超声评估胆汁性呕吐婴儿上消化道的价值

周路遥[1]，王 竹[1]，田文硕[1]，刘 明[1]，李树荣[2]，谢晓燕[1*]
（中山大学附属第一医院 1.超声科，超声诊断与介入超声研究所；2.放射科，广东 广州 510080）

摘 要：【目的】探讨超声评估胆汁性呕吐婴儿上消化道的价值，并与 X 线上消化道造影检查(UGI)比较。【方法】对 37 例以胆汁性呕吐为主要表现的患儿进行了腹部超声检查，其中 14 例同时接受了 UGI，23 例同时接受了腹平片检查。以手术或随访结果作为最终诊断的参考标准，总结各类梗阻的超声表现，并将超声结果与其他影像学结果关联分析，取 $\alpha = 0.05$。【结果】23 例经(62.2%)经手术证实存在消化道器质性病变，另 14 例经随访未发现消化道器质性病变。超声发现 20 例存在上消化道梗阻，其敏感性、特异性和准确率分别为 95%(19/20)，76.5%(13/17)，86.5%(32/37)。UGI 判断梗阻的敏感性，特异性和准确率分别为 80%(8/10)，75%(3/4)和 78.6%(11/14)，与超声(85.7%，12/14)比较差异无统计学意义($P = 0.635$)。但是，超声(100%)和 UGI(75%)判断肠旋转不良差异有统计学意义($P = 0.041$)。【结论】超声评估婴儿上消化道梗阻的能力至少不差于 UGI，在诊断肠旋转不良的价值优于 UGI。

关键词：婴儿胆汁性呕吐；肠旋转不良；超声检查；上消化道造影
中图分类号：R72 **文献标志码**：A **文章编号**：1672-3554(2015)04-0624-05

Value of Ultrasound in Evaluating the Upper Gastrointestine of Bilious Vomiting Infants

ZHOU Lu-yao[1], WANG Zhu[1], TIAN Wen-shuo[1], LIU Ming[1], LI Shu-rong[2], XIE Xiao-yan[1*]
(1.Department of Medical Ultrasonics, Institute for Diagnostic and Interventional Ultrasound, 2.Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Abstract: 【Objective】 To assess the value of ultrasound in evaluating the upper gastrointestine (UGI)of bilious vomiting infantsand comparing it with upper grastrointestinalcontrast study.【Methods】 Thirty-seven infants with bilious vomiting underwentUltrasound examination for excluding upper gastrointestine anomalies were ruled in. Fourteen of them alsoperformedUGIcontrast study. Twenty-three of them also underwent abdominal plain film. Surgery findings or follow up was taken as reference standard. 【Results】 Twenty-three patients (62.2%) were confirmed to have gastrointestinal anomalies, the rest was confirmed normal by follow up. Upper gastrointestinal obstruction were determined in 20 of them by Ultrasound, the sensitivity, specificity and accuracy were 95%(19/20), 76.5%(13/17), and 86.5%(32/37), respectively. The sensitivity, specificity and accuracyof UGI in determination of Upper gastrointestinal obstruction were 80%(8/10), 75%(3/4)and 78.6%(11/14)($P = 0.635$), respectively. However, the accuracy in determination of malrotation between US (100%) and UGI (75%) was statistically significant ($P = 0.041$).【Conclusions】The value of US examination in evaluating the upper gastrointestine of bilious vomiting infantsis at least as good as that of UGI, while its value in the diagnosis of malrotation is more valuable than that of UGI.

Key words: bilious vomiting, infant; malrotation; ultrasound; upper gastrointestinal contrast study
[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2015, 36(4): 624-628]

婴儿小肠梗阻的最常见症状表现为胆汁性呕吐[1]。部分胆汁性呕吐由消化道器质性病变引起，如肠旋转不良、十二指肠闭锁、环状胰腺等等，需要外科干预。也有相当一部分胆汁性呕吐婴儿并无器质性病变，仅需保守治疗就能自愈[1-2]。无创性影像学方法正确评价胆汁性呕吐婴儿是否存在

收稿日期：2014-07-22
基金项目：国家自然科学基金(81371555)
作者简介：周路遥，主治医师，研究方向：儿科超声，E-mail：zhouly6@mail.sysu.edu.cn；*通信作者：谢晓燕，教授，博士生导师，E-mail：xiexyan@mail.sysu.edu.cn

器质性病变以及鉴别病变的类型，对指导治疗具有重要临床意义。X 线上消化道造影检查(upper gastrointestinal contrast study,UGI)被认为是评价婴儿上消化道梗阻的金标准。然而,UGI 有其不足,如放射损害、摆位困难[2]。超声检查便捷无创,且无放射损害,在诊断肠旋转不良上准确性较高,已被认为是诊断儿童肠旋转不良的首选影像方法。但是，超声评价引起胆汁性呕吐的其他器质性病变的价值较少有文献报道。本研究探讨超声检查在评估胆汁性呕吐婴儿上消化道的价值，并与 UGI 比较。

1　材料与方法

1.1　临床资料

选取 2009 年 7 月至 2013 年 3 月间因呕吐含胆汁内容物行超声检查的婴儿（年龄≤1 岁)37 例,其中男 22 例,女 15 例,年龄范围 3 d ~ 12 个月(≤1 月 27 例,中位年龄 21 d)。所有患儿均无腹部手术病史。经手术确诊,其中 21 例存在器质性上消化道梗阻,包括 15 例肠旋转不良、2 例环状胰腺、2 例十二指肠隔膜、1 例十二指肠闭锁、1 例胎粪性腹膜炎所致肠粘连；另外 2 例存在下消化道梗阻，包括 1 例巨结肠、1 例回肠末端及结肠脾曲狭窄;剩下 16 例经 6 个月临床随访或其他影像学证实无器质性病变。37 例病例中,23 例进行了腹部立卧位平片检查,14 例进行了上消化道造影(UGI)检查,5 例进行了钡灌肠检查。

1.2　检查方法

超声检查采用 SSA-660A 超声仪器（东芝公司,日本)配备 3.5 MHz 扇形探头和 12 MHz 线阵高频探头,以及 EUB-7000 HV 超声仪器(日立公司,日本)配备 2 ~ 5 MHz 扇形探头和 6 ~ 13 MHz 线阵高频探头。

所有病例均由同一位有五年儿科超声经验的医生完成，检查结束后即刻根据超声表现作出是否肠旋转不良的判断，对非肠旋转不良进行梗阻部位判断。检查前婴儿常规禁食 2 h 以上,其中 32 例呕吐严重并腹胀者行鼻胃管插管减压。检查时,婴儿平卧位置于检查床上，首先予扇形低频探头在左侧腹及剑突下扫查,评估胃、十二指肠扩张情况。随后用高频线阵探头从上腹部开始扫查,分别观察肠系膜上动静脉相对位置、十二指肠-空肠连接处位置、是否存在肠管漩涡征,下腹部小肠充气情况、两侧腹结肠及膀胱后方直肠是否扩张、腹腔内是否有其他占位性病变。其中 3 例十二指肠空肠连接处因气体遮挡未能显示，用 10 mL 注射器从鼻胃管缓缓注入适量(<30 mL)无菌生理盐水,使气体逸走，并观察盐水从十二指肠进入空肠情况,以评估梗阻部位。

1.3　资料分析

腹平片和 UGI 诊断肠旋转不良的结果由一位放射科医生独立作出。以手术结果或随访结果为金标准，总结各类梗阻的超声表现。计算超声检查、UGI 和腹平片判断上消化道梗阻的敏感性、特异性和准确性。采用精确概率法比较超声检查与 UGI判断上消化道梗阻和诊断肠旋转不良的差异,取双侧 $\alpha = 0.05$(SPSS, version 16)。

2　结　果

2.1　手术随访

23例经手术证实存在消化道器质性病变,包括肠旋转不良 15 例、胎粪性腹膜炎 1 例、十二指肠闭锁 1 例、十二指肠隔膜 2 例、环状胰腺 2 例、巨结肠 1 例、回结肠狭窄 1 例，总体阳性率为 62.2%(23/37)。剩余 14 例经随访证实无器质性梗阻。

2.2　超声检查

超声检查结果与手术随访结果的对照见表 1。超声发现 20 例存在上消化道梗阻的征象。1 例十二指肠隔膜和 1 例环状胰腺超声未能发现其存在上消化道梗阻的征象。各类上消化道梗阻的超声表现见表 2。16 例肠旋转不良中的 15 例经手术证实(15/16)，其中 1 例合并空肠闭锁(图 1),另 1 例合并绞窄性肠梗阻。剩余 1 例手术中诊断为胎粪性腹膜炎导致的肠粘连。3 例十二指肠梗阻经手术证实分别为十二指肠闭锁（图 2)、十二指肠隔膜及环状胰腺。1 例空肠梗阻患儿的 UGI 检查亦提示空肠近端梗阻（图 3)，但是无论是超声下注入生理盐水还是 UGI,均提示为不完全梗阻,临床保守治疗后呕吐好转出院,半年后电话随访,无异常。

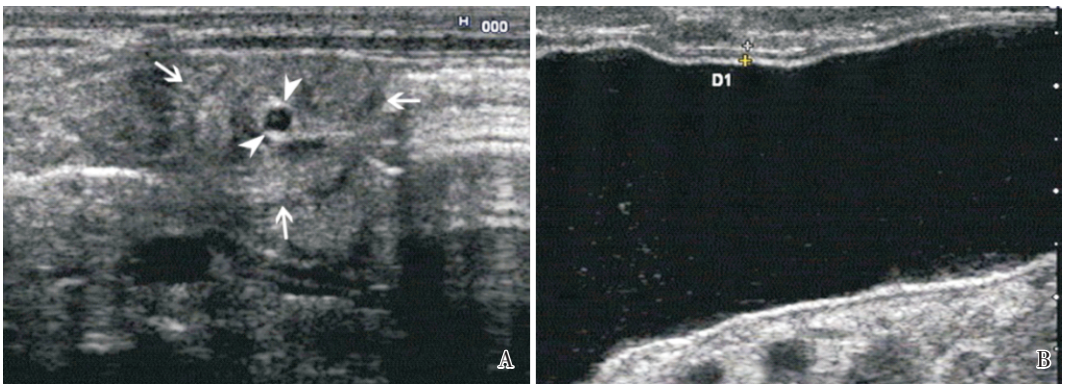
17例超声检查未见明确上消化道梗阻的征象。其中 4 例经手术证实存在器质性消化道梗阻,包括 2 例上消化道梗阻和 2 例下消化道梗阻。剩

表 1 37 例胆汁性呕吐婴儿的超声诊断结果与手术或随访结果对照

Table 1 The comparison of Ultrasound diagnosis and final diagnosis of all 37 infants with bilious vomiting

US diagnosis(n = 37)	Final diagnosis	
	Surgery(n = 23)	Follow-up(n = 14)
UGI obstruction(n = 20)	UGI obstruction(n = 19)	
Malrotation(n = 16)	Malrotation(n = 15)	
	Meconium peritonitis(n = 1)	
Duodenal obstruction(n = 3)	Duodenal atresia(n = 1)	
	Duodenal web (n = 1)	
	Annular pancreas (n = 1)	
Proximal jejunum obstruction(n = 1)		Normal(n = 1)
No UGI obstruction(n = 17)	UGI obstruction(n = 2)	
	Annular pancreas (n = 1)	
	Duodenal web (n = 1)	
	Lower digestive obstruction(n = 2)	
	Hirschsprung's disease(n = 1)	
	Congenital stenosis of colon (n = 1)	
		Normal(n = 13)

US: ultrasound; UGI: upper gastrointestinal contrast study



A 4 day old female girl. A: The whirlpool sign (white arrow) were showed on US scan. The white arrowhead showed the SMA; B: A cyst with the size of 97 mm × 50 mm × 37 mm was detected in the abdomen. The wall of the cyst was thickened as 1.4 mm (calibers), which was similar to normal intestinal wall. It was confirmed as jejunum atresia.

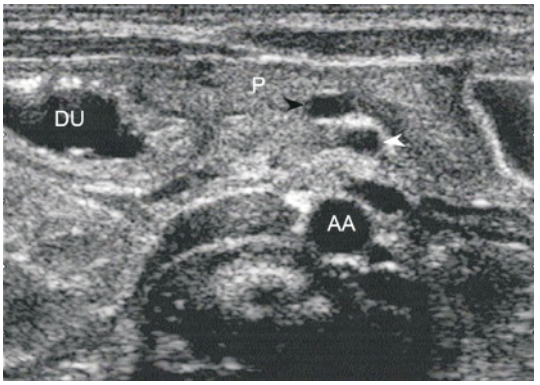
图 1 肠旋转不良合并空肠闭锁超声图

Fig.1 Malrotation combined with intestinal atresia under ultrasound

余 13 例经随访证实无器质性梗阻。超声检查判断上消化道器质性梗阻的敏感性、特异性和准确率分别为 95%(19/20),76.5%(13/17),86.5%(32/37)。

2.3 超声与 UGI 比较

14 例同时进行了 UGI 的病例中,UGI 正确诊断了 2 例肠旋转不良, 提示了 6 例十二指肠降段梗阻和 1 例空肠近端梗阻。另外 5 例肠旋转不良,有 2 例 UGI 不能判断,剩下 3 例 UGI 认为不存在肠旋转不良。在判断梗阻部位方面,UGI 判断有无梗阻的敏感性, 特异性和准确率分别为 80%(8/10),75%(3/4)和 78.6%(11/14),与超声比较无统计学差异(P=0.635)。但是超声正确诊断了全部 7 例肠旋转不良(100%),在诊断或除外肠旋转不



A 3 day old male boy. The descending duodenum was dilated after injection of some of normal saline via nasogastric tube. However, there was no fluid or pass passing transverse duodenum. Black arrowhead showed SMV; white arrowhead showed SMA. P: pancreas; AA: abdominal aorta; DU: descending duodenum

图 2　十二指肠闭锁超声图

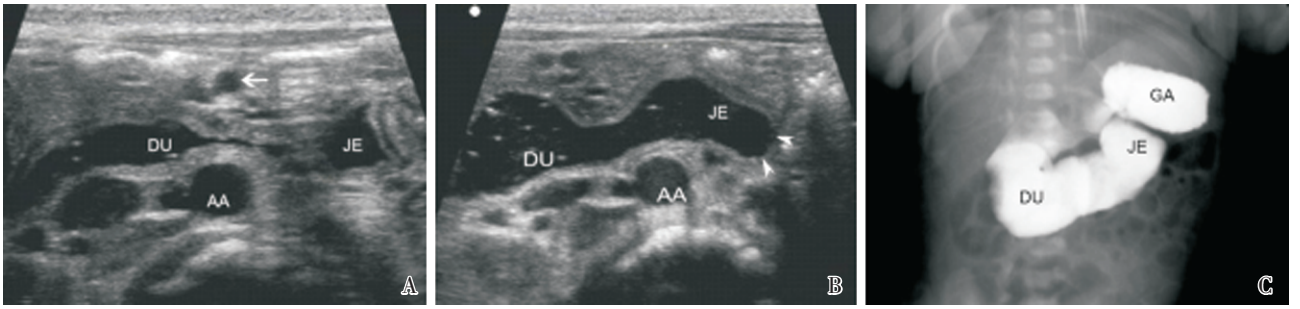
Fig.2　Duodenal atresia under ultrasound

良的准确性上与 UGI(64.3%)存在有统计学意义的差异(P = 0.041，表 3)。23 例同时进行了腹平片检查。腹平片判断有无梗阻的敏感性、特异性和准确性分别为 90%(9/10)，53.8%(7/13)，69.6%(16/23)，与 UGI(P = 0.710)及超声检查(P = 0.183)比较，差异均无统计学意义。

3　讨　论

婴儿期出现胆汁性呕吐，首先必须除外引起消化道梗阻的器质性原因。大约 31% ~ 39%出现胆汁性呕吐的新生儿需要外科干预[1, 3]。因此，通过无创手段早期发现存在器质性消化道梗阻的患儿，对指导临床治疗具有重要价值。

腹平片是筛查消化道梗阻的最基本检查。典型的婴儿上消化道梗阻表现为双泡征[4]，但是缺



A 2 day old boy, turned out to be normal after a 6-month follow up. A: The duodenum-jejunum flexure which was behind the SMA(white arrow) was gradually filled with fluid after injection of appropriate amount of normal saline via nasogastric tube. B: Keeping injection of saline, the duodenum and the proximal jejunum was dilated. The white arrowhead showed the obstructive point and no fluid pass. C: UGI also showed no contrast media came through the obstructive point, which was the same as that of US.DU: duodenum; JE: jejunum; GA: gastro

图 3　空肠近端梗阻保守治疗后超声图

Fig.3　Obstruction of proximal segment of jejunum on US scan

表 2　各类上消化道梗阻的超声表现

Table 2　Ultrasonic performance of different anomalies causing upper gastrointestinal obstruction

Cause	US performance					
	Dilating/not dilating of UGI trach	SMV/SMA normal/inversal	Retroperitoneal / intraperitoneal DJF	NS passing/ no passing TD	Filling gas/no filling gas in small bowel	Combining/no combining abdominal lesion
Malrotation(n = 15)	8/15	0/15	15/0	NA	13/2	1(enteric atresia)/14
Meconium peritonitis(n = 1)	0/1	0/1	1/0	NA	1/0	1/0
Duodenum atresia(n = 1)	1/0	1/0	1/0	0/1	0/1	0/1
Duodenal web(n = 2)	1/1	2/0	2/0	NA	1/1	0/2
Annular pancreas (n = 2)	1/1	2/0	2/0	NA	1/1	0/2
Proximal jejunum obstruction (n = 1)	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	0/1

US: ultrasound; SMV: superior mesenteric artery; SMA: superior mesenteric vein; DJF: duodenum-Jejunum flexure; NS: normal saline; NA: not available; TD: transverse duodenum

表 3 超声与 UGI 判断肠旋转不良的准确性比较

Table 3 A comparison of accuracy between US and UGI in diagnosis of malrotation (n = 14)

	Malrotation (n = 7)	Not-malrotation (n = 7)	Accuracy	P value
US	7	7	100%	0.041
UGI	2	12	64.3%	

US: ultrasound; UGI: upper gastrointestinal contrast study

乏特异性，尤其是对于行鼻胃管胃肠减压的患儿来说。本研究中，腹平片提示梗阻的敏感性达90%，但特异性仅为 53.8%，提示无双泡征并不能除外消化道梗阻。另外腹平片不能准确评估梗阻原因。UGI 检查被认为是评估上消化道梗阻的金标准，不仅能判断梗阻部位和梗阻程度，也能对某些引起梗阻的原因进行直接诊断，如肠旋转不良[5-6]。然而无论是腹平片还是上消化道造影，均需暴露在放射损害之下，且患儿不能配合检查体位，通常较难获得充分的诊断信息[2]。

超声检查实时，简便，无放射性。另外，小婴儿腹壁薄腹腔小，高频超声能清晰显示腹腔内的脏器结构。因此，超声在婴儿腹部疾病中的应用越来越广泛。研究显示，超声在评估上消化道梗阻原因方面并不比 UGI 差[2]。尤其是在诊断肠旋转不良，有学者提出，根据特异性的征象，如十二指肠第三段位置、肠系膜上动静脉相对位置或肠管漩涡征，超声可以诊断或排除肠旋转不良[7-9]。依据上述三个超声征象，本研究中超声检查诊断肠旋转不良的准确率为 93.4%(15/16)，高于 UGI 的 75%(9/12)。推测其原因，可能是因为 UGI 仅能观察肠管在腹腔内的走行和分布来判断，但并不是所有病例的十二指肠-空肠交界段及近端空肠肠襻的位置在 UGI 上都易于确定。对于不典型的旋转不良，UGI 诊断存在困难[10]。文献报道，UGI 还可能过度诊断肠旋转不良，其假阳性率可达到 30%[2]。而超声检查可以直观显示肠旋转不良所致的肠系膜上动静脉反位、肠管漩涡征及十二指肠第三段位于肠系膜上动脉前方。本研究的结果提示，联合应用上述三种征象可以极大提高超声诊断婴儿肠旋转不良的准确率。

肠旋转不良可能合并腹腔内的其他结构畸形[11-12]。超声对腹腔内肠管及其邻近结构的观察还有助于发现肠旋转不良的合并症。本研究有 2 例肠旋转不良即分别经超声发现合并空肠闭锁及绞窄性肠梗阻，这无疑对指导外科医生及时选择正确的治疗方法提供很大的帮助。

本研究中，超声仅将 1 例胎粪性腹膜炎所致肠粘连误诊为肠旋转不良，因为该例可见肠管漩涡征。虽然肠管漩涡征被认为是诊断肠旋转不良伴肠扭转的可靠征象，在有些可能引起肠粘连病史的患儿，如胎粪性腹膜炎或腹部手术，肠管漩涡征并不是诊断肠旋转不良的特异性征象，值得注意。

本研究也初步总结了各种上消化道梗阻的疾病的超声特征。由于检查前大部分病例均有胃肠减压，部分病例在超声下并没有典型的上消化道梗阻表现。但是经过仔细检查，各种疾病的超声表现仍有一定特点，如十二指肠闭锁会有小肠不充气，胎粪性腹膜炎会合并腹腔内钙化。仔细甄别，对鉴别诊断有一定帮助。

本研究中，有 3 例进行了经鼻胃管注入生理盐水的超声检查。其中 2 例获得了正确诊断，分别为 1 例十二指肠闭锁及 1 例未见上消化道梗阻。另一例超声检查与 UGI 均提示空肠近端不完全梗阻，但保守治疗后好转。我们认为，对于婴儿上消化道梗阻，当普通超声排除了肠旋转不良，可在超声下注入适量生理盐水进一步评估上消化道梗阻的原因[13]。由于婴儿个体小腹壁薄，且十二指肠空肠交界段走行相对固定，该方法有可能达到与 UGI 一致的准确率，同时避免了放射性。但由于本研究的病例较少，该结论尚需要临床收集更多的病例进一步证实。

总之，本研究认为，对于疑有上消化道梗阻的胆汁性呕吐婴儿，超声检查能比 UGI 提供更多的信息，其价值至少不差于 UGI。另外，超声诊断婴儿肠旋转不良的价值优于 UGI。但是由于本研究的样本量较小，该结论尚需要多中心大样本的研究进一步证实。

参考文献

[1] Godbole P, Stringer MD. Bilious vomiting in the newborn: How often is it pathologic? [J]. J Pediatr Surg, 2002, 37(6): 909-911.

[2] Alehossein M, Abdi S, Pourgholami M, et al. Diagnostic accuracy of ultrasound in determining the cause of bilious vomiting in neonates [J]. Iran J Radiol,

(下转第 640 页 to page 640)

参考文献

[1] Oakley AE, Collingwood JF, Dobson JD, et al. Individual dopaminergic neurons show raised iron levels in Parkinson disease[J]. Neurology, 2007, 68(21): 1820–1825.

[2] Damier P, Hirsch EC, Agid Y, et al. The substantia nigra of the human brain. I.Nigrosomes and the nigral matrix, a compartmental organization based on calbindin D(28K) immunohistochemistry[J]. Brain, 1999, 122(Pt 8): 1421–1436.

[3] Blazejewska AI, Schwarz ST, Pitiot A, et al. Visualization of nigrosome 1 and its loss in PD: pathoanatomical correlation and in vivo 7T MRI[J]. Neurology, 2013, 81(6): 534–540.

[4] Cosottini M, Frosini D, Pesaresi I, et al. MR imaging of the substantia nigra at 7T enables diagnosis of Parkinson disease[J]. Radiology, 2014, 271(3): 831–838.

[5] Schwarz ST, Afzal M, Morgan PS, et al. The 'swallow tail' appearance of the healthy nigrosome –a new accurate test of Parkinson's disease: a case–control and retrospective cross–sectional MRI study at 3T[J]. PLoS One, 2014, 9(4): e93814.

[6] Wirdefeldt K, Adami HO, Cole P, et al. Epidemiology and etiology of Parkinson's disease: a review of the evidence[J]. Eur J Epidemiol, 2011, 26(Suppl 1): S1–58.

[7] Olanow CW, McNaught K. Parkinson's disease, proteins, and prions: milestones[J]. Mov Disord, 2011, 26(6): 1056–1071.

[8] Fearnley JM, Lees AJ. Ageing and Parkinson's disease: substantia nigra regional selectivity [J].Brain J Neurol, 1991, 114(Pt 5): 2283–2301.

[9] Haacke EM, Cheng NY, Cheng YC, et al. Susceptibility weighted imaging(SWI)[J]. Magn Reson Med, 2004, 52(3): 612–618.

[10] Sehgal V, Delproposto Z, Haacke EM, et al. Clinical applications of neuroimaging with susceptibility –weighted imaging[J]. Magn Reson Imaging, 2005, 22(4): 439–450.

[11] Wallis LI, Paley MNJ, Graham JM, et al. MRI assessment of basal ganglia iron deposition in Parkinson's disease [J]. J Magn Reson Imaging, 2008, 28(5): 1061–1067.

[12] Zhang W, Sun SG, Jiang YH, et al. Determination of brain iron content in patients with Parkinson's disease using magnetic susceptibility imaging[J]. Neurosci Bull, 2009, 25(6): 353–360.

(编辑 徐 杰)

(上接第628页 from page 628)

2012, 9(4): 190–194.

[3] Lilien LD, Srinivasan G, Pyati SP, et al. Green vomiting in the first 72 hours in normal infants [J]. Am J Dis Child, 1986, 140(7): 662–664.

[4] Traubici J. The double bubble sign [J]. Radiology, 2001, 220(2): 463–464.

[5] Long FR, Kramer SS, Markowitz RI, et al. Intestinal malrotation in children: tutorial on radiographic diagnosis in difficult cases [J]. Radiology, 1996, 198(3): 775–780.

[6] Lampl B, Levin TL, Berdon WE, et al. Malrotation and midgut volvulus:a historical review and current controversies in diagnosis and management [J]. Pediatr Radiol, 2009, 39(4): 359–366.

[7] Orzech N, Navarro OM, Langer JC. Is ultrasonography a good screening test for intestinal malrotation? [J]. J Pediatr Surg, 2006, 41(5): 1005–1009.

[8] Yousefzadeh DK. The position of the duodenojejunal junction: the wrong horse to bet on in diagnosing or excluding malrotation [J]. Pediatr Radiol, 2009, 39 Suppl 2: S172–S177.

[9] Chao HC, Kong MS, Chen JY, et al. Sonographic features related to volvulus in neonatal intestinal malrotation [J]. J Ultrasound Med, 2000, 19(6): 371–376.

[10] Tang V, Daneman A, Navarro OM, et al. Disorders of midgut rotation: making the correct diagnosis on UGI series in difficult cases [J]. Pediatr Radiol, 2013, 43(5): 1093–1102.

[11] Weeda VB, Booij KA, Aronson DC. Mesenteric cystic lymphangioma: a congenital and an acquired anomaly? Two cases and a review of the literature [J]. J Pediatr Surg, 2008, 43(6): 1206–1208.

[12] Strouse PJ. Disorders of intestinal rotation and fixation ("malrotation") [J]. Pediatr Radiol, 2004, 34(11): 837–851.

[13] Hennessey I, John R, Gent R, Goh DW. Utility of sonographic assessment of the position of the third part of the duodenum using water instillation in intestinal malrotation: a single–center retrospective audit [J]. Pediatr Radiol, 2014, 4(4): 387–391.

(编辑 王晓鹰)