

## 研究论著

DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2023.10.011

## 肺出血 - 肾炎综合征合并肺部感染一例并文献复习

岑天天 张晓群 马红映

**【摘要】** **目的** 探讨肺出血 - 肾炎综合征合并肺部感染的临床特征及诊治要点。**方法** 回顾性分析一例肺出血 - 肾炎综合征合并肺部感染患者的临床资料,以“肺出血 - 肾炎综合征/Goodpasture综合征”和“感染”的中英文为检索词分别在PubMed、Embase、Web of Science、CNKI和万方数据知识服务平台检索国内外相关病例,检索时间截至2022年9月。总结肺出血 - 肾炎综合征合并肺部感染的临床表现及患者预后。**结果** 该例为51岁男性患者,因血清肌酐升高1月余、痰中带血10余日入院,患者咳黄绿色脓痰,双肺闻及湿啰音,肾脏穿刺活组织病理学检查示新月体型肾小球肾炎、抗肾小球基底膜IgG抗体弱阳性,胸部CT提示双肺多发炎症,肺泡灌洗液镜下可见组织细胞吞噬现象,痰真菌涂片和荧光染色、肺泡灌洗液培养、肺泡灌洗液宏基因组二代测序提示多种微生物感染,考虑肺出血 - 肾炎综合征合并肺部感染,先后予肾脏替代治疗、免疫抑制、抗感染等综合治疗,患者病情缓解后出院,但其后患者再因重症肺炎、脓毒症休克、呼吸衰竭入院并转ICU,最终死亡。检索到27例肺出血 - 肾炎综合征合并肺部感染,常见的肺部感染病原体有侵袭性肺曲霉、肺孢子虫、结核菌、巨细胞病毒等,确诊死亡病例13例,其中死于呼吸衰竭和(或)呼吸系统感染4例。**结论** 对于肺出血 - 肾炎综合征患者应警惕感染,尤其是严重的肺部感染。

**【关键词】** 肺出血 - 肾炎综合征;肺部感染;白念珠菌;丙酸杆菌;二代测序

**Goodpasture syndrome complicated with lung infection: a case report and literature review** Cen Tiantian<sup>△</sup>, Zhang Xiaoqun, Ma Hongying. <sup>△</sup>Health Science Center, Ningbo University, Ningbo 315211, China

Corresponding author, Zhang Xiaoqun, E-mail: nbzxqun@163.com; Ma Hongying, E-mail: fymahongying@nbu.edu.cn

**【Abstract】** **Objective** To investigate the clinical characteristics, diagnosis and treatment of Goodpasture syndrome complicated with lung infection. **Methods** Clinical data of one case of Goodpasture syndrome complicated with pulmonary infection were retrospectively analyzed. Literature review was performed from PubMed, Embase, Web of Science, China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Wanfang Data Knowledge Service platform using “Goodpasture syndrome” and “infection” as search terms from the database inception date to September 2022. Clinical manifestations and prognosis of Goodpasture syndrome complicated with pulmonary infection were summarized. **Results** The 51-year-old male patient, was admitted to our hospital due to elevated serum creatinine level for more than one month and blood in sputum for over 10 d. The patient had a cough of yellow-green purulent sputum. Moist rales were heard in bilateral lungs. Renal biopsy showed crescentic glomerulonephritis, and anti-glomerular basement membrane IgG antibody was weakly positive. Chest CT scan revealed multiple inflammations in both lungs. The culture of bronchoalveolar lavage fluid showed the phenomenon of phagocytosis. Sputum fungal smear and fluorescent staining, alveolar lavage fluid culture, next-generation sequencing (NGS) of alveolar lavage fluid indicated a variety of microbial infections. The diagnosis of Goodpasture syndrome complicated with lung infection was considered. He was discharged after receiving renal replacement, immunosuppression, and anti-infection therapies. Three months later, the patient was transferred to ICU due to “severe pneumonia, septic shock, and respiratory failure” and eventually died. A total of 27 cases of Goodpasture syndrome complicated with pulmonary infection were researched. The common pathogens of pulmonary infection were invasive pulmonary *Aspergillus*, *Pneumocystis carinii*, *Mycobacterium tuberculosis* and cytomegalovirus, etc. Thirteen patients died, and 4 of them died of respiratory failure and/or respiratory infection. **Conclusion** Extensive attention should be diverted to the risk of infection in patients with Goodpasture syndrome, especially severe lung infection.

**【Key words】** Goodpasture syndrome; Pulmonary infection; *Candida albicans*; *Propionibacterium*; Next-generation sequencing

基金项目:浙江省教育厅一般科研项目(Y202043918);宁波市自然科学基金(2021J242);宁波市社会公益研究项目(2021S163)  
作者单位:315211 宁波,宁波大学医学部(岑天天);315010 宁波,宁波大学附属第一医院肾内科(张晓群),呼吸与危重症医学科(马红映)

通信作者,张晓群, E-mail: nbzxqun@163.com; 马红映, E-mail: fymahongying@nbu.edu.cn

抗GBM病是罕见的小血管炎，其特点是在肾小球和肺泡基底膜中存在针对IV型胶原 $\alpha 3$ 链的非胶原区[ $\alpha 3(IV)NC1$ ]的循环抗体，该类循环抗体可作用于肾小球毛细血管和(或)肺毛细血管，患者表现为快速进展的新月体型肾小球肾炎<sup>[12]</sup>。抗GBM病中40%~60%的病例伴有肺出血，即肺出血-肾炎综合征(又称Goodpasture综合征)。虽然免疫抑制剂可提高肺出血-肾炎综合征患者的生存率，但患者极易发生感染，其中肺部感染是该病患者最常见的死亡原因<sup>[34]</sup>。本文报道1例因肺部感染最终死亡的肺出血-肾炎综合征病例并复习相关文献，以期提高临床医师对肺出血-肾炎综合征患者合并严重肺部感染的警惕性，加强对该病的多学科管理。

## 对象与方法

### 一、一例肺出血-肾炎综合征合并肺部感染患者病例资料的收集

本院于2022年7月收治一例肺出血-肾炎综合征合并肺部感染患者，收集并分析其病史、体格检查、实验室检查、辅助检查、治疗及转归等临床资料。

### 二、文献检索

以“肺出血-肾炎综合征/Goodpasture综合征”和“感染”的中英文为检索词分别在PubMed、Embase、Web of Science、CNKI和万方数据知识服务平台检索国内外相关病例，检索时间截至2022年9月，收集并分析检索到的肺出血-肾炎综合征合并感染患者的临床特点。

## 结 果

### 一、一例肺出血-肾炎综合征合并肺部感染的病例资料

#### 1. 病史及体格检查

患者男，51岁，因血清肌酐升高1月余、痰中带血10余日于2022年7月26日入院。2022年6月患者于外院测血压高达200/110 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)，胸部CT示双肺散在斑片、条索影，两肺局部肺水肿及部分炎症待排除(图1A)。考虑患者肺部感染合并高血压，予哌拉西林钠他唑巴坦钠抗感染及降压治疗后，患者恶心、胸

闷、心悸、咳嗽无明显好转，仍伴泡沫尿，下肢逐渐水肿，考虑急性肾盂肾炎。6月13日患者因恶心半月余、下肢水肿5 d于本院就诊，拟“急性肺水肿? 肾衰竭?”收入院，胸部CT示两肺支气管炎(图1B)。6月21日行肾脏穿刺活组织检查(活检)，病理结果提示抗GBM肾小球肾炎、新月体型肾小球肾炎(图2)，予血浆置换、糖皮质激素(激素)冲击、血液透析以及对症治疗。6月25日胸部CT示两肺轻度渗出改变伴部分小叶间隔增厚，少量胸腔积液(图1C)。7月13日患者出院，出院3 d后患者出现咳嗽、咳痰，开始为痰中带鲜红色血丝，后转为暗红色，痰量中等，黄绿色脓痰，平卧时咳嗽加重且感胸闷、气促，咳嗽剧烈时自诉胸痛，伴头晕，后解黑便、腹泻，每日1~2次，量少，伴泡沫尿，尿色深，双下肢水肿。7月25日门诊复查胸部CT示：双肺多发炎症，可见树芽征，右侧少量胸腔积液(图1D~F)。7月26日患者因血清肌酐升高1月余、痰中带血10余日第二次入院。患者否认既往疾病史、家族史，自述吸烟30年，1包/日，戒烟1个月，否认嗜酒史。

7月26日体格检查：体温36.6℃，脉搏79次/分，呼吸20次/分，血压169/84 mmHg。意识清楚，贫血貌。双肺呼吸音粗，可闻及湿啰音，尤以肺底明显。心律整齐，各瓣膜区未闻及病理性杂音。双肾区无叩击痛。尿量200~300 mL/d。双下肢轻度凹陷性水肿。

#### 2. 实验室检查

7月26日血常规示血红蛋白93 g/L，红细胞 $3.27 \times 10^{12}/L$ ，白细胞 $7.23 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞0.898，血小板 $225 \times 10^9/L$ ，网织红细胞0.049，超敏CRP 81.18 mg/L，降钙素原2.02  $\mu\text{g}/L$ ，ESR 34 mm/h，脑利钠肽(BNP) 931 ng/L。生化示白蛋白29.7 g/L，血尿素氮25.41 mmol/L，血清肌酐1 095.6  $\mu\text{mol}/L$ ，血尿酸461  $\mu\text{mol}/L$ ，估计肾小球滤过率(eGFR) 4.3 mL/min，血钾5.65 mmol/L，乳酸脱氢酶335 U/L，总胆固醇5.94 mmol/L，甘油三酯2.6 mmol/L，HDL 0.91 mmol/L，LDL 3.53 mmol/L，淀粉样蛋白A 252 mg/L。风湿免疫示补体4(C4) 0.43 g/L，IgG 7.24 g/L。淋巴细胞亚群检测示淋巴细胞总数570，总T淋巴细胞数-CD3 341，总B淋巴细胞数-CD19 62，抑制/细胞毒性T淋巴细胞数-CD8 107，辅助性T淋巴细胞数-CD4 232。痰真菌荧光染色涂片示假菌丝(偶见)。痰真菌涂片示真菌假菌丝(偶见)。尿常规示隐血(+++)，蛋白(+++)，白细胞酯酶(±)，红细胞365/ $\mu\text{L}$ ，异



常红细胞  $51/\mu\text{L}$ ，白细胞  $102/\mu\text{L}$ 。血气分析示吸入氧浓度 ( $\text{FiO}_2$ ) 0.21, pH 7.44,  $\text{PaO}_2$  108 mmHg,  $\text{PaCO}_2$  31 mmHg, 实际碳酸氢盐 21 mmol/L,  $\text{SaO}_2$  0.99。7月27日行支气管镜检查, 结果显示左右主支气管及各段支气管管口见大量白色泡沫样痰。肺泡灌洗液淡红色, 灌洗液涂片示革兰阴性杆菌(++)、革兰阳性球菌少许、革兰阴性球菌少许, 真菌涂片偶见假菌丝, 真菌荧光染色涂片偶见假菌丝。肺泡灌洗液培养示白念珠菌。肺泡灌洗液光镜下可见组织细胞吞噬现象(图3), 肺泡灌洗液宏基因组二代测序(NGS)示丙酸棒杆菌 8 708 条, 耶氏肺孢子菌 4 条, EB 病毒 3 条。

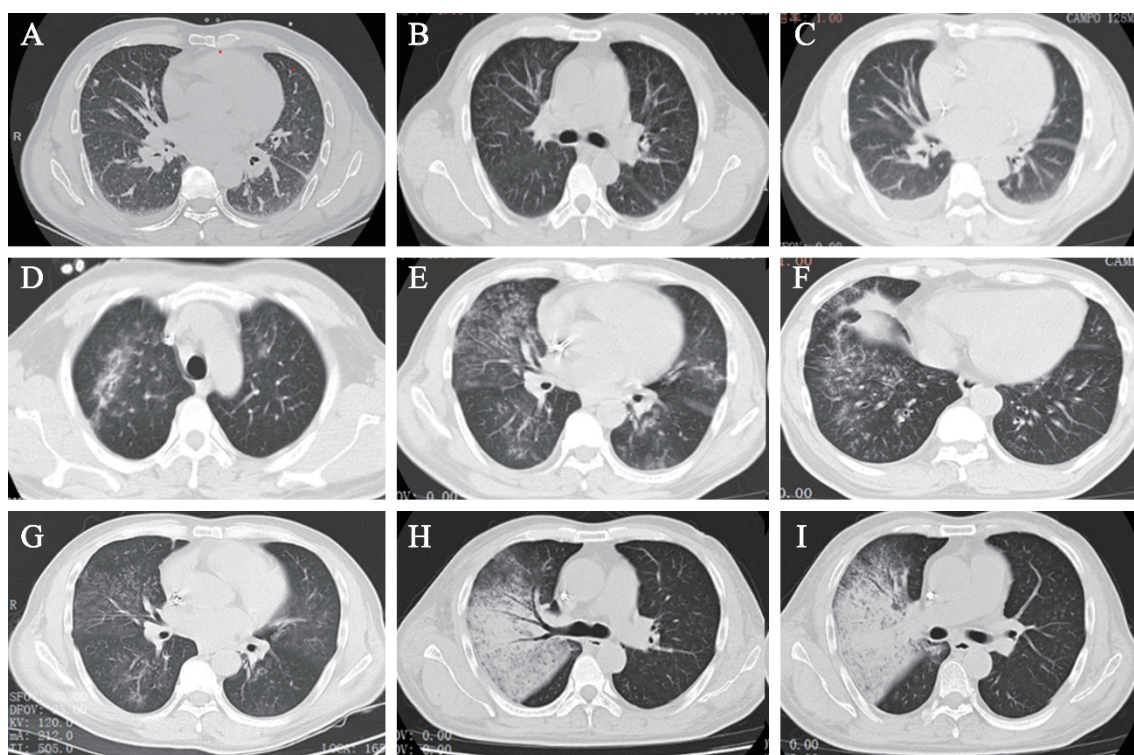
### 3. 诊治过程

7月26日予莫西沙星 0.4 g/d、复方磺胺甲噁唑(SMZ) 4片/日(每片含磺胺甲噁唑 0.4 g 和甲氧苄啶 80 mg) 抗感染, 甲泼尼龙 12 mg/d 免疫抑制。8月1日复查胸部CT示两肺弥漫性病变较前明显吸收(图1G)。9月11日复查血抗GBM IgG 抗体转阴性, 改用甲泼尼龙琥珀酸钠 40 mg/d 免疫抑制, 8月4日、5日分别予环磷酰胺 0.4 g/d

冲击治疗。8月10日患者出院, 出院后予规律血液透析、环磷酰胺冲击, 长期SMZ预防真菌感染及对症治疗。10月4日患者因重症肺炎、脓毒症休克、呼吸衰竭再次入院并转ICU, 病情进展迅速, 咳胶冻样黄脓痰, 血常规示血红蛋白 104 g/L, 红细胞  $3.5 \times 10^{12}/\text{L}$ , 白细胞  $0.5 \times 10^9/\text{L}$ , 中性粒细胞 0.394、绝对值  $0.2 \times 10^9/\text{L}$ , 血小板  $87 \times 10^9/\text{L}$ , 超敏CRP 131.34 mg/L, IL-6 > 50 000 pg/mL, 降钙素原 > 100  $\mu\text{g}/\text{L}$ , BNP 2 128.4 ng/L, D-二聚体 1 360  $\mu\text{g}/\text{L}$ , 血抗GBM IgG 抗体弱阳性。胸部CT示右肺上叶炎症, 两肺弥漫性病变(图1H、I)。10月5日患者死亡, 数日后回报痰培养示白念珠菌、大肠埃希菌的血培养结果均(-)。

## 二、文献检索结果

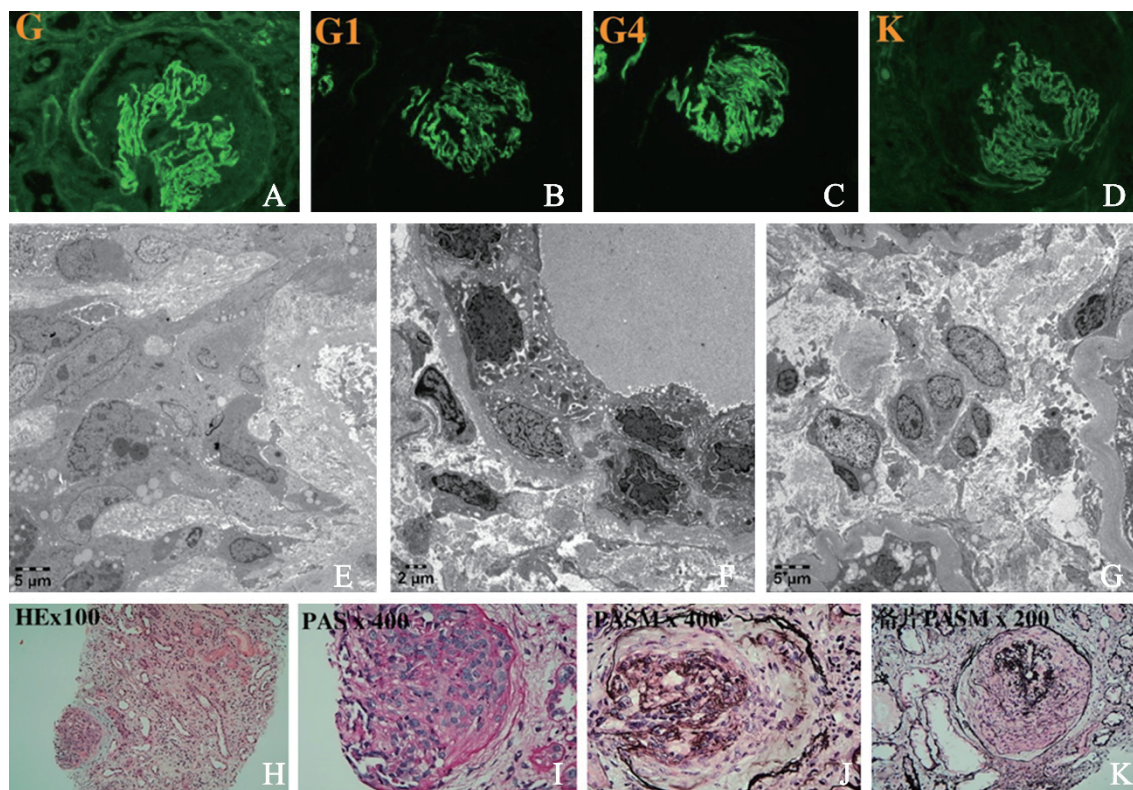
检索到相关中英文文献 22 篇, 其中病例报道 20 篇、临床分析 2 篇, 涉及 27 例肺出血-肾炎综合征合并肺部感染患者, 肺部感染病原体为侵袭性肺曲霉菌(6例)、肺孢子虫(3例)、结核菌(3例)、巨细胞病毒(3例)、新型冠状病毒(2例)、



注: A 为 2022 年 6 月 1 日胸部 CT, 可见双肺散在斑片、条索影; B 为 2022 年 6 月 13 日胸部 CT, 可见两肺支气管炎; C 为 2022 年 6 月 25 日胸部 CT, 可见两肺轻度渗出改变伴部分小叶间隔增厚, 两侧少量胸腔积液; D-F 为 2022 年 7 月 25 日胸部 CT, 可见双肺多发炎症, 树芽征, 右侧少量胸腔积液; G 为 2022 年 8 月 1 日胸部 CT, 可见两肺弥漫性病变较前明显吸收; H、I 为 2022 年 10 月 4 日胸部 CT, 可见右肺上叶炎症, 两肺弥漫性病变。

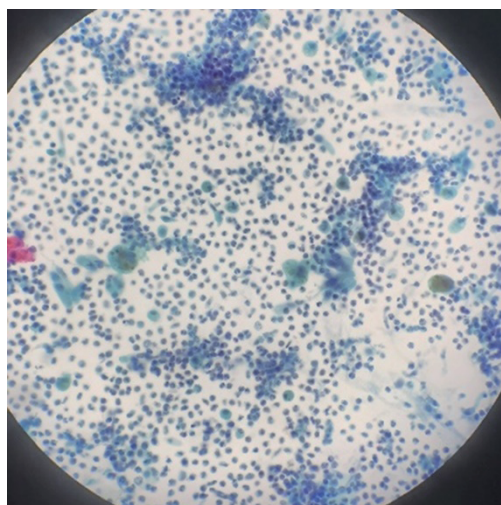
图 1 一例肺出血-肾炎综合征合并肺部感染患者发病前后的 CT 检查结果





注: A~D ( $\times 400$ ) 为免疫荧光结果, 可见 IgG 弥漫、球性沿毛细血管襻呈类线性沉积; E ( $\times 2500$ )、F ( $\times 4000$ )、G ( $\times 2500$ ) 为超微结构光镜结果, H (HE 染色,  $\times 100$ )、I [过碘酸希夫 (PAS) 染色,  $\times 400$ ]、J [过碘酸六胺银 (PASM) 染色,  $\times 400$ ]、K (备片 PASM 染色,  $\times 200$ ) 为超微结构电镜结果, 超微结构可见肾小球新月体形成。

图2 一例肺出血-肾炎综合征合并肺部感染患者肾活检病理结果



注: 可见组织细胞吞噬现象。

图3 一例肺出血-肾炎综合征合并肺部感染患者肺泡灌洗液光镜下结果 ( $\times 20$ )

肺炎克雷伯菌 (2 例)、假单胞菌 (2 例)、流感病毒 (1 例)、念珠菌 (1 例)、流感嗜血杆菌 (1 例)、诺卡菌 (1 例) 和金黄色葡萄球菌 (1 例), 以及

病原菌不明确 (5 例)。肺出血-肾炎综合征合并的肺部感染可同时存在多种病原体, 且影像学表现形式多样, 渗出、浸润、磨玻璃影、胸腔积液是较为常见的特征。确诊死亡病例 13 例, 其中死于呼吸衰竭和 (或) 呼吸系统感染 4 例, 相关总结见表 1。

## 讨 论

肺出血-肾炎综合征发病率约为百万分之二<sup>[1]</sup>。诊断肺出血-肾炎综合征有 3 个条件: 存在血清或沉积于组织中的抗 GBM 抗体、急进性肾小球肾炎、肺出血, 但不一定同时出现。肺肾穿刺活检是该病的金标准。40%~60% 的患者可合并肺泡出血, 少数患者表现为孤立性肺部损伤<sup>[2]</sup>。肺出血-肾炎综合征的鉴别诊断可分为 3 个方面: 肺水肿、抗 GBM 抗体损伤肺泡基底膜致肺泡出血、肺部感染。这 3 种疾病均可表现为咳嗽、咳痰、呼吸困难、肺部啰音。抗 GBM 抗体损伤肺泡基底膜和肺部感染均可导致患者咯血, 肺水肿可引起粉红

表1 4例死于呼吸衰竭和(或)呼吸系统感染的肺出血-肾炎综合征合并肺部感染患者的临床资料

第一作者	性别	年龄	吸烟史	合并疾病	炎症指标及免疫学指标	病原体	胸部影像学检查结果	死因
李桥 <sup>[5]</sup>	女	14岁	无	气管淋巴结核	白细胞 $15 \times 10^9/L$ , ESR 128 mm/h	尸检提示扁桃体、肺等局部和全身性感染、气管淋巴结核	胸部X线片示左肺中下部及右肺上、中、下有散在斑片状密度不均阴影,边缘模糊	呼吸衰竭
莫华 <sup>[6]</sup>	男	27岁	未提及	未提及	未提及	病原菌不明确	胸部X线片示双肺感染	呼吸及肾衰竭
Mannemuddhu S S <sup>[7]</sup>	女	15岁	未提及	常见变异型免疫缺陷病	白细胞 $12.5 \times 10^9/L$	曾反复感染假单胞菌,此次病原菌不明确	此次发病无影像学资料	下呼吸道感染
Saito T <sup>[8]</sup>	女	63岁	未提及	未提及	中性粒细胞 $< 0.5 \times 10^9/L$ , CRP 升高(具体不详),髓过氧化物酶-抗中性粒细胞胞浆抗阳性	曾感染巨噬细胞和铜绿假单胞菌,肺炎孢子虫肺炎缓解后,G试验阳性,GM试验阴性,尸检证实播散性曲霉		MODS

色泡沫样痰,三者临床表现不具有特异性。胸部CT上,初期肺水肿可表现为血管直径增加、支气管血管周围间质增厚、小叶间隔增厚和胸腔积液;随着间质性肺水肿转变为肺泡水肿,则呈现中央型或沿重力分布的实变和磨玻璃影<sup>[9]</sup>。“蝶翼征”是肺水肿典型的特征,但不到10%的肺水肿患者出现此征,且亦出现于肺炎、溺水、肺泡蛋白沉着、肺出血、结节病、少数支气管肺泡癌等其他疾病中<sup>[10]</sup>。

肺出血-肾炎综合征患者一旦出现咯血、呼吸困难、肺部浸润等,需积极寻找感染证据,同时调整免疫抑制治疗方案。支气管镜检查诊断肺部感染的灵敏度较高,支气管灌洗可提高重症肺部感染疗效<sup>[11-12]</sup>。免疫抑制治疗前应系统筛查潜伏或慢性的感染,并在治疗期间密切监测,予预防性抗真菌感染治疗<sup>[13]</sup>。在影像学上,不同病原菌感染有各自的特征性表现,叠加肺泡出血征象时更难以区分。“树芽征”多见于肺部感染,如细菌(结核分枝杆菌、流感病毒、金黄色葡萄球菌)、病毒(巨细胞病毒、呼吸道合胞病毒)、真菌(曲霉),少数由非感染因素引起,提示细支气管黏液嵌塞和细支气管内膜炎症。

通常认为,肺出血-肾炎综合征的病理生理学主要涉及遗传、免疫、环境三个方面。其中,环境因素包括吸烟、吸入碳氢化合物、感染等<sup>[14]</sup>。肺部感染可能在遗传易感性的基础上参与自身免疫。肺出血-肾炎综合征由抗GBM抗体介导,其靶抗原同时存在于肺泡基膜及肾脏基底膜、肾小管基

膜和肾小囊基膜,引起肺泡和肾毛细血管袢损伤、断裂,导致肺出血及肾小球新月体形成<sup>[15]</sup>。肺部感染在弥漫性肺泡出血患者中更常见,肺泡损伤可能降低黏膜对病原体的抵抗力。目前认为,肺部感染和肺出血-肾炎综合征可互为因果。

研究显示,抗GBM病患者容易发生感染,感染主要发生于呼吸道,肺部感染占47.3%,上呼吸道感染占31.2%<sup>[16]</sup>。Caillard等<sup>[17]</sup>的研究显示,约58%的肺出血-肾炎综合征患者在确诊后第一年发生严重感染,其中肺部感染最多见;大多数死亡病例为老年人,感染占首年死亡原因的50%。由此可见,在肺出血-肾炎综合征患者中,呼吸道感染尤其是肺部感染对患者预后具有重大影响。

本例患者为吸烟中年男性,出现肺部感染,在第2次住院期间表现为咳嗽、咳黄绿色脓痰、咯血、呼吸困难、双下肢水肿,炎症指标升高,胸部CT提示双肺多发炎症,可见树芽征,右侧少量胸腔积液,行支气管镜后考虑肺水肿、肺泡弥漫性出血、肺部感染同时存在。虽然痰真菌涂片和荧光染色、肺泡灌洗液培养、肺泡灌洗液NGS提示多种微生物感染,但难以考证其致病菌。在及时抗感染以及调整免疫治疗后,患者临床表现均有所好转,提示抗感染治疗有效。出院后患者长期口服SMZ预防真菌感染。遗憾的是,患者咯血复发时未遵医嘱及时就诊,一定程度上延误抗感染治疗,又基于疾病凶险,病情发展迅速,预后不佳。目前为止,肺出血-肾炎综合征肺部感染的治疗仍具有一定挑战性,有待进一步研究。

## 参 考 文 献

- [1] Martin K, Deleveaux S, Cunningham M, et al. The presentation, etiologies, pathophysiology, and treatment of pulmonary renal syndrome: a review of the literature. *Dis Mon*, 2022, 68 ( 12 ): 101465.
- [2] McAdoo S P, Pusey C D. Anti-glomerular basement membrane disease. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2017, 12 ( 7 ): 1162-1172.
- [3] Nahhal S, Halawi A, Sr H B, et al. Anti-glomerular basement membrane disease as a potential complication of COVID-19 : a case report and review of literature. *Cureus*, 2020, 12 ( 12 ): e12089.
- [4] Huat A, Josse A G, Chauveau D, et al. Outcomes of patients with Goodpasture syndrome: a nationwide cohort-based study from the French Society of Hemapheresis. *J Autoimmun*, 2016, 73 : 24-29.
- [5] 李桥, 赵文娟, 张翠英. 肺出血 - 肾炎综合征误诊为肺结核 1 例. *临床肺科杂志*, 2012, 17 ( 11 ): 2123.
- [6] 莫华, 袁志伟. 肺出血 - 肾炎综合症 2 例临床及病理报告. *昆明医学院学报*, 2001, 22 ( 1 ): 114-115.
- [7] Mannemuddhu S S, Clapp W, Modica R, et al. End-stage renal disease secondary to anti-glomerular basement membrane disease in a child with common variable immunodeficiency. *Clin Nephrol*, 2019, 7 ( 1 ): 1-6.
- [8] Saito T, Shime N, Itoh K, et al. Disseminated aspergillosis following resolution of *Pneumocystis pneumonia* with sustained elevation of beta-glucan in an intensive care unit: a case report. *Infection*, 2009, 37 ( 6 ): 547-550.
- [9] Tsuchiya N, Griffin L, Yabuuchi H, et al. Imaging findings of pulmonary edema: part 1. Cardiogenic pulmonary edema and acute respiratory distress syndrome. *Acta Radiol*, 2020, 61 ( 2 ): 184-194.
- [10] Han J, Xiang H, Ridley W E, et al. Bat wing or butterfly sign: pulmonary oedema. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2018, 62 ( Suppl 1 ): 18.
- [11] Ashraf S F, Lau K K W. Navigation bronchoscopy: a new tool for pulmonary infections. *Med Mycol*, 2019, 57 ( Suppl 3 ): S287-S293.
- [12] Zhao Y, Dai X, Ji J, et al. Bronchial lavage under fiberoptic bronchoscopy in the treatment of severe pulmonary infection. *Pak J Med Sci*, 2020, 36 ( 3 ): 396-401.
- [13] Depmeier C, Günthard H F, Steiner U C. Infektionen unter Immunsuppression. *Praxis*, 2018, 107 ( 13 ): 689-698.
- [14] Pedchenko V, Kitching A R, Hudson B G. Goodpasture's autoimmune disease: a collagen IV disorder. *Matrix Biol*, 2018, 71/72 : 240-249.
- [15] 许书添, 胡伟新. 肺出血 - 肾炎综合征与 Goodpasture 病. *临床内科杂志*, 2021, 38 ( 6 ): 381-384.
- [16] Gu Q H, Xie L J, Jia X Y, et al. Fever and prodromal infections in anti-glomerular basement membrane disease. *Nephrology*, 2018, 23 ( 5 ): 476-482.
- [17] Caillard P, Vigneau C, Halimi J M, et al. Severe infection in anti-glomerular basement membrane disease: a retrospective multicenter French study. *J Clin Med*, 2020, 9 ( 3 ): 698.

(收稿日期: 2023-03-20)

(本文编辑: 林燕薇)