

## 胆囊及胆总管结石 MRC:3D 原始图与 MIP 图对比研究

陈英敏, 吴晶, 刘连祥, 吴育锦

**【摘要】 目的:**评价磁共振胆管成像(MRC)三维原始图(简称为原始图)与 3D 最大强度投影(MIP)重建图像(简称为 MIP 图)在胆囊结石及胆总管结石中的应用价值。**方法:**对 42 例明确诊断为胆囊或胆总管结石的患者行 3D FSE 扫描,获得原始图后,经工作站行靶最大强度投影(MIP)重建得到三维立体图。两位有经验的放射学医师对图像进行分析,在病变的显示与否上取得一致。然后,对原始图及 MIP 图对结石的显示率进行统计学处理。**结果:**在胆总管结石的显示上,原始图及 MIP 的显示率分别为 93.33%和 86.67%,两者差异无显著性意义( $P>0.05$ );而对于胆囊结石,显示率分别为 97.06%和 23.53%,两者间差异存在显著性意义( $P<0.05$ )。**结论:**原始图及 MIP 图在显示胆总管结石上,两者具有同样较高的临床价值,而在显示胆囊结石上,原始图的临床应用价值要明显高于 MIP 图。

**【关键词】** 最大强度投影;胆总管结石;胆囊结石;磁共振胆管成像

**【中图分类号】** R445.2; R657.4<sup>+</sup>2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)08-0595-03

**Cholecysto- and choledocholithiasis; a comparative study of three-dimensional (3D) FSE source image and MIP reconstructed image** CHEN Ying-min, WU Jing, LIU Lian-xiang, et al. Medical Imaging Center, Hebei Provincial People's Hospital, Shijiazhuang 050051, P. R. China

**【Abstract】 Object:** To evaluate the application of 3D FSE source image and maximum intensity projection (MIP) image in demonstration of cholecystolithiasis and choledocholithiasis. **Methods:** Forty two patients with choledocholithiasis and cholecystolithiasis or both were studied with 3D FSE sequence, then 3D source images were processed to MIP using a targeted MIP algorithm at workstation. The studies were randomized for interpretation by two experienced radiologists. The sensitivity of source image and MIP image was calculated and compared. **Results:** Common ductal stones were revealed with source images and MIP images in 14 (93.33%) and 13 patients (86.67%) ( $P>0.5$ ), respectively. The difference of sensitivities between the two methods was not significant. In cholecystolithiasis, the sensitivity was 97.06% and 23.53% ( $P<0.05$ ) for source and MIP images, respectively. The sensitivity of source images was significantly higher than that of MIP images. **Conclusion:** Our results indicate that source images and MIP images have similar value in detecting choledocholithiasis. But for the detection of cholecystolithiasis, source images are significantly more sensitive than MIP images.

**【Key words】** Maximum intensity projection (MIP); Choledocholithiasis; Cholecystolithiasis; Magnetic resonance cholangiography (MRC)

磁共振胆管成像(magnetic resonance cholangiography, MRC)作为诊断胆系疾病的一种实用的无创性检查技术,在临床上得到广泛应用。最大强度投影(maximum intensity projection, MIP)重建图像(简称为 MIP 图)以其对胆系结构的立体而形象的显示,赢得了广大临床医师及放射学医师的青睐。不过,从理论上 3D 重建图所包括的信号肯定要少于原始图,在实际的工作中,我们也逐渐得到这样一种主观的印象, MIP 图对胆囊及胆总管结石的显示似乎不及三维原始图(简称为原始图)。本文回顾性地分析了一系列胆总管及胆囊结石的 MRC 图像,旨在对二者在诊断胆囊和胆总管结石中的价值进行较客观的评价。

### 材料与方法

本组 1998 年 11 月~2002 年 8 月所作的 MRC 检查资料中,选取明确诊断为胆囊及胆总管结石患者 42 例,男 17 例,女

25 例,年龄 35~90 岁,平均 64.7 岁。诊断标准为经手术证实、或逆行性胆胰管造影(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)发现胆总管结石,或其它影像学检查如超声、CT 等上存在典型表现,参考典型的临床症状。

成像技术:采用美国 GE 公司 1.5T MR 扫描机,配置相控阵线圈。检查前 4h 禁食禁水,以减少对 MIP 图像的干扰。FSE 3D 成像采用冠状位无间隔扫描,层厚 3mm, TR 1600ms, TE 250ms,回波链长度(ETL) 30,激励次数 2, FOV 30cm, 矩阵为 512×192,加呼吸门控,在呼气末触发采集,未加流动补偿及脂肪抑制,不屏气扫描,扫描时间 2min8s 至 5min52s,与患者呼吸频率有关。所得原始图像均经工作站处理,采用靶最大强度投影重建技术,得到“三维立体”像,然后从不同角度对图像进行观察。

图像评价:所得原始图及 MIP 图均由两位有 MRC 诊断经验的医师分别进行评价,若意见不一致,则进行进一步磋商得出一致结论。观察原始图和 MIP 图两种磁共振成像技术对胆囊及胆总管内结石的显示情况,将其分为显示和不显示两种。

作者单位:050051 石家庄,河北省人民医院医学影像中心

作者简介:陈英敏(1970~),男,河北栾城人,主治医师,硕士研究生,主要从事 MRI 影像学诊断工作。

胆囊及胆总管结石单发或多发结石的显示标准为在其内见到圆形、类圆形或多角形的无信号或低信号区;泥沙样结石的显示标准为在胆囊下部(近扫描床侧)可见无信号或低信号液平面<sup>[1]</sup>。我们未对结石在胆囊或胆总管内的不同部位进行进一步的分类。

统计学分析:应用 SAS 8.0 软件分别分析两种方法对胆囊或胆总管结石的显示率的差别是否有显著性,并进一步评价它们在胆囊及胆总管结石显示率的差别是否存在统计学意义。本组研究对象为对计数资料率进行比较,故可应用四格表  $\chi^2$  检验,若不满足条件则应用连续性校正四格表  $\chi^2$  检验或确切概率法(Fisher's exact test)进行检验,  $P < 0.05$ ,则有统计学意义。

## 结 果

所有 42 例患者胆囊及胆总管内结石的分布情况见表 1。部分胆囊结石病例合并胆总管结石。

表 1 42 例患者胆囊结石及胆总管结石的分布情况

|       | 结石例数 |    |       |
|-------|------|----|-------|
|       | 单发   | 多发 | 泥沙样结石 |
| 胆囊结石  | 10   | 15 | 9     |
| 胆总管结石 | 6    | 9  | 0     |

34 例胆囊结石中,20 例经手术证实,其它 14 例均行超声及 CT 检查,表现典型;15 例胆总管结石中 10 例行 ERCP 检查,其余 5 例在超声及 CT 上表现典型。原始图所显示 25 例胆囊结石(除 9 例泥沙样结石外),大小为 4~35mm;14 例胆总管结石大小范围为 4~30mm,1 例经手术证实的少量泥沙样结石在 3D 原始图及 MIP 重建图上均未显示。MIP 图上显示 1 例 20mm 的胆囊单发结石,5 例泥沙样结石,2 例胆囊内大量结石;对于胆总管结石,原始图上仅 1 例直径 10mm 的单发胆固醇结石未显示,MIP 图上所显示胆总管结石大小范围 4~30mm,2 例胆总管结石未显示,1 例直径 10mm 单发胆固醇结石(同原始图上未显示病例,ERCP 证实了结石的存在),另 1 例胆总管内 12mm 左右的 2 块胆固醇结石。

表 2 及表 3 比较了 3D 原始图及 MIP 重建图对胆囊结石及胆总管结石的显示情况,并进行了相应的统计学分析。

表 2 原始图及 MIP 重建图对胆囊结石显示率比较

| 组别    | 显示例数 | 未显示例数 | 合计 | 显示率(%) |
|-------|------|-------|----|--------|
| 原始图   | 33   | 1     | 34 | 97.06  |
| MIP 图 | 8    | 26    | 34 | 23.53  |

表 3 3D 原始图及 MIP 重建图对胆管结石显示情况比较

| 组别    | 显示例数 | 未显示例数 | 合计 | 显示率(%) |
|-------|------|-------|----|--------|
| 原始图   | 14   | 1     | 15 | 93.33  |
| MIP 图 | 13   | 2     | 15 | 86.67  |

表 2 中  $\chi^2$  值为 38.392,  $P = 0.001$ ,按  $\alpha = 0.05$  水准,原始图及 MIP 图两种方法对胆囊结石的显示率存在差别,故可以认

为原始图对胆囊结石的显示率较 MIP 图高。

表 3 中,因总例数小于 40,故应用确切概率法,选择双尾概率,  $P = 0.483$ ,按  $\alpha = 0.05$  水准,尚不能认为两种方法对胆总管结石的显示率存在差别,两种方法均能够较好地显示胆总管结石。

## 讨 论

随着 MRC 技术不断发展,在肝内、外胆管正常结构的显示及疾病的诊断上有着非常重要的价值。许多学者对 MRC 在胆管疾病中的应用进行了研究,多集中于 MRCP 与 ERCP 的比较,MRC 二维技术与三维技术的比较,以及 MRC 与 CT、介入性超声等的比较<sup>[1-9]</sup>。国内外一些作者<sup>[2-6]</sup>也涉及到结合原始图与 MIP 图对胆囊及胆管结石进行分析,以提高显示病变的敏感性和准确性。但据笔者了解,尚未有学者对原始图与 MIP 图在胆囊结石及胆总管结石中的应用价值进行客观地比较。

最大强度投影是显示三维图的主要方法,目前广泛地被用于 MRC 的重建。MIP 图有许多优点,它可以完整地显示胆、胰管结构,并可旋转进行动态电影观察,可以提高观察者对解剖结构认识及疾病定位。可是,MIP 技术仅利用了约 10% 的原始数据<sup>[10]</sup>,存在着一些缺陷<sup>[1]</sup>,主要表现为:①与常规胆管造影相似,MRC 的局限性在于对重叠的胆管显示不佳;②病变周围高信号的胆汁可以使低信号的结石边缘显示不清楚,而一些小的结石则可能不能显影;③MIP 技术对周围结构抑制并不彻底,当存在腹水及出血等高信号时,可能被投影进入最终图像,而引起诊断困难;④呼吸等运动因素可影响图像质量。上述①②为 MIP 技术固有缺陷,不易克服;针对后两点不足之处,我们采用靶 MIP 重建技术尽可能地将胆系周围的高信号排除于重建野之外,从而减少腹水或其它右上腹高信号对图像质量的影响;同时把呼吸门控加在呼气之末,此时膈肌运动最小,可有效地减少运动对图像质量的影响。

本组病例原始图及 MIP 图对胆总管结石的显示无明显差别,均较好地显示了胆总管结石(图 1),显示率分别为 93.33% 及 86.67%,与文献报道大致相当<sup>[1-4,7-9]</sup>。对于胆囊内单发结石的情况却有所不同,原始图能够较好地显示胆囊内单发结石,所显示的最小结石直径为 4mm,显示率 97.06%,与一些学者所提供的结石显示率相当<sup>[1,5,6]</sup>,而 MIP 图仅显示了 1 例直径 2mm 的单发结石,对于其它胆囊内单发结石,无论直径小到 4mm,还是大到 35mm,令人遗憾的是均未能显示(图 2)。对于一些小的结石在 MIP 图上不显影尚可用胆汁周围高信号的影响来解释,对于较大的结石不显示的原因有待进一步总结病例,可能是原始图的信息仅 10% 左右被 MIP 技术所利用的缘故。对于 9 例胆囊内泥沙样结石,原始图显示 8 例,显示率为 88.89%;5 例大量的泥沙样结石在 MIP 图上显影,其中 2 例为大量泥沙样结石,另 3 例为较少量泥沙样结石,显示率为 55.56%,而其余 4 例量较少的泥沙样结石则未能显示。由此看来,泥沙样结石的显示可能与其贴近胆囊壁及占胆囊腔的体积有一定的关系。1 例手术证实的泥沙样结石,原始图及 MIP 均未能显示,其原因可能是结石量明显较其它病例少,MIP 重建时高信号胆汁将它的低信号掩盖掉的缘故。本例中胆囊内

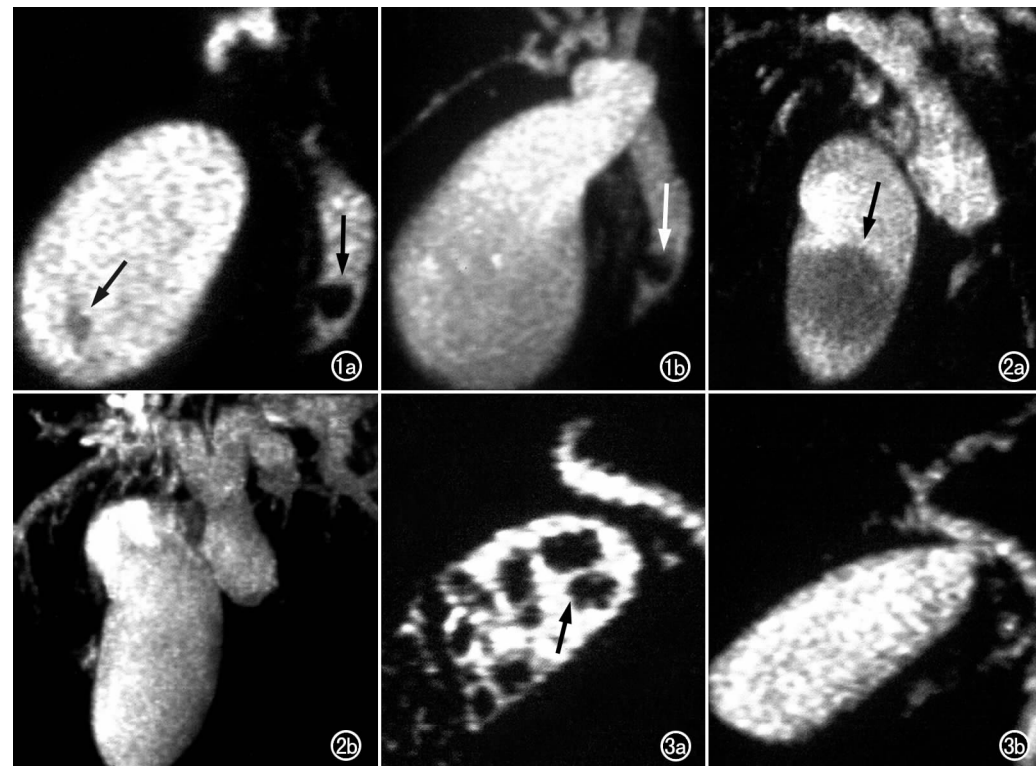


图 1 胆囊及胆总管结石。

a) 原始图显示胆囊和胆总管下段各有一类圆形低信号影(箭),其直径分别为 10 和 20mm,其上胆总管可见扩张; b) MIP 图胆总管下段可见类圆形低信号影(箭),而胆囊未见异常信号影。

图 2 胆囊腔内巨大结石。

a) 原始图显示胆囊腔内直径约 35mm 类圆形低信号影(箭); b) MIP 图未显示胆囊腔内有明确的异常信号影。

图 3 胆囊多发结石。a) 原始图显示胆囊内多个大小不等的低信号,且形态不规则(箭); b) MIP 图上未能显示上述信号。

多发结石 15 例,原始图显示所有病例;而 MIP 重建图则仅显示其中 2 例,这 2 例中胆囊内均含有大量结石;在未显示的病例中大量结石占 3 例(图 3),而其余 10 例胆囊内含 2~3 块结石。由此看来,多发结石所占胆囊体积与其在 MIP 图上的显示情况并无多大关联,而正是这种显示的不稳定性影响了其在胆囊多发结石检出中的应用价值。本研究也存在一些不足之处:①回顾性研究的一个明显的缺陷是回顾者知道临床资料及其他影像检查的结果,但本研究的目的在于评价 MRCP 对胆囊及胆总管结石的显示能力而非评价显示结石的准确性,故对结果影响不大;②因病例较少,本组另一个缺陷是未能对不同部位结石的显示率进行分析;另外,未能对原始图及 MIP 图对胆囊泥沙样结石的显示进行量化分析。不过,相信随着病例数的增多将能进一步克服这些不足。

总之,原始图在显示胆总管结石及胆囊结石上均具有较高的应用价值,与结石的大小、多少及类型关系不大。而 MIP 图在显示胆总管结石及胆囊结石上则存在明显不同,以胆总管结石显示率最高,与原始图间不存在明显差别。在显示胆囊结石上,本研究的初步结果似以泥沙样结石较佳,对胆囊单发结石及多发结石则几无意义。

#### 参考文献:

- [1] Guibaud L, Bret PM, Reinhold C, et al. Diagnosis of choledocholithiasis; value of MRI cholangiography[J]. AJR, 1994, 163(4): 847-850.
- [2] Barish MA, Yucel EK, Soto JA, et al. MR cholangiopancreatography; efficacy of three-dimension turbo spin-echo technique[J]. AJR, 1995, 165(2): 295-300.

- [3] Soto JA, Alvare O, Munera F, et al. Diagnosing bile duct stones: comparison of unenhanced helical, oral contrast-enhanced CT cholangiography and MR cholangiography[J]. AJR, 2000, 175(4): 1127-1134.
- [4] Kondo H, Kanematsu M, Shiratori Y, et al. MR cholangiography with volume rendering: receiver operating characteristic curve analysis in patients with choledocholithiasis[J]. AJR, 2001, 176(5): 1183-1189.
- [5] 顾海燕, 徐晓, 柴维敏, 等. 磁共振胆胰管成像(MRCP)与 ERCP 或 PTC 临床诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 1998, 17(5): 280-283.
- [6] 董光, 王世山, 耿海, 等. 快速 ASE 序列在 MR 胆胰管成像中的应用[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(9): 593-596.
- [7] Brisbois D, Plomteux O, Nchimi A, et al. Value of MRCP for detection of choledocholithiasis in symptomatic patients: one-year experience with a standardized high resolution breath-hold technique[J]. Belgian J Radiol, 2001, 84(6): 258-261.
- [8] Taylor AC, Little AF, Hennessy OF, et al. Prospective assessment of magnetic resonance cholangiopancreatography for noninvasive imaging of the biliary tree[J]. Gastrointest Endosc, 2002, 55(1): 17-22.
- [9] Ito K, Fujita N, Noda Y, et al. Clinical efficacy of magnetic resonance cholangiopancreatography in the diagnosis of biliary tract diseases[J]. Nippon Shokakibyo Gakkai Zasshi, 2001, 98(10): 1164-1173.
- [10] Heath DR, Soyer P, Kuszyk B, et al. Three-dimensional spiral CT during arterial portography: comparison of 3D rendering techniques[J]. Radiographics, 1995, 15(4): 1001-1011.

(2002-10-29 收稿 2002-12-10 修回)