

CT 在房间隔缺损合并肺静脉异位引流中的诊断价值

杜艳,袁旭春,高立,刘志红,蔡震宇,侯金成

【摘要】 目的:评价 CT 对房间隔缺损(ASD)合并肺静脉异位引流(APVC)的诊断价值。**方法:**回顾性分析我院 CT 检查的 24 例 ASD 合并 APVC 的病例,观察房间隔缺损的位置、大小,异位肺静脉引流的位置、形态及其异位连接,并与经胸心动超声(TTE)比较,以手术或心导管造影所见为参考标准,评价 CT 检查诊断的准确性。**结果:**24 例 ASD 合并 APVC 的病例中,腔静脉窦型房缺 14 例,二孔型房缺 9 例,无顶冠状静脉窦型房缺 1 例;肺静脉异位引流中完全性肺静脉异位引流 4 例,其中心上型 3 例,心脏型 1 例,部分性肺静脉异位引流 20 例,其中心上型 8 例,心脏型 12 例。CT 的诊断准确性为 100%,TTE 的诊断准确性为 75%(18/24)。**结论:**CT 在 ASD 合并 APVC 的诊断中具有很高的价值,对临床诊断和手术方案的制订起到重要作用。

【关键词】 体层摄影术,X 线计算机;房间隔缺损;肺静脉异位引流

【中图分类号】 R814.42;R445.1;R541.1 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2021)11-1371-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2021.11.007

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The diagnostic value of CT in atrial septal defect complicated with anomalous pulmonary venous connection DU Yan, YUAN Xu-chun, GAO Li, et al. Radiology Department, Fuwai Hospital Chinese Academy of Medical Sciences, Guangdong 518057, China

【Abstract】 Objective: The purpose of this study was to evaluate the diagnostic value of CT in atrial septal defect (ASD) complicated with anomalous pulmonary venous connection (APVC). **Methods:** 24 cases with ASD complicated with APVC who underwent CT examination were retrospectively analyzed. The location and size of the ASD, and the anatomy of pulmonary veins, including the position and site of anomalously draining pulmonary veins observed. All cases were verified by means of surgery or cardiac catheterization, with which as reference, the diagnostic accuracy of CT was compared with ultrasound transthoracic echocardiography (TTE). **Results:** Among the 24 patients, there were 14 cases with superior or inferior sinus venous defects, 9 cases with ostium secundum defects, one patient with coronary sinus defect. There were 4 cases with total APVC, including 3 cases of supra-cardiac, one case of intra-cardiac, and 20 cases with partially APVC, including 8 cases of super-cardiac and 12 cases of intra-cardiac. The diagnostic accuracy of CT was 100%, and that of TTE was 75% (18/24). **Conclusion:** CT is a useful technique for the diagnosis of ASD complicated with APVC, and plays an important role in the clinical diagnosis and surgical plan.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Heart septal defects, atrial; Anomalous pulmonary venous connection

房间隔缺损(atrial septal defect, ASD)是最常见的先天性心脏病之一,一直以来超声心动图是该病的首选检查方法。然而,ASD 有时会合并肺静脉异位引

流(anomalous pulmonary venous connection, APVC),从而增加了超声诊断的难度,造成漏诊,可能误导临床治疗,造成不良后果。高端 CT 可以实现大视野扫描,一次扫描可以同时观察心腔结构和大血管的解剖结构,可以准确诊断各种复杂畸形。本研究旨在回顾性研究本院 24 例 ASD 合并 APVC 的病例,探讨 CT 对该病的诊断价值。

作者单位: 518057 广东,中国医学科学院阜外医院深圳医院放射科(杜艳、袁旭春、高立、蔡震宇、侯金成),心外科(刘志红)

作者简介: 杜艳(1980—),女,湖北公安县人,硕士,主治医师,主要从事心血管影像学研究。

通讯作者: 袁旭春, E-mail: yxchmail@aliyun.com

基金项目: 深圳市卫生计生系统科研项目(SZFZ2017088)

材料与方法

1. 临床资料

回顾性分析 2016 年 1 月—2020 年 7 月经本院 CT 检查诊断为 ASD 合并 APVC 的病例 24 例,其中男 10 例,女 14 例,年龄 9 个月~51 岁,平均 24 ± 16.8 岁。所有患者均在 CT 检查前行经胸心动超声检查,其中有 17 例患者被确诊为 ASD 并发 APVC,1 例诊断为 APVC,为了判断患者心脏解剖结构特征、肺静脉异常连接分支的走向、引流方位,予以心脏 CT 检查。5 例经胸心动超声诊断为 ASD,其中 4 例欲行介入封堵治疗前行心脏 CT 检查,1 例因患者有活动后胸闷气促,为排除冠心病而行冠状动脉 CTA 检查。1 例经胸心动超声发现右心大,未发现心内结构异常,为明确诊断行心脏 CT 检查。所有患者或家属在行 CT 检查前均签署知情同意书。24 例患者中 21 例行手术治疗,3 例行心导管检查证实。

本研究中所有入选患者的隐私和个人身份信息得到保护。本研究已通过本院伦理委员会审核。

2. 研究方法

患者均行心脏 CT 检查或冠状动脉 CTA 检查(GE Revolution CT)。患者接受检查前,指导其屏气训练,控制心率至 85 次/分以下,以减少伪影,提高影像质量。对于年龄小不能配合的患者服用水合氯醛睡着后进行扫描。设定心电图门控心脏轴位扫描模式,前瞻性心电图门控扫描,采用对比剂跟踪技术触发增强扫描,ROI 设在降主动脉,CT 值达 100 HU 后延迟 6 s 触发扫描。将扫描参数设置如下:有效层厚为 0.625 mm,探测器的准直为 140 mm,旋转时间为 0.28 s,管电压为 120 kV,管电流为 200~650 mAs。扫描范围:胸廓入口至膈肌下 2 cm(冠状动脉 CTA 为气管分叉部位至膈肌下侧约 2 cm 处)。选用 370 mg I/mL 碘帕醇,定位前臂肘静脉或者手背静脉,以双筒高压注射器予以静脉注射,剂量控制为 1~1.5 mL/kg,流率控制在成人 4.0~5.0 mL/s,儿童 1.0~1.8 mL/s,同时追加对比剂半数剂量的生理盐水,10 s 内注射完毕。

3. 图像后处理及分析

扫描程序完成以后,横轴面重建各项原始数据,将层厚调整为 0.625 mm,并将重建后的各项数据输送至 GE AW4.6 工作站中,结合具体情况予以最大密度投影(MIP)、最小密度投影(MinIP)、多平面重组(MPR)以及容积再现(VR)。由放射科的 2 名专业医师在不知道临床资料及心动超声检查结果的情况下对图像进行处理分析,若其意见不一,通过协商后再确定诊断结果。CT 诊断标准:对增强 CT 图像自上腔静脉起始至下腔静脉膈下水平,逐层进行分析。如发现房间隔连

续性中断两个层面以上,诊断为 ASD,并根据缺损发生部位分型:缺损位于房间隔中部、卵圆窝部位的原发隔缺损定义为二孔型 ASD;位于房间隔上缘或下缘,上腔静脉或下腔静脉与右心房连接处定义为腔静脉窦型 ASD;位于近房室瓣环层面的房间隔下部定义为原发孔型 ASD;位于冠状静脉窦的顶部定义为无顶冠状静脉窦型 ASD^[1];同时逐一寻找左、右肺静脉分支,结合多种图像重组方式,仔细观察肺静脉引流情况,如有部分肺静脉分支引流入腔静脉或右心房,则诊断为部分性 APVC,如全部肺静脉分支均未引流入左心房,而直接引流入体静脉-右心房系统,则诊断为完全性 APVC。

4. 经胸超声心动检查

经胸超声心动(transsthoracic echocardiography, TTE)检查采用 Philips iE33 彩色多普勒超声诊断仪,成人采用 S5-1 经胸探头,频率 1~5 MHz,小儿采用 S8-3 探头,频率 3~8 MHz。予以常规切面诊断,包括胸骨切面、剑突下切面、胸骨旁切面及心尖切面,再根据患者情况选择特殊界面进行检查,重点观察心内结构及 4 支肺静脉回流情况,并仔细观察右房壁有无异常静脉开口,上下腔静脉有无异常血流汇入,有无左肺静脉-左垂直静脉-左无名静脉-右上腔静脉回流通路。

结 果

入选的 24 例患者中,因体检发现心脏杂音入院 16 例,因活动后气促入院 5 例,因活动后胸闷入院 2 例,因心悸头晕入院 1 例,所有患者均有右心增大和不同程度的肺动脉高压。所有病例中静脉窦型 ASD 14 例(占 58.3%),二孔型 ASD 9 例(占 37.5%),无顶冠状静脉窦型 ASD 1 例(占 4.2%),缺损大小 0.8~6.0 cm。

合并完全性 APVC 4 例,均为二孔型 ASD。其中心上型 APVC 3 例,右肺静脉及左下肺静脉汇合成总干,在纵隔的左侧上行,经后左上肺静脉汇入,至形成垂直静脉中,再通过左无名静脉、上腔静脉回流至右心房内(图 1)。心脏型 APVC 1 例,双侧肺静脉汇合成共同干后汇入冠状静脉窦,回流入右心房。4 例患者均行手术治疗,TTE 及 CT 均准确诊断,符合率均为 100%。

合并部分性 APVC 20 例,其中 3 例二孔型 ASD、5 例腔静脉窦型 ASD 合并右上(中)肺静脉入上腔静脉,回流入右心房(心上型)(图 2);2 例二孔型 ASD、9 例腔静脉窦型 ASD 合并右侧一支或两支肺静脉直接回流入右心房(心脏型)(图 3);1 例无顶冠状静脉窦型 ASD 合并右肺静脉共干后入冠状静脉窦(心脏型)。20 例患者中 17 例行手术治疗,3 例行右心导管检查。TTE 检查准确诊断 14 例,4 例漏诊部分性 APVC(心

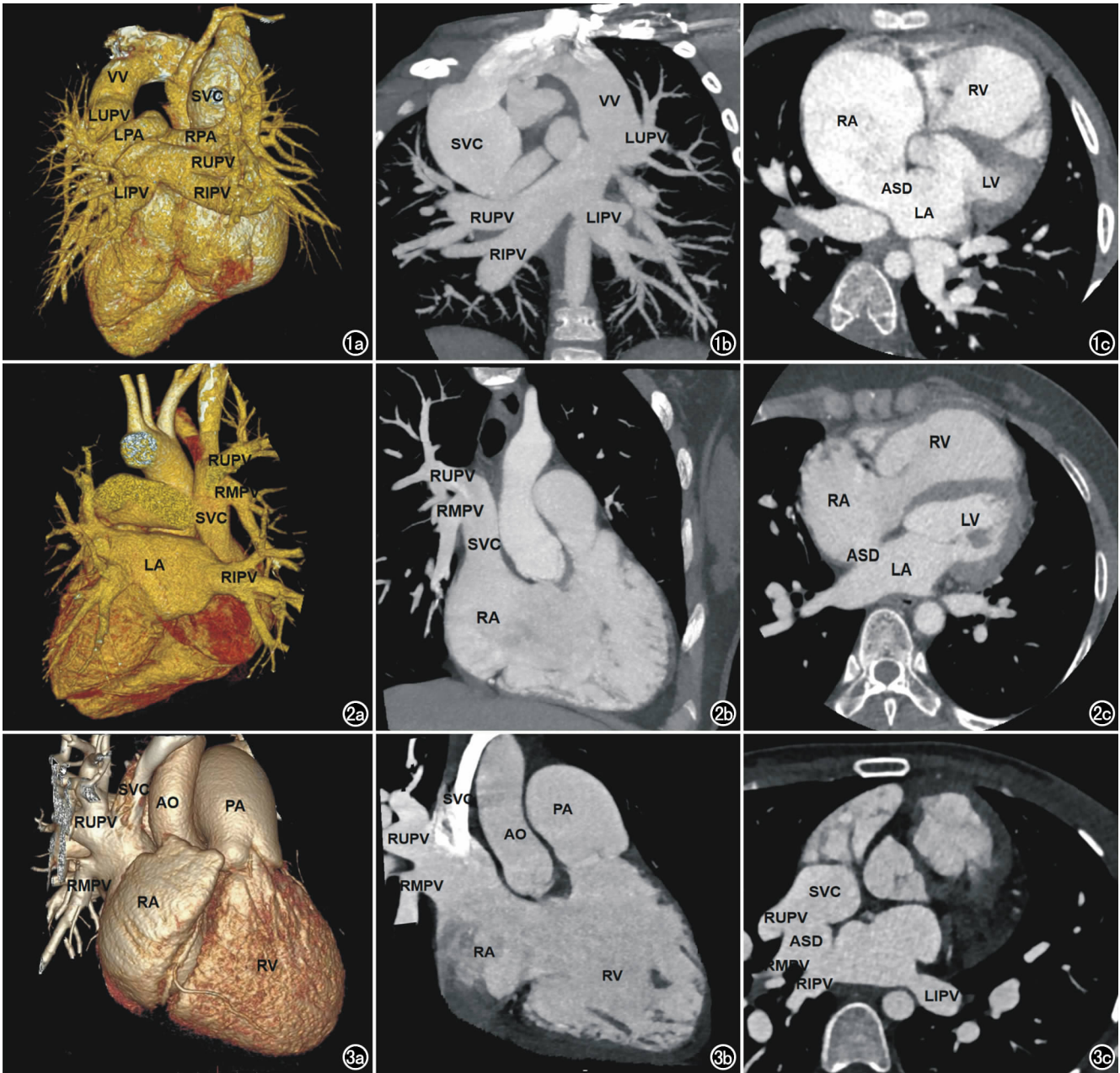


图 1 男,8 岁,中央型房间隔缺损合并心上型完全性肺静脉异位引流。a)VR 图、b)MPR 图示四支肺静脉汇合形成共干经垂直静脉入上腔静脉;c)MIP 图示中央型房间隔缺损。 图 2 女,47 岁,中央型房间隔缺损合并心上型部分性肺静脉异位引流。a) VR 图、b)MPR 图示右上、中肺静脉汇入上腔静脉;c)MIP 图示中央型房间隔缺损。 图 3 女,32 岁,上腔静脉窦型房间隔缺损合并心脏型部分性肺静脉异位引流。a)VR 图、b) MPR 图示右上、中肺静脉汇入上腔静脉入右房口处;c)MIP 图示上腔静脉窦型房间隔缺损。

上型 3 例,心脏型 1 例),1 例漏诊上腔静脉窦型 ASD,1 例上腔静脉窦型 ASD 合并心脏型 APVC 患者被漏诊。

TTE 对 ASD 合并部分性 APVC 进行诊断的符合率为 70%(14/20),总体符合率 75%(18/24)。CT 检查均准确诊断,与术中所见及右心导管检查解剖异常一致,诊断符合率 100%(表 1)。

讨 论

ASD 是常见的先天性心脏病,其发病率在先天性

表 1 24 例 ASD 合并 APVC 患者手术结果与 CT 及 B 超诊断对照

分型	手术诊断例数	CT		B 超	
		例数	符合率	例数	符合率
ASD 合并完全性 APVC	4	4	100%	4	100%
心上型	3	3		3	
心脏型	1	1		1	
ASD 合并部分性 APVC	20	20	100%	14	70%
心上型	8	8		5	
心脏型	12	12		9	
总计	24	24	100%	18	75%

心脏病中排名第二,约占全部先天性心脏病的 7%~10%,男女比例约为 1:2^[2]。根据缺损发生部位分做 4

型:无顶冠状静脉窦型 ASD、二孔型 ASD、静脉窦型 ASD 以及原发孔型 ASD,又将静脉窦型 ASD 细分为上腔型和下腔型。肺静脉异位引流是指肺静脉未能直接与左心房连接,而与右心房或体静脉系统连接的先天性心血管异位,发病率占先天性心脏病的 5.8%,常与房间隔缺损或其它心血管异位并发^[3]。各型 ASD 均可伴发 APVC,但以静脉窦型 ASD 最易伴发^[4]。本组 ASD 合并部分性 APVC 病例中,58.3%(14/24)为静脉窦型 ASD。

ASD 合并 APVC,特别是合并部分型 APVC 时,由于血流动力学改变与单纯 ASD 相似,都表现为右心负荷增加、肺动脉高压,临床常不易发现而致漏诊或误诊^[5-6]。而单纯 ASD 与 ASD 合并 APVC 在治疗方法上会存在一定差异,对于单纯性 ASD 患者,予以心内科介入治疗即可,如果患者合并肺静脉异位引流,则需要行心外科开胸治疗,因此术前准确诊断至关重要。

ASD 的首选诊断目前仍是经胸超声心动图,但对于 ASD 合并 APVC,因异位引流肺静脉组织的解剖路径具有复杂性、多样性特征,无法对肺静脉的入口进行清晰显示,且 ASD 的诊断也会造成对肺静脉观察的忽视,另外心脏超声也易受声窗及人为因素的影响,因此 TTE 诊断 ASD 合并 APVC 难度大,漏诊及误诊情况时有发生^[7-8]。

近年来,随着三维重建技术、高端 CT 技术的进一步发展,临床已将 CT 视作先天性心脏病的重要诊断技术^[9]。高端 CT 不仅空间分辨力高,成像速度快,且无操作者依赖性限制,横断扫描避免了图像重叠,有利于观察心内解剖及周围大血管的解剖结构,可以准确显示房间隔缺损的位置、形态、大小、肺静脉异位连接及肺动脉扩张等解剖异常,通过心电门控扫描还可观察心脏各房、室形态和大小的变化。三维重组技术的效果与造影相仿,对复杂型、部分型或混合型 APVC 的诊断可取得显著效果^[10-11]。在 CT 扫描及诊断中要注意以下几点:①扫描范围要大(胸廓入口至膈下 2 mm 范围),要包含上腔静脉起始及下腔静脉肝段;②心电门控扫描,扫描前进行呼吸训练,对心率>85 次/分者控制心率,以减少运动伪影及呼吸伪影,提高图像质量,增加诊断准确性;③联合采用多种图像重组方式,仔细观察,防止漏诊误诊。

多项研究已证实在肺静脉异位引流的诊断中,CT 较经胸超声心动图具有更大的优势。Zhao 等^[12]研究发现,与 TTE 比较,64 层螺旋 CT 在肺静脉异位引流的诊断中与手术具有更好的一致性(Kappa 值分别为 0.537、0.714)。张颖等^[13]研究也发现 TTE 对完全性 APVC 的诊断符合率较高(诊断符合率 100.0%,分型符合率 95.2%),但对部分性 APVC 的漏诊率较高(诊

断符合率 81.0%,分型符合率 77.4%),而 CT 则无论是对完全性还是部分性 APVC 均可准确诊断并正确分型。本研究纳入的 24 例 ASD 合并 APVC 患者,经 CT 检查均正确诊断并准确分型,诊断符合率 100%,而 TTE 检查则共漏诊 6 例,对部分性 APVC 及上腔静脉窦型 ASD 均有漏诊,诊断符合率 75%,低于 CT。

另外,CT 检查还可以同时观察冠状动脉及心外结构,如大血管、双肺、气管、支气管等情况,对全面评估患者病情,指导临床治疗,制订外科手术方案具有重要作用。本组病例中就有 1 例患者临床有胸闷气促症状,经 CT 检查排除了冠心病。

综上,CT 对 ASD 合并 APVC 的诊断准确性高于经胸超声心动图。笔者建议房间隔缺损患者,特别是静脉窦型房间隔缺损患者,易合并肺静脉异位引流,应在术前完善心脏 CT 检查,明确诊断。

参考文献:

- [1] Hugh D, White MD, Ethan J. Halpern, et al. Imaging of adult atrial septal defects with CT angiography[J]. JACC: Cardiovascular Imaging, 2013, 12(6): 1342-1345.
- [2] Van der Linde D, Konings EE, Slager MA, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis[J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 58(21): 2241-2247.
- [3] Ammash NM, Seward JB, Warnes CA, et al. Partial anomalous pulmonary venous connection: diagnosis by transesophageal echocardiography[J]. J Am Coll Cardiol, 1997, 29(6): 1351-1358.
- [4] Davia JE, Cheitlin MD, Bedynek JL. Sinus venosus atrial septal defect: analysis of fifty cases[J]. Am Heart J, 1973, 85(2): 177-185.
- [5] 吴开元, 李斌, 范太兵, 等. 先天性心脏病漏诊及误诊分析[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2016, 30(2): 207-208.
- [6] 杨亚男, 周健, 张小瑜, 等. 合并房缺的肺静脉异位引流漏诊致行房缺封堵 1 例[J]. 西南国防医药, 2015, 25(10): 1133.
- [7] 郭珊, 林晓文, 刘敏, 等. 完全性肺静脉异位引流诊断中超声心动图的应用[J]. 山东医药, 2014, 54(3): 57-59.
- [8] 赵鑫, 张小安, 赵俊峰, 等. MSCTA 对肺静脉异位引流的诊断价值[J]. 放射学实践, 2010, 25(8): 855-858.
- [9] Phalla OU, Celermajor DS, Calcagni C, et al. Three-dimensional CT scanning: a new diagnostic modality in congenital heart disease[J]. Heart, 2007, 93(8): 908-913.
- [10] Moral S, Ortuno P, Aboal J. Multislice CT in congenital heart disease: partial anomalous pulmonary venous connection[J]. Pediatr Cardiol, 2008, 29(6): 1120-1121.
- [11] 唐翔, 吕斌. 双源 CT 对先天性心脏病肺静脉异常连接的诊断价值[J]. 放射学实践, 2010, 25(6): 627-630.
- [12] Zhao XM, Shao ZQ, Zhang Y, et al. Diagnostic advantage of 64-slice spiral CT angiography in preoperative diagnosis of anomalous pulmonary venous connection[J]. Int J Clin Exp Med, 2017, 10(12): 16283-16291.
- [13] 张颖, 郑敏娟, 刘莹, 等. 肺静脉异位引流的超声特征[J]. 中国医学影像学杂志, 2020, 28(8): 586-590.

(收稿日期: 2020-12-25 修回日期: 2021-04-15)