

· 头颈部影像学 ·

动态增强 MRI 定量参数对泪腺 IgG4 相关性病变的诊断及鉴别诊断价值

李靖, 云雨婷, 王紫仪, 付琳, 马建民, 杨本涛

【摘要】 目的:探讨动态增强 MRI(DCE-MRI)定量参数鉴别诊断泪腺 IgG4 相关性病变(IgG4-RLD)、淋巴瘤、炎性假瘤的价值。**方法:**搜集 2010 年 9 月至 2021 年 12 月间经病理证实的泪腺 IgG4-RLD、淋巴瘤及炎性假瘤患者的病例资料;比较泪腺 IgG4-RLD 组、淋巴瘤组、炎性假瘤组的 DCE-MRI 定量参数(K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e)差异,采用 ROC 曲线分析上述参数对 IgG4-RLD 的诊断效能。**结果:**泪腺淋巴瘤的 V_e 值(0.43 ± 0.21)低于泪腺 IgG4-RLD(0.68 ± 0.20)和炎性假瘤(0.74 ± 0.23),差异均有统计学意义(P 均 < 0.05);泪腺 IgG4-RLD 与炎性假瘤的 V_e 值差异无统计学意义($P = 0.397$)。泪腺 IgG4-RLD、炎性假瘤、淋巴瘤的 K^{trans} 、 K_{ep} 差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 及三参数联合诊断泪腺 IgG4-RLD 的效能(AUC)分别为 0.545、0.540、0.545、0.620,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。**结论:** V_e 有助于泪腺 IgG4-RLD、淋巴瘤、炎性假瘤的鉴别;DCE-MRI 定量参数对于泪腺 IgG4-RLD 的诊断有一定临床价值。

【关键词】 磁共振成像;泪腺;IgG4 相关性病变;淋巴瘤;炎性假瘤

【中图分类号】 R777.2; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2024)01-0065-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2024.01.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The efficiency of the quantitative parameters of Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in the diagnosis and differential diagnosis of Immune globulin G4-related lacrimal disease Li Jing, Yun Yu-ting, Wang Zi-yi, et al. Department of Radiology, the Fourth Hospital of Changsha, Hunan 410006, China

【Abstract】 Objective: To explore the efficiency of the quantitative parameters of Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in the differential diagnosis of Immune globulin G4-related lacrimal disease (IgG4-RLD) from lymphoma and inflammatory pseudotumor. **Methods:** The data of patients with IgG4-RLD, lymphoma and inflammatory pseudotumor from September 2010 to December 2021 were acquired. The quantitative parameters of DCE-MRI including K^{trans} , K_{ep} , and V_e were compared among the three groups and the diagnostic efficacy of IgG4-RLD was predicted by ROC curve. **Results:** The V_e value of lymphoma (0.43 ± 0.21) was lower than that of IgG4-RLD (0.68 ± 0.20) and inflammatory pseudotumor (0.74 ± 0.23), and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The V_e value was not significantly different between IgG4-RLD and inflammatory pseudotumor ($P = 0.397$). The K^{trans} and K_{ep} values were not significantly different among groups ($P > 0.05$). The accuracy were 0.545, 0.540, 0.545, and 0.620 using K^{trans} , K_{ep} , V_e , and combined there three parameters, respectively and were not significantly different ($P > 0.05$). **Conclusions:** The V_e value contributes to the differential diagnosis among IgG4-RLD, lymphoma, and inflammatory pseudotumor. The quantitative parameters of the DCE-MRI is value for the diagnosis of IgG4-RLD.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; lacrimal gland; immunoglobulin G4-related disease; lymphoma; inflammatory pseudotumor

作者单位:410006 长沙,长沙市第四医院医学影像科(李靖);100730 北京,首都医科大学附属北京同仁医院放射科(李靖、云雨婷、王紫仪、付琳、杨本涛),眼科(马建民)

作者简介:李靖(1983—),男,陕西榆林人,硕士研究生,主治医师,主要从事头颈部影像诊断工作。

通讯作者:杨本涛, E-mail: cjr.yangbentao@vip.163.com

泪腺 IgG4 相关性病变(Immune globulin G4-related lacrimal disease, IgG4-RLD)以血清 IgG4 浓度升高和泪腺组织 IgG4 阳性浆细胞比例增加为特征,主要表现为单侧或双侧长期无痛性眼睑肿胀和/或眼

球突出,类似泪腺炎性假瘤、淋巴瘤^[1-3],但三者的治疗方法和预后有较大差异^[4-6],所以三者的鉴别诊断显得颇为关键。尽管已有研究表明,T₂WI 信号强度、DWI 信号强度、ADC 值、动态增强曲线类型即时间信号强度曲线(time-intensity curve, TIC)等在一定程度上有助于三者的鉴别^[3-7];然而,由于三种病变的复杂性、多样性及异质性,上述影像指标的临床应用仍具有较大挑战性^[8-11],亟需寻找新的定量影像标志物帮助鉴别诊断。近年来,动态增强 MRI(dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)定量参数在眼眶淋巴瘤与眼眶炎性假瘤的诊断及鉴别诊断中发挥着重要作用^[12-16],但是,未见有关 DCE-MRI 定量参数在泪腺 IgG4-RLD 诊断及其鉴别诊断中的研究报道,本研究旨在探讨 DCE-MRI 定量参数在鉴别泪腺 IgG4-RLD 与泪腺炎性假瘤、淋巴瘤中的价值。

材料与方法

1. 研究对象

回顾性搜集 2010 年 9 月至 2021 年 12 月符合泪腺 IgG4-RLD、淋巴瘤以及炎性假瘤诊断标准的患者。病例纳入标准:①病例资料完整;②MRI 检查泪腺区存在明显肿块;③符合泪腺 IgG4-RLD、淋巴瘤、炎性假瘤诊断标准。病例排除标准:①有眼眶或颅底其他肿瘤病史及手术病史;②缺少部分临床资料;③图像伪影重,影响诊断、分析。

泪腺 IgG4-RLD 诊断标准^[17]:①影像学检查提示泪腺肿块;②泪腺肿块 IgG4 阳性浆细胞/IgG 阳性浆细胞 $\geq 40\%$ 或泪腺肿块 IgG4 阳性浆细胞 > 50 /高倍视野;③血清 IgG4 浓度 ≥ 1.35 g/L;①+②+③为明确 IgG4-RLD 诊断;①+②为 IgG4-RLD 可能性很大;①+③为 IgG4-RLD 可能。泪腺炎性假瘤诊断标准:病理学提示泪腺炎性假瘤且泪腺肿块 IgG4 阳性浆细胞/IgG 阳性浆细胞 $< 40\%$ 或泪腺肿块 IgG4 阳性浆细胞 < 50 /高倍视野^[17]。泪腺淋巴瘤诊断标准:病理学证实为泪腺淋巴瘤。

本研究最终纳入 21 例 IgG4-RLD(男 8 例,女 13 例,年龄 11~72 岁)、12 例淋巴瘤(男 4 例,女 8 例,年龄 28~75 岁)和 16 例炎性假瘤(男 1 例,女 15 例,年龄 18~64 岁)。本研究经首都医科大学附属北京同仁医院伦理委员会批准,取得患者知情同意。

2. 检查方法

MRI 检查采用 GE 3.0T 超导 MRI 及标准八通道头部线圈。横轴面 FSE T₁WI 序列扫描参数:层厚 2 mm,TR 687 ms,TE 10 ms,矩阵 512 $\times$ 512,视野 18 cm $\times$ 18 cm;横轴面 FSE T₂WI 序列扫描参数:层厚 2 mm,TR 3000 ms,TE 90 ms,矩阵 512 $\times$ 512,视野

18 cm $\times$ 18 cm。MRI 增强扫描采用高压注射器经肘静脉注射对比剂钆喷替酸葡甲胺(Gd-TDPA,德国拜耳,钆浓度为 469 mg/mL),剂量 0.1 mmol/kg,注射流率 3 mL/s,对比剂注射完成后注入生理盐水 20 mL,流率 2 mL/s,采用增强扫描横轴面 T₁WI 序列,扫描参数:层厚 2 mm,TR 716 ms,TE 10 ms,矩阵 512 $\times$ 512,视野 18 cm $\times$ 18 cm。DCE-MRI:采用肝脏容积加速采集(3D liver acquisition with volume acceleration, 3D-LAVA),TR 3.9 ms,TE 1.8 ms,层厚 3.2 mm,层间距为 0,视野 18 cm $\times$ 18 cm,矩阵 256 $\times$ 160,激励次数 1;每一个时相扫描时间为 9 s,间歇时间 0 s,共 36 个时相;注射对比剂时,开始第一个时相扫描。

3. 图像分析

将所有图像原始数据上传至 GE AW 4.6 后处理工作站,利用 IQ 软件定量模型重建容量转移常数(volume transfer constant, K^{trans})图、速率常数(rate constant, K_{ep})图、血管外细胞外间隙容积比(extravascular extracellular volume fraction, V_e)图,结合横轴面 T₁WI、T₂WI、增强 T₁WI、DCE-MRI 等序列对病变进行定位;以增强 T₁WI 上强化最明显区作为感兴趣区(region of interest, ROI),选取 ROI 时尽量避开病灶的边缘、囊变、坏死及出血等;ROI 多为类圆形,面积为(11 $\pm$ 1) mm²。若双侧泪腺区均有肿块时,拟选取肿块较大侧作为研究对象。测量 DCE-MRI 定量参数 K^{trans}、K_{ep}、V_e 值各两次,取其平均值作为最终值。

4. 统计学分析

采用 SPSS 21.0 和 Med Cal c 软件进行统计学分析。采用方差分析、LSD 检验、秩和检验比较三组 DCE-MRI 定量参数(K^{trans}、K_{ep}、V_e)的差异。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估参数 K^{trans}、K_{ep}、V_e 及三参数联合对 IgG4-RLD 的诊断效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 三组间 DCE-MRI 定量参数比较

泪腺 IgG4-RLD(图 1)、炎性假瘤(图 2)、淋巴瘤(图 3)的 V_e 值差异有统计学意义($P < 0.05$),两两比较结果显示,泪腺 IgG4-RLD 与淋巴瘤($P < 0.01$)、泪腺淋巴瘤与炎性假瘤的 V_e 值差异有统计学意义($P = 0.002$),而泪腺 IgG4-RLD 与炎性假瘤的 V_e 值差异无统计学意义($P = 0.397$,表 1)。泪腺 IgG4-RLD、炎性假瘤、淋巴瘤的 K^{trans}、K_{ep} 差异均无统计学意义(P 均 > 0.05 ,表 1)。

2. DCE-MRI 定量参数对泪腺 IgG4-RLD 的诊断

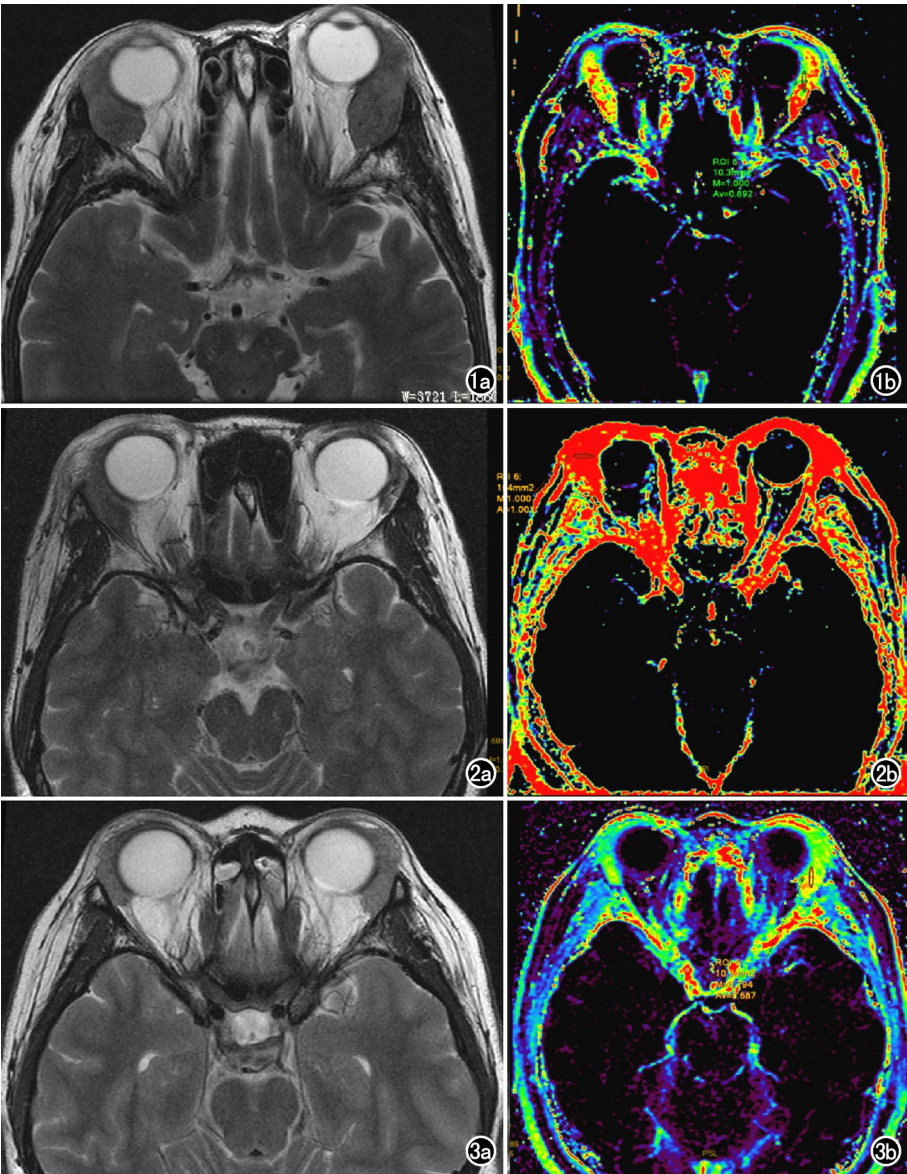


图 1 泪腺 IgG4-RLD 患者,女,51 岁,双上睑肿胀 3 年。a)T₂WI 示左侧泪腺肿块呈等低信号;b)V_e 图,V_e 值为 0.892。 图 2 泪腺炎性假瘤患者,女,60 岁,右眼上睑肿胀 2 年。a)T₂WI 示右侧泪腺肿块呈等低信号;b)V_e 图,V_e 值为 1.00。 图 3 泪腺淋巴瘤患者,女,35 岁,双眼上睑肿胀 1 年。a)T₂WI 示左侧泪腺区肿块呈等低信号;b)V_e 图,V_e 值为 0.687。

表 1 三组病变 DCE-MRI 定量参数比较

参数	淋巴瘤组	炎性假瘤组	IgG4-RLD 组	统计量	P 值
K ^{trans}	1.43±1.46	1.27±0.73	1.53±0.97	0.647 ^b	0.723
K _{ep}	7.01±16.96	1.72±0.89	2.16±1.17	1.703 ^b	0.427
V _e	0.43±0.21	0.74±0.23	0.68±0.20	7.482 ^a	0.001

注:^a方差分析;^b秩和检验

表 2 DCE-MRI 定量参数诊断 IgG4-RLD 的效能

参数	界值	敏感度 (%,95% CI)	特异度 (%,95% CI)	阳性预测值 (%,95% CI)	阴性预测值 (%,95% CI)	AUC	Z 值	P 值
K ^{trans}	>1.92	33.33(14.6~57.0)	83.33(65.3~94.4)	58.3(26.4~85.8)	64.1(46.9~79.0)	0.545	0.535	0.5924
K _{ep}	>1.97	57.14(34.0~78.2)	60.00(40.6~77.3)	50.0(29.1~70.9)	66.7(46.0~83.5)	0.540	0.475	0.6351
V _e	>0.63	71.43(47.8~88.7)	53.33(34.3~71.7)	51.7(32.5~70.6)	72.7(49.2~89.6)	0.545	0.551	0.5816
三参数联合	—	90.48(69.6~98.8)	33.33(17.3~52.8)	48.7(32.4~65.2)	83.3(49.9~98.2)	0.620	1.483	0.1381

效能

ROC 曲线分析结果显示,K^{trans}诊断泪腺 IgG4-RLD 的曲线下面积(area under curve,AUC)为 0.545(Z=0.535,P=0.5924),K_{ep}诊断泪腺 IgG4-RLD 的 AUC 为 0.540(Z=0.475,P=0.6351),V_e诊断泪腺 IgG4-RLD 的 AUC 为 0.545(Z=0.551,P=0.5816),三参数联合诊断泪腺 IgG4-RLD 的 AUC 为 0.62(Z=1.483,P=0.1381,表 2)。

讨 论

IgG4-RLD 以血清 IgG4 浓度明显升高和 IgG4 阳性浆细胞/IgG 阳性浆细胞≥40%或 IgG4 阳性浆细胞>50/高倍视野为重要特征^[1],临床上常表现为单侧或双侧长期无痛性眼睑肿胀和/或眼球突出,无眼干等表现^[1,10,18-19]。泪腺 IgG4-RLD 常规影像学表现为单侧或双侧泪腺弥漫性肿胀,甚至形成软组织肿块,肿块边界尚清,信号尚均匀,T₁WI 多呈稍低信号,T₂WI 多呈低信号,DWI 多呈高信号,ADC 值明显减低^[20-22];增强扫描多呈结节状中度强化,亦有文献报道为轻度强化或明显强化^[13,15,23-24]。一般来说,常规 MRI 主要提供病灶形态学信息,缺乏强化变化过程和血流灌注情况的客观、全面评估;而 DCE-MRI 可以很好地反映病灶血流动力学变化的特点,其采用高压注射器静脉注

射对比剂后对选定层面进行动态增强扫描,从而获得该病灶的 TIC 及根据定量模型计算出定量参数,最终获得病灶的灌注及毛细血管通透性改变等相关信息,用于揭示病灶的微环境和生物学特征变化信息,从而为疾病的精准、客观诊断提供影像学依据^[13,15]。既往研究表明 IgG4-RLD 的 TIC 多表现为持续上升型和速升缓降型,但淋巴瘤、炎性假瘤的 TIC 亦可表现为持续上升型和速升缓降型^[7,12-13,15,24],故需寻找新的定量影像标志物帮助诊断。近年来,DCE-MRI 定量参数已在眼眶淋巴瘤和眼眶炎性假瘤的诊断及鉴别诊断中发挥着重要作用,但未见 DCE-MRI 定量参数应用于 IgG4-RLD 的有关报道。

本研究结果表明泪腺淋巴瘤与泪腺 IgG4-RLD、泪腺炎性假瘤的 V_e 值差异有统计学意义, $V_e \leq 0.63$ 为预测淋巴瘤的界值;而泪腺 IgG4-RLD 与泪腺炎性假瘤的 V_e 值差异无统计学意义,深度分析两者集中趋势(均数)发现炎性假瘤的 V_e 值 $>$ IgG4-RLD;另外,本研究结果显示泪腺 IgG4-RLD、淋巴瘤、炎性假瘤的 K^{trans} 、 K_{ep} 值差异无统计学意义,但进一步分析三组患者 K^{trans} 、 K_{ep} 值的集中趋势(均数),发现淋巴瘤 $>$ IgG4-RLD $>$ 炎性假瘤;而上述研究结果正好反映了三者组织病理学的差异^[24-27]。通常来说, K^{trans} 值反映病灶的血供情况,病灶的血供越丰富, K^{trans} 值越大; K_{ep} 值反映病灶的细胞和间质比例,细胞和间质的比例越大, K_{ep} 值越大; V_e 值反映对比剂在病灶间隙存留情况,对比剂在病灶间隙存留越多, V_e 值越大。三组病变的 DCE-MRI 定量参数的差异与对应的组织学特征差异相符^[24]:①淋巴瘤多表现为血液供应丰富及毛细血管通透性明显增高,故对比剂可以快速通过毛细血管渗透至细胞外间隙,所以 K^{trans} 值较高;另外,淋巴瘤的细胞和间质比例增加,故对比剂在细胞外间隙存留时间较短,所以 K_{ep} 值较高;此外,对比剂在淋巴瘤的组织间隙存留较少,所以 V_e 值较小。②炎性假瘤通常会出少量新生肿瘤血管及血管通透性略高,故通过毛细血管渗透至细胞外间隙较快,所以 K^{trans} 略高;另外,炎性假瘤的细胞和间质比例降低,故对比剂在细胞外间隙存留时间较长,所以 K_{ep} 略高;此外,对比剂分布在炎性假瘤的组织间隙略少,故其 V_e 略大。IgG4-RLD 与炎性假瘤的 K^{trans} 、 K_{ep} 值差异可能与病程差异以及这种差异导致的病理学成分不同密切相关。早期以淋巴细胞、浆细胞及炎症细胞等细胞浸润为主,随着病变的逐渐进展和反复发作,胶原纤维逐渐增加。本研究大多数炎性假瘤患者病程较长,显微镜下见大量纤维组织增生,细胞和新生肿瘤血管相对较少,故其 K^{trans} 和 K_{ep} 值较低;而 IgG4-RLD 患者病程较短,显微镜下见少量纤维组织增生,细胞和新生肿瘤血管相对

较多,故其 K^{trans} 和 K_{ep} 值较高。另外,本研究中淋巴瘤的 V_e 值小于 IgG4-RLD,而 IgG4-RLD 的 V_e 值小于炎性假瘤,结合文献推测其与病灶周围水肿和内环境差异有关^[25-27]。

虽然动态定量参数对 IgG4-RLD 的诊断效能(AUC)普遍接近 0.5,最大的仅有 0.62,其 P 值均 > 0.05 ,无统计学差异,究其原因可能与泪腺 IgG4-RLD、炎性假瘤及淋巴瘤的组织病理学重叠有关,但上述研究结果有一定临床参考意义,因为临床上准确诊断 IgG4-RLD 及鉴别淋巴瘤与炎性假瘤较为困难,包括血清学检查也有部分重叠,常规影像上存在同病异影及异病同影,而上述预测参数对于临床诊断有一定倾向性,有助于协助临床更好地诊断及鉴别诊断。

本研究存在以下局限性:①本研究为回顾性-横断面研究,未进行影像病灶与病理组织病灶一一对照分析;②本研究样本量较少,结论仍需大样本研究进一步来验证;③本研究 AUC 值并非很高及部分研究结果有临床意义而无统计学差异,可能与样本量及泪腺 IgG4-RLD、炎性假瘤、淋巴瘤的组织病理学重叠有关。

综上所述, V_e 有助于泪腺淋巴瘤与 IgG4-RLD、炎性假瘤的鉴别,为易混淆泪腺病变的良、恶性鉴别诊断提供相关信息;DCE-MRI 定量参数对于泪腺 IgG4-RLD 的诊断有一定临床价值。

参考文献:

- [1] Gan LY, Luo X, Fei YY, et al. Ophthalmic involvement disparities in clinical characteristics of IgG4-related disease: a retrospective study of 573 patients[J]. BMC Ophthalmol, 2021, 21(1): 447-455.
- [2] Andrew N, Keamey D, Selva D. IgG4-related orbital disease: a meta analysis and review[J]. Aeta Ophthalmol, 2013, 91(8): 694-700.
- [3] Akansel G, Hendrix L, Erickson BA, et al. MRI patterns in orbital malignant lymphoma and atypical lymphocytic infiltrates[J]. Eur J Radiol, 2005, 53(2): 175-181.
- [4] Li J, Zhang Y, Zhou H, et al. Magnetic resonance imaging indicator of the causes of optic neuropathy in IgG4-related ophthalmic disease[J]. BMC Med Imaging, 2019, 19(1): 49-57.
- [5] Yuan Y, Chu G, Gong T, et al. To explore MR imaging radiomics for the differentiation of orbital lymphoma and IgG4-related ophthalmic disease[J]. Biomed Res Int, 2021, 2021(4): 1-8.
- [6] Goh PS, Gi MT, Charlton A, et al. Review of orbital imaging[J]. Eur J Radiol, 2008, 66(3): 387-395.
- [7] Haradome K, Haradome H, Usui Y, et al. Orbital lymphoproliferative disorders (OLPDs): value of MR imaging for differentiating orbital lymphoma from benign OPLDs[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2014, 35(10): 1976-1982.
- [8] Xu XQ, Hu H, Liu H, et al. Benign and malignant orbital lymphoproliferative disorders: differentiating using multiparametric MRI at 3.0T[J]. J Magn Reson Imaging, 2017, 45(1): 167-176.
- [9] Stone JH, Brito-Zeron P, Bosch X, et al. Diagnostic approach to the complexity of IgG4-related disease[J]. Mayo Clin Proc, 2015, 90(7): 927-939.

[10] 王晓琰,陶晓峰.磁共振在 IgG4 相关性眼病中的诊断价值[J].分子影像学杂志,2020,43(3):453-456.

[11] Shor N, Sené T, Zuber K, et al. Discriminating between IgG4-related orbital disease and other causes of orbital inflammation with intra voxel incoherent motion (IVIM) MR imaging at 3T [J]. Diagn Interv Imaging, 2021, 102(12): 727-734.

[12] 杨媚.定量动态增强磁共振成像在眼眶肿瘤临床诊断中的价值[D].天津:天津医科大学,2015.

[13] 冯莉莉,鲜军舫,燕飞,等.动态增强扫描磁共振及扩散加权成像对泪腺淋巴瘤和炎性假瘤的鉴别诊断价值[J].中华医学杂志,2017,97(7):487-491.

[14] Zhang F, Sha Y, Qian J, et al. Role of magnetic resonance diffusion-weighted imaging in differentiating lacrimal masses [J]. J Magn Reson Imaging, 2014, 40(3): 641-648.

[15] Sun B, Song L, Wang X, et al. Lymphoma and Inflammation in the orbit Diagnostic performance with diffusion-weighted-imaging and dynamic contrast-enhanced MRI [J]. J Magn Reson Imaging, 2017, 45(5): 1438-1445.

[16] 陈磊,许晓泉,胡昊,等.常规及功能 MR 在眼眶原发黏膜相关淋巴瘤组织淋巴瘤中的诊断价值[J].实用放射学杂志,2016,32(10):1510-1524.

[17] Goto H, Takahira M, Azumi A. Diagnostic criteria for IgG4-related ophthalmic disease [J]. Jpn J Ophthalmol, 2015, 59(1): 1-7.

[18] Morel N, Rigolet A, Schleinitz N, et al. Bilateral enlargement of the lacrimal glands from IgG4-related systemic disease [J]. Ann Intern Med, 2012, 156(9): 669-670.

[19] 柳睿,马建民.IgG4 相关性眼病与眼附属器淋巴瘤的关系及鉴别[J].国际眼科纵览,2021,45(1):364-368.

[20] 李开明,徐曼华,何为民.IgG4 相关性眼病和眼附属器黏膜相关淋巴瘤组织淋巴瘤的关系研究进展[J].中国眼耳鼻喉科杂志,2022,22(4):413-417.

[21] 李靖,林毅,王紫仪,等.泪腺 IgG4 相关性病变与易混淆泪腺炎性假瘤及淋巴瘤的磁共振扩散加权成像对比分析[J].临床放射学杂志,2019,38(12):2275-2279.

[22] 张越,向述天,李颖文,等.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[J].放射学实践,2017,32(3):223-226.

[23] 叶慧芬,王广谊,刘恩涛,等.眼眶淋巴瘤多模态影像分析[J].放射学实践,2022,37(11):1353-1358.

[24] 何立岩,鲜军舫,王振常,等.MR 及动态增强扫描诊断眼眶淋巴瘤的价值[J].中华放射学杂志,2007,41(9):918-921.

[25] Tofts PS. Modeling tracer kinetics in dynamic Gd-DTPA MR imaging [J]. J Magn Reson Imaging, 1997, 7(1): 91-101.

[26] 张冬雪,李卓琳,李振辉,等.基于 DCE-MRI 及临床病理特征的模型预测乳腺癌前哨淋巴结状态[J].放射学实践,2022,37(9):1104-1108.

[27] 刘辉,杨菁茹,任雨洁,等.泪腺 IgG4 相关性眼病 19 例临床病理分析[J].临床与实验病理学杂志,2021,37(9):1125-1128.

(收稿日期:2022-10-09 修回日期:2023-01-11)

下期要目

儿童米粒体滑囊炎的影像学分析及术后随访	胸部 CT 影像学特征对肺腺癌亚实性结节脏层胸膜侵犯的预测价值
2 型糖尿病 Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 肝肾影像改变	联合 CT 影像组学与深度学习特征建立列线图预测食管鳞癌放疗近期疗效
鸚鵡热衣原体肺炎的胸部 CT 影像表现	基于定量 CT 分析维持性血液透析患者腰椎骨密度与体质成分的相关性
多方位 MRI 影像组学预测局部进展期直肠癌新辅助放化疗疗效	基于前列腺影像报告和数据系统 2.1 版诊断前列腺临床显著癌的部位及评分的一致性
基于低剂量胸部 CT 深度学习模型自动测量骨密度研究	利用深度学习实现 CT 图像上腰骶椎各结构分割及椎间盘自动定位的可行性研究
基于增强 CT 影像组学预测食管鳞癌淋巴血管侵犯状态的价值	