

· 头颈部影像学 ·

DWI 对泪腺淋巴瘤和淋巴细胞浸润型炎性假瘤的鉴别诊断价值

张越, 向述天, 李颖文, 邵举薇, 李建波, 李茂昆

【摘要】 目的:探讨磁共振扩散加权成像(DWI)及表观扩散系数(ADC)在泪腺淋巴瘤和淋巴细胞浸润型炎性假瘤中的鉴别诊断价值。**方法:**回顾性分析 36 例 DWI 呈稍高信号的泪腺肿块初诊患者,根据手术病理结果分为淋巴瘤组(16 例)和淋巴细胞浸润型炎性假瘤组(20 例)。b 值取 800 s/mm^2 ,逐层勾画肿瘤边界,以获得整体感兴趣区(ROI),获得 DWI 稍高信号区平均 ADC 值(ADC_m)、肿块对侧颞叶脑白质 ADC 值(ADC_w),计算二者比值(ADCR)。采用受试者工作特征曲线(ROC),评价肿块 ADC_m 值及 ADCR 的诊断价值。**结果:**泪腺淋巴瘤 ADC_m 值及 ADCR 分别为 $(0.783 \pm 0.215) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 0.914 ± 0.231 ;泪腺淋巴细胞浸润型炎性假瘤 ADC_m 值及 ADCR 分别为 $(1.218 \pm 0.514) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 1.441 ± 0.642 ;泪腺淋巴瘤 ADC_m 值及 ADCR 低于淋巴细胞浸润型炎性假瘤($P < 0.05$)。以 $\text{ADC}_m = 0.828 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为阈值,曲线下面积(AUC)为 0.964 ± 0.027 、敏感度 93.8%、特异度 90.0%、符合率 91.7%;以 $\text{ADCR} = 1.167$ 为阈值, AUC 为 0.933 ± 0.040 、敏感度 87.5%、特异度 80.0%、符合率 88.9%。**结论:**磁共振 DWI 及 ADC 值在泪腺淋巴瘤和淋巴细胞浸润型炎性假瘤鉴别诊断中具有重要参考价值。

【关键词】 磁共振成像;泪腺;淋巴瘤;炎性假瘤;扩散加权成像;表观扩散系数

【中图分类号】 R445.2; R733 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)03-0223-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.03.004

Value of MR DWI in the differential diagnosis of lymphoma and lymphocytic infiltrating inflammatory pseudotumor in lacrimal gland Zhang Yue, Xiang Shu-tian, Li Ying-wen, et al. School of Clinical Medicine, Dali University, Yunnan 671000, China

【Abstract】 Objective: To study the value of MR diffusion weighted imaging (DWI) and apparent diffusion coefficient (ADC) value in the differential diagnosis of lymphoma and lymphocytic infiltrating inflammatory pseudotumor in lacrimal gland. **Methods:** According to the result of histopathology, a retrospective analysis of thirty-six patients with slight hyper-intense signal in lacrimal mass on DWI were divided into two groups: lymphoma group ($n=16$) and lymphocytic infiltrating inflammatory pseudotumor group ($n=20$). Whole-tumor regions of interest (ROI) were drawn on all slices of the ADC maps. Taking b value as 800 s/mm^2 , the mean ADC value of lacrimal mass (ADC_m) and of the white matter of contralateral temporal lobe (ADC_w) were acquired. The ADC ratio (ADCR) of the lesion to the control was calculated. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to evaluate the diagnostic value of ADC_m and ADCR. **Results:** The mean ADC_m and ADCR of lacrimal lymphoma was $(0.783 \pm 0.215) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ and 0.914 ± 0.231 , respectively. The mean ADC_m and ADCR of lymphocytic infiltrating inflammatory pseudotumor was $(1.218 \pm 0.514) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ and 1.441 ± 0.642 , respectively. Lymphoma had a significantly lower ADC_m and ADCR compared with that of lymphocytic infiltrating inflammatory pseudotumor ($P < 0.05$). Setting the ADC_m as $0.828 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ and ADCR 1.167 as the cut-off value, the optimal diagnostic value could be achieved (AUC 0.964 ± 0.027 , sensitivity 93.8%, specificity 90.0%, accuracy 91.7%; AUC 0.933 ± 0.040 , sensitivity 87.5%, specificity 80.0%, accuracy 88.9%, respectively) in differentiating lymphocytic infiltrating inflammatory pseudotumor and lymphoma in lacrimal gland. **Conclusion:** DWI and ADC value have an important reference value in differential diagnosis of lymphoma and lymphocytic infiltrating inflammatory pseudotumor in lacrimal gland.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Lacrimal gland; Lymphoma; Inflammatory pseudotumor; Diffusion weighted imaging; Apparent diffusion coefficient

眼眶淋巴瘤是成人眼眶最常见的恶性肿瘤,约占眼眶恶性肿瘤的 50%^[1-2]。结外淋巴瘤 5%~15%起源于眼眶^[3],主要发生于泪腺及结膜,临床诊断主要依赖于 MRI 检查。其中,泪腺淋巴瘤与泪腺淋巴细胞浸

润型炎性假瘤在扩散加权成像(diffusion weighted image, DWI)中呈高或稍高信号,但由于缺乏特征性影像学表现,在常规 MRI 上二者往往难以鉴别^[4],需要病理活检明确病变性质。然而,鉴别眼眶肿瘤的良恶性对其治疗方式的选择十分重要^[3]。随着 MRI 技术的不断发展, DWI 逐渐被应用于眼眶病变的诊断及鉴别诊断^[5-9]。然而,目前将 DWI 应用于泪腺肿块鉴别诊断的文献报道尚不多见,常规 MRI 检查,眼眶淋巴

作者单位:671000 云南,大理大学临床医学院(张越);650021 昆明,昆明医科大学第四附属医院放射科(向述天、李颖文、邵举薇、李建波、李茂昆)

作者简介:张越(1989-),男,湖北十堰人,硕士研究生,主要从事头颈部影像学诊断工作。

通讯作者:向述天, E-mail: xiangshutian@sina.com

瘤及炎性假瘤的误诊率最高^[5]。因此,本研究拟探讨磁共振 DWI 及表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)在泪腺淋巴瘤和淋巴细胞浸润型炎性假瘤中的鉴别诊断价值。

材料与方 法

1. 研究对象

回顾性分析 2015 年 8 月—2016 年 8 月在云南省第二人民医院进行眼眶 MRI 检查、DWI 表现为泪腺区肿块呈高或稍高信号、经手术病理及免疫组化证实为泪腺淋巴瘤或淋巴细胞浸润型炎性假瘤的 36 例患者的病例资料,其中淋巴瘤组 16 例,年龄 10~78 岁,平均(44.5±4.7)岁;淋巴细胞浸润型炎性假瘤组 20 例,年龄 8~68 岁,平均(38.4±3.8)岁。主要临床表现:眼球突出、视力下降、复视、眼睑肿胀及眼球运动障碍等。患者均行常规 MR 及 DWI 检查。本研究经云南省第二人民医院伦理委员会批准,所有患者均签署了知情同意书。

2. 检查方法

采用 GE 1.5T Signa HDx Twinspeed 超导型 MR 仪,50 mT/m 梯度磁场,8 通道高分辨力脑线圈。眼眶肿瘤 MR 检查依次包括:常规 MR 平扫、DWI 及增强扫描。常规 MR 平扫采用快速自旋回波脉冲(FSE)序列,包括 T₁WI 横轴面(TR 600 ms, TE 9 ms)、T₂WI 横轴面(TR 3000 ms, TE 120 ms)、STIR 横轴面(TR 4400 ms, TE 60 ms)、T₂WI 冠状面(TR 3020 ms, TE 83 ms)和 T₂WI 矢状面(TR 3220 ms, TE 87 ms)。常规 MR 动态增强采用三维快速扰相梯度回波(3D-FSPGR)序列,包括 T₁WI 横轴面(TR 5.8 ms, TE 2.1 ms)、冠状面及斜矢状面,增强扫描采用对比剂钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)注射液,剂量 0.1 mmol/kg,注射速率 3 mL/s。DWI 扫描采用单次激发回波平面成像序列(single-shot spin-echo echo-planar imaging, SE-EPI),b 值取 800 s/mm²,TR 5000 ms,TE 75 ms。视野 18 cm×18 cm;矩阵 288×224;激励次数:平扫 2、增强扫描 1;层厚 3 mm;层间距:平扫 0.5 mm、增强扫描 0 mm。

3. 图像分析及处理

所得数据传输至 ADW4.4 工作站上,经 Functool 软件进行自动后处理,生成 ADC 伪彩图。以正常大脑灰质信号强度为标准,判断泪腺肿瘤在 DWI 及 ADC 图上信号特点。信号强度低于脑灰质定义为低信号,反之定义为高信号^[10]。

由 2 名有经验的头颈部影像医师分别逐层勾画兴趣区(region of interest, ROI)。勾画时 ROI 面积较肿块实际面积稍小,去除病灶的最上层和最下层,以减

小部分容积效应的影响。勾画过程中尽量避开肉眼可见的坏死、囊变、出血及血管区,ADC 值的计算均取 2 名影像医师测量的相应部位 3 个 ROI 的平均值,包括肿块区平均 ADC 值(mean ADC, ADC_m)、病变对侧颞叶脑白质 ADC 值(ADC_w)2 部分,计算二者的病灶与对侧颞叶白质 ADC 的比值(ADC_{ratio}, ADC_R)公式:ADC_R=ADC_m/ADC_w。

4. 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析,定量资料以均数±标准差的形式表示。两组年龄差异采用 *t* 检验比较,性别、肿瘤位置、肿瘤在 DWI 及 ADC 图像上的信号差异采用 Fisher 精确检验比较。两组间 ADC_m、ADC_w、ADC_R 值采用两独立样本 *t* 检验比较;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,运用 ROC 曲线评价 ADC_m 值和 ADC_R 对泪腺淋巴瘤及淋巴细胞浸润型炎性假瘤的鉴别诊断价值,计算曲线下面积(area under curve, AUC),确定阈值。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. MRI 信号特征

16 例泪腺淋巴瘤中,左侧泪腺受累 8 例,右侧受累 5 例,双侧受累 3 例,病灶在 T₁WI 及 T₂WI 图像上均呈等信号,DWI 呈高或稍高信号,在 ADC 图像上 4 例呈等信号,12 例呈低信号。20 例泪腺淋巴瘤淋巴细胞浸润型炎性假瘤中,左侧泪腺受累 6 例,右侧受累 10 例,双侧受累 4 例,病灶在 T₁WI 呈等信号,T₂WI 图像上 14 例呈等信号,6 例呈稍高信号,DWI 呈高或稍高信号,在 ADC 图像上 12 例呈等信号、5 例呈高信号、3 例呈低信号。两组间年龄、性别构成、肿瘤位置分布及 DWI 信号差异均无统计学意义(*P*>0.05)。两组间 ADC 图像信号差异有统计学意义(*P*<0.05),见图 1、2。

2. 两组 ADC_m、ADC_w 及 ADC_R 值比较

淋巴瘤组 ADC_m 值为 (0.783±0.215)×10⁻³ mm²/s, ADC_w 值为 (0.863±0.082)×10⁻³ mm²/s, ADC_R 值为 0.914±0.231;淋巴细胞浸润型炎性假瘤组 ADC_m 值为 (1.218±0.514)×10⁻³ mm²/s, ADC_w 值为 (0.863±0.082)×10⁻³ mm²/s, ADC_R 值为 1.441±0.642;两组间的 ADC_w 值差异无统计学意义(*P*>0.05),两组间 ADC_m 及 ADC_R 值差异均有统计学意义(*P*<0.01,表 1)。

3. ROC 曲线

以不同 ADC_m 值、ADC_R 值作为临界点判断泪腺区两组肿块的性质,绘制出 ROC,得出 ADC_m 值以 0.828×10⁻³ mm²/s 为阈值(AUC 为 0.964±0.027、

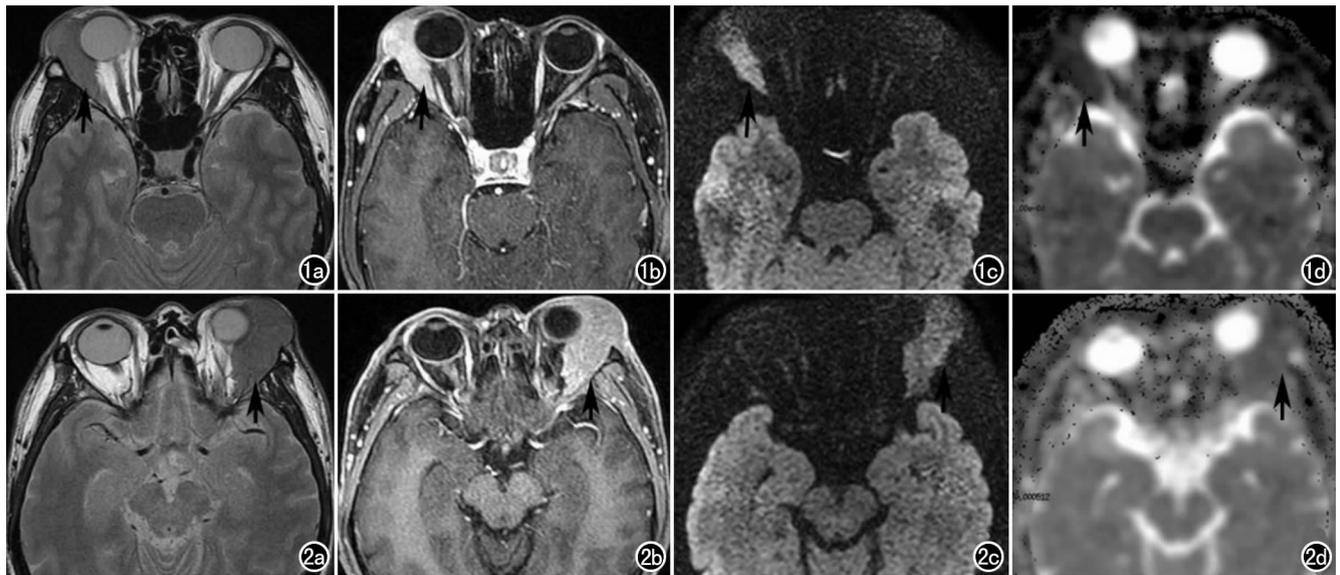


图1 男,75岁,右侧泪腺淋巴瘤。a) 横轴面 T_2 WI 示泪腺区不规则占位,呈等信号(箭); b) 横轴面 T_1 WI 增强示病灶呈明显均匀强化(箭); c) DWI 示病灶呈高信号(箭); d) ADC 图像上病灶呈低信号(箭),ADCm 值为 $0.598 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, ADCR 值为 0.693。图2 男,27岁,左侧泪腺炎型淋巴细胞浸润型炎性假瘤。a) 轴面 T_2 WI 示左侧眼眶肌锥内外弥漫性不规则等信号占位(箭),左侧泪腺体积明显增大; b) 横轴面 T_1 WI 增强示病灶呈明显不均匀强化(箭); c) DWI 示病灶呈稍高信号(箭); d) ADC 图像上病灶呈等信号(箭),信号欠均匀,ADCm 值为 $1.573 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, ADCR 值为 1.822。

表1 泪腺 DWI 高信号区 ADCm, ADCw 及 ADCR 值比较

参数	淋巴瘤	淋巴细胞浸润型炎性假瘤	t 值	P 值
ADCm($\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$)	0.783 ± 0.215	1.218 ± 0.514	2.673	0.005
ADCw($\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$)	0.863 ± 0.082	0.863 ± 0.082	0.148	0.874
ADCR	0.914 ± 0.231	1.441 ± 0.642	2.865	0.005

符合率 93.8%、特异度 90.0%、符合率 91.7%)、ADCR 值以 1.167 为阈值(AUC 为 0.933 ± 0.040 、敏感度 87.5%、特异度 80.0%、符合率 88.9%),可获得最

优的诊断效能(图 3、4)。

讨论

DWI 主要依赖水分子的活动,是目前检测活体水分子运动的唯一无创性方法^[5]。扩散系数是水分子扩散运动的速度,受多种因素影响,临床用 ADC 代替。

扩散敏感因子(b 值)是对扩散运动能力检测的指

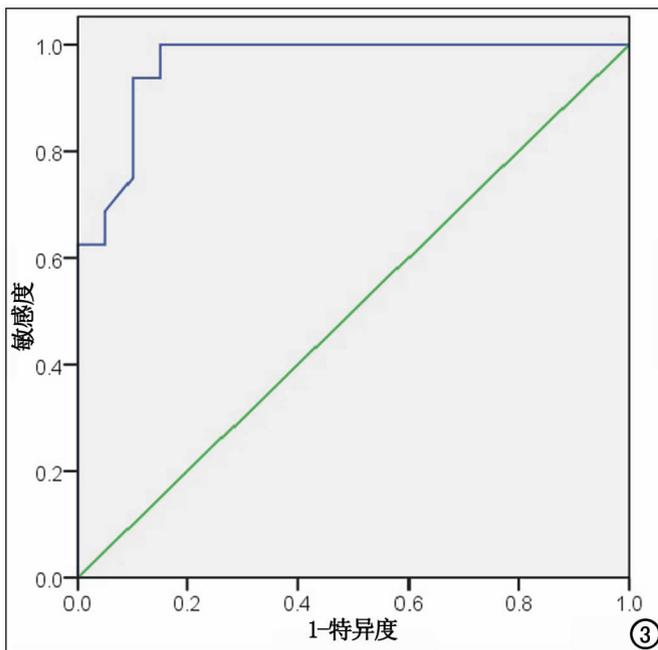


图3 ADCm 值作为临界点的 ROC 曲线, AUC 为 0.964 ± 0.027 。

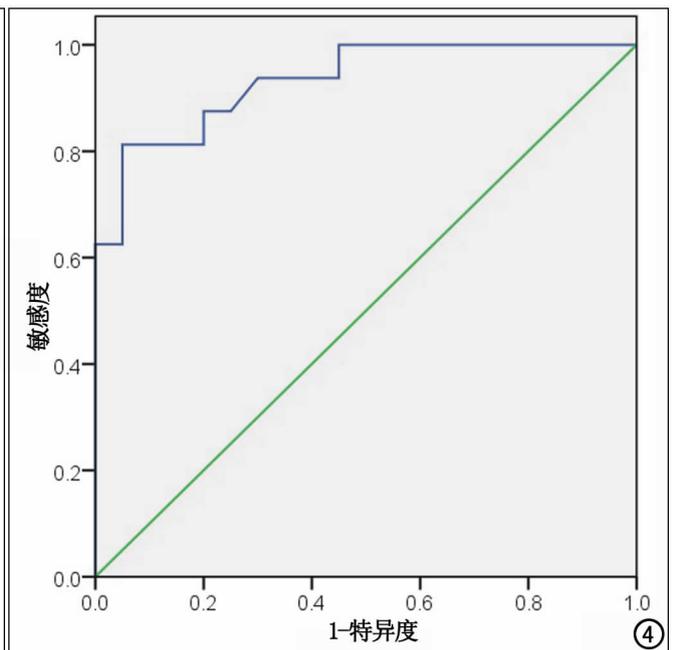


图4 ADCR 值作为临界点的 ROC 曲线, AUC 为 0.933 ± 0.040 。

标。b 值越高,扩散所占的权重越高,但信噪比(singal noise ratio,SNR)越低,一般倾向于在获得足够 SNR 的情况下使用较高的 b 值,能较好的反映组织内水分子的扩散运动^[9-10]。但对于眼眶 MR 检查,由于 b 值取 1000 s/mm² 时图像 SNR 较低,获得的 ADC 值可信度会相应降低,故本研究中 b 值取 800 s/mm²。

本研究采用 SE-EPI 技术,采集速度快,可在 30~100 ms 内完成单幅图像的信号采集,明显减弱了运动伪影的影响;同时通过脂肪抑制技术减弱了化学伪影的干扰,在 DWI 之前均进行匀场,减弱了磁敏感伪影。

本研究中泪腺区两组肿块的 DWI 图像信号特点差异无统计学意义,而 ADC 图像信号特点差异有统计学意义,与既往研究相似,可能与 T₂ 穿透效应有关^[7,11]。部分泪腺淋巴细胞浸润型炎性假瘤,在 T₂WI 上信号稍高,存在 T₂ 效应,尽管 ADC 图像信号较高,但其 DWI 可以表现为高信号。从而导致了本研究中两组病变在 DWI 上的信号特点无明显差异,而在 ADC 图上的信号特点存在明显差异。

本研究中泪腺淋巴瘤的 ADC_m 值明显低于淋巴细胞浸润型炎性假瘤,与既往研究相似^[5,12]。可能与泪腺淋巴瘤细胞密集度高、细胞外间质成分减少,核质比例增高,导致细胞内外水分子扩散明显受限有关^[5]。绘制 ROC 得出,ADC_m 值以 $0.828 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、ADCR 值以 1.167 为阈值,可获得最优的诊断效能,本研究结果与蒯新平等^[5]接近,但敏感性较高,可能与不同研究中肿块的组成成分差异以及 ROI 的选取等有关。目前大多数研究中 ROI 的选取多为单层或多层勾画,抽样误差不可避免^[13-14]。本研究中 ROI 的选取采用整体体积勾画法,能更准确地反映肿瘤的整体扩散特性。另外,本研究以增强图像作为病灶的定位参考,避开肉眼可见的出血、坏死及囊变区,减少了出血产物产生的磁敏感伪影,使得 ROI 的选取更加客观,ADC 值更具特征性。

根据 ADC_m 值临界值,本研究中仍有 2 例炎性假瘤被误诊为淋巴瘤,分析其原因,可能由于部分炎性假瘤中大量的淋巴细胞、浆细胞和嗜酸性细胞浸润,同时基质内的纤维组织阻挡了细胞外间隙水分子的扩散^[15],因而其 ADC 值的降低可能与这些病理学特征有关。

本研究仍存在一些不足。第一,本研究为回顾性研究,缺乏泪腺肿块大体标本与影像的直接对照,难以实现影像上病灶与大体病灶的精准对照。第二,本研究的样本量较少,还需要较大样本量的进一步研究来验证本研究的结果及价值。

综上所述,DWI 可反映泪腺淋巴瘤与淋巴细胞浸润型炎性假瘤的扩散特征,这两种病变的 ADC 图像信号特点、ADC_m 值及 ADCR 值差异均具有统计学意义。结合常规 MRI,磁共振 DWI 及 ADC 值在泪腺淋巴瘤和淋巴细胞浸润型炎性假瘤的鉴别诊断中具有重要参考价值。

参考文献:

- [1] Sjo LD. Ophthalmic lymphoma: epidemiology and pathogenesis [J]. Acta Ophthalmol, 2013, 9(87): 1-20.
- [2] Hatem E, Roberts D, McLaughlin P, et al. Prevalence and nature of systemic involvement and stage at initial examination in patients with orbital and ocular adnexal lymphoma [J]. Acta Ophthalmol, 2007, 125(12): 1663-1667.
- [3] Goh PS, Gi MT, Charlton A, et al. Review of orbital imaging [J]. Eur Radiol, 2008, 66(3): 387-395.
- [4] Xian J, Zhang Z, Wang Z, et al. Value of MR imaging in the differentiation of benign and malignant orbital tumors in adults [J]. Eur J Radiol, 2010, 20(7): 1692-1702.
- [5] 蒯新平,王胜裕,刘士远,等. MR 扩散加权成像在眼眶淋巴瘤诊断中的应用价值 [J]. 中华放射学杂志, 2013, 47(6): 490-494.
- [6] De Graaf P, Pouwels PJ, Rodjan F, et al. Single-shot turbo spin-echo diffusion-weighted imaging for retinoblastoma: initial experience [J]. AJNR, 2012, 33(1): 110-118.
- [7] 蒯新平,王胜裕,陶晓峰. 磁共振扩散加权成像在眼眶病变中的应用 [J]. 放射学实践, 2013, 28(6): 692-694.
- [8] Sepahdari AR, Kapur R, Aakalu VK, et al. Diffusion-weighted imaging of malignant ocular masses: initial results and directions for further study [J]. AJNR, 2012, 33(2): 314-319.
- [9] 蒯新平,王胜裕,陶晓峰,等. 不同 b 值磁共振 DWI 在眼眶良恶性肿块中的鉴别诊断价值 [J]. 实用放射学杂志, 2015, 31(4): 558-562.
- [10] Cihangiroglu M, Citci B, Kilichesmez O, et al. The utility of high b-value DWI in evaluation of ischemic at 3T [J]. Eur J Radiol, 2011, 78(1): 75-81.
- [11] Fatima Z, Ichikawa T, Ishigame K, et al. Orbital masses: the usefulness of diffusion-weighted imaging in lesion categorization [J]. Clin Neuroradiol, 2014, 24(2): 129-134.
- [12] 苏国义,吴云飞,许晓泉,等. 磁共振扩散加权成像在眼眶良恶性肿瘤鉴别中的应用 [J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(1): 24-27.
- [13] Woo S, Cho JY, Kim SY, et al. Histogram analysis of apparent diffusion coefficient map of diffusion weighted MRI in endometrial cancer: a preliminary correlation study with histological grade [J]. Acta Radiol, 2014, 55(10): 1270-1277.
- [14] Zhang YD, Wang Q, Wu CJ, et al. The histogram analysis of diffusion-weighted intravoxel incoherent motion (IVIM) imaging for differentiating the gleason grade of prostate cancer [J]. Eur J Radiol, 2015, 25(4): 994-1004.
- [15] 边兰敏,王春泉. 彩色多普勒超声诊断泪腺炎型炎性假瘤的临床应用 [J]. 中国超声医学杂志, 2012, 28(9): 787-789.

(收稿日期: 2016-09-05)