

· 论著 · 胃肠腹腔 ·

超声对小儿肠闭锁和狭窄的诊断价值*

刘婷婷¹ 高琦媛¹ 崔广和² 刘庆华^{3,*}

1. 山东医药大学(山东 滨州 256603)

2. 滨州医学院附属医院超声科(山东 滨州 256603)

3. 山东大学附属儿童医院超声科(山东 济南 250022)

【摘要】目的 分析超声检查用于诊断儿童肠闭锁、肠狭窄的临床效果与超声影像学特征。**方法** 回顾性分析山东大学附属儿童医院2019年10月至2023年10月191例经手术证实为肠闭锁和肠狭窄患儿的临床及超声资料。**结果** 191例中肠闭锁86例，超声诊断总体符合率75.6%(65/86)，肠狭窄105例，超声诊断总体符合率78.1%(82/105)。主要肠道合并症：肠坏死、穿孔20例，胎粪性腹膜炎18例，肠扭转12例。**结论** 超声检查具有安全、简便、迅速、可重复等优势，可清晰显示病变部位，在小儿肠闭锁及肠狭窄的定位、定性诊断中具有重要应用价值，能够为临床诊疗决策提供关键参考。

【关键词】 儿童；肠闭锁；肠狭窄；超声检查

【中图分类号】 R445.1

【文献标识码】 A

【基金项目】 山东省医药卫生科技项目(202309021014)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.5.054

Diagnostic Value of Ultrasound in Paediatric Intestinal Atresia and Stenosis*

LIU Ting-ting¹, GAO Qi-yuan¹, CUI Guang-he², LIU Qing-hua^{3,*}.

1. Shandong Medical And Pharmaceutical University, Binzhou 256603, Shandong Province, China

2. Department of Ultrasound, Binzhou Medical University Hospital, Binzhou 256603, Shandong Province, China

3. Department of Ultrasound, Shandong University Affiliated Children's Hospital, Jinan 250022, Shandong Province, China

Abstract: Objective Analysis of the clinical effects and ultrasonographic features of ultrasound examination for diagnosing intestinal atresia and stenosis in children. **Methods** Retrospective analysis of clinical and ultrasound data of 191 children with surgically confirmed intestinal atresia and stenosis in Children's Hospital Affiliated to Shandong University from October 2019 to October 2023. **Results** Of the 191 cases, 86 had intestinal atresia, with an overall ultrasound diagnostic compliance rate of 75.6% (65/86), and 105 had intestinal stenosis, with an overall ultrasound diagnostic compliance rate of 78.1% (82/105). Major intestinal comorbidities: intestinal necrosis and perforation in 20 cases, meconium peritonitis in 18 cases, and intestinal torsion in 12 cases. **Conclusion** Ultrasound examination has the advantages of being safe, simple, rapid, and repeatable. It can clearly display the lesion site and has important application value in the localization and qualitative diagnosis of intestinal atresia and intestinal stenosis in children, providing key reference for clinical diagnosis and treatment decisions.

Keywords: Children; Intestinal Atresia; Intestinal Stenosis; Ultrasonography

肠闭锁和狭窄是造成婴幼儿肠梗阻的常见消化道畸形。肠闭锁和狭窄近端肠管显著扩张，一旦发生扭转、坏死、穿孔、粘连等并发症死亡率较高^[1]，早期精准诊断、及时手术干预是改善患儿预后的核心环节。既往多采用腹部平片、消化道造影等方式来评估肠道梗阻情况，但存在辐射暴露、定性困难等不足，超声检查具有操作简单易行、经济无创、可重复性好、实时动态观察病情等优势，越来越多的应用于小儿消化道梗阻的术前诊断^[2]。本研究回顾性分析本院经手术证实的191例肠闭锁和狭窄患儿的临床及超声资料，总结肠闭锁和狭窄的声像图表现，探讨超声在小儿肠闭锁和狭窄中的诊断价值，为临床制定治疗方案提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 收集2019年10月至2023年10月于山东大学附属儿童医院经手术证实为肠闭锁或狭窄且术前均接受超声检查的患儿共191例。191例中，肠闭锁86例，男51例，女35例，年龄

1.5h~21天，中位数2天，因出生后不同程度的呕吐(61/86)、腹胀(52/86)及自主排便功能异常(72/86)就诊；肠狭窄105例，男52例，女53例，年龄4.5h~14岁，中位数1月13天，其中新生儿35例，婴儿53例，1岁以上者17例，临床表现为呕吐进行性加重(76/105)，呕吐物初为胃内容物，后为黄绿色液体，早期腹胀表现不明显。191例患儿中9例合并21-三体综合征，先天性心脏病28例，50例产前超声检查提示肠梗阻。

1.2 仪器与方法 采用Philips EPIQ5及iU ELITE彩色多普勒超声诊断仪，探头频率为5~10MHz、4~18MHz。检查开始前，可通过哺乳或向胃内注入适量温盐水的方式使胃腔充分充盈。扫描过程中，患儿宜采取仰卧或右侧卧位，按照人体解剖学的基本顺序，由贲门至直肠依次进行探查，并采集相应图像。需评估肠管的外形、肠壁的层次结构及其厚度、肠腔状态、蠕动功能以及腹腔内的其他异常征象；同时探查腹腔肠间隙是否存在积液或游离气体、肠管之间是否可见钙化灶，并观察肠系膜血管的走行。应重

【第一作者】刘婷婷，女，研究生，主要研究方向：儿科超声。E-mail: liutingting1213@126.com

【通讯作者】刘庆华，女，主任医师，主要研究方向：儿科超声。E-mail: xr6547@163.com

点识别扩张与萎瘪的肠管节段,检查扩张肠管远端是否呈盲端或存在膜状结构,以此为依据为临床提供准确的定位与定性诊断。

1.3 病理分型 空回肠闭锁采用Grosfeld改良法^[3]: I型:膜状闭锁,肠管及系膜保持完整; II型:盲端闭锁,两盲端间有索带连接,肠系膜保持连续性; IIIa型:盲端闭锁,两盲端间无索带连接,肠系膜呈V形缺损; IIIb型:苹果皮样闭锁,闭锁部位位于空肠近端,两盲端分离,肠系膜缺损较多,闭锁远端小肠呈“苹果皮”样盘绕在回结肠动脉周围; IV型:多发肠闭锁,小肠多处闭锁。

2 结果

2.1 超声诊断的准确率 191例患儿术前超声诊断及术后诊断对照见表1。105例肠狭窄中,超声诊断的总符合率为76.9%(80/104),误诊10例,其中误诊为先天性巨结肠或肠神经节细胞发育不良7例,环状胰腺3例,14例超声仅提示肠胀气或肠梗阻未能明确诊断。

86例肠闭锁中,超声诊断的总符合率为75.6%(65/86)。误诊8例,其中误诊为肠狭窄3例,环状胰腺2例,先天性巨结肠2例,肠旋转不良伴肠扭转1例,14例超声仅提示消化道穿孔或肠梗阻未能明确诊断。64例空回肠闭锁中单发闭锁60例, I型13例, II型15例, IIIa型26例, IIIb型6例;多发闭锁4例,3例超声提示多处闭锁,1例提示1处闭锁。主要肠道合并症:肠坏死、穿孔20例,胎粪性腹膜炎18例,肠扭转12例。

2.2 超声表现 肠闭锁和狭窄近端肠管不同程度扩张、积液(图1),

蠕动增强,并提示有频繁逆蠕动,远端肠管萎瘪、管腔细小。闭锁时扩张远端呈盲端,闭锁远端小肠呈蚯蚓状(图2A),肠管空瘪或内见豆腐渣样高回声,气体缺失,闭锁远端结肠呈胎儿型结肠表现(图2B),膜状闭锁表现为扩张远端呈“截断”征管径突然变细; IIIa型肠闭锁,可见肠扩张盲端呈游离状, IIIb型肠闭锁表现为远端小肠纤细、粗细不均。当发生肠狭窄时,近端肠管呈扩张状态,而远端肠管内气体充盈减少,或见少量积液。对于膜状狭窄者,动态观察下可见扩张的末端出现膜样组织,呈“风袋样”向远端肠腔内膨出^[4],厚约1~3mm,可见肠内容物通过膜上的小孔(图3A),中央小孔直径约1~3mm;瘢痕狭窄时狭窄段肠管形态僵硬,管壁层次模糊、回声减低,管腔狭窄,肠内容物通过受阻,CDFI显示狭窄段肠壁及周围组织内丰富血流信号(图3B~图3C)。

肠闭锁和狭窄的位置不同,扩张肠管程度及范围不同。在发生十二指肠闭锁或狭窄的情况下,胃腔内可见大量潴留内容物,幽门始终保持开放状态;十二指肠的第一段、第二段乃至整个肠管可出现扩张及积液现象^[4](图1A),达1.3~4.6cm,肠管张力增大,动态观察可见频繁逆蠕动。空肠闭锁和狭窄常表现出小肠积液扩张范围多局限于上腹部及左上腹,右下腹小肠广泛性萎瘪。回肠闭锁和狭窄时,腹腔肠管多广泛性扩张积液(图1B),于右下腹扩张肠祥间可发现细小的回肠肠管,并可探及萎瘪的呈“蘑菇头”样回盲部。结肠闭锁和狭窄时,小肠全程积液扩张(图1C),回盲瓣持续开放,并可见返流征象,能够显示扩张段肠管与萎瘪段肠管之间的移行区域。

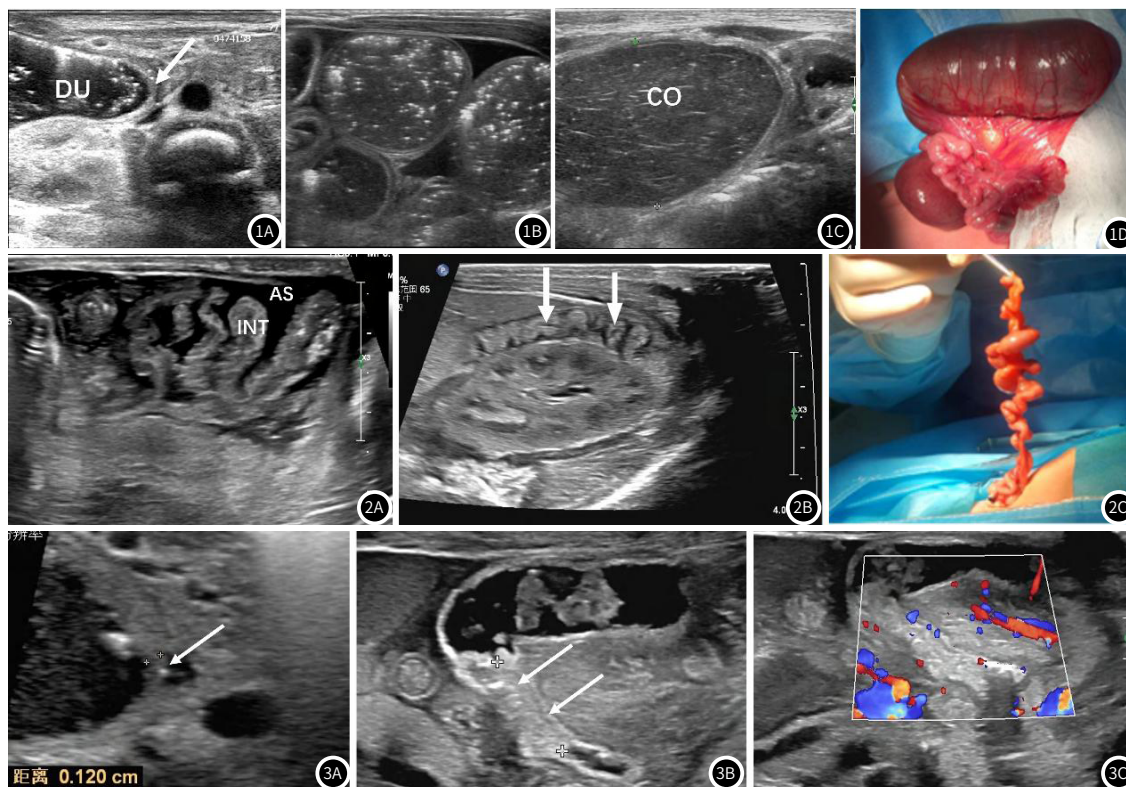


图1 图1A: 十二指肠闭锁,十二指肠降部扩张、积液,远端呈盲端(箭头),DU: 十二指肠;图1B: 回肠闭锁,腹部肠管广泛扩张、积液;图1C: 结肠闭锁 闭锁近端结肠积液、扩张,CO: 结肠;图1D: 术中肠闭锁近端扩张的肠管。**图2** 图2A: 小肠闭锁远端小肠肠管细小、萎瘪,AS: 腹水;INT: 细小萎瘪的肠管;图2B: 小肠闭锁时结肠细小呈胎儿型结肠(箭头)宽0.45cm;图2C: 术中肠闭锁远端粗细不均、细小的肠管。**图3** 图3A: 膜状狭窄,可见扩张远端宽0.12cm膜状组织,膜状组织中央有小孔可见肠内容物通过(箭头);图3B: 瘢痕狭窄,狭窄段肠管开放受限,管腔狭窄,管壁增厚、形态僵硬,层次模糊(箭头);图3C: 瘢痕狭窄段肠管及周围组织示有较丰富血流信号。

表1 191例肠闭锁和狭窄患儿超声诊断与手术结果比较

分组	超声诊断	术后诊断	诊断符合率(%)
十二指肠闭锁	17例(1例合并肠旋转不良)	19例(1例合并肠旋转不良, 1例合并环状胰腺)	89.5
空回肠闭锁	45例(4例合并胎粪性腹膜炎、4例合并肠坏死、肠穿孔, 4例合并肠扭转, 1例合并肠重复畸形, 1例合并肛门闭锁)	64例(19例合并肠坏死、肠穿孔, 18例合并胎粪性腹膜炎, 11例合并肠扭转, 2例合并梅克尔憩室, 1例合并肠重复畸形, 1例合并肛门闭锁)	70.3
结肠闭锁	2例	3例(1例合并肠扭转)	66.7
十二指肠狭窄	32例(1例合并肠旋转不良)	37例(1例合并肠旋转不良, 1例合并环状胰腺, 1例合并十二指肠溃疡)	86.5
空回肠狭窄	15例(1例合并消化道异物)	23例(1例合并消化道异物)	65.2
结肠狭窄	19例(1例合并消化道异物, 1例合并肠穿孔)	26例(2例合并先天性巨结肠, 2例合并梅克尔憩室, 1例合并消化道异物, 1例合并肠穿孔)	73.1
多发狭窄	10例	13例	76.9
吻合口狭窄	6例	6例	100

3 讨论

肠闭锁和狭窄为十二指肠至直肠间的肠道完全或部分阻塞。该病的发病机制目前尚不完全清楚。学界普遍认为, 十二指肠闭锁与狭窄主要在于胚胎早期发育阶段, 肠道内空泡化后的再通进程出现障碍。而对于空肠、回肠以及结肠而言, 其闭锁或狭窄则可能与妊娠晚期子宫内发生的肠系膜血管损伤有关; 此类损伤可诱发缺血性肠道坏死, 之后坏死组织被机体吸收, 最终演变为肠闭锁或肠狭窄^[5-6]。分子遗传学研究表明, 某些基因发生突变可导致相关信号转导通路受阻, 这些通路的异常协同促进了肠闭锁的形成。此外, 多发性肠闭锁往往伴随不同程度的免疫缺陷, 范围可从轻度至重度^[7]。本组病例中空肠闭锁以空回肠最常见(74.5%), 其次为十二指肠(22.1%)和结肠(3.4%), 与文献报道一致^[8]; 肠狭窄中十二指肠狭窄占37.2%, 空回肠狭窄占37.1%, 结肠狭窄占25.7%。本组病例中十二指肠狭窄89.2%(33/37)为膜状狭窄, 空回肠狭窄78.3%(18/23)为瘢痕狭窄, 结肠狭窄及多发肠狭窄均为瘢痕狭窄, 瘢痕狭窄中45.6%(41/90)有坏死性小肠结肠炎(NEC)病史。随着NEC早期诊疗水平的提高, NEC患儿的生存率显著提高, 但NEC导致的并发症随之增加^[9], 肠狭窄是NEC后常见的并发症之一^[10]。

由于肠闭锁和狭窄病理类型多样, 临床表现各异, 早期容易与其他先天性或后天性消化道疾病相混淆, 延误诊断的情况也很普遍, 一旦发生并发症死亡率较高^[11]。对于肠闭锁与肠狭窄, 腹部平片作为既往常用的影像学手段, 能够判断梗阻位于高位还是低位, 却无法实现定性诊断; 仅在十二指肠闭锁病例中可见特征性的“双泡征”。消化道造影对肠闭锁及狭窄的诊断有一定帮助, 但该检查属于侵入性操作, 新生儿耐受不佳, 且存在电离辐射及误吸风险, 若合并消化道穿孔或其他急腹症, 则应避免使用钡剂造影。相比之下, 超声检查具有操作简便、无创安全、成像迅速及可重复实施等优点, 且随着超声技术的不断发展和高频超声的广泛应用, 小儿消化系统疾病的诊断正日益依赖于超声检查, 超声检查已广泛应用于肠套叠^[12]、肠息肉^[13]、NEC^[14]等疾病的诊断。本研究结果显示, 超声检查对肠狭窄的诊断符合率为78.1%, 对肠闭锁的诊断符合率为75.6%, 并能够对部分肠闭锁做出分型诊断。肠闭锁和狭窄具特征性声像图表现, 经解剖顺序扫描法确定扩张肠管与萎瘪的肠管交界处, 然后再仔细寻找直接征象, 进而可以明确诊断, 可以无需行造影检查, 争取最佳手术时机。

本组病例中5例十二指肠闭锁或狭窄误诊为环状胰腺, 环状胰腺超声可以发现部分胰腺组织包绕十二指肠降部, 鉴别要点在于环状胰腺梗阻点多位于十二指肠降部胰头水平, 十二指肠闭锁好发于水平部与降部交界处^[15], 而膜状闭锁或狭窄超声可发现扩张肠管远端呈盲端或可见膜状结构摆动^[16]。9例肠闭锁或狭窄误诊为

先天性巨结肠, 区别在于巨结肠患儿腹腔大量胀气, 远端管腔细小, 走形欠自然, 管腔内可见少量肠内容物及气体强回声; 肠闭锁时闭锁远端肠管空虚, 而肠狭窄时, 狭窄远端肠管走形自然, 肠腔内可见少量肠内容物充盈。3例空回肠闭锁误诊为肠狭窄, 分析原因, 可能为操作者对疾病的认识不足或狭窄程度较重。

本组病例中28例超声检查仅提示消化道穿孔或肠梗阻, 没能定性诊断, 原因在于气腹或肠胀气, 提示气体仍是影响超声诊断消化道疾病的重要因素。另外, 超声检查具有高度操作者依赖性, 低年资医师由于缺乏认识和经验, 造成部分肠闭锁及狭窄病例的漏诊误发生, 这就要求超声医师在今后的工作中总结经验, 提高相关疾病的诊断及鉴别诊断能力。

综上所述, 随着超声技术的发展, 诊断率提高, 超声在小儿消化道疾病中的应用越来越广泛。超声不仅可以对肠闭锁和狭窄做出定位及定性诊断, 而且可以同时提示腹腔内其他的消化道并发症, 为临床制定手术方案及术后评估提供重要信息, 可作为小儿肠闭锁和狭窄的首选检查方法。

参考文献

[1]Mohammed M,Amezene T,Tamirat M.Intestinal obstruction in early neonatal period:a 3-year review of admitted cases from a tertiary hospital in ethiopia[J].Ethiop J Health Sci,2017,27(4):393-400.
[2]Guo B,Pang L,Liu C,et al.Ultrasonic diagnosis of intestinal obstruction in neonates-original article[J].Diagnostics (Basel,Switzerland),2023,13(5).
[3]Grosfeld J L,Ballantine T V,Shoemaker R.Operative mangement of intestinal atresia and stenosis based on pathologic findings[J].J Pediatr Surg,1979,14(3):368-375.
[4]刘庆华,刘小芳,张新村,等.超声诊断小儿先天性肠闭锁和狭窄[J].中国医学影像技术,2014,30(3):429-432.
[5]Joshi S B,Kinhal V,Desai M,et al.A rare case of jejunal atresia due to intrauterine intussusception[Z].2015:9,PD30-PD31.
[6]Adams S D,Stanton M P.Malrotation and intestinal atresias.[J].Early Hum Dev,2014,90(12):921-925.
[7]姚大为,向丽.先天性肠闭锁的病因研究进展[J].山东医药,2017,57(35):96-98.
[8]Takahashi D,Hirama T,Takamizawa S,et al.Population-based study of esophageal and small intestinal atresia/stenosis[J].Pediatrics International,2014,56(6):838-844.
[9]陈虎.新生儿坏死性小肠结肠炎后肠狭窄的临床特点及外科治疗[D].绍兴市人民医院,2020.
[10]Sabbatini S,Ganji N,Chusilp S,et al.Intestinal atresia and necrotizing enterocolitis:embryology and anatomy[J].Semin Pediatr Surg,2022,31(6):151234.
[11]练涛峰,樊亮,杜西寅.120例新生儿肠闭锁术后影响因素分析[J].罕少疾病杂志,2021,28(6):82-83.
[12]张怡,陈胜江,张芳.浅表超声和腹部超声联合检查在小儿肠套叠中的临床应用价值[J].罕少疾病杂志,2024,31(5):84-85.
[13]Zhang Y,Li S,Xie L,et al.Sonographic diagnosis of juvenile polyps in children.[J].Ultrasound in Medicine & Biology,2012,38(9):1529-1533.
[14]Choi G,Je B,Kim Y J.Gastrointestinal emergency in neonates and infants:a pictorial essay[J].Korean J Radiol,2022,23(1):124-138.
[15]张敏,林海,吴娜娜,等.高频超声在先天性小肠闭锁中的诊断价值[J].医学影像学杂志,2019,29(10):1765-1768.
[16]Gerrie S K,Navarro O M.Imaging features of neonatal bowel obstruction[J].Radiographics:A Review Publication of the Radiological Society of NorthAmerica, Inc,2023,43(8):e230035.

(收稿日期: 2024-12-09)

(校对编辑: 赵望淇)

(排版编辑: 刘潍嘉)