❖腹部影像学

Application of oral administration of diamine diluent before magnetic resonance cholangiopancreatography in children

WANG Junbo, JI Min, YANG Haowei, SHEN Quanli, GONG Ying, QIAO Zhongwei*
(Department of Radiology, Children's Hospital of Fudan University, Shanghai 201102, China)

[**Abstract**] **Objective** To observe the feasibility of oral administration of diluted gadolinium diamine injection as negative contrast agent for gastrointestinal tract for improving imaging quality and displaying pancreaticobiliary duct during magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) in children. **Methods** MRI of gadolinium diamine diluent with concentrations of 0.20%, 0.30% and 0.50% and pure water were performed at the same time, then the signal attenuation rate of each concentration of contrast agent was calculated. A total of 282 children received MRCP were divided into experimental group (244 children with suspected hepatobiliary diseases) and control group (38 children with non-hepatobiliary diseases). One hour before examination, children in experimental group were asked to orally take 0.50% gadolinium diamine diluent 400 ml within 45 min, and then underwent MRCP 15 min later. All images were scored by 2 imaging physicians, and the imaging qualified rate of was calculated taken ≥3 points and not affecting diagnosis as qualified standards. *Kappa* coefficient was used to test the consistency of image quality assessments of 2 doctors, and the differences of imaging qualified rate were compared between 2 groups and different genders. **Results** The signal attenuation rate of the concentration of 0.20%, 0.30% and 0.50% gadolinium diamine diluents was 76.67%, 88.47% and 98.33%, respectively. The 0.50% gadolinium diamine diluent had the best water inhibition effect, and was selected as the negative contrast agent for children gastrointestinal tract. The consistency of results of imaging quality scores by 2 doctors was good ($Kappa=0.85$, $P<0.01$). MRCP imaging qualified rate of experimental group (97.13%) was significantly higher than that of control group (47.37%, $\chi^2=94.04$, $P<0.01$). No statistical difference of imaging qualified rate was found between males and females ($\chi^2=0.01$, $P>0.05$). **Conclusion** Oral administration of 0.5% concentration of gadolinium diamine diluent can effectively inhibit high gastrointestinal fluid signals and significantly improve imaging quality of MRCP in children.

[**Keywords**] child; cholangiopancreatography, magnetic resonance; contrast media
DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2020.03.029

口服钆双胺稀释液在小儿磁共振胰胆管成像中的应用

王钧波,季 敏,杨皓玮,沈全力,龚 英,乔中伟*
(复旦大学附属儿科医院放射科,上海 201102)

[**摘 要**] **目的** 观察口服稀释钆双胺注射液(欧乃影)作为小儿胃肠道阴性对比剂对改善磁共振胰胆管成像(MRCP)图像质量、提高胰胆管显示率的可行性。**方法** 对浓度为0.20%、0.30%、0.50%钆双胺稀释液与纯水同时行MR扫描,计算各浓度对比剂信号衰减率。将282例接受MRCP患儿分为观察组(244例疑似肝胆疾病患儿)和对照组(38例非肝胆疾病患儿)。检查前1 h嘱观察组患儿口服0.50%钆双胺稀释液400 ml,于45 min内摄入,15 min后进行检查。对所有图

[**第一作者**] 王钧波(1981—),男,浙江温岭人,本科,主管技师。研究方向:磁共振成像技术。E-mail: wjb226@sina.com
[**通信作者**] 乔中伟,复旦大学附属儿科医院放射科,201102。E-mail: qiaozhwei@163.com
[**收稿日期**] 2019-03-13 [**修回日期**] 2019-12-27

像进行评分,以评分≥3 分不影响诊断为合格标准,计算图像质量合格率。采用 *Kappa* 系数检验 2 名医师评估图像质量结果的一致性,比较 2 组 MRCP 图像质量合格率,分析性别对图像质量合格率的影响。**结果** 浓度为 0.20%、0.30%及 0.50%钆双胺稀释液的信号衰减率分别为 76.67%、88.47%及 98.33%;0.50%钆双胺稀释液抑水效果最佳,故以 0.50%钆双胺稀释液为小儿胃肠道阴性对比剂。2 名医师对所有图像质量评分结果一致性强($Kappa=0.85$,$P<0.01$)。观察组图像合格率(97.13%)显著高于对照组(47.37%,$\chi^2=94.04$,$P<0.01$)。不同性别图像合格率差异无统计学意义($\chi^2=0.01$,$P>0.05$)。**结论** 口服浓度 0.50%钆双胺稀释液可有效抑制小儿胃肠道液体高信号,改善 MRCP 图像质量。

[**关键词**] 儿童;胰胆管造影术,磁共振;造影剂

[**中图分类号**] R575;R445.2 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1003-3289(2020)03-0429-04

磁共振胰胆管成像(magnetic resonance cholangiopancreatography,MRCP)是无创胰胆管成像技术,无需对比剂即可清晰显示胰胆道结构[1],广泛用于诊断胆道系统疾病[2]。小儿饮食(奶、水、面糊等)特殊,肠道内液体较多,易对 MRCP 造成干扰。本研究观察口服稀释钆双胺注射液(欧乃影)作为小儿胃肠道阴性对比剂对于改善 MRCP 图像质量、提高胰胆管显示率的可行性。

1 资料与方法

1.1 体外实验 配制浓度分别为 0.20%、0.30%和 0.50%的钆双胺对比剂稀释液和纯水,分别注入10 ml 塑料针管,同时进行 MR 扫描。手动勾画 2 mm^2 圆形 ROI,测量各样本信号强度(signal intensity,SI),计算其 SI 与纯水 SI($SI_{水}$)间的信号强度差,以($SI_{水}-SI$)/$SI_{水}\times100\%$ 计算对比剂占纯水 SI 的百分比,即衰减率。

1.2 在体研究 收集 2016 年 1 月—2017 年 12 月 282 例于复旦大学附属儿科医院接受 MRCP 的患儿。以其中 244 例疑诊肝胆系统疾病患儿为观察组,男 115 例,女 129 例,年龄 5~15 岁,中位年龄 8 岁;38 例非肝胆疾病患儿为对照组,年龄 5~15 岁,中位年龄 9 岁,包括 9 例腹膜后占位,17 例腹膜后肿瘤术后,7 例腹壁占位,5 例腹壁肿瘤术后,均无肠液吸收或潴留。

1.3 仪器与方法 采用 Siemens Avanto 1.5T MR 扫描仪,Siemens Body MATRIX A Tim 线圈,先后对标本及患儿进行扫描。检查前患儿禁食 4 h,禁水2 h。检查前 1 h 嘱观察组患儿口服 0.50%钆双胺稀释液 400 ml,于 45 min 内摄入,15 min 后进行检查。采用可变翻转角快速自旋回波序列(t2_spc_rst),扫描参数:TR 2 500 ms,TE 710 ms,FOV 280 mm,层厚 1 mm,扫描时配合呼吸门控,于患儿平静呼吸下扫描。

1.4 图像分析 扫描结束采用多平面重建(multiple planar reconstruction,MPR)冠状位图像。由 2 名具有 10 年以上小儿腹部影像学诊断经验的主治医师评估图像质量。评分标准:肠道内液体多,影响诊断为 1 分;肠道内液体多,略有影响但可诊断为 2 分;肠道内中等量液体,不影响诊断为 3 分;肠道内少量液体,不影响诊断为 4 分;肠道内无液体为 5 分(图 1~5)。2 名医师评分不一致时,与另 1 名高职称医师共同讨论决定。以评分≥3 分不影响诊断为合格标准,计算 2 组图像质量合格率。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计分析软件。计数资料以百分比表示。以 *Kappa* 系数评价 2 名医师评估图像质量结果的一致性,$Kappa\leqslant0.20$ 为一致性较差,$0.21<Kappa\leqslant0.40$ 为一致性一般,$0.41<Kappa\leqslant0.60$ 为一致性中等,$0.61<Kappa\leqslant0.80$ 为一致性较强,$0.81<Kappa\leqslant1.00$ 为一致性强。采用 χ^2 检验比较 2 组 MRCP 图像质量合格率差异,分析性别对图像质量合格率的影响。$P<0.05$ 为差异有统计学意义,$P<0.01$ 为差异有显著统计学意义。

2 结果

2.1 体外实验 纯水、0.20%、0.30%及 0.50%钆双胺稀释液的信号强度分别为 1049.00、244.72、120.91 及 17.56(图 6)。0.20%、0.30%及 0.50%钆双胺稀释液的信号衰减率分别为 76.67%、88.47%及 98.33%,0.50%钆双胺稀释液抑水效果最佳,故在体实验以 0.50%钆双胺稀释液为胃肠道阴性对比剂。

2.2 在体研究 2 名医师图像质量评分结果一致性强($Kappa=0.85$,$P<0.01$)。对照组 18 例图像质量合格(18/38,47.37%),其中男 11 例,女 7 例;20 例图像质量不合格(20/38,52.63%),其中男 12 例,女 8 例。观察组 237 例图像质量合格(237/244,97.13%),其中男 115 例,女 122 例;7 例不合格(7/244,2.87%),其中男 4 例,女 3 例。观察组图像质量合格率显著高于对照组($\chi^2=94.04$,$P<0.01$)。2 组不同性别患儿图像质量合格率及不合格率差异均无统计学意义(χ^2 均=0.01,P 均>0.05)。

3 讨论

胆管结构存在个体差异。肝胆系统手术前准确了

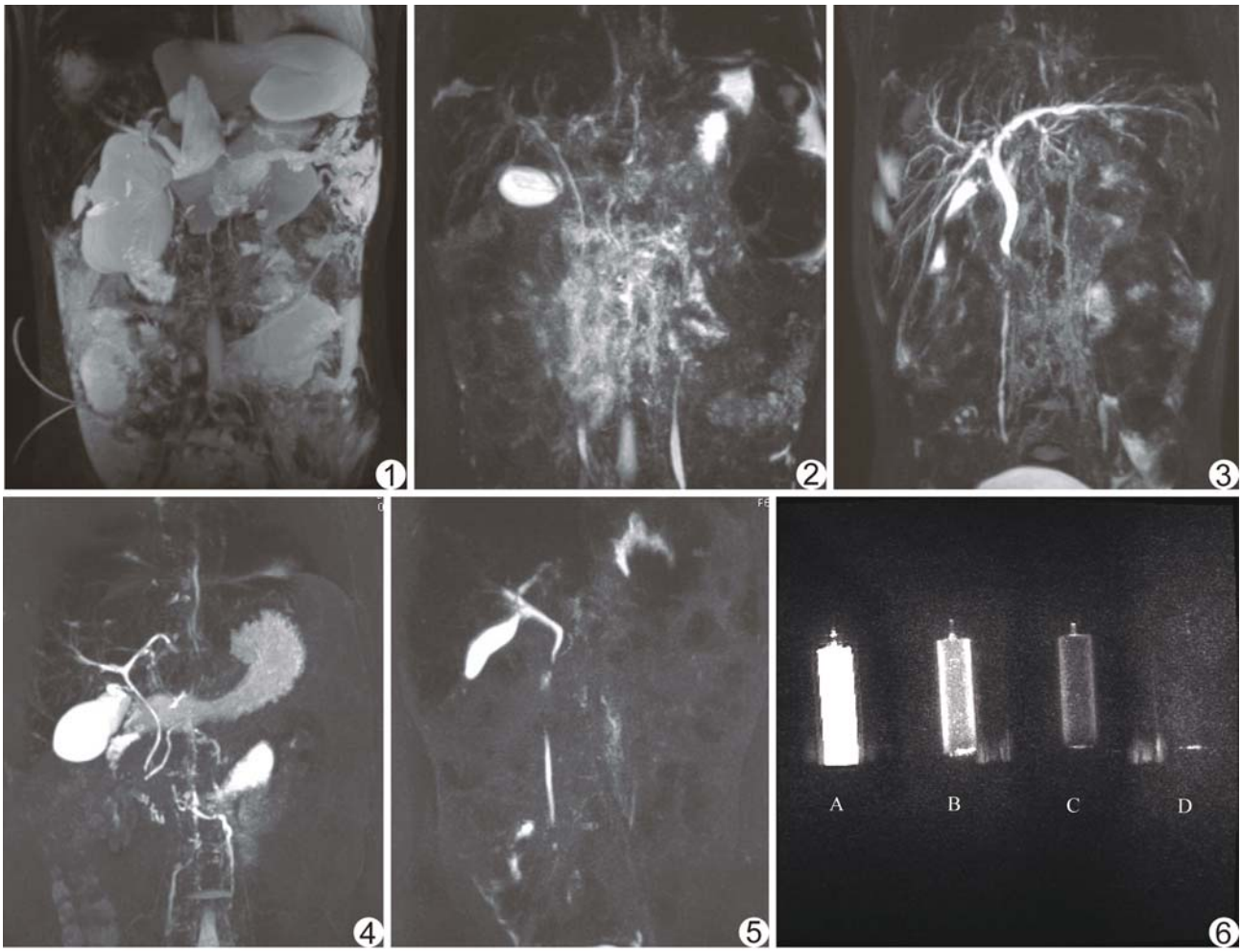


图 1　患儿男，14 岁，胰腺假性囊肿外引流术后，MRCP　肠道内液体多，影响诊断，图像质量评分 1 分　**图 2**　患儿男，6 岁，肝硬化，MRCP　肠道内液体多，略有影响但可诊断，图像质量评分 2 分　**图 3**　患儿女，7 岁，肝功能不全，MRCP　肠道内中等量液体，不影响诊断，图像质量评分 3 分　**图 4**　患儿女，11 岁，腹壁占位，MRCP　肠道内少量液体，不影响诊断，图像质量评分 4 分　**图 5**　患儿女，6 岁，腹壁占位术后，MRCP　肠道内无液体，不影响诊断，图像质量评分 5 分　**图 6**　纯水（A），0.20%（B）、0.30%（C）及 0.50%（D）钆双胺稀释液显影图像

解胆道结构，对确定手术方法、预估手术时间及判断预后均有重要意义。MRCP 是 20 世纪 90 年代初发展的一种非侵入性 MRI 技术，以人体内液体为天然对比剂，采用重 T2 加权序列，对静态或流动缓慢的液体成像，使胰胆管在低信号背景衬托下显示更加清楚，可获得与经皮肝穿刺胆管造影及经内镜逆行胰胆管造影相似的成像效果，且可多层面成像，所测胰胆管管径更接近真实状态，能较传统 CT 或 MRI 更全面、更清晰地显示胆胰管解剖形态及病变特点，无需静脉注射对比剂，无电离辐射，更适合小儿患者；但胰胆管与胃肠道液体均显示为高信号，且胆道与胃肠道结构毗邻，胃肠道尤其十二指肠液体信号易对胰胆管信号造成干扰，影响 MRCP 图像质量和诊断准确率[3]。由于小儿饮食特殊，肠道内液体较成人更多，如何抑制小儿胃肠道内液体信号成为小儿 MRCP 图像质量是否合格的重要因素。针对胃肠液信号影响 MRCP 图像质量问题，目前常采用口服阴性对比剂[4-5]，可有效抑制胃肠道液体高信号干扰，有助于胆道和主胰管结构的可视化。

阴性对比剂多为商业化学品，如葡萄糖酸亚铁糖浆溶液和枸橼酸铁铵泡腾剂等，不良反应较多，如恶心呕吐、腹痛、便秘和黑便等，且对于肝肾功能受损、尿路感染、含铁血黄素沉着症、非缺铁性贫血等患者禁用，对消化道溃疡及肠炎等胃肠道患者应慎用，予小儿口服阴性对比剂更须慎重[6-8]。既往研究[9-10]采用稀释硫酸亚铁糖浆和硫酸钡溶液为阴性对比剂行 MRCP，可获得近似效果，但受铁剂和钡剂颜色、口感及其他局

限性影响,临床应用有限。

本研究所用钆双胺注射液是 MR 顺磁性对比剂,具有双相剂量效应,可缩短 T2 弛豫时间,增强 T1WI 信号而降低 T2WI 信号,在胃肠道内分布,不吸收或仅少量吸收,能有效抑制胃肠道内液体高信号,提高 MRCP 显示胰胆道能力。既往研究[11-12]指出,以稀释的静脉用钆剂作为口服胃肠道对比剂是安全的,且具有取材方便、配制简单、无色无味、易为小儿接受以及服用方便等特点。COPPENS 等[13]将果汁与钆双胺注射液混合,减轻胃肠道液体信号影响的效果较好,但综合考虑纯水的接受度更高。小儿 MRCP 检查前准备以简便易操作为准则,且体外实验结果显示浓度 0.50%钆双胺稀释液的抑制效果最佳,故本研究采用纯水配置浓度 0.5%钆双铵稀释液作为患儿 MRCP 胃肠道阴性对比剂;观察组患儿口服浓度 0.50%钆双胺稀释液后均无任何不适症状,胃及十二指肠内液体高信号明显被抑制,MRCP 图像质量合格率(97.13%)较对照组(47.37%)明显提高,图像质量明显改善,与莫金潮等[14]研究结果相符,且图像质量合格率不受性别影响。

综上所述,口服浓度为 0.50%钆双胺稀释液可有效抑制小儿 MRCP 中胃肠道液体高信号,提高胰胆管显示率,改善图像质量。

[参考文献]

[1] PARK D H, KIM M H, LEE S S, et al. Accuracy of magnetic resonance cholangiopancreatography for locating hcpatolithiasis and detecting accompanying biliarystrictures[J]. Endoscopy, 2004,36(11):987-992.

[2] 盛茂,周珉,顾自成,等.低场强 MRCP 在先天性胆总管囊肿的诊断价值[J].中国临床医学影像杂志,2007,18(9):674-675.

[3] TAKAHASHI S, KIM T, MURAKAMI T, et al. Influence of paramagnetic contrast in single-shot MRCP image quality[J]. Abdom Imaging, 2000,25(5):511-513.

[4] 白芝兰,薛冠英,吴红梅,等.胃肠道阴性对比剂在磁共振胰胆管成像中的应用研究[J].实用放射学杂志,2004,20(10):910-913.

[5] GHANAATI H, ROKNI-YAZDI H, JALALI A H, et al. Improvement of MR cholangiopancreatography (MRCP) images after black tea consumption[J]. Eur Radiol, 2011, 21(12): 2551-2557.

[6] 吕传国,范晔辉,薛春华,等.口服红茶在磁共振胰胆管成像中的应用价值[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2016,14(1):132-134.

[7] 李文政,彭光春,汤恢焕,等.口服枸橼酸铁铵前后 MRCP 的临床应用[J].中国医学影像技术,2005,21(3):408-410.

[8] 温鹏,于长路,张翔,等.口服枸橼酸铁铵泡腾颗粒在 MRCP 检查中定位胆结石的应用[J].国际医学放射性杂志,2016,39(4):358-360,381.

[9] 梁宗辉,冯小源,黎元,等.阴性胃肠道造影剂在磁共振胆胰管成像(MRCP)中的应用[J].中国医学计算机成像杂志,2000,6(5):316-319.

[10] FRISCH A, WALTER T C, HAMM B, et al. Efficacy of oral contrast agents for upper gastrointestinal signal suppression in MRCP: A systematic review of the literature[J]. Acta Radiol Open, 2017,6(9):2058460117727315.

[11] KAMINSKY S, LANIADO M, GOGOLL M, et al. Oral contrast media for the magnetic resonance tomography of the abdomen. A clinical trial of the tolerance for gadolinium-DTPA [J]. Rofo, 1992,156(1):17-23.

[12] CHAN J H, TSUI E Y, YUEN M K, et al. Gadopentetate dimeglumine as an oral negative gastrointestinal contrast agent for MRCP[J]. Abdom Imaging, 2000,25(4):405-408.

[13] COPPENS E, METENS T, WINANT C, et al. Pineapple juice labeled with gadolinium: A convenient oral contrast for magnetic resonance cholangiopancreatography[J]. Eur Radiol, 2005, 15(10):2122-2129.

[14] 莫金潮,王俊国,赵志清,等.口服静脉用钆喷酸葡胺改善 MRCP 图像质量分析[J].中医临床研究,2018,10(3):132-134.