

# 高频彩色多普勒超声对 3 个月以内 婴儿胆道闭锁的诊断价值

段星星 陈文娟 何静波 李 皓 陈丽丽 张 杰

【摘要】 目的 探讨经腹高频彩色多普勒超声对 3 个月以内的婴儿胆道闭锁的诊断价值。 方法 回顾经手术确诊为胆道闭锁患儿的超声特征,总结各声像特征对胆道闭锁诊断的敏感性、特异性、阳性预测值(positive predictive value, PPV)及阴性预测值(negative predictive value, NPV)。 结果 “三角索带征”对胆道闭锁诊断的敏感性、特异性、PPV 及 NPV 分别为 48.8%、99.6%、95.2%、91.8%。胆囊形态学异常的敏感性、特异性、PPV 及 NPV 分别为 85.4%、88.6%、56.4%、97.2%。胆囊收缩功能不良的敏感性、特异性、PPV 及 NPV 分别为 87.8%、89.4%、59%、97.7%。肝包膜下血流阳性对胆道闭锁诊断的敏感性、特异性、PPV 及 NPV 分别为 73.2%、92.4%、62.5%、95.2%。 结论 经腹高频彩色多普勒超声可较准确地从胆汁淤积性肝病患者中筛查出胆道闭锁患儿。

【关键词】 超声检查;多普勒;彩色;胆道闭锁;婴儿

## The Value of High-Frequency Color Doppler Ultrasound in the Diagnosis of Biliary Atresia in Infants

Less Than 3 Months. DUAN Xing-xing, CHEN Wen-juan, HE Jing-bo, et al. Department of Ultrasound, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007 China

【Abstract】 Objective To assess the value in the diagnosis of biliary atresia in infants less than 3 months.

Methods Retrospective analysis of their performance of sonography who were diagnosed with biliary atresia based on surgery. The sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) were calculated for each sonography variable in isolation. Results The triangular cord sign had a sensitivity, specificity, PPV, and NPV of 48.8%, 99.6%, 95.2%, and 91.8%, respectively. The sensitivity, specificity, PPV, and NPV of an abnormal gallbladder were 85.4%, 88.6%, 56.4%, and 97.2%, respectively, and for non-contraction of the gallbladder were 87.8%, 89.4%, 59%, and 97.7%, respectively. Positive hepatic subcapsular flow had a sensitivity, specificity, PPV, and NPV of 73.2%, 92.4%, 62.5%, and 95.2%, respectively. Conclusion Transabdominal high-frequency color Doppler ultrasound can accurately select the infant with biliary atresia from cholestatic liver disease.

【Key words】 Ultrasonography; Doppler; Color; Biliary Atresia; Infant

Kasai 手术是胆道闭锁常用的一线治疗方法,但多需要在 3 个月以内,尤其是 60 d 以内实施才能大大提高手术的有效性<sup>[1]</sup>。临床一旦发现胆汁淤积性肝病患者首先需排查胆道闭锁,为胆道闭锁患儿尽可能争取手术时间。因此早期、准确诊断胆道闭锁至关重要。经腹超声是术前诊断胆道闭锁最常用的非侵袭性检查方法。目前国内外就胆道闭锁的声像特征对该疾病的诊断价值的研究大多限于其中某一种声像特征,且各研究结果差异较大<sup>[2-8]</sup>。本文回顾性分析了本院 2010 年 10 月至 2012 年 7 月所

有 3 个月以内的临床怀疑为非感染性胆汁淤积性肝病患儿的声像图特征,评价经腹高频彩色多普勒超声对胆道闭锁的术前诊断价值。

## 材料与方法

### 一、临床资料

2010 年 10 月至 2012 年 11 月间在本院住院的 278 例临床怀疑为非感染性胆汁淤积性肝病的患儿,月龄小于 3 个月,性别不限。

### 二、仪器与方法

GE Logic7 超声仪配备 M12L 线阵探头(频率 8~14 MHz)、GE Vivid E9 超声仪配备 11L-D 线阵探

头(频率 12 MHz)与 SIEMENS Sequia512 超声仪配备 15L8W 线阵探头(频率 8 ~ 14 MHz)。检查前所有患儿均禁食 4 h。患儿取仰卧位,用高频线阵探头仔细扫查腹部各脏器。对于哭吵不安的患儿给与适当安慰。所有患儿均在此次检查后再饱餐 1 h 后评估胆囊收缩功能。特别注意以下声像特征:①“三角索带征”:门静脉前方若可见三角形或片状高回声区,厚度 $\geq 4$  mm 则认为“三角索带征”阳性<sup>[3]</sup>。②胆囊回声:用高频探头扫查胆囊。以下情况则认为胆囊形态学异常:胆囊长度 $< 19$  mm,胆囊粘膜层回声不光整、胆囊壁不清晰,小胆囊及胆囊外形不规则<sup>[9]</sup>。③胆囊收缩功能:所有患儿均在第一次检查后再进食后 1 h 检查胆囊收缩功能。餐后胆囊收缩率 $> 50\%$ 为胆囊收缩功能良好,反之不良。胆囊收缩率 $= 1 - [(\text{餐后胆囊长} \times \text{宽}) / (\text{餐前胆囊长} \times \text{宽})] \times 100\%$ <sup>[10]</sup>。④有无胆总管及胆总管内径:如果胆总管可见,则测量其内径。⑤肝脏大小及实质回声:在右腋中线如果肝脏下缘超过右肾下极则认为肝脏增大。同时注意肝脏实质光点是否增粗,回声是否增强,分布是否均匀。⑥肝动脉内径及其与门静脉内径比值:分别测量肝动脉及伴行的门静脉内径,并计算两者内径比率<sup>[11]</sup>。⑦肝包膜下血流:剑突下横扫肝脏,将肝镰状韧带显示于屏幕中间,脉冲重复频率 1 200 ~ 1 500 Hz,能量增益率 82% ~ 92%,适当速度量程(0.5 cm/s),适当壁滤波,彩色取样框高 1 cm、宽 4 cm,若彩色血流信号直达肝包膜下则认为肝包膜下血流阳性<sup>[8]</sup>。⑧脾脏大小:当脾脏长度 $\geq 6$  cm 则认为脾大。

### 三、统计学方法

采用 SPSS13.0 统计软件,计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两样本均数间比较采用 *t* 检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。分别单独计算各声像特征的敏感性、特异性、PPV 及 NPV。

## 结果

所有患儿中,最后经手术或术中胆道造影确诊为胆道闭锁的有 41 例,其中男 20 例,女 21 例,年龄:18 d ~ 88 d,平均 43 d,临床上均表现为进行性黄疸及陶土便或大便色浅。

所有患儿中,“三角索带征”阳性的 21 例(图 1),胆囊形态学异常的 62 例(图 2),胆囊收缩功能不良的 61 例(图 3),48 例肝包膜下血彩阳性(图 4)。各超声声像特征对诊断胆道闭锁的敏感性、特异性、PPV 及 NPV 见表 1。

胆道闭锁患儿中,超声上有 35 例胆总管显示不清,有 2 例胆总管可见,该 2 例患儿超声均漏诊,有 4 例肝门区可见囊状液暗区(图 5),仅有 1 例超声诊断为囊状胆道闭锁,余 3 例均误诊为胆总管囊状扩张。胆道闭锁患儿肝动脉内径为  $2.41 \pm 0.59$  mm,而非胆道闭锁患儿的肝动脉内径为  $1.34 \pm 0.45$  mm,二者差异有统计学意义( $P < 0.01$ );胆道闭锁患儿肝动脉与门静脉内径的比值为  $0.54 \pm 0.14$ ,而非胆道闭锁患儿该比值为  $0.32 \pm 0.08$ ,二者差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),见图 6。

所有患儿中有 196 例肝脏存在不同程度的增大,126 例脾脏增大。41 例胆道闭锁患儿的肝脏均增大,肝脏实质回声增强,分布欠均匀,有 30 例患儿脾脏增大。

## 讨论

胆道闭锁是一种原因不明的肝内外胆管闭锁性疾病,如果没有得到及时治疗,最终导致肝衰竭。高频超声是术前诊断胆道闭锁最常用的非侵袭性手段,目前文献报道的就超声对胆道闭锁的诊断价值

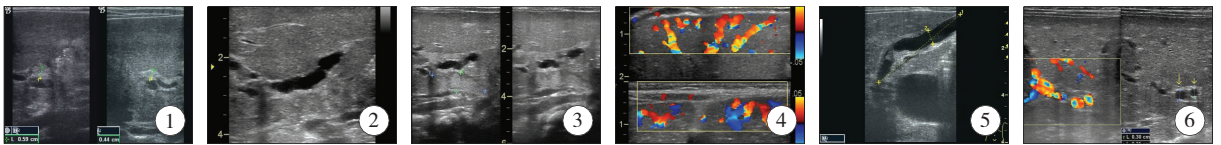


图 1 三角索带征(门静脉前方不规则高回声区,厚度 $> 4$  mm); 图 2 胆囊形态学异常(胆囊形态不规则,僵硬,粘膜面毛糙); 图 3 胆囊收缩功能不良(胆囊形态不规则、僵硬、壁厚、粘膜面毛糙,餐前(左)、餐后(右)无明显变化,肝门区可见高回声团); 图 4 肝包膜下血彩(肝镰状韧带处剑下横切面彩色血流信号直达肝包膜下); 图 5 囊状胆道闭锁(胆囊最大长径达 45 mm,形态尚规则,充盈可,肝门区囊状液暗区不与左右肝管相通); 图 6 肝动脉内径增宽(肝动脉(短箭头)内径增宽,达 3.0 mm,门静脉(长箭头)内径 3.5 mm,肝动脉内径与门静脉内径比值增大)

Figure 1 Triangular cord sign; Figure 2 Abnormal morphology of gallbladder; Figure 3 Noncontraction of gallbladder; Figure 4 Hepatic subcapsular flow in CDFI; Figure 5 Cystic biliary atresia; Figure 6 Wider hepatic artery diameter

表 1 各超声声像特征对诊断胆道闭锁的价值  
Table 1 Value of sonography performance in the diagnosis of biliary atresia

声像特征	超声阳性数	敏感性 (%)	特异性 (%)	PPV (%)	NPV (%)
三角索带征	21	48.8	99.6	95.2	91.8
胆囊形态学异常	62	85.4	88.6	56.4	97.2
胆囊收缩功能不良	61	87.8	98.4	59.0	97.7
肝包膜下血流	48	73.2	92.4	62.5	95.2

的研究大多限于其中某一种声像特征,如“三角索带征”、胆囊及胆囊收缩功能等。因此,本文旨在综合总结多个声像特点在诊断 3 个月以内婴儿胆道闭锁中的价值。

文献报道“三角索带征”对诊断胆道闭锁的特异性达 96% ~ 100%,而其敏感性变化较大,从 23.3% 到 73%<sup>[2-4]</sup>。本结果“三角索带征”的敏感性为 48.8%,特异性为 99.6%,说明“三角索带征”的特异性很高而敏感性较低。有学者<sup>[12]</sup>认为其敏感性较低的原因是在疾病发展过程中三角纤维块尚未形成或太小导致超声显示不清,本结果中胆道闭锁患儿的“三角索带征”阴性的原因亦可能如此。

有学者<sup>[9]</sup>提出超声诊断胆道闭锁最有用的征象是胆囊“三联征”,即胆囊长径小于 19 mm、胆囊壁不清晰且粘膜层不光滑、小胆囊或胆囊不规则。该学者认为 97% 的胆道闭锁患儿能够见到胆囊“三联征”,且无假阳性。王晓曼等<sup>[6]</sup>认为胆囊形态比胆囊大小对诊断胆道闭锁更有意义。本结果显示胆囊形态学异常的敏感性、特异性、PPV 及 NPV 分别为 85.4%、88.6%、56.4% 及 97.2%。说明该征象同时具有较高的敏感性和特异性,但其误诊率较高(阳性预测值较低)。实际上我们发现有些胆道闭锁患儿的胆囊长径可以超过 19mm,本组中最大达 45mm,且胆囊充盈好,形态规则(图 5);亦有些非胆道闭锁患儿的胆囊较小,胆囊壁不规则。因此,我们认为胆囊“三联征”是诊断胆道闭锁比较有用的但不是最好的征象。李士星<sup>[5]</sup>等认为餐后胆囊收缩功能不良有助于鉴别胆汁淤积性肝炎和胆道闭锁。本研究中,餐后胆囊收缩功能不良对诊断胆道闭锁的敏感性、特异性、PPV 及 NPV 分别 87.8%、89.4%、59%、97.7%,这一结果与 Mittal V 等<sup>[3]</sup>研究结果类似,说明胆囊收缩功能不良亦是一个敏感性与特异性均较高的征象。

Lee 等<sup>[8]</sup>首次利用超声评估胆道闭锁患儿的肝包膜下血流,结果显示肝包膜下血流阳性诊断胆道闭锁的敏感性及特异性分别为 100% 和 86%,该作

者认为肝包膜下血流阳性是肝硬化后肝包膜下毛细血管扩张所致。本结果显示肝包膜下血流阳性对诊断胆道闭锁的敏感性、特异性、PPV 及 NPV 分别 73.2%、92.4%、62.5% 及 95.2%。与 Lee 等研究结果比较,敏感性低而特异性稍高,其可能原因是我们的研究对象均是 3 个月以内的婴儿,部分患儿处于病变早期,肝包膜下毛细血管扩张不明显。另外肝包膜下血流的显示与检查时仪器的速度标尺、彩色增益、滤波器等设置有关,而 Lee 等没有提供具体的参数设置,这也可能是结果不一致的原因之一。本结果还显示,胆道闭锁患儿其肝动脉内径明显增宽,肝动脉与门静脉内径比值明显增高(图 6),这与 Kim 等<sup>[11]</sup>研究结果一致, Kim 等认为胆道闭锁患儿的肝动脉增宽的病理生理学基础是肝内胆管树血供需求增多所致的一种代偿方式,亦可能是胆汁淤积性肝硬化或血管畸形的继发性改变。

胆总管显示不清也被作为诊断胆道闭锁的评价标准之一<sup>[7]</sup>。本结果显示 41 例胆道闭锁患儿中有 35 例胆总管显示不清,占 85.4%,2 例胆总管可见的患儿超声均误诊,因此需要强调的是胆总管可见并不能完全排除胆道闭锁的可能。另外最终确诊的 4 例囊状胆道闭锁的患儿有 3 例超声误诊为胆总管囊状扩张,这提醒我们当超声上显示肝门区囊状液暗区时,我们需结合其他声像特征及临床表现来排除囊状胆道闭锁。

本结果显示所有胆道闭锁患儿均有不同程度的肝脏增大,73.2% 的胆道闭锁患者有脾大,但是这些结果无特异性,且诊断胆道闭锁亦不能仅仅基于这些结果。因此肝大及脾大只能作为支持胆道闭锁诊断的超声表现之一。

总之,经腹高频彩色多普勒超声可同时观察胆道闭锁患儿多个超声特征,如“三角索带征”、胆囊及胆囊收缩功能、肝包膜下血流等,能较准确地从胆汁淤积性肝病患儿中筛查出胆道闭锁患儿,为临床医生准确判断病情、制定治疗方案提供可靠的参考信息。

## 参考文献

- 1 张金山,李龙. 胆道闭锁诊治新进展[J]. 中华小儿外科杂志,2011,32(5):387-391.
- 2 Humphrey TM, Stringer MD. Biliary atresia: US diagnosis [J]. Radiology, 2007, 244(3):845-851.
- 3 Mittal V, Saxena AK, Sodhi KS, et al. Role of abdominal sonography in the preoperative diagnosis of extrahepatic biliary atresia in infants younger than 90 days[J]. Am J Roentgenol. 2011, 196(4): 438-445.
- 4 Mariza L, Alexandre R, Eleonora D, et al. Accuracy of echogenic periportal enlargement image in ultrasonographic exams and histopathology in differential diagnosis of biliary atresia[J]. J Pediatr, 2008, 84(4):331-336.
- 5 李士星,鞠浩,冯舒,等. 超声检查胆囊及其收缩功能鉴别胆汁淤积性肝炎和胆道闭锁[J]. 中国介入影像与治疗学,2011,8(4):316-318.
- 6 王晓曼,贾立群. 胆道闭锁的超声诊断[J]. 放射学实践,2011,26(2):220-222.

- 7 Azuma T, Nakamura T, Nakahira M, et al. Pre-operative sonographic diagnosis of biliary atresia: with reference to the presence or absence of the extrahepatic bile duct[J]. Pediatr Surg Int, 2003, 19(6):475-477.
- 8 Lee MS, Kim MJ, Lee MJ, et al. Biliary atresia: color Doppler US findings in neonates and infants[J]. Radiology, 2009, 252(1):282-289.
- 9 Tan Kendrick AP, Phua KB, Ooi BC, et al. Biliary atresia: making the diagnosis by the gallbladder ghost triad[J]. Pediatr Radiol, 2003, 33(5): 311-315.
- 10 苏英姿,袁新宇,张玉林,等. 超声检查在新生儿阻塞性肝炎与先天性胆道闭锁鉴别诊断中的应用价值[J]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版),2010,6(1):22-24.
- 11 Kim WS, Cheon JE, Youn BJ, et al. Hepatic arterial diameter measured with US: adjunct for US diagnosis of biliary atresia[J]. Radiology, 2007, 245(2): 549-555.
- 12 Li SX, Zhang Y, Sun M, et al. Ultrasonic diagnosis of biliary atresia: a retrospective analysis of 20 patients [J]. World J Gastroenterol, 2008,14(22):3579-3582.

(上接第 407 页)

斜肌腱膜,可在直视下完成操作,不必通过显示器进行腹腔镜下操作。本组有 1 例 12 岁患儿,腹股沟管相对较长,约 4 cm,也是在直视下切开腹外斜肌腱膜和皮下环。

经疝囊置入 5 mm Trocar 时,腹腔镜伸入 Trocar 内,先将腹腔镜钝头经疝囊进入腹腔,再将 Trocar 沿腹腔镜推入,这样可以避免内环口水肿被擦破及撕裂。还纳的嵌顿物一般在内环口附近,需要采取头低臀高 30°位,腹腔镜和 Trocar 勿伸入太深,以便探查,通过观察嵌顿物是否变黑、有无混浊液及脓苔来判断嵌顿物有无坏死和穿孔。通过腹腔镜经内环口探查对侧是否有隐性疝,需用 5 mm 的 30°腹腔镜,同时用手牵拉对侧睾丸,观察输精管与精索血管相汇处有无未闭的鞘状突内口来判断。本组发现 1 例隐性疝,并经术后随访 20 例,无一例发生对侧疝。术中先检查脐部,再检查对侧隐性疝,可以避免脐正中皱壁和膀胱的遮挡。

综上所述,腹腔镜辅助下小切口治疗小儿腹股沟难复位嵌顿疝是一种安全有效可行的手术方法,具有微创美容等优点,有一定临床应用价值。

## 参考文献

- 1 白立芳,刘国庆,唐华建,等. 小儿腹股沟嵌顿疝的腹腔镜手术[J]. 临床小儿外科杂志,2006,4:105-106.
- 2 黄开锋,齐先强,李乐平,等. 腹腔镜下小儿腹股沟斜疝高位结扎术 59 例报告[J]. 临床小儿外科杂志,2006,5(5):377-378.
- 3 华伟,汤治平,赵象文,等. 腹腔镜手术治疗小儿腹股沟嵌顿疝安全性及临床效果的探讨[J]. 临床外科杂志,2012,8:543-544.
- 4 余亚雄,童尔昌. 小儿外科学[M]. 第 3 版. 北京:人民卫生出版社,1997:184-185.
- 5 刘嘉,陈光,董榛,等. 改良 Miccoli 术式微创甲状腺手术 902 例[J]. 中华普通外科杂志,2012,3:208-209.
- 6 高力. Miccoli 内镜术式与甲状腺手术操作的微创化[J]. 中华外科杂志,2006,1:10-13.
- 7 李龙,张金哲. 精准微创技术是现代小儿外科发展的新阶段[J]. 中国微创外科杂志,2011,2:97-100.
- 8 娄锋. 区域神经阻滞在小儿嵌顿疝手法复位中的应用[J]. 淮海医学,2008,1:42-43.