;对于分流量小,血液循环病理生理变化不大或高龄者,可随访观察^[16]。本研究中,9名CPF患者均未行手术治疗,1名患者采用超声心动图于CT检查后1年内进行随访,2名患者于CT检查后3年内进行CTA随访,进行随访的患者均未见明确的异常改变,可能与本实验中均为偶然发现的无明显症状的冠状动脉瘘有关。

随着CT技术的蓬勃发展,双源CT在血管成像方面的优势逐渐显现,冠状动脉血管成像也成为近年来的研究热点,双源CT冠状动脉血管成像可以清楚显示冠状动脉的细小分支,各种后处理技术可以从不同方位显示冠状动脉瘘的起源、形态、瘘口位置及有无管腔扩张和斑块形成,分析斑块的性质,利用容积再现技术对邻近组织及血管的定位更加准确、直观,为进一步治疗提供指导。

综上所述,双源冠状动脉CTA

能够清楚显示CPF,并在术前指导临床手术方式的选择,术后判断有无残余瘘、有无室壁瘤形成等^[17];在诊断先天性CPF上具有较高的临床价值,可作为临床检查CPF的首选方法。

参考文献

[1] 曹志坚,许茂盛,陈智能,等.冠状动脉瘤样扩张征象在CT诊断冠状动脉瘘中的意义[J].医学影像学杂志,2015,25(4):625-627.

[2] 代利文,谢元亮,金朝林,等.64排螺旋CT对冠状动脉瘘的诊断价值[J].放射学实践,2013,8,28(8):846-848.

[3] 王玉祥,蓝博文,黄春榆,等.64排螺旋CT冠状动脉血管成像诊断冠状动脉-肺动脉瘘的应用价值[J].国际放射医学核医学杂志,2016,40(1):26-30.

[4] Nagpal P, Khandelwal A, Saboo SS, et al. Symptomatic coronary cameral fistula[J]. Heart Views 2015, 16(2): 65-67.

[5] 杨姗,曾蒙苏,马剑英,等.冠状动脉瘘的CT血管成像表现[J].中华心血管病杂志,2011,1,39(8):739-742.

[6] 屈庆喜,邴卫东,白霄,等.先天性冠状动脉瘘21例的临床分析[J].中华解剖与临床杂志,2016,21(3):220-224.

[7] Min J H, Kim S M, Lee S, et al. Diagnostic performance of algorithm for computer-assisted detection of significant coronary artery disease in patients with acute chest pain: comparison with invasive coronary angiography[J]. *Ajr Am J Roentgenol*, 2014, 202(4): 730-737.

[8] Efstathios E Detorakis, Emmanouil Foukarakis, George Karavolias, et al. Cardiovascular magnetic resonance and computed tomography in the evaluation of aneurysmal coronary-cameral fistula[J]. *Radiology Case*, 2015, 9(7): 10-21.

[9] Girinsky T, M'Kacher R, Lessard N, et al. Prospective coronary heart disease screening in asymptomatic Hodgkin

lymphoma patients using coronary computed tomography angiography: results and risk factor analysis[J]. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 2014, 89(1): 59-66.

[10] Ten, K. G, et al, Computed tomography coronary imaging as a gatekeeper for invasive coronary angiography in patients with newly diagnosed heart failure of unknown aetiology[J]. *Eur J Heart Fail*, 2013, 15(9): 1028-1034.

[11] K. Szymczyk, M. Polguy, E. Szymczyk, et al. Prevalence of congenital coronary artery anomalies and variants in 726 consecutive patients based on 64-slice coronary computed tomography angiography[J]. *Folia Morphol (Warsz)*, 2014, 2, 73(1): 51-57.

[12] 冯培,陈新,王振栋,等. CTA在冠状动脉-肺动脉瘘中的诊断价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2015, 26(5): 369-371.

[13] 李景雷,黄美萍,崔燕海,等. 冠状动脉-肺动脉瘘多排螺旋CT征象分析[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2013, 34(2): 221-225.

[14] Jiritano F, Prestipino F, Mastroberto P, et al. Coronary arterovenous fistula: to treat or not to treat[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2015, 10(1): 1-3.

[15] 洪李锋,马业新. 冠状动脉瘘的研究进展[J]. 内科急危重症杂志, 2010, 16(3): 154-156.

[16] 张娣,武新英,徐辉,等. 双源CT血管成像对成人冠状动脉瘘的诊断价值[J]. 中国医疗设备, 2016, 31(6): 70-77.

[17] 孙桂芳,刘斌,胡健,等. 双源CT对冠状动脉瘘手术前后的临床评估价值[J]. 昆明医科大学学报, 2016, 37(5): 97-100.

(本文图片见封三)

(本文编辑:黎永滨)

【收稿日期】2017-08-19