

儿童肾脏病变的影像学诊断

邵虹 朱铭

【摘要】影像学检查可为儿童肾脏病变的诊断和治疗提供重要信息,不同方法有着各自的优势和价值,超声检查以其便捷、无电离辐射、价廉著称,宜于随访;核素肾脏显像的特点是能提供肾脏功能及尿液的排泌过程;泌尿系磁共振造影则具有一次检查同时获得清晰的解剖结构和肾脏功能等优点。

【关键词】肾疾病;儿童;超声检查;放射性核素显像;磁共振成像

The imaging diagnosis of kidney diseases in children

SHAO Hong, ZHU Ming

(Image Diagnostic Center, Affiliated Shanghai Children's Medical Center, Medical School of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200127, China)

【Abstract】Imaging studies provide important information for the diagnosis and treatment of children's kidney disease. Different methods have their own advantages, ultrasonography is convenient, no ionizing radiation, less expensive and appropriate for following-up. Radionuclide scan is characterized by providing renal function and urine excretion. Magnetic resonance urography could get clear anatomical structure and kidney function simultaneously at one examination.

【Key words】Kidney diseases; Child; Ultrasonography; Radionuclide imaging; Magnetic resonance imaging

儿童肾脏病变的影像学诊断对其治疗方案的确立起重要作用。在过去的十多年中,泌尿系统的影像诊断技术不断改进,从多个角度为临床提供了丰富的影像学信息。超声、核医学、磁共振等检查已成为目前儿童肾脏疾病的主要检查手段。

1 超声检查

超声诊断以其操作便捷、无电离辐射、患儿无需镇静及可在重病患者床旁进行等优点位居小儿泌尿系统发育异常检测方法之首位。由于超声能观察到15周胎龄的胎儿上泌尿道系统和膀胱,20周后则能分辨胎儿的肾脏皮髓质^[1],因此,它被用于筛查胎儿泌尿系统发育正常与否及对产前诊断异常的婴儿进行产后随访^[2]。随着超声硬件设备等技术的不断发展,使得它的诊断准确率日益提高。目前,对比剂的使用使超声在生理学检查方面更上一个新台阶^[3]。超声的不足在于诊断准确率随操作者的经验和技術而异,且婴幼儿的肾脏仍

处在不断发育过程之中,而充分了解其解剖结构上的变化对正确诊断至关重要。

肾积水是儿童最常见的泌尿系统疾病之一,主要病因为肾盂输尿管交接处狭窄,输尿管扩张常由原发性巨输尿管和远端输尿管的狭窄或闭锁、输尿管囊肿、异位输尿管及膀胱输尿管反流等引起。超声可测量集合系统的分离、输尿管的扩张程度及肾实质的厚薄,但它只能间接了解肾脏的功能状况;超声还可发现肾脏的重复畸形和输尿管囊肿等病变;此外,实时的超声检查亦可显示输尿管的蠕动情况。轻度的肾盂扩张需与正常的肾锥体鉴别,后者为互不相通的小圆形或椭圆形低回声区,呈放射状排列,与肾积水无关,在扩张的肾盂中仍可见到肾锥体^[4]。

多囊性肾发育不良(multicystic dysplastic kidney, MCDK),即Potter II型,是由于肾盂漏斗部闭锁所致,常累及一侧肾脏。超声可发现患肾缺乏肾实质,取而代之的是多个互不相通的、随意排列的囊性病灶。有报道显示,部分病灶在随访过程中能自然缩小甚至消失,并转化为发育不良的小肾^[5],而10%~40%的MCDK伴有对侧肾脏的异常,其中以

作者单位:200127,上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心影像诊断中心

通讯作者:邵虹(E-mail:wygrainbow@yahoo.com.cn)

肾盂输尿管交界处狭窄最常见^[1,4]。因此,超声在MCDK的诊断和随访中均有着重要价值。婴儿型多囊肾(Potter I型)为常染色体隐性遗传性疾病,发病率远低于MCDK,常伴有肝脏纤维化,在婴儿期以肾脏囊性变为主,其病理基础是肾小管细胞增生肥大,超声特点为双肾增大、回声明显增强、肾脏边缘常呈低回声、皮髓质分界不清、肾盂受压分离,高分辨率换能器能显示呈放射状排列并向肾周围辐射的扩张肾小管。肾脏的增强回声可能与扩张肾小管所提供的大量声界面有关^[4]。

新生儿肾静脉血栓形成与脱水、肾功能受损、氧含量减少及红细胞增多有关,多见于母亲患糖尿病的婴儿。超声检查可协助诊断,显示为单侧或双侧肾脏增大、正常的髓质锥体结构消失,取而代之的为随意排列的高低混合回声区。血栓多源于小的肾内静脉分支,随后可向大静脉延伸,甚至达到下腔静脉,多普勒可显示肾内静脉血流减慢。新生儿肾静脉血栓发病数周至数月患肾萎缩,但也有部分肾脏可保持其功能,10%的病例肾内静脉壁可留下网状的钙化灶^[6,7],通过B超能诊断。

肾盂输尿管的重复畸形是由于胚胎期后肾发育异常,输尿管有异常分叉且分别进入后肾胚基所致。上半肾可发育正常、不良或由于所连输尿管囊肿导致肾盂积水,下半肾大多发育良好,但也可由于肾盂输尿管交界处狭窄、膀胱输尿管反流等导致其积水。一些无临床症状的病例往往由于其他主诉而就诊,通过超声检查偶然发现,除上半肾严重发育不良的病例超声不能诊断外^[7],B超基本能检测到不同发育程度的肾实质及肾盂扩张与否的重复肾和输尿管结构。

2 核素显像

肾脏的核素显像以其能揭示肾脏功能及尿液的动态排泄过程而逐渐成为肾脏影像学检查的必要手段之一。与静脉肾盂造影相比,它的辐射剂量低,由于所用药物化学量极少,故几乎无不良反应。肾脏核素检查包括肾静态和动态显像,前者常用的示踪剂为^{99m}Tc-二巯基丁二酸(^{99m}Tc-dimercaptosuccinic acid, ^{99m}Tc-DMSA),它被近曲小管上皮细胞吸收、浓聚,但排泄缓慢,故可较长时间聚集在肾实质内,从而得到肾脏位置、形态、功能等信息,可用于诊断异位肾、马蹄肾、肾发育不良^[8]、急性肾盂

肾炎或肾脏瘢痕等。由于急性肾盂肾炎病变局部放射性摄取降低,与肾脏瘢痕所致的放射性稀疏或缺损难以鉴别,但后者是慢性病变,往往伴有肾脏体积的减小,而前者的肾脏体积多为正常或增大;另外,通过复查可以对两者进行鉴别诊断,急性肾盂肾炎病情转归时间的长短与患儿的年龄大小相关,小于1岁的婴儿其肾小管功能的恢复常需数月甚至更长时间,而年长患儿往往只需数周便能恢复或接近正常^[9]。

肾动态显像能反映肾脏血流灌注和功能、排泄等状况,其显像剂分两类,一为肾小球滤过型,另一类为肾小管分泌型显像剂。由于新生儿肾小球滤过率低,且肾小管型显像剂首次通过摄取率高,本底相对较低,故在儿童的肾动态显像中多使用肾小管型显像剂^[1],国内常用的为^{99m}Tc-双半胱氨酸。

利尿性肾图除可了解肾功能外,还可用于判断梗阻性与非梗阻性肾积水,即在注射示踪剂后观察到肾盂明显扩张而无排泄时,给予0.5~1 mg/kg速尿静脉推注,以了解尿量增加后的排泄状况^[10]。由于新生儿肾功能发育尚未完善,对速尿反应差,故一般在6周龄后进行利尿性肾图检查;其次,充分的水负荷能减少因尿量不足而导致的肾图异常,故在检查前要求尽量多饮水,对年幼不能合作者,在检查前半小时起给予10~15 ml/kg的生理盐水静脉滴注;此外,检查前要求排空尿液,因为充盈的膀胱会阻碍肾盂内尿液的引流而影响肾图结果。注射速尿后如出现肾图曲线下降,说明为假性梗阻或功能性梗阻,反之则表明存在机械性梗阻,但如果肾功能严重受损,也会影响肾脏本身的排泄速度^[11]。

除了儿童肾积水,肾动态显像在评价肾发育不良、异位肾、肾重复畸形的上下半肾的功能和排泄上亦有重要价值^[8,12],它可决定患肾的去留,为外科手术时间和方案的制定提供依据。

肾动态显像的不足在于对具体解剖结构的分辨率较差,对功能严重受损或无功能的肾脏无法显示^[13];使用的示踪剂具有一定的电离辐射等。

3 磁共振泌尿系造影

近年来,磁共振泌尿系造影(MR urography, MRU)在儿童肾脏疾病诊断中的应用越来越广泛。MRU主要包括水成像和动态增强扫描(即功能成

像),前者通过重 T2 加权使自由水(尿液)的信号凸现出来,与周围组织产生鲜明对比,显示扩张的肾盂、输尿管,了解梗阻部位和程度;同时还可显示周围组织的解剖结构,以利于准确定位。MRU 的动态功能成像采用梯度回波 T1 加权序列,通过注射造影剂钆-喷替酸葡甲胺使肾皮髓质信号强度增高,随时间延长逐渐降低,从而得到时间-信号强度曲线,对分肾功能进行半定量分析,同时还可了解肾实质有无瘢痕形成及尿液的排泄通畅与否等情况^[13,14]。在原理上,它与核素肾动态显像基本一致。

由于 MRU 的良好空间和时间分辨率,使其在肾积水、肾发育不良、异位肾及肾输尿管重复畸形的诊断中具有其他影像学检查所无法取代的优势,它能显示功能差的小肾脏、发育严重不良的肾组织、或因重度积水导致肾实质萎缩而几近无功能的肾脏^[11,15-17]。除诊断肾脏病变外,MRU 对输尿管扩张程度及其走向和开口位置亦能通过不同的断面做出清晰的显示。

MRU 能在一次检查中同时获得肾脏的结构和功能信息,无电离辐射,并且几乎无造影剂的过敏反应,因此在一定范围内可替代其他影像学检查。但由于儿童器官体积小、心跳呼吸频率较快、磁场噪音大,成为顺利完成这项检查的障碍。

除诊断儿童肾脏外伤、感染性病变导致的肾内或肾周脓肿等并发症、泌尿系统的钙化和结石外,CT 在儿童肾脏病变中的应用不如上述三种方法普及,它与静脉肾盂造影存在相似的不足,即电离辐射和造影剂可能引起过敏甚至更严重的不良反应。另外,由于静脉肾盂造影是平面成像,肠道内气体等内容物易对图像造成影响,而它所能反映的肾脏功能及排泄过程可以通过核素肾动态显像来完成,因此,目前较少利用静脉肾盂造影来诊断儿童的肾脏病变^[1]。

综上所述,目前诊断儿童肾脏病变的主要方法为超声、核素肾脏显像和 MRU,三者各有特点,应根据临床需要和疾病的不同时期选择不同的影像检查手段,为诊断和治疗提供帮助。

参 考 文 献

[1] Sty JR, Pan CG. Genitourinary imaging techniques[J]. *Pediatr Clin North Am*, 2006, 53(3): 339-361.

[2] Dicke JM, Blanco VM, Yan Y, et al. The type and frequency of fetal renal disorders and management of renal pelvis dilatation[J]. *J Ultrasound Med*, 2006, 25(8): 973-977.

[3] Abramowicz JS. Ultrasonographic contrast media: has the time come in obstetrics and gynecology?[J]. *J Ultrasound Med*, 2005, 24(4): 517-531.

[4] Palmer LS. Pediatric urologic imaging[J]. *Urol Clin North Am*, 2006, 33(3): 409-423.

[5] 潘恩源, 陈丽英. 儿科影像学诊断[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007. 770-771.

[6] Tomà P, Rossi U, Mengozzi E. Bilateral calcified renal vein thromboses in a newborn: a case associated with dual outcome[J]. *Pediatr Radiol*, 2002, 32(3): 212-213.

[7] Argyropoulou MI, Giapros VI, Paradopolou F, et al. Renal venous thrombosis in an infant with predisposing thrombotic factors: color doppler ultrasound and MR evaluation[J]. *Eur Radiol*, 2003, 13(8): 2027-2030.

[8] Riccabona M, Riccabona M, Koen M, et al. Magnetic resonance urography: a new gold standard for the evaluation of solitary kidneys and renal buds? [J]. *J Urol*, 2004, 171(4): 1642-1646.

[9] Silvestro L, Savino F, Russo MC, et al. Technetium-99m dimercapto succinic acid scintigraphy and pyelonephritic scarring in newborn children[J]. *Acta Paediatr*, 2003, 92(1): 128-129.

[10] Mandell GA, Cooper JA, Leonard JC, et al. Procedure guideline for diuretic renography in children. Society of Nuclear Medicine [J]. *J Nucl Med*, 1997, 38(10): 1647-1650.

[11] Gupta DK, Chandrasekharam VV, Srinivas M, et al. Percutaneous nephrostomy in children with ureteropelvic junction obstruction and poor renal function[J]. *Urology*, 2001, 57(3): 547-550.

[12] Orellana P, Pizarro ME, Garcia F, et al. Renal damage in vesicoureteral reflux associated to duplex pyeloureteral system[J]. *Rev Esp Med Nucl*, 2005, 24(6): 387-391.

[13] Borthne A, Pierre-Jerome C, Nordshus T, et al. MR urography in children: current status and future development[J]. *Eur Radiol*, 2000, 10(3): 503-511.

[14] Karabacakoglu A, Karakose S, Ince O, et al. Diagnostic value of diuretic-enhanced excretory MR urography in patients with obstructive uropathy[J]. *Eur J Radiol*, 2004, 52(3): 320-327.

[15] Riccabona M. Pediatric MRU-its potential and its role in the diagnostic work-up of upper urinary tract dilatation in infants and children[J]. *World J Urol*, 2004, 22(2): 79-87.

[16] Kocaoglu M, Ilica AT, Bulakbasi N, et al. MR urography in pediatric uropathies with dilated urinary tracts[J]. *Diagn Interv Radiol*, 2005, 11(4): 225-232.

[17] Wille S, von Knobloch R, Klose KJ, et al. Magnetic resonance urography in pediatric urology [J]. *Scand J Urol Nephrol*, 2003, 37(1): 16-21.