

论 著

CT血管造影(CTA)及超声心动图(UCG)在复杂心脏畸形中的应用价值比较

1. 河南省郑州市第七人民医院心血管外科 (河南 郑州 450000)

2. 河南省郑州市第七人民医院CT室 (河南 郑州 450000)

陈国锋¹ 牛冬梅¹ 王青青¹王国锋¹ 张兴雨²

【摘要】目的 分析复杂性先天性心脏病(CCHD)应用CT血管造影(CTA)及超声心动图(UCG)两种影像方法诊断的效果。**方法** 收集我院近两年(2016年2月-2018年2月)诊治的56名CCHD患者的术前冠脉CTA及UCG检查影像资料,以手术结果为参照,比较两种影像检查方法的准确性。**结果** 手术发现心脏畸形共132处(心内61处+心外71处),术前冠脉CTA检查及UCG检查总的准确性分别为93.94%、87.12%,二者之间无明显差异($P>0.05$);冠脉CTA及UCG检查诊断心内畸形的准确性分别为90.16%、86.89%,二者之间无显著差异($P>0.05$);冠脉CTA及UCG检查诊断心外畸形的准确性分别为97.18%、87.32%,冠脉CTA检查的准确率显著优于UCG($P<0.05$)。冠脉CTA及UCG图像均可显示患者心脏内部及外部大血管的位置、走行、结构、形态等解剖结构异常,冠脉CTA图像能更直观显示患者大血管畸形,UCG图像能更清晰显示患者心内畸形。**结论** CTA及UCG检查在CCHD疾病中的总检出率无显著差异,但CTA检查更易于观察心脏外部结构,UCG检查能更清晰显示心脏内部畸形,二者联合诊断价值更高。

【关键词】 复杂心脏畸形; 外科手术; CT血管造影; 超声心动图

【中图分类号】 R54; R44

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.06.020

通讯作者: 陈国锋

Comparison of CT Angiography (CTA) and Ultrasonic Cardiogram (UCG) in Complex Heart Malformations

CHEN Guo-feng, NIU Dong-mei, WANG Qing-qing, et al., Department of Cardiovascular Surgery, the Seventh People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To analyze the effects of two imaging methods of CT angiography (CTA) and ultrasonic cardiogram (UCG) in the diagnosis of complex congenital heart disease (CCHD). **Methods** The imaging data of preoperative coronary CTA and UCG of 56 CCHD patients who were treated in our hospital in the past two years (February 2016 to February 2018) were collected. The surgical results were used as reference to compare the accuracy of the two imaging methods. **Results** Surgery found that there were 132 heart malformations (61 cases of intracardiac malformations and 71 cases of extracardiac malformations), and the total accuracies of preoperative coronary CTA and UCG were 93.94% and 87.12%, respectively ($P>0.05$). The accuracies of coronary CTA and UCG in the diagnosis of intracardiac malformation were 90.16% and 86.89% respectively ($P>0.05$). The accuracies of coronary CTA and UCG in the diagnosis of extracardiac malformation were 97.18% and 87.32% respectively, and the accuracy of coronary CTA was significantly higher than that of UCG ($P<0.05$). Coronary CTA and UCG images could show the location, shape, structure, morphology and other anatomical abnormalities of internal and external large blood vessels in the heart, and the coronary CTA images could show the large vascular malformations more clearly, and the UCG images could show the intracardiac malformations more clearly. **Conclusion** There is no significant difference in the total detection rate of CTA and UCG in CCHD disease. However, CTA is easier to observe the external structure of heart, and UCG can clearly show the internal malformations of heart, and the combined two has high diagnostic value.

[Key words] Complex Heart Malformations; Surgery; CT Angiography; Ultrasonic Cardiogram

先天性心脏病(Congenital Heart Disease, CHD)是指胚胎发育时期心脏及大血管发育异常或形成障碍导致心脏结构异常,或者指出生后部分应该关闭的通道未能关闭^[1]。复杂性先天性心脏病(Complex Congenital Heart Diseases, CCHD)是指法洛四联症(肺动脉狭窄、室间隔缺损、主动脉骑跨、右心室肥大)、肺动脉闭锁、右室双出口、大动脉转位、左室发育不良、右室发育不良、完全型肺静脉异位引流、完全型心内膜垫缺损、主动脉弓中断等心血管畸形复杂的疾病^[2]。据估算,我国CHD约占活产新生儿的7%~8%,每年约有4万台CHD手术,其中CCHD约占20%,大约有1/2的CCHD患儿在出生一年内死亡^[3],故合理的术前检查可以帮助临床制定合理的手术方案,减少手术风险,提高手术成功率。本次实验对56名CCHD患者的术前CT血管造影(Computed Tomographic Angiography, CTA)及超声心动图(Ultrasound Cardiogram, UCG)两种影像资料进行分析,旨在分析评估二者在CCHD中的诊断价值,以期为该疾病的临床检查提供可靠的依据,具体如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本次实验研究对象选自我院心外科近两年(2016年2月-2018年2月)诊治的56名均经手术证实的CCHD患者。纳入标准:①术前均进行过CTA及UCG检查;②配合度高,耐受造影剂;③无脑、肝、肾及其严重器质性疾病;④患者及家属同意,并签订检查同意书。排除标准:①造影剂过敏;②合并肝、肾等严重脏器功能不全;③有精神障碍不能配合检查;④恶性肿瘤疾病;⑤伴有其他影响检测结果的心脏疾病;⑥扫描图像不佳影响诊断;⑦孕妇及哺乳期妇女。患者年龄为3d~50岁,平均(6.2±1.36)岁;男女比例为32/24;发绀患者例35例,无发绀者21例;肺动脉狭窄5例、室间隔缺损7例、主动脉骑跨3例、右心室肥大5例、右室发育不良2例、左室发育不良6例、大动脉转位4例、完全型心内膜垫缺损7例、完全型肺静脉异位引流6例、肺动脉闭锁6例、右室双出口3例、主动脉弓中断7例、动脉导管未闭6例,部分患者有合并畸形。

1.2 检查方法

1.2.1 冠脉CTA检查:所有被检者采用GE Light speed 64排螺旋CT,被检者于扫描前半小时行造影剂过敏试验,口服25~50mg美托洛尔或12.5~25mg氨酰心胺控制心室率至低于90次/分,并进行屏气训练。对于不能配合的新生儿,睡熟后或口服10%水合氯醛(青岛宇龙海藻有限公司,国药准字H37022673)镇静后开始检查。扫描时受检者取仰卧位,舌下含服硝酸甘油片,连接高压注射器及电极导联,使用回顾性电压门控技术,单次呼吸末屏气扫描,屏气时间10~15s,扫描范围为气管隆突至心脏膈面。于降主动脉根部画出感兴趣(ROI),阈值为

110~150HU。使用双筒高压注射器以4~5mL/s的速度注入碘帕醇(上海博莱科信谊药业有限责任公司,国药准字J20100023,规格:37g(I)/100mL/瓶),剂量为1.5~2.5mL/Kg,随后以4.5~6mL/s的速度加推生理盐水30~50mL(小儿速度为0.5mL/s),紧接着行造影剂实时追踪扫描,达到阈值110HU后自动执行冠脉CTA扫描。扫描参数:管电流200~300mA(新生儿可适当调整),管电压120mV,螺距0.16~0.20mm。所有操作有经验丰富的影像科技师严格按照操作规范进行。

图像处理:将扫描数据传至工作站,由两名工作经验丰富的影像科医生对扫描图像进行曲面重建(CRP)、对大密度投影(MIP)、容积再现(VRT)、表面阴影显示(SSD)等后处理重建心脏及周围大血管的图像。

1.2.2 UCG检查(经胸超声心动图):所有被检者采用Phillips iU22及iE33彩色多普勒超声诊断仪,探头选用频率1.0~5.0MHz的S5-1探头或频率3.0~8.0MHz的S8-3心脏探头。被检者取仰卧位,向左倾斜30~45°,左手臂置于头后,常规接上心电图进行心电图示波。新生儿睡熟后由家长协助进行检查。于胸骨旁左室长轴、短轴及大动脉短轴切面,心尖部四腔、五腔及两腔切面,剑突下四腔心切面,胸骨上窝主动脉弓切面行多切面超声检查,观察心脏内部及心外大血管结

构,对于以上切面仍显示不好的复杂畸形,可以根据情况适当调整。所有患者均由经验丰富的超声科医生严格按照相关要求要求进行,检查过程如有突发情况立即妥善处理。

1.3 检查结果及评估 分别由工作5年以上的2名影像科医生及2名心外科医生对采用“双盲法”对所有影像资料进行查阅并给出详细的诊断结果,如有分歧则相互协商或寻求第三者帮助达到尽可能一致的诊断结果。

1.4 数据分析 数据分析采用SPSS19.0软件,冠脉CTA及UCG检查结果及正确率以例(n)或百分比率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 冠脉CTA及UCG检查与手术结果比较 56例CCHD患者手术发现心脏畸形共处132,其中心内畸形61处,心外畸形71处。

心脏畸形总诊断的结果:冠脉CTA及UCG检查诊断的准确性分别为93.94%(124/132)、87.12%(115/132),二者之间无显著差异($P>0.05$)。

心内畸形诊断结果:冠脉CTA及UCG检查诊断的准确性分别为90.16%(55/61)、86.89%(53/61),二者之间无显著差异($P>0.05$)。

心外畸形诊断结果:冠脉CTA及UCG检查诊断的准

表1 冠脉CTA及UCG检查与手术结果比较[n(%)]

类型	手术结果(金标准)		合计
	心内畸形(n=61)	心外畸形(n=71)	
冠脉CTA诊断	55	69	124
UCG诊断	53	62	115
χ^2 值	0.32	4.83	3.58
P值	0.57	0.02	0.06

确性分别为,二者联合的准确性为97.18%(69/71)、87.32%(62/71),冠脉CTA显著优于UCG检查($P < 0.05$)。

2.2 冠脉CTA及UCG检查图像

冠脉CTA及UCG图像上均可显示患者心脏位置、房室隔结构、房室连接、瓣膜结构及活动、大血管位置及走行、心室的连接、房室的大小、大血管直径等异常,冠脉CTA可更直观显示心脏外大血管异常,UCG更利于显示患者心脏内部结构及异常血流,见图1-8。

3 讨论

CHD的种类很多,有些患者可同时合并几种心脏畸形,其临床表现与心脏畸形的大小和复杂程度密切相关,轻者无明显症状,重者可出现缺氧、休克、甚至死亡^[1]。少部分心脏畸形患者在5岁前可自愈,临床症状轻者可无需治疗,而CCHD的胎儿在出生后不久即可出现严重症状,甚至危及患者的生命,故需要手术治疗校正畸形^[4]。随着医学技术的日益完善,多数患者经过及时合理的手术治疗均能恢复正常,为减少手术风险,提高手术成功率,临床医生需要通过一些影像学手段了解患者心脏内外的结构及畸形情况,因而提高患者术前检查的准确性至关重要。

UCG检查在心脏检测中具有许多优势,是心脏疾病的首选检查方法^[5]。本次实验采用的经胸超声心动图检查(Trans Thoracic Echocardiography, TTE)是一种创新的检查方法,无需注射对比剂、同位素等,且操作简单,可重复性高,可用性强^[6]。其次超声成像根据心内的解剖标志定位,即使心脏畸形导致结构改变或移位导致心脏位置改变,仍可

准确识别心脏成像平面^[6]。且连续多普勒对血流分变率高,其频谱可反映高速血流的速度^[6]。超声检查过程中可以根据病变情况改变探头切面,多平面多方位地观察心脏内部及外部结构并能够测量各心腔大小、心外大血管的直径、心室壁厚度、心室壁运动对心脏的功能进行评估。但是TTE检查也有一些缺点,其检查图像会受到患者胸骨、肋骨、肺组织、及肺内气体等的干扰,对患者及操作者的配合度也有一定的要求^[7]。

冠脉CTA检查技术近年来发展迅速,为心脏畸形的检查提供了新的检查手段。冠脉CTA检查具有较高的空间及时间分辨率,且扫描时间短成像快,在心脏检查中应用越来越广泛^[8]。心脏轴位图像可以清晰显示心外大血管形态,同时通过三维重建技术,可以精确多方位地观察心外大血管的走行、室壁的运动,并能够通过注入的造影剂判断心脏血管有无阻塞狭窄等^[8]。有学者研究认为^[9],UCG对主动脉弓、冠状动脉、头臂静脉、上腔静脉等心脏外大血管的检测易受骨骼及肺等影响,影响医生对心脏外血管畸形的判断,而冠脉CTA检查对心脏外大血管的检查具有较高的价值,与本次研究结果与其结论大致相符。冠脉CTA检查也有不足之处,其不能检测出心脏血流动力学及心血管功能^[10]。

本次研究中,冠脉CTA及UCG检查对CCHD疾病总的诊断结果无显著差异,二者均具有较高的诊断价值。其中冠脉CTA检查共诊断心内畸形55处,准确率为90.16%,UCG检查共诊断心内畸形53处,准确率为86.89%,二者诊断准确率无显著差异。有报道认为,UCG检查对心内畸形的诊断

优于冠脉CTA,能够清晰显示心脏瓣膜结构并测量心脏瓣膜开口及面积等^[11],本次实验中两种检查方法对心内畸形的诊断结果无显著差异可能是研究样本数量过少,或者选取范围过小,可扩大样本量并排除影响因素进一步研究。而对于心外畸形诊断中,冠脉CTA检查共检出69处,准确率为97.18%,UCG检查共检出62处,准确率为87.32%,冠脉CTA检查显著优于UCG检查,与闵智乾^[12]等结论一致。

综上所述,本次研究中,冠脉CTA及UCG检查在CCHD疾病中总的诊断结果差异不大,均是CCHD的有效检查手段。两种影像检查方法各有优劣,冠脉CTA对心脏大血管畸形的诊断价值优于UCG检查,但UCG检查对心内畸形的显示更为直观清晰。临床行CCHD手术前可将两种影像检查结果结合考虑,全面分析评估心脏结构及功能,制定合理个性化的手术方案。

参考文献

- [1] 周天津,罗亚玲,周雪晴,等.中国先天性心脏病危险因素Meta分析[J].重庆医学,2016,45(9):1240-1243.
- [2] 苗颖,宾精文,布桂林.128层CT前门控低剂量扫描在小儿复杂先天性心脏病的临床应用[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(10):51-54.
- [3] 黄继红,蔡及明,张海波,等.新生儿先天性心脏病手术死亡危险度分析[J].中华实用儿科临床杂志,2014,29(16):1273-1276.
- [4] 王志远,金梅,丁文虹,等.肺血减少型复杂先天性心脏病姑息术后介入治疗的临床效果研究[J].心肺血管病杂志,2016,35(3):200-203.
- [5] 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.
- [6] 邢杰.探讨心脏超声筛查对

- 胎儿先天性心脏病诊断及临床应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(5): 986-987.
- [7] 王华, 高剑波, 褚雯, 等. 超声联合CT诊断复杂先天性心脏病的价值探讨[J]. 中华超声影像学杂志, 2014, 23(2): 117-120.
- [8] 张晓凡, 王志伟, 郝明珠, 等. 优化CTA技术在婴幼儿复杂先天性心脏病术前诊断的研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(11): 47-49.
- [9] 张晓凡, 曾立红, 王志伟, 等. 128层螺旋CT前门控技术在小儿复杂性先天性心脏病中的应用[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47(8): 739-744.
- [10] 时胜利, 陈志平, 冯东曦. 64排CTA在小儿先天性心脏病的应用[J]. 中华全科医学, 2013, 11(8): 1288-1290.
- [11] 李永康, 黄嘉本. 彩色多普勒超声诊断在胎儿先天性心脏病筛查的临床应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2015, 30(1): 115-117.
- [12] 闵智乾, 陈小龙, 张国安, 等. 320排CT血管造影联合经胸壁超声检查诊断复杂型先天性心脏病的价值[J]. 西北国防医学杂志, 2017, 38(2): 80-83.

(本文图片见封三)

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-10-04

(上接第 51 页)

而对鳞癌、腺癌诊断结果与手术病理结果完全一致($Kappa=1.0$), 这与于立军等^[13]文献相似, MRI与CT诊断结果相比, 其对纵隔血管及肿瘤关系显示更好, 且能清晰展现肿瘤对周围血管侵犯情况, 进步提高诊断准确率。

CT是一项常规、无创且高效的诊断方式, 能快速获得所需的诊断结果, 但具有一定放射性, ; MRI虽无放射性伤害, 但临床诊断时间相对较长, 检查费用相对较高, 易对患者造成较大经济负担, 故在临床诊断过程中应根据患者需求选择合适的诊断方式^[14-15]。

综上所述, CT和MRI对纵隔型肺癌均有较高诊断价值, 且在临床表现上存在一定差异, 均有助于临床进一步确诊。

参考文献

- [1] Teoh E J, McGowan D R, Bradley K M, et al. ¹⁸F-FDG PET/CT assessment of histopathologically confirmed mediastinal lymph nodes in non-small cell lung cancer using a penalised likelihood reconstruction[J]. European Radiology, 2016, 26(11): 4098-4106.
- [2] 吴树材, 范开琴. 螺旋CT血管造影应用于中央型肺癌纵隔、肺门血管肿瘤侵犯诊断临床价值分析与研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(4): 36-38, 42.
- [3] Wang H, Zhou Z, Li Y, et al. Comparison of machine learning methods for classifying mediastinal lymph node metastasis of non-small cell lung cancer from ¹⁸F-FDG PET/CT images[J]. Ejnmmi Research, 2017, 7(1): 11.
- [4] Luque M, Díez F J, Disdier C. Optimal sequence of tests for the mediastinal staging of non-small cell lung cancer[J]. BMC Medical Informatics & Decision Making, 2016, 16(1): 9.
- [5] 彭波, 陈金龙, 张玉东, 等. 纵隔周围型肺癌的CT诊断和鉴别诊断[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(5): 707-710.
- [6] 马金勇. 胸部CT平扫、灌注成像对中央型肺癌诊断及分型的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(6): 44-46.
- [7] Pak K, Kim K, Kim M H, et al. A decision tree model for predicting mediastinal lymph node metastasis in non-small cell lung cancer with F-¹⁸FDG PET/CT[J]. Plos One, 2018, 13(2): e0193403.
- [8] 赵铭, 孟庆国. 纵隔型肺癌CT表现与肿瘤标志物的对照研究[J]. 山西医药杂志, 2016, 45(8): 905-906.
- [9] Zheng Z M. Study on Clinical Manifestation and Diagnostic Effect of CT and MRI Applied in Patients with Mediastinal Type Lung Cancer[J]. Medical Innovation of China, 2016, 13(5): 129-131.
- [10] 马鼎, 乔继红, 王全华. CT联合MRI在中心型肺癌患者诊断中的应用价值[J]. 中国地方病防治杂志, 2017, 32(9): 1058-1059.
- [11] Kodalli N, Erzen C, M. Yü, et al. Evaluation of parietal pleural invasion of lung cancers with breathhold inspiration and expiration mri-evaluation with dynamic cine MRI during breathing[J]. Clinical Imaging, 2016, 23(4): 227-235.
- [12] 林永平. 纵隔型肺癌CT及MRI的临床表现及诊断效果分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(2): 24-26.
- [13] 于立军. CT与MRI对周围型肺癌的诊断价值比较分析[J]. 临床肺科杂志, 2015, 20(3): 416-419.
- [14] 乔永明, 代瑞. 螺旋CT在周围型肺癌临床诊断中的研究价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(5): 64-66.
- [15] 曾例. 中心螺旋CT表现特征与高场强MRI诊断中心型肺癌关系探讨[J]. 中国医药导刊, 2016, 18(2): 151-153.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-10-06