

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20217852

· 论 著 ·

医院艾滋病住院患者合并真菌感染的菌种分布及影响因素

班立芳¹, 赵鲜丽², 孔庆飞¹, 赵清霞³, 李小龙², 侯淑芬¹, 陆文婷¹, 李欣¹, 陈媛媛³

(郑州市第六人民医院 河南省传染病医院 1. 检验科; 2. 感染防控科; 3. 感染科, 河南 郑州 450015)

[摘要] **目的** 了解传染病医院艾滋病住院患者合并真菌感染情况、菌种分布及其影响因素。**方法** 选取 2018 年 1 月—2019 年 9 月首次在某院住院治疗的艾滋病患者为研究对象, 通过培养确定是否存在真菌感染。采用 logistic 回归分析确定艾滋病住院患者合并真菌感染的影响因素。**结果** 2018 年 1 月—2019 年 9 月共有 667 例艾滋病住院患者, 其中有 195 例发生真菌感染, 感染率为 29.24%。感染菌种以白念珠菌(163 株)、新生隐球菌(36 株)和马尔尼菲篮状菌(22 株)为主。标本来源以口腔拭子(黏膜白斑, 133 株)、痰(41 株)和血(31 株)为主, 其中, 口腔拭子、痰检出真菌均以白念珠菌为主, 分别为 119、18 株; 血检出以马尔尼菲篮状菌(15 株)为主。抗菌药物联合使用($OR = 2.237, 95\%CI: 1.190 \sim 4.204$)、合并其他感染性疾病($OR = 1.614, 95\%CI: 1.013 \sim 2.574$)和 HIV-1 RNA 载量高($OR = 1.817, 95\%CI: 1.039 \sim 3.176$)是艾滋病住院患者合并真菌感染的独立危险因素(均 $P < 0.05$); 系统抗病毒治疗($OR = 0.736, 95\%CI: 0.576 \sim 0.940$)、CD4⁺ T 细胞水平高($OR = 0.583, 95\%CI: 0.351 \sim 0.968$)和淋巴细胞计数高($OR = 0.798, 95\%CI: 0.644 \sim 0.988$)是艾滋病住院患者合并真菌感染的独立保护因素(均 $P < 0.05$)。**结论** 艾滋病住院患者合并真菌感染的发生率较高。早期应对患者进行系统检查和规范抗病毒治疗; 提高机体血清蛋白水平, 改善营养状况; 减少侵入性诊疗操作; 合理选择抗菌药物并规范抗菌药物联用的种类和剂量等措施, 可减少艾滋病住院患者合并真菌感染的发生。

[关键词] 真菌感染; 艾滋病; 菌种分布; 影响因素; logistic 回归

[中图分类号] R512.91 R519

Species distribution and influencing factors of fungal infection among hospitalized patients with acquired immunodeficiency syndrome

BAN Li-fang¹, ZHAO Xian-li², KONG Qing-fei¹, ZHAO Qing-xia³, LI Xiao-long², HOU Shu-fen¹, LU Wen-ting¹, LI Xin¹, CHEN Yuan-yuan³ (1. Department of Laboratory Medicine; 2. Department of Healthcare-associated Infection Prevention and Control; 3. Department of Infectious Diseases, The Sixth People's Hospital of Zhengzhou, Henan Infectious Disease Hospital, Zhengzhou 450015, China)

[Abstract] **Objective** To understand the occurrence, pathogen distribution, and influencing factors for fungal infection in hospitalized patients with acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) in an infectious diseases hospital.

Methods AIDS patients who were hospitalized in a hospital for the first time from January 2018 to September 2019 were selected as the research objects, fungal infection was determined through culture. Logistic regression analysis was used to determine the influencing factors for fungal infection in hospitalized AIDS patients. **Results** There were 667 hospitalized AIDS patients from January 2018 to September 2019, 195 (29.24%) of whom had fungal infection. The main infection strains were *Candida albicans* (163 strains), *Cryptococcus neoformans* (36 strains) and *Talaromyces marneffei* (22 strains). The main sources of specimens were oral swabs (leukoplakia, 133 strains), sputum (41 strains) and blood (31 strains), oral swabs and sputum mainly isolated *Candida albicans* (119, 18 strains

[收稿日期] 2020-07-29

[基金项目] 国家“十三五”重大科技专项(2017ZX10202101-001-010); 郑州市科技攻关计划项目(141PPTGG318)

[作者简介] 班立芳(1979-), 女(汉族), 河南省新乡市人, 副主任技师, 主要从事传染病病原微生物诊断和医院感染管理研究。

[通信作者] 陈媛媛 E-mail: cyy1805@126.com

respectively); blood specimens mainly isolated *Talaromyces marneffe* (15 strains). Combined use of antimicrobial agents ($OR = 2.237$, 95% CI : 1.190 - 4.204), combined with other infectious diseases ($OR = 1.614$, 95% CI : 1.013 - 2.574) and high HIV-1 RNA load ($OR = 1.817$, 95% CI : 1.039 - 3.176) were independent risk factors for fungal infection in hospitalized AIDS patients (all $P < 0.05$); systemic antiviral therapy ($OR = 0.736$, 95% CI : 0.576 - 0.940), high $CD4^+$ T cell level ($OR = 0.583$, 95% CI : 0.351 - 0.968) and high lymphocyte count ($OR = 0.798$, 95% CI : 0.644 - 0.988) were independent protective factors for fungal infection in hospitalized AIDS patients (all $P < 0.05$). **Conclusion** Incidence of fungal infection in hospitalized AIDS patients is high, which can be reduced through conducting systematic examination and standardizing antiviral treatment early, improving blood protein level and nutritional status, reducing invasive diagnosis and treatment procedure, rationally selecting antimicrobial agents and standardizing types and dosage of antimicrobial agents.

[Key words] fungal infection; acquired immunodeficiency syndrome (AIDS); species distribution; influencing factor; logistic regression

艾滋病是一种对人类健康危害极大的感染性疾病,是由于人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)感染人体所致,患者临床症状表现为持续性发热、虚弱、盗汗和淋巴结肿大等^[1]。艾滋病的发病率有逐年升高的趋势,其可造成机体免疫功能下降,容易受到各种致病性病原体的感染,其中真菌感染是临床较为常见的机会感染,进而并发呼吸道症状、消化道症状以及黏膜损伤等,进一步加重患者病情^[2-4],因此积极防治艾滋病患者合并真菌感染十分重要。本研究通过对艾滋病住院患者真菌感染发病情况以及影响因素进行调查、分析,为疾病治疗和预后判断提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 1 月—2019 年 9 月首次在某院住院治疗的艾滋病患者作为研究对象。所有研究对象均符合 2015 年《艾滋病诊疗指南》制定的诊断标准^[5], HIV 确诊试验结果均为阳性,排除既往有真菌感染史或使用过抗真菌药物的患者。合并其他感染性疾病的病原体包括乙型肝炎病毒(HBV)、丙型肝炎病毒(HCV)、EB、巨细胞病毒(CMV)、单纯疱疹病毒(HSV)、带状疱疹病毒(HZV)等病毒,螺旋体、支原体、衣原体以及细菌等。本研究通过该院医学伦理委员会审核通过(编号 2017-11),所有研究对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 真菌培养及鉴定 患者入院后采集临床标本进行真菌培养。非血标本真菌培养,首先取少量标本涂片进行显微镜检查,然后取部分标本接种于含氯霉素的沙氏葡萄糖琼脂平皿 37℃ 培养 2~7 d,再取另一部分标本接种于含氯霉素的沙氏葡萄糖琼

脂平皿 25℃ 培养 2~7 d,如怀疑生长缓慢的真菌适当延长培养时间 4~8 周不等。血标本真菌培养,抽取患者 1~5 mL 血注入真菌/分枝杆菌复合瓶(美国 BD),放入全自动血培养仪(美国 BD FX400)培养,报阳后处理同非血标本真菌培养方法。真菌鉴定:念珠菌鉴定通过梅里埃 VITEK MS 质谱仪鉴定,丝状真菌根据菌落形态和经乳酸酚棉兰染色显微镜镜下形态来确定,部分丝状真菌应用梅里埃 VITEK MS 质谱仪鉴定;双相真菌根据双相性生长特征:35℃、25℃ 培养呈现不同的菌落形态和显微镜镜下形态来确定。以上操作均按照《全国临床检验操作规程(第四版)》和《医学真菌学》进行操作。

1.2.2 回顾性调查 通过调查问卷回顾性调查所有研究对象性别、年龄、身体质量指数、抗菌药物使用时间、抗菌药物使用种类、合并其他感染性疾病、侵入性诊疗操作、系统抗病毒治疗等基本情况。

1.2.3 指标检测 所有研究对象均空腹抽取外周静脉血,全自动血细胞计数仪(型号 SYSMEX XN-10[B1],试剂由上海希森美康提供)检测白细胞数、淋巴细胞数;贝克曼流式细胞仪(型号 Navios 10 colors/3 LASER,试剂由贝克曼库尔特提供)检测 $CD4^+$ T 细胞和 $CD8^+$ T 细胞等指标;病毒载量仪(赛默飞 ABI 7500 荧光定量 PCR 仪)、核酸提取仪(型号 TECAN FREEDOM EVO-2 100 Base)检测 HIV-1 RNA 指标,试剂由东北制药提供;全自动生化分析仪(型号 SIEMENS ADVIA 2400),试剂由美康生物提供,检测血清总蛋白(total protein, TP)和清蛋白(albumin, ALB)等。

1.3 统计学分析 所有数据应用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验进行比较;计数资料用率表示,采用卡方检验进行比较,采用 logistic 回归分析确定艾滋病住院患者

合并真菌感染的影响因素。以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 共纳入 2018 年 1 月—2019 年 9 月 667 例艾滋病患者,其中男性 386 例,女性 281 例,年龄 18~72 岁,平均(44.67 ± 7.39)岁。

2.2 艾滋病患者合并真菌感染情况 667 例艾滋病住院患者中共有 195 例发生真菌感染,感染率为 29.24%,其中男性 107 例、女性 88 例。共分离真菌 282 株,其中白念珠菌 163 株,新生隐球菌 36 株,马尔尼菲篮状菌 22 株,烟曲霉菌 17 株,光滑念珠菌 12 株,热带念珠菌 11 株,其他真菌 21 株;男性患者检出 163 株,女性患者检出 119 株,男女真菌检出比为 1 : 1.37,性别分布比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 195 例艾滋病合并真菌感染患者菌种构成及性别分布
Table 1 Species constituent and gender distribution of 195 AIDS patients with fungal infection

真菌	男性		女性		合计	
	株数	构成比 (%)	株数	构成比 (%)	株数	构成比 (%)
白念珠菌	91	55.83	72	60.50	163	57.80
新生隐球菌	23	14.11	13	10.92	36	12.77
马尔尼菲篮状菌	16	9.82	6	5.04	22	7.80
烟曲霉菌	10	6.13	7	5.88	17	6.03
光滑念珠菌	5	3.07	7	5.88	12	4.25
热带念珠菌	7	4.29	4	3.36	11	3.90
其他真菌	11	6.75	10	8.40	21	7.45
合计	163	100.00	119	100.00	282	100.00

2.3 艾滋病合并真菌感染主要标本来源及菌株分布 195 例艾滋病合并真菌感染的标本来源以口腔拭子(黏膜白斑,133 株)、痰(41 株)、血(31 株)、脑脊液(24 株)、肺泡灌洗液(14 株)为主。其中,口腔拭子(黏膜白斑)检出以白念珠菌(119 株)、光滑念珠菌(5 株)和热带念珠菌(4 株)为主;痰标本检出以白念珠菌(18 株)、烟曲霉菌(12 株)和热带念珠菌(4 株)为主;血标本检出以马尔尼菲篮状菌(15 株)、新生隐球菌(12 株)为主;脑脊液标本检出以新生隐球菌(23 株)为主;肺泡灌洗液标本检出以烟曲霉菌(5 株)、黄曲霉菌(4 株)为主。见表 2。

表 2 195 例艾滋病合并真菌感染患者主要标本来源及菌种分布(株)

Table 2 The main specimen sources and species distribution of 195 AIDS patients with fungal infection (No. of isolates)

真菌	口腔拭子 (黏膜白斑)	痰	血	脑脊液	肺泡 灌洗液
白念珠菌	119	18	2	1	0
光滑念珠菌	5	2	1	0	0
热带念珠菌	4	4	0	0	0
克柔念珠菌	2	0	0	0	0
近平滑念珠菌	1	0	1	0	0
马尔尼菲篮状菌	2	3	15	0	2
新生隐球菌	0	0	12	23	1
烟曲霉菌	0	12	0	0	5
黄曲霉菌	0	2	0	0	4
黑曲霉菌	0	0	0	0	1
聚多曲霉菌	0	0	0	0	1
合计	133	41	31	24	14

2.4 艾滋病患者合并真菌感染影响因素的单因素分析 艾滋病住院患者合并真菌感染组抗菌药物使用时间长于非真菌感染组[(25.45 ± 4.06) d VS (19.43 ± 3.65) d];真菌感染组患者抗菌药物联合使用、合并其他感染性疾病、侵入性诊疗操作占比均高于非真菌感染组;真菌感染组患者系统抗病毒治疗占比低于非真菌感染组;白细胞计数、淋巴细胞计数、CD4⁺ T 细胞、CD8⁺ T 细胞、TP 和 ALB 水平均低于非真菌感染组;HIV 病毒载量水平高于非真菌感染组;差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。两组患者的年龄、性别、身体质量指数比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 3。

2.5 艾滋病患者合并真菌感染影响因素的 logistic 回归分析 以是否合并真菌感染作为因变量,将上述单因素分析有统计学差异的影响因素指标作为自变量进行 logistic 回归分析。抗菌药物联合使用($OR = 2.237, 95\% CI: 1.190 \sim 4.204$)、合并其他感染性疾病($OR = 1.614, 95\% CI: 1.013 \sim 2.574$)和 HIV-1 RNA 载量高($OR = 1.817, 95\% CI: 1.039 \sim 3.176$)是艾滋病住院患者合并真菌感染的独立危险因素(均 $P < 0.05$);系统抗病毒治疗($OR = 0.736, 95\% CI: 0.576 \sim 0.940$)、CD4⁺ T 细胞水平高($OR = 0.583, 95\% CI: 0.351 \sim 0.968$)和淋巴细胞计数高

(OR = 0.798, 95%CI: 0.644~0.988) 是艾滋病住院患者合并真菌感染的独立保护因素 (均 $P < 0.05$);

Cox-Snell R^2 和 Nagelkerke R^2 分别为 0.444 和 0.479。见表 4。

表 3 艾滋病患者合并真菌感染影响因素的单因素分析

Table 3 Univariate analysis on influencing factors for fungal infection in AIDS patients

因素	真菌感染组 (n = 195)	非真菌感染组 (n = 472)	t/ χ^2	P
年龄[岁,例(%)]			0.857	0.759
<45	90(46.15)	224(47.46)		
≥45	105(53.85)	248(52.54)		
性别[例(%)]			0.387	0.313
男性	107(54.87)	279(59.11)		
女性	88(45.13)	193(40.89)		
身体质量指数(kg/m ²)	20.15 ± 4.12	21.09 ± 4.43	1.609	0.126
抗菌药物使用时间(d)	25.45 ± 4.06	19.43 ± 3.65	11.854	<0.001
抗菌药物联合使用[例(%)]	153(78.46)	224(47.46)	21.022	<0.001
合并其他感染性疾病[例(%)]	118(60.51)	169(35.81)	13.272	<0.001
侵入性诊疗操作[例(%)]	89(45.64)	102(21.61)	16.098	<0.001
系统抗病毒治疗[例(%)]	92(47.18)	347(73.52)	16.753	<0.001
白细胞计数(×10 ⁶ /L)	4 687.74 ± 540.05	5 275.73 ± 651.54	7.033	<0.001
淋巴细胞计数(×10 ⁶ /L)	795.57 ± 91.93	1 327.52 ± 215.40	21.017	<0.001
CD4 ⁺ T 细胞(个/μL)	82.18 ± 21.04	165.97 ± 37.20	18.684	<0.001
CD8 ⁺ T 细胞(个/μL)	312.58 ± 58.36	420.49 ± 65.68	5.163	<0.001
HIV-1 RNA 载量(Ig copies/mL)	4.67 ± 1.01	3.42 ± 0.84	10.404	<0.001
TP(g/L)	62.58 ± 8.63	68.95 ± 9.38	5.006	<0.001
ALB(g/L)	30.24 ± 6.26	35.67 ± 7.43	5.675	<0.001

表 4 艾滋病患者合并真菌感染影响因素的 logistic 回归分析

Table 4 Logistic regression analysis on influencing factors for fungal infection in AIDS patients

因素	β	SE	OR(95%CI)	P
抗菌药物联合使用	0.805	0.322	2.237(1.190~4.204)	<0.001
合并其他感染性疾病	0.479	0.238	1.614(1.013~2.574)	0.035
系统抗病毒治疗	-0.307	0.125	0.736(0.576~0.940)	<0.001
淋巴细胞计数	-0.226	0.109	0.798(0.644~0.988)	0.031
CD4 ⁺ T 细胞水平	-0.540	0.259	0.583(0.351~0.968)	0.029
HIV-1 RNA 载量	0.597	0.285	1.817(1.039~3.176)	0.027
常量	-1.241	0.649	0.289	0.062

3 讨论

艾滋病患者随着病情的不断发展变化, 机体免疫系统受到持续性损伤, 导致免疫应答功能紊乱并逐渐丧失, 机体抗感染能力存在明显不足, 引发各种机会性感染^[6-7]。艾滋病患者真菌感染的预防工作

应从多方面开展, 早期对机体进行系统检查和规范抗病毒治疗; 提高机体血液蛋白水平, 改善营养状况; 减少侵入性诊疗操作; 根据个体差异和药敏试验结果合理选择抗菌药物, 并规范抗菌药物联用的种类和剂量, 避免患者发生耐药及菌群失调。

本研究发现, 该传染病医院艾滋病住院患者真菌感染菌种以白念珠菌、新生隐球菌和马尔尼菲篮

状菌为主。标本来源以口腔拭子(黏膜白斑)、痰和血为主。根据不同类型标本中菌株分布情况,可指导临床提高相关标本送检率,对诊疗工作具有重要意义。667 例研究对象中共有 195 例患者发生真菌感染,感染率为 29.24%,与以往研究^[8-9]结果相符,说明真菌感染是艾滋病较为常见的机会感染,也是造成患者死亡的主要原因之一。

艾滋病住院患者合并真菌感染与许多因素有关^[10-11],本研究涵盖了 15 项单因素,除年龄、性别、身体质量指数外,其他单因素水平与非真菌感染组比较差异均有统计学意义。Logistic 回归分析研究发现,抗菌药物联合使用($OR = 2.237$)、合并其他感染性疾病($OR = 1.614$)和 HIV-1 RNA 载量高($OR = 1.817$)是合并真菌感染的独立危险性因素,而系统抗病毒治疗($OR = 0.736$)、 $CD4^+$ T 细胞水平高($OR = 0.583$)和淋巴细胞计数高($OR = 0.798$)是独立保护因素。具体分析原因如下:(1)抗菌药物联合使用。抗菌药物联合应用可造成艾滋病住院患者机体菌群失调,降低机体免疫力,以及细菌耐药性的产生,将导致真菌二重感染的机会增加^[12-13]。(2)合并其他感染性疾病。艾滋病患者合并多种感染性疾病时,说明其免疫系统已受到严重损伤,免疫防卫功能以及监视、清除功能处于异常状态,因此也就更容易受到各种真菌的感染^[14]。(3)免疫功能。 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ T 淋巴细胞反映了艾滋病患者机体免疫状况和疾病发展情况,是最重要的免疫细胞。随着病情发展,患者白细胞计数、淋巴细胞计数随着 $CD4^+$ T 细胞数量的减少而下降。白细胞计数和 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ T 细胞水平呈中度相关,淋巴细胞数和 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ T 细胞数呈显著正相关,用淋巴细胞计数可以较准确的预测 $CD4^+$ T 细胞计数^[15-16]。 $CD4^+$ T 细胞是 HIV 进入和破坏细胞功能的重要识别因子,当 HIV 侵入机体后,可特异性与 $CD4^+$ T 细胞的协同受体结合,将 HIV 基因整合到 $CD4^+$ T 细胞的 DNA 上,随着其复制逐渐造成 $CD4^+$ T 细胞受到破坏,同时也使体内淋巴细胞大量减少,降低外周血指标水平,从而降低机体免疫应答功能,造成抗真菌感染能力显著下降^[17-18]。(4)病毒载量。 $CD4^+$ T 细胞水平与 HIV 病毒载量成反比,当静脉血 $CD4^+$ T 细胞 < 200 个/ μL 时,病毒载量升高较明显,患者出现机会性感染的概率明显升高^[19]。高效抗反转录病毒治疗是系统抗病毒的主要治疗手段,作为治疗和防控艾滋病的有效疗法之一,其通过三种或以上的不同抗病毒药物组合,减少患者血浆中

HIV 病毒载量,重建机体免疫系统,促进 $CD4^+$ T 细胞指标水平的提高,恢复机体正常免疫功能,从而降低合并真菌感染的发生概率^[20-21]。

综上所述,传染病医院艾滋病住院患者合并真菌感染的发生率较高,菌种以白念珠菌、新生隐球菌和马尔尼菲篮状菌为主。Logistic 回归分析发现,抗菌药物联合使用、合并其他感染性疾病和 HIV-1 RNA 载量高是独立危险性因素,而系统抗病毒治疗、 $CD4^+$ T 细胞水平高和淋巴细胞数高是独立保护因素,对于真菌感染的防控工作具有重要意义。

[参 考 文 献]

- [1] Armstrong-James D, Meintjes G, Brown GD. A neglected epidemic: fungal infections in HIV/AIDS[J]. Trends Microbiol, 2014, 22(3): 120-127.
- [2] 李平,郝东阳,朱红梅,等. ICU 常见机会性真菌感染[J]. 中国真菌学杂志, 2017, 12(4): 248-251.
- [3] Qiu Y, Tang Y, Zhang J, et al. A retrospective analysis of seven patients with acquired immunodeficiency syndrome and pharyngeal and/or laryngeal *Talaromyces marneffei* infection [J]. Clin Otolaryngol, 2017, 42(5): 1061-1066.
- [4] Sezgin E, Van Natta ML, Thorne JE, et al. Secular trends in opportunistic infections, cancers and mortality in patients with AIDS during the era of modern combination antiretroviral therapy[J]. HIV Med, 2018, 19(6): 411-419.
- [5] 中华医学会感染病学分会艾滋病学组. 艾滋病诊疗指南第三版(2015 版)[J]. 中华临床感染病杂志, 2015, 8(5): 385-401.
- [6] 孙燕,陈昭云,杨莹,等. 河南省部分地区 2006—2015 年艾滋病患者流行病学及临床特征分析[J]. 中国基层医药, 2018, 25(21): 2761-2764.
- [7] Armstrong-James D, Bicanic T, Brown GD, et al. AIDS-related mycoses: current progress in the field and future priorities[J]. Trends Microbiol, 2017, 25(6): 428-430.
- [8] 王斌,邬靖敏,沈晖. 2015—2016 年长沙地区艾滋病患者深部真菌感染分布[J]. 实用预防医学, 2019, 26(5): 603-605.
- [9] 何小羊,任秋霞,杨英. 2008~2017 年我国深部真菌病原谱及流行特征国内文献系统分析[J]. 中国真菌学杂志, 2018, 13(4): 229-234.
- [10] 谢朝云,熊芸,孙静,等. 艾滋病住院患者真菌感染的影响因素[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(7): 643-646.
- [11] 杨欣雨,李若瑜,刘伟. 艾滋病合并真菌感染研究概述[J]. 菌物学报, 2018, 37(10): 1267-1277.
- [12] Bassetti M, Garnacho-Montero J, Calandra T, et al. Intensive care medicine research agenda on invasive fungal infection in critically ill patients[J]. Intensive Care Med, 2017, 43(9): 1225-1238.
- [13] 王瑞玲,张继跃,刘慧君. 慢阻肺患者继发肺部真菌感染的危

险因素及其痰培养结果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2018, 13(7): 781 - 784, 788.

- [14] Hong DK, Blauwkamp TA, Kertesz M, et al. Liquid biopsy for infectious diseases; sequencing of cell-free plasma to detect pathogen DNA in patients with invasive fungal disease[J]. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 2018, 92(3): 210 - 213.
- [15] 谢静, 邱志峰, 韩扬, 等. HIV/AIDS 患者外周血 CD4⁺ T 细胞计数和淋巴细胞计数相关性的多中心研究[J]. 中华内科杂志, 2015, 54(2): 118 - 121.
- [16] 郭芳, 刘晓辉, 刘秀玲, 等. HIV/AIDS 患者外周血 CD4⁺、CD8⁺、CD3⁺ 淋巴细胞与血液各组份相关性的研究[J]. 现代预防医学, 2008, 35(11): 2003 - 2005.
- [17] 尹科, 何盛华, 郭楠, 等. HIV/AIDS 患者机会性感染与 CD4⁺ T 淋巴细胞间的关联性[J]. 中国微生态学杂志, 2019, 31(2): 167 - 170.
- [18] Kawado M, Hashimoto S, Yamaguchi T, et al. Difference of progression to AIDS according to CD4 cell count, plasma HIV RNA level and the use of antiretroviral therapy among HIV patients infected through blood products in Japan[J]. *J Epidemiol*, 2006, 16(3): 101 - 106.
- [19] 王政, 杨海峰, 刘菲, 等. 艾滋病患者 CD4T 细胞计数与机会性感染的关系[J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2019, 42(1): 53 - 55, 76.

[20] 胡水秀, 黄葵, 韦秀柏, 等. 艾滋病高效抗反转录病毒治疗 5 年免疫学效果评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(10): 2165 - 2168.

[21] Sunny N, Nair SP, Justus L, et al. Total dystrophic onychomycosis caused by *Talaromyces marneffei* in a patient with acquired immunodeficiency syndrome on combined anti-retroviral therapy[J]. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*, 2018, 84(1): 87 - 90.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:班立芳, 赵鲜丽, 孔庆飞, 等. 医院艾滋病住院患者合并真菌感染的菌种分布及影响因素[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(5): 397 - 402. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20217852.

Cite this article as: BAN Li-fang, ZHAO Xian-li, KONG Qing-fei, et al. Species distribution and influencing factors of fungal infection among hospitalized patients with acquired immunodeficiency syndrome[J]. *Chin J Infect Control*, 2021, 20(5): 397 - 402. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20217852.