

多参数 MRI 预测弥漫型 IgG4 相关眼眶病疗效的初步研究

云雨婷, 王永哲, 王紫仪, 柳睿, 马建民, 杨本涛

【摘要】 目的:探讨多参数 MRI 指标在评估弥漫型 IgG4 相关眼眶病预后中的价值。**方法:**回顾性分析 2012 年 1 月—2020 年 12 月首都医科大学附属北京同仁医院 85 例确诊为弥漫型 IgG4 相关眼眶病患者的眼眶 MRI, 其中 40 例行 DWI 检查。患者经过规律随访(中位时间 3.5 年), 根据随访结果将患者分为复发组和未复发组, 比较两组间眼外肌受累数、颅神经分支受累数(额神经、眶下神经、上颌神经、翼管神经、腭大神经、下颌神经、鼻睫神经)、脑膜受累情况、受累泪腺、眼外肌、神经的 ADC 值及 ADC-R, 以及眶内实性病变 ADC 值整体直方图的各项参数, 分析以上影像学指标在评估患者预后中的价值。计数资料采用卡方分析或 Fisher 精确检验, 计量资料采用非参数检验(Mann-Whitney U 检验), 以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。采用受试者操作特征(ROC)曲线分析对上述有意义的参数进行分析并评价其预测价值。**结果:**比较复发组和未复发组间的各项影像指标, 差异具有统计学意义的指标如下: 脑膜受累($\chi^2 = 6.143, P = 0.013$) ROC 曲线下面积(AUC)为 0.623, 敏感度 40.4%, 特异度 84.2%; 颅神经分支受累数($U = 535, P = 0.001$) AUC 为 0.700, 敏感度 46.8%, 特异度 92.1%; ADC-R_{神经} ($U = 5, P = 0.026$) 临界值 1.187, AUC 为 0.848, 敏感度 100%, 特异度 81.8%; ADC_{10%} ($U = 118, P = 0.034$) 临界值 $0.903 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, AUC 为 0.698, 敏感度 58.8%, 特异度 91.3%。脑膜受累、颅神经分支受累数越多、低 ADC-R_{神经} 及低 ADC_{10%} 表明患者易复发。**结论:**颅神经分支(额神经、眶下神经、上颌神经、翼管神经、腭大神经、下颌神经、鼻睫神经)受累数、脑膜受累、ADC-R_{神经}、ADC_{10%} 对预测弥漫型 IgG4 相关眼眶病的复发具有提示价值。

【关键词】 IgG4 相关眼眶病; 磁共振成像; 扩散加权成像; ADC 直方图

【中图分类号】 R445.2; R593.2 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2024)03-0347-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2024.03.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The preliminary study of multiparameters MRI in predicting the efficacy of diffuse IgG4-related orbital disease YUN Yu-ting, WANG Yong-zhe, WANG Zi-yi, et al. Department of Radiology, Civil Aviation General Hospital, Beijing 100123, China

【Abstract】 Objective: To investigate the value of imaging parameters of diffuse IgG4-related orbital disease in assessing the prognosis of this disease. **Methods:** The orbital MRI of 85 patients diagnosed with diffuse IgG4-related orbital disease from January 2012 to December 2020 at Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, were retrospectively analyzed, 40 of whom were examined by DWI. After regular follow-up (median time 3.5 years), the patients were divided into relapse and non-relapse groups based on the results of the follow-up. The differences in general clinical data and imaging signs were compared between the two groups. The involved structures included the extraocular muscles, cranial nerve branches (frontal nerve, infraorbital nerve, maxillary nerve, pterygoid nerve, palpebral nerve, mandibular nerve, and nasociliary nerve), and the meninges. The ADC values and ADC-R of the involved lacrimal gland, extraocular muscles, and cranial nerve branches between the two groups were compared. The ADC histogram parameters were also compared between the two groups. The cardinality analysis or Fisher's exact test was used for count data, and nonparametric test (Mann-Whitney U test) was used for measurement data in this study. P value < 0.05 was considered

作者单位: 100123 北京, 民航总医院放射科(云雨婷); 100730 北京, 首都医科大学附属北京同仁医院放射科(云雨婷、王永哲、杨本涛), 眼科(柳睿、马建民); 102600 北京, 首都医科大学大兴教学医院放射科(王紫仪)

作者简介: 云雨婷(1994—), 女, 江苏苏州人, 硕士研究生, 住院医师, 主要从事 IgG4 相关眼眶病的影像学研究。

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

基金项目: 北京市医院管理中心“登峰”计划专项(DFL20190203); 北京市医管局临床医学“扬帆”计划发展专项(ZYLX201704)

to have a significant difference. The ROC curve analysis method was applied to analyze the above significant parameters and evaluated their predictive value. **Results:** Between the relapse and non-relapse groups, the imaging indicators showing statistically significant differences were as follows: meningeal involvement ($\chi^2=6.143, P=0.013$), AUC of 0.623, sensitivity 40.4%, specificity 84.2%; the number of cranial nerve branches involved ($U=535, P=0.001$), AUC of 0.700, sensitivity 46.8%, specificity 92.1%; ADC- R_{nerve} ($U=5, P=0.026$), critical value 1.187, AUC of 0.848, sensitivity 100%, specificity 81.8%; ADC_{10%} ($U=118, P=0.034$), critical value $0.903 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, AUC of 0.698 sensitivity 58.8%, specificity 91.3%. The higher number of nerve involvement, meningeal involvement, low ADC- R_{nerve} and low ADC_{10%} indicated that patients were prone to relapse. **Conclusion:** The number of cranial nerve branches involved, meningeal involvement, ADC- R_{nerve} and ADC_{10%} may be suggestive in predicting the recurrence of diffuse IgG4-ROD.

【Key words】 IgG4-related orbital disease; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; ADC histogram

IgG4 相关疾病是一种广泛累及全身多个系统及器官的非特异性炎性自身免疫疾病,累及眼眶时称为 IgG4 相关眼眶病(IgG4-related orbital disease, IgG4-ROD),根据病变累及眶内结构的范围将其分为两种类型^[1]:局限型,病变仅累及泪腺;弥漫型,除泪腺外,至少有眼外肌、神经等一个眶内结构受累。IgG4-ROD 的一线治疗药物为糖皮质激素,绝大多数患者,尤其是早期、初诊患者药物治疗效果良好,部分患者在糖皮质激素减量期间或停药后易复发,研究该疾病复发的危险因素有助于为高复发风险的患者提前制定个性化的治疗方案,目前相关研究主要集中于临床及实验室指标,包括男性、年轻患者、多器官受累等常提示易复发^[2-6]。既往研究显示影像学检查对于 IgG4-ROD 的诊断具有重要价值,但在预测患者预后的应用潜力仍不清,目前尚未见到相关影像学报道。鉴于此,本研究通过全面分析弥漫型 IgG4-ROD 患者结构和功能 MRI 的各项指标,旨在探讨 MRI 在预测该病复发风险的价值。

材料与方法

1. 研究对象

回顾性分析 2012 年 1 月—2020 年 6 月首都医科大学附属北京同仁医院确诊的 85 例弥漫型 IgG4 相关眼眶病患者的眼眶 MRI 资料。纳入标准:①临床和病理诊断为 IgG4 相关眼眶病;②MRI 检查病变除累及泪腺外,须有眼外肌、神经等至少一个结构受累;③临床规律治疗和随访。排除标准:①图像质量差,不能满足诊断需要;②有眼部外伤、手术史的患者;③病例失访。入组 85 例患者,其中男 47 例,女 38 例,年龄 10~80 岁,平均(51.7 ± 13.7)岁。

2. MRI 检查方法

采用 GE 3.0T MR 扫描仪,采用相控阵头线圈,

患者仰卧位,85 例患者中 45 例仅接受 T₁WI 和 T₂WI 扫描,40 例接受平扫、增强 T₁WI 及 DWI 检查。扫描参数:横轴面快速自旋回波(fast spin echo, FSE) T₁WI、T₂WI 和冠状面 T₁WI,层厚 2 mm,层间距 0.5 mm,矩阵 386 × 265,激励次数 2 次,视野 180 mm × 180 mm, T₁WI: TR 400 ms, TE 10 ms, T₂WI: TR 3500 ms, TE 120 ms;横轴面 DWI,采用 SE 平面回波(echo planar imaging, EPI)序列, b 值为 0、1000 s/mm², TR 6000 ms, TE 64~76 ms,激励次数为 2 次,视野 180 mm × 180 mm,翻转角 90°,层厚 3.0 mm,层间距 0.3 mm,矩阵 128 × 128。增强扫描采用对比剂钆喷替酸葡甲胺(Gd-TDPA, 469 mg/mL) 0.1 mmol/kg,采用高压注射器经静脉注射,注射流率 3 mL/s,对比剂注射后注射生理盐水 20 mL,注射流率 2 mL/s。序列包括:横轴面 T₁WI 脂肪抑制,层厚 2 mm, TR 716 ms, TE 10 ms,矩阵 512 × 512, FOV 180 mm × 180 mm;冠状面 T₁WI 脂肪抑制,层厚 2 mm, TR 543 mm, TE 16 mm,矩阵 512 × 512, FOV 220 mm × 189 mm;矢状面扫描层厚 2 mm, TR 380 mm, TE 11 mm,矩阵 228 × 223, FOV 160 mm × 160 mm。

3. 图像分析

MRI 常规序列图像评估:在 PACS 系统中,由两位头颈影像医师采用双盲法进行评估,观察内容包括:眼眶病变的位置、形态、信号强度、边界;眼眶内结构(泪腺、眼外肌、眶隔脂肪、眼睑、眼球等)受累的情况;扫描范围内眼眶外头颈部其他结构(鼻腔鼻窦、鼻咽、小涎腺、软腭、脑膜等)受累情况;颅神经分支(额神经、眶下神经、上颌神经、翼管神经、腭大神经、下颌神经、鼻睫神经)受累情况(图 1a、1c、1d、2b);病变累及双侧眼眶时,选择病变范围较大侧进行评价。

常规 DWI 图像后处理及 ADC 值测量:DWI 图像应用 GE AW4.6 工作站进行处理,由 Functiontool

软件分析,参考常规序列平扫及增强后的 MRI 图像,在 $b=1000 \text{ s/mm}^2$ 的图像上进行测量,手动勾画感兴趣区(region of interest, ROI),ROI 面积约 10 mm^2 。ROI 勾画的原则为:选取病变 DWI 信号最高、表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值最小处,避开图像伪影、病变边缘、血管、坏死、出血、囊变等区域。双侧眼眶受累者选择病变范围较大侧的病变进行勾画,病变累及泪腺、眼外肌、颅神经分支时,在上述结构上分别选取 ROI 进行 ADC 值测量。多条眼外肌受累者,由于入组病例中眼外肌受累数最多,在受累外

直肌上勾画 ROI,外直肌未受累者选择受累数其次的上直肌进行勾画;颅神经分支受累者则在病变范围较大的神经进行 ROI 勾画,首选翼腭窝,其次为眶下神经(图 1e、1f、2c、2d)。分别测量病变累及的泪腺、眼外肌、神经的 ADC 值、脑桥的 ADC 值;上述测量重复 2 次,取平均值,比较不同结构间的 ADC 值的差异;计算出病变累及的泪腺、眼外肌、颅神经分支的 ADC 值与脑桥 ADC 值的比值(ADC-R),并进行比较。

ADC 值整体直方图图像后处理及分析:将 ADC 图像导出至个人电脑,应用 Image J 软件,参照常规平

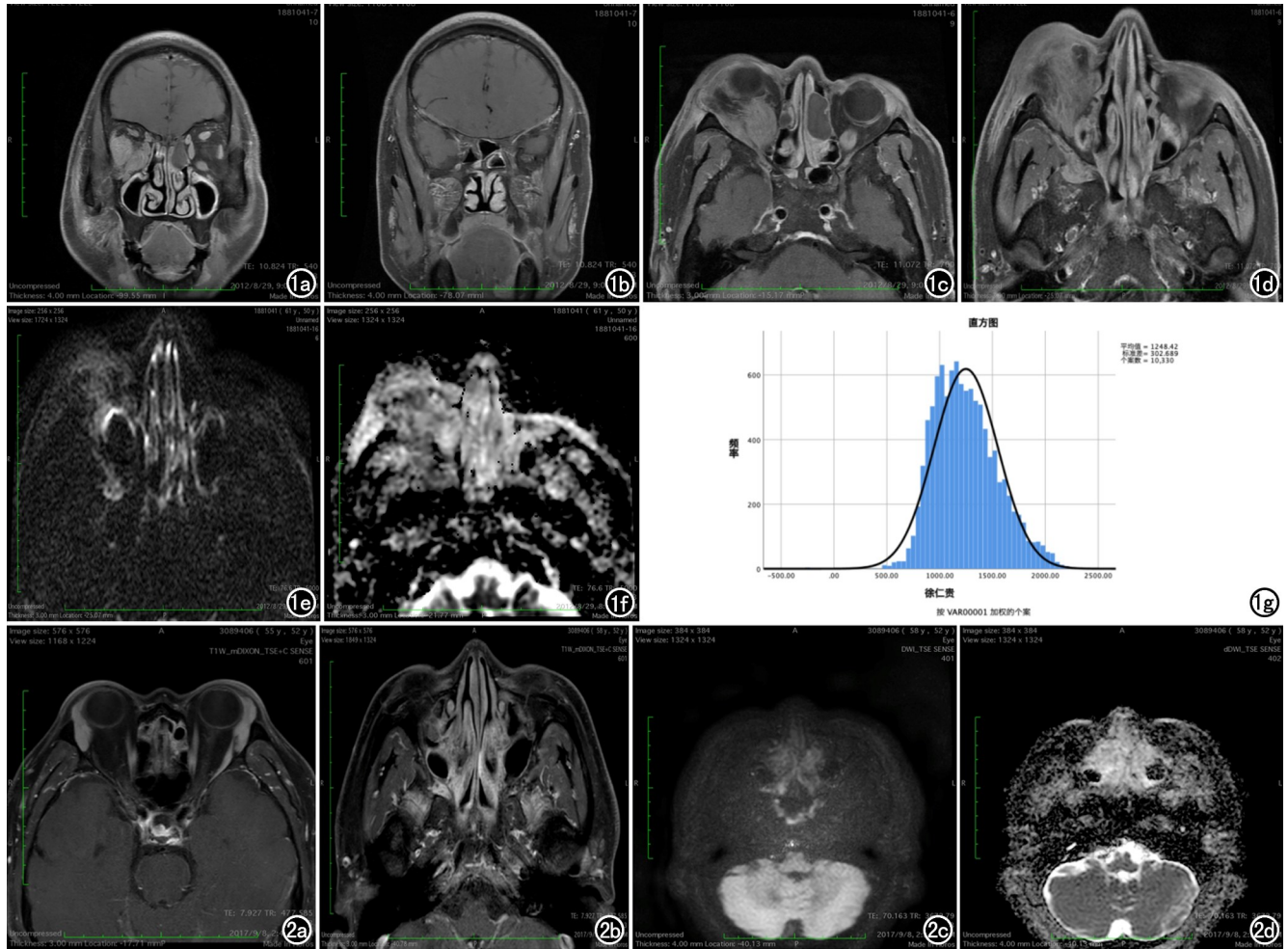


图 1 男,50 岁,双眼肿胀来诊,规律治疗停药后复发。a)冠状面增强 T_1 WI 脂肪抑制示右侧外直肌、下直肌受累增粗、双侧眶下神经(箭)增粗;b)冠状面增强 T_1 WI 脂肪抑制示双侧脑膜(箭)增厚;c)横轴面增强 T_1 WI 脂肪抑制示双侧眼睑增厚,双侧翼管神经(箭)受累增粗,左侧为著;d)显示双侧翼腭窝(箭)异常强化,右侧为著;e)DWI 示病灶呈高信号;f)ADC 图测量翼腭窝(箭)ADC 值为 $0.780 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,ADC-R_{神经} 为 1.032;g)ADC 值整体直方图,ADC_{10%} 为 $0.888 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

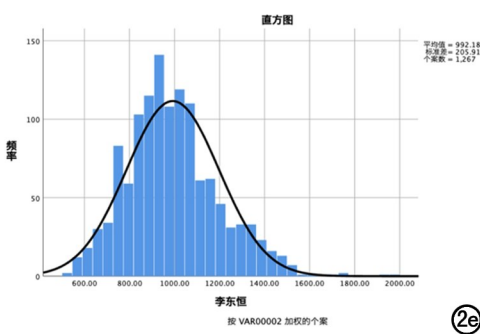


图 2 男,52 岁,双眼肿胀来诊,规律治疗后未见复发。a)横轴面增强 T_1 WI+脂肪抑制显示双侧泪腺肿大;b)显示双侧翼腭窝(箭)异常强化,右侧为著;c)DWI 示病灶呈高信号;d)ADC 图测量右侧翼腭窝(箭)ADC 值,ADC 值为 $0.890 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,ADC-R_{神经} 为 1.338;e)病变的 ADC 值整体直方图,ADC_{10%} 为 $0.743 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

扫及增强后的横轴面图像,沿病变边缘对病变整体进行逐层勾画,避开图像伪影、病变边缘、血管、坏死、出血、囊变等区域,生成单层的 ADC 值直方图,如频数分布表,将数据逐层导入 SPSS 软件,直到导入病变所有层面的数据,经 SPSS 处理得到病变整体的 ADC 值分布直方图(图 1g、2e)。纳入分析的 ADC 值直方图参数包括:整体病变的 ADC 值的平均值 ADC_{mean} 、ADC 值中位数 ADC_{median} 、 $ADC_{10\%}$ 、 $ADC_{25\%}$ 、 $ADC_{75\%}$ 、 $ADC_{90\%}$ 、峰度、偏度。

4.随访

患者随访时间自第一次来本院明确诊断至 2020 年 10 月截止为有效随访时间。IgG4-ROD 患者的复发包括临床复发和血清学复发两种类型。参考相关文献^[2,3,5,8],临床复发定义为临床表现或影像学检查的复发或进展,伴或不伴有血清 IgG4 水平的升高;血清学复发的定义是治疗后的血清 IgG4 水平升高和 IgG4-ROD RI 评分^[8]升高,而临床表现和影像学表现没有复发或进展。上述两种情况均纳入复发组。

5.统计学分析

统计学分析采用 SPSS 26.0(SPSS for MAC)。采用 Kappa 检验对两名医师的评估结果进行一致性分析。对于两组间定性资料的对比应用卡方检验或 Fisher 检验。纳入本研究的定量资料均不符合正态分布,应用非参数检验(Mann-Whitney *U* 检验)进行比较,以 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义,对差异有统计学意义的结果进一步进行 ROC 曲线分析。

结 果

截至最后一次随访,所有患者的中位随访时间为 3.5 年(2.5~7 年)。随访期间 38 例(44.7%,38/85)患者未出现复发,47 例(55.3%,47/85)患者出现复发。两组间初诊的年龄、性别、临床症状等差异无统计学意义(表 1)。

表 1 IgG4-ROD 复发组与未复发组一般临床资料比较

临床资料	未复发组 (n=38)	复发组 (n=47)	χ^2/U 值	<i>P</i> 值
性别			1.746	0.186
男	18	29		
女	20	18		
侧别			0.096	0.757
单侧	10	11		
双侧	28	36		
年龄	50.84±13.55	52.34±13.96	847.5	0.687
临床症状			1.720	0.468
眼睑无痛性肿胀	34	41		
眼睑红肿	3	2		
视力下降	1	4		
病程	3.6±2.3	3.4±2.1	861.5	0.780

两位医师对于图像信息(眼眶病变的位置、形态、信号强度、边界;眼眶内结构、扫描范围内眼眶外头颈部其他结构、颅神经分支受累情况)评估的一致性好

(Kappa 值>0.900)。患者复发情况与脑膜受累情况见表 2,脑膜受累时的复发率为 76.0%,脑膜不受累时的复发率为 46.7%,两组间的脑膜受累情况差异具有统计学意义($\chi^2=6.143,P=0.013$),ROC 曲线下面积为 0.623,敏感度 40.4%,特异度 84.2%。两组患者颅神经分支受累情况见表 3,两组间颅神经分支受累数差异具有统计学意义($P=0.001,U=535$),ROC 曲线下面积为 0.700,敏感度 46.8%,特异度 92.1%。

表 2 IgG4-ROD 复发组与未复发组脑膜受累情况比较

脑膜	未复发组	复发组	合计	复发率
受累	6	19	25	76.0%
未受累	32	28	60	46.7%

表 3 IgG4-ROD 复发组及未复发组颅神经分支受累数比较

颅神经分支	受累数	未复发组	复发组	合计	复发率
额神经	0	24	17	41	41.5%
眶下神经	1	11	8	19	42.1%
上颌神经	2	2	6	8	75.0%
翼管神经	3	0	4	4	100%
腭大神经	4	0	8	8	100%
下颌神经	5	1	2	3	66.7%
鼻睫神经	6	0	2	2	100%

随访结果显示,40 例有 DWI 检查的患者中未复发者 17 例(42.5%,17/40),复发者 23(57.5%,23/40),两组间的年龄、性别、临床症状等间均无统计学差异。在纳入研究的 DWI 相关参数中,复发组与未复发组的弥漫型 IgG4-ROD 患者的 $ADC-R_{神经}$ 和病变整体 $ADC_{10\%}$ 之间的差异具有统计学意义($P<0.05$,表 4)。 $ADC-R_{神经}$ 预测复发与未复发的临界值为 1.187,ROC 曲线下面积为 0.848,敏感度为 100%,特异度为 81.8%;病变整体 $ADC_{10\%}$ 预测复发与未复发的临界值为 0.903,ROC 曲线下面积为 0.698,敏感度为 58.8%,特异度为 91.3%。

讨 论

激素治疗后多数 IgG4 相关疾病患者的症状可以得到明显缓解,但约 70%患者在停药后会出现病情的反复,相关研究表明,男性和年轻患者是复发的高危因素^[2,4],该病的复发风险与受累器官的关系目前尚无定论。有研究认为多器官受累者更易复发,泪腺炎和自身免疫性胰腺炎是两个复发的独立危险因素^[5]。国外一项研究表明,双侧眼眶受累、伴有眼外结构受累的 IgG4-ROD 患者复发率更高^[6]。本研究结果显示脑膜受累、颅神经分支受累数越多的患者复发率越高。IgG4 相关疾病累及脑膜相对少见,表现为局灶性或弥漫性的硬脑膜增厚,病理机制尚不明确,相关研究认为主要是由局灶或弥漫性的纤维增生及纤维炎性反应所致^[7],由于血-脑屏障的存在,以局灶性的脑膜增厚多见。本研究中,多数脑膜受累患者增厚的脑膜与邻近

表 4 IgG4-ROD 复发组及未复发组各项弥散参数比较

测量参数	复发组	未复发组	U 值	P 值
ADC _{泪腺} / ×10 ⁻³ mm ² / s	1.095 ± 0.267 (n = 23)	1.056 ± 0.234 (n = 17)	173	0.551
ADC-R _{泪腺}	1.382 ± 0.371 (n = 23)	1.318 ± 0.328 (n = 17)	171	0.516
ADC _{眼外肌} / ×10 ⁻³ mm ² / s	1.047 ± 0.350 (n = 19)	1.139 ± 0.329 (n = 7)	50	0.364
ADC-R _{眼外肌}	1.289 ± 0.395 (n = 19)	1.308 ± 0.238 (n = 7)	63	0.866
ADC _{神经} / ×10 ⁻³ mm ² / s	0.817 ± 0.194 (n = 11)	1.150 ± 0.293 (n = 4)	8	0.78
ADC-R _{神经}	1.047 ± 0.299 (n = 11)	1.515 ± 0.305 (n = 4)	5	0.026
病变整体 ADC _{median} / ×10 ⁻³ mm ² / s	1.140 ± 0.173 (n = 23)	1.213 ± 0.197 (n = 17)	165	0.416
病变整体 ADC _{mean} / ×10 ⁻³ mm ² / s	1.125 ± 0.163 (n = 23)	1.190 ± 0.207 (n = 17)	154	0.265
病变整体 ADC 值分布峰值	0.246 ± 0.699 (n = 23)	0.725 ± 1.413 (n = 17)	146	0.182
病变整体 ADC 值分布偏度	0.253 ± 0.456 (n = 23)	0.369 ± 0.410 (n = 17)	168	0.464
病变整体 ADC _{10%} / ×10 ⁻³ mm ² / s	0.775 ± 0.155 (n = 23)	0.910 ± 0.203 (n = 17)	118	0.034
病变整体 ADC _{25%} / ×10 ⁻³ mm ² / s	0.947 ± 0.131 (n = 23)	1.031 ± 0.211 (n = 17)	157	0.302
病变整体 ADC _{75%} / ×10 ⁻³ mm ² / s	1.324 ± 0.233 (n = 23)	1.379 ± 0.213 (n = 17)	156	0.290
病变整体 ADC _{90%} / ×10 ⁻³ mm ² / s	1.519 ± 0.300 (n = 23)	1.533 ± 0.245 (n = 17)	179	0.665

结构病变分界不清,由此推测脑膜受累也可能是眼眶病变的直接蔓延,这类患者眼眶内病变范围较大,眼眶内受累结构较多,提示眼眶内多结构受累可能与高复发率相关。此外,有研究认为,治疗前的基线血清 IgG4 水平高者更易见到多器官受累,也更易复发^[5],日本的一项研究^[9]证实,血清 IgG4 水平较高时,更易见到三叉神经分支受累的表现,本研究结果表明神经受累和病变复发具有相关性,即神经受累数的增多与复发率存在正相关。由此,笔者推测眼眶内结构及神经受累情况可能与患者基线血清 IgG4 水平相关,即基线血清 IgG4 水平较高者更易见到眼眶内多结构及神经受累。

既往研究表明,DWI 对鉴别眼眶的淋巴增生性疾病的类型具有重要价值^[10]。弥漫型 IgG4-ROD 累及眼眶不同结构时,由于结构的不同导致在组织学上有所差异,因此,本研究中分别评估几个常受累的解剖结构包括泪腺、眼外肌、神经分支 ADC 值与复发的关系,结果表明 ADC-R_{神经} 与疾病的复发存在相关性,ADC-R_{神经} 较低时疾病更易复发。研究中观察到,受累神经以轴性增粗为主,周围往往无病变与其相邻,呈“跳跃性”生长,相关研究^[9,11]认为,三叉神经的受累是由淋巴细胞浸润神经鞘膜所致,故神经受累可能和淋巴细胞的“噬神经性”有关。淋巴增生性病变由于细胞排列紧密,核质比大,细胞外间隙较小,水分子扩散明显受限,ADC 值低^[12-14],复发组的受累神经 ADC 值低可能说明复发组的淋巴增生更显著,但上述结论仍需病理对照进一步研究。

本研究结果显示病变整体 ADC_{10%} 与疾病复发具有相关性,诊断界值为 $0.903 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 较低的病变整体 ADC_{10%} 与疾病复发相关,这与前文中复发组病变淋巴细胞增生更显著,细胞排列更紧密,ADC 值更低的推论一致。ADC 值整体直方图法是通过将病变整体进行勾画测量病变整体 ADC 值及其分布情况

的方法,相较于传统的 ADC 值测量方法,直方图能够更好的描述病变内部的异质性。一般认为,低分位的 ADC 值较高分位的 ADC 值受到病变内部肉眼无法分辨的坏死、囊变、液化的影响更小,更能够反应病变本身的情况^[17,18],而高分位的 ADC 值受到上述因素的影响导致结果有所偏倚,病变整体 ADC_{10%} 是最具有诊断价值的直方图指标。本研究中 ADC 直方图其他相关参数间的差异不具有统计学意义,仅有病变整体 ADC_{10%} 间的差异具有统计学意义,可能是由于两组病变间的差异较小所致,这也提示 ADC 值整体直方图的方法可能较传统方法具有更高的预测复发效能。

目前关于眼眶内病变的 DWI 相关研究表明,眼眶内 ADC 值最低的占位性病变为淋巴瘤。关于 IgG4-ROD 患者在随访过程中发生眼眶淋巴瘤的相关研究^[15,16]认为两者存在组织学的相似性,IgG4-ROD 可向眼眶淋巴瘤转化。本研究结果显示弥漫型 IgG4-ROD 复发组受累神经 ADC 值、病变整体 ADC_{10%} 更低,是否意味着易复发患者的病变与淋巴瘤的组织学相似性更高、更易发生淋巴瘤转化有待进一步研究。

临床上已经有相关研究探讨降低复发率的用药方式^[19]。因此,早期预测患者的复发风险对临床治疗方案的选择至关重要。探讨通过影像学对疾病的复发进行预测是一项十分有价值的研究,本研究已初步呈现有价值的研究结果,未来应扩大样本量,进行多中心、前瞻性的深入研究,提高研究结果的可靠性,以便实现临床应用转化。

本研究存在一定局限性:①测量 ADC 值时的 ROI 选择存在一定主观性;②有神经受累患者病例数较少,结果可能有所偏倚,有待扩大样本量深入研究;③由于行 DWI 检查患者样本量小,未做 Logistic 回归分析,后续有待收集更多病例进行补充分析;④本研究中脑膜受累、颅神经分支受累数、ADC_{10%} 的预测敏感性均较低,将来需扩大样本量进一步验证。

总之,多参数 MRI 中颅神经分支受累数、脑膜受累、ADC-R_{神经}、ADC_{10%} 对预测弥漫型 IgG4 相关眼眶病复发具有重要参考价值。

参考文献:

- [1] 付琳,杨本涛,曲晓峰,等.IgG4 相关性疾病眼眶结构受累的 MRI 表现[J].中华放射学杂志,2013,47(6):495-499.
- [2] Yamamoto M, Nojima M, Takahashi H, et al. Identification of relapse predictors in IgG4-related disease using multivariate analysis of clinical data at the first visit and initial treatment[J]. Rheumatology (Oxford), 2015, 54(1): 45-49.
- [3] Yamamoto M, Takahashi H, Ishigami K, et al. Relapse patterns in IgG4-related disease [J]. Ann Rheum Dis, 2012, 71 (10): 1755-1755.
- [4] Wang L, Zhang P, Zhang X, et al. Sex disparities in clinical characteristics and prognosis of immunoglobulin IgG4-related disease: a prospective study of 403 patients [J]. Rheumatology (Oxford), 2019, 58(5): 820-830.
- [5] Sasaki T, Akiyama M, Kaneko, et al. Risk factors of relapse following glucocorticoid tapering in IgG4-related disease[J]. Clin Exp Rheumatol, 2018, 112(3): 186-189.
- [6] Park J, Lee MJ, Kim N, et al. Risk factors for extraocular involvement and treatment outcomes in patients with IgG4-related ophthalmic disease[J]. Br J Ophthalmol, 2018, 102(6): 736-741.
- [7] 杜静,刘雪云,高宗良.IgG4 相关性肥厚性硬脑膜炎一例[J].中国神经免疫学和神经病学杂志,2022,29(3):267-268.
- [8] Carruthers MN, Stone JH, Deshpande V, et al. Development of an IgG4-RD responder index[J]. Int J Rheumatol, 2012; 259408.
- [9] Takano K, Yajima R, Seki N, et al. A study of infraorbital nerve swelling associated with immunoglobulin G4 Mikulicz's disease [J]. Mod Rheumatol, 2014, 24(5): 798-801.
- [10] 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.
- [11] 王毅,嵇伟,黑砚,等.眼眶淋巴瘤组织增生类疾病眶下神经和额神经增粗的影像学特征及意义[J].中华眼科杂志,2020,56(11): 832-838.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] Haradome K, Haradome H, Usui Y, et al. Orbital lymphoproliferative disorders (OLPDs): value of MR imaging for differentiating orbital lymphoma from benign OPLDs[J]. Am J Neuroradiol, 2014, 35(10): 1976-1982.
- [15] Cheuk W, Yuen HK, Chan AC, et al. Ocular adnexal lymphoma associated with IgG4+ chronic sclerosing dacryoadenitis: a previously undescribed complication of IgG4-related sclerosing disease [J]. Am J Surg Pathol, 2008, 32(8): 1159-1167.
- [16] Kase S, Noda M, Ishijima K, et al. IgG4-related inflammation of the orbit simulating malignant lymphoma [J]. Anticancer Res, 2013, 33(6): 2779-2783.
- [17] Xu XQ, Hu H, Su GY, et al. Orbital indeterminate lesions in adults: combined magnetic resonance morphometry and histogram analysis of apparent diffusion coefficient maps for predicting malignancy[J]. Acad Radiol, 2016, 23(2): 200-208.
- [18] Ren J, Yuan Y, Wu Y, et al. Differentiation of orbital lymphoma and idiopathic orbital inflammatory pseudotumor: combined diagnostic value of conventional MRI and histogram analysis of ADC maps[J]. BMC Med Imaging, 2018, 18(1): 6.
- [19] 徐思斌,周明宣.糖皮质激素及免疫抑制剂治疗 IgG4 相关性疾病的疗效观察[J].中国卫生标准管理,2023,14(10):128-132.

(收稿日期:2023-05-13 修回日期:2023-10-23)