

论 著

MR-DWI在前纵隔淋巴瘤诊断中的应用

陈阳阳¹ 李玉侠^{2,*} 李善杰³
 窦文广¹ 梁长华¹ 胡 莹¹

1.新乡医学院第一附属医院放射科

(河南 新乡 453100)

2.新乡医学院第一附属医院磁共振室

(河南 新乡 453100)

3.新乡同盟医院影像科(河南 新乡 453100)

【摘要】目的 探讨磁共振弥散加权成像(MR-DWI)在前纵隔淋巴瘤诊断中的应用价值。**方法** 将本院2016年6月至2019年12月收治的临床病理检查确诊为前纵隔淋巴瘤患者设为淋巴瘤组($n=78$),确诊为非淋巴瘤良性病变患者设为非淋巴瘤组($n=75$)。两组患者均进行磁共振(MRI)和MR-DWI检查,观察比较两组经MR-DWI检查测出的表现扩散系数(ADC);ROC曲线分析MR-DWI检查得出的ADC对前纵隔淋巴瘤的诊断价值。**结果** 淋巴瘤组ADC值为 $(0.76 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,低于非淋巴瘤组的 $(1.37 \pm 0.39) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ($P<0.05$);ROC曲线分析结果显示,ADC诊断前纵隔淋巴瘤的AUC为0.877,临界值为 $1.05 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。MR-DWI检查诊断前纵隔淋巴瘤的敏感度(96.2%)、特异性(97.3%)、准确值(96.7%)、阳性预测值(97.4%)、阴性预测值(96.1%)、kappa值(0.935)均高于MRI检查(83.3%、84.0%、83.7%、84.4%、82.9%、0.673)($P<0.05$)。**结论** MR-DWI在前纵隔淋巴瘤诊断中具有较大的应用价值,能提高其诊断效能。

【关键词】 磁共振弥散加权成像;前纵隔淋巴瘤;诊断;应用价值

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.02.036

Application of MR-DWI in the Diagnosis of Anterior Mediastinal Lymphoma

CHEN Yang-yang¹, Li Yu-xia^{2,*}, Li Shan-jie³, DOU Wen-guang¹, LIANG Chang-hua¹, HU Ying¹.

1. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College, Xinxiang 453100, Henan Province, China

2. MRI Room, the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College, Xinxiang 453100, Henan Province, China

3. Department of Imaging, Xinxiang Union Hospital, Xinxiang 453100, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the value of magnetin resonance diffusion-weighted imaging (MR-DWI) in the diagnosis of anterior mediastinal lymphoma. **Methods** The patients with anterior mediastinal lymphoma diagnosed by clinical pathology from June 2016 to December 2019 in our hospital were set as lymphoma group ($n=78$), and the patients with non lymphoma benign lesions were set as non lymphoma group ($n=75$). Magnetic resonance imaging (MRI) and MR-DWI were performed in both groups. The apparent diffusion coefficient (ADC) measured by MR-DWI was observed and compared between the lymphoma group and non lymphoma group; ROC curve was used to analyze the diagnostic value of ADC obtained from MR-DWI in anterior mediastinal lymphoma. **Results** ADC value of lymphoma group was $(0.76 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, which was lower than that of non lymphoma group $(1.37 \pm 0.39) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ($P<0.05$); ROC curve analysis results showed that AUC of ADC in diagnosing anterior mediastinal lymphoma was 0.877, and the critical value was $1.05 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. The sensitivity (96.2%), specificity (97.3%), accuracy (96.7%), positive predictive value (97.4%), negative predictive value (96.1%), kappa value (0.935) of MR-DWI in the diagnosis of anterior mediastinal lymphoma were higher than those of MRI (83.3%, 84.0%, 83.7%, 84.4%, 82.9%, 0.673) ($P<0.05$). **Conclusion** MR-DWI is of great value in the diagnosis of anterior mediastinal lymphoma and can improve its diagnostic efficacy.

Keywords: MR-DWI; Anterior Mediastinal Lymphoma; Diagnosis; Application Value

发生于前纵隔部位的淋巴瘤称之为前纵隔淋巴瘤,非霍奇金淋巴瘤(Non-hodgkin, lymphoma, NHL)是常见的淋巴瘤,该病恶性程度较高,发病较为隐匿,且病情进展快,临床症状表现为无特异性,寻求高效、灵敏的诊断方法称为无数临床专家学者孜孜以求的目标^[1-2]。研究表明,相比常规核磁共振(magnetic resonance imaging, MRI),磁共振弥散加权成像技术(magnetin resonance diffusion-weighted imaging, MR-DWI)能提供更多、更深入的图像信息,在肿瘤、感染、脊髓等多种疾病诊断上具有重要参考价值^[3-4]。在上述研究背景下,本研究采用了MR-DWI对前纵隔淋巴瘤患者进行诊断,探讨MR-DWI临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2016年6月至2019年12月收治的前纵隔淋巴瘤患者78例,设为淋巴瘤组。

纳入标准:均经临床病理检查确诊为前纵隔淋巴瘤。选取同期非淋巴瘤良性病变患者75例,设为非淋巴瘤组,纳入标准:经临床病理检查确诊为非淋巴瘤的其他良性病变。排除标准:伴发有其他恶性肿瘤的患者;非首次确诊的患者;不配合MRI检查、MR-DWI检查的患者;临床资料不全的患者。

1.2 方法 两组患者均进行MRI检查和MR-DWI检查。MRI:仰卧位,用美国3.0T核磁共振设备(美国GE, Signa HDxT 3.0T)对患者胸腹部进行平扫,参数设置: T_1W1 的轴面:层厚为3mm, $TE=80\text{ms}$, $TR=500\text{ms}$; T_2W1 的轴面:层厚为3mm, $TE=20\text{ms}$, $TR=4600\text{ms}$; T_2W1 的冠状面: $TE=10\text{ms}$, $TR=3600\text{ms}$ 。MR-DWI:使用多次激发的回波平面成像(EPI)技术平扫患者的胸腹部,参数设置:弥散方向数=64, $b=800\text{s}/\text{m}^2$, 重复时间=6666ms, 回波时间=91ms, 层厚4mm, $TE=86\text{ms}$, $TR=4200\text{ms}$, 矩阵= 382×382 , 视野= $20.6\text{cm} \times 20.6\text{cm}$, 激发数=6。检查后,由本院放射科两名有10年以上阅片经验的高资历影像医师审阅图像,进行定性、定量分析,作出诊断。

1.3 观察指标 比较两组患者MR-DWI检查得出的表现扩散的系数(Apparent diffusion coefficient, ADC);ROC曲线分析MR-DWI检查得出的ADC对前纵隔淋巴瘤的诊断价值;比较MR-DWI检查和MRI检查诊断前纵隔淋巴瘤的价值。

1.4 统计学方法 用SPSS 20.0软件分析数据。计量数据以($\bar{x} \pm s$)表示, t检验;计数数据以 $n(\%)$ 表示, χ^2 检验。 $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组一般资料比较,无显著差异($P>0.05$),具有可比性,见表1。

【第一作者】陈阳阳,女,主治医师,主要研究方向:影像诊断学。E-mail: ztsg789@163.com

【通讯作者】李玉侠,女,副主任医师,主要研究方向:影像方向。E-mail: lyx19912001@163.com

2.2 两组MR-DWI图像及ADC比较 淋巴瘤组、非淋巴瘤组ADC值分别为 $(0.76 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 、 $(1.37 \pm 0.39) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ，差异具有统计学意义($P < 0.05$)，见图1~图2。

2.3 ROC曲线分析MR-DWI检查得出的ADC对前纵隔淋巴瘤的诊断价值 ROC曲线显示，ADC诊断前纵隔淋巴瘤的AUC为0.877，临界值为 $1.05 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ，95% CI为0.814~0.925，敏感度为98.72%，特异性为77.33%($P < 0.05$)，见图3。

2.4 MR-DWI检查与MRI检查诊断前纵隔淋巴瘤的价值比较 以MR-DWI中 $\text{ADC} \leq 1.05 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 为前纵隔淋巴瘤的诊断标准，

结果显示，MR-DWI检查诊断前纵隔淋巴瘤的敏感度(96.2%)、特异性(97.3%)、准确值(96.7%)、阳性预测值(97.4%)、阴性预测值(96.1%)、kappa值(0.935)均高于MRI检查(83.3%、84.0%、83.7%、84.4%、82.9%、0.673)($P < 0.05$)。见表2~表3。

表2 两种方法在各组中的检测结果(例, n)

方法	结果	病理结果	
		淋巴瘤组	非淋巴瘤组
MR-DWI检查	阳性	75	2
	阴性	3	73
MRI检查	阳性	65	12
	阴性	13	63

表3 两种检查方法诊断效能比较(%)

方法	敏感度	特异性	准确率	阳性预测值	阴性预测值
MR-DWI	96.2	97.3	96.7	97.4	96.1
常规MRI	83.3	84.0	83.7	84.4	82.9
χ^2	9.045	10.435	9.559	10.215	9.271
P	0.003	0.001	0.002	0.001	0.001

表1 两组一般资料比较

项目	淋巴瘤组(n=78)	非淋巴瘤组(n=75)	t/ χ^2	P
年龄(岁)	48.40±12.73	48.58±12.76	0.087	0.931
男/女(例)	40/38	39/36	0.008	0.929
吸烟史(有/无)	42/36	40/35	0.004	0.949
收缩压(mmHg)	123.37±22.16	123.36±27.50	0.002	0.998
舒张压(mmHg)	78.72±14.57	77.45±17.75	0.485	0.629
心率(次/min)	72.68±10.26	70.22±11.38	1.405	0.162

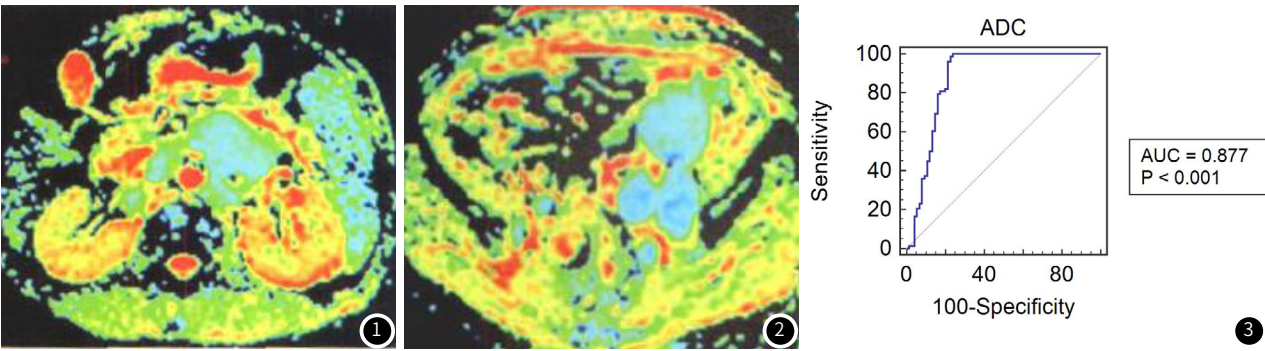


图1 非淋巴瘤组MR-DWI图像，ADC以绿色为主，图2 淋巴瘤组MR-DWI图像，ADC以绿色为主。图3 ADC诊断前纵隔淋巴瘤的ROC曲线。

3 讨论

前纵隔淋巴瘤是属于一种起源于人体纵隔淋巴组织的恶性肿瘤，其病因尚且不明，主要表现为胸部疼痛、咳嗽、呼吸困难、发热等，可并发上腔静脉梗阻综合征，以及胸腔和心包发生积液等，早诊断早治疗对延长该病患者生存期具有重要意义^[5-6]。MRI检查可比较清晰地显示病灶的形态、部位和大小，但辨别病灶性质的效果一般^[7]。MR-DWI作为一种新型核磁共振成像技术，可检测人体内的水分子弥散运动情况，且在加快扫描速度的同时能更清晰地呈现病灶，近年逐渐用于临床，且受到临床专家青睐^[8]。现为探讨MR-DWI在前纵隔淋巴瘤诊断中的应用价值，特做此研究。

ADC为MR-DWI中的表现弥散系数，主要用于描述组织中水分子弥散速度的快慢，可间接反映机体组织的病理、生理以及代谢情况^[9]。本研究结果显示，淋巴瘤组ADC值为 $(0.76 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ，低于非淋巴瘤组的 $(1.37 \pm 0.39) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ($P < 0.05$)，提示在MR-DWI检查中，前纵隔淋巴瘤患者的ADC值低于非淋巴瘤的良性病变患者，对前纵隔淋巴瘤具有辨识度。究其原因，可能是前纵隔淋巴瘤患者肿块往往较大，呈结节状，多伴有肿块融合现象，导致局部组织密度较大，水分子弥散速度减慢，ADC值减小^[10]。此外，前纵隔淋巴瘤属于恶性肿瘤，该病患者由于组织细胞恶性增生，且分化程度一般较低，细胞膜结构发育不全，阻碍了水分子在局部癌肿组织间的弥散^[11]，从而呈现出低ADC值。Jintao L等^[12]研究表明，前纵隔淋巴瘤在MR-DWI图像上呈现较强信号，而MR-DWI检查的ADC值与图像的信号强度具有负相关性，因此前纵隔淋巴瘤患者MR-DWI检查的ADC值呈现较低水平，可辨别前纵隔淋巴瘤，与本文的结果基本一致。

淋巴瘤的敏感度(96.2%)、特异性(97.3%)、准确值(96.7%)、阳性预测值(97.4%)、阴性预测值(96.1%)、kappa值(0.935)均高于MRI检查(83.3%、84.0%、83.7%、84.4%、82.9%、0.673)($P < 0.05$)，提示MR-DWI在前纵隔淋巴瘤诊断中具有较大的应用价值，能提高其诊断效能。探究其机制，可能是因为MR-DWI检查在自旋回波的T2加权序列的基础上，增加了2个对称性的弥散敏感的梯度脉冲，第一个梯度脉冲导致的质子自旋去相位被第二个梯度脉冲进行再此聚焦，信号不降低，而对于运动性强、弥散性强的代谢物质(如运动水分子等)，第一个梯度脉冲导致的质子自旋去相位会发生移位，不能被第二个梯度脉冲再次聚焦，进而导致信号降低^[13-14]，这一机制使得MR-DWI可在减少噪声、提高信噪比的同时，可有效识别组织活体细胞营养物质运动的异常状态^[15]，研究表明，在正常健康组织中，细胞物质运动呈正常活性状态，MR-DWI大多呈现低信号，而淋巴瘤病灶因其肿瘤细胞恶性增生而致组织细胞生理结构不全、细胞数目过多、细胞密度过大，导致细胞物质弥散性降低，MR-DWI图像呈现高信号特征，ADC值呈现低水平^[16]，因此MR-DWI可有效辨别前纵隔淋巴瘤组织与非淋巴瘤组织。Zhou Y等^[17]研究表明，MR-DWI在恶性淋巴瘤病灶的诊断敏感性为86.8%，特异性为95.6%，与最终确诊结果吻合率为85.2%，均高于常规MRI，差异具有统计学意义($P < 0.05$)。Antonello等人^[18]的研究表明，MR-DWI在诊断淋巴瘤方面较常规MRI更敏感，其ADC值的差异与变化对诊断该病与判断该病病情具有重要意义。Rubin J等^[19]研究表明，MR-DWI各指标参数值的定量变化可更灵敏地反映纵隔淋巴瘤疾病的恶性程度，更准确地反映肿块性质。上述研究报道均与本研究结果相符合。

综上所述，MR-DWI在前纵隔淋巴瘤诊断中具有较大的应用价值，能提高其诊断效能。

参考文献

- [1] Marnarano G, Oliva H, Climent N, et al. cDC2 and plasmacytoid dendritic cells diminish from tissues of patients with non-Hodgkin orbital lymphoma and idiopathic orbital inflammation[J]. 2020, 37(7): 1764-1772.
- [2] 全国彪, 张康胜, 周伟文, 等. 原发性中枢神经系统T细胞淋巴瘤的磁共振成像特征研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(1): 40-43.
- [3] Shouhong W, Xudong S, Yansheng Z, et al. The diagnostic value of MR-DWI in patients with breast cancer complicated by axillary lymph node metastasis[J]. Heb Medical Journal, 2018, 11(4): 40-435.
- [4] Fawzy M, Almassry H, Ismail A. What can be achieved by using MR-DWI and ADC value in cases of intramedullary spinal cord lesions of non-traumatic causes[J]. Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine, 2018, 13(05): 789-793.
- [5] Lee S, Rho J, Kim G, et al. Anterior mediastinal Hodgkin lymphoma presenting as an extremely hypervascular tumor on computed tomography: A case report[J]. Medicine, 2018, 141(1): 49-50.
- [6] Priola A, Priola S, Gned D, et al. Nonsuppressing normal thymus on chemical-shift MR imaging and anterior mediastinal lymphoma: Differentiation with diffusion-weighted MR imaging by using the apparent diffusion coefficient[J]. 2018, 32(4): 245-249.
- [7] Song L, Wang X, Guo J, et al. Quantitative analysis of dynamic contrast enhancement MRI between orbital lymphoma and inflammatory mass based on different regions of interest selection[J]. 2020, 42(15): 188-190.
- [8] 刘情, 王国锋, 谢铁明. MR-DWI及表观弥散系数对卵巢肿瘤临床诊断的应用研究[J]. 中华内分泌外科杂志, 2018, 12(2): 154-157.
- [9] 郭庆, 黄声丽. 常规MRI征象及3D多平面重建增强在原发性中枢神经系统淋巴瘤诊断中的价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 21(6): 104-106.
- [10] Salm A, Jendou B, Mathil D, et al. MRI for prostate cancer: can computed high b-value DWI replace native acquisitions[J]. European Radiology, 2019, 106(23): 1005-1009.
- [11] Zhen X, Hong J, Matel D, et al. CT, conventional, and functional MRI features of skull lymphoma: A series of eight cases in a single institution[J]. Skeletal radiology, 2018, 2(1): 12-14.

- [12] Jintao L, Ke Z, Imaging O. Value of DWI-MRI in the Diagnosis of Primary Small Intestinal Lymphoma[J]. Journal of Clinical Radiology, 2019, 31(4): 879-881.
- [13] Kang D, Park J, Kim Y, et al. Diffusion radiomics as a diagnostic model for atypical manifestation of primary central nervous system lymphoma: development and multicenter external validation[J]. Neuro-Oncology, 2018, 83(2): 12-15.
- [14] Zhu L, Wang J, Shi H, et al. Multimodality fMRI with perfusion, diffusion-weighted MRI and 1H-MRS in the diagnosis of lympho-associated benign and malignant lesions of the parotid gland[J]. Journal of Magnetic Resonance Imaging, 2019, 49(2): 423-432.
- [15] He L, Pos C, Kath A, et al. Magnetic resonance imaging of the orbital cavity: Indications and diagnostic possibilities[J]. Klinische Monatsblätter für augenheilkunde, 2019, 12(1): 137-138.
- [16] Gencur K, Mehme T, Oztur K, et al. Application of diffusion-weighted MR imaging with ADC measurement for distinguishing between the histopathological types of sinonasal neoplasms[J]. Clinical imaging, 2019, 43(5): 1301-1309.
- [17] Zhou Y, Wang X, Xu C, et al. Hepatic pseudolymphoma: Imaging features on dynamic contrast-enhanced MRI and diffusion-weighted imaging[J]. Abdominal Radiology, 2018, 61(3): 393-401.
- [18] Antonelli O, Vidir I, Silvi A, et al. Cervical lymphadenopathy: can the histogram analysis of apparent diffusion coefficient help to differentiate between lymphoma and squamous cell carcinoma in patients with unknown clinical primary tumor[J]. La Radiologia medica, 2018, 42(4): 254-261.
- [19] Rubin J, Abulnaga S, Mehme D, et al. CT-To-MR conditional generative adversarial networks for ischemic stroke lesion segmentation[J]. 2019, 21(2): 95-98.

(收稿日期: 2020-10-23)

(校对编辑: 何镇喜)

(上接第 106 页)

伴随征象中, 胸廓体积缩小被认为是恶性间皮瘤的特征性表现, 本研究发生率60%, 远高于淋巴瘤组。当间皮瘤浸润纵隔致纵隔固定, 并伴患侧胸腔体积缩小, 可形成“冰冻征”, 诊断直接指向间皮瘤^[9-10]。而淋巴瘤组胸内淋巴结肿大发生率较间皮瘤高, 组间差异有统计学意义。

“血管漂浮征”是诊断淋巴瘤较具特异性的影像征象^[11-13], 对诊断胸膜淋巴瘤亦有很高的价值。因其典型表现为增强后走行自然的血管从胸膜软组织影中间穿过, 形似两片面包中的夹心, 故又称为“三明治征”。本组病例中, 原发性及继发性淋巴瘤均可见到此征象, 发生率为55.6%。形成这一征象的主要原因是胸膜淋巴瘤多累及或起源于壁层胸膜, 壁层胸膜由肋间动脉供血, 故肿瘤易包绕肋间动脉生长; 同时淋巴瘤破坏能力较弱, 在早期较少侵犯破坏周围血管, 其内血管多保有正常的结构及形态。而恶性间皮瘤及其他胸膜肿瘤对周围血管多以推压改变或侵犯破坏为主, 出现移位、变形、变窄、截断等征象, 很难出现这种典型的“血管漂浮征”。

综上所述, CT检查对胸膜淋巴瘤的诊断有非常重要的价值, 其常见的影像特征为胸膜结节/肿块或条带样增厚, 密度均匀且轻度强化, 常合并胸腔积液及淋巴结肿大。如果胸膜病变出现典型的“血管漂浮征”时, 则应首先考虑本病的可能。而恶性胸膜间皮瘤有石棉接触史、多单侧发病、常呈不均匀明显强化、胸廓容积缩小、可有环形胸膜增厚及纵隔胸膜受累的特点, 有利于两者鉴别。对怀疑胸膜淋巴瘤的患者, 应及时行穿刺活检, 最终确诊尚需依靠病理结果。

参考文献

- [1] CORDIER J F, CHAILLEUX E, LAUQUE D, et al. Primary pulmonary lymphomas[J]. Chest, 1993, 103(1): 201-208.
- [2] Mutti L, Peikert T, Robinson B W S, et al. Scientific advances and new frontiers in mesothelioma therapeutics[J]. J Thorac Oncol, 2018, 13(9): 1269-1283.
- [3] 何之彦. 胸膜淋巴瘤的CT诊断[J]. Chin J Lung Cancer, December 1999, 2(2): 118-119.
- [4] 黄毅华, 罗萍, 李应平, 等. CT鉴别恶性胸膜间皮瘤与结核性脓胸的应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(9): 78-80, 88.
- [5] Kato K, Gemba K, Fujimoto N, et al. Computed Tomographic Features of Malignant Peritoneal Mesothelioma[J]. Anticancer Res, 2016, 36(3): 1067-1072.
- [6] Yilmaz U, Utkancan G, Yalniz E, et al. Computed tomographic findings of environmental asbestos related malignant pleural mesothelioma. Respirology, 1998, 3(2): 33-35.
- [7] 贺伟, 潘纪成, 周新华, 等. CT在恶性胸膜间皮瘤诊断中的价值[J]. 临床放射学杂志, 2007(11).
- [8] 韩宝惠. 胸膜疾病诊断治疗新观点恶性胸腔积液的处理[J]. 中国实用内科杂志, 2008, 28(2): 85-87.
- [9] 张勤勇, 秦俭, 黄羿航, 等. 胸膜孤立性病变的鉴别诊断[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(7), 63-66.
- [10] GILL R R, GERBAUDO V H, SUGARBAKER D J, et al. Current trends in radiologic management of malignant pleural mesothelioma[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2009, 21(2): 111-120.
- [11] Deng W, Wan Y, Yu J Q. Pulmonary MALT Lymphoma has variable features on CT[J]. Scientific Reports, 2019, 9(1): 8657.
- [12] 管彬, 钟唐力, 刘启榆, 等. 原发性肝脏淋巴瘤的CT、MRI表现及病理分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(2), 1-3+30.
- [13] 陈淑香, 陈晓芳, 杜瑞宾, 等. 腹膜弥漫性少见病之MDCT征象探讨[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(3), 1-4.

(收稿日期: 2021-10-14)

(校对编辑: 何镇喜)