

• 心脏介入 Cardiac intervention •

CT 三维成像指导动脉导管未闭介入封堵术
临床价值

徐建新, 周绍斌, 金洪来, 胡晓钢

【摘要】 目的 评价 256 层螺旋 CT 三维成像在动脉导管未闭(PDA)介入封堵术中的临床应用价值。**方法** 40 例经超声诊断 PDA 患儿,随机分为术中造影组(A 组)和 CT 导引组(B 组),每组 20 例。A 组根据术中造影显示作 PDA 封堵,B 组根据 CT 检查结果指导 PDA 封堵。术中心脏超声监测,评价疗效。**结果** B 组 PDA 三维成像形态与 A 组术中造影 PDA 形态高度一致,PDA 最窄内径分别为 (3.88 ± 1.59) mm 和 (3.63 ± 1.41) mm,长度分别为 (6.10 ± 1.06) mm 和 (6.82 ± 0.74) mm,组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);手术时间分别为 (17.33 ± 5.81) min 和 (34.30 ± 9.11) min,术中接受 X 线辐射剂量分别为 (33.93 ± 11.00) mGy 和 (66.40 ± 9.77) mGy,组间差异均有显著统计学意义 ($P < 0.001$)。但 B 组术前 CT 检查所接受辐射剂量为 (119.79 ± 29.45) mGy,累加术中剂量后总剂量较 A 组显著增高。**结论** 256 层螺旋 CT 增强扫描及三维成像可替代术中造影,准确获取 PDA 患儿解剖影像资料,指导介入封堵手术,同时有效减少穿刺动脉损伤,缩短手术时间。但辐射剂量是需要考虑的因素。

【关键词】 动脉导管未闭;介入治疗;体层摄影术,X 线计算机;辐射剂量

中图分类号:R 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2017)-03-0206-04

Clinical value of CT 3D-imaging in guiding interventional occlusion therapy for PDA XU Jianxin, ZHOU Shaobin, JIN Honglai, HU Xiaogang. Department of Pediatrics, Jinhua Municipal Central Hospital, Jinhua, Zhejiang Province 321000, China

Corresponding author: XU Jianxin, E-mail: jhyxjx1640@163.com

【Abstract】 Objective To discuss the clinical application value of 256-slice helical CT 3D-imaging in guiding interventional occlusion therapy for patent ductus arteriosus (PDA). **Methods** A total of 40 patients with sonography-proved PDA were randomly divided into group A (angiography group) and group B (CT-guided group) with 20 patients in each group. For the patients of group A, occlusion of PDA was performed based on the intraoperative angiography findings; and for the patients of group B, occlusion of PDA was carried out according to CT examination results. Intraoperative cardiac ultrasound monitoring was adopted and the curative effect was evaluated. **Results** The morphology of PDA demonstrated on CT 3D-imaging in group B was highly consistent with the configuration of PDA displayed on intraoperative angiography in group A. The most narrow diameters of PDA in group B and group A were (3.88 ± 1.59) mm and (3.63 ± 1.41) mm respectively, and the lengths of PDA in group B and group A were (6.1 ± 1.06) mm and (6.82 ± 0.74) mm respectively; the differences between the two groups were not statistically significant ($P > 0.05$). The time spent for surgery in group B and group A was (34.3 ± 9.11) min and (17.33 ± 5.81) min respectively, and the intraoperative X-ray radiation doses in group B and group A were (33.93 ± 11.0) mGy and (66.48 ± 9.77) mGy respectively; the differences between the two groups were statistically significant ($P < 0.001$). In group B, the preoperative X-ray radiation dose from CT examination was (119.79 ± 29.45) mGy, when it was added to the intraoperative X-ray radiation dose the total cumulative radiation dose of group B was strikingly higher than that of group A. **Conclusion** Contrast-enhanced 256-slice helical CT scan and 3D-imaging

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.03.003

基金项目: 生殖遗传教育部重点实验室(浙江大学)开放基金(2012-RG/ND-0011)

作者单位: 321000 浙江 金华市中心医院儿科

通信作者: 徐建新 E-mail: jhyxjx1640@163.com

technique can replace intraoperative angiography to get accurate anatomical imaging information of PDA, which are very helpful for the performance of interventional occlusion of PDA, meanwhile, it can effectively reduce the damage to the punctured artery and shorten the operation time. However, the radiation dose is a factor that should be taken into consideration. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 206-209)

【Key words】 patent ductus arteriosus; interventional treatment; tomography, X-ray computed; radiation dose

动脉导管未闭(PDA)是心外主动脉和肺动脉间存在异常通道的常见先天性心脏病,超声心动图常用于术前无创检查,但受声学窗影响,对PDA形状或异常走向显示欠佳,很大程度上依赖于诊断医师个人技术。CT增强扫描及三维重建成像能清晰显示PDA直接征象及类型,同时能直观显示邻近动脉、静脉、气管解剖关系及先天变异和畸形,对判断PDA形态和伴发畸形有很大帮助。本研究旨在应用256层螺旋CT三维成像导引PDA介入封堵术,评价其临床应用价值。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集2012年1月至2014年8月就诊于浙江省金华市中心医院,经临床体检、超声心动图、心电图、X线胸片确诊的PDA患者40例。其中男23例,女17例;年龄8~133个月,平均 (38.2 ± 26.3) 个月;体重8.0~42.5 kg,平均 (14.7 ± 6.8) kg。根据随机数字法,将患儿分为术中造影组(A组)和CT导引组(B组),每组20例。A组男11例,女9例,平均年龄 (39.9 ± 20.6) 个月,平均体重 (14.5 ± 4.6) kg,术中造影后行PDA介入封堵术;B组男10例,女10例,平均年龄 (36.5 ± 31.4) 个月,平均体重 (14.9 ± 8.7) kg,术前接受256层螺旋CT增强造影及三维重建成像,术中不造影直接行PDA封堵术。两组患儿监护人均签署知情同意书,超声心动图检查PDA形态、年龄、性别间差异均无统计学意义($P < 0.05$)。

1.2 超声心动图和256层螺旋CT测量

超声心动图测量采用Sonos-7500型超声心动图仪(荷兰Philips公司)及儿童探头,在胸骨旁大动脉短轴切面检测PDA内径、长度。对不合作患儿,予以水化氯醛(0.5 ml/kg)口服或灌肠镇静。

CT测量采用256层螺旋CT(荷兰Philips公司)。对不合作患儿,测量前予以水化氯醛(0.5 ml/kg)口服或灌肠镇静,镇静效果不佳者测量时再予以地西泮注射液(0.2~0.3 mg/kg)。先采集胸部正侧位像,扫描范围自气管隆突水平至心脏膈面以下约2 cm;

设定电压80 kV、电流80 mA、团注跟踪触发扫描,先在升主动脉平扫图像上设触发阈值(120 Hu),经肘静脉用高压注射器注入非离子型对比剂碘普罗胺(370 mg I/ml,注射速率1.2~1.5 ml/s),同时在升主动脉设阈值处作连续同层跟踪扫描,升主动脉内对比剂浓度达到120 Hu时即触发扫描,扫一期即可;将CT扫描所得数据进行0.75 mm薄层重组,并传入后处理工作站作多平面重建(MPR)、曲面重建(CPR)、容积再现(VR),结合血管分析软件及原始图像测量记录PDA形态和邻近周边解剖结构(图1),PDA长度和内径。根据美国医学物理学家协会(AAPM)不同有效剂量K值分组方法,K值分别为<1岁0.039,1~5岁0.026,>5~12岁0.018,>12岁0.014;CT扫描后自动生成剂量长度乘积(DLP),有效剂量(ED)=DLP×K,计算ED值(mSv)。



①术前CT增强扫描示PDA(箭头);②三维重建成像示不同角度PDA形态及邻近周边解剖结构

图1 CT三维重建PDA形态图像

1.3 手术方法及随访

两组手术均在氯胺酮及丙泊酚静脉复合麻醉下进行。A组经皮穿刺腹股沟动静脉,猪尾导管作主动脉弓降部主动脉造影,建立下腔静脉-右心房室-肺动脉-PDA-降主动脉介入封堵通路,根据造影所测PDA形状和内径选择相应PDA封堵器进行封堵,复查造影检测封堵器位置、有无残余分流。B组经皮穿刺右侧腹股沟静脉,建立介入封堵通路,根据CT三维成像所获PDA参数选择相应输送系统和PDA封堵器进行封堵,经胸超声心动图监测封堵效果、左肺动脉及降主动脉血流,释放封堵器。

记录并计算两组患者手术过程中接受 X 线辐射剂量(mGy)、手术时间(静脉穿刺鞘穿刺成功至撤出静脉鞘时间)。术后 24 h 和 1、3、6、12 个月复查心脏超声。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析。定量指标以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,独立两样本用 *t* 检验, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

B 组 18 例 PDA 封堵术取得成功,2 例因 PDA 直径过小,难以通过肺动脉端而再穿刺股动脉,分别改用弹簧圈(德国 PFM 医用产品公司)和 PDAO II 封堵器(美国 AGA 医药公司)。A 组 20 例 PDA 封堵术均成功。B 组与 A 组相比,三维成像 PDA 形态和术中造影形态高度一致,PDA 最窄内径分别为 (3.88 ± 1.59) mm 和 (3.63 ± 1.41) mm,长度分别为 (6.10 ± 1.06) mm 和 (6.82 ± 0.74) mm,组间差异均无统计学意义($P>0.05$);手术时间分别为 (17.33 ± 5.81) min 和 (34.30 ± 9.11) min,术中接受 X 线辐射剂量分别为 (33.93 ± 11.00) mGy 和 (66.40 ± 9.77) mGy,组间差异均有显著统计学意义($P<0.001$)。但 B 组术前 CT 检查所接受辐射剂量为 (119.79 ± 29.45) mGy,累加术中剂量后总剂量较 A 组显著增高。

3 讨论

介入封堵已成为 PDA 治疗首选,术前准确判断 PDA 内径、长度和类型对治疗方案选择及手术成功具有重要临床意义。多层螺旋 CT 采用新运算法则,扫描速度快、范围大、图像分辨率高,很大程度上克服了心脏及呼吸运动伪影,心血管成像原始轴位可清晰显示心脏及大血管解剖结构;三维后处理功能强大,重组所获多平面无重叠图像细腻清晰,可与心血管造影媲美,有利于观察心脏与大血管连接处、心外大血管解剖结构关系,并可任意角度旋转观察病变部位解剖结构,多角度多方位展现心脏及大血管空间位置关系^[1-3],已取得较多临床应用成果^[46]。多层螺旋 CT 检查使得介入封堵手术前准确了解 PDA 解剖形态成为现实。

本研究采用的 Philips 256 层螺旋 CT 最快转速为 0.27 s/圈,能克服小儿心率快和心律不齐、呼吸急促、不能屏气的难点,在一个心动周期内即能完成扫描,实现心脏图像冻结,清楚显示心脏大血管解剖结构和形态变化。初步应用表明,其增强扫描

可获得与术中主动脉弓和降部造影高度一致的 PDA 解剖结构影像,所测 PDA 直径和长度与造影比较无显著差异。为此,本研究尝试在封堵术中不作主动脉造影,根据 CT 检查结果选用相应 PDA 封堵器直接自静脉途径进行封堵,初步临床应用经验表明疗效满意,B 组 18 例患者取得成功。与 A 组相比,B 组术中辐射剂量明显减少,手术时间明显缩短,麻醉药物剂量减少,患儿不良反应和术后麻醉躁动减少。同时,由于不穿刺股动脉、不需使用导管和动脉鞘管,潜在的动脉穿刺后并发症(如动脉栓塞)发生率降低,尤为重要的是避免了婴幼儿术后麻醉躁动时穿刺动脉不易止血所致出血、局部血肿形成。

CT 具有优越的扫描速度及强大的后处理功能,很多方面有取代心导管造影之趋势。先天性心脏病患者接受 CT 检查与日俱增,但其不可否认的不足在于辐射剂量。本研究 B 组患者接受辐射剂量为 (119.79 ± 29.45) mGy,较高于其它文献报道^[7],可能与首次应用此技术,操作方法掌握不够熟练有关。先天性心脏病患者多为儿童,对 X 射线更为敏感,潜在风险是增加癌症发生率及余生肿瘤致死率,尤其是患儿处于生长发育期,细胞分裂更新速度、比例高,对射线灵敏度为成人 10 余倍^[7]。因此,实施低剂量 CT 检查尤为重要,合理使用低剂量原则已成为剂量控制标准,受到临床普遍接受^[8],同时也提倡合理应用个性化扫描方案。

综上,256 层螺旋 CT 增强扫描及三维成像可替代术中造影,准确获取 PDA 患儿解剖影像资料,指导介入封堵手术,同时有助于避免对一些疑似伴发其它畸形如下肢血压偏低有主动脉缩窄患儿手术失败,有效减少穿刺动脉损伤,缩短手术时间。但该技术实施时辐射剂量是需要考虑的因素,有待进一步研究评估,以期让更多患儿获益。

[参考文献]

- [1] Gilkeson RC, Ciancibello L, Zahka K. Pictorial essay. Multidetector CT evaluation of congenital heart disease in pediatric and adult patients[J]. Am J Roentgenol, 2003, 180: 973-980.
- [2] 程召平,武乐斌,王锡明,等. 64 层螺旋 CT 在先天性心脏病诊断中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2008, 24: 190-192.
- [3] 陈海松,陈月芹,林吉征,等. 64 层 CT 对先天性心脏病肺动脉发育异常的术前评价[J]. 临床放射学杂志, 2009, 28: 1669-1672.
- [4] Jadhav SP, Golriz F, Atweh LA, et al. CT angiography of neonates and infants: comparison of radiation dose and image quality of target mode prospectively ECG-gated 320-MDCT and

- ungated helical 64-MDCT[J]. AJR Am J Roentgenol, 2015, 204: W184-W191.
- [5] Chang YP, Chan SW, Chai JW, et al. Pulmonary hypertension and right ventricular dysfunction in patients with left to right shunt coronary artery fistula: evaluation with cardiac CT[J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2016, 32(Suppl): 91-104.
- [6] Al-Mousily F, Shifrin RY, Fricker FJ, et al. Use of 320-Detector computed tomographic angiography for infants and young children with congenital heart disease[J]. Pediatr Cardiol, 2011, 32: 426-432.
- [7] 覃杰, 刘凌云, 董云旭, 等. 320 排 CT 前瞻性和回顾性心电门控冠状动脉成像: 放射剂量、图像质量及诊断结果的对照观察[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26: 951-954.
- [8] 沈进, 阎岚, 韩丹. 100 kV 管电压结合电流自动调节技术肺静脉成像的临床应用[J]. 中国医学科学院学报, 2010, 32: 704-708.
- (收稿日期: 2016-10-10)
(本文编辑: 边 皓)

·病例报告 Case report·

左腰动脉-椎旁静脉瘘伴假性动脉瘤介入治疗 1 例

倪慧霞, 赵卫, 胡继红, 王滔, 潘文秋, 宿敬存

【关键词】 腰动脉-椎旁静脉瘘; 腰动脉假性动脉瘤; 介入治疗

中图分类号: R528.1 文献标志码: D 文章编号: 1008-794X(2017)-03-0209-02

Successful interventional treatment of left lumbar artery-paraspinal vein fistula formation complicated by lumbar pseudoaneurysm: report of case NI Huixia, ZHAO Wei, HU Jihong, WANG Tao, PAN Wenqiu, SU Jincun. Department of Medical Imaging, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan province 650032, China

Corresponding author: HU Jihong, E-mail: 867404586@qq.com (J Intervent Radiol, 2017, 26: 209-210)

【Key words】 lumbar artery-paraspinal vein fistula; lumbar pseudoaneurysm; interventional therapy

临床资料

患者,女,60岁。因“腰腿部疼痛、活动受限 2 d”入院。患者于 2 d 前无明显诱因出现腰腿部疼痛,以左侧腰背部及左大腿部为主,呈持续性隐痛,休息后疼痛无明显缓解,无低热、盗汗、乏力;既往有高血压病、糖尿病史,最高血压 170/100 mmHg,自服药物治疗,控制可。腰椎 MRI 示 L4~5 水平脊柱左侧占位性富血供病变。临床初步诊断为:①L4~5 水平脊柱左侧占位性病变;②高血压 2 级 高危组;③2 型糖尿病。遂行“经前路左侧腰背部占位病变探查术”,术中探及左侧腰大肌局部肿胀明显,切开腰大肌筋膜,内可见大量血凝块及搏动性包块,遂结束手术。行 CTA 检查提示左侧第 3 腰动脉假性动脉瘤形成(图 1)。于我科行腰动脉造影+介入栓塞术。

采用 Seldinger 穿刺技术经右股动脉入路,置入 5 F 动脉鞘,在 0.032 英寸导丝引导下插入 5 F 直头端侧孔导管行腹主动脉造影,见左侧第 3 腰动脉-椎旁静脉瘘合并假性动脉



L3~4 椎体旁可见增粗迂曲的异常血管结构,起自第 3 腰动脉

图 1 术前 CTA

瘤形成,通过腰静脉及椎旁静脉流入下腔静脉(图 2)。后换用 5 F Yashiro 导管,导丝引导下行至左侧第 3 腰动脉造影,明确病变血流构筑。造影见瘘口较大,两侧压力差大,血流速度较快。考虑弹簧圈无法滞留,栓塞风险高,遂拟行球囊封堵瘘口,换用 8 F 动脉鞘,8 F Guiding 导管头端塑形后插入,在 0.035 英寸加长导丝引导下,将导管行至左侧第 3 腰