DOI:10.12138/j.issn.1671－9638.20262526

·论著·

免疫正常人群流感合并侵袭性肺曲霉病 20 例临床分析

郭玲玲,黄 颖,刘 娜
(江西省人民医院 南昌医学院第一附属医院呼吸与危重症医学科,江西 南昌 330006)

[摘 要] **目的** 分析 20 例免疫功能正常宿主流行性感冒(简称流感)病毒感染后合并侵袭性肺曲霉病患者的临床特点,以提高临床医生对该病的诊治水平。**方法** 回顾性分析 2023 年 1 月—2025 年 6 月某院经支气管肺泡灌洗液宏基因组二代测序(mNGS)确诊的 20 例免疫正常宿主流感后合并侵袭性肺曲霉病患者的临床资料。**结果** 20 例患者中,男性 12 例(60.0%),女性 8 例(40.0%),中位年龄 62.5 岁。病程 1 周～3 个月不等,临床表现包括喘息(15 例,75.0%)、发热(14 例,70.0%)、咳嗽(11 例,55.0%)。实验室检查示白细胞计数升高(18 例,90.0%)、C 反应蛋白升高(17 例,85.0%);T 细胞亚群检测显示 $CD4^+$ T 淋巴细胞<400 个/μL(17 例,85.0%);外周血半乳甘露聚糖(GM)试验阳性 12 例,支气管肺泡灌洗液 GM 试验阳性 20 例。肺部影像学表现为双肺多叶受累(20 例),双肺斑片状渗出影(18 例,90.0%),结节影(16 例,80.0%),空洞(15 例,75.0%)。支气管纤维镜检查均见气道内黄脓性分泌物,部分患者可见气道黏膜糜烂坏死、白色假膜形成(8 例)。12 例患者采用伏立康唑治疗,5 例采用伏立康唑联合卡泊芬净治疗,3 例采用艾沙康唑治疗。19 例患者好转出院,1 例患者出院 2 个月后因冠心病死亡。**结论** 免疫功能正常宿主在流感病毒感染后也可能合并肺曲霉感染,临床症状以发热、喘息为主,影像学方面多表现为斑片状渗出、结节影,可伴空洞形成。多数患者经及时诊治预后良好。支气管肺泡灌洗液 GM 试验及 mNGS 检测有助于临床明确诊断。

[关 键 词] 流感;曲霉;侵袭性肺曲霉病;免疫功能正常宿主;诊治
[中图分类号] R563

Clinical analysis on 20 immunocompetent cases with invasive pulmonary aspergillosis following influenza

GUO Lingling, HUANG Ying, LIU Na (Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Jiangxi Provincial People's Hospital, The First Affiliated Hospital of Nanchang Medical College, Nanchang 330006, China)

[**Abstract**] **Objective** To analyze the clinical characteristics of 20 immunocompetent cases with invasive pulmonary aspergillosis (IPA) following influenza virus infection, and improve the diagnosis and treatment competence of clinicians for this disease. **Methods** Clinical data of 20 immunocompetent patients with IPA following influenza diagnosed by metagenomic next-generation sequencing (mNGS) of bronchoalveolar lavage fluid in a hospital from January 2023 to June 2025 were analyzed retrospectively. **Results** Among the 20 patients, 12 (60.0%) were males and 8(40.0%) were females, with a median age of 62.5 years old. The course of the disease varied from 1 week to 3 months, and clinical manifestations included wheezing (n = 15, 75.0%), fever (n = 14, 70.0%), and cough (n = 11, 55.0%). Laboratory examination showed elevation of white blood cell count (n = 18, 90.0%) and C-reactive protein (CRP) (n = 17, 85.0%). T cell subset detection showed $CD4^+$ T lymphocytes<400/μL (n = 17, 85.0%). 12 cases were positive in peripheral blood galactomannan (GM) test, and 20 cases were positive in bronchoalveolar lavage fluid GM test. Pulmonary imaging presented the involvement of multiple lobes in both lungs (n = 20), patchy exudative shadows in both lungs (n = 18, 90.0%), nodular shadows (n = 16, 80.0%), and cavities (n =

[收稿日期] 2025－05－19
[作者简介] 郭玲玲(1982－),女(汉族),河南省商丘市人,主任医师,主要从事呼吸系统感染性疾病及间质性肺疾病的诊治研究。
[通信作者] 郭玲玲 E-mail:doctorgll1982@163.com

15, 75.0%). Fiber bronchoscopy showed yellow purulent secretions in the airway, while some patients showed mucosal erosion and necrosis, as well as white pseudomembrane formation in the airway (n = 8). 12 patients were treated with voriconazole, 5 patients were treated with voriconazole combined with caspofungin, and 3 patients were treated with esoconazole. 19 patients improved and were discharged from hospital, while 1 patient died of coronary heart disease 2 months after discharge. **Conclusion** Immunocompetent hosts may also develop pulmonary aspergillosis following influenza virus infection. Clinical symptoms are mainly fever and wheezing, and imaging features often include patchy exudation and nodular shadow, which may be accompanied by the formation of cavities. Most patients have good prognosis after timely diagnosis and treatment. The bronchoalveolar lavage fluid GM test and mNGS detection are helpful for clinical diagnosis.

[**Key words**] influenza; aspergillus; invasive pulmonary aspergillosis; immunocompetent host; diagnosis and treatment

侵袭性肺曲霉病(invasive pulmonary aspergillosis,IPA)好发于免疫功能缺陷患者[1]。近年来,重症流行性感冒(简称流感)病毒感染后合并 IPA 的病例时有报道,但患者多为重症流感、气管插管、入住重症监护病房(ICU)的患者。研究认为,重症流感肺炎患者合并 IPA,一方面与流感病毒对呼吸道黏膜的破坏导致黏膜屏障功能受损有关,另一方面也与治疗重症流感肺炎时全身糖皮质激素的应用增加了机体感染曲霉的风险有关[2-3]。对于免疫功能正常人群,轻度流感病毒感染且未出现病毒肺炎的患者合并 IPA 的报道相对较少。本研究回顾性分析 2023 年 1 月—2025 年 6 月某院经支气管肺泡灌洗液宏基因组二代测序(metagenomic next-generation sequencing, mNGS)临床诊断的 20 例免疫正常宿主流感病毒感染合并 IPA 患者的临床资料,并进行文献复习。

1 资料与方法

1.1 *资料来源* 搜集江西省人民医院 2023 年 1 月—2025 年 6 月确诊且资料完整的免疫功能正常的 20 例流感病毒感染合并 IPA 患者的临床资料,并对其进行回顾性分析及文献复习。

1.2 *流感病毒感染合并 IPA 临床诊断标准* IPA 诊断标准参考欧洲癌症研究治疗组织(European Organization for Research and Treatment of Cancer, EORTC)和真菌研究组教育与研究共同体(Mycoses Study Group Education and Research Consortium, MSG-ERC)提出的 EORTC/MSG 标准[4]以及我国《肺真菌病诊断和治疗专家共识》[5]。但结合实际情况,本文患者均无明确免疫功能低下宿主因素,且由于肺曲霉感染肺组织活检出血风险大,本研究未将宿主因素及病理学证据作为必须的诊断标准。

1.3 *纳入标准* 临床有明确的流感病毒感染证据(患者鼻咽拭子流感核酸检测阳性,和(或)支气管肺泡灌洗液 mNGS 检测到流感病毒序列);同时具备 IPA 相关症状(如咳嗽、咳痰、喘息、发热等);肺部影像学表现为支气管壁增厚、树芽征、结节影,可伴空洞、晕征及空气新月征;微生物学证据为支气管肺泡灌洗液镜检见曲霉菌丝,或外周血半乳甘露聚糖(galactomannan, GM)试验阳性(cut-off 值≥0.5),或支气管肺泡灌洗液 GM 试验阳性(cut-off 值≥1)。此外,支气管肺泡灌洗液 mNGS 检测到明确曲霉及流感病毒序列为必备条件。同时,患者不符合重症肺炎诊断标准(无休克及气管插管),未入住 ICU 及未使用全身糖皮质激素治疗。

1.4 *排除标准* 年龄<18 岁;人类免疫缺陷病毒(HIV)阳性患者;或有明确的免疫功能低下宿主因素,如白血病、淋巴瘤等导致的粒细胞缺乏,造血干细胞移植术后、器官移植术后,长期口服糖皮质激素及免疫抑制剂,先天免疫缺陷患者;轻度免疫功能低下者,如糖尿病、慢性阻塞性肺疾病、支气管哮喘、陈旧性肺结核合并毁损肺。

1.5 *研究方法* 利用电子病例系统,收集患者年龄、性别、基础疾病、症状、体征、实验室检查、肺部影像学、治疗等信息;并对患者的预后进行电话随访。

2 结果

2.1 *基本资料* 20 例患者中,男性 12 例(60.0%),女性 8 例(40.0%)。中位年龄 62.5 岁。职业分布:农民 12 例(60.0%),退休职员 8 例(40.0%)。8 例(40.0%)患者有冠心病病史,5 例有 2 型糖尿病,2 例有高血压,5 例患者无任何基础疾病。

2.2 *临床症状及体征* 20 例患者从发病到确诊的

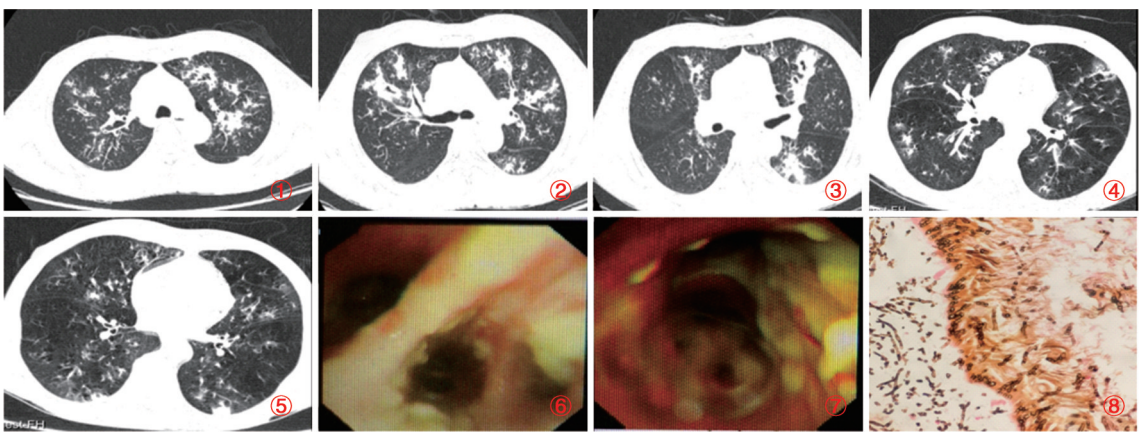
病程 1 周～3 个月不等。15 例(75.0%)表现为喘息,14 例(70.0%)有发热,11 例(55.0%)有咳嗽。体检检查发现 5 例患者肺部可闻及哮鸣音,其中 3 例可闻及干湿性啰音,2 例肺部未闻及明确的干湿性啰音体征。

2.3　实验室检查　血常规提示白细胞计数升高者 18 例(90.0%),均为中性粒细胞升高。17 例(85.0%)患者 C 反应蛋白升高。8 例(40.0%)出现低蛋白血症,6 例出现丙氨酸转氨酶及天冬氨酸转氨酶轻度升高。17 例(85.0%)患者 T 细胞亚群检测提示 $CD4^+$ T 细胞低于 400 个/μL。血气分析提示 15 例(75.0%)患者存在低氧血症,7 例(35.0%)患者为Ⅰ型呼吸衰竭。外周血 GM 试验阳性者 12 例(60.0%)。

2.4　肺部影像学　肺部 CT(见图 1①～⑤)显示所有患者均为双肺叶受累。18 例(90.0%)可见斑片状渗出影,其中 16 例(80.0%)同时伴有结节影,15 例(75.0%)结节内伴有空洞形成,3 例(15.0%)结节周围可见晕征。12 例(60.0%)患者可见支气管壁增厚,提示可能存在曲霉经气道吸入,先发生气道侵袭,后进展为肺部侵袭。所有患者均未见空气新月征。

2.5　气管镜下表现　20 例患者均行气管镜检查(见图 1⑥～⑧)。其中 6 例(30.0%)因病情较重行床旁纤维支气管镜检查,14 例(70.0%)行电子支气管镜检查。1 例患者行气道黏膜活检,镜下见大量曲霉菌丝。20 例患者均可见气道黏膜充血、水肿及黄脓性分泌物;8 例(40.0%)患者气道黏膜可见糜烂、坏死,表现覆有白苔及假膜形成,触之易出血。20 例患者的支气管肺泡灌洗液 GM 试验均阳性。

2.6　治疗及转归　12 例(60.0%)患者明确诊断后初始给予伏立康唑抗感染治疗。5 例(25.0%)患者因病情较重,初始采用伏立康唑联合卡泊芬净治疗。3 例患者因基础疾病原因选用艾沙康唑治疗。抗真菌治疗总疗程为 3～6 个月不等,平均疗程 4.8 个月。随访过程中,1 例患者于出院后 2 个月因冠心病、心力衰竭于当地医院死亡,其余 19 例(95.0%)均治愈。



注:图①～⑤显示,双肺多发斑片状渗出影,可见结节影,部分伴空洞形成,病变沿支气管血管束分布,并可见支气管壁增厚;图⑥～⑦显示,支气管纤维镜下见气道黏膜大量黄脓性分泌物,并可见白苔及假膜形成;图⑧显示,病理六胺银染色示黏膜组织坏死,其间可见大量曲霉菌丝。

图 1　流感合并 IPA 患者胸部 CT、支气管纤维镜镜下所见及病理检查结果

Figure 1　Chest PCT, fiber bronchoscopy findings, and pathological examination results of patients with influenza combined with IPA

3　讨论

目前临床对重症流感肺炎后合并 IPA 关注较多。然而,对于免疫功能正常人群,在流感病毒感染后未发展为重症病毒性肺炎的情况下合并 IPA 的报道相对较少。本研究总结了 20 例免疫功能正常的流感病毒感染后合并 IPA 患者的临床资料,并进行相关文献复习。

1952 年文献报道了第 1 例流感相关性 IPA,患者是 1 例无基础疾病的 51 岁女性,流感感染后死亡,尸检发现左肺有曲霉菌丝[6]。国际上直至 2009 年 H1N1 流感大流行后,IPA 才得到广泛关注[7]。2021 年,张英芳等[8]综述了 ICU 重症流感相关性

IPA 的研究现状。一项纳入 2 901 例重症流感继发感染患者的研究[9]发现，肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌及曲霉是常见的四大病原体。

研究[7]显示，合并影响免疫状态的基础疾病（如自身免疫性疾病、恶性肿瘤、糖尿病等）的重症流感患者，其发生 IPA 的风险可能增加。同时，一项回顾性队列研究[10]发现，高龄、男性、高急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ（APACHE Ⅱ）评分是流感病毒感染患者发生 IPA 的独立危险因素，且入住 ICU 前 4 周内使用泼尼松（剂量大于 0.1 mg/kg·d）与 IPA 的发生密切相关。然而，对于免疫功能正常、感染流感病毒后未发展为重症肺炎，未入住 ICU 且未使用全身糖皮质激素治疗却发生 IPA 的病例，临床报道较少，重视度不足，易导致漏诊及误诊。本研究纳入的部分患者并无明确的免疫功能低下证据，甲流病毒感染后亦未出现明确的流感病毒性肺炎，但却合并 IPA。这些病例早期均未能及时诊断，曾被误诊为社区获得性肺炎、支气管扩张并感染、慢性阻塞性肺疾病急性加重等，需引起临床高度重视。

IPA 的发病机制可能涉及以下方面：（1）流感病毒损伤呼吸道上皮，导致上皮细胞坏死、脱落，破坏气道屏障功能，同时削弱纤毛－黏液系统清除功能，从而使流感后容易合并细菌和真菌感染[11]。重症流感可进一步破坏肺组织，为曲霉定植和菌丝生长提供理想的局部环境[12]。（2）流感病毒感染可破坏机体细胞免疫功能，抑制中性粒细胞向肺组织的募集[13]。另有研究[14]发现，流感病毒可抑制淋巴细胞、巨噬细胞、自然杀伤细胞的功能，导致宿主免疫功能缺陷。（3）流感病毒感染还可导致 Th1/Th2 细胞比例失衡，促使以 Th2 为主的抑炎细胞因子分泌亢进[15]，这些因素均可能促进 IPA 的发生。本研究的患者均为免疫功能正常人群，流感感染后未出现重症肺炎，未使用糖皮质激素及未入住 ICU，不具备既往文献提及的感染曲霉的传统高危因素，但本研究发现 85％的患者外周血 $CD4^+$ T 细胞计数＜400 个/μL。提示病毒感染可能在短时间内导致患者细胞免疫功能下降，这可能是其发生 IPA 的主要原因之一。这表明，流感病毒感染后对 $CD4^+$ T 细胞的抑制可能是免疫功能正常人群合并 IPA 的重要发病机制。

IPA 的诊断主要依靠临床症状、影像学以及支气管纤维镜支气管肺泡灌洗液培养、GM 试验等。目前，mNGS 作为一种更为精确的微生物学检测方法，可为临床提供更精准的病原学证据[16]。IPA 常见的临床表现为发热、咳嗽、咳痰、喘息等呼吸道症状。其中，喘息是 IPA 区别于一般肺部感染性疾病的特征性症状之一。本研究中 75.0％的患者表现为喘息，体格检查肺部可闻及哮鸣音，且这些患者既往均无支气管哮喘、慢性阻塞性肺疾病等病史，这被认为是 IPA 较为典型的临床表现，与国内黄琳娜等[17]的研究结果相符。

胸部影像学表现参考《中国重症新冠病毒感染合并侵袭性肺曲霉病和毛霉病诊治专家共识》，可以分为气管支气管炎型和肺炎型。气管支气管炎型为气道侵袭，可表现为支气管壁增厚、树芽征。肺炎型可表现为结节、实变影、空洞、空气新月征，甚至出现血管侵袭相关的楔形梗死灶[18]。本研究发现，对于免疫功能正常人群，IPA 的影像学表现为血管侵袭相对少见，更易呈现支气管壁增厚，沿气道分布的结节、树芽征及小叶中心结节，提示此类人群的感染多以气道侵袭为主，这与一项国际多中心研究[19]的报道一致。实验室检查方面，IPA 区别于一般感染的特征是患者白细胞计数和 C 反应蛋白常明显升高，但提示细菌感染的降钙素原水平多无明显升高（合并细菌感染除外），此特点与国内研究[2]报道一致。支气管纤维镜检查对于 IPA 的诊断至关重要，典型镜下表现为溃疡、坏死、假膜及结痂。气道黏膜充血水肿及气道分泌物增加可导致气道阻塞，支气管狭窄及痉挛，这可能是 IPA 患者出现喘息及肺部可闻及肺部哮鸣音的原因[10]。此外，对于非粒细胞缺乏患者，外周血 GM 试验血阳性率不高，而支气管肺泡灌洗液 GM 试验（cut-off 值≥1）阳性率更高，对临床诊断更有帮助[20]。

延迟抗真菌治疗可能导致预后不佳，早期明确诊断是提高临床治愈率的关键[21]。对于 IPA，既往国内外指南均推荐首选唑类药物，如伏立康唑和艾沙康唑。针对病变广泛、一般情况差的重症患者或初始单用唑类药物治疗不佳者，可考虑联合用药，推荐唑类联合棘白菌素类，或唑类联合两性霉素 B[22]。伏立康唑的不足之处在于其肝毒性、神经毒性、药物相互作用，且由于个体代谢差异，需常规监测血药浓度。新型三唑类药物如艾沙康唑半衰期比伏立康唑长，在新型冠状病毒感染合并曲霉感染患者中与伏立康唑相比具有相似的临床疗效，且安全性更高，因此对于老年或肝肾功能不全患者可作为首选[23]。抗真菌疗程指南推荐为 6～12 周，通常静脉用药 2～4 周，若临床症状稳定，可序贯口服

制剂[18]。

总之，临床上对于经典的免疫功能低下人群（如器官移植术后、恶性肿瘤放射治疗、化学治疗后骨髓抑制，长期口服糖皮质激素或免疫抑制剂等）合并IPA不易漏诊，但对于患有糖尿病、冠心病、高血压病等基础疾病的患者，甚至既往体健，无任何基础疾病的患者，则容易漏诊。免疫功能正常人群在流感病毒感染后，即便未发展为重症肺炎，仍可能发生IPA，需要临床医生提高警惕。早期发现，早期确诊并及时治疗对提高治愈率至关重要。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Donnelly JP, Chen SC, KauffmanCA, et al. Revision and update of the consensus definitions of invasive fungal disease from the European Organization for research and treatment of cancer and the mycoses study group education and research consortium[J]. Clin Infect Dis, 2020, 71(6): 1367－1376.

[2] 黄琳娜，熊舒煜，黄絮，等. 重症流感病毒性肺炎合并侵袭性肺曲霉病15例临床特征分析[J]. 中华结核和呼吸杂志，2020，43(5)：437－443.
Huang LN, Xiong SY, Huang X, et al. The clinical characteristics of severe influenza virus pneumonia complicated with invasive pulmonary *Aspergillosis*: a retrospective study of 15 cases[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2020, 43(5): 437－443.

[3] 段伊珊，陈雨莎，梁斌苗，等. 重症H1N1流感合并侵袭性肺曲霉病的队列研究[J]. 中国呼吸与危重监护杂志，2021，20(5)：310－314.
Duan YS, Chen YS, Liang BM, et al. A cohort study of severe H1N1 influenza patients with invasive pulmonary *Aspergillosis*[J]. Chinese Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2021, 20(5): 310－314.

[4] De Pauw B, Walsh TJ, Donnelly JP, et al. Revised definitions of invasive fungal disease from the European Organization for Research and Treatment of Cancer/Invasive Fungal Infections Cooperative Group and the National Institute of Allergy and Infectious Diseases Mycoses Study Group (EORTC/MSG) Consensus Group[J]. Clin Infect Dis, 2008, 46(12): 1813－1821.

[5] 中华医学会呼吸病学分会感染学组，中华结核和呼吸杂志编辑委员会. 肺真菌病诊断和治疗专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志，2007，30(11)：821－834.
Infection Group of Respiratory Disease Society of Chinese Medical Association, Editorial Board of Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases. Expert consensus on the diagnosis and treatment of pulmonary fungal infections[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2007, 30(11): 821－834.

[6] Abbott JD, Fernando HVJ, Gurling K, et al. Pulmonary *Aspergillosis* following post-influenzal bronchopneumonia treated with antibiotics[J]. Br Med J, 1952, 1(4757): 523－525.

[7] Vanderbeke L, Spriet I, Breynaert C, et al. Invasive pulmonary *Aspergillosis* complicating severe influenza: epidemiology, diagnosis and treatment[J]. Curr Opin Infect Dis, 2018, 31(6): 471－480.

[8] 张英芳，黄琳娜，詹庆元. 重症监护病房中重症流感相关性侵袭性肺曲霉病的研究现状[J]. 中华结核和呼吸杂志，2021，44(7)：651－655.
Zhang YF, Huang LN, Zhan QY. Research status of severe influenza-associated invasive pulmonary *Aspergillosis* in intensive care unit[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2021, 44(7): 651－655.

[9] Martin-Loeches I, J Schultz M, Vincent JL, et al. Increased incidence of co-infection in critically ill patients with influenza [J]. Intensive Care Med, 2017, 43(1): 48－58.

[10] Schauwvlieghe AFAD, Rijnders BJA, Philips N, et al. Invasive *Aspergillosis* in patients admitted to the intensive care unit with severe influenza: a retrospective cohort study[J]. Lancet Respir Med, 2018, 6(10): 782－792.

[11] Lewis M, Kallenbach J, Ruff P, et al. Invasive pulmonary *Aspergillosis* complicating influenza A pneumonia in a previously healthy patient[J]. Chest, 1985, 87(5): 691－693.

[12] Lat A, Bhadelia N, Miko B, et al. Invasive aspergillosis after pandemic (H1N1) 2009[J]. Emerg Infect Dis, 2010, 16(6): 971－973.

[13] Tobin JM, Nickolich KL, Ramanan K, et al. Influenza suppresses neutrophil recruitment to the lung and exacerbates secondary invasive pulmonary *Aspergillosis*[J]. J Immunol, 2020, 205(2): 480－488.

[14] Alshabani K, Haq A, Miyakawa R, et al. Invasive pulmonary *Aspergillosis* in patients with influenza infection: report of two cases and systematic review of the literature[J]. Expert Rev Respir Med, 2015, 9(1): 89－96.

[15] Crum-Cianflone NF. Invasive *Aspergillosis* associated with severe influenza infections[J]. Open Forum Infect Dis, 2016, 3(3): ofw171.

[16] 《中华传染病杂志》编辑委员会. 中国宏基因组学第二代测序技术检测感染病原体的临床应用专家共识[J]. 中华传染病杂志，2020，38(11)：681－689.
Editorial Board of *Chinese Journal of Infectious Diseases*. Clinical practice expert consensus for the application of metagenomic next generation sequencing[J]. Chinese Journal of Infectious Diseases, 2020, 38(11): 681－689.

[17] 黄琳娜，贺航咏，詹庆元. 侵袭性支气管肺曲霉病的影像学表现[J]. 内科急危重症杂志，2015，21(1)：67－69，75.
Huang LN, He HY, Zhan QY. Imaging findings of invasive bronchopulmonary *Aspergillosis*[J]. Journal of Critical Care in Internal Medicine, 2015, 21(1): 67－69, 75.

[18] 中国医师协会呼吸医师分会危重症学组，中华医学会呼吸病学分会. 重症新型冠状病毒感染合并侵袭性肺曲霉病和肺毛霉病诊治专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志，2024，47(1)：10－23.
Critical Care Medicine Group of Chinese Association of Chest Physicians，Chinese Thoracic Society. Expert consensus on diagnosis and treatment of severe COVID-19 associated pulmonary *Aspergillosis* and *Mucormycosis* [J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases，2024，47(1)：10－23.

[19] Liu ZB，Li YP，Tian XL，et al. Airway-invasion-associated pulmonary computed tomography presentations characteristic of invasive pulmonary *Aspergillosis* in non-immunocompromised adults：a national multicenter retrospective survey in China[J]. Respir Res，2020，21(1)：173.

[20] Colombo AL，de Almeida Júnior JN，Slavin MA，et al. *Candida* and invasive mould diseases in non-neutropenic critically ill patients and patients with haematological cancer[J]. Lancet Infect Dis，2017，17(11)：e344－e356.

[21] van de Veerdonk FL，Kolwijck E，Lestrade PPA，et al. Influenza-associated *Aspergillosis* in critically ill patients[J]. Am J Respir Crit Care Med，2017，196(4)：524－527.

[22] Patterson TF，Thompson GR 3rd，Denning DW，et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of *Aspergillosis*：2016 update by the Infectious Diseases Society of America[J]. Clin Infect Dis，2016，63(4)：e1－e60.

[23] 赵旭初，胡爱玲. 新型广谱唑类抗真菌药艾沙康唑的研究进展[J]. 中国真菌学杂志，2023，18(3)：265－269.
Zhao XC，Hu AL. Research progress of Isavuconazole，a new broad-spectrum azole antifungal drug[J]. Chinese Journal of Mycology，2023，18(3)：265－269.

（本文编辑：左双燕）

本文引用格式：郭玲玲，黄颖，刘娜. 免疫正常人群流感合并侵袭性肺曲霉病 20 例临床分析[J]. 中国感染控制杂志，2026，25(4)：580－585. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20262526.

Cite this article as：GUO Lingling，HUANG Ying，LIU Na. Clinical analysis on 20 immunocompetent cases with invasive pulmonary aspergillosis following influenza[J]. Chin J Infect Control，2026，25(4)：580－585. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20262526.