

• 腹部影像学 •

口服枸橼酸铁铵溶液在 MRCP 中的初步临床应用

刘妍, 曾庆平, 夏黎明, 王承缘, 胡军武, 冯定义, 邹明丽, 肖旭轩

【摘要】 目的:研究使用枸橼酸铁铵(FAC)溶液作为胃肠道阴性对比剂在改善磁共振胰胆管成像(MRCP)图像质量中的应用价值。**方法:**对 40 例受检者分别进行服用 FAC 前和服用后 5、10、15 min 的 MRCP 检查,采用厚层 SSFSE 序列成像,且参数保持一致,观察胃肠道信号的消除情况、图像质量的改善情况及药物的可接受性。**结果:**口服 FAC 后胃和十二指肠的对比信噪比均有明显下降,其中胃和十二指肠均表现为服药前与服药后 5、10、15 min 的对比信噪比,均为 $P < 0.001$,同时十二指肠服药后 10 min 与服药后 15 min, $P < 0.001$;服药后 5 min 与服药后 15 min, $P < 0.01$;MRCP 的图像质量由服药前的 2.9298 ± 1.2499 增至 10.8865 ± 0.8137 , $P < 0.001$ 。受检者均可接受该药物,极个别有轻微不适,症状自行消除,均无延迟不良反应。**结论:**口服 FAC 溶液能有效且安全的消除 MRCP 图像中胃肠道的高信号,明显改善图像质量,更清晰显示胰胆管结构及病变部位,有利于临床诊断。

【关键词】 磁共振成像;胰胆管造影术;枸橼酸铁铵

【中图分类号】 R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)06-0508-03

The Preliminary Clinical Application of Oral Ferric Ammonium Citrate Solution in MRCP LIU Yan, ZENG Qing-ping, XIA Li-ming, et al. Department of Radiology, Tongji hospital, Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the clinical efficiency of negative gastrointestinal contrast medium FAC on magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP). **Methods:** Thick slice single-shot FSE sequence imaging was performed in all forty patients before and after FAC administration for 5, 10, 15 minutes with the same parameters. Observation was based on the extent to which the gastrointestinal signals were eliminated, to which the image quality was improved, and to whether the patients could accept. **Results:** After using FAC, the signal-to-noise (SNR) of stomach and duodenum were all decreased sharply. The SNR of stomach and duodenum before and after FAC ingestion for 5, 10, 15 minutes were all manifested $P < 0.001$. The SNR of duodenum 10 and 15 minutes after FAC ingestion showed $P < 0.001$, that after FAC ingestion for 5 and 15 minutes showed $P < 0.01$. The image quality was significantly improved to 10.8865 ± 0.8137 from primary 2.9298 ± 1.2499 ($P < 0.001$). **Conclusion:** Oral FAC solution can effectively and safely suppress gastrointestinal signals, improve image quality significantly in MRCP, and makes more clear demonstration of the biliary and pancreatic ducts.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Cholangiopancreatography; Ferric ammonium citrate

磁共振胰胆管成像(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP)近年来有取代内镜胰胆管造影的趋势^[1]。笔者应用口服枸橼酸铁铵(ferric ammonium citrate, FAC)溶液作为胃肠道阴性对比剂以降低背景高信号,提高 MRCP 的图像质量。

材料与方法

本组研究所使用的药品由北京北陆药业股份有限公司提供,规格为 600mg/包,棕褐色颗粒剂。扫描设备使用 GE 超导型 1.5T Signa CV/i 磁共振扫描仪。

本组共搜集疑有胰胆管系统疾病而行 MRCP 检查的患者 40 例,其中男 24 例,女 16 例,年龄 12~69 岁,平均 45 岁。

作者单位: 430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科(刘妍、夏黎明、王承缘、胡军武、冯定义、邹明丽、肖旭轩);湖北,赤壁市中医院放射科(曾庆平)

作者简介: 刘妍(1980—),女,湖南岳阳人,硕士研究生,主要从事医学影像诊断工作。

采用厚层 SSFSE 序列成像,在服用 FAC 溶液前后分别进行扫描,且参数保持一致,患者体位保持不变。使用 TORSOPA 线圈,先行常规腹部 MR 平扫,以肝门横轴位断层像定位,运用 T_2^* 加权单次激发 FSE 序列,厚层投射直接成像技术,在冠状面及不同角度的斜冠状面采集一组约 2~9 帧 MRCP 图像。扫描时患者屏气,每帧图像需 2 s,成像参数 TR 3500~5000 ms, TE 1190~1213 ms,矩阵 384×320 , FOV $38 \text{ cm} \times 38 \text{ cm}$,层厚为 30 mm 或 60 mm, NEX 0.8。

MRCP 患者检查前需禁食、禁水至少 4h 以上。FAC 溶液的使用浓度为 600 mg/300 ml 水,剂量为 600 mg/次。视患者胃肠蠕动情况不同,第 2、3、4 次扫描分别在服药后 5、10、15 min 进行,全部扫描在服药后 20min 内结束。

服药前后图像效果对比的观察方法:①FAC 的可接受性。在服用 FAC 后 1 天内观察患者有无恶心、呕

吐、食欲下降、胃部不适、腹胀及腹泻等现象。②口服 FAC 后的图像效果评价。从胃肠道信号的消除情况和图像质量的改善情况两方面对图像效果进行评价。胃肠道信号的消除情况:笔者客观地测量胃、十二指肠及某一背景部位在对比剂服用前及对比剂服用后 5、10、15 min 的 4 帧图像中相同兴趣区的组织信号的平均值(s)及标准差(σ),根据公式

$$\frac{C}{N} = \frac{S_1 - S_2}{(\sigma_{12} + \sigma_{22})^{1/2}}$$

计算相应的对比信噪比,然后采用 Wilcoxon 秩和检验分别进行统计学分析,以评价胃肠道信号消除情况,如在服药后哪个时段胃或十二指肠信号消除情况最好,服药后 3 个时段胃或十二指肠信号消除是否具有显著差异性。图像质量的改善情况:将服药前后的 MRCP 图像,根据胃和肠道内伪影的严重程度,由 3 位有经验的放射科医生分别对造影前和造影后 15 min 扫描的图像进行盲法评估,并将图像分为 4 级。Ⅰ级:胃肠道内的大片状高信号影,严重影响了 MRCP 胰胆管的显示;Ⅱ级:胃肠道内的斑片状高信号影,部分影响了 MRCP 胰胆管的观察;Ⅲ级:胃肠道内的散在斑点状高信号影,但对诊断影响不大;Ⅳ级:胃肠道内高信号影完全被抑制,使 MRCP 胰胆管更清晰显示,帮助诊断。每级设定 3 分,如Ⅰ级为 1、2、3 分,Ⅱ级为 4、5、6 分,Ⅲ级为 7、8、9 分,Ⅳ级为 10、11、12 分。求出服药前后分数的平均值,并采用 Wilcoxon 秩和检验进行统计学分析。

结 果

胃肠道信号的消除情况:①服用对比剂前胃内对比信噪比为 1.5931~19.4543,平均 6.7620±4.2369;服药后 5 min 为 -2.0526~2.8384,平均 -0.1988±0.9784;服药后 10 min 为 -2.6918~1.7144,平均 0.4082±0.8080;服药后 15 min 为 -2.6197~1.6242,平均 0.4852±0.8104。服药前与服药后 5、10、15 min,均为 $P<0.001$ 。两者间差异具有极显著性意义。服药后 5 min 与服药后 10、15 min 及服药后 10 min 与服药后 15 min 比较, $P>0.05$,两者间差异无显著性意义。②服用对比剂前十二指肠对比信噪比为 1.2969~10.6798,平均 3.5800±2.1512;服药后 5 min 为 -2.7915~3.4677,平均 0.0055±1.3630;服药后 10 min 为 -2.3749~2.3191,平均 -0.1940±1.2597;服药后 15 min 为 -3.1086~1.8004,平均 -0.5034±1.2248。服药前与服药后 5、10、15 min 比较, $P<0.001$,两者间差异有极显著性意义;服药后 5 min 与服药后 10 min, $P>$

0.05,两者差异无显著性意义;服药后 10 min 与服药后 15 min, $P<0.001$,两者间差异具有极显著性意义;服药后 5 min 与服药后 15 min, $P<0.01$,两者的差异具有显著性意义。

图像质量的改善情况:服用对比剂前的图像平均分数为 2.9298±1.2499,服药后平均分增至 10.8865±0.8137, $P<0.001$,两者间差异具有极显著性意义。肉眼观察,服药后胃和十二指肠内水的信号得到明显抑制,胃在服药后 5 min 时高信号即被抑制,十二指肠在服药后 15 min 时高信号抑制效果最佳。服药前胃和十二指肠均为高信号,干扰胰胆管的显示,服药后 15 min 时胃和十二指肠内信号明显被抑制,使胰胆管及病变部位显示更清晰,可明确诊断(图 1、2)。

讨 论

1985 年 Wesbey 等^[2]开始成功地将 FAC 用于磁共振胃肠道造影,用法为 8 ml%FAC 稀释至 500 ml 口服或灌肠,长期以来人们仅仅将它作为水溶性阳性对比剂进行临床研究。由于它含有顺磁性铁离子,能缩短 T_1 弛豫时间,因此在 T_1 WI 上呈高信号。1995 年 Takahara 等^[3,4]率先研究 FAC 作为阴性对比剂的应用,经证实其在高于正常浓度 12 倍(600mg/300ml)的情况下,可以有效地作为 MRCP 的阴性对比剂。1997 年 Hirohashi 等^[5,6]将其与牛奶按 1:5 混合制成奶制品作为 MRCP 的胃肠道阴性对比剂。由于高浓度 FAC 的摄入会引起恶心、剧烈呕吐、腹痛、腹泻等胃肠道不适症状,所以它的剂量和浓度是试验研究的重点^[7]。笔者在本试验中使用其常规剂量和浓度(600 mg/300 ml/次),因此既有效又具有良好的安全性。

在本组试验中,1 例肝硬化失代偿期、门脉高压、腹水患者,因为肠管明显受挤压未能有效充盈,以至于胃内信号轻度抑制,而肠道内高信号无明显消除,且腹水的高信号也影响图像的效果。1 例胆肠吻合术后患者服药后的 MRCP 图像,吻合口附近约 4cm 肠管内的高信号没有明显消除,考虑可能为药液不能进入输入端及胆汁不断分泌入肠管所致^[8]。其余病例 MRCP 的胃肠道信号均消除得完全均匀,胃和十二指肠的对比信噪比均有极为明显的降低,使得病变部位显示得更清晰明确,如胆总管末端结石、胆总管囊肿、胰腺假性囊肿等,十分有利于诊断。但是胃内对比信噪比在服药后 5 min 与服药后 10、15 min 及在服药后 10 min 与服药后 15 min,均为 $P>0.05$,两者的差异无显著性意义。十二指肠的对比信噪比在服药后 5 min 与服药后 10 min, $P>0.05$,两者的差异无显著性意义;服药

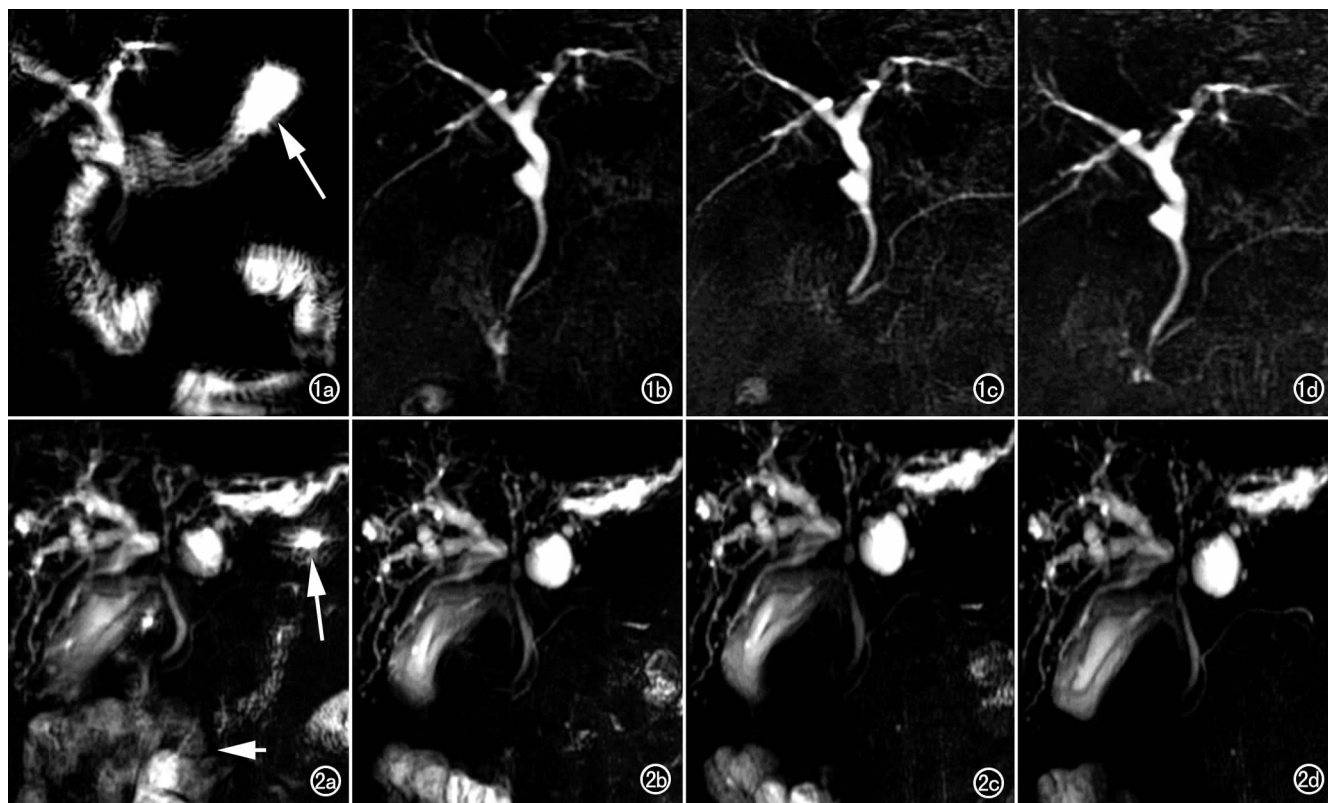


图 1 a) 服药前图像。见胃肠道高信号影(箭),与胆总管及胰管重叠,严重影响图像质量; b) 服药后 5 min 图像; c) 服药后 10 min 图像; d) 服药后 15 min 图像。胃肠道影逐渐消失直至 15 min 时消失,胰胆管显示清晰。可见胆囊管、肝总管扩张,胆囊体部因为充满结石而未见显示。图 2 a) 服药前图像。胃底的斑点高信号影(箭),干扰了对左肝管的观察,且中下腹部的肠道的高信号影(短箭)严重影响图像质量; b) 服药后 5 min; c) 服药后 10 min; d) 服药后 15 min。胃肠道影逐渐消失,胰胆管结构显示得越来越清晰,可见左右肝管汇合处偏左肝管近端梗阻伴肝内胆管扩张,胆囊窝水肿,肝脏多发囊肿。

后 10 min 与服药后 15 min, $P < 0.001$, 两者的差异具有极显著性意义; 服药后 5 min 与服药后 15 min, $P < 0.01$, 两者的差异具有显著性意义。因此, 胃内高信号在服药后 5 min 即明显被抑制, 而十二指肠在服药后 15 min 时高信号抑制效果最佳。

本试验研究表明, 服用 FAC 后 MRCP 图像的质量有显著改善。40 例病例中无 1 例造影后图像质量差于造影前图像, 仅有 2 例被 3 位审片者同时评为造影后与造影前图像质量基本相同, 4 例被同时评为较造影前图像略好, 其余病例均被认为好于或明显好于造影前图像, 一致认为 FAC 对胃和十二指肠内信号的消除十分有效, 且在服药后 15 min 的 MRCP 图像整体效果最佳。

参考文献:

- [1] Iyazaki T, Yamashita Y, Tsuchigame T, et al. MR Cholangiopancreatography Using HASTE (Half Fourier Acquisition Single-Shot Turbo Spin Echo) sequences[J]. AJR, 1996, 166(6): 1297-1303.
- [2] Wesbey GE, Brasch RC, Goldberg HI, et al. Dilute Oral Iron Solu-

tions as Gastrointestinal Contrast Agents for Magnetic Resonance Imaging: Initial Clinical Experience[J]. Magn Reson Imaging, 1985, 3(1): 57.

- [3] Takahar T, Saeki M, Nosaka S, et al. The Use of High Concentration of Ferric Ammonium Citrate (FAC) Solution as A Negative Bowel Contrast Agent: Application in MR Cholangiography[J]. Nippon Acta Radiol, 1995, 55(9): 697.
- [4] Takahar T, Yoshikawa T, Saeki M, et al. High Concentration of Ferric Ammonium Citrate (FAC) Solution as A Negative Bowel Contrast Agent[J]. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi, 1995, 55(6): 425.
- [5] Hirohashi S, Hirohashi R, Uchida H, et al. MR Imaging Oral Contrast Agent Mixed with Milk for the Small Intestine[J]. Nippon Igaku Hoshase Gakkai Zasshi, 1994, 54(8): 784.
- [6] Hirohashi S, Hirohashi R, Uchida H, et al. MR Cholangiography and MR Urography: Improved Enhancement with A Negative Oral Contrast Agent[J]. Radiology, 1997, 203(1): 281.
- [7] 张立娜, 徐克, 任克, 等. 使用枸橼酸铁铵抑制 3D-MRCP 图像中胃肠信号的初步研究[J]. 中国医学影像技术, 2003, 19(6): 762-764.
- [8] 姚泰. 生理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000. 195-196.

(收稿日期: 2004-09-14 修回日期: 2004-11-22)