

超声影像学

DOI:10.13406/j.cnki.cyx.000290

子宫弥散加权成像磁化率伪影与肠道准备之间的相关性研究

陈 波,吕富荣,吕发金,肖智博,盛 波,史小林

(重庆医科大学附属第一医院放射科,重庆 400016)

【摘要】目的:探讨肠道准备对子宫扩散加权成像磁化率伪影的影响。**方法:**将 60 名健康女性受检者(23~45 岁)随机分为 2 组(无肠道准备组和肠道准备组),每组 30 名受检者,然后对每一位受检者进行 T2 轴位和矢状位、DWI 扫描,然后由 2 名医师分别对其图像进行双盲法评价。**结果:**2 名医师评价无肠道准备组肠道以气体为主的出现率平均为 65.00%,以液体为主的出现率平均为 35.00%;肠道准备组肠道以气体为主的出现率平均为 23.33%,肠道以液体为主的出现率平均为 76.67%,2 名医师评价的 2 组结果均具有统计学差异($P_1=0.002, P_2=0.004$)。肠道以气体为主时子宫 DWI 磁化率伪影阳性率平均为 82.91%,肠道以液体为主时子宫 DWI 磁化率伪影阳性率平均为 13.46%,2 名医师评价磁化率伪影结果均具有统计学差异($P_1=0.000, P_2=0.000$)。**结论:**子宫 DWI 检查前进行肠道准备有助于减少子宫 DWI 磁化率伪影的产生,从而提高子宫 DWI 的图像质量,这更有利于进行子宫组织学的研究、子宫疾病的诊断、监测以及治疗后的疗效评价。

【关键词】子宫;磁共振弥散加权成像;肠道准备

【中图分类号】R816.91

【文献标志码】A

【收稿日期】2014-01-16

Correlation between the intestinal preparation and uterine diffusion weighted imaging magnetic susceptibility artifact

Chen Bo, Lyu Furong, Lyu Fajin, Xiao Zhibo, Sheng Bo, Shi Xiaolin

(Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To investigate the influence of bowel preparation on uterine diffusion weighted imaging magnetic susceptibility artifact. **Methods:** Totally 60 healthy women (ranged between 23 to 45 years old) were randomly divided into two groups: non bowel preparation group and bowel preparation group, 30 subjects in each group. Then every subject was scanned for T2WI (axial and sagittal plane) and DWI. Finally every image was evaluated by two doctors in a double-blind way. **Results:** In non bowel preparation group, average occurrence rate of air predominance was 65.00% and occurrence rate of fluid predominance was 35.00%. In bowel preparation group, mean occurrence rate of air predominance was 23.33% and occurrence rate of fluid predominance was 76.67%. There were significantly statistical differences in two doctors' evaluation between two groups ($P_1=0.002, P_2=0.004$). The average positive rate for uterine DWI susceptibility artifact was 82.91% when fluid predominating in the intestinal tract and the average positive rate for uterine DWI susceptibility artifact was 13.46% when air predominating in the intestinal tract. There were significantly statistical differences in two doctors' evaluation of magnetic susceptibility artifact between two groups ($P_1=0.000, P_2=0.000$). **Conclusion:** Bowel preparation can decrease susceptibility artifact before uterine DWI examination, and then improve the quality of uterine DWI, which is beneficial for the uterine histological study as well as the diagnosis, monitoring and assessment of uterine diseases.

【Key words】uterus; diffusion weighted imaging; bowel preparation

子宫是女性重要的生殖器官,盆腔的重要结构,孕育新生命的重要场所。MRI 具有极高的软组织分

辨率,以多平面、多参数、多序列无创伤成像,对子宫肿瘤的诊断、监控及治疗后的疗效评价具有重要的意义,DWI 作为功能磁共振的一种,在提示病变的组织学信息方面具有独特优势,以往由于 DWI 的信噪比、分辨率等因素在子宫领域的应用受到限制。然而随着 3.0T MR 的普及,DWI 图像的信噪比、分辨率以及扫描时间明显改善,在子宫疾病的诊断、

作者介绍:陈 波,Email:cheapol@hotmail.com,

研究方向:妇科及肌骨系统疾病的影像学诊断研究。

通信作者:吕富荣,Email:lf918@sina.com。

基金项目:国家临床重点专科经费资助项目(编号:国卫办医函[2013]544号);渝中区科委资助项目(编号:20120211)。

优先出版: <http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13406/j.cnki.cyx.000290.html>

监控及治疗后的疗效评价应用越来越广泛。但是高场强 MRI 对于磁化率伪影更加敏感,特别是肠道内容物如气体,这成为影响 DWI 在子宫疾病诊断、治疗后监测应用的关键。目前未见文献有关肠道准备与子宫 DWI 图像相关研究的报道,因此本研究旨在评价女性在接受子宫 DWI 检查前进行肠道准备减少其内气体及 DWI 磁化率伪影对子宫的影响,提高 DWI 显示子宫的图像质量,从而更好地指导子宫疾病的诊断、监测及治疗后地疗效评价。

1 资料和方法

1.1 一般资料

60 例未患过子宫疾病的健康女性,年龄在 23~45 岁(平均 34 岁),检查前均详细询问了是否以前有子宫疾病史及是否安装节育环,排除有节育环和子宫疾病史的女性,将其随机分为 2 组,其中 30 例在做 MRI 检查前未做肠道准备为肠道未准备组;另外 30 例检查前进行了肠道准备为肠道准备组。

1.2 仪器和方法

1.2.1 MRI 扫描设备 采用美国 GE 公司 3.0T MRI 扫描仪 (Signa HD, GE Healthcare),受检者取仰卧位扫描,采用 8 通道体部相控阵线圈扫描。

1.2.2 扫描序列及具体参数 常规盆腔 T2WI 轴位采用快速自旋回波扫描:TR=3 580 ms,TE=105 ms,层厚:6 mm,层间距:2 mm,视野(FOV):36 mm,矩阵:320×224,激励次数:2;子宫 T2 抑脂矢状位同样采用快速自旋回波扫描:TR=3 320 ms,TE=105 ms,层厚:6 mm,层间距:2 mm,视野(FOV):36 mm,矩阵:320×224,激励次数:2;弥散加权扫描采用 SE-EPI 序列轴位并行采集技术扫描:TR=5 700 ms,TE=65.7 ms,层厚:5 mm,层间距:0,视野(FOV):42 cm,矩阵 128×128,激励次数:6;b 取 0 及 800 s/mm²。

1.2.3 检查前准备 检查前 1~2 d 内,受检者进食易消化不易产气的食物,如白菜、西红柿、芹菜、大米、绿色蔬菜。忌食牛奶、蒜、葱、面食、豆浆。无肠道准备者则无特殊进食要求,易产气或不易产气食物均可。

1.2.4 图像评价 由 2 名从事 MRI 影像诊断 10 年以上的医师对 DWI 图像采用双盲法进行评价,且都不知检查者的肠道准备情况。

肠道准备情况的评价:观察盆腔内尤其是子宫周围的肠道内容物,分为以气体和以液体为主。

DWI 磁化率评判标准:观察子宫肌层、结合带、内膜 3 层结构清晰,无高信号或低信号磁化率伪影,为阴性;若 3 层结构扭曲不清晰,有高信号或低信号磁化率伪影,为阳性。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件分析,肠道准备组及无肠道准备组直肠内容物以气体或液体为主的出现率以及子宫磁化率伪影出现率及阳性率比较行卡方检验,无肠道准备组和肠道准

备组肠道以气体和液体为主时 2 位医师评价的一致性评价行 kappa 分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 肠道内容物评价(表 1~3、图 1)

医师 1 评价:无肠道准备组盆腔肠道内容物以气体为主 20 例,出现率为 66.67%(20/30),以液体为主的 10 例,出现率为 33.33%;肠道准备组盆腔肠道内容物以气体为主 7 例,出现率为 23.33%,以液体为主的为 23 例,出现率 76.67%,2 组肠道内容物以液体为主和以气体为主的出现率比较差异具有统计学意义($P=0.002$)。

表 1 肠道内容物评价结果

Tab.1 Evaluation results of intestinal content

	无肠道准备组		肠道准备组		χ^2 值	P 值
	以气体为主	以液体为主	以气体为主	以液体为主		
医师 1	20	10	7	23	11.380	0.002
医师 2	19	11	7	23	9.774	0.004

表 2 无肠道准备组 2 位医师的评价一致性

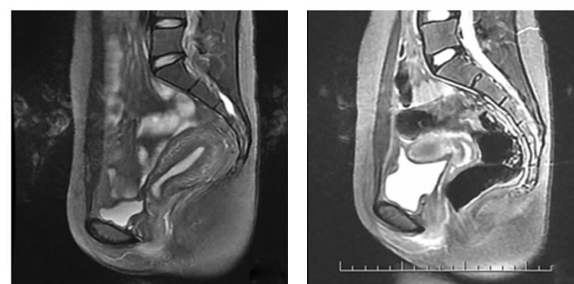
Tab.2 Consistency of two physicians' evaluation of non bowel preparation groups

医师 2	医师 1		合计	κ_1	P ₁ 值
	以气体为主	以液体为主			
以气体为主	19	0	19	0.927	0.000
以液体为主	1	10	11		
合计	20	10	30		

表 3 肠道准备组两位医师的评价一致性

Tab.3 Consistency of two physicians' evaluation of bowel preparation groups

医师 2	医师 1		合计	κ_2	P ₂ 值
	以气体为主	以液体为主			
以气体为主	7	0	7	1.000	0.000
以液体为主	0	23	23		
合计	7	23	30		



A. 肠道准备组肠道液体为主

B. 无肠道准备组肠道以气体为主

图 1 T2 矢状位子宫图像

Fig.1 The images of uterus in the sagittal plane of T2WI

医师 2 评价:无肠道准备组的盆腔肠道内容物以气体为主为 19 例,出现率为 63.33%,以液体为主为 11 例,出现率 36.67%,肠道准备组以气体为主为 7 例,出现率 23.33%,以液体为主为 23 例,出现率 76.67%,2 组肠道内容物以液体为主和以气体为主的出现率比较差异具有统计学意义($P=0.004$)。

2 名医师对无肠道准备组和肠道准备组的评价结果的一致性极好($\kappa_1=0.927, P_1=0.000; \kappa_2=1.000, P_2=0.000$),无肠道准备组肠道以气体为主的出现率平均为 65.00%,肠道以液体为主的出现率平均为 35.00%;肠道准备组肠道以气体为主的出现率平均为 23.33%,肠道以液体为主的出现率平均为 76.67%。

2.2 DWI 磁化率伪影评价(表 2、图 2)

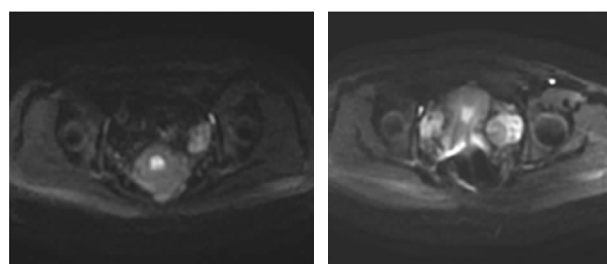
医师 1:盆腔肠道以气体为主的共 27 例,其中 24 例受检者子宫 DWI 磁化率伪影为阳性,阳性率 88.89%,3 例受检者子宫 DWI 磁化率伪影为阴性,阴性率 11.11%;以液体为主的共 33 例,其中 5 例受检者子宫 DWI 磁化率伪影为阳性,阳性率 15.15%,28 例受检者子宫 DWI 磁化率伪影为阴性,阴性率 84.85%,肠道内容物不同时 DWI 磁化率伪影阳性率比较差异具有统计学意义($P=0.000$)。

医师 2:盆腔肠道以气体为主的共 26 例,其中 20 例受检者子宫 DWI 磁化率伪影为阳性,阳性率 76.92%,6 例受检者子宫 DWI 磁化率伪影为阴性,阴性率 23.08%;肠道以液体为主的共 34 例,其中 4 例受检者子宫 DWI 磁化率伪影为阳性,阳性率 11.76%,30 例受检者子宫 DWI 磁化率伪影为阴性,阴性率 88.24%,肠道内容物不同时 DWI 磁化率伪影阳性率比较差异具有统计学意义($P=0.000$)。

表 4 磁化率伪影评价结果

Tab.4 Results of magnetic susceptibility artifact evaluation

	以气体为主		以液体为主		χ^2 值	P 值
	磁化率 阳性	磁化率 阴性	磁化率 阳性	磁化率 阴性		
医师 1	24	3	5	28	32.333	0.000
医师 2	20	6	4	30	26.063	0.000



A. 肠道以液体为主时子宫
磁化率伪影阴性

B. 肠道气体为主时磁化率
伪影为阳性

图 2 子宫 DWI 轴位图像

Fig.2 DWI of uterus in the axial plane

2 名医师评价结果肠道以气体为主时子宫 DWI 磁化率伪影阳性率平均为 82.91%,肠道以液体为主时子宫 DWI 磁化率伪影阳性率平均为 13.46%。

3 讨论

常规 MRI 序列(T1、T2)对子宫的价值局限于从形态学上认识,而功能 MRI(DWI、MRS 等)可以运用强大的后处理软件对正常或病变的子宫组织病理学进行分析,同时可以指导子宫肿瘤术前、术后的监控及随访。正常子宫在 DWI 上分为肌层、结合带、内膜,由于其组织学结构(包括细胞间隙、黏附分子含量,核质比)的不同,导致结合带呈低信号,而肌层核内膜呈高信号,当子宫癌变或者术后水分子运动情况的改变则引起 DWI 信号的改变,这是其成像基础也是在子宫领域的应用基础^[1-3]。

文献报道^[4-6]不同年龄及不同月经周期的健康女性子宫 3 层结构表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值具有统计学差异,因而对于子宫肿瘤的检测及治疗前后的疗效评价具有非常重要的意义。也有研究发现^[7]ADC 值和 T2 图像联合应用可用于鉴别中子宫肌瘤和子宫肉瘤,特异性和敏感性都达到了 100%,在宫颈癌淋巴转移和非淋巴转移的鉴别中更有研究报道特异性和敏感性都达到了 80%以上^[8]。对于随访检测治疗反应方面有文献报道 DWI 用于子宫肌瘤 HIFU 治疗后消融区范围大小的估量,且与 T1 增强后无血流灌注区的相关性及一致性分别达到了 94%、84%^[9]。因此 DWI 在子宫领域的应用具有非常重要的意义,尤其子宫在 DWI 上的图像质量,这是准确测量及应用后处理软件进行分析的基础。

DWI 图像显示子宫 3 层结构相对于 T2 图像在信噪比和分辨率都低,而随着 3.0T 高场强磁共振的应用,这两方面都有所提高,但是其对磁化率伪影更敏感。尤其是肠道气体,有关子宫 DWI 的文献报道^[4-5]中由于不同程度的磁化率伪影而将其排除在研究对象以外。但未见有文献报道提出解决子宫 DWI 检查磁化率伪影的具体方法,仅有文献报道^[10]肠道准备可以提高前列腺 DWI 图像质量。

因此本研究从减少盆腔子宫周围肠道气体,从而减少子宫 DWI 磁化率伪影角度研究,让肠道准备组的所有受检者在 MRI 检查前禁止摄入产气的食

物,以减少盆腔肠道气体而增加液体含量,结果证实肠道准备组盆腔肠道液体为主出现率平均为 76.67%,气体为主出现率平均为 23.33%;然而无肠道准备组盆腔肠道液体为主出现率平均为 35%,气体为主出现率平均为 65%,2 组盆腔肠道内容物具有明显的统计学差异,可以认为 DWI 检查前肠道准备可以减少盆腔肠道的气体含量。对肠道内容物分别为气体和液体为主进行磁化率伪影评价时,气体为主时的磁化率伪影阳性率(82.91%)明显高于以液体为主时的磁化率伪影的阳性率(13.46%),这同时也证实了肠道内容物以气体为主时子宫 DWI 图像质量明显较以液体为主时的子宫 DWI 图像差。因此肠道内容物气体越多,其与子宫肌层之间的磁化率差异越大,其磁化率伪影则越明显,子宫 DWI 图像的质量就越差,对于子宫组织学、子宫疾病监测和治疗后的疗效评价干扰就越大。

总之,子宫 DWI 检查前进行肠道准备有助于减少盆腔肠道内容物气体含量,从而减少其与子宫表面的磁化率差异,进而减少伪影的产生,以提高 DWI 图像的质量,这对有关子宫组织学的研究、子宫疾病的诊断、监测以及治疗后的疗效评价具有重要意义。

参 考 文 献

- [1] Padhani AR, Liu G, Koh DM, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging as a cancer biomarker: consensus and recommendations[J]. Neoplasia, 2009, 11(2): 102-125.
- [2] He Q, Lesley J, Hyman R, et al. Molecular isoforms of murine CD44 and evidence that the membrane proximal domain is not critical for hyaluronate recognition[J]. J Cell Biol, 1992, 119(6): 1711-1719.
- [3] Mitchell DG, Schonholz L, Hilpert PL, et al. Zones of the uterus: discrepancy between US and MR images[J]. Radiology, 1990, 174(3 Pt 1): 827-831.
- [4] Kido A, Kataoka M, Koyama T, et al. Changes in apparent diffusion coefficients in the normal uterus during different phases of the menstrual cycle[J]. Br J Radiol, 2010, 83(990): 524-528.
- [5] Tsili AC, Argyropoulou MI, Tzarouchi L, et al. Apparent diffusion coefficient values of the normal uterus: interindividual variations during menstrual cycle[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(8): 1951-1956.
- [6] Kuang F, Chen Z, Zhong Q, et al. Apparent diffusion coefficients of normal uterus in premenopausal women with 3 T MRI[J]. Clin Radiol, 2013, 68(5): 455-460.
- [7] Namimoto T, Yamashita Y, Awai K, et al. Combined use of T2-weighted and diffusion-weighted 3-T MR imaging for differentiating uterine sarcomas from benign leiomyomas[J]. Eur Radiol, 2009, 19(11): 2756-2764.
- [8] Kim HS, Kim CK, Park BK, et al. Evaluation of therapeutic response to concurrent chemoradiotherapy in patients with cervical cancer using diffusion-weighted MR imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2013, 37(1): 187-193.
- [9] Jacobs MA, Gultekin DH, Kim HS. Comparison between diffusion-weighted imaging, T2-weighted, and postcontrast T1-weighted imaging after MR-guided, high intensity, focused ultrasound treatment of uterine leiomyomata: preliminary results[J]. Med Phys, 2010, 37(9): 4768-4776.
- [10] 陈穗惠, 刘新球, 江波, 等. 肠道准备减少 3T MR 前列腺弥散加权扫描磁化率伪影的评价[J]. 中国医学影像学杂志, 2011, 19(11): 869-872.

(责任编辑: 冉明会)

《重庆医科大学学报》邮发代号: 78-132