

Application progresses of MR cholangiopancreatography, diffusion weighted imaging and combination of the two methods in biliary obstructive disease

CHEN Xujiao, LIU Zhaoyu*

(Department of Radiology, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004, China)

[Abstract] MR cholangiopancreatography (MRCP) is widely used in biliary obstructive disease which is a common disease in clinic, depending on its good ability of localized and qualitative diagnosis. With the development of MR technology, the applications of DWI in biliary obstructive disease is increasingly reported and most of them are focused on DWI application of the early diagnosis, qualitative diagnosis and the liver function evaluation of biliary obstructive disease. In this article, the application of MRCP, DWI and the combination of the two methods in biliary obstructive disease were reviewed.

[Key words] Biliary obstructive disease; Cholangiopancreatography, magnetic resonance; Diffusion magnetic resonance imaging

DOI:10.13929/j.1672-8475.201701037

磁共振胰胆管成像、扩散加权成像及两者联合在胆道梗阻性疾病中的应用进展

陈旭姣 综述, 刘兆玉* 审校

(中国医科大学附属盛京医院放射科, 辽宁 沈阳 110004)

[摘要] 胆道梗阻性疾病为临床常见病。MR 胰胆管成像(MRCP)因其具有良好的定位、定性作用,在胆道梗阻的诊断中应用较广。随着磁共振技术的发展,扩散加权成像(DWI)在胆道梗阻早期诊断及肝功能评估等的应用也越来越多。本文就 MRCP、DWI 及两者联合在胆道梗阻中的应用进展进行综述。

[关键词] 胆道梗阻;胰胆管造影术;磁共振;扩散磁共振成像

[中图分类号] R575; R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2017)05-0318-04

胆道梗阻由胆管狭窄或阻塞所致,以梗阻性黄疸为主要表现,是临床常见疾病。胆道梗阻的诊断方法众多,目前公认的金标准为经内镜逆行胰胆管造影(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP),但 ERCP 为侵入性检查,不适合上消化道狭窄、心肺功能不全、合并胰腺炎等患者。MR 胰胆管成像(MR cholangiopancreatography, MRCP)安全、无

创、分辨率高,在胆道梗阻的诊断中应用较为广泛,可用于对 ERCP 检查有禁忌或检查失败的患者。DWI 最先用于脑组织疾病的诊断,近年来也较多应用于对腹盆腔实体器官的评估,尤其是肝胆系统^[1-2]。本文对 MRCP、DWI 及两者联合在胆道梗阻性疾病中的应用进展做一综述。

1 MRCP 技术在胆道梗阻性疾病中的应用

MRCP 通过水成像及脂肪抑制技术,使胆汁呈高信号,胆管及周围组织呈低信号,通过三维重建,能够全方位、多角度地观察胰胆管,具有无创、无辐射、无需对比剂、软组织对比度高等优点,有助于病变的定位、定性,已广泛用于胆道系统疾病的诊断。

[第一作者] 陈旭姣(1990—),女,山东济宁人,硕士在读。研究方向:DWI 在胆道梗阻性疾病诊断中的应用。E-mail: 1464753732@qq.com

[通信作者] 刘兆玉,中国医科大学附属盛京医院放射科,110004。

E-mail: liuzy@sj-hospital.org

[收稿日期] 2017-01-06 **[修回日期]** 2017-03-27

1.1 MRCP 的定位作用 利用 MRCP 可获得肝内外胆管树的立体图像,观察胆管的解剖细节,了解狭窄或阻塞的胆管,明确梗阻部位及范围,在定位诊断上具有较高的敏感度、准确率及特异度。梗阻部位 MRCP 表现为胆管腔狭窄、充盈缺损或截断,梗阻部位以上的胆管扩张,可伴肝内胆管扩张。已有研究^[3]报道 MRCP 对胆道梗阻性疾病定位诊断的准确率可达 100%。

1.2 MRCP 的定性作用 胆道梗阻的常见病因为胆系肿瘤、结石及炎症。根据 MRCP 梗阻部位及扩张胆管的形态可初步判断病灶的性质。恶性梗阻病变中,扩张的胆管常于梗阻部位突然截断,肝内胆管扩张较重、走行迂曲,呈“藤蔓状”。胆管结石表现为胆管腔内类圆形低信号,梗阻部位呈倒“杯口状”,肝内胆管扩张程度轻,呈“枯枝状”。炎症狭窄(如胆管炎)常表现为胆管逐渐变细,无中断,呈“鼠尾状”改变,胆管壁光滑,管腔无明确充盈缺损,伴或不伴远端胆管不同程度扩张。此外,如狭窄的胆管其长度>1 cm、逐渐变窄,常提示良性病变;如胆管狭窄长度<5 mm、突然狭窄或中断,则倾向于恶性病变。研究^[4-5]报道,MRCP 的诊断价值可与 ERCP 相媲美,定性诊断符合率可达 80% 以上。

1.3 MRCP 的局限性 MRCP 也存在一些局限:①成像依赖于“水”,胆管的显示取决于胆管内胆汁量及胆汁的流速,含胆汁少、胆汁流速快的胆管显示不清,因此会出现明显的胆管狭窄夸大效应^[6],此外,MRCP 不利于明确狭窄胆管的长度^[7];②对胆管壁本身及管腔外的病变侵袭范围、远隔转移等无法显示,不能提供全面的影像信息;③空间分辨率较低,重建图像时胆管腔内信号较弱的病变(如泥沙样结石、小的新生物等)易被掩盖,且对胆管内结石、气泡、息肉、肉芽肿等病变难以鉴别;④定性诊断的特异度及敏感度不足,主要根据梗阻部位及扩张胆管的形态进行诊断,对胆管轻度狭窄不敏感,易造成假阳性和假阴性。

由于 MRCP 本身的局限性,误诊、漏诊有时是不可避免的。临床工作中,需结合 MR 常规序列及原始图像全面观察胆管管腔、管壁及腔外病变,从而综合判断胆道梗阻病变的性质及病变的来源。

2 DWI 技术在胆道梗阻性疾病中的应用

DWI 能够探测活体内水分子的弥散运动(即布朗运动),利用水分子的弥散运动特性成像,通常以 ADC 值描述水分子弥散的快慢。弥散运动快的像素,弥散运动受限程度低,DWI 呈低信号,ADC 值高,反之则相反。

上腹部 DWI 多采用体部线圈作为发射线圈及接收线圈,应用单次激发自旋回波-回波平面成像(single-shot spin-echo echo planar imaging, SS-SE-EPI)序列、脂肪抑制序列进行扫描,b 值一般选择 800~1000 s/mm²。图像采集技术包括:自由呼吸、屏气呼吸、呼吸触发及导航触发技术等。应用自由呼吸技术采集图像时,患者平稳呼吸,采集时间为 3~6 min,适用于不能屏气的患者,但图像伪影较多。屏气呼吸技术要求患者呼气末屏气,在屏气状态下采集图像,可减少呼吸运动所致的伪影,采集时间一般只需 20~30 s,但其扫描层面较厚、可设置的 b 值数量少(导致计算 ADC 值不精确,图像易失真)、空间分辨率及信噪比低。呼吸触发技术采用外置呼吸探测器接收呼吸运动,在一定呼吸运动幅度阈值的上下限之间采集数据,以达到每次同步采集,将呼吸的影响控制在最低。导航触发技术是在右侧膈肌最高点为中心放置导航条,先连续采集受检者自由呼吸状态下的数个呼吸周期来探测膈肌位置,而后采用断续的导航脉冲,在膈肌位置与采集窗位置重合时采集图像。后两者的扫描时间较前两者扫描时间相对长,但其成像质量、信噪比较高。

目前,对各种技术采集图像的优劣报道不一,较多学者^[8-10]认为呼吸触发技术为最佳采集方案,因其伪影少,信噪比及空间分辨率高,所获得的 ADC 值相对其他技术更稳定、精确。

2.1 DWI 的早期诊断价值 DWI 作为功能成像,可检出与组织含水量改变有关的形态学及生理学改变,且敏感度较高^[11]。组织结构发生病变时,细胞的功能及代谢状态、水分子弥散运动状态发生改变,在 DWI 上表现为信号的改变。因此,DWI 能够早期、敏感地发现病变,有助于疾病的早期诊断。对于恶性梗阻淋巴结转移,DWI 能提高检出率^[12]。

2.2 DWI 的定性诊断作用 不同的组织细胞内外水分子的比例及细胞密度不同,水分子的微观运动状态亦不同,DWI 能够检测这些微观差别,反映组织的细胞组成特性。从 DWI 成像原理上讲,DWI 对组织具有定性作用^[13]。在胆道梗阻性疾病中,不同的病变 DWI 有不同的表现:①结石表现为低信号,胆管炎中被累及的胆管壁在 DWI 上呈等或稍高信号;②实体肿瘤如胆管癌、胰头癌等恶性病变表现为明显高信号;③恶性病变淋巴结转移也表现为高信号。

2.3 DWI 对胆道梗阻性疾病的肝功能评估作用 胆道梗阻可引起肝细胞损害及胆汁淤积,导致肝功能受损。近年研究发现 DWI 能够用于评估胆道梗阻引起

的肝功能变化。Tam 等^[14]回顾性分析 21 例恶性胆道梗阻患者的肝脏平均 ADC 值及同期血清丙氨酸转氨酶(alanine transaminase, ALT)水平,发现血清 ALT 升高的患者肝脏平均 ADC 值低。张兴强等^[15]根据血清胆红素将黄疸患者分为轻、中、重度 3 组,比较各组肝脏平均 ADC 值,发现随患者黄疸程度的增加,肝脏 ADC 值有渐降趋势。因此,可根据 ADC 值评估胆道梗阻患者肝功能的变化及黄疸严重程度。DWI 的这一特性,使其有望成为评估肝功能的新技术。

2.4 DWI 的局限性 DWI 的应用仍面临一些局限及挑战:①SS-SE-EPI 序列成像速度快,对磁场的均匀性要求高,磁场不均匀会影响图像质量;②SS-SE-EPI 序列对运动敏感,易受心脏搏动、呼吸运动、胃肠蠕动等影响,导致所测 ADC 值误差大,而 ADC 值对于判断病变的性质尤为重要;③最优 b 值的确定有待进一步探讨,高 b 值能提高 ADC 值对水分子扩散的真实反映度,但同时会延长 TE、增加图像伪影、降低对比噪声比及信噪比,影响小病灶的检出率;④DWI 扫描技术的选择目前尚无统一意见^[16],仍需进一步验证。

3 MRCP 联合 DWI 在胆道梗阻性疾病中的应用

胆道梗阻的病因不同,治疗方法不同,若选择不当,可加重病情甚至危及生命^[17]。因此,对病因的定性非常重要。MRCP 主要根据胆管梗阻部位及扩张胆管的形态进行定性诊断,特异度不高,无法显示胆管壁本身及管腔外病变。而 DWI 可弥补 MRCP 这些缺点,DWI 有利于鉴别良恶性,提高恶性病变检出率,同时 DWI 能够提供胆管及周围组织的全貌影像,有利于显示胆管腔外病变,从而判断恶性病变侵袭范围及淋巴转移^[18],其对临床治疗方式的选择具有重要意义。

研究^[19-20]表明,MRCP 与 DWI 联合应用,可提高胆道梗阻的病因确诊率。对自身免疫性胰腺炎及胰腺癌所致的胆道梗阻性疾病,尤其是肿块型自身免疫性胰腺炎,DWI 能为两者的鉴别提供参考信息:胰腺癌 DWI 呈高信号,自身免疫性胰腺炎受累部位 DWI 信号稍高,胰腺癌 ADC 值明显低于自身免疫性胰腺炎^[21]。有学者^[22]尝试对自身免疫性胰腺炎、胰腺癌进行定量分析,发现根据 ROC 曲线设定 ADC 界限值可提高鉴别诊断准确性;此外,DWI 检查有助于判断自身免疫性胰腺炎受累范围、评价其临床进展。Lee 等^[23]复习经病理证实的 36 例胆囊癌及 90 例胆囊良性疾病患者资料,对比单纯 MR 常规序列、常规序列结合 DWI 对胆囊癌的诊断敏感度、特异度、准确率,发现常规序列结合 DWI 的特异度及准确率(92.2% vs

86.7%,83.3% vs 74.5%)均明显提高(P 均 <0.05)。Akay 等^[24]的研究亦表明 MRCP 联合 DWI 可作为鉴别胆道梗阻良恶性的重要参考依据。

综上所述,在胆道梗阻性疾病诊断中,MRCP 定位诊断准确率可达 100%,DWI 有助于早期诊断,同时可评估患者的肝功能;两者均有助于疾病的定性诊断,联合应用,可显著提高病因确诊率。因此,胆道梗阻患者行 MRCP 检查时,加扫 DWI 序列很有必要,这样可以一站式地为临床提供定位、定性诊断及肝功能评估等丰富信息,其适应证广,安全无创,值得临床推广应用。但 DWI 技术目前尚未成熟,易受呼吸运动、心脏搏动及胃肠蠕动等影响,有待于进一步改善。

[参考文献]

- [1] Girometti R, Del Pin M, Pullini S, et al. Accuracy of visual analysis vs. apparent diffusion coefficient quantification in differentiating solid benign and malignant focal liver lesions with diffusion-weighted imaging. *Radiol Med*, 2013,118(3):343-355.
- [2] Tan CH, Lim KS. MRI of gallbladder cancer. *Diagn and Interv Radiol*, 2013,19(4):312-319.
- [3] 高永术,马兴灿. MSCT 及 MRCP+MR 对胆道梗阻性疾病诊断价值比较. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2016,14(3):68-70.
- [4] Katabathina VS, Dasyam AK, Dasyam N, et al. Adult bile duct strictures: Role of MR imaging and MR cholangiopancreatography in characterization. *Radiographics*, 2014,34(3):565-586.
- [5] 余留森,马小静. MRI 常规序列联合 MRCP 在胆管梗阻诊断中的应用. *中国中西医结合影像学杂志*, 2016,14(1):71-73.
- [6] 刘建民,杨林,刘鑫,等. MRCP 在肝外胆管梗阻中的诊断价值. *中国医学创新*, 2014,11(4):36-38.
- [7] 陈小余,周开渝,肖红,等. MRCP 对低位梗阻性黄疸的诊断价值及与 ERCP 的比较分析. *河北医学*, 2015,21(02):234-237.
- [8] Kartalis N, Loizou L, Edsberg N, et al. Optimising diffusion-weighted MR imaging for demonstrating pancreatic cancer: A comparison of respiratory-triggered, free-breathing and breath-hold techniques. *Eur Radiol*, 2012,22(10):2186-2192.
- [9] Bouchaibi SE, Coenegrachts K, Bali MA, et al. Focal liver lesions detection: Comparison of respiratory-triggering, triggering and tracking navigator and tracking-only navigator in diffusion-weighted imaging. *Eur J Radiol*, 2015,84(10):1857-1865.
- [10] 史卓,赵心明,宋俊峰,等. 肝脏局灶性病变磁共振弥散加权成像中三种呼吸采集方式的比较. *中国肿瘤临床与康复*, 2014,21(2):139-143.
- [11] 陈皓,孙烨,袁飞,等. 扩散加权成像诊断乳腺浸润性导管癌腋窝淋巴结转移. *中国介入影像与治疗学*, 2014,11(2):92-95.
- [12] Morine Y, Shimada M, Imura S, et al. Detection of lymph nodes metastasis in biliary carcinomas: Morphological criteria by MDCT and the clinical impact of DWI-MRI. *Hepatogastroenter-*

- ology, 2015, 62(140):777-781.
- [13] Heijmen L, Verstappen MC, Ter Voert EE, et al. Tumour response prediction by diffusion-weighted MR imaging: Ready for clinical use? *Crit Rev Oncol Hematol*, 2012, 83(2):194-207.
- [14] Tam HH, Collins DJ, Wallace T, et al. Segmental liver hyperintensity in malignant biliary obstruction on diffusion weighted MRI: Associated MRI findings and relationship with serum alanine aminotransferase levels. *Br J Radiol*, 2012, 85(1009):22-28.
- [15] 张兴强,雷军强,陈勇,等. MRCP 联合 DWI 在梗阻性黄疸病变中的临床应用. *甘肃医药*, 2012, 31(7):493-495.
- [16] Palmucci S, Mauro LA, Messina M, et al. Diffusion-weighted MRI in a liver protocol: Its role in focal lesion detection. *World J Radiol*, 2012, 4(7):302-310.
- [17] 夏兴阳,徐克. 恶性梗阻性黄疸临床治疗方法的研究进展. *中国介入影像与治疗学*, 2014, 11(5):332-334.
- [18] Yoon HJ, Kim YK, Jang KT, et al. Intraductal papillary neoplasm of the bile ducts: Description of MRI and added value of diffusion-weighted MRI. *Abdom Imaging*, 2013, 38(5):1082-1090.
- [19] Kim SJ, Lee JM, Kim H, et al. Role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the diagnosis of gallbladder cancer. *J Magn Reson Imaging*, 2013, 38(1):127-137.
- [20] Kang TW, Kim SH, Park HJ, et al. Differentiating xanthogranulomatous cholecystitis from wall-thickening type of gallbladder cancer: Added value of diffusion-weighted MRI. *Clin Radiol*, 2013, 68(10):992-1001.
- [21] 熊美连,曹代荣,张宇阳,等. DWI 鉴别自身免疫性胰腺炎与胰腺癌的价值. *临床放射学杂志*, 2015, 34(1):55-60.
- [22] Hur BY, Lee JM, Lee JE, et al. Magnetic resonance imaging findings of the mass-forming type of autoimmune pancreatitis: Comparison with pancreatic adenocarcinoma. *J Magn Reson Imaging*, 2012, 36(1):188-197.
- [23] Lee NK, Kim S, Kim TU, et al. Diffusion-weighted MRI for differentiation of benign from malignant lesions in the gallbladder. *Clin Radiol*, 2014, 69(2):e78-e85.
- [24] Akay S, Kocaoglu M, Emer O, et al. Diagnostic accuracy of whole-body diffusion-weighted magnetic resonance imaging with 3.0T in detection of primary and metastatic neoplasms. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2013, 57(3):274-282.

2016 版中国科技期刊引证报告相关数据 ——《中国介入影像与治疗学》

由中国科学技术信息研究所主持的“2015 中国科技论文统计结果发布会”于 2016 年 10 月 12 日在北京国际会议中心举行。《中国介入影像与治疗学》杂志在《2016 版中国科技期刊引证报告》(核心版)的相关数据为:

- 1 文献来源量:181 篇;
- 2 基金论文比:0.34;
- 3 总被引频次:704;
- 4 影响因子:0.464;
- 5 学科扩散指标:10.14;
- 6 学科影响指标:0.95;
- 7 综合评价总分:38.48。