

论 著

双源螺旋CT在婴幼儿紫绀型复杂先天性心脏病诊断的应用价值

郑州大学附属儿童医院、河南省儿童医院、郑州儿童医院

(河南 郑州 450018)

石磊 翟波 杨房

董向阳 陈振良

【摘要】目的 探讨双源螺旋CT(DSCT)在婴幼儿紫绀型复杂先天性心脏病(CCHD)诊断的应用价值。**方法** 回顾性分析我院106例婴幼儿紫绀型CCHD患者临床资料,患者均行DSCT、经胸超声心动图(TTE)检查。比较两种检查手段对心内畸形检出率的差异,并分析其对肺动脉直径、左心室功能指标的诊断情况。**结果** DSCT检查对心内畸形检出率为89.3%稍低于TTE检查91.8%,其漏诊率10.7%稍高于TTE检查8.2%,比较无统计学差异($P>0.05$);DSCT检查对肺动脉直径诊断准确性高于TTE检查,比较具有统计学差异($P<0.05$);DSCT检查测得EDV、ESV、SV稍高于TTE检查,比较无统计学差异($P>0.05$)。**结论** DSCT对婴幼儿紫绀型CCHD诊断效果佳,对心内、心外畸形诊断价值较高,准确反映左心室功能水平,值得临床选择。

【关键词】 双源螺旋CT; 婴幼儿; 紫绀型; 复杂先天性心脏病; 诊断价值

【中图分类号】 R174; 541.4

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.08.020

通讯作者: 翟波

The Value of Dual-source Spiral CT in the Diagnosis of Cyanotic Complicated Congenital Heart Disease in Infants

SHI Lei, ZHAI Bo, YANG Fang, et al., Children's Hospital Affiliated to Zhengzhou University, Henan Children's Hospital, Zhengzhou Children's Hospital, Zhengzhou 450018, Henan Province, China

[Abstract] Objective To explore the value of dual-source spiral CT (DSCT) in the diagnosis of cyanotic complicated congenital heart disease (CCHD) in infants. **Methods** Retrospective analysis of 106 cases of infants with cyanotic CCHD patients with clinical data, patients were underwent DSCT, transthoracic echocardiography (TTE). The difference of the detection rate of intracardiac malformation was compared between the two methods, and the diagnosis of pulmonary artery diameter and left ventricular function was analyzed. **Results** The detection rate of intracardiac malformation was 89.3%, which was slightly lower than that of TTE (91.8%). The missed rate was 10.7%, which was slightly higher than that of TTE (8.2%). There was no significant difference ($P>0.05$). DSCT examination of pulmonary artery diameter diagnosis accuracy than TTE examination, compared with a statistical difference ($P<0.05$). There was no significant difference in EDV, ESV and SV between DSCT and TTE ($P>0.05$). **Conclusion** DSCT is effective in the diagnosis of cyanotic CCHD in infants. It is valuable for the diagnosis of intracardiac and extracardiac malformations, which accurately reflects the level of left ventricular function and is worthy of clinical choice.

[Key words] Double-source Spiral CT; Infants; Cyanotic Type; Complex Congenital Heart Disease; Diagnostic Value

先天性心脏病是临床上婴幼儿较为常见的先天性疾病之一,其发病率较高,每年新增先天性心脏病患儿约15万^[1-3],CCHD患儿心脏、心外血管可同时受累,表现为缺如或异常连接,可引起缺血、缺氧、心力衰竭等,病死率也较高。早期诊断、早期干预对CCHD患儿预后具有重要价值,以往TTE检查常用于CCHD患儿术前、术后病情评估^[4-5],对瓣膜狭窄、腱索发育不良等心内畸形检出率较高,而对心外血管诊断效果常不佳。双源螺旋CT技术具有较高的时间分辨率,对成人心脏病诊断敏感性较高,但其在婴幼儿紫绀型CCHD研究报道则较少。本研究探讨DSCT在婴幼儿紫绀型CCHD诊断中的应用,现汇报如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2015年1月~2017年5月我院106例婴幼儿紫绀型CCHD患者临床资料。男性57例,女性49例;年龄1~37个月,平均年龄 (15.3 ± 3.7) 个月;体重6.3~12.6Kg,平均 (7.9 ± 2.4) Kg;患儿为肺动静脉发育异常紫绀型CCHD,具体如下:法洛四联症49例,肺动脉狭窄并大动脉转位7例,肺动脉狭窄并单心室15例,陶-宾畸形4例,肺动脉闭锁并室间隔缺10例,单纯肺动脉闭锁4例,右心室双出口并狭窄7例,肺静脉异位引流10例。

1.2 方法 采用飞利浦公司DSCT扫描仪,扫描范围为肩峰至双侧肋膈角,常规头皮或手背静脉穿刺、留针,采用双通道高压装置注射碘海醇液,注射速度为0.6~4.5ml/s,以主动脉根设置为兴趣区。扫描参数如下:管电压100kV,管电流50mAs,螺距为0.4mm,扫描后重组原始数据,层厚、间隔均为0.5mm,并进行多平面、曲面重组,

最大密度投影及容积再现, 采用Vanpraagh节段分析方法^[6]区分心内、心外畸形, 测量主动脉, 肺主动脉及其分支血管直径, 精确到0.1mm。采用超声心动图及多普勒血流显像, 心尖四腔、长轴、短轴等多切面观察心内畸形, 并测量主动脉、肺动脉及其分支血管直径, 精确到0.1mm。

1.3 偏差系数分析 对两种检测手段测量的肺动脉直径与手术实际测量值进行偏差系数分析, 偏差系数 $\Delta = (\text{术前测量直径} - \text{手术测量直径}) / \text{手术测量直径}$ ^[7], 将肺动脉闭锁剔除(单独分析), Δ 值越高, 偏差也越大。

1.4 观察项目 记录两种检查手段对心内畸形检出率情况, 分析其对肺动脉直径、左心室功能指标。左心室功能指标包括每搏输出量(SV), 舒张末期、收缩末期容积(EDV、ESV)^[8]。

1.5 统计学分析 采用SPSS 22.0软件进行数据统计分析, 计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 组间采用独立样本t检验; 计数资料采用 χ^2 检验; 非正态分布采用Wilcoxon秩和检验分析; 以 $P < 0.05$ 表示差异具有显著性。

2 结果

2.1 心内畸形检出情况 患者经手术探查发现心内畸形196例, DSCT检查对心内畸形检出率为89.3%稍低于TTE检查91.8%, 其漏诊率10.7%稍高于TTE检查8.2%, 比较无统计学差异($P > 0.05$); 见表1。

2.2 肺动脉直径诊断准确性 DSCT检查对肺动脉直径诊断准确性高于TTE检查, 组间差异有统计学意义($P < 0.05$); 见表2。

2.3 左心室功能指标 DSCT检查测得EDV、ESV、SV稍高于TTE检查, 比较无统计学差异($P > 0.05$), 见表3。

3 讨论

先天性心脏病是威胁婴幼儿健康较为多见的先天性畸形并之一, 其发病率较高, 流行病学调查显示^[9-10], 先天性心脏病发病率约8%, 若不早期发现和处理, 35%患儿可因复杂畸形病变而加重病情, 甚至引起死亡。CCHD患儿多伴有多种心内畸形, 或心外动脉血管的畸形, 患儿常需手术治疗, 操难度也较大, 术前精确定位诊断对手术疗效及预后至关重要。心导管造影一直被认为是CCHD诊断的“金标准”^[10], 但因婴幼儿心脏体积小、依从性差、畸形也较为复杂, 有创操作危险性也较大, 不宜适用。目前TTE被广泛用于CCHD术前诊断、

术后病情评估, 在乳头肌发育不良、瓣膜狭窄等心内畸形具有极高的诊断敏感性, 但婴幼儿声窗小、呼吸频率高, 加之操作者手法问题, 对心外血管畸形诊断特异性不高^[11-13], 尚不能准确诊断CCHD。随着CT诊断技术的不断发展, 多层螺旋CT演变, 时间、空间分辨率得到较大提高, 可对活动心脏进行诊断, 但其对呼吸、心率的控制要求较高, 婴幼儿CCHD图像清晰度不高, 而双源螺旋CT高时间分辨率是CT发展的一次飞跃, 相关学者研究发现^[14-15], DSCT诊断成人心脏畸形具有较高的诊断敏感性, 可一次完成心脏、心外血管等形态学改变, 并可评价心功能相关指标。

本研究探讨DSCT在婴幼儿紫绀型CCHD的诊断价值。其结果显

表1 心内畸形检出情况在两组间的比较(χ^2 检验)

组别	例数	心内畸形	
		检出例数(%)	漏诊例数(%)
DSCT检查	196	175 (89.3) #	21 (10.7) #
TTE检查	196	180 (91.8)	16 (8.2)

注: 与TTE检查比较, # $P < 0.05$

表2 肺动脉直径诊断准确性在两组间的比较(Wilcoxon秩和检验)

组别	血管直径准确性 Δ		
	肺主动脉	右肺动脉	左肺动脉
DSCT检查	0.03*	0.05*	0.07*
TTE检查	0.13	0.12	0.15
Z值	7.672	7.498	6.797
P值	< 0.05	< 0.05	< 0.05

注: 与TTE检查比较, * $P < 0.05$

表3 左心室功能指标在两组间的比较($V/ml, \bar{x} \pm s$)

组别	病例	EDV	ESV	SV
DSCT检查	106	74.67 $\pm$ 7.36#	26.76 $\pm$ 3.16#	48.48 $\pm$ 6.87#
TTE检查	106	73.82 $\pm$ 7.28	26.73 $\pm$ 3.12	47.83 $\pm$ 6.81

注: 与TTE检查比较, # $P < 0.05$



图1 完全性心上型肺静脉异位引流; 图2-3 多平面重建显示, 双侧肺静脉汇合成一条静脉, 绕主动脉上方进入上腔静脉。

示: DSCT检查对心内畸形检出率为89.3%稍低于TTE检查91.8%,其漏诊率10.7%稍高于TTE检查8.2%,比较无统计学差异($P>0.05$); DSCT检查对肺动脉直径诊断准确性高于TTE检查,比较具有统计学差异($P<0.05$); DSCT检查测得EDV、ESV、SV稍高于TTE检查,比较无统计学差异($P>0.05$); 因此, DSCT对婴幼儿紫绀型CCHD诊断效果佳,对心内、心外畸形诊断价值较高,准确反映左心室功能水平。DSCT诊断CCHD心内畸形诊断敏感性与超声心动图相当,无明显差异,这与DSCT可360°、多平面重建心脏结构密切相关,相关研究也显示^[16-17], DSCT时间分辨率较高,可达75ms,无需降低心率进行心脏扫描,图像分辨力较高,可清晰显示心内膜、心肌、瓣膜等结构。笔者研究发现DSCT对CCHD患儿肺动脉及其分支直径测量准确度高与TTE检查,这与其他相关学者研究结果相类似,吕建利等学者^[18]分析DSCT诊断先天性心脏病患儿临床资料,年龄平均为2.1岁,DSCT、TTE检查检出率分别为85.9%、89.8%,DSCT对心外大血管畸形诊断敏感性为98.%显著高于TTE检查74.5%。因此,DSCT对CCHD患儿心外大血管畸形诊断敏感行优于TTE检查。以往常采用超声心动图血流动力学指标监测先天性心脏病患儿左心室功能状态,而本研究结果显示DSCT与超声心动图获得的左心室功能指标水平无明显差异,DSCT采用CT血管造影技术获取心脏容积数据,积分法测定左心室体积^[19-20],测量心血池容积,重复性较高。同时采用后处理技术获得左心室内膜、外膜轮廓,并获取相关左心室相关参数。由于婴幼儿脏器较为娇嫩,体积也较小,CT有效辐射剂量较成人高,而DSCT辐射剂量较小,图像质量高,安全性也

较高,相关研究也显示^[21-22],单源螺旋CT较DSCT对婴幼儿心脏扫描辐射剂量明显降低。但是DSCT对婴幼儿辐射剂量的损害也不容忽视,应进一步分析辐射剂量研究,严格掌握检查适应症。

综上所述,DSCT对婴幼儿紫绀型CCHD诊断效果佳,对心内、心外畸形诊断价值较高,准确反映左心室功能水平,但本研究仅为回顾性分析,尚需进一步细化和分组CCHD类型,以便为DSCT对婴幼儿紫绀型CCHD提供诊断佐证,同时也需进一步大样本、前瞻性、随机对照研究,进而为DSCT对婴幼儿紫绀型CCHD提供更加可靠的诊断依据。

参考文献

- [1] 裴慧芳. 双源炫速CT在小儿复杂先天性心脏病诊断中的应用研究[J]. 现代医用影像学, 2016, 25(5): 939-940.
- [2] 孙桂芳, 刘斌, 刘波, 等. 复杂先心病DSCT影像表现与手术结果对照分析[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(3): 421-423, 430.
- [3] 阮怀军, 余永强, 沈柱, 等. 多层螺旋CT在婴幼儿复杂型先天性心脏病诊断中的应用价值[J]. 安徽医学, 2012, 33(9): 1211-1213.
- [4] 何兴春. 第二代双源CT低剂量大螺距成像诊断先天性心脏病与超声心动图的对比研究[J]. 包头医学院学报, 2016, 32(4): 90-92.
- [5] 关长群, 杨本强, 吴越, 等. 多层螺旋CT在小儿先天性心脏病紫绀型复杂畸形诊断中的作用[J]. 沈阳部队医药, 2009, 22(5): 330-331.
- [6] 李猛, 甘甜, 孙凯, 等. 复杂型先天性心脏病诊断: 低剂量大螺距双源CT成像与超声心动图的对比研究[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(2): 305-308, 229.
- [7] 于浩, 闫玉生, 张卫达, 等. 双源CT和超声心动图对小儿紫绀型先天性心脏病的诊断比较[J]. 华南国防医学杂志, 2012, 26(3): 226-228.
- [8] 于浩, 闫玉生, 张卫达, 等. 复杂先天性心脏病双源螺旋CT诊断的标准化[J]. 心脏杂志, 2012, 24(3): 385-387, 390.
- [9] 王晓武, 张本, 袁彬彬, 等. 双源64层CT与经胸超声心动图在诊断复杂先天性心脏病中的对照研究[J]. 心脏杂志, 2012, 24(3): 391-394.

- [10] 肖红, 杨立, 刘艳. 双源CT Flash扫描模式对复杂性先天性心脏病临床诊断价值研究[J]. 新疆医学, 2015, 45(8): 1021-1025.
- [11] 程春昱, 张臻. 64层螺旋CT和超声心动检查对复杂型先天性心脏病患者大血管异常的诊断价值分析[J]. 中国医疗器械信息, 2016, 22(12X): 47-48.
- [12] 刘海明, 张肇慧. 多层螺旋CT和彩色多普勒对复杂型先天性心脏病诊断的临床分析[J]. 医学影像学杂志, 2013, 23(8): 1329-1331.
- [13] Yang Gao, Bin Lu, Zhihui Hou, et al. Low dose dual-source CT angiography in infants with complex congenital heart disease: a randomized study[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(7): 789-795.
- [14] 梁银婷, 黎才源, 朱伯卫, 等. 合并大血管畸形复杂型先天性心脏病超声与CT对比观察[J]. 实用中西医结合临床, 2017, 17(2): 90-91.
- [15] 汤泊. 64层螺旋CT诊断复杂先天性心脏病的临床价值[J]. 亚太传统医药, 2012, 8(12): 209-211.
- [16] 张晖, 王勇, 耿左军, 等. 多层螺旋CT及磁共振检查技术对复杂型先天性心脏病患者大血管异常的影像学评价[J]. 河北医药, 2014, 36(20): 3117-3119.
- [17] 杨丽, 时高峰, 杜煜, 等. 双源CT低剂量Flash螺旋扫描在小儿复杂先天性心脏病诊断中的应用[J]. 重庆医学, 2013, 42(33): 4080-4082.
- [18] 吕建利, 伊迎春, 韩波, 等. 双源螺旋CT在小儿先天性心脏病诊断中的应用价值[J]. 山东大学学报(医学版), 2010, 48(7): 77-82.
- [19] 辛仲宏, 郭顺林, 雷军强, 等. 双源CT在复杂先天性心脏病患者左心室功能评价中的价值[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2017, 15(1): 24-26.
- [20] Paul JF, Rohnean A, Elfassv E, et al. Radiation dose for thoracic and coronary step-and-shoot CT using a 128-slice dual-source machine in infants and small children with congenital heart disease[J]. Pediatr Radiol, 2011, 41(2): 244-249.
- [21] 程巍, 兰斌, 张静, 等. 双源CT大螺距扫描技术在小儿先天性心脏病诊断的临床应用[J]. 四川大学学报(医学版), 2015, 46(2): 307-310.
- [22] 杨凯华. 256层iCT低剂量技术在小儿先天性心脏病复杂畸形诊断中的应用[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2015, 3(14): 190-191.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-07-25