

Evaluation on focal wall thickness of the extrahepatic bile duct in detecting bile duct stone with MSCT

ZHANG Zhui-yang^{1*}, GONG Lei², WANG Dong¹, WU Wen-juan¹,
MA Jian-yong¹, GAO Yu¹, FEI Xi-feng¹
(1. Department of Imaging, 2. Department of Gastroenterology, Wuxi Second
Peoples Hospital, Wuxi 214002, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the value of focal wall thickness of the extrahepatic bile duct to detect bile duct stone with multi-slice spiral CT (MSCT). **Methods** Sixty-six patients with extrahepatic bile duct stones underwent MSCT plain and enhanced scan. The density, sizes, location, and numbers of stones were observed on plain scan. The wall thickening standard was defined as 2 mm with portal venous phase scanning, the correlation of proportion of parameters in plain scan and thickening were evaluated. **Results** The proportion of thickening was 84.85% (56/66), the mean thickness of the duct wall was (2.88±0.56) mm. There was no significant difference of the proportion between isoattenuation stones and non-isoattenuation stones ($P>0.05$). Meanwhile, neither the correlation of proportion with stone density, location nor numbers was observed ($P>0.05$), but only the stone sizes ($P=0.001$). Besides, focal concentric wall thickness was detected in 87.50% (49/56), while focal eccentric wall thickness in 12.50% (7/56) patients. When 62.50% (35/56) of the thickened duct wall localized at distal to stone, 17.86% (10/56) from the level of stone to its distal duct, only 8.93% (5/56) showed focal wall thickness proximal to stone, 10.71% (6/56) were seen the diffuse concentric thickening caused by multiple stones. **Conclusion** High ratio of focal concentric wall thickness will be observed if extrahepatic bile duct stones occur, and thus the probable presence of stones should be considered when there is no direct sign of stone findings in unenhanced CT.

[Key words] Gallstones; Tomography, X-ray computed

多层螺旋 CT 显示管壁局限增厚探测肝外胆管结石

张追阳^{1*}, 龚 镠², 王 东¹, 吴文娟¹, 马建勇¹, 高 煜¹, 费锡峰¹
(1. 无锡市第二人民医院影像科, 2. 消化内科, 江苏 无锡 214002)

[摘要] **目的** 探讨多层螺旋 CT 显示管壁局限性增厚对诊断肝外胆管结石的价值。**方法** 66 例肝外胆管结石病例接受多层螺旋 CT 平扫和增强扫描。观察平扫时的结石密度、大小、部位和数目。根据静脉期增强扫描, 以肝外胆管壁 ≥ 2 mm 为增厚标准, 分别评价结石密度、大小、数目及部位的构成比及其与管壁增厚的关系。**结果** CT 共发现不同密度结石 57 例, 9 例等密度结石未能识别。66 例胆管结石患者中出现管壁增厚的构成比为 84.85% (56/66), 平均增厚 (2.88±0.56) mm。其中等密度结石、非等密度结石出现管壁增厚构成比差异无统计学意义 ($P>0.05$)。管壁增厚与结石密度、部位和数目无相关性 (P 均 >0.05), 但与结石大小有相关性 ($P=0.001$)。56 例管壁增厚者中, 呈同心圆者 87.50% (49/56), 偏心圆者 12.50% (7/56)。管壁增厚出现在结石下方占 62.50% (35/56); 位于结石平面或上下方占 17.86% (10/56), 位于结石上方为 8.93% (5/56), 6 例 (6/56, 10.71%) 呈广泛管壁增厚, 均为多枚结石所致。**结论** 肝外胆管结石时, 多数在结石平面或其下方出现局限性同心圆样管壁增厚。CT 平扫未见明确胆管结石而增强扫描门静脉期出现此征象时, 应考虑到有结石存在的可能。

[关键词] 胆石; 体层摄影术, X 线计算机

[中图分类号] R364.25; R814.42 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2010)05-0914-04

[作者简介] 张追阳 (1961—), 男, 江苏无锡人, 硕士, 主任医师。研究方向: 腹部影像诊断。

[通讯作者] 张追阳, 无锡市第二人民医院影像科, 214002。E-mail: zhangzhuiyang@163.com

[收稿日期] 2009-11-24 **[修回日期]** 2010-01-25

临床对与胆系有关症状患者常首先采用 CT 检查^[1-2]。随着多层螺旋 CT (multi-slice spiral CT, MSCT) 的广泛应用,快速和多期增强扫描结合薄层重组技术为诊断提供了更佳的空间分辨力^[1,3],但等密度结石及少数软组织密度结石仍常被误、漏诊。本文探讨多层螺旋 CT 显示管壁局限性增厚对诊断肝外胆管结石的价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析 2004 年 7 月—2007 年 9 月 66 例经手术证实的肝外胆管结石患者(23 例有胆囊切除史),其中男 36 例,女 30 例,年龄 30~81 岁,平均(64.3±12.8)岁。50 例接受内镜逆行胆管造影(endoscopic retrograde cholangiography, ERC),其中 27 例接受十二指肠乳头切开取石术;8 例接受术中胆管造影(intraoperative cholangiography, IOC);7 例接受 MR 胆管成像(MR cholangiography, MRC)检查;1 例同时接受 ERC 及 MRC 检查。

1.2 检查方法 所有患者接受平扫和增强双期扫描,采用 Siemens Sensation 16 CT 扫描仪。患者空腹 8~12 h 后,扫描前常规饮清水 800 ml(临床禁食者除外)。扫描范围自右膈顶至肾下极水平。平扫参数:120 kV, 120~180 mAs, 0.5 s/r, 螺距 1.0, 层厚 0.75~1.5 mm;增强扫描参数:120 kV, 120~180 mAs, 0.5 s/r, 螺距 1.0, 层厚 0.75 mm。对比剂为碘佛醇(320 mgI/ml),总量 1.5~2.0 ml/kg,经前臂静脉以 3~4 ml/s 流率自动团注。动脉期、静脉期分别延迟 20 s、60~70 s。扫描数据第 2 次重组参数为:层厚 0.8~1.0 mm,低空间分辨率算法。

1.3 图像处理 由 2 位放射科医师采用盲法在随机工作站(Wizard, VB10)3D 窗中运用平扫、静脉期重组数据进行图像评价。图像浏览窗采用轴位、冠状位和矢状位等多平面重组(multiplanar reformation, MPR)、曲面重组(curved planar reformation, CPR)观察。阅片者根据平扫设定的软组织窗(窗宽 250 HU,窗位 40 HU),观察并记录是否有肝外胆管结石、结石密度、大小、部位和数目。

表 1 结石密度、大小、数目与部位的构成比(%)

结石密度	构成比	结石大小	构成比	结石部位	构成比	结石数目	构成比
高密度	21.21(14/66)	微小结石	6.06(4/66)	第 1 段	7.58(5/66)	单枚	71.21(47/66)
混杂密	24.24(16/66)	小结石	39.39(26/66)	第 2 段	10.61(7/66)	多枚	28.79(19/66)
软组织密度	31.82(21/66)	中结石	24.24(16/66)	第 3 段	72.73(48/66)		
等密度	13.64(9/66)	大结石	12.12(8/66)	第 1~3 段	9.09(6/66)		
多种密度	9.09(6/66)	混合结石	18.18(12/66)				

表 2 肝外胆管结石管壁增厚比例的构成比(%)

结石密度	构成比	结石大小	构成比	结石部位	构成比	结石数目	构成比
高密度	78.57(11/14)	微小结石	25.00(1/4)	第 1 段	100(5/5)	单枚	80.85(38/47)
混杂密度	87.50(14/16)	小结石	80.77(21/26)	第 2 段	100(7/7)	多枚	94.74(18/19)
软组织密度	85.71(18/21)	中结石	100(18/18)	第 3 段	81.25(39/48)		
等密度	88.89(8/9)	大结石	88.89(16/18)	第 1~3 段	83.33(5/6)		
多种密度	83.33(5/6)						
r 值	-0.06	0.45		-0.18		0.08	
P 值	0.64	0.001		0.20		0.57	

注:混合结石以其中最大径者划分,2 例归入中结石,10 例归入大结石

1.4 图像评价 ①结石密度:分为高密度(钙化密度)、软组织密度(与胰腺实质密度相似)、混杂密度(钙化与软组织密度混杂)、低密度(低于胆汁)和等密度(与胆汁相似)。同时存在多枚不同密度结石,则称为多种密度结石。每枚结石分别作 CT 值测量;②结石大小:以结石最大横径作为测量值,<5 mm 为微小结石,5~9 mm 为小结石,≥9 mm 且 <15 mm

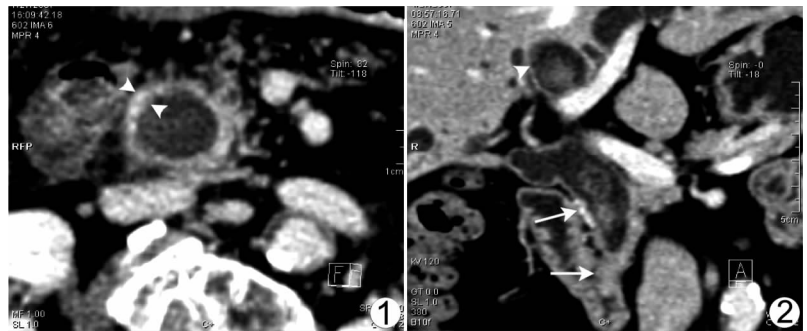


图 1 胆总管第 3 段软组织密度大结石 肝外胆管矢状位重建示管壁增厚位于结石上下平面(箭头) 图 2 胆总管多发混杂密度中结石 多平面重组示肝外胆管壁广泛增厚(箭),管内见多枚混杂密度结石。箭头示左肝内胆管结石及增厚管壁

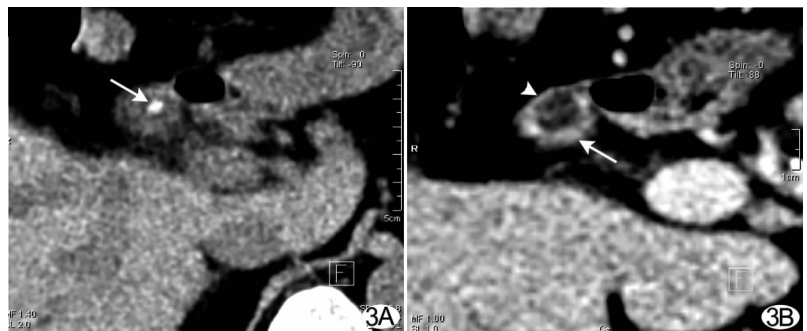


图 3 胆总管小结石 A. 平扫示肝外胆管第 2 段内高密度小结石(箭); B. 肝外胆管第 2 段管壁最厚(箭)与最薄(箭头)处相差超过 50%,呈偏心圆增厚

为中结石, ≥ 15 mm 为大结石。如为多枚大小不一结石, 称为混合结石, 并按最大径归类; ③ 结石部位: 依据 3 段划分法^[3]: 第 1 段为肝总管, 第 2 段为胰上段, 第 3 段为胰头段至十二指肠壶腹部; ④ 结石数目: 将可识别结石分为单枚或多枚(包括 2 枚)。

根据静脉期重组数据确定胆管壁有无增厚: 取肝外胆管矢状位, 以内外径差值 ≥ 2 mm 为管壁增厚标准^[4](图 1)。如管壁最厚/最薄处 $\geq 50\%$, 视作偏心性增厚, 反之为同心圆增厚, 增厚位置与结石关系也一同描记。以最终取得一致意见为准。对 CT 未能识别的结石(等密度结石), 其大小、部位和数目分别以直接胆管造影或 MRC 检查为准, 其 CT 值取肝外胆管 3 段平均值作为参考。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 13.0 统计软件进行数据分析处理。结石密度、大小、部位和数目与胆管壁增厚的关系进行 Pearson 相关分析, 等密度结石与非等密度结石出现胆管壁增厚构成比的比较采用 Chi-Square 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组 66 例患者中, CT 识别的结石密度、大小、部位、数目及各自的构成比见表 1。9 例未能识别的等密度结石, 8 例经 ERC 证实, 1 例由 MRC 发现。

按照管壁增厚标准, 66 例中有 56 例(84.85%)管壁增厚。在 47 例单枚结石中, 38 例出现管壁增厚; 19 例多发结石中 18 例有管壁增厚。胆管壁增厚范围 2.10~4.23 mm, 平均(2.88±0.56)mm。按胆管壁增厚方式, 呈同心圆者 87.50%(49/56), 偏心增厚 12.50%(7/56)(图 2~4)。以结石平面为基准, 38 例单枚结石增厚位于结石上方 4 例, 结石下方 24 例, 结石上下方 7 例, 结石平面 3 例。18 例多发结石中, 上方增厚 1 例, 下方增厚 11 例, 另有 6 例多枚结石致肝外胆管壁广泛增厚。

管壁增厚与结石密度、部位和数目无相关性, r 值分别为 -0.06、-0.18、0.08($P=0.640$ 、 0.200 和 0.570), 但与结石大小存在相关性($r=0.45$, $P=0.001$)。若以等密度结石与非等密度结石划分, 则等密度结石出现管壁增厚的构成比为 88.89%(8/9), 非等密度结石为 84.21%(48/57), 两者相比

差异无统计学意义($\chi^2=0.02$, $P=0.90$, 表 2)。

3 讨论

超声是胆系结石检查的首选方式, 但其敏感度差异很大(20%~80%)^[1]。ERC、MRC 及超声内镜较 CT 对肝外胆管结石有更高敏感度, 但临床常不作为首选检查手段^[2]。随着 MSCT 的广泛应用, 因其扫描速度快和空间分辨力高, 临床常以之作为黄疸、肝功能异常或其他可能与胆系有关症状患者的首选检查方式^[1], 多期薄层连续扫描为获取高质量的 MPR、CPR 图像提供了保证, 且提高了对胆道梗阻疾病诊断的准确率^[5], 并可在 3D 窗内同时观察多个平面图像, 有利于识别病灶。

螺旋 CT 对胆管结石的特异度很高, 但敏感度仍有限, 其中主要影响因素是结石的密度^[6]。胆系结石化学成分个体差异大, 表现为密度差异大。文献^[3,7]报道, 胆管高密度结石所占比例为 20.0%~29.4%, 混杂密度结石为 41.2%, 软组织密度结石为 17.7%, 等密度结石为 11.7%。本组结果分别为 21.21%、24.24%、31.82% 和 13.64%。CT 容易识别高密度或混杂密度结石; 而对软组织密度结石, 有时因嵌顿于胆总管末端, 缺乏胆汁衬托, 与胰腺实质或肠壁不易分辨, 可引起误漏诊, 其中等密度结石最易造成漏诊。因此, 采用胆汁窗宽、窗位^[7]或调节管电压^[3,8]等, 可能提高结石检出率。

既往认为 CT 平扫较增强扫描对胆管结石的观察更有利, 胰腺强化后可与软组织密度结石的密度相似, 对结石判别困难^[3]; 但 Anderson 等^[1]报道二者诊断胆管结石的敏感度、特异度和准确率差异无统计学意义。增强扫描的优势在于能显示轻微扩张的胆管, 且对部分紧贴胆管壁的结石的轮廓勾画更清楚^[1-2]。因软组织、等密度结石占一定比例, 关注胆管结石的间接征象可能有助于减少误漏诊。

胆管壁增厚可能因结石嵌顿于管壁或结石的机械刺激而引发炎症纤维化反应^[4]。增厚方式多呈同心圆, 少数为局限性偏心增厚。当胆管有多枚结石时, 部分管壁也可广泛增厚。增厚管壁平均 > 2 mm, 但常不超过 5 mm, 而正常肝外胆管的管壁厚度小于 1.5 mm。尽管此征象被认为是非特异性的, 但其在胆管结石的整体发生率、与结石密度、大小、部位和数目等的关系鲜见报道。

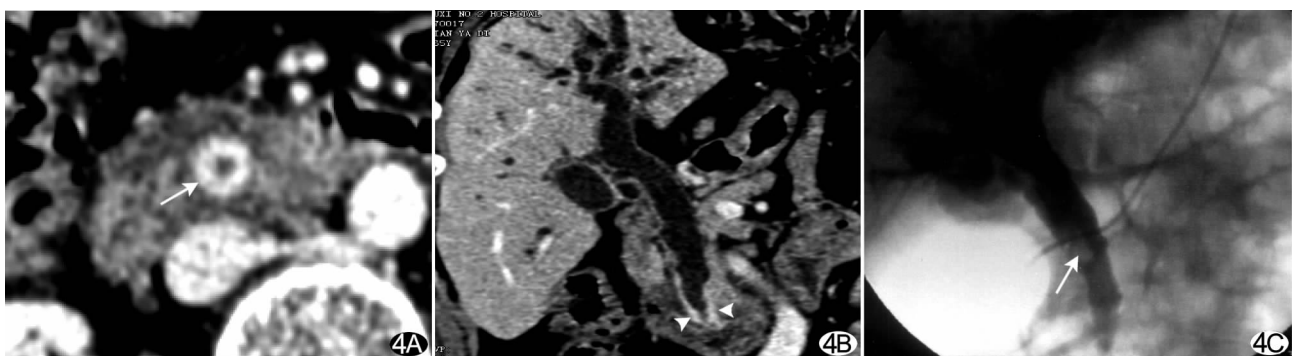


图 4 胆总管第 3 段等密度结石 A. 肝外胆管第 3 段同心圆增厚(箭); B. CPR 示肝外胆管第 3 段局限性增厚(箭头), 管腔内未见明确结石影; C. ERC 示肝外胆管第 3 段内小结石(箭)

本组结果表明,以管壁增厚 ≥ 2 mm 作为标准,胆管结石出现管壁增厚的构成比达 84.85%(56/66),平均增厚(2.88 \pm 0.56)mm;等密度结石、非等密度结石出现管壁增厚的构成比相近(88.89%、84.21%),差异无统计学意义;且管壁增厚与结石密度、部位和数目间无相关性,仅与结石大小存在相关性;微小结石患者出现管壁增厚的构成比 $< 30.00\%$,小结石组 $> 80.00\%$,而大、中结石则分别为 88.89%(16/18)、100%(18/18)。因正常肝外胆管直径一般为 6~7 mm,故直径 < 5 mm 的结石一般可自行排入十二指肠^[3],因此本组微小结石例数最少,出现管壁增厚的构成比最低;直径 > 5 mm 的结石发生梗阻的几率明显增高,因而此征象尤其对提示可能存在等密度或软组织密度结石更有价值。

借助薄层重组(MPR、CPR)可清楚显示管壁增厚方式、范围及与结石的位置关系,也有利于检出结石^[9]。本组呈同心圆者占 87.50%(49/56),偏心增厚占 12.50%(7/56);就增厚位置而言,无论单枚或多枚结石,增厚出现在结石下方者 62.50%(35/56),结石平面或包括上下方者 17.86%(10/56),单纯在结石上方者仅 8.93%(5/56),另有 6 例(10.71%)呈广泛管壁增厚,均为多枚结石所致。因结石对管壁的局部机械性刺激,可能导致管壁增厚以同心圆形态为多;增厚部位多发生于结石下方推测可能因结石的重力作用挤压管壁,致其下方管壁充血,炎症反应相对更为明显。

本组不足之处主要是缺乏与其他相关疾病对比分析,且管壁强化程度未予分析。Schulte 等^[4]发现胆管结石与胰腺炎、胰腺癌及胆管炎等征象间存在部分重叠,然而管壁厚度 > 5 mm 且呈不规则增厚仅见于肿瘤病变;若以强化的胰腺实质为参考,胆管结石管壁强化程度高于胰腺;而 Choi 等^[10]认为,以正常管壁强化为参考,恶性病变时增厚管壁强化程度超过正常管壁的比例大于良性病变,且差异有统计学意义。但因良恶性病变管壁强化程度存在部分交叉,且以上报道所选用的病种和参考标准不同,因此管壁增厚时其强化程度与结石是否存在关联尚待进一步研究。

总之,肝外胆管结石时,多数可出现局限性管壁同心圆增

厚征象,少数呈管壁广泛增厚或偏心增厚,增厚位置通常位于结石平面或下方。因此,如 CT 平扫未见明确胆管结石而增强扫描门静脉期出现此征象,在排除了其他疾病后,应考虑到有结石存在的可能,必要时建议进一步行 MRC 或 ERC 检查。

[参考文献]

- [1] Anderson SW, Lucey BC, Varghese JC, et al. Accuracy of MDCT in the diagnosis of choledocholithiasis. *AJR Am J Roentgenol*, 2006, 187(1):174-180.
- [2] Miller FH, Hwang CM, Gabriel H, et al. Contrast-enhanced helical CT of choledocholithiasis. *AJR Am J Roentgenol*, 2003, 181(1):125-130.
- [3] Baron RL, Tublin ME, Peterson MS. Imaging the spectrum of biliary tract disease. *Radiol Clin North Am*, 2002, 40(6):1325-1354.
- [4] Schulte SJ, Baron RL, Teefey SA, et al. CT of the extrahepatic bile ducts: wall thickness and contrast enhancement in normal and abnormal ducts. *AJR Am J Roentgenol*, 1990, 154(1):79-85.
- [5] 任克,王强,徐克,等.多层螺旋 CT 多层面重建技术在胆道梗阻性疾病诊断中的应用. *中国医学影像技术*, 2005, 21(11):1720-1722.
- [6] Anderson SW, Rho E, Soto JA. Detection of biliary duct narrowing and choledocholithiasis. *Radiology*, 2008, 247(2):418-427.
- [7] Neitlich JD, Topazian M, Smith RC, et al. Detection of choledocholithiasis: comparison of unenhanced helical CT and endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Radiology*, 1997, 203(3):753-757.
- [8] Chan WC, Joe BN, Coakley FV, et al. Gallstone detection at CT in vitro: effect of peak voltage setting. *Radiology*, 2006, 241(2):546-553.
- [9] 梁颖,蒋涛,翟仁友,等.多层螺旋 CT 多平面重组技术在胆总管结石中的应用. *中国医学影像技术*, 2006, 22(9):1376-1379.
- [10] Choi SH, Han JK, Lee JM, et al. Differentiating malignant from benign common bile duct stricture with multiphasic helical CT. *Radiology*, 2005, 236(1):178-183.