

• 腹部影像学 •

MRCP 2D 和 3D FASE 序列显示术后胰胆管系统的比较

孙昌进, 周翔平, 陈宪, 熊燕, 杨志刚, 张刚, 杨汉丰

【摘要】 目的:评价比较磁共振胰胆管成像(MRCP)二维高级快速自旋回波(2D FASE)序列和三维高级快速自旋回波(3D FASE)序列对胆道术后胰胆管系统的显示及图像质量评估。**方法:**对 72 例胆道术后出现不明原因发热、黄疸、肝功能异常、右上腹痛等症状的患者同时行 MRCP 的两种序列检查,并分别与手术、直接胆道造影图像进行对照。**结果:**MRCP 的这两种序列均能很好显示术后胰胆管系统解剖,3D FASE 序列显示肝内一、二级胆管优于 2D FASE 序列,但差异无显著性意义($P>0.05$);3D FASE 序列显示胰管优于 2D FASE 序列,差异有显著性意义($P<0.05$)。MRCP 两种序列均获得了较好的图像,两种序列图像质量差异无显著性意义($P>0.05$)。**结论:**MRCP 3D FASE 序列较 2D FASE 序列更适于胆道术后胰胆管系统的检查。

【关键词】 胆道疾病;磁共振成像;胆道外科手术

【中图分类号】 R445.2; R657.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2004)12-0888-03

Demonstration of postoperative cholangiopancreatic anatomy with MR cholangiopancreatography: comparison of 2D FASE and 3D FASE SUN Chang-jin, ZHOU Xiang-pin, CHEN Xian, et al. Department of Radiology, the Huaxi Hospital of Sichuan University, Sichuan 610041, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate and compare the performance of two pulse sequences commonly used at magnetic resonance (MR) cholangiopancreatography in the demonstration of postoperative cholangiopancreatic anatomy. **Methods:** MR cholangiopancreatography was performed in 72 patients who developed an unexplained fever, right upper quadrant abdominal pain and jaundice after surgery of the biliary ductal system. The image quality of 2D fast advanced spin-echo (2D FASE) sequence and 3D fast advanced spin-echo (3D FASE) sequence was compared. The results of the two pulse sequences were correlated with surgical findings and direct cholangiography. **Results:** Postoperative anatomy of pancreatic and biliary ducts could be well demonstrated with both 2D and 3D FASE sequence. 3D FASE could better demonstrate intrahepatic biliary ducts than 2D FASE, but there was no significant difference ($P>0.05$). For demonstration of pancreatic duct, 3D FASE was superior to 2D FASE, and the difference was significant ($P<0.05$). **Conclusion:** The 3D FASE sequence is more applicable than 2D FASE sequence for examination of the postoperative cholangiopancreatic system.

【Key words】 Biliary tract diseases; Magnetic resonance imaging; Biliary tract surgical procedures

磁共振胰胆管成像(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP)对胆道术后病变诊断具有重要价值,但以往报道均侧重于临床应用^[1,2]。MRCP 快速自旋回波(fast spin echo, FSE)序列两种扫描方式对术后残余胰胆管系统的显示与图像质量的对照研究国内目前尚未见报道,本文旨在对此展开进一步研究。

材料与方法

搜集 2000 年 1 月~2003 年 4 月,胆道术后因发热、黄疸、右上腹疼痛、肝功能异常同时行 MRCP 2D FASE、3D FASE 序列检查者 72 例,其中男 30 例,女

42 例,年龄 12~75 岁,平均 54 岁。72 例中,胆囊切除术 37 例、胆总管空肠吻合术 1 例,肝管空肠吻合术 17 例,胆总管十二指肠吻合术 3 例、胆囊空肠吻合术 2 例,胆囊造瘘术 2 例、胆总管探查术 12 例。术后 2 个月至 20 年不等。

采用 VISART/EX 型 1.5T 超导型磁共振扫描仪(日本东芝公司制造)。软件版本 2RIX Release 5.3,表面线圈。

检查前准备:患者检查前 6 h 禁水,以防肠道显影,扰乱胆道系统结构。检查前 10 min 肌注山莨菪碱 10~20 mg,以抑制胃肠运动伪影的干扰。检查开始前对患者进行呼吸训练。

2D FASE 序列:采用屏气技术,共扫描 4 个斜面,初扫层面与冠状位成 30°~45°,包括胰头、胆总管末端、尽可能包括胰体,另 3 个斜面与初扫层面成逆时针

作者单位: 610041 成都,四川大学华西医院放射科(孙昌进、周翔平、陈宪、杨志刚、张刚、杨汉丰); 610006 成都,铁路中心医院放射科(熊燕)

作者简介:孙昌进(1970—),男,江苏泰州人,博士研究生,主要从事腹部及胸部影像学研究工作。

方向旋转,每隔 30° 扫一层。层厚 4 cm、视野 30 cm、矩阵 384×384 、回波链 19,回波间隔 15,翻转角 $90^\circ/180^\circ$,TR 8000 ms,TE 250 ms,间隔 0 mm。脂肪抑制。完成全部扫描共需 32 s。

3D FASE 序列:采用呼吸触发技术,TR 2000~2500 ms,有效 TE 200 ms,回波间隔 15 ms,一次或两次激发;回波链 31,视野 300~400 mm,矩阵 186×256 ,60 层、层厚 1 mm,无间隔扫描。完成全部扫描约需 10 min。

图像后处理:使用 SgiO₂ 影像工作站,以 3D FASE 序列冠状位重 T₂WI 为原始图像(源像),采用最大强度投影(maximum intensity projection, MIP)技术行图像三维重组。

MRCP 图像分析:MRCP 2D FASE 序列图像、3D FASE 序列重建图像均记录在胶片上,两位专家共同阅片,各自对 MRCP 两种序列显示的残余胰胆管系统解剖部位予以记录;对两种序列显示的图像质量进行分级,并达成共识。

MRCP 图像质量分级标准:1 分,整个残余胰胆管系统不能显示;2 分,胰胆管系统边缘严重模糊,有严重伪影干扰;3 分,胰胆管系统边缘中度模糊,有中度伪影干扰;4 分,胰胆管系统边缘轻度模糊,稍有伪影干扰;5 分,胰胆管系统边缘清晰,完全无伪影干扰。

统计分析:对列连表资料用 Person χ^2 检验,对等级资料用 Wilcoxon 秩和检验,当 $P < 0.05$ 时,差异有显著性意义。计算均数用 SPSS 统计软件包。

结 果

1. 对术后胰胆管系统解剖结构的显示情况

MRCP 3D FASE 序列显示肝内外胆管优于 2D FASE 序列(图 1),但差异无显著性意义($P > 0.05$)。3D FASE 序列显示胰管优于 2D FASE 序列,差异有

显著性意义($P < 0.05$),统计结果见表 1。

表 1 对术后胰胆管系统解剖结构的显示及比较

显示解剖结构	2D	3D	χ^2 值	P 值
肝内二级胆管	68/72	71/72	2.034	0.154
肝内一级胆管	57/60	60/60	3.077	0.079
肝外胆管上段	54/56	56/56	2.343	0.112
肝外胆管中段	56/58	58/58	2.654	0.099
肝外胆管下段	58/60	60/60	2.643	0.098
胆囊	21/24	22/24	0.000	1.000
胰管	60/72	70/72	5.912	0.016

注:表中分子为显示解剖部位例数;分母为应该显示解剖部位例数。

2. MRCP 两种序列图像质量的比较

MRCP 2D FASE 序列和 3D FASE 序列的图像质量均较好(>4 分),其中 2D FASE 序列图像质量优于 3D FASE 序列,两者差异无显著性意义($P > 0.05$)。

讨 论

1. 两种序列显示术后胰胆管系统解剖结构对照

MRCP 目前常采用快速采集弛豫增强脉冲序列(rapid acquisition relaxed enhanced, RARE),包括 2D FSE 序列和 3D FSE 序列两种(东芝公司分别称为 2D FASE 序列和 3D FASE 序列)。2D FASE 序列受梯度限制,不能使用薄层,影响了胆道与周围组织间的对比,但其具有扫描速度快,屏气时间短的优点。3D FASE 序列采用呼吸触发技术,无需屏气,同时可选用薄层无间隔扫描,提高了空间分辨力,有较高的信噪比,但其扫描时间偏长,本研究中获得一完整胆胰管系统解剖平均需 10 min。

为保证成像一次成功,本研究采用了以下技术:①使用表面线圈增加信噪比,改善了小的非扩张胰胆管的显像;②常规应用脂肪饱和技术,抑制胆管周围脂肪,提高了胆管显示的清晰度。根据石浩军和金延芳等^[3,4]的报道,对 2D FASE 序列,本研究选择投射层



图 1 胆总管探查术后,医源性肝外胆管狭窄 Bismuth I 型。a) MRCP 2D FASE 序列显示胆总管下段“削尖”样狭窄,左右肝管汇合部显示欠佳,表现为信号消失(箭);b) MRCP 3D FASE 序列显示胆总管下段“削尖”样狭窄(箭),左右肝管汇合部显示,未见信号消失;c) ERCP 显示胆总管下段“削尖”样狭窄(箭),左右肝管汇合部显示清楚。

厚为 4 cm, 既保证充分覆盖肝内外胆管、胰管和十二指肠乳头区, 又最大程度避免了因层厚过小造成的病变可能漏诊, 过大造成的空间分辨力下降; 采用 4 个扫描角度, 有利于获得类似三维旋转影像的效果, 丰富了诊断信息。对 3D FASE 序列, 本研究选择薄层(层厚为 1 mm)无间隔扫描, 共扫描 60 层, 在提高小病变检出率的同时保证充分覆盖肝内外胆管、胰管和十二指肠乳头区; 采用呼吸触发技术, 抑制呼吸伪影的干扰。通过采用以上技术措施, 由表 1 可知, 本研究得到的 MRCP 2D FASE 和 3D FASE 序列图像对术后残余胆胰管系统解剖显示率均较高。

本研究还表明 3D FASE 序列对胰管显示率为 97.2%, 2D FASE 序列对胰管显示率为 83.3%, 差异有显著性意义($P < 0.05$), 符合文献报道^[4]; 但对胆道系统解剖显示率, 两者对照差异无显著性意义(见表 1), 与文献报道不符^[4]。这与文献采用正常胆胰管系统作对照, 而本研究采用的是病变组间对照有关, 扩张的胆管显然较正常胆管更易于显示。

在本组研究中, 2D FASE 序列对 5 例左右肝管汇合部、左肝管起始部显示欠佳, 表现为信号消失。其原因可能是本组研究中, 2D FASE 序列采用的投射层厚(4 cm)仍相对较小, 左右肝管汇合部、左肝管起始部出现生理性弯曲偏离扫描野所致。这可能会导致误诊为狭窄。其信号消失处上段胆管未见扩张可资鉴别, 但术后扩张胆管复旧需要相当长时间, 当其原有病变未解除, 或并发新的病变, 此时行 MRCP 2D FASE 序列检查, 则很可能无法避免胆管狭窄的诊断。3D FASE 序列由于可选用薄层无间隔扫描, 本研究层厚为 1 mm, 共扫描 60 层, 故总层厚保证了充分覆盖肝内外胆管、胰管和十二指肠乳头区, 从而可避免上述情况的发生。本组研究中两种序列对残余胆囊的显示同样具有很高的准确率。但因为 2D FASE 序列空间分辨力有限, 当残余胆囊或胆囊管与胆总管走行平行时, 很难将两者区分开来。3D FASE 序列由于其较高的空间分辨力可避免这种误区。1 例残余胆囊两种序列均未检出是因为残余胆囊被“淹没”在肠道液体的高信号影中。

2. 两种序列显示术后胰胆管系统图像质量对照

本研究得到的 MRCP 2D FASE 和 3D FASE 序列图像已基本具备 X 线胆管造影的图像质量。但 2D FASE 序列图像质量优于 3D FASE 序列, 这是因为 3D FASE 序列采用了呼吸触发技术, 对某些年老体弱重病或精神紧张的受试者, 由于不能均匀控制呼吸, 不可避免会产生呼吸伪影的干扰, 同时采用 MIP 重组技

术时产生的误录伪影和源像信号丢失也是导致 3D FASE 序列图像质量较 2D FASE 序列略有下降的原因。

3. MRCP 检查的前景展望

目前 MRCP 最新序列为半傅利叶(half-Fourier) RARE 序列^[5], 又称半傅利叶采集单次激发快速自旋回波序列(half fourier acquisition single shot turbo SE, HASTE), 是 RARE 序列的改良型, 一次激发(一个 TR 内)完成略大于 1/2K 空间的数据采集, 其成像时间更短, 每帧图像约需 0.3 s, 故 3D HASTE 序列可在一次屏气中用较薄的层厚(层厚为 3~4 mm, 共扫 18 层)获得完整的胰胆管系统解剖, 在保证较高空间分辨力的同时避免以上误区。并且由于 HASTE 序列射频脉冲空间狭小, 可将手术银夹及胆管血管的金属支架胆管引流管、脊柱固定架、肠内气体的磁化率效应等伪影减少至忽略不计。特别适用于胆囊切除术、胆肠吻合术、肝移植术后体内遗留银夹的患者。虽然受试者被要求检查前禁水 6 h, 但肠腔积液扰乱胰胆管系统解剖似乎是不可避免的。Papanikolaou 等^[6]报道口服阴性对比剂 Blueberry Juice 有助于消除肠道伪影, 改善胰胆管系统解剖的显示, 相信检查前口服这种阴性对比剂可能会提高残余胆囊的检出率。

总之, 本研究认为, 对胆道术后病变的 MRCP 检查, 在只能采用 FSE 序列情况下, 应尽可能采用 3D FASE 序列检查。HASTE 序列及检查前口服阴性对比剂 Blueberry Juice 是 MRCP 技术改善胰胆管系统解剖显示改善图像质量、提高术后病变检出率的发展方向。

参考文献:

- [1] Tang Y, Yamashita Y, et al. Pancreaticobiliary ductal system: value of half-fourier rapid acquisition with relaxation enhancement MR cholangiopancreatography for postoperative valuation [J]. Radiology, 2000, 215(1): 81-88.
- [2] 孙昌进, 周翔平, 陈宪, 等. MRCP 2D FASE 序列对胆道术后病变的诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 2002, 21(2): 127-132.
- [3] 石浩军, 冯敢生, 孔祥泉, 等. 单激发厚层投射 MR 胰胆管成像及其应用价值[J]. 临床放射学杂志, 1999, 18(7): 407-410.
- [4] 金延芳, 杨萍, 尹南, 等. 三维磁共振胰胆管造影术(与二维比较及临床应用)[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(9): 597-599.
- [5] 许以凯, 刘杏元. 半傅里叶单次激发快速自旋回波序列及应用[J]. 国外医学: 临床放射学分册, 2000, 23(2): 89-92.
- [6] Papanikolaou N, Karantanas A, Thomas M, et al. Cholangio-pancreatography: Before and after oral blueberry juice administration [J]. J Comput Assist Tomogr, 2000, 24(2): 229-234.