

# 磁共振背景抑制弥散成像在肿瘤诊断中的价值

文宏志 郑文斌

**【摘要】** 磁共振背景抑制弥散成像 (DWIBS) 技术已广泛应用于肿瘤筛查、良恶性肿瘤的初步鉴别以及评估肿瘤的治疗效果。目前国内外有许多关于 DWIBS 的研究, 普遍认为 DWIBS 在评估恶性肿瘤及其转移方面有一定的价值, 但亦存在一定的不足。该文综述了 DWIBS 在肿瘤诊断中的研究现状、应用前景及不足之处。

**【关键词】** 肿瘤; 淋巴结; 磁共振成像, 弥散

## Value of diffusion weighted imaging with background suppression in tumor diagnose

WEN Hong-zhi, ZHENG Wen-bin

(Department of Radiology, Second Affiliated Hospital of Shantou University Medical College, Guangdong Shantou 515041, China)

**【Abstract】** Diffusion weighted imaging with background suppression (DWIBS) has been used more and more in tumor screening, primary differentiating benign or malignant tumor and evaluating effect of tumor therapy. There are many researches about DWIBS these years, and the results consider that DWIBS is useful in evaluating malignant tumor and metastatic tumor, but at the same time we must confess DWIBS isn't perfect. This review illustrates the researches about DWIBS, potential applications of DWIBS and the limitation of DWIBS.

**【Key words】** Neoplasms; Lymph nodes; Magnetic resonance imaging, diffusion

### 1 磁共振背景抑制弥散成像 (diffusion weighed imaging with background suppression, DWIBS) 简介

弥散是指组织内部水分子的无规则热运动 (布朗运动), 磁共振弥散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI) 对水分子的这种运动十分敏感, 是目前观察活体水分子运动的惟一方法。它通过检测生物体内水分子运动状态的变化而间接反映组织结构和细胞密度等信息<sup>[1]</sup>, 在临床已广泛应用于急性脑缺血性疾病的诊断。近年来, 随着磁共振硬件和软件的发展, DWI 在体部的应用逐渐增多。体部 DWI 又称 DWIBS, 是在传统 DWI 基础上衍生出的一种新的成像方法, 它克服了传统体部成像必须在屏气条件下进行, 扫描范围有限、图像信噪比和分辨率较低的局限, 可以在自由呼吸状态下完成体部大范围 (包括胸部、腹部及盆腔)、薄层、

无间断扫描, 并得到高信噪比、高分辨率和高对比度的图像<sup>[2]</sup>。DWIBS 使用多通道线圈与敏感编码技术相结合, 加快了扫描速度, 也有效地降低了平面回波成像所需要的回波链长度, 保证了图像质量。同时, 采用适当的脂肪抑制序列能够有效抑制背景脂肪信号, 这也使得背景信号的抑制更加彻底。与常规磁共振序列相比, DWIBS 对病灶的检出率更高, 在发现病灶方面可以与 PET 技术相媲美, 因此也被称为“类 PET 技术”。当前, DWIBS 的使用已越来越广泛, 对其研究也逐渐增多, 特别是在使用 DWIBS 对肿瘤进行鉴别以及对恶性肿瘤转移进行初步筛查方面。

### 2 DWIBS 在肿瘤诊断中的研究现状

在胸部肿瘤诊断中, DWIBS 能够较好地显示病灶。Moriya 等<sup>[3]</sup>的研究结果表明, 84% 的胸部肿瘤以及 94% 的肺癌能被 DWIBS 显示。

DWIBS 对腹部占位的诊断也有相关的研究, 特别是肝癌及胰腺癌诊断方面。姚成刚等<sup>[4]</sup>对 26 例肝脏占位患者进行常规 MRI 及 DWIBS, 并分别

测量肿瘤实质、瘤内坏死区域、转移性淋巴结及正常肝实质的表观弥散系数 (apparent diffusion coefficient, ADC), 结果显示, 肿瘤实质与瘤内坏死灶间 ADC 的差异有统计学意义 ( $t=3.707, P<0.05$ ), 肿瘤实质与正常肝实质间 ADC 的差异有统计学意义 ( $t=2.309, P<0.05$ ), 肿瘤实质与肿大淋巴结间 ADC 的差异无统计学意义 ( $t=0.365, P>0.05$ )。此外, 肝脏不同病变的 ADC 可能是有差别的, 有研究对 60 例患者的 89 个肝脏局灶性病变行 DWIBS, 并计算各种病变的 ADC, 以  $1.6 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  作为肝脏良恶性病变 ADC 的界限, 灵敏度和特异度均  $>90\%$  [2]。DWIBS 对胰腺癌诊断亦有一定的应用价值。Ichikawa 等 [9] 研究认为, 使用高 b 值 (b 值即扩散敏感梯度,  $b=1000 \text{s}/\text{mm}^2$ ) DWIBS, 在检测胰腺癌方面具有高灵敏度 (96.2%) 和高特异度 (98.6%)。

对于盆腔肿瘤 (子宫内膜癌、直肠癌等), DWIBS 也能有效显示病灶及其周围肿大的淋巴结, 结合 ADC 还可以鉴别部分病灶的良恶性。Tamai 等 [6] 研究认为, 子宫肉瘤的平均 ADC 是  $(1.17 \pm 0.15) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , 低于正常的子宫内膜及退化的子宫平滑肌瘤 [ $(1.70 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ], 而肉瘤 ADC 与普通平滑肌瘤以及平滑肌细胞瘤有重叠。在直肠腺癌诊断方面, Ichikawa 等 [7] 认为, 高 b 值 DWIBS 对发现直肠癌具有高灵敏度 (91%) 以及特异度 (100%)。

恶性肿瘤患者晚期常发生骨转移, 对这些患者, 及时发现肿瘤骨转移将有利于临床分期及制定治疗方案, DWIBS 在这方面也起着很大的作用。有研究称, 使用 T1 加权成像+短反转时间的短时反转恢复+DWI 序列对于发现骨转移有较高的灵敏度 (96%) 和阳性预测值 (98%), 优于 T1 加权成像+短反转时间的短时反转恢复序列 [6]。在发现脊柱转移瘤方面, 李如迅等 [9] 对 21 例临床诊断脊柱转移瘤患者进行常规 DWI 和 SPECT, 结果 21 例患者使用 DWI 技术检出脊柱转移瘤灶 85 个, SPECT 检出脊柱转移瘤灶 69 个。

DWIBS 技术应用于体部淋巴结成像, 可以清楚显示淋巴结分布, 直观、立体地显示淋巴结数量和大小 [10]。Sumi 等 [11] 认为, 转移性淋巴结的 ADC 明显大于良性淋巴结病变, 中、高分化癌转移淋巴结的 ADC 明显高于低分化癌转移淋巴结。但是,

目前对良性淋巴结的 ADC 标准尚未制定 [10]。

### 3 DWIBS 的应用前景

DWIBS 的成像时间较短, 能够在自由呼吸下完成扫描, 使用适当的 b 值能够获得高信噪比的图像, 同时由于 DWIBS 价格低廉, 有望成为未来肿瘤筛查的有效手段。同时, DWIBS 可以行全身成像, 有利于发现原发肿瘤及其可能的转移部位。根据 ADC 的不同, DWIBS 可用于病灶良恶性鉴别, 如肝内的局灶性占位病变 [4]。对于已经确诊肿瘤而接受治疗的患者, DWIBS 可用于治疗前后对比, 评估其疗效。在检测肿瘤复发或存在方面, DWIBS 也有一定的应用价值 [12]。

DWIBS 在肿瘤诊断中仍有很多不足之处。DWIBS 并非仅仅显示恶性病变, 同时也显示具有局限弥散的其他病变, 如脓肿 [13]。此外, 某些正常结构如脑、扁桃体、脾、肾上腺等同样能够在 DWIBS 上显示, 这些器官出现病变时就有可能被忽视 [12]。同时, 由于背景抑制, 诸多解剖结构缺失, 一些病变在定位方面可能出现错误, 因此 ADC 能否用于良、恶性病变的鉴别目前尚无定论。自由呼吸下由于膈肌周期性运动可能使图像模糊, 这可能有碍于膈肌附近小病变图像的获得, 如肝脏病变 [13]。这些不足将成为 DWIBS 研究中需要关注的重点。

### 参 考 文 献

- [1] Herneth AM. Diffusion weighted imaging: have we found the "holy grail" of diagnostic imaging or is it still a game of number. *Eur J Radiology*, 2003, 45(3): 167-168.
- [2] 胡奕, 郭启勇. 背景抑制体部磁共振弥散加权成像在肝内局灶性病变诊断方面的应用价值研究. *中国临床医学影像杂志*, 2006, 17(10): 547-550.
- [3] Moriya H, Saito K, Takahara T, et al. The role of diffusion weighted whole body imaging with background body signal suppression (DWIBS) for diagnosis of thoracic tumor[J/OL]. *Japanese Journal of Clinical Radiology*, 2006, 51(1): 1-12 [2008-12-03]. [http://scielinks.jp/j-east/article/200606/00002\\_00606A0107720.php](http://scielinks.jp/j-east/article/200606/00002_00606A0107720.php).
- [4] 姚成刚, 宋法亮, 方佳, 等. 背景抑制磁共振扩散成像技术在肝占位及转移淋巴结成像的应用研究. *临床放射学杂志*, 2008, 27(6): 127-129.
- [5] Ichikawa T, Erturk SM, Motosugi U, et al. High-b value diffusion-weighted MRI for detecting pancreatic adenocarcinoma: preliminary results. *AJR Am J Roentgenol*, 2007, 188(2): 409-414.
- [6] Tamai K, Koyama T, Saga T, et al. The utility of diffusion-weighted

- MR imaging for differentiating uterine sarcomas from benign leiomyomas. *Eur Radiol*, 2008, 18(4): 723-730.
- [ 7 ] Ichikawa T, Erturk SM, Motosugi U, et al. High-B-value diffusion-weighted MRI in colorectal cancer. *AJR Am J Roentgenol*, 2006, 187(1): 181-184.
- [ 8 ] Nakanishi K, Kobayashi M, Nakaguchi K, et al. Whole-body MRI for detecting metastatic bone tumor: diagnostic value of diffusion-weighted images. *Magn Reson Med Sci*, 2007, 6(3): 147-155.
- [ 9 ] 李如迅, 时高峰, 许茜, 等. MRI 弥散加权成像与 SPECT 在脊柱转移瘤诊断中的对照研究. *河北医科大学学报*, 2007, 28(3): 198-199.
- [ 10 ] 吴伟峰, 张建军, 刘铁, 等. 背景抑制弥散加权成像在体部淋巴结成像中的初步应用. *肿瘤学杂志*, 2008, 14(9): 739-741.
- [ 11 ] Sumi M, Sakihama N, Sumi T, et al. Discrimination of metastatic cervical lymph nodes with diffusion-weighted MR imaging in patients with head and neck cancer. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2003, 24(8): 1627-1634.
- [ 12 ] Kwee TC, Takahara T, Qchiar R, et al. Diffusion-weighted whole-body imaging with background body signal suppression (DWIBS): features and potential applications in oncology. *Eur Radiol*, 2008, 18(9): 1937-1952.
- [ 13 ] Stadnik TW, Demaerel P, Luypaert RR, et al. Imaging tutorial: differential diagnosis of bright lesions on diffusion-weighted MR images. *Radiographics*, 2003, 23(1): e7.

(收稿日期: 2008-11-07)

## 泌尿系结石成分分析的 CT 研究进展

冯强 马智军

**【摘要】**泌尿系结石是泌尿外科的常见病和多发病。结石病的治疗不仅与结石的大小、部位、脆性、有无感染等有关,还受到结石成分的影响。预先知道结石的成分,对治疗具有指导性作用,但是目前还没有一种可靠的检查手段能够很精确地判断体内结石的成分。CT 除能精确判断结石的大小和部位外,还可大致判断体内结石的成分,尤其是双源 CT 的出现,为研究结石组成成分提供了一种全新的方法,能为查找结石的成因、预防和治疗提供影像学依据。

**【关键词】**尿路结石; 体层摄影术, X 线计算机

### Advances on CT analyzing urolithiasis constituents

FENG Qiang, MA Zhi-jun

(Department of CT-MR, Yidu Central Hospital, Weifang Medical College, Shandong Qingzhou 262500, China)

**【Abstract】** Urolithiasis is common and frequently-occurring diseases of urology. The treatment of lithiasis is not only relevant with the size, location, brittle and infection of calculi, but also affected by urolithiasis constituents. Knowing the urolithiasis constituents in advance is no doubt to guide treatment. But so far an reliable inspection method was not found to analyze accurately urolithiasis constituents in vivo. CT judge precisely the size, location of calculi and analyze roughly the urolithiasis constituents in vivo, especially the appear of dual source CT, which provide a new method for studying urolithiasis constituents. It may be helpful to find the cause, prevention and therapy of calculi.

**【Key words】** Urinary calculi; Tomography, X-ray computed

泌尿系结石是世界范围的常见病、多发病,据调查目前发病率高达 4%~13%,并呈逐年上升趋势。近年来,通过冲击波碎石、微创介入术等,已使 90% 以上患者不需传统的开放手术而取石,

但结石患者在术后复发率高,因此对泌尿系结石组成成分进行测定,能为查找结石成因、预防和治疗提供依据<sup>[1]</sup>。虽然拉曼光谱、差热-热重、核磁共振、高效液相色谱、傅里叶变换红外光谱和 X 射线衍射等仪器对结石成分能够进行定性、定量测定,但需要等到结石排出体外后才能进行分析,因此测量费时、费力,且花费较高,不利于大量人群的筛查,而双源 CT 的出现为研究结石组成成分提

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2009.02.018

作者单位: 262500 山东青州, 潍坊医学院附属益都中心医院 CT-MR 室

通信作者: 冯强 (E-mail: fengqiang1975@163.com)