❖心脏、血管影像学

Dual-source CT diagnosis of single atrium

WANG Jianjun, LIU Jiwei, YANG Rui*, FAN Yuhuan
(Department of Radiology, Henan Provincal Chest Hospital, Zhengzhou 450000, China)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the value of ECG-gated dual-source computed tomography angiography (DSCTA) in the diagnosis of single atrium (SA). **Methods** DSCTA was performed in 29 patients with SA. The classification diagnosis was made, and the complicated deformities were observed. **Results** Among 29 patients, atrial situs solitus was found in 14 (14/29, 48.28%), atrial situs inversus was found in 6 (6/29, 20.69%) and atrial situs ambiguous was found in 9 (9/29, 31.03%, including right atrial isomerism in 8 and left atrial isomerism in 1 patient). The patients complicated with 39 kinds, totally 228 deformities. The bronchi and lung structures were found in the same position as atrium in 23 patients (23/29, 79.31%), including atrial situs solitus in 13, right atrial isomerism in 7 and atrial situs inversus in 3 patients. **Conclusion** DSCTA can accurately diagnose SA and associated abnormalities. The features of bronchus and lung structures are helpful to identifying left and right atrial appendage.

[**Key words**] Heart Defects, congenital; Single atrium; Tomography, X-ray computed
DOI:10.13929/j.1003-3289.201708107

双源 CT 诊断单心房畸形

王建军,刘继伟,杨 瑞*,范玉欢
(河南省胸科医院影像科,河南 郑州 450000)

[**摘 要**] **目的** 探讨心电门控双源 CT 血管造影(DSCTA)诊断单心房(SA)的价值。**方法** 对 29 例单心房患者行 DSCTA 进行分型诊断,并观察其合并畸形。**结果** 29 例中,心房正位 14 例(14/29,48.28%),心房反位 6 例(6/29,20.69%),心房不定位 9 例(9/29,31.03%,包括右心房异构 8 例,左心房异构 1 例);合并畸形 39 种 228 处,其中 23 例(23/29,79.31%)支气管、肺形态与心房位置相对应,包括心房正位 13 例、右心房异构 7 例及心房反位 3 例。**结论** DSCTA 可准确诊断单心房及合并畸形;支气管、肺形态特征有助于识别左、右心耳。

[**关键词**] 心脏缺损,先天性;单心房;体层摄影术,X 线计算机
[**中图分类号**] R541.1;R814.42 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1003-3289(2018)02-0219-04

单心房(single atrium, SA)是一种罕见的先天性心脏病,约占先天性心脏病的 0.1%[1],属于房间隔缺损的一种特殊类型[2],系胚胎发育期左、右心房(耳部)已完全发育,但房间隔未发育或第 1 和第 2 房间隔发育障碍或早期退化所致[3]。本研究探讨心电门控双源 CT 血管造影(dual-source computed tomography angiography, DSCTA)诊断 SA 的价值。

[**第一作者**] 王建军(1981—),男,河南郑州人,本科,主治医师。研究方向:心脏、血管病影像诊断。E-mail:88429720@qq.com
[**通信作者**] 杨瑞,河南省胸科医院影像科,450000。
E-mail: yangruizz@163.com
[**收稿日期**] 2017-08-15 [**修回日期**] 2018-01-08

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2008 年 2 月—2017 年 6 月于我院经超声心动图、心血管造影或手术确诊的 29 例 SA 患者,其中男 15 例,女 14 例,年龄 1.3 个月～26 岁,平均(6.7±6.3)岁;临床表现为紫绀 28 例,杵状指(趾)22 例;查体时 27 例于胸骨左缘 2～4 肋间可闻及收缩期杂音,2 例胸骨右缘 2～4 肋间可闻及收缩期杂音,20 例肺动脉第 2 音减弱,2 例肺动脉第 2 音亢进。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Somatom Definition 双源 CT 扫描仪。对能配合的患者在检查前进行呼吸训练;对不能配合检查的患儿,扫描前给予 10%水合氯醛(0.4～0.7 ml/kg 体质量)保留灌肠,予镇静后自

由呼吸扫描。扫描时采用回顾性心电门控技术，管电压 80～100 kV，管电流 100～300 As，转速 0.28 s/r，探测器准直宽度 128×0.6 mm，层厚 0.6 mm，矩阵 512×512，重建 FOV 150～280 mm，范围自胸廓入口水平至膈肌下约 3 cm，尽量包括上腹部器官。以 Ulrich Medical 高压注射器经下肢静脉注射非离子型对比剂碘海醇（350 mgI/ml），儿童患者注射流率为 0.3～1.5 ml/s，注射剂量为 1.0～1.5 ml/kg 体质量；成年患者注射流率为 4.0～5.0 ml/s，总剂量为75 ml，随后以相同速率注射 10 ml 生理盐水，待心脏各腔室均充盈对比剂后，即刻手动触发扫描。

1.3 图像分析　将原始数据传输至 Siemens Syngo 工作站，采用 MPR、MIP、CPR 及 VR 等后处理技术，重建最佳收缩期及舒张期时相的图像。由 2 名放射科副主任医师独立进行图像分析，有分歧时经协商达成一致。根据心耳的解剖特征，将心房位分为心房正位、心房反位和心房异构；按照顺序节段分析法，将心脏分为心房、心室和大动脉 3 个节段，节段间连接分为静脉与心房连接关系、房室连接关系和心室与动脉连接关系，依次观察 3 个节段及节段间连接关系，记录心脏各部分的形态和解剖关系。

2　结果

本组心房正位 14 例（14/29，48.28%；图 1），心房反位 6 例（6/29，20.69%；图 2），心房不定位 9 例（9/29，31.03%），后者包括右心房异构 8 例及左心房异构 1 例（图 3、4）；共合并心内、外畸形 39 种 228 处（表 1）。

21 例合并共同房室瓣，均伴有不同程度关闭不全；22 例肺动脉瓣狭窄，15 例房室间隔缺损，13 例单心室，13 例大动脉异位及错位。支气管、肺形态与心房位置对应关系：14 例心房正位中，13 例支气管、肺形态无变异，1 例支气管、肺反位。6 例心房反位中，3 例支气管、肺反位，2 例为右肺异构，1 例支气管、肺形态无变异。心房不定位 9 例中，8 例右心房异构中的 7 例为右肺异构，1 例支气管、肺形态无变异；左心房异构 1 例为右肺异构。

8 例合并脾脏变异，包括多脾综合征 2 例（心房正位 1 例、心房反位 1 例）、无脾综合征 6 例（右心房异构 5 例，左心房异构 1 例）。

表 1　SA 患者合并心内外畸形情况（例）

畸形种类	心房正位	心房反位	右心房异构	左心房异构	合计
右主支气管、肺异构	1	2	7	1	11
支气管、肺反位	1	3	—	—	4
右上肺支气管起源异常	—	—	1	—	1
共同房室瓣伴关闭不全	8	6	6	1	21
完全型肺静脉异位引流	3	1	2	1	7
部分型肺静脉异位引流	1	—	1	—	2
完全型房室间隔缺损	5	3	5	—	13
部分型房室间隔缺损	2	—	—	—	2
单心室	8	1	3	1	13
右心室双出口	5	2	4	—	11
大动脉异位及错位	6	4	3	—	13
左心室发育异常	—	—	1	—	1
右心室发育异常	3	—	—	—	3
室间隔缺损	5	2	2	—	9
肺动脉瓣狭窄	9	5	7	1	22
肺动脉闭锁	1	—	1	—	2
主动脉弓畸形	2	—	1	—	3
主动脉瓣狭窄	1	—	—	—	1
法洛四联症	1	—	—	—	1
三尖瓣闭锁	2	—	1	—	3
三尖瓣关闭不全	4	—	—	—	4
二尖瓣关闭不全	1	—	1	—	2
二尖瓣前瓣裂	1	—	—	—	1
右位主动脉弓	1	1	5	—	7
右位心	1	4	2	—	7
左旋心	1	—	—	—	1
右旋心	—	1	—	—	1
动脉导管未闭	6	—	1	—	7
冠状动脉异常起源	—	1	2	1	4
双上腔静脉	5	1	4	1	11
右上腔静脉缺如	—	—	1	—	1
双侧下腔静脉	1	—	—	—	1
下腔静脉近心端缺如	1	—	—	—	1
左位奇静脉弓	1	1	—	—	2
肝静脉回流异常	2	—	—	—	2
腹腔脏器反位	3	3	3	1	10
无脾综合征	—	2	5	1	8
多脾综合征	1	1	—	—	2
中位肝	4	4	5	—	13

注：“—”表示未见此类畸形

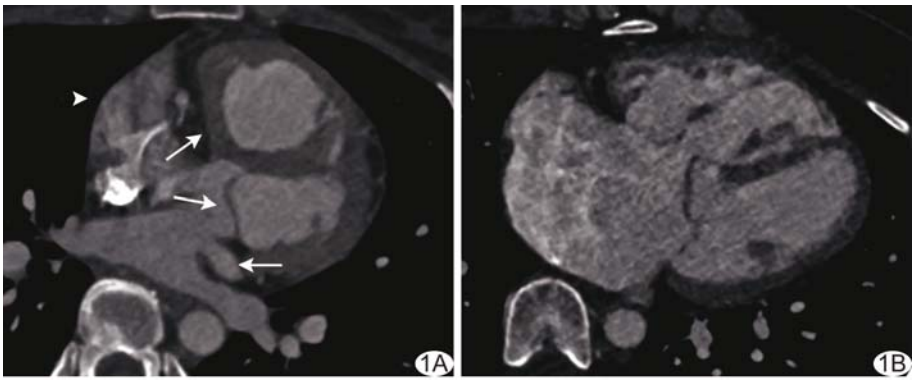


图 1　患者女，26 岁，SA（心房正位）DSCTA 图　A. 左心耳（箭）、右心耳（箭头）结构完整，显示清晰；B. 左右房室瓣结构完整

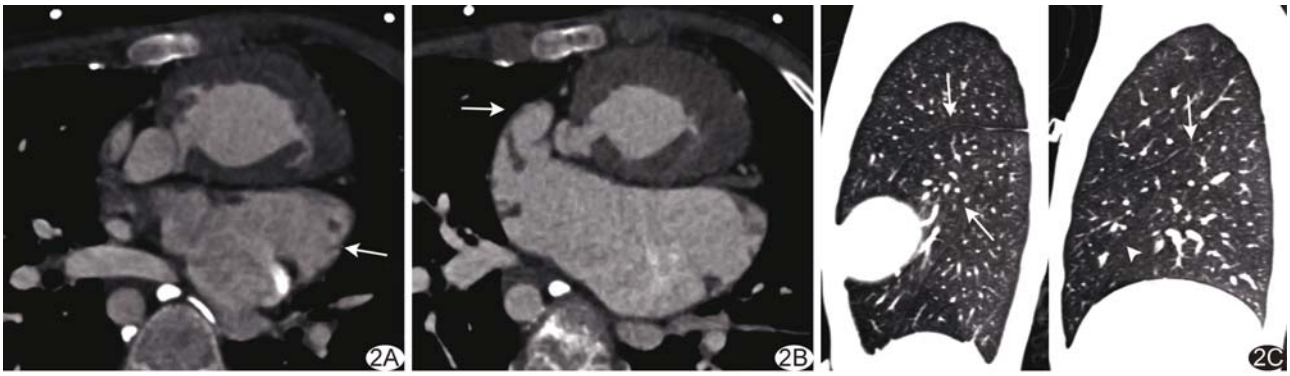


图 2　患儿男，14 岁，SA（心房反位）、单心室 DSCTA 图　A. 左侧见宽而钝的右心耳结构（箭）；B. 右侧见左心耳结构呈管状（箭）；C. 双肺均为三叶，箭示斜裂，箭头示水平裂

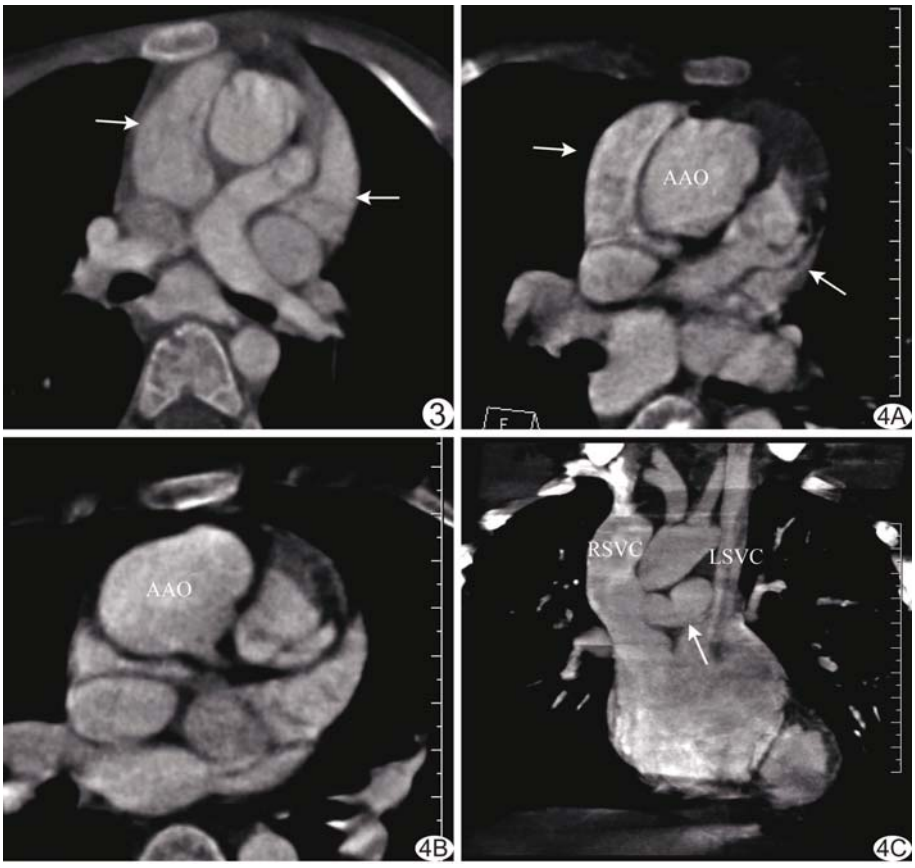


图 3　患儿女，6 岁，SA（右心房异构）、右心室双出口 DSCTA 图　双侧均可见宽而钝的右心耳结构（箭），内见错综交叉的梳状肌影　**图 4**　患儿女，8 岁，SA（左心房异构），单心室 DSCTA 图　A. 右侧见管状的左心耳（箭）；B. 左侧见窄而尖锐的左心耳（箭）；C. 患儿合并肺静脉异位引流，左右肺静脉汇合后共干，经奇静脉弓（箭）汇入右侧上腔静脉，双侧上腔静脉及下腔静脉均回流入单心房　（AAO：升主动脉；LSVC：左上腔静脉；RSVC：右上腔静脉）

本组对 19 例行手术治疗，其中 2 例行单心房矫治手术，3 例行全腔静脉与肺动脉连接术，对 14 例合并心血管复杂畸形者行姑息手术或其他心脏畸形矫治术。

3　讨论

3.1　DSCTA 诊断 SA 的优势　SA 是房间隔缺损的一种特殊类型，血流动力学改变与大型房间隔缺损类似，如不进行手术干预，患者中位死亡年龄为 36 岁[4]。DSCTA 对 SA 定性、分型诊断及术式选择有重要意义。DSCTA 具有扫描速度快、空间分辨率高、辐射剂量低的特点，通过多时相重建、多体位观察，可显示房间隔缺如、心耳形态和其他合并畸形，特别是对心脏和大血管畸形诊断效能较高[5-6]，可显示异常引流肺静脉数量、走行及汇入部位[7]。超声心动图观察心耳形态较困难，易出现漏诊和误诊[3]。本组中，超声心动图对共同房室瓣畸形（21/29）、肺动脉瓣狭窄（22/29）、二尖瓣前瓣裂（1/29）等瓣膜病变的检出率较高，但对肺静脉异位引流、冠状动脉异常起源、体—肺侧支循环、支气管—肺变异等合并畸形未能全部检出。本组经手术证实的 29 例 SA 患者中，超声心动图漏诊合并畸形 10 处，包括完全型肺静脉异位引流 5 处，部分型肺静脉异位引流 1 处，冠状动脉异常起源 4 处；而 DSCTA 均未出现漏诊。

3.2　DSCTA 对选择 SA 治疗方案的价值　在心脏胚胎发育过程中，原始右心房融合静脉窦右角，原始左心

房融合肺静脉根部，并向左右两侧扩展，形成出生后的左、右心房；而原始心房则被推到前方发育为心耳。左心耳覆盖肺动脉根部左侧及左冠状沟前部，右心耳遮盖升主动脉根部的右侧面，后部为腔静脉窦[3,8-9]。在 CT 图像上，左心耳大体呈管状，尖端指向前外侧，边缘有较深切迹；右心耳宽大呈三角形，位置相对固定，其内见条状梳状肌构成的小梁。依据心耳解剖特征，将 SA 分为：①心房正位，左、右心耳解剖特征存在，分别位于心脏的左、右侧；②心房反位，左、右心耳解剖特征存在，但为镜像位置关系；③左心房异构，双侧心耳均为左心耳解剖结构；④右心房异构，双侧心耳均为右心耳解剖结构。术前清晰显示心耳解剖结构，对于指导制定治疗方案具有重要意义。术中是否对单心房进行分隔，将肺循环和体循环分开，取决于血流动力学情况及伴发畸形。对单纯单心房及合并简单畸形者，如完全型或部分型房室间隔缺损，多数可行解剖矫治；对无法行解剖矫治的复杂心脏畸形患者，为尽可能保留右心室功能，可对单心房进行部分或完全重建；对合并单心室或左心室发育不良者则可进行生理性矫治，如全腔静脉与肺动脉连接术。

3.3 支气管、肺形态特征对确定心房位置的辅助作用

合并心脏大血管畸形时，复杂的解剖结构可压迫左右心耳，使心耳发生不同程度的变形，因而难以辨别心耳结构，此时通过观察支气管、肺形态，有助于识别心耳结构。支气管、肺的形态特征通常与心房位置存在一定的对应关系：右心房异构时常伴有双侧右肺、右支气管结构，反之亦然[10]；但尚需注意气管、肺形态与心房不对应的情况。本组 29 例中，23 例（23/29，79.31%）支气管、肺形态与心房位置一致[其中 8 例右心房异构中 7 例（7/8，87.50%）为右肺异构，支气管、肺形态与心房对应一致]；6 例（6/29，20.69%）支气管、肺形态与心房位置不一致，但其心耳结构清晰，易于辨别。DSCTA 结合心耳形态特征与支气管、肺形态，有利于识别左右心耳，对 SA 进行分型。

[参考文献]

[1] 朱晓东，薛淦兴. 心脏外科指南. 北京：世界图书出版社，1990：236.

[2] Jacobs JP, Quintessenza JA, Burke RP, et al. Congenital heart surgery nomenclature and database project: Atrial septal defect. Ann Thorac Surg, 2000, 69(4): S18-S24.

[3] 戴汝平，高建华. 先天性心脏病多排螺旋 CT 成像与诊断. 北京：科学出版社，2009：42，140，146.

[4] Campbell M. Natural history of atrial septal defect. Br Heart J, 1970, 32(6): 820-826.

[5] Hasanefendioglu-Bayrak A, Ozturkmen-Akay H, Kervancioğlu M, et al. Double outlet right ventricle with giant pulmonary artery aneurysm and severe aortic coarction: Diagnosis with multislice CT. Turk J Pediatr, 2009, 51(4): 399-402.

[6] 杜靖，姜涛，周杰，等. 320 排动态容积 CT 对婴幼儿复杂型先天性心脏病的临床应用价值. 中国医学影像技术，2011，27(6)：1174-1177.

[7] Vyas HV, Greenberg SB, Krishnamurthy R. MR imaging and CT evaluation of congenital pulmonary vein abnormalities in neonates and infants. Radiographics, 2012, 32(1): 87-98.

[8] 柏树令. 系统解剖学. 北京：人民卫生出版社，2010：210-213.

[9] Kaminski R, Grzybiak M, Nowicka E, et al. Macroscopic morphology of right atrial appendage in humans. Kardiol Pol, 2015, 73(3): 183-187.

[10] 马小静. 先天性心脏病 CT 诊断图谱. 北京：人民卫生出版社，2010：46.

文章题名要求

▲题名应以简明、确切的词语反映文章中最重要的特定内容，要符合编制题录、索引和检索的有关原则，并有助于选定主题词。

▲中文题名一般不宜超过 20 个字，必要时可加副题名。

▲英文题名应与中文题名含义一致。

▲题名应避免使用非公知公用的缩写词、字符、代号，尽量不出现数学公式和化学式。