

## 经腹超声、腹部CT和MRCP在胆总管结石诊断中的比较分析

邱文亮<sup>1</sup> 孙倩倩<sup>2</sup> 邱冰<sup>1\*</sup>

(1 黑龙江省医院消化内一科, 黑龙江 哈尔滨 150036;  
2 牡丹江医学院附属第一临床学院, 黑龙江 牡丹江 157011)

**【摘要】目的** 探讨经腹超声、腹部CT和磁共振胰胆管成像(MRCP)3种检查方法对胆总管结石诊断的效能。**方法** 回顾性分析2020年1月至2020年12月在我院消化科住院的84例可疑胆总管结石患者的临床资料,包括年龄、性别、经腹超声、腹部CT和MRCP检查结果等。比较3种方法对胆总管结石的诊断灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确率及对胆总管扩张的检出率。**结果** 84例可疑胆总管结石患者中,通过内镜下逆行胰胆管造影(ERCP)检查(金标准)及相关治疗明确诊断为胆总管结石的患者76例,经腹超声检查、腹部CT检查及磁共振胰胆管成像(MRCP)检查的灵敏度分别为(55.26%、77.63%、93.42%),准确率分别为(57.14%、76.19%、92.85%)。3种检查方法对胆总管结石(CBDS)的诊断灵敏度、准确率不同,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。3种检查方法的诊断特异度(75.00%、62.50%、87.50%)、阳性预测值(95.45%、95.16%、98.61%)、阴性预测值(15.00%、22.72%、58.33%)和对胆管扩张的检出率(61.90%、71.43%、73.81%)之间无明显差异( $P > 0.05$ )。**结论** 3种检查方法对胆总管结石的诊断能力结果显示MRCP>腹部CT>经腹超声。

**【关键词】** 超声; CT; MRCP; 胆总管结石

中图分类号: R657.4<sup>2</sup>; R445

文献标识码: B

文章编号: 1671-8194 (2023) 06-0065-04

Comparative Analysis of Transabdominal Ultrasonography, Abdominal CT and MRCP in Diagnosis of Choledocholith

QIU Wenliang<sup>1</sup>, SUN Qianqian<sup>2</sup>, QIU Bing<sup>1</sup>

(1 Department of Gastroenterology, Heilongjiang Provincial Hospital, Harbin 150036, China;

2 The First Clinical Medical College, Mudanjiang Medical University, Mudanjiang 157011, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the diagnostic efficacy of transabdominal ultrasonography, abdominal CT and magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) in choledocholith. **Methods** The clinical data of 84 patients with suspected choledocholith hospitalized in our hospital from January 2020 to December 2020 were retrospectively analyzed, including age, sex, results of transabdominal ultrasonography, abdominal CT and MRCP. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy and detection rate of common bile duct dilatation were compared among the three methods. **Results** Among 84 patients with suspected choledocholithiasis, 76 patients were definitely diagnosed with choledocholith through ERCP examination (gold standard) and related treatment. The sensitivity of transabdominal ultrasonography, abdominal CT and MRCP were 55.26%, 77.63%, 93.42%, and the accuracy of three methods were 57.14%, 76.19%, 92.85%, respectively. The sensitivity accuracy of the three examination methods in the diagnosis of CBDS was different, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). The specificity of diagnosis (75.00%, 62.50%, 87.50%), positive predictive value (95.45%, 95.16%, 98.61%), negative predictive value (15.00%, 22.72%, 58.33%) and the detection rate of bile duct dilatation (61.90%, 71.43%, 73.81%) of the three examination methods were different, but there was no significant difference ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion** The diagnostic ability of the three examination methods for choledocholith showed that MRCP>abdominal CT>transabdominal ultrasound.

**[Key words]** Ultrasonography; Computed Tomography; Magnetic resonance cholangiopancreatography; Choledocholith

胆总管结石(common bile duct stones, CBDS)是胆总管末端的结石,包括原发性胆总管结石和继发性胆总管结石,原发性胆总管结石是指在胆道树中形成的结石,主要是胆色素结石,继发性胆总管结石是指胆囊内的结石落入胆总管,主要是胆固醇结石<sup>[1]</sup>。胆总管结石的发病率随着年龄增长而增加,20%~25%的有症状的胆石症患者在胆囊和胆总管中

存在结石<sup>[2]</sup>。目前,ERCP是治疗胆总管结石的首选方法<sup>[3-4]</sup>,必要时可行十二指肠乳头切开术或内镜下机械碎石等方法进行胆总管结石取石治疗。胆总管结石可以通过多种检查方法进行明确诊断,如经腹超声、腹部CT和磁共振胰胆管成像(MRCP)等,不同的检查方法的灵敏度、特异度和准确率不同,本文对比分析了3种检查方法对2020年1月至2020年12月在我院住院治疗的84例可疑胆总管结石患者诊断的效果。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料 收集2020年1月至2020年12月在黑龙

基金项目: 黑龙江省博士后科研启动金资助项目(LBH-Q17160)

\*通信作者

江省医院消化内一科住院治疗的84例可疑胆总管结石的患者的临床资料,包括年龄、性别、经腹超声、腹部CT和磁共振胰胆管成像(MRCP)等结果。最后以ERCP检查作为诊断胆总管结石的金标准。

纳入标准:①所有患者都具有胆总管结石的临床表现,如腹痛、发热、黄疸,至少包括其中的2条。②所有患者均行经腹超声、腹部CT和MRCP检查。

排除标准:①伴严重心肺疾病病史、胆总管狭窄、肿瘤、肠梗阻、腹水等疾病病史。②合并急性胆源性胰腺炎或化脓性胆管炎的患者。③近期有胃大部分切除手术史。④体内有金属器械置入史。

84例可疑胆总管结石的患者中包括男性50例,女性34例;年龄16~84岁,平均年龄为(63.00±16.74)岁。患者的临床资料完整,在知情同意书上签字。将所有调查对象的临床资料递交伦理委员会审核,并获得其批准。

## 1.2 方法

1.2.1 彩超检查方法 采用GE LOGIQ E9超声诊断仪。探头频率设定为3.5 MHz。患者检查前禁食水8 h,检查时取左侧卧位或胸膝卧位,以肝脏和胆囊为超声窗由上至下对胆总管进行探查,检查均由副高职称及以上资质超声检查医师完成。

1.2.2 多层螺旋CT检查方法 采用德国西门子双源64排螺旋CT对患者进行胆道系统扫描检查,设置CT参数:管电压120 kV,管电流300 mA,层距5 mm,重建层厚5 mm,重建间隔5 mm,螺距0.984,螺旋时间0.6 s。检查前禁食水8 h,检查开始前15 min饮水500~800 mL充盈胃腔及十二指肠肠腔。检查开始,患者取仰卧位平躺在CT检查床上,双手上举抱头,屏住呼吸,扫描从膈顶部至胰腺勾突区,扫描结束后上传图像,由两名副高职称及以上阅片医师进行诊断,如诊断结果不一致,则邀请第三名资深阅片医师商议后给予诊断。

1.2.3 MRCP检查方法 采用飞利浦3.0T磁共振仪对患者肝内外胆管进行水成像检查,并采用薄层成像,设置参数,快速自旋回波序列(FSE),单次击发(single-shot)成像,TR/TE=18300/910,层厚80 mm,重建矩阵256×192,回波时间80 ms,单层扫描2 s。检查前排除有心脏血管支架、腹部肠管支架及其他部位有金属器械置入的患者。检查前禁食水8~12 h,患者仰卧位平躺在磁共振检查床上,配合检查医师进行呼吸及屏气动作,首先进行横断面扫描,然后以扩张胆管为中心进行扇形扫描。报告由两名副高职称及以上的检查医师商议诊断。

1.3 检查中观测指标 所有检查均需要观察胆总管显影情况、胆总管是否扩张、是否存在胆总管结石、结

石大小、数量及在胆总管分布的部位。

1.4 统计学分析 采用SPSS24.0统计软件,计数资料采用例(n)和率(%)表示,采用卡方( $\chi^2$ )检验、Fisher精确概率法和配对卡方检验进行比较,  $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结 果

2.1 不同检查方法的误诊和漏诊情况 84例可疑胆总管结石患者分别经ERCP检查及取石治疗后,明确存在结石76例,其中经腹超声检查发现44例存在结石(CBDS),真阳性42例,误诊2例,漏诊34例;腹部CT检查发现62例患者存在胆总管结石(CBDS),真阳性59例,误诊3例,漏诊17例;MRCP检查发现72例存在胆总管结石(CBDS),真阳性71例,误诊1例,漏诊5例。

2.2 不同检查方法的敏感度及准确率不同(两两比较) 经腹超声、腹部CT和MRCP在诊断CBDS中的敏感度、特异度、阳性预测值和阴性预测值、准确率见表1。其中敏感度:MRCP检查>腹部CT>经腹超声,差异有统计学意义( $P<0.05$ );阴性预测值:MRCP检查>腹部CT>经腹超声,差异有统计学意义( $P<0.05$ );准确率:MRCP检查>腹部CT>经腹超声,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

表1 3种检查方法在胆总管结石诊断中的效果比较

检查方法	结果	ERCP金标准(n)		灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	准确率(%)
		阳性	阴性					
经腹超声	阳性	42	2	55.26	75.00	95.45	15.00	57.14
	阴性	34	6					
腹部CT	阳性	59	3	77.63 <sup>a</sup>	62.50	95.16	22.72	76.19 <sup>a</sup>
	阴性	17	5					
MRCP	阳性	71	1	93.42 <sup>ab</sup>	87.50	98.61	58.33 <sup>a</sup>	92.85 <sup>ab</sup>
	阴性	5	7					

注: <sup>a</sup>与超声相比 $P<0.05$ 。<sup>b</sup>MRCP与腹部CT比较 $P<0.05$ 。

2.3 不同检查方法对胆总管扩张的检出率不同 经腹超声与腹部CT、经腹超声与MRCP、腹部CT与MRCP对胆总管扩张的检出率之间均无明显差异( $P>0.05$ ) (表2)。经腹超声对胆总管扩张的检出率(61.90%)高于其对胆总管结石的诊断阳性率(52.38%);腹部CT对胆总管扩张的检出率(71.43%)与其对胆总管结石的诊断阳性率(73.81%)相当;MRCP对胆总管扩张的检出率(73.81%)低于其对胆总管结石的诊断阳性率(85.71%)。

表2 3种检查方法对胆总管扩张的检出率比较(n)

检查方法	MRCP检查		腹部CT检查		
	+	-	+	-	
经腹超声检查	+	46	6	42	10
	-	16	16	18	14
腹部CT检查	+	50	10		
	-	12	12		

注: +代表扩张, -代表不扩张。

### 3 讨 论

胆总管结石是消化系统的一种常见病和多发病，其形成是遗传因素和环境因素共同作用的结果<sup>[5]</sup>。不论是原发性胆总管结石还是继发性胆总管结石，结石一旦形成，它可以保持无症状状态，或排入小肠，或合并胆道梗阻、胆管炎和胆源性胰腺炎等并发症<sup>[6]</sup>，甚至可以出现化脓性胆管炎、感染性休克等危及生命的情况。欧洲胃肠内镜协会建议对所有身体状态允许的有症状和无症状的胆总管结石患者进行取石治疗<sup>[7]</sup>。所以，胆总管结石明确诊断后，取出结石是彻底治愈该疾病和预防并发症发生的最佳选择。目前，临幊上用于诊断胆总管结石的方法很多，包括经腹超声检查 (TAUS)、腹部CT检查、磁共振胰胆管成像 (MRCP)、超声内镜 (EUS)、逆行胰胆管造影 (ERCP) 等，不同检查方法的适应人群不同、灵敏度、特异度和准确率都不同。ERCP仍被认为是诊断胆总管结石的金标准。但ERCP检查作为一项有创检查，同时价格高、存在一定并发症风险，不适合单纯用于胆总管疾病的诊断性应用，更多地是用来作为相关疾病的治疗方法。本研究以ERCP检查为确诊胆总管结石的依据，对比经腹超声 (TAUC)、腹部CT和MRCP三项检查在CBDS诊断中的效能差异。

经腹超声 (TAUS) 是临幊上用于诊断胆总管结石最常用的方法。有研究表明经腹超声检查诊断CBDS的敏感度为26.6%，特异度可高达为100%<sup>[8]</sup>。经腹超声 (TAUS) 检查拥有检查方便、无创、经济、无痛苦等其他检查不具备的优势，应作为诊断胆总管结石的一种首选筛查方法，但受超声检查医师自身技术水平、临床经验以及受检者腹壁厚度、肠道内容物、肠气等多方面不利因素影响，经腹超声对CBDS的总体检出率不高，特别是对胆总管微小结石 (直径≤3 mm) 的检出率更低。本次研究结果表明经腹超声对CBDS的诊断敏感度为55.26%，特异度为75.00%，准确率为57.14%，对CBDS合并胆总管扩张的检出率约为61.90%。通过对比分析，发现其灵敏度及准确率明显低于腹部CT和MRCP，且差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。经腹超声检查对胆总管扩张的检出率也低于CT和MRCP检查，但三者差异无明显统计学意义 ( $P>0.05$ )。其原因是经腹超声对单发、直径小、密度低、位置低、胆管扩张不明显的CBDS的检出率低。所以对可疑存在胆总管结石，胆总管扩张不明显，同时经腹超声检查结果为阴性的患者，应考虑进一步行腹部CT或MRCP检查明确诊断，降低漏诊率和误诊率。

腹部CT在CBDS诊断中的优势表现为具备扫描成像速度快，断层扫描的密度分辨率高、运动伪影少等特点。有研究结果显示腹部CT检查对诊断CBDS的

敏感度为87.50%，特异度为88.24%<sup>[9]</sup>。其敏感度和特异度均高于经腹超声检查。但腹部CT对CBDS的检查准确率容易受结石大小和结石密度的影像，直径<5 mm的结石和低密度结石的检查准确率较低<sup>[10]</sup>。本次研究表明，腹部CT检查对诊断CBDS的敏感度为77.63%，准确率为76.19%，明显高于经腹超声 (TAUS) 检查的相关指标，但低于MRCP检查，差异有统计意义 ( $P<0.05$ )，对CBDS合并胆总管扩张的检出率为71.43%，与MRCP检查诊断效果相当。建议部分肥胖、肠胀气，经腹超声显像效果差，同时不宜行MRCP检查的可疑CBDS患者可通过腹部CT检查明确诊断。

磁共振胆胰管成像 (MRCP) 是一项不需要对比剂辅助显影就可以显示胰胆管系统的磁共振检查技术。它利用快速采集驰豫增强序列获得重T<sub>2</sub>增强信号，在重T<sub>2</sub>加权图像上，胆汁和胰液含有大量液体，具有较长T<sub>2</sub>呈高信号，从而使胆汁的高信号与胆汁周围背景的低信号形成对比而显影<sup>[11]</sup>。它是一项无创且安全的检查方法，并具备很高的敏感度和特异度。有两项meta分析结果显示MRCP检查对CBDS的诊断敏感度为90%~93%，特异度为92%~96%<sup>[12-13]</sup>。MRCP能够构建胆总管的三维结构，从多个角度对CBDS进行观察，同时不受肠壁厚度、肠气、角度等因素影响，所以诊断的敏感度、特异度及准确率更高，能明显降低漏诊率和误诊率。本次研究结果显示MRCP检查对CBDS的诊断灵敏度为93.42%，准确率为92.85%，与以上报道结果相近。MRCP对合并胆总管扩张的检出率为73.81%，高于经腹超声和腹部CT检查，但统计学上无显著性差异 ( $P>0.05$ )。胆总管的微小结石或泥沙样结石的梗阻时间短、梗阻程度低，所以不会引起胆总管的明显扩张，容易造成漏诊，导致多层螺旋CT和MRCP诊断准确率明显下降，但MRCP对胆总管扩张不明显的CBDS的诊断准确率仍高于腹部CT<sup>[14-15]</sup>。MRCP在诊断CBDS中的优势明显，但MRCP检查费用高、检查过程时间长，也不适合体内置入金属器械的患者。

总之，本次研究结果说明经腹超声 (TAUS)、腹部CT、MRCP在CBDS的诊断中都能发挥重要的作用，MRCP检查的敏感度及准确率均明显优于腹部CT检查和经腹超声检查，尤其是对于胆总管扩张不明显的微小结石和泥沙样结石的诊断效果更明显。建议：①经腹超声 (TAUS) 可作为诊断CBDS的常规筛查方法，身体内有金属器械置入的患者宜选择经腹超声检查。②对中心性肥胖、肠胀气的可疑CBDS患者可行腹部CT检查和MRCP检查明确有无结石。③经腹超声 (TAUS) 阴性或腹部CT检查阴性的可疑CBDS患者可通过MRCP检查明确有无结石。选择合适的检查

(下转71页)

- [2] 黄年旭,张晓钰,余雄杰,等.临床药师干预心脏术后患者人血白蛋白临床应用的成本-效果分析[J].中国药师,2019,22(9):1672-1675.
- [3] 郭江红,谢育媛,柯兵兵,等.人血白蛋白质量评价与研究[J].中国药学杂志,2019,54(9):734-740.
- [4] 林杰,马微微,胡秀娟.我院人血白蛋白临床应用分析及改进措施[J].北方药学,2019,16(10):174-175.
- [5] 庄云云.人血白蛋白临床应用分析[J].海峡药学,2019,31(1):261-263.
- [6] 马颖林,乔涌起,闫加庆,等.人血白蛋白在消化道肿瘤手术围手术期的临床应用分析及评价[J].中国药学杂志,2019,54(11):922-925.
- [7] Baxalta US Inc.人血白蛋白说明书[EB/OL].(2021-8-27)[2022-05-10].<http://zy.yaozh.com/instruct/sms20220307/46.pdf>.
- [8] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中华医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南2018[J].中华心血管病杂志,2018,46(10):760-789.
- [9] 中国医师协会检验医师分会心血管专家委员会.心肌肌钙蛋白实验室检测与临床应用中国专家共识[J].中华医学杂志,2021,101(37):2947-2961.
- [10] 鲁松,杨萍,杨黎.人血白蛋白注射液的药品评价研究进展[J].中国药物警戒,2022,19(2):228-233.
- [11] 刘媛媛,张雅鑫,冀召帅,等.基于国内外指南分析某院外科住院患者人血清白蛋白临床使用情况[J].中国药业,2022,3(31):124-127.
- [12] 李满,冯瑞红,邢通,等.某院肺癌患者术后人血白蛋白应用分析[J].中国合理用药探索,2021,18(3):41-45.
- [13] 欧阳生珀,童荣生.人血白蛋白的合理应用概述[J].中国医院药学杂志,2021,41(7):425-429.

(上接67页)

方法能够减少诊断所需时间,尽快做出临床诊断、降低住院费用,提高患者住院满意度。

## 参考文献

- [1] Lammert F,Monica A,Giorgio E,*et al*.EASL Clinical Practice Guidelines on the prevention, diagnosis and treatment of gallstones[J].J Hepatol,2016,65(1):146-181.
- [2] Cianci P,Tartaglia N,Fersini A,*et al*.Management of choledocholithiasis:current opinions and personal experience[J].Surg Chron,2018,5(1):157-161.
- [3] Baiu I,Visser B.Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography[J].JAMA,2018,320(19):2050.
- [4] Buxbaum JL,Abbas Fehmi SM,Sultan S,*et al*.ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis[J].Gastrointest Endosc,2019,89(6):1075-1105.
- [5] Ye C,Zhou W,Zhang H,*et al*.Alterations of the Bile Microbiome in Recurrent Common Bile Duct Stone[J].BioMed Res Int,2020:4637560.
- [6] Clout M,Blazeby J,Rogers C,*et al*.Randomised controlled trial to establish the clinical and cost-effectiveness of expectant management versus preoperative imaging with magnetic resonance cholangiopancreatography in patients with symptomatic gallbladder disease undergoing laparoscopic cholecystectomy at low or moderate risk,of common bile duct stones (The Sunflower Study): a study protocol[J].BMJ Open,2021,11(6):e044281.
- [7] Manes G,Paspatis G,Aabakken L,*et al*.Endoscopic management of common bile duct stones:European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline[J].Endoscopy,2019,51(5):472-491.
- [8] Alsaigh S,Aldhubayb MA,Alobaid AS,*et al*.Diagnostic Reliability of Ultrasound Compared to Magnetic Resonance Cholangiopancreatography and Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in the Detection of Obstructive Jaundice: A Retrospective Medical Records Review[J].Cureus,2020,12(10):e10987.
- [9] 付裕,韩万斌,向飞,等.多层螺旋CT和磁共振MRCP技术诊断胆总管结石价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(1):119-121.
- [10] 曹卫星.MRCP在胆总管结石中的诊断价值[J].中外医疗,2017,36(2):169-170,173.
- [11] Ayedelotte J.Magnetic resonance cholangiopancreatography is no longer necessary:In reply to Parthasarathy and colleagues, Kanaan and Antaki, and Engelbrecht and colleagues[J].J Am Coll Surg,2016,222(3):329.
- [12] Meeralam Y,Al-Shammary K,Yaghoobi M,*et al*.Diagnostic accuracy of EUS compared with MRCP in detecting choledocholithiasis: a meta-analysis of diagnostic test accuracy in head-to-head studies[J].Gastrointest Endosc,2017,86(6):986-993.
- [13] Giljaca V,Gurusamy KS,Takwoingi Y,*et al*.Endoscopic ultrasound versus magnetic resonance cholangiopancreatography for common bile duct stones[J].Cochrane Database Syst Rev,2015,2015(2):CD011549.
- [14] 刘有德,耿学龙,蒋锐,等.320排螺旋CT、MRI及MRCP诊断胆道梗阻性疾病的价值对比分析[J].影像研究与医学应用,2019,3(15):39-40.
- [15] 徐降兴,肖义容,杨小红,等.MRCP诊治胆囊结石合并正常范围直径胆总管结石中的应用价值及有效性分析[J].临床外科杂志,2019,27(3):250-252.