

水脂分离技术在低场 MR 前列腺检查中的应用

徐东风, 陈强, 周庆, 董卫平, 计一丁, 周士成, 饶圣祥

【摘要】 目的:探讨水脂分离技术在前列腺检查中的应用价值。**方法:**对 50 例健康志愿者, 42 例前列腺癌, 73 例前列腺增生, 35 例前列腺炎的磁共振资料进行回顾性分析。**结果:**水脂分离技术在显示前列腺周围解剖结构上优于短 TI 反转恢复序列(STIR)、FSE T_2 WI、SE T_1 WI, 更有利于前列腺癌的分期诊断。**结论:**低场 MR 检查中, 水脂分离技术可替代 STIR 在前列腺检查中的应用。

【关键词】 磁共振成像; 前列腺疾病; 前列腺肿瘤

【中图分类号】 R445. 2; R697. 3; R737. 25 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2004)12-0891-03

Application of fat-water separation in evaluation of prostatic disease on low field MRI XU Dong-feng, CHENG Qiang, ZHOU Qing, et al. Department of CT and MR, the First People's Hospital of Wujiang, Jiangsu 215200, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the value of fat-water separation sequence in the evaluation of prostatic diseases. **Methods:** The MR imaging data of 50 healthy volunteers, 42 cases of prostatic cancer, 73 cases of benign prostatic hyperplasia and 35 cases of prostatitis were analyzed. **Results:** Fat-water separation sequence was superior to STIR, FSE- T_2 WI, SE T_1 WI in identifying the periprostatic anatomy and staging of the prostatic cancer. **Conclusion:** Fat-water separation sequence can replace STIR in the examination of prostate on low field MR.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Prostatic diseases; Prostatic neoplasms

前列腺疾病的诊断是影像学诊断难点之一, 各种影像检查方法的诊断准确性都有待提高。MRI 在前列腺疾病检查中的应用已经有了广泛的研究。水脂分离技术作为一种脂肪抑制技术, 已较多地用于对关节软骨的研究。笔者尝试将水脂分离技术应用于前列腺检查, 发现其盆腔成像有一定特点, 特别是在低场 MR 检查中, 可以作为反转恢复序列(short time inversion recovery, STIR)、(fast spin echo, FSE) T_2 WI、SE T_1 WI 等序列的补充。

材料与方法

病例资料:无泌尿系统疾病及不适的健康志愿者 50 例, 年龄 25~45 岁。另选患者 157 例, 年龄 35~78 岁, 其中前列腺癌 42 例, 前列腺增生 80 例, 前列腺炎 35 例。所有病例均行 FE T_1 WI、SE T_2 WI 和 STIR 检查。其中 41 例患者加行水脂分离成像, 包括前列腺癌 13 例, 前列腺增生 25 例, 前列腺炎 3 例。所有前列腺癌或前列腺增生患者均经手术或穿刺病理证实, 前列腺炎病例则根据临床症状及实验室检查确诊。

使用 GE Signa profile Gold 0.2T 永磁型磁共振成像机, 正交线圈。扫描条件:水脂分离技术(TR 400 ms,

TE 10 ms, 翻转角 70° , 层厚 5~8 mm, 间隔 1 mm, 采集矩阵 256×224 , 视野 $38 \text{ cm} \times 38 \text{ cm}$, 采集次数 4); FE T_2 WI (TR 3600~5600 ms, TE 85~100 ms, 层厚 5~8 mm, 间隔 1 mm, 采集矩阵 224×160 , 视野 $30 \text{ cm} \times 22.5 \text{ cm}$, 采集次数 4); SE T_1 WI (TR 300~450 ms, TE 12~15 ms, 层厚 5 mm, 间隔 1 mm, 采集矩阵 256×224 , 视野 $30.0 \text{ cm} \times 22.5 \text{ cm}$, 采集次数 6); STIR 序列(TR 3900 ms, TE 43.5 ms, TI 75 ms, 层厚 5 mm, 间隔 1 mm, 采集矩阵 256×224 , 视野 $38 \text{ cm} \times 38 \text{ cm}$, 采集次数 4)。

图像分析:前列腺解剖结构的显示, 包括包膜的显示(分体部、底部、颈部)、中央叶、外围叶的显示; 前列腺周围结构的显示, 包括盆腔脂肪抑制的程度评价, 前列腺以外器官、组织的信号特点; 病变的显示, 包括前列腺癌的部位、大小、形态、信号、分期, 以及前列腺增生大小、信号变化和前列腺炎发生的部位、信号改变等。分别由三位放射科专科医生对各个序列作出评价。

结 果

各序列的组织信号特点见表 1。水脂分离技术中, 前列腺、膀胱壁、肠壁、肌肉、血管、软骨呈均匀高信号, 脂肪、长骨骨髓、尿液呈低信号, 扁骨骨髓呈中等信号(图 1a、2a)。其与 STIR 技术相比, 图像信噪比亦明显提高, 可以清晰地显示精囊角、肛周间隙、前列腺周

作者单位: 215200 江苏, 吴江市第一人民医院 CT/MRI 室(徐东风、计一丁、周士成、饶圣祥), 泌尿科(陈强、董卫平); 通用电气(中国)有限公司-医疗系统集团(周庆)
作者简介: 徐东风(1963-), 男, 江苏淮阴人, 副主任医师, 主要从事放射诊断工作。

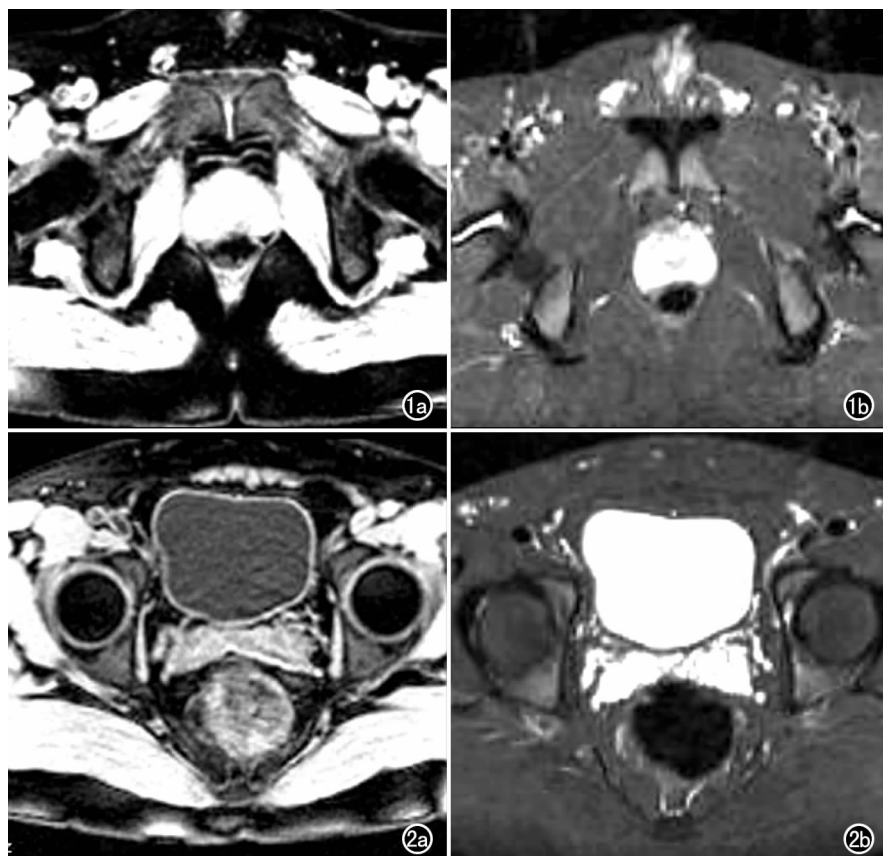


图 1 a) 同一层面前列腺水脂分离成像, 示前列腺呈均匀高信号; b) 正常人前列腺 STIR 成像, 可区分前列腺中央叶和外围叶。图 2 a) 正常人前列腺水脂分离像, 精囊角、肛周间隙显示清楚; b) 同一层面 STIR 图像, 示脂肪、肌肉信号相仿。

围静脉丛、腹股沟内血管束、膀胱壁等解剖结构。STIR 序列的图像信噪比低, 能显示前列腺包膜及分叶, 前列腺周围叶呈均匀的高信号, 中央叶呈稍高、低信号混杂(中间腺泡呈高信号), 低信号的前列腺包膜隐约可见; 尿液和膀胱壁都为高信号; 脂肪(如皮下脂肪)与肌肉、骨髓信号相仿呈中等信号, 血管信号混乱(和血流速度相关), 以致前列腺周围结构如精囊角、盆腔静脉丛、腹股沟血管束等常难以分辨(图 1b、2b)。FE T₂WI 和 SE T₁WI 的组织信号特点较明确, 无须赘述。

表 1 各序列的组织信号特点

组织部位	水脂分离	STIR	SE T ₁ WI	FE T ₂ WI
前列腺				
周围叶	高	高	中	高
中央叶	高	稍高	中	稍低
膀胱				
膀胱壁	高	高	中	低
尿液	高低	高高	中低	高低
精囊腺	高	高	高	低
静脉丛	高	高	不明确	高
肌肉	高	中	中	低
脂肪	低	中	高	高

在前列腺癌检查中, 水脂分离成像发现病变 3 例(显示率为 23%), STIR 序列显示病变 21 例(显示率为 50%), FE T₂WI 显示病变 18 例(48.6%), SE T₁WI 显示病变 3 例(0.71%)。在前列腺癌分期诊断中, 水脂分离技术诊断符合率为 84.6%, STIR 序列为 60%, FE T₂WI 为 47.4%, SE T₁WI 为 3.7%。前列腺增生、前列腺炎诊断信息主要来自 FE T₂WI 和 SE T₁WI, 水脂分离和 STIR 序列对诊断帮助不大。

讨 论

由于脂肪组织内含有较多氢质子, 其信号强度高, 常常干扰我们对病变组织信号变化的观察。因此, 脂肪抑制技术在 MR 检查中具有较为重要的意义。一般认为其至少有三方面益处: ①提高诊断敏感性; ②提高含脂肪较多区域的肿瘤显示率; ③运动和磁化伪影得到抑制^[1]。但以上结果都是在高场 MR 研究中获得, 所采用的脂肪

抑制技术为化学饱和法。在低场 MR 中, 由于谱线不能区分, 一般只能使用 STIR 序列进行脂肪抑制。在本组病例中, STIR 图像信噪比低, 脂肪抑制不彻底, 不能显示上述优势, 对诊断帮助不大。水脂分离技术也是消除脂肪信号的方法之一, 它是利用水和脂肪两种物质的质子共振频率上的差异, 分别形成纯脂或纯水的质子图像。Dixon^[2]首先获取水和脂肪的质子宏观磁化矢量相位一致(in phase)和相位反向(opposed phase)的 MR 信号, 然后再将两种信号加、减处理, 分别得到了纯水的质子图像和纯脂的质子图像, 其后 Glover^[3]进行了改良, 使成像方法简化。周康荣等^[4]还介绍过几种国外学者使用的水脂分离技术原理, 但以上技术大多对磁场均匀度要求高, 适合于高场 MR 检查。我们所使用的水脂分离法适合于低场 MR 检查, 其原理较为复杂, 结合 FSE 序列使用时, 其脉冲方式如图 3 所示, 我们结合梯度回波使用更可节省检查时间。

将水脂分离技术应用于前列腺检查, 国内、外尚未见报道。从本研究结果可以看出, 水脂分离图像上肌

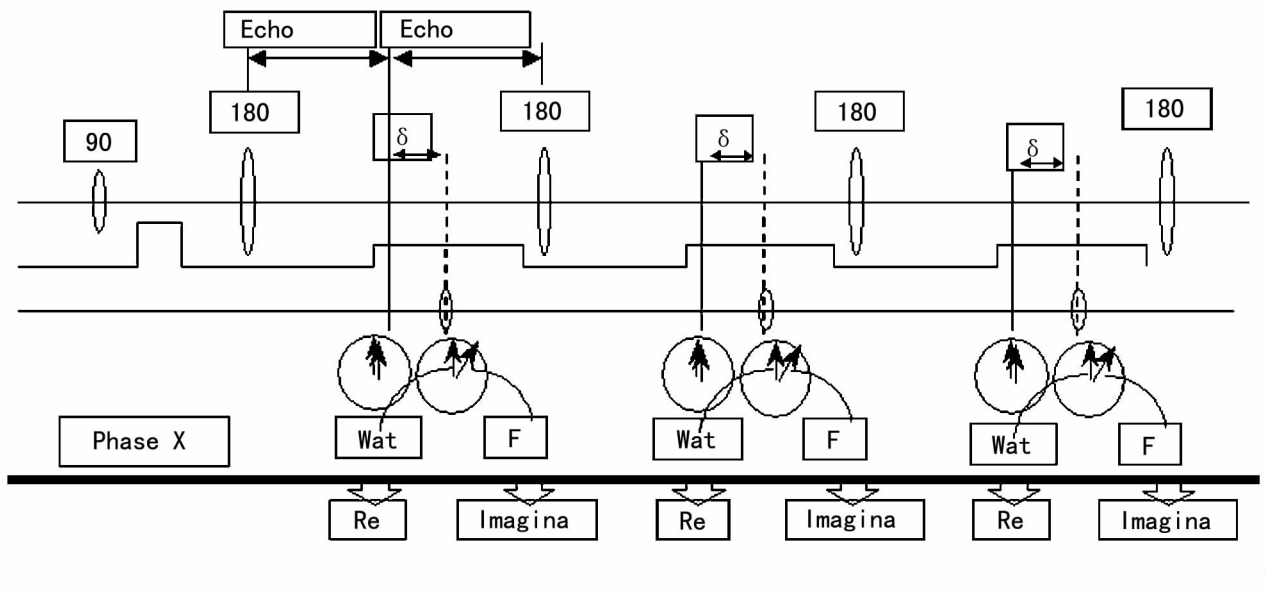


图3 水脂分离脉冲示意图。利用水和脂肪相位差别,经软件处理得到纯水式纯脂图像叫水脂分离,本文资料是在梯度回波下作水脂分离。

肉组织呈高信号,血管、精囊、膀胱壁也呈高信号,尿液呈稍低信号,脂肪呈低信号(图 1a、2a),由于脂肪抑制比较彻底,组织间信号对比强,可以更清楚显示盆腔解剖结构,如精囊角、盆腔静脉丛、肛周间隙、闭孔内外肌、腹股沟血管丛结构等,从而有利于前列腺癌的分期诊断。水脂分离成像图像质量与 STIR 相比明显提高,弥补了低场 MR 在前列腺检查中的不足。国外学者曾在高场 MR 上使用水脂分离技术检查膝关节^[5],在图像质量评价上得到的结果与我们相类似。

目前,前列腺常规 MR 检查序列为 SE T_1 WI、FE T_2 WI^[6],选择使用脂肪抑制技术。在前列腺解剖、病变的显示方面, T_2 WI 有明显优势, T_1 WI 主要用于对照组织信号变化及前列腺大小的测量^[7]。STIR 作为 T_1 WI、 T_2 WI 序列的补充,主要用于观察前列腺周围的解剖结构,以利于前列腺癌的分期诊断。从本组病例观察,在低场 MRI 中,SE T_1 WI、FE T_2 WI 或 STIR 均不能很好地显示前列腺周围的结构,这就降低了 MR 在前列腺检查中的价值。因此,我们认为使用水脂分离代替 STIR 技术,与 T_1 WI、 T_2 WI 组合检查前列腺,更能体现 MR 多种序列、多种信号、获得更多诊

断信息的优势,对于前列腺疾病诊断、分期、临床治疗方案制定以及盆腔疾病的检查更有帮助。

参考文献:

- [1] Mitchell DG, Vmitski S, Rilkim MD, et al. Sampling band width and fat suppression: effects on long TR/TE MR imaging of the abdomen and pelvis at 1.5T[J]. AJR, 1989, 153(2): 419-425.
- [2] Dixon W. Simple proton spectroscopic imaging[J]. Radiology, 1984, 153(1): 189-194.
- [3] Glover G. Multipoint Dixon technique for water and fat proton and susceptibility imaging[J]. Magn Reson Imaging, 1991, 1(5): 521-530.
- [4] 周康荣, 陈祖望. 体部磁共振成像[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 2000. 96-98.
- [5] Reeder SB, Pelc NJ, Alley MT, et al. Rapid imaging of articular cartilage with steady-state free precession and multipoint fat-water separation[J]. AJR, 2003, 180(2): 357-362.
- [6] 刘俊. 医学影像学诊疗常规[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999. 216.
- [7] Nghiem HV, Herlens RJ, Francis IR, et al. The pelvis: T_2 -weighted fast spin-echo MR imaging[J]. Radiology, 1992, 185(1): 213-217.

(收稿日期: 2004-04-22 修回日期: 2004-06-17)