

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2026.10.010

论著·临床

IgG4 相关性腹膜后纤维化 13 例临床病理特征分析

刘雪霏, 胡豪, 李祎铭, 石渝川, 殷丽娟, 何妙侠



基金项目: 上海市科委科技支撑项目(18411963000)

作者单位: 200433 上海, 海军军医大学第一附属医院病理科

通信作者: 何妙侠, E-mail: hmm26@163.com

【摘要】 目的 探讨 IgG4 相关性腹膜后纤维化(IgG4-RPF) 的临床、影像及病理学特征, 以及诊断与鉴别诊断的关键点。方法 回顾性分析 2021 年 1 月—2025 年 12 月海军军医大学第一附属医院经病理确诊的 IgG4-RPF 患者 13 例的临床资料, 结合病理形态及免疫组化结果进行系统分析。结果 13 例患者中男 11 例, 女 2 例, 中位年龄 60 岁。5 例(5/13, 38.5%) 患者为体检时偶然发现, 5 例因腰痛就诊, 3 例表现为腹痛(其中 2 例伴发热), 其余症状包括腹胀 1 例及下肢水肿 1 例。9 例患者进行血清 IgG4 检测, 其中 >1.35 g/L 患者 5 例(5/9, 55.6%)。影像学上均表现为腹膜后软组织肿块, 多数包绕腹主动脉和/或髂血管。病理形态上所有病例均见致密淋巴浆细胞浸润, 84.6%(11/13) 见席纹状纤维化, 38.5%(5/13) 见闭塞性静脉炎。免疫组化显示所有病例 IgG4⁺ 浆细胞计数均 >10 个/高倍视野(HPF), 76.9%(10/13) 的病例 IgG4⁺/IgG⁺ 浆细胞比例 $>40\%$, 病变背景可见 B 细胞(CD20⁺) 与 T 细胞(CD4⁺、CD8⁺) 的混合性浸润。结论 IgG4-RPF 好发于中老年男性, 临床表现隐匿, 诊断有赖于临床特征、影像学、血清学指标与病理学综合评估, 需与淋巴瘤、软组织肿瘤等进行鉴别。

【关键词】 IgG4 相关性腹膜后纤维化; IgG4 相关性疾病; 纤维化型; 临床病理特征; 鉴别诊断**【中图分类号】** R593.2**【文献标识码】** A

Clinicopathological analysis of thirteen cases of IgG4-related retroperitoneal fibrosis Liu Xuefei, Hu Hao, Li Yiming, Shi Yuchuan, Yin Lijuan, He Miaoxia. Department of Pathology, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 200433, China

Funding program: Shanghai Science and Technology Committee of China (18411963000)

Corresponding author: He Miaoxia, E-mail: hmm26@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical, imaging, and pathological features of IgG4-related retroperitoneal fibrosis (IgG4-RPF) and to improve diagnostic accuracy. **Methods** Clinical data, morphological, and immunohistochemical findings of 13 patients with pathologically confirmed IgG4-RPF from January 2021 to December 2025 were retrospectively analyzed. **Results** Among the 13 patients, 11 were male and 2 were female, with a median age of 60 years. Clinical manifestations were diverse, and 38.5% (5/13) were incidental findings on physical examination. Serum IgG4 was measured in 9 patients, and 5 (55.6%) had levels >1.35 g/L. Imaging showed retroperitoneal soft-tissue masses in all cases, most encasing the abdominal aorta and/or iliac vessels. Pathologically, all cases exhibited dense lymphoplasmacytic infiltration; storiform fibrosis was present in 84.6% (11/13) and obliterative phlebitis in 38.5% (5/13). Immunohistochemically, all cases had >10 IgG4⁺ plasma cells per high-power field, and 76.9% (10/13) had an IgG4⁺/IgG⁺ ratio $>40\%$. **Conclusion** IgG4-RPF predominantly affects middle-aged and elderly males with insidious onset. Diagnosis requires comprehensive assessment of clinical features, imaging, serology, and pathology, with differential diagnosis from lymphoma and soft tissue tumors.

【Key words】 IgG4-related retroperitoneal fibrosis; IgG4-related disease; Fibrotic type; Clinicopathological features; Differential diagnosis

腹膜后纤维化(retroperitoneal fibrosis, RPF) 是一类以腹膜后组织慢性非特异性炎症反应和纤维化为特征的疾病, 临床常因输尿管受压导致肾功能损害就诊, 传统上分为特发性与继发性两类^[1-3]。IgG4 相关性疾病(IgG4-related disease, IgG4-RD) 作为一种系统性的

免疫介导的纤维炎性疾病, 已被证实是部分腹膜后纤维化患者的重要病因^[4], 特发性腹膜后纤维化现被确认为 IgG4 相关性腹膜后纤维化(IgG4 related retroperitoneal fibrosis, IgG4-RPF)。IgG4-RPF 具有特征性, 主要累及腹膜后脏器或组织, 以肾脏、输尿管和大

血管为主,但临床和影像学缺乏特异性表现,极易与淋巴瘤、软组织肿瘤等混淆,常导致诊断延迟或误诊^[3]。大多数 IgG4-RPF 常因纤维化显著而导致浆细胞稀少,给诊断带来较多困难^[4]。本文回顾性分析了笔者医院 5 年诊断的 13 例 IgG4-RPF 患者的临床、影像及病理学特征,并进行相关文献复习,总结其临床病理特征和鉴别诊断要点,旨在提高临床及病理医师对此类疾病的认识,报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 收集 2021 年 1 月—2025 年 12 月海军军医大学第一附属医院诊断的 IgG4-RPF 患者 13 例。纳入标准:(1)临床表现与影像学检查提示腹膜后纤维化病变;(2)经腹膜后病变活检,病理学检查符合 IgG4 相关性疾病的特征性改变,诊断标准采用 2019 年美国风湿病学会/欧洲抗风湿病联盟(ACR/EULAR) IgG4-RD 分类标准^[7-9],重点观察淋巴浆细胞浸润、席纹状纤维化和闭塞性静脉炎等特征。排除标准:淋巴瘤、转移性癌、软组织肉瘤及其他已知病因所致的继发性纤维化。13 例患者中男 11 例,女 2 例,男女比例为 5.5:1,年龄 31~77 岁,中位年龄 60 岁,既往均体健。2019 ACR/EULAR 评分情况均>10 分,最高分 37 分,最低分 20 分,平均 30 分。

1.2 临床表现 本组 13 例 IgG4-RPF 患者总体临床表现多样,5 例为体检时影像学检查偶然发现,5 例因腰痛就诊,3 例表现为腹痛(其中 2 例伴发热),其余症状包括腹胀(1 例)及下肢水肿(1 例)。所有患者均无其他脏器 IgG4-RD 受累的临床表现。

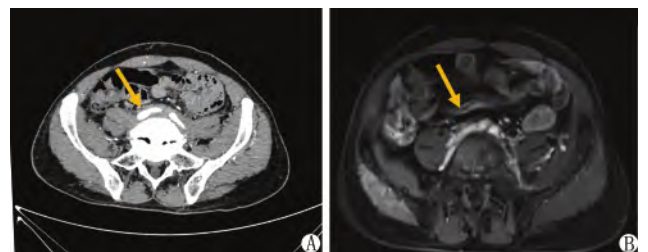
1.3 辅助检查 实验室检查:行血清 IgG4 检测患者 9 例,其中 5 例 IgG4 水平升高(>1.35 g/L),中位数为 1.27 g/L(表 1),余实验室检查结果未见明显异常。影像学检查:所有患者均表现为腹膜后软组织肿块或斑块,主要累及腹主动脉周围(6/13,46.15%)及髂血管区域(5/13,38.46%)(图 1A、B),典型特征为包绕但不侵犯大血管壁。5 例患者(38.5%)出现继发性肾盂输尿管积水。

1.4 病理学特征 13 例患者中行 CT 引导下腹膜后肿块穿刺活检 2 例,经腹腔镜活检 3 例,行腹腔肿块切除手术活检 8 例。所有病例显微镜下均显示典型的纤维炎性反应背景。低倍镜下,可见大量淋巴细胞和浆细胞浸润,背景显示不同程度的纤维组织增生(图 2A)。高倍镜下可见浆细胞成簇、片状分布(图 2B)。其中 11 例(84.6%)病变显示典型的“席纹状”或“漩涡状”纤维组织增生,主要为梭形细胞,即纤维母细胞/肌纤维母细胞增生,呈束状、放射状、不规则层状排

列。5 例(38.5%)病变可见闭塞性静脉炎,表现为静脉管壁被淋巴浆细胞浸润,管腔因内膜纤维化而狭窄或完全闭塞(图 2C)。不同病例淋巴、浆细胞浸润和纤维化的程度各不相同,多数 IgG4-RPF 患者的病变纤维化程度明显,易于造成多个器官的功能受损。所有病例均未见坏死、肉芽肿或肿瘤性病变。

免疫组化定量观察显示,所有病例的 IgG4 阳性浆细胞计数均>10 个/高倍视野(HPF)的诊断阈值(图 2D),10 例(76.9%)病变的 IgG4⁺浆细胞/IgG⁺浆细胞>40%(图 2E、F)。同时病变背景中常伴较多淋巴细胞浸润,CD20 阳性的 B 淋巴细胞常聚集形成滤泡样结构(图 2G),T 淋巴细胞常弥漫性浸润,其中 CD4⁺T 细胞与 CD8⁺T 细胞数量大致相当,且 CD8⁺T 细胞表达细胞毒性颗粒标志物 TIA-1(图 2H、I)。

1.5 治疗与转归 13 例 IgG4-RPF 患者均接受口服甲泼尼龙治疗,疗程为 3~12 个月,其中 3 例口服甲泼尼龙 3 个月后停药。所有患者均接受规律随访并监测血清 IgG4 水平。随访截至 2026 年 1 月,随访时间 2~58 个月。患者均未见疾病明显进展,血清 IgG4 水平亦未见明显升高。



注:A.CT 示 IgG4-RPF 病变包绕双侧髂血管;B.MR 示 IgG4-RPF 病变包绕双侧髂血管。

图 1 IgG4-RPF 患者影像学改变

Fig. 1 Imaging changes in patients with IgG4-related retroperitoneal fibrosis

2 讨论

腹膜后纤维化以往被认为是原因不明、发生于腹膜后、以纤维化为特征,形成肿块并包裹大血管、脏器的疾病,被称为特发性腹膜后纤维化。现在发现大多数腹膜后纤维化属于 IgG4 相关性自身免疫性疾病。IgG4-RPF 好发于中老年男性,发病机制与免疫介导相关。诊断采用 2019 年 ACR/EULAR 标准,需综合病理(IgG4⁺浆细胞>10 个/HPF 且比例>40%)、影像学及血清学表现。一线治疗方法为糖皮质激素治疗,多数预后良好但易复发。IgG4-RPF 作为 IgG4 相关性疾病的一种重要表现形式,以累及腹腔为主,临床及影像学

表 1 13 例 IgG4-RPF 患者临床病理特征

Tab.1 Clinical and pathological characteristics of thirteen patients with IgG4-related retroperitoneal fibrosis

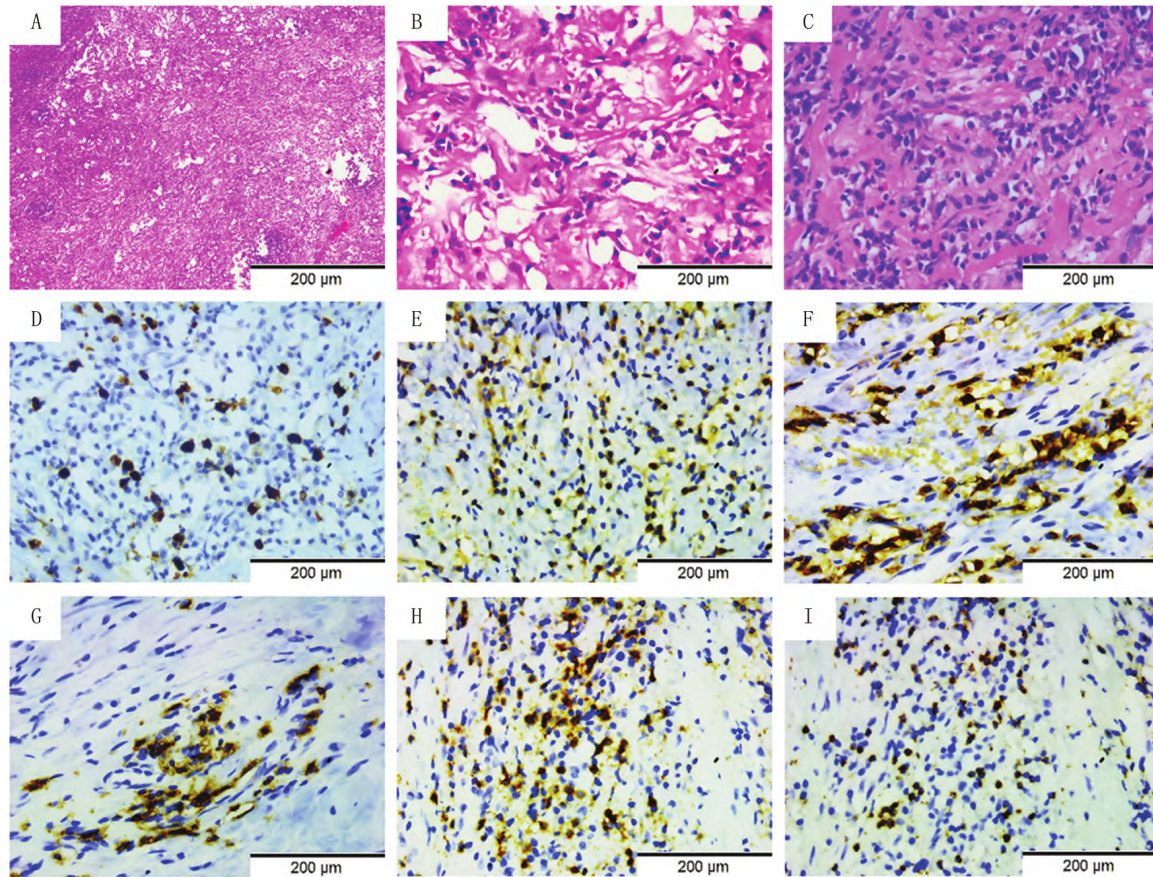
编号	性别	年龄 (岁)	临床症状	血清 IgG4 (g/L)*	影像学特征	组织病理学特征	免疫组化特点		2019 ACR/ EULAR 评分 (分)
							IgG4 ⁺ 浆细胞 数量(个/HPF)	IgG4 ⁺ / IgG ⁺ 比例	
1	男	70	腹痛伴发热	1.48	肿块包绕腹主动脉,明显强化	可见浆细胞浸润,未见席纹状纤维化及闭塞性脉管炎	80	>40%	30
2	男	68	腹痛、肾盂积水	0.28	肿块包绕右侧输尿管远端、髂外及髂内动脉近端,明显强化	可见浆细胞浸润,席纹状纤维化及闭塞性脉管炎	20	<40%	28
3	男	48	腹胀	NA	肿块包绕右侧输尿管,轻度强化	可见浆细胞浸润及席纹状纤维化未见闭塞性脉管炎	40	>40%	28
4	男	50	偶然发现	0.53	肿块包绕左侧髂外血管,均匀明显强化	可见浆细胞浸润及席纹状纤维化,未见闭塞性脉管炎	>200	>40%	37
5	男	66	腰痛	1.10	肿块部分包绕腹主动脉及双侧髂总动脉,延迟强化	可见浆细胞浸润及席纹状纤维化,未见闭塞性脉管炎	20	<40%	28
6	男	70	腰痛	1.06	肿块部分包绕腹主动脉及双侧髂总动脉,延迟强化	可见浆细胞浸润,席纹状纤维化及闭塞性脉管炎	>100	>40%	37
7	男	59	偶然发现	NA	肿块压迫下腔静脉,不均匀强化	可见浆细胞浸润,未见席纹状纤维化及闭塞性脉管炎	50	>40%	26
8	女	77	腹痛伴发热	3.29	肿块位于左肾后上方,均匀强化	可见浆细胞浸润及席纹状纤维化,未见闭塞性脉管炎	120	>40%	35
9	女	42	偶然发现	NA	肿块位于腹主动脉左前方,中度动脉期强化及明显持续静脉期强化	可见浆细胞浸润及席纹状纤维化,未见闭塞性脉管炎	10	<40%	28
10	男	41	偶然发现	1.44	肿块局灶包绕腹主动脉,周边环形强化	可见浆细胞浸润及席纹状纤维化,未见闭塞性脉管炎	40	>40%	32
11	男	63	腰痛	NA	肿块与胰尾及肾脏分界不清,轻度不均匀强化	可见浆细胞浸润,席纹状纤维化及闭塞性脉管炎	100	>40%	27
12	男	52	偶然发现	0.31	肿块压迫右肾上极,轻度强化	可见浆细胞浸润及席纹状纤维化,未见闭塞性脉管炎	40	>40%	20
13	男	60	腰痛伴左下肢水肿	5.44	肿块包绕双侧髂血管及邻近肌肉,均匀强化	可见浆细胞浸润及席纹状纤维化,未见闭塞性脉管炎	60	>40%	34

注: * NA: 未行相关血清学检测。血清 IgG4 正常参考值: ≤1.35 g/L。

表现与多种腹膜后疾病存在重叠,形态学常以显著纤维化为特征,极易包绕大血管或累及肾脏、输尿管,造成腹膜后器官功能受损,多数病例临床被怀疑为恶性肿瘤^[9]。因此,掌握 IgG4-RPF 的临床病理特征,找出可能存在的诊断陷阱,对早期诊断和治疗、及时挽救器官功能具有重要意义。本研究系统性分析了笔者医院近 5 年间诊断的 13 例 IgG4-RPF 患者的临床病理特征,结果提示其临床和病理诊断均具有挑战性^[10-11]。

2.1 临床误诊率高 本组 13 例患者以中老年男性为主,超过 1/3 的患者早期无特异性症状,大部分患者就诊原因是腰腹疼痛。影像学检查显示多数患者表现为包绕腹主动脉和/或髂血管的软组织影,强化形式多种

多样,缺乏特征性。已有研究提示包绕血管但不侵犯血管可能是 IgG4-RPF 的影像学特点,但无法与恶性肿瘤如脂肪肉瘤完全区分,仍缺乏特异性^[12-13]。本组全部病例临床均考虑腹膜后恶性肿瘤。此外,临床上检测血清 IgG4 水平在 IgG4-RPF 的诊断中价值非常有限。本组 9 例患者行血清 IgG4 水平检测,仅有 5 例 IgG4 水平>1.35 g/L。虽然血清 IgG4 水平升高是诊断 IgG4-RD 的重要标志物,但相当一部分 IgG4-RD 患者血清 IgG4 水平在正常范围,尤其是腹膜后纤维化患者就诊时已出现器官受损,纤维化程度明显,血清 IgG4 水平普遍正常或无明显升高,也进一步给临床诊断带来许多误区^[14]。



注: A.病变中淋巴细胞、浆细胞弥漫浸润于增生的纤维结缔组织中(HE 染色, $\times 100$); B.浆细胞呈簇状分布(HE 染色, $\times 400$); C.静脉管壁被淋巴细胞浸润,管腔因纤维化而显著狭窄形成闭塞性静脉炎(HE 染色, $\times 400$); D. IgG4 阳性浆细胞(计数 > 10 个/HPF)(免疫组化染色, $\times 400$); E. IgG 阳性总浆细胞群,部分区域可见背景着色(免疫组化染色, $\times 400$); F. CD38 浆细胞阳性,背景干净(免疫组化染色, $\times 400$); G. CD20 阳性 B 淋巴细胞聚集形成滤泡样结构(免疫组化染色, $\times 400$); H. 弥漫浸润的 CD4 阳性辅助 T 细胞(免疫组化染色, $\times 400$); I. 表达细胞毒性颗粒 TIA-1 的毒性 T 细胞(免疫组化染色, $\times 400$)。

图 2 IgG4-RPF 患者组织病理学特征

Fig.2 The histopathological features of patients with IgG4-related retroperitoneal fibrosis

2.2 病理形态变异大 IgG4-RPF 因病程发展阶段、就诊时间等不同而形态学出现较大差异^[15-17]。早期病例均显示致密淋巴、浆细胞浸润,但纤维化程度并不明显,本组病例均有不同程度的淋巴细胞、浆细胞浸润,2 例病变未见纤维化,而部分纤维化明显的病例仅见小灶淋巴、浆细胞浸润,多出现在小血管旁,与闭塞性静脉炎同时出现。这些观察结果提示 IgG4-RPF 形态表现差异较大,是值得重视的造成误诊、漏诊的原因。免疫组化浆细胞标记在帮助寻找纤维化明显病例的浆细胞方面具有重要价值。本组病例的 IgG4⁺ 浆细胞计数均显著升高 (> 10 个/HPF), 10 例 (76.9%) 的 IgG4⁺/IgG⁺ 浆细胞比例超过 40%, 为诊断提供了有力的量化支持。3 例 IgG4⁺/IgG⁺ 浆细胞比例低于 40% 的病例显示明显的纤维化背景,虽然 IgG4⁺ 浆细胞比例较低,但其绝对数增多,结合临床影像特征,仍能达到

诊断标准。此外,用于标记浆细胞的抗体选择直接影响计数准确性,日常工作中所用 IgG 多为多克隆抗体,常有背景着色干扰,CD138 及 CD38 对浆细胞膜特异性强、染色背景清晰,能更精准地勾勒细胞轮廓,计数浆细胞时可参考这三个标记综合评估。

2.3 纤维化特征凸显 研究显示, IgG4-RD 可能存在以“纤维化”为主和以“炎症反应”为主的不同组织学亚型^[17], IgG4-RPF 可以归为纤维化亚型。本组病例多数病变组织中浆细胞密度相对较低, IgG4⁺ 浆细胞比例不一定高,但绝对数高, IgG4⁺/IgG⁺ 浆细胞比例符合诊断标准,且漩涡状纤维化和闭塞性静脉炎更易出现。根据 2019 年 ACR/EULAR IgG4-RD 分类标准^[7,18], 综合临床表现、血清学、影像学、病理组织学及免疫组化标记等多个指标积分,本组所有病例评分均 ≥ 20 分,符合 IgG4-RD 的诊断。因此,病理诊断时需仔细观

察,结合形态、细胞密度、浆细胞绝对计数与比例,纤维化和闭塞性静脉炎进行综合评估,在临床和影像学表现不典型时,更应重视病理形态观察,寻找诊断依据。将 IgG4-RD 分为“增殖型”与“纤维化型”还可用于指导临床治疗^[18-19]。“增殖型”可见大量淋巴浆细胞浸润,对利妥昔单抗等 B 细胞靶向治疗反应敏感,而“纤维化型”已形成致密纤维瘢痕组织,常对免疫抑制剂反应迟缓,治疗效果较差。仔细分析本组病例中的背景细胞,可见 CD20 阳性 B 细胞聚集成灶,周围弥漫或散在分布 CD4⁺和 CD8⁺T 淋巴细胞,提示 T 淋巴细胞在 B 细胞活化并最终分化为 IgG4⁺浆细胞及纤维化方面也有一定的作用^[20-21]。Sun 等^[22]还发现 IgG4-RD 病变中局部上皮细胞高表达 EGR1 等因子,可能通过上皮-间质转化直接参与并驱动纤维化进程,以上均为理解 IgG4-RPF 的显著纤维化提供了新视角。

2.4 鉴别诊断至关重要 IgG4-RPF 的病理诊断需要排除多种疾病^[23-25]:(1) 边缘区淋巴瘤。腹膜后淋巴组织丰富,也是边缘区淋巴瘤好发的部位,常有显著浆细胞分化。关键鉴别点在于边缘区淋巴瘤可见肿瘤性 B 细胞弥漫性浸润,通过轻链限制性表达及 IgH 基因重排可证实其单克隆性,多数无纤维化可帮助诊断。(2) 炎性肌纤维母细胞瘤。腹膜后多见,以梭形肌纤维母细胞增生为主,背景常伴不等量淋巴细胞、浆细胞浸润,但 IgG4⁺浆细胞稀少。(3) 去分化脂肪肉瘤。腹膜后好发,当去分化成分为低级别梭形细胞肉瘤时易与腹膜后纤维化混淆,免疫组化显示 MDM2、CDK4 和 p16 阳性,荧光原位杂交(FISH)显示 MDM2 和/或 CDK4 扩增,背景浆细胞稀少,无 IgG4⁺浆细胞可帮助诊断。(4) 转移癌。胃、肠、胰腺等腹腔脏器的低分化腺癌常通过种植性转移至腹腔,肿瘤细胞呈弥漫性浸润,背景常有显著纤维组织增生,结合病史及免疫组化表达上皮标记,IgG4⁺浆细胞稀少或缺如可协助诊断。

综上所述,IgG4-RPF 具有特殊性,是对以往特发性腹膜后纤维化的进一步认识,明确了其属于 IgG4 相关的自身免疫性疾病,病理诊断需综合临床特征、影像学表现、血清学与病理形态综合评估。由于该病主要累及腹膜后,早期发病隐匿,加之其易于纤维化本质,多数患者就诊时纤维化已无法逆转,因此,提高临床与病理医师对 IgG4-RPF 的认识水平,加强多学科协作,争取早期诊断、早期治疗,对改善患者预后、挽救受累器官功能具有重要的意义。

参考文献

[1] Vaglio A, Peyronel F, Bajema IM, et al. Retroperitoneal fibrosis [J].

Lancet, 2026. DOI: 10.1016/S0140-6736(26)00037-1.

- [2] Stone JR. Aortitis, periaortitis, and retroperitoneal fibrosis, as manifestations of IgG4-related systemic disease [J]. Curr Opin Rheumatol, 2011, 23(1): 88-94. DOI: 10.1097/BOR.0b013e32834127c.
- [3] Khosroshahi A, Carruthers MN, Stone JH, et al. Rethinking Ormond's disease: "idiopathic" retroperitoneal fibrosis in the era of IgG4-related disease [J]. Medicine (Baltimore), 2013, 92(2): 82-91. DOI: 10.1097/MD.0b013e328289610f.
- [4] Kawano M. Update on IgG4-related periaortitis/retroperitoneal fibrosis and periarteritis -recent clinical, diagnostic and therapeutic advances [J]. Semin Arthritis Rheum, 2025, 72S: 152691. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2025.152691.
- [5] Rossi GM, Rocco R, Accorsi Buttini E, et al. Idiopathic retroperitoneal fibrosis and its overlap with IgG4-related disease [J]. Intern Emerg Med, 2017, 12(3): 287-299. DOI: 10.1007/s11739-016-1599-z.
- [6] Bledsoe JR, Della-Torre E, Rovati L, et al. IgG4-related disease: Review of the histopathologic features, differential diagnosis, and therapeutic approach [J]. APMIS, 2018, 126(6): 459-476. DOI: 10.1111/apm.12845.
- [7] 张文, 董凌莉, 朱剑, 等. IgG4 相关性疾病诊治中国专家共识 [J]. 中华内科杂志, 2021, 60(3): 192-206. DOI: 10.3760/cma.j.cn112138-20200803-00726.
- [8] 赵娟, 张卓莉. 2019 年美国风湿病学会/欧洲抗风湿病联盟免疫球蛋白 G4 相关性疾病的分类标准问世 [J]. 中华风湿病学杂志, 2020, 24(3): 215-216. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2020.03.014.
- [9] Wallace ZS, Naden RP, Chari S, et al. The 2019 American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism classification criteria for IgG4-related disease [J]. Ann Rheum Dis, 2020, 79(1): 77-87. DOI: 10.1136/annrheumdis-2019-216561.
- [10] Inoue D, Yoshida K, Yoneda N, et al. IgG4-related disease: Dataset of 235 consecutive patients [J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(15): e680. DOI: 10.1097/MD.0000000000000680.
- [11] Wallace ZS, Deshpande V, Mattoo H, et al. IgG4-related disease: Clinical and laboratory features in one hundred twenty-five patients [J]. Arthritis Rheumatol, 2015, 67(9): 2466-2475. DOI: 10.1002/art.39205.
- [12] Chiba K, Kamisawa T, Tabata T, et al. Clinical features of 10 patients with IgG4-related retroperitoneal fibrosis [J]. Intern Med, 2013, 52(14): 1545-1551. DOI: 10.2169/internalmedicine.52.0306.
- [13] Liu Y, Zhu L, Wang Z, et al. Clinical features of IgG4-related retroperitoneal fibrosis among 407 patients with IgG4-related disease: A retrospective study [J]. Rheumatology (Oxford), 2021, 60(2): 767-772. DOI: 10.1093/rheumatology/keaa411.
- [14] Carruthers MN, Khosroshahi A, Augustin T, et al. The diagnostic utility of serum IgG4 concentrations in IgG4-related disease [J]. Ann Rheum Dis, 2015, 74(1): 14-18. DOI: 10.1136/annrheumdis-2013-204907.
- [15] Arora K, Rivera M, Ting DT, et al. The histological diagnosis of IgG4-related disease on small biopsies: Challenges and pitfalls [J]. Histopathology, 2019, 74(5): 688-698. DOI: 10.1111/his.13787.

- [16] Bateman AC, Culver EL. Challenges and pitfalls in the diagnosis of IgG4-related disease [J]. Semin Diagn Pathol, 2024, 41(2): 45-53. DOI: 10.1053/j.semdp.2023.11.005.
- [17] Peng L, Zhang X, Zhou J, et al. Comparison of clinical features and outcomes of proliferative, fibrotic, and mixed subtypes of IgG4-related disease: A retrospective cohort study [J]. Chin Med J (Engl), 2024, 137 (3): 303-311. DOI: 10.1097/CM9.0000000000002755.
- [18] Lanzillotta M, Culver E, Sharma A, et al. Fibrotic phenotype of IgG4-related disease [J]. Lancet Rheumatol, 2024, 6(7): e469-e480. DOI: 10.1016/S2665-9913(23) 00299-0.
- [19] Katz G, Hernandez-Barco Y, Palumbo D, et al. Proliferative features of IgG4-related disease [J]. Lancet Rheumatol, 2024, 6(7): e481-e492. DOI: 10.1016/S2665-9913(24) 00022-5.
- [20] Koga R, Maehara T, Aoyagi R, et al. Granzyme K- and amphiregulin-expressing cytotoxic T cells and activated extrafollicular B cells are potential drivers of IgG4-related disease [J]. J Allergy Clin Immunol, 2024, 153(4): 1095-1112. DOI: 10.1016/j.jaci.2023.11.916.
- [21] Grados A, Ebbo M, Piperoglou C, et al. T cell polarization toward T (H) 2/T(FH) 2 and T(H) 17/T(FH) 17 in patients with IgG4-related disease [J]. Front Immunol, 2017, 8: 235. DOI: 10.3389/fimmu.2017.00235.
- [22] Sun R, Luo Q, Wang M, et al. Epithelial cells facilitate tissue fibrosis through early growth response-1 overexpression in IgG4-related disease [J]. Sci Bull(Beijing), 2025, 70(17): 2753-2757. DOI: 10.1016/j.scib.2025.06.041.
- [23] 王莉莎, 徐铤, 张丽萍, 等. 特发性腹膜后纤维化 1 例 [J]. 中国临床实用医学, 2022, 13(3): 69-70. DOI: 10.3760/cma.j.cn115570-20220222-00340.
- [24] 陈亚哈, 曹倩, 万钰磊, 等. 腹膜后纤维化 CT 误诊原因分析 [J]. 临床误诊误治, 2023, 36(3): 1-5. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2023.03.001.
- [25] 于国洋, 陈涛, 于静森, 等. 软组织炎性肌纤维母细胞瘤超声表现及临床意义 [J]. 临床军医杂志, 2026, 54(2): 140-143. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2026.02.07.

(收稿日期: 2026-02-03)

(上接 1200 页)

- [13] 朱雪华, 秦亦如, 农琪鄂, 等. 血清涎液化糖链抗原 6 对肺部疾病预警作用研究进展 [J]. 中国职业医学, 2023, 50(1): 104-109. DOI: 10.20001/j.issn.2095-2619.20230218.
- [14] Huang H, Fu L, Feng C, et al. Serum Krebs von den Lungen-6 before treatment predicts the prognosis of lung cancer in Asian populations: A systematic review and meta-analysis [J]. Front Immunol, 2025, 16 (1): 1644573-1644582. DOI: 10.3389/fimmu.2025.1644573.
- [15] 宋洁, 刘翔, 吕锦春, 等. 血清 sICAM-1、CHI3L1、TSGF、KL-6 联合检测在胰腺癌早期临床诊断中的价值 [J]. 临床肿瘤学杂志, 2024, 29(7): 690-694. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0460.2024.07.013.
- [16] Ichihara T, Hayashi Y, Sato T, et al. Hypoxia-mediated Krebs von den Lungen-6 expression in breast cancer: Implications for tumor invasion and metastasis [J]. Oncol Rep, 2026, 55(2): 35-46. DOI: 10.3892/or.2025.9040.
- [17] Masgras I, Laquatra C, Cannino G, et al. The molecular chaperone TRAP1 in cancer: From the basics of biology to pharmacological targeting [J]. Semin Cancer Biol, 2021, 76(1): 45-53. DOI: 10.1016/j.semcancer.2021.07.002.
- [18] 胡颜霞, 宋晓霞, 张喜红. TRAP1 调控氧化磷酸化在卵巢癌顺铂耐药中的作用研究 [J]. 中华肿瘤防治杂志, 2023, 30(4): 205-212. DOI: 10.16073/j.cnki.cjcp.2023.04.04.
- [19] 黄思源, 石雅倩, 李鑫, 等. 雷帕霉素调控 TRAP1 抑制三阴性乳腺癌细胞增殖 [J]. 新医学, 2023, 54(6): 410-414. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2023.06.007.
- [20] 刘桃桃, 寇介丽, 刘娜, 等. CT 联合血清 miR-136-5p、TRAP1 对非小细胞肺癌的诊断价值及血清指标与预后关系的研究 [J]. 检验医学与临床, 2025, 22(9): 1165-1169. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2025.09.003.
- [21] 景鑫, 郭海华, 杨利博, 等. 血清 HIF-1 α 、Stathmin、TRAP1 水平对全腹腔镜食管癌手术患者预后的预测价值 [J]. 检验医学与临床, 2025, 22(3): 309-313, 319. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2025.03.005.
- [22] 牛静静, 高秀侠, 谢超, 等. TRAP1 在肝细胞癌中的表达及生物学功能 [J]. 肿瘤预防与治疗, 2025, 38(5): 360-368. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0904.2025.05.002.
- [23] Wengert LA, Backe SJ, Bourbonliah D, et al. TRAP1 chaperones the metabolic switch in cancer [J]. Biomolecules, 2022, 12(6): 786-795. DOI: 10.3390/biom12060786.
- [24] 唐月红, 施庆彤, 林涛, 等. 血清 TRAP1、Cystatin-SN 联合检测在肺结节鉴别诊断中的价值 [J]. 疑难病杂志, 2024, 23(11): 1363-1367. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2024.11.016.
- [25] Shan S, Wang T, Sun F, et al. Comprehensive pan-cancer analysis of TRAP1 and its experimental validation in hepatocellular carcinoma [J]. Discov Oncol, 2025, 17(1): 152-161. DOI: 10.1007/s12672-025-04238-9.

(收稿日期: 2026-04-08)