

◇生殖泌尿影像学

DWI combined with ADC value in differential diagnosis of testicular germ cell tumor

HUANG Mengna, GAO Xuemei*, CHENG Jingliang, QU Zhaohui

(Department of Magnetic Resonance, the First Affiliated Hospital of

Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the value of DWI combined with ADC value in differential diagnosis of testicular seminoma from nonseminomatous germ cell tumor. **Methods** Totally 22 patients with testicular germ cell tumor confirmed by operation and pathological examination were analyzed retrospectively, including 10 seminomas, 12 nonseminomatous germ cell tumors. All of them underwent MRI and DWI scanning, and then the ADC values of parenchyma of different tumors were measured and statistically analyzed by independent samples *t*-test. **Results** In 10 cases of seminomas, DWI mostly showed homogeneous high signal, and ADC mean was $(0.63 \pm 0.12) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. In 12 cases of nonseminomatous germ cell tumor, DWI mostly showed heterogeneous high signal, ADC mean was $(0.98 \pm 0.22) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. The differences of ADC values between them was statistically significant ($t=4.61$, $P<0.01$). **Conclusion** DWI combined with ADC value is beneficial in differential diagnosis between seminoma and nonseminomatous germ cell tumor.

[Key words] Apparent diffusion coefficient; Diffusion weighted imaging; Testicular neoplasms; Neoplasms, germ cell and Embryonal

DOI:10.13929/j.1003-3289.201607020

DWI 结合 ADC 值鉴别诊断睾丸生殖细胞瘤

黄梦娜, 高雪梅*, 程敬亮, 屈昭慧

(郑州大学第一附属医院磁共振科, 河南 郑州 450052)

[摘要] **目的** 探讨 DWI 结合 ADC 值鉴别诊断睾丸精原细胞瘤和非精原细胞瘤的价值。 **方法** 回顾性分析经手术及病理证实的 22 例睾丸生殖细胞瘤患者, 其中精原细胞瘤 10 例, 非精原细胞瘤 12 例。均行 MRI 平扫、DWI 扫描, 并测量不同肿瘤实质部分的 ADC 值, 采用独立样本 *t* 检验比较精原细胞瘤和非精原细胞瘤 ADC 值的差异。 **结果** 10 例精原细胞瘤的 DWI 多呈均匀性高信号, 平均 ADC 值为 $(0.63 \pm 0.12) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 12 例非精原细胞瘤的 DWI 多呈不均匀高信号, 平均 ADC 值为 $(0.98 \pm 0.22) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 二者的 ADC 值差异有统计学意义 ($t=4.61$, $P<0.01$)。 **结论** DWI 结合 ADC 值有助于鉴别精原细胞瘤与非精原细胞瘤。

[关键词] 表观扩散系数; 扩散加权成像; 睾丸肿瘤; 肿瘤, 生殖细胞和胚胎性

[中图分类号] R445.2; R737.21 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2017)01-0089-04

睾丸肿瘤中约 95% 为生殖细胞源性肿瘤, 分为精原细胞瘤和非精原细胞瘤 (包括胚胎性癌、卵黄囊瘤、绒毛膜癌、畸胎瘤及这些肿瘤的混合型), 其中精原细

胞瘤约占 35%~50%^[1-2]。精原细胞瘤对放疗敏感, 而非精原细胞瘤治疗以手术和化疗为主, 两者的鉴别诊断对于指导临床治疗具有重要价值^[3]。超声是诊断睾丸肿瘤最常用的影像方法, 但 MRI 对肿瘤的特征、侵犯范围及病理类型的诊断更准确^[4-6]。目前, DWI 信号结合 ADC 值鉴别精原细胞瘤和非精原细胞瘤的研究报道较少。本研究收集经病理证实的 10 例精原细胞瘤和 12 例非精原细胞瘤, 探讨 DWI 信号和 ADC

[第一作者] 黄梦娜 (1990—), 女, 河南开封人, 在读硕士。研究方向: 腹盆部 MRI 诊断。E-mail: huangmengna1127@163.com

[通信作者] 高雪梅, 郑州大学第一附属医院磁共振科, 450052。

E-mail: gaouxumei1964@163.com

[收稿日期] 2016-07-04 **[修回日期]** 2016-08-13

值测定鉴别诊断两类肿瘤的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析本院 2012 年 8 月—2016 年 4 月经手术病理证实的 22 例睾丸生殖细胞肿瘤患者的 MRI 资料,均为单发;其中 10 例为精原细胞瘤,年龄 25~49 岁,中位年龄 35 岁,12 例非精原细胞瘤(包括胚胎性癌 4 例,卵黄囊瘤 1 例,成熟畸胎瘤 5 例,混合型生殖细胞瘤 2 例),年龄 3~35 岁,中位年龄 25 岁。临床表现主要为睾丸疼痛或无痛性肿大,伴或不伴有坠胀感,病程数天至 5 个月。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Skyro 3.0T MR 成像系统,16 通道体线圈采集图像。患者取仰卧位,以阴囊为扫描中心。平扫采用 SE 或 TSE 序列行轴位、矢状位及冠状位成像,扫描序列包括:T1WI (TR 600 ms, TE 18 ms); T2WI 或 T2WI 脂肪抑制序列 (TR 3 500 或 4 000 ms, TE 85 ms 或 95 ms); DWI TR 5 600 ms, TE 85 ms, 层厚 5 mm, b 值取 0、1 000 s/mm²。增强扫描对比剂采用钆喷酸葡胺注射液(Gd-DTPA),剂量 0.1 mmol/kg 体质量,TR 4.1 或 4.2 ms, TE 2.0 或 1.9 ms,层厚 3 mm。轴位、矢状位矩阵 280×280,冠状位矩阵 350×280。

1.3 图像分析 采用 Syngo 后处理工作站处理图像并生成 ADC 图。于 ADC 图上手工绘制 ROI,在病变最大层面的肿瘤实质部分放置 3 个圆形 ROI,面积为 10~20 mm²,避开常规 MRI 和增强扫描显示的肿瘤囊变、坏死、出血区,由 2 名有经验的放射科医师共同判读影像表现并测量 ADC 值,取其平均 ADC 值。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计分析软件。肿瘤实质部分的平均 ADC 值以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用独立样本 *t* 检验比较精原细胞瘤和非精原细胞瘤实质部分的平均 ADC 值的差异, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 常规 MRI 表现 10 例精原细胞瘤中,6 例呈团块状,4 例形态不规则。平扫 T1WI 上,9 例呈低信号,1 例等信号; T2WI 上,3 例呈均匀低信号,1 例呈不均匀低信号,内见囊状坏死灶,6 例呈低信号为主的混杂信号(图 1);增强扫描时以轻度不均匀渐进性强化为主,4 例可见明显强化的条索状分隔。11 例非精原细胞瘤中,4 例胚胎性癌以 T1WI 呈等、低信号, T2WI 呈混杂高信号为主,增强扫描不均匀强化,可见 1 例环形强化,1 例明显强化的条状分隔(图 2)。5 例成熟畸胎瘤信号复杂、以混杂信号为主,增强扫描时不均匀强化,1 例明显强化的条索状分隔。1 例卵黄囊瘤及 2 例混合型生殖细胞瘤, T1WI、T2WI 均呈混杂低信号,增强扫描时,混合型者明显不均匀强化。

2.2 DWI 信号及 ADC 值 10 例精原细胞瘤中 6 例 DWI 弥散明显受限呈高信号,4 例呈部分弥散受限呈混杂高信号,ADC 图呈低信号,ADC 值的 95% 置信区间为 $(0.59, 0.71) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 均值 $(0.63 \pm 0.12) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。12 例非精原细胞瘤中 10 例 DWI 表现为弥散不均匀受限,呈混杂高信号,2 例病变弥散均匀受限,ADC 图信号降低,ADC 值的 95% 置信区间为 $(0.84, 1.12) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 均值 $(0.98 \pm 0.22) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。精原细胞瘤和非精原细胞瘤的平均 ADC 值差异有统计学意义($t=4.61, P<0.01$)。见图 1、2。

3 讨论

精原细胞瘤好发年龄相对较大,平均年龄为 40.5 岁^[1],本组精原细胞瘤患者中位年龄为 35 岁,符合青年患者发病率高的特点。精原细胞瘤常单侧发病,双侧少见,陈明旺等^[7]研究报道单侧发病占 96%,本组病例均为单侧发病。

3.1 常规 MRI 表现 精原细胞瘤主要表现为结节性或分叶状实性肿块,边界清晰,可伴有囊变、坏死等。肿



图 1 患者男,43 岁,左侧睾丸精原细胞瘤 A. T2WI 示病灶呈混杂低信号(箭); B. DWI 呈不均匀高信号(箭),ADC 值为 $0.64 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; C. 病理图(HE, ×400)

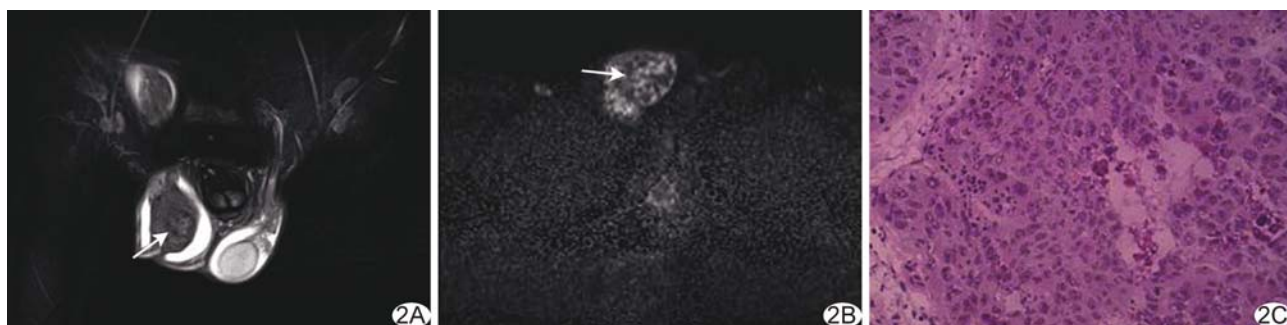


图 2 患者男, 23 岁, 右侧睾丸胚胎性癌 A. T2WI 冠状位示病灶呈低信号(箭); B. DWI 呈不均匀稍高信号(箭), ADC 值为 $0.94 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; C. 病理图(HE, $\times 400$)

瘤实质 T1WI 呈等或稍低信号, T2WI 呈均匀低信号, 与正常显著高信号睾丸组织对比鲜明。增强扫描肿瘤轻度强化, 条索状分隔明显强化^[8]。本研究中精原细胞瘤 T2WI 信号强度与睾丸组织相比呈明显低信号, 与研究^[8]描述吻合, 部分病例呈混杂信号, 可能伴有坏死等。胚胎性癌 MRI 表现为 T1WI 呈等、高信号, T2WI 呈不均匀低信号, 肿瘤常合并出血、钙化、纤维化, 边界不清, 对周围组织有侵犯, 增强后呈明显不均匀强化^[9]。本组 4 例胚胎性癌, T1WI 以等、低信号为主, T2WI 以不均匀高信号为主, 与研究^[9]报道有所不同, 可能与肿瘤的合并现象有关, 增强表现与研究^[9]描述相似。畸胎瘤主要特点为 T1WI 低信号, T2WI 高信号, 易于鉴别。胚胎性癌和畸胎瘤中均见条索状分隔强化现象, 应与精原细胞瘤相鉴别。

3.2 DWI 结合 ADC 值对睾丸生殖细胞瘤的鉴别价值 DWI 反映水分子的自由运动(布朗运动)^[10-11]。肿瘤中水分子的自由扩散受多种因素影响, 主要取决于其病理基础, 包括肿瘤细胞密度、大小和排列、细胞器的数目、细胞间隙、肿瘤基质以及纤维化、细胞膜、核浆比及胞浆内大分子物质的分布等。细胞的复杂程度增加, 使水分子的自由扩散受限, DWI 上表现高信号, 相应 ADC 图为低信号, 可通过测量 ADC 值反映肿瘤的病理类型。近年来, 研究^[10-11]显示 DWI 在腹盆部恶性肿瘤和局灶病变病理特征的诊断方面具有一定价值, 但在睾丸肿瘤的应用探讨较少。

精原细胞瘤的平均 ADC 值较非精原细胞瘤低, 与其病理特征有关。精原细胞瘤瘤细胞大小均匀、排列紧密, 胞浆丰富, 造成细胞内水分子扩散受限, 而多数非精原细胞瘤瘤细胞密度较小, 排列较疏松, 相应组织内水分子扩散受限程度低, ADC 值较大。卵黄囊瘤常伴有黏液和囊性变, 病理表现多样, 肿瘤细胞可形成筛状或微囊状结构^[12]。睾丸中单纯的胚胎性癌很少

($<5\%$), 多作为混合性生殖细胞肿瘤的部分成分^[13], 本研究中 4 例均为单纯的胚胎性癌, 病例数有限不能反映以上特点。胚胎性癌的肿瘤细胞呈实性、乳头状和腺样生长, 细胞质丰富, 水分子扩散受限, ADC 值较低, 与精原细胞瘤 ADC 值接近, 应结合 MRI 常规图像表现进行诊断。畸胎瘤的生物学行为和组织学形态与年龄有关, 儿童畸胎瘤的组织排列较青春期后更为有序, 本组 5 例畸胎瘤中儿童 2 例, 青春期后患者 3 例, 均为成熟囊性畸胎瘤, ADC 值较高。混合型生殖细胞瘤各成分的组织形态与相应单纯成分肿瘤一致, 在儿童少见, 青春后期者约占睾丸生殖细胞肿瘤的 $1/3$ ^[13], 本组 2 例混合型生殖细胞瘤均为青春后期患者。

本研究显示精原细胞瘤与非精原生殖细胞瘤的 ADC 值差异有统计学意义($t=4.61, P<0.01$), 其与肿瘤的组织学形态所反映的扩散特点吻合, 但非精原细胞瘤组织学类型更为复杂, ADC 值变化范围较大。Tsili 等^[14]研究显示精原细胞瘤和非精原细胞瘤的平均 ADC 值分别 $(0.59 \pm 0.01) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $(0.90 \pm 0.33) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 与本研究结果接近, 存在差异的可能原因为国外学者 b 值选择为 $900 \text{ s}/\text{mm}^2$, 与本研究不同, 此外样本量均较少, 仍需进一步的大样本研究证实。

3.3 本研究的局限性 首先, 本研究中排除了一些睾丸非生殖细胞肿瘤, 如淋巴瘤、横纹肌肉瘤等, 可能降低研究结果的敏感度和特异度。但睾丸生殖细胞瘤约占睾丸肿瘤的 95% ^[1], 仍具有一定诊断意义。其次, 本研究为回顾性分析, 存在选择性偏倚。此外, 非精原细胞瘤包含多种病理类型, 由于样本量不足, 本研究未能对不同病理类型的非精原细胞瘤的 ADC 值进行比较, 有待扩大样本量进一步研究, 以期获得鉴别不同肿瘤的 ADC 值的阈值。

综上所述, 精原细胞瘤和非精原细胞瘤的 ADC

值差异具有统计学意义,提示常规 MRI 表现结合 DWI 及 ADC 值有助于鉴别精原细胞瘤与非精原细胞瘤。

[参考文献]

- [1] Woodward PJ, Sohaey R, O'Donoghue MJ, et al. From the archives of AFIP: Tumors and tumorlike lesions of the testis: Radiologic-pathologic correlation. Radiographics, 2002, 22 (1): 189-216.
- [2] Albers P, Albrecht W, Algaba F, et al. EAU guidelines on testicular cancer: 2011 update. Eur Urol, 2011, 60(2):304-319.
- [3] 汤壮,魏强. 睾丸肿瘤的影像学诊断及治疗. 临床外科杂志, 2015, 23(2):98-100.
- [4] Cassidy FH, Ishioka KM, McMahon CJ, et al. MR imaging of scrotal tumors and pseudotumors. Radiographics, 2010, 30(3): 665-683.
- [5] Muglia V, Tucci S Jr, Elias J Jr, et al. Magnetic resonance imaging of scrotal diseases: When it makes the difference. Urology, 2002, 59(3):419-423.
- [6] Tsili AC, Argyropoulou MI, Giannakis D, et al. MRI in the characterization and local staging of testicular neoplasms. AJR Am J Roentgenol, 2010, 194(3):682-689.
- [7] 陈明旺,江新青,郭永梅,等. 睾丸肿瘤的影像表现与肿瘤标记物及病理对照分析. 实用放射学杂志, 2013, 29 (12): 1979-1982,1991.
- [8] 刘仁伟,吴志清,冯丰奎,等. 睾丸精原细胞瘤的 MRI 表现. 中国医学影像技术, 2012, 28(5):982-985.
- [9] 郭本树,吴耀贤,杨长俊,等. 睾丸精原细胞瘤的低场 MR 诊断. 临床放射学杂志, 2008, 27(11):1520-1522.
- [10] Qayyum A. Diffusion-weighted imaging in the abdomen and pelvis: Concepts and applications. Radiographics, 2009, 29 (6): 1797-1810.
- [11] Saremi F, Knoll AN, Bendavid OJ, et al. Characterization of genitourinary lesions with diffusion-weighted imaging. Radiographics, 2009, 29(5):1295-1317.
- [12] 覃伶俐,洪燕,付少清,等. 卵黄囊瘤的超声表现与病理特征. 中国医学影像技术, 2015, 31(6):906-909.
- [13] 曹登峰. 睾丸生殖细胞肿瘤的病理形态和免疫组织化学标志物. 中华病理学杂志, 2014, 43(11):776-781.
- [14] Tsili AC, Sylakos A, Ntorkou AA, et al. Apparent diffusion coefficient values and dynamic contrast enhancement patterns in differentiating seminomas from nonseminomatous testicular neoplasms. Eur J Radiol, 2015, 84(7):1219-1226.

《介人性磁共振成像》已出版

由德国托马斯·卡恩和哈拉尔德·巴斯主编、解放军总医院肖越勇教授主译的《介人性磁共振成像》已出版。本书内容涵盖了介人性磁共振成像的各个方面:从成像基础、概念以及成像设备和器械等成像技术方面进行了论述,包括:MRI 介入系统、脉冲序列、MRI 导航、MRI 环境下的麻醉、iMRI 安全措施等;临床应用方面涵盖了 MRI 引导的细针穿刺,以及各部位病变的 MRI 引导介入治疗,包括:MRI 引导颅脑微创治疗、MRI 引导脑肿瘤的切除、MRI 引导骨与软组织病变的介入治疗、高场强开放式 MRI 介入、乳腺 MRI 介入、MRI 引导低血流量血管畸形的栓塞治疗、MRI 引导心脏介入治疗、前列腺活检、MRI 引导复发性前列腺癌治疗等。此外,本书对现有的技术以及正在发展的新技术进行了详细论述,并展望了未来的发展趋势,提出了将要面临的挑战。

本书定价 180 元,当当网、卓越网、京东及全国各地新华书店及医学书店均有销售。

联系人:姜晓婷

电话:022-87892596,150 2261 3568

地址:天津市南开区白堤路 244 号,邮编:300192

网址:www.tsstpc.com

(汇款时请注明书名、册数、联系电话、是否要发票等)