

胰胆管水成像的研究进展

艾革¹ 彭婕^{2*}

1.长江大学 湖北荆州 434000

2.长江大学附属第一医院放射科 湖北荆州 434000

摘要：磁共振胰胆管造影 (MRCP) 于 1991 年被德国学者 Wallner 等^[1]率先应用于临床，胰胆管系统中的胆汁作为天然的阴性对比剂，可以清晰、直观地将肝内外胆管全貌显示出来。MRCP 操作简便，且无辐射，无创伤性，因而适用范围极广，若无常规 MR 检查禁忌症，均可接受该项检查。

关键词：MRCP；胰胆管系统解剖结构；对比剂

1 2D-MRCP

2D-MRCP 常用的序列有两种：(1) 半傅里叶单次激发快速自旋回波序列 (HASTE)。(2) 单次激发厚层快速自旋回波序列 (SSTSE)，二者都是单激发扫描序列。

HASTE 序列在信息采集过程中仅有一半的 K 空间有真实数据填充，另一半数据则是由 K 空间的对称性来进行重建；SSTSE 序列则是每一次图像采集的过程中，都用真实数据填充了整个 K 空间。HASTE 序列用于 MRCP 时，采用冠状位、轴位进行薄层扫描，层厚仅为 6-8mm，而 SSTSE 序列则需要先定义扫描中心点，再自选扫描角度，层厚在 30-60mm 之间。

2 3D MRCP

临床上使用的是 3D-MRCP 多是导航触发的 navigator-triggered (NT)-MRCP，其优点在于：(1) 3D-MRCP 除了在 2D 的频率编码方向 (x 轴) 和相位编码方向 (y 轴) 外，还具有沿层面的选择方向 (z 轴)，图像空间分辨率高。(2) 3D-MRCP 采用容积扫描，没有层间隔，图像图像信息更丰富、信噪比更高。(3) 3D-MRCP 图像后处理得到最大信号强度投影 (MIP) 形成胆管树形结构图，且 3D-SPACE 序列对胆囊管显示的图像质量评分及显示率均优于 HASTE 序列 ($P < 0.05$)^[2]。

3D-MRCP 同样也存在一些缺点：(1) 3D-MRCP 扫描时间较长，约 4-6min；(2) 呼吸运动会造成胆囊搏动，从而在图像上留下呼吸运动伪影；(3) MIP 图像可以清晰的显示胰胆管系统，但极易漏诊小结石^[3]。2D MRCP 与 3D MRCP 在肝内胆管与肝外胆管解剖结构的显示率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，但 2D MRCP 的胆囊结石、胆管结石检出率显著高于 3D MRCP ($P < 0.05$)^[4-5]，且 2D-HASTE 序列在大量腹腔积液患者 MRCP 图像质量更佳^[6]。

3 BH-GRASE-MRCP

2016 年日本学者木田 胜博 提出了 breath-hold (BH)-Grase-MRCP 序列，亦属 3D 序列，患者全程屏气，基本不受呼吸运动伪影的影响，较传统 3D MRCP 提升了图像质量，其 TE 值约为 100ms，TR 值约为 300ms，故其扫描时间较传统 3D 序列严重缩短，仅约 18s。据徐国奇^[7]研究 BH-GRASE-MRCP 序列在图像的背景抑制方面不如 3D-TSE 序列，但在对胆总管、左右肝管、主胰管的显示上 BH-GRASE-MRCP 序列二者无明显差异。He Ming^[8]等的研究显

示，当患者大于 55 岁和 (或) 呼吸不规律时 BH-GRASE-MRCP 的成像质量要优于相较于传统 3D-MRCP。Grase 序列扫描时间仅为传统 3D 序列的 6% 左右，可以弥补传统 3D 序列检查时间长的缺陷，从而增加患者的流通量。许逸超等^[9]研究，NT-MRCP 与 BH-Grase-MRCP 序列两组图像 SNR 差别无统计学意义，但前者 NT-MRCP 的 CR 和 CNR 优于后者。

4 低张饮水 MRCP

检查前 15min 给患者使用肠道解痉挛药物，克服了肠道蠕动伪影的影响，胆总管下段及胰管近段的显影得到了显著改善。马亚宁^[10]等发现低张饮水 MRCP 对低位胆道梗阻性疾病的显示效果优于常规 MRCP，对低位胆道梗阻性疾病的诊断符合率显著高于常规 MRCP ($P < 0.05$)，结合 MR 增强时，能起到更大的作用。董红焕^[11]等将低张饮水 MRCP 与不压脂 T2WI 及 LAVA 动态增强扫描结合用于诊断十二指肠乳头腺癌，对病灶的显示更清晰。

5 对比剂的应用

应用于 MRCP 的对比剂分为两大类：(1) 经口服用的阴性对比剂。此类对比剂中含有大量高分子金属离子，在金属离子的顺磁性作用下，T2 衰减加快，T2 弛豫时间缩短，达到抑制胃肠道背景抑制的效果，突出显示胰胆管内的胆汁信号，从而提高图像质量。基于方便、经济的特点，日常生活中的饮品 (绿茶、红茶、菠萝汁等) 常被拿来作为对比剂供患者引用。Chu 等^[12]在 46 名志愿者口服柠檬酸/橙汁后进行 MRCP 检查：口服柠檬酸/橙汁后，在 (58.98 ± 14.96) min 和 (59.41 ± 13.79) min 时胰管显示最清晰，胰管直径增大，口服果汁前后的均值差异具有统计学意义 ($P < 0.01$)。临床工作中常用的静脉用造影剂 Gd-DTPA 也可在稀释过后口服，用于 MRCP 检查。十二指肠憩室在常规 MRCP 中表现为类圆形高信号，在口服稀释过的 Gd-DTPA 后再行 MRCP 检查则不再显影^[13]。(2) 经静脉注射使用的对比剂。此类对比剂均含有成分钆，故又称钆剂。钆具有顺磁性，在肝胆特异期，用 T1 加权序列+压脂序列进行扫描可以得到 MRCP 图像。T1 加权 MRCP 图像能显示胆管壁和临近的软组织结构。而且具 Santosh D 等^[14]的研究，T1 加权 MRCP 图像对于肝内二级胆管、三级胆管的显示优于重 T2 加权序列得到的 MRCP 图像。

6 小结

综上所述，MRCP 技术的发展已然达到了一定的高度，而

我国是个人均医疗匮乏的国家,如果针对临床医生的诊断要求、患者的身体健康情况(呼吸是否规律、屏气时间)以及患者家庭的经济状况选择合适 MRCP 序列,尽可能的缩短检查时间、提高图像质量,必将大大减少医疗资源的消耗。

参考文献

- [1]张雪哲.磁共振成像技术的临床应用进展[J].引进国外医药技术与设备,1999(02):45-48.
- [2]熊燕,孙家瑜,朱丹,彭涛,陈志凡,肖建明.磁共振胰胆管成像三维质子加权快速自旋回波序列和半傅立叶采集单次激发快速自旋回波序列对胆囊管显像的对比研究[J].华西医学,2013,28(10):1575-1578.
- [3]陆明园,赵幼冰,杨勇.CT、MRI及MRCP诊断胆总管结石临床价值评价[J].中国临床医学影像杂志,2003(04):293-294.
- [4]黄春榆,李林蔚,朱文丰.2D MRCP与3D MRCP在胰胆管水成像中的应用对比[J].临床医学工程,2019,26(04):455-456.
- [5]仇恒志,戚喜勋,孙文阁,李延亮,任克.2D FASE和3D FASE磁共振胰胆管成像序列图像的对比研究[J].中国临床医学影像杂志,2008(05):364-366.
- [6]陶仅德,陈真平,李刚,许团新,江世健,唐煌.二维半傅立叶单次激发快速自旋回波和三维可变翻转角快速自旋回波序列在腹腔积液患者磁共振胰胆管成像的对比研究[J].实用医技杂志,2020,27(09):1135-1137.
- [7]徐国奇.基于单次屏气GRASE序列的3D MRCP应用价值[J].浙江临床医学,2019,21(12):1700-1701.
- [8]Ming He MD, Jin Xu BS, Zhaoyong Sun MM, et al. Comparison and evaluation of the efficacy of compressed SENSE (CS) and gradient - and spin - echo (GRASE) in breath - hold (BH) magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) [J]. Journal of Magnetic Resonance Imaging, 2020, 51(3):824-832.
- [9]许逸超,徐正道,张家会,孙张明,陈建新,胡翼江,季妍廷.三维屏气梯度-自旋回波序列在MR胰胆管成像中的应用[J].中华放射学杂志,2021,55(01):64-69.
- [10]马亚宁,李小民,周和平,朱亚男.低张饮水MRCP在低位胆道梗阻性疾病诊断中的价值[J].陕西医学杂志,2014,43(02):187-188+205.
- [11]董红焕,康立清,李佳玥,杨琳,程思佳,郭婧.低张饮水MRCP结合不压脂T₂WI及LAVA动态增强对十二指肠乳头腺癌的诊断价值[J].中外医学研究,2020,18(29):84-86.
- [12]Riordan R D, Khonsari M, Jeffries J, Maskell G F, Cook P G. Pineapple juice as a negative oral contrast agent in magnetic resonance cholangiopancreatography: a preliminary evaluation[J]. The British journal of radiology, 2004, 77(924):991-9.
- [13]Zhi-Qiang Chu, Qian Ji, Jia-Lin Zhang. Orally administered lemon/orange juice improved MRCP imaging of pancreatic ducts[J]. Abdominal Imaging, 2010, 35(3):367-371.
- [14]Santosh D, Goel A, Birchall IW, Kumar A, Lee KH, Patel VH, Low G. Evaluation of biliary ductal anatomy in potential living liver donors: comparison between MRCP and Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI. Abdom Radiol (NY). 2017 Oct;42(10):2428-2435.