

· 小儿影像学专题 ·

影像诊断及评估在儿童肝移植中的初步应用

金彪, 王俊, 张忠阳, 朱锦勇, 薛建平, 张永平, 李玉华, 朱铭

【摘要】 目的:研究影像诊断在儿童肝移植中的作用。**方法:**对 2004 年 12 月~2005 年 8 月本院 4 例儿童肝移植的影像诊断资料和手术记录进行回顾性分析比较,所有病例手术前后均行影像学检查,包括超声、CT、MRI 和核素肝胆动态显像。**结果:**4 例经病理证实,1 例为肝母细胞瘤,2 例为门静脉海绵状变性,1 例为胆管闭锁。4 例术前术后均行超声检查(包括多普勒),2 例术前、1 例术后行多层螺旋 CT(MSCT)检查,1 例术前行 MRI 检查,1 例术前行核素肝胆动态显像(DRHI)扫描。超声在检出肝脏及肝脏血管病变的同时,还能动态显示肝脏血流,术后随访中作用尤其突出。MSCT、MRI 与超声检查相比,图像视野大、三维立体感强,同时 MSCT 血管成像(MSCTA)及磁共振血管成像(MRA)均能清晰显示血管结构,DRHI 在胆管闭锁的诊断中具有特异性。**结论:**所有病例的影像学诊断和临床表现在肝移植术的各期均高度一致,影像学诊断在肝移植术前手术计划的制订和术后随访中起重要作用。

【关键词】 肝移植; 儿科学; 诊断显像

【中图分类号】 R445; R617 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)04-0328-04

Preliminary Investigations into the Role of Diagnostic Imaging in Pediatric Liver Transplantation JIN Biao, WANG Jun, ZHANG Zong-yang, et al. Department of Radiology, Xinhua Hospital, Medical College of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200092, P. R. China

【Abstract】 Objective: The aim of our study was to determine the role of diagnostic imaging in pediatric liver transplantation. **Methods:** Between December 2004 and August 2005, pediatric liver transplantations were performed in 4 cases in our hospital. All patients underwent diagnostic imaging assessment before and after operation. The operative notes and diagnostic imaging reports were reviewed retrospectively. The diagnostic imaging methods were composed of ultrasound (US), multislice computed tomography (MSCT), magnetic resonance imaging (MRI), and dynamic radionuclide hepatobiliary imaging (DRHI). **Results:** Four cases verified by pathology were hepatoblastoma, cavernous transformation of the portal vein, and biliary atresia. All cases underwent US pre- and postoperation, including Doppler. MSCT were performed on 2 cases preoperatively and 1 case postoperatively. 1 case underwent MRI examination and 1 case underwent DRHI examination. The hepatic lesions as well as the abdomen vessel structures could be demonstrated by US. Doppler is the best choice for displaying the blood vessels dynamically in the pre- and postoperative stage. The advantages of MSCT and MRI were based on their superior big field of view and three dimensional displaying modes. The vessel structures could be depicted by MSCTA as well as MRA. DRHI could be used in making the diagnosis of biliary atresia exclusively. **Conclusion:** There exists good correlation in all cases between diagnostic imaging and clinical findings in all stages of liver transplantation. Diagnostic imaging plays an important role in improving planning and follow-up of pediatric liver transplantation.

【Key words】 Liver transplantation; Pediatrics; Diagnostic Imaging

肝移植作为治疗晚期肝胆系统疾病的唯一有效方式已广泛应用于临床,在各类文献中关于成人肝移植术的报道较多,而儿童肝移植术在国内开展相对较晚。本文通过总结本院已完成的 4 例儿童肝移植术,从术前影像诊断、术后影像随访出发,结合具体病例探讨儿童肝移植术中影像学诊断的价值。

材料与方法

搜集 2004 年 12 月~2005 年 8 月本院小儿外科

完成的肝移植术病例资料 4 例,其中男 3 例,女 1 例,4 例术前术后均行超声(包括多普勒)检查,术前 2 例加做多层螺旋 CT 检查,另 2 例分别加做磁共振和核素扫描,术后 1 例加做多层螺旋 CT 检查。

CT 采用螺旋扫描方式(CT 机型为 GE Light Speed Plus 扫描仪),平扫及增强门脉期取 5.0~7.5 mm 层厚,动脉期取 2.5 mm 层厚,间隔 3~5 mm,后重建为 1.25 mm 层厚,1 mm 间隔。磁共振检查运用 1.5T MR 扫描仪,行常规 T₁W、T₂W 横断面扫描后加行对比增强磁共振血管成像(contrast enhanced magnetic resonance imaging, CE-MRA)序列。CT 及 MRA 原始扫描图像均传输至工作站进行后重组,后重组主要

作者单位: 200092 上海,上海交通大学医学院附属新华医院放射科

作者简介:金彪(1969—),男,上海人,博士,副主任医师,主要从事 CT 及 MRI 影像诊断工作。

采用最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)及表面遮盖法(shaded surface display, SSD)。超声(ultrasonography, US)运用 Philips IU 22 超声仪,每例均行彩色多普勒血管动态检查。采用 Elscint Helix 扫描仪行核素肝胆动态显像(dynamic radionuclide hepatobiliary imaging, DRHI)扫描。

结果

4 例中肝母细胞瘤 1 例,门静脉海绵样变性 2 例,胆管闭锁 1 例;手术均获成功,出院后行免疫抑制剂治疗;随访至今 2 例未见明显异常,2 例分别于术后半年和术后 3 个月死亡,死因为感染所致的多脏器衰竭(表 1)。

患儿行肝移植术前后影像诊断评估及术后病理见表 2。术前诊断中,超声检查能显示肝内肿瘤及腹部血管的异常,特别在动态显示肝内动静脉、肝内外门静脉及其分支的血流方向上具有明显优势。MSCT 及 MRI 原始图像能显示肝内病变,运用后重组能立体显示肝内外血管,对手术计划的制订具有指导意义。核素扫描在胆管闭锁的诊断上具有特异性。在术后随访中,超声除能显示胸腹腔并发症外,对移植后血管吻合情况有较好的判断,是术后随访中最有价值的影像检查手段。

讨论

Starzl 1963 年行第 1 例人类肝移植手术^[1],患者是一位患胆管闭锁的 3 岁男孩,术中患儿死于出血。

第 1 例成功的肝移植术在 1967 年完成,患儿 1 岁半,患肝脏恶性肿瘤,术后 300 天死于肿瘤播散^[2]。肝移植作为终末期急性和慢性肝病的唯一有效治疗手段,在过去十年中取得了飞速发展,肝移植的成功与否取决于很多因素,包括移植物和受者的组织相容性、手术过程、术后免疫抑制剂的应用及并发症的治疗等。

肝移植的适应证包括以下几大类^[3-5]:①肝脏先天性畸形,包括胆管闭锁和硬化性胆管炎;②肝脏代谢性疾病,包括 α -1 抗胰蛋白酶不足、肝豆状核变性、糖原累积症、高草酸盐尿症、克-纳二氏综合征和尿氨过多症;③急性肝坏死(毒物、药物、病毒感染等);④肝硬化(自体免疫性、不明原因、全肠外营养治疗等);⑤胆汁淤积性肝病;⑥肝脏肿瘤(良性及恶性);⑦其他(先天性肝纤维化、Caroli 病和囊性纤维化)。本组病人包括肝母细胞瘤、门静脉海绵样变性、胆管闭锁、符合肝移植的适应证。

本组患儿手术前后行各类影像学诊断和评估(表 2),主要包括 US、MSCT、MRI 和 DRHI。影像检查为移植方案的制订、术后随访提供了精确的影像信息,为手术的成功奠定了基础。

1. 术前诊断和评估

本组患儿于术前均行 US 检查,2 例行多层螺旋 CT 血管成像(multislice spiral computed tomographic angiography, MSCTA),1 例行磁共振血管成像(magnetic resonance angiography, MRA),1 例行 DRHI。前 3 例 US 检查均能显示病变,如肝脏肿瘤、门脉高压及门静脉海绵样变性,Doppler 还能动态显示腹腔血

表 1 患儿基本情况

病例	性别	月龄	肝胆病变类型	手术方式	术后随访
1	男	22	肝母细胞瘤	移植前 2 个月行肝组织活检术;亲体肝移植,被驮式	半年死于肺炎、心功能衰竭、呼吸衰竭
2	女	72	门静脉海绵样变性	异体肝移植,被驮式	因尿路感染、黄疸各入院一次,现随访中
3	男	21	门静脉海绵样变性	亲体肝移植,被驮式;2 个月后又行门静脉移植术	3 个月死于感染,多脏器衰竭
4	男	8	胆管闭锁	移植前 2 个月行胆管探查术,异体肝移植,被驮式	2 个月 GPT 升高入院一次,现随访中

表 2 患儿肝移植术前后诊断及病理结果

病例	术前影像诊断方式	术前影像学主要表现	术后病理	术后主要随访方式	术后影像学主要表现
1	US、MSCTA	肝脏实质性占位	上皮及间叶混合型肝母细胞瘤	US、MSCTA	移植肝灌注可,腹腔及肝内大血管未见明显异常
2	US、MSCTA	肝脾大,门脉高压,门静脉海绵样变性	门静脉海绵样变性	US	门静脉、下腔静脉、肝动脉血流通畅,门脉吻合口稍窄
3	US、MRI	门静脉海绵样变性,脾功能亢进	门静脉海绵样变性	US	门静脉狭窄,血流尚通畅
4	US、DRHI	US 未见胆囊,胆管显示差,DRHI 示肝胆肠道梗阻	胆管闭锁,胆汁性肝硬化	US	门静脉、下腔静脉、肝动脉血流通畅

管血流情况,US 未能清晰显示胆管闭锁时的胆管系统,US 是目前肝移植术前最基本、最常用的影像诊断方法,其优点是检查简便,费用低,无创伤无射线,在显示肝脏病变的同时,Doppler 还能动态显示肝脏及腹部主要血管的血流状况,用来判断血管腔是否闭塞,血流的方向和流速。US 已成为肝移植术前最常用的检查方法。

本组患儿 2 例行 MSCTA,其中 1 例为肝母细胞瘤,常规扫描显示了其肿瘤的范围和特征(图 1),MSCTA 后重组图像能清晰显示肝脏的血管(肝动静脉及门静脉),另 1 例为门静脉海绵样变性,常规扫描显示了典型的门静脉海绵样变(图 2a),MSCTA 后重组图像显示了门静脉海绵样变,腹腔动脉系统(图 2b)肝外门静脉高压所致腹腔内扭曲扩张的侧支血管团等(图 2c)。常规 CT 扫描,在显示肝内病变的同时,还能显示肝外腹腔内其他病变,如脾脏增大、门脉高压、腹水等。MSCTA 的优点在于其能三维立体显示肝脏的血管结构,已可取代传统的创伤性血管造影,对肝移植术前评估肝外门静脉开放程度和门静脉的直径极有帮助,MSCTA 还能显示门静脉腔内病变,门静脉内有较新鲜的血栓时,平扫上血栓表现为门静脉内高密度结节影,增强后表现为腔内充盈缺损。肝外门静脉内血栓是肝移植的反指针,所以在术前评估中,仔细检查肝外门静脉内是否有血栓变得极其重要。本组 4 例术前均未见肝外门静脉内血栓形成。MSCTA 的临床广泛应用替代了传统的血管造影,后者只在所有无创检查方法均不能明确肝血管是否存在狭窄时才使用,故 MSCTA 应作为一项补充手段在肝移植术前使用。

本组 1 例门静脉海绵样变性行了 MRA 检查,MRA 和 CTA 一样,能三维立体显示肝脏的血管结构,和后者相比,MRA 的优点在于能多次扫描获取血管的任意时相图像而不必考虑射线量的多少(CT 的不良反应),故在多数病例中 MRA 已取代传统的创伤性血管造影。

本组 1 例胆管闭锁行 DRHI,

结果为静脉注入示踪剂(EHDIA)24 h 后,示踪剂仍未排入肠道,提示胆管闭锁(图 3),此法也是鉴别引起新生儿持续性黄疸三种疾病(新生儿肝炎、胆总管囊肿和胆管闭锁)的唯一有效影像检查方法^[6]。在胆管闭锁病人的影像检查中,US、CT、MRCP 常不能清晰显示胆管系统,应首选 DRHI 而不必考虑其他影像检查。如 DRHI 还不能明确诊断,可行经皮肝穿刺胆管造影(percutaneous transhepatic cholangiography,PTC)。

2. 术后随访

肝移植的并发症主要包括血管源性(吻合口狭窄、血栓形成、霉菌性动脉瘤)、胆管源性(胆管狭窄、胆汁漏)、出血、感染、移植后淋巴增生性疾病和其他(移植肝无功能、排异、肠道并发症、神经系统并发症、肾脏并发症、肝脏肿瘤复发、移植受者疾病、胸腔肺疾病)^[7-9]。临床症状常提示并发症的类型,选择合适的影像检查方法是检出并发症的关键。本组患儿均在术后 1 周内每天行 US 检查,因 US 能检出大部分并发症,如胸腹腔积液、出血、血管及胆管吻合口狭窄等,Doppler 能显示移植后肝脏血流情况。文献报道^[10],

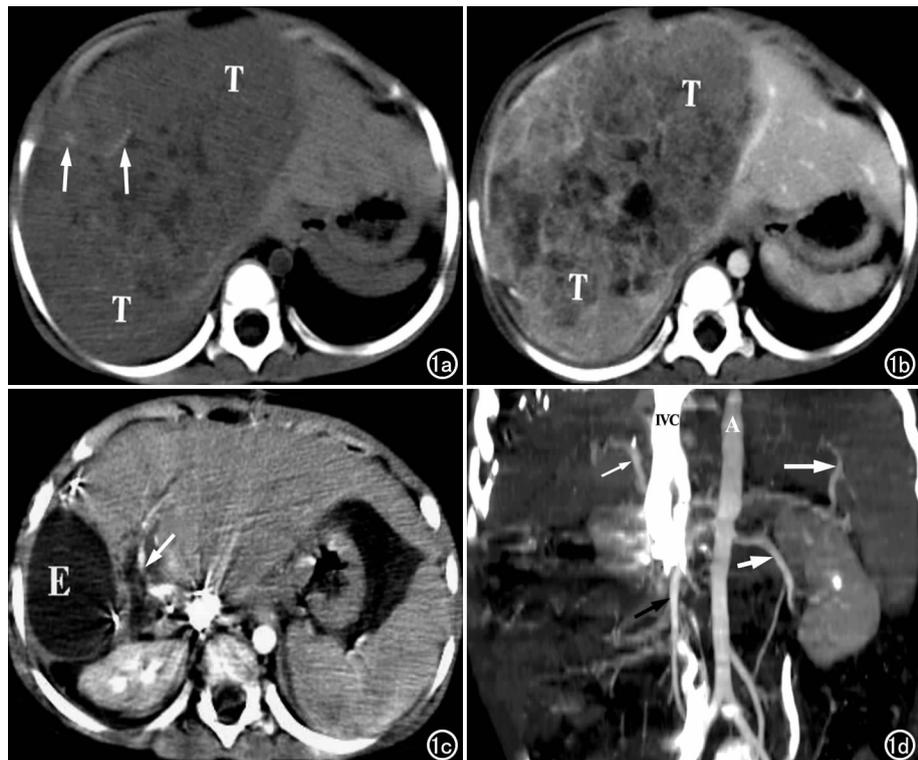


图 1 肝母细胞瘤。a) 术前 MSCT 横轴面平扫,示肝右叶和左内叶巨大实性肿块(T),肿块内有细小钙化灶(白箭);b) CT 增强扫描示相同层面肿块(T)有明显不均匀强化;c) 移植术后 1 个月,MSCT 增强,示移植肝灌注正常,密度均匀,肝周见局限性积液(E),肝动脉(箭)显示清楚;d) 移植术后 1 个月 MSCTA, MIP 后重组,冠状面清楚显示腹主动脉(A)、肝动脉(细白箭)、脾动脉(粗白箭)、左肾动脉(短白箭)、肠系膜上动脉(黑箭)及下腔静脉(IVC)。

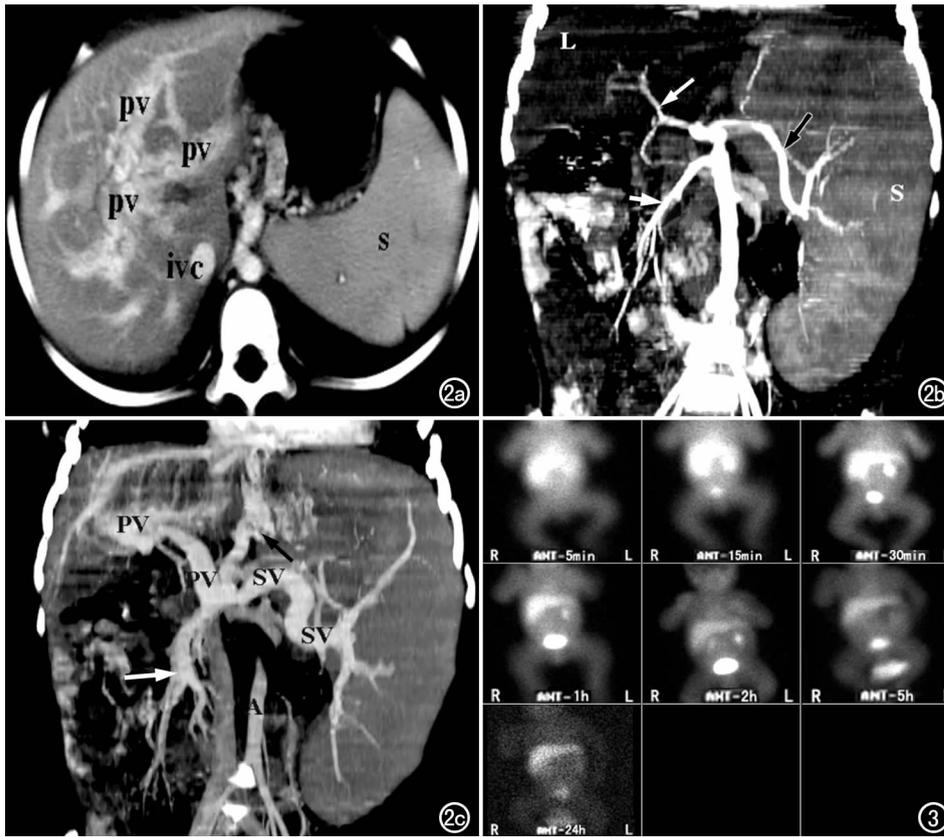


图 2 门静脉海绵样变性。a) MSCT 增强扫描, 示门静脉(PV)及分支增粗, 呈串珠样表现, 脾脏(S)增大; b) MSCTA, MIP 冠状面重组示肝动脉(白箭)及其分支, 脾动脉(黑箭)及肠系膜上动脉(短白箭); c) MSCTA, MIP 冠状面重组示增粗的门静脉(PV)及其分支, 脾静脉(SV)、肠系膜上静脉(白箭)及腹腔内曲张的静脉血管(黑箭)。

图 3 胆管闭锁。EHDIA 肝胆动态显像示 5 min、15 min、30 min、1 h、2 h、5 h 肝脏示踪剂浓集, 肠道内未见示踪剂排入, 延时 24 h 示踪剂仍未进入肠道。

移植肝功能丧失主要发生在术后 1 个月, 在 Doppler 上主要表现为肝脏血流消失, 肝动脉阻力指数小于 0.5, 收缩期加速时间延长大于 0.08 s, 本组随访中未发现上述表现, 2 例 US 示门静脉吻合口稍狭窄, 但血流正常。US 在随访中短期内可多次重复进行, 观察肝功能简便易行, 已成为公认的术后随访的主要手段^[11,12]。本组 1 例, 术后行 MSCTA, 常规 CT 扫描未见明显肝脏灌注异常, 三维重组后清晰显示肝脏移植后血管情况(图 1c、d), 本组未行 MRA 随访检查, 在文献中, 随访时 MRA 的应用要多于 MSCTA, 笔者认为, 两者均应成为 US 的补充手段。

综上所述, 影像诊断在术前诊断评估和术后随访中发挥了极大的作用, US 检查在多数情况下应作用影像诊断的首选, CT 及 MRI 应作用有效的补充手段, 而 DRHI 在胆管闭锁诊断中具有特异性而应作为定性的检查方式。

参考文献:

[1] Starzl TE. Homotransplantation of the Liver in Humans[J]. Surg Gynecol Obstet, 1963, 117(2): 659-664.
 [2] Starzl TE. Transplantation of the Liver[M]. Philadelphia: Saunders Co, 1996. 3-22.
 [3] McDiarmid SV, Millis MJ, Olthoff KM, et al. Indications for Pediatric Liver Transplantation[J]. Pediatr Transplant, 1998, 2(4): 106.

[4] Taylor RM, Franck S, Gibson F, et al. Liver Transplantation in Children[J]. J Child Health Care, 2005, 9(4): 256-273.
 [5] Otte JB, de Ville de Goyet J. The Contribution of Transplantation to the Treatment of Liver Tumors in Children[J]. Semin Pediatr Surg, 2005, 14(4): 233-238.
 [6] Shah AN, Dodson F, Fung J. Role of Nuclear Medicine in Liver Transplantation[J]. Semin Nucl Med, 1995, 25(1): 36.
 [7] Moray G, Boyvat F, Sevmis S, et al. Vascular Complications after Liver Transplantation in Pediatric Patients[J]. Transplant Proc, 2005, 37(7): 3200-3202.
 [8] Reding R. Long-term Complications of Immunosuppression in Pediatric Liver Recipients[J]. Acta Gastroenterol Belg, 2005, 68(4): 453-456.
 [9] Mazariegos GV, Molmenti EP, Kramer DJ. Early Complications after Orthotopic Liver Transplantation[J]. Surg Clin North Am, 1999, 79(1): 109.
 [10] Dodd GD III, Memel DS, Zajko MB, et al. Hepatic Artery Stenosis and Thrombosis in Transplantation Recipients: Doppler Diagnosis with Resistive Index and Systolic Acceleration Time[J]. Radiology, 1994, 192(2): 657.
 [11] Millis MJ, Seaman DS, Piper JB, et al. Portal Vein Thrombosis and Stenosis in Pediatric Liver Transplantation[J]. Transplantation, 1996, 62(2): 748.
 [12] Kok T, Peters PMJG, Hew JM, et al. Doppler Ultrasound and Angiography of the Vasculature of the Liver in Children after Orthotopic Liver Transplantation: a Retrospective Study[J]. Pediatr Radiol, 1995, 25(6): 517.