

13例恶性血液病并发真菌性食管炎患者的临床分析

周亚兰 魏旭东 米瑞华 艾昊 张丽娜 刘艳艳 李玉富 宋永平

【摘要】 目的 提高对血液系统恶性疾病并发真菌性食管炎的认识。**方法** 回顾性分析2012年1月至2015年11月河南省肿瘤医院血液科收治的279例行胃镜检查的恶性血液病患者临床资料,观察恶性血液病并发真菌性食管炎的临床特征及转归。**结果** 279例患者中真菌性食管炎13例(4.66%),刷片镜检5例可见真菌孢子,3例可见真菌孢子及菌丝,5例仅见真菌菌丝。12例致病菌为白色念珠菌,1例为隐球菌。13例患者中弥漫大B细胞淋巴瘤8例,外周T细胞淋巴瘤1例,急性淋巴细胞白血病2例,多发性骨髓瘤1例;6例患者伴消化道症状(咽部异物感、恶心、纳差3例,胸骨后疼痛或烧灼感2例,吞咽困难伴疼痛1例),7例患者无明显症状体征。6例患者予氟康唑注射液400 mg/d治疗14 d,均有效;7例患者予制霉菌素片(100万U,每天3次)治疗14 d,6例有效,1例持续不缓解,调整为氟康唑注射液400 mg/d治疗7 d后症状消失。治疗相关不良反应为一过性转氨酶升高及轻度消化道不良反应。**结论** 恶性血液病并发真菌性食管炎并非少见,以淋巴系统疾病患者居多,致病菌主要为白色念珠菌;其临床症状不典型,约半数以上患者无明显临床表现;氟康唑及制霉菌素单药治疗安全有效。

【关键词】 血液肿瘤; 食管炎; 真菌病

基金项目:国家自然科学基金(81170520)

A clinical study of fungal esophagitis in 13 patients with hematologic malignancies Zhou Yalan, Wei Xudong, Mi Ruihua, Ai Hao, Zhang Li'na, Liu Yanyan, Li Yufu, Song Yongping. Department of Hematology, the Affiliated Cancer Hospital of Zhengzhou University, Henan Cancer Hospital, Zhengzhou 450008, China

Corresponding author: Wei Xudong, Email: weixudong63@126.com

【Abstract】 Objective To improve the clinical understanding of fungal esophagitis in patients with hematologic malignancies. **Method** The clinical data of a cohort of 279 patients with hematologic malignancies who underwent gastroscopy between 2012 and 2015 in the Endoscopy Center of Henan Tumor Hospital were retrospectively analyzed. To investigate the clinical characteristics and prognosis of fungal esophagitis in patients with hematologic malignancies. **Results** 13 of the 279 patients were diagnosed as fungal esophagitis (4.66%). *C. albicans* was prevalent (12/13), and only 1 case was *cryptococcus*. All of the 13 patients had lymphatic systemic diseases (8 cases with diffuse large B cell lymphoma, 1 with peripheral T-cell lymphoma, 2 with acute lymphoblastic leukemia, and 1 with multiple myeloma). 6 patients had gastrointestinal symptoms (3 cases with nausea and anorexia as well as the sensation of having a foreign body in pharyngeal, 2 cases with pain or a burning sensation behind the sternum, and 1 case having difficulty or pain when swallowing), while 7 patients had no obvious manifestations. 6 patients accepted fluconazole 400 mg/d for 2 weeks and achieved satisfactory results; Meanwhile 7 cases were given nystatin 1 million unit 3 times a day for 2 weeks, of which 6 cases responded well, and 1 case was not relieved until he was given fluconazole 400 mg/d for 1 week. Treatment-associated adverse events included mildly elevated aminotransferase (1 case) and mild gastrointestinal adverse reaction (1 case). **Conclusion** The fungal esophagitis in patients with hematologic malignancies was not rare. Most of those patients had lymphatic systemic diseases and the main pathogen was *candida*

albicans. The clinical manifestations of fungal esophagitis were quite atypical and about more than half of those patients had no gastrointestinal symptoms. Either fluconazole or nystatin was safe and effective treatment with slight adverse reactions.

【Key words】 Hematologic neoplasms; Esophagitis; Mycoses

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81170520)

疾病本身造成的免疫力低下、放化疗所引起的免疫抑制状态及黏膜屏障的破坏、广谱抗生素的大量应用等诸多因素使侵袭性真菌感染逐渐成为恶性血液病的主要并发症。消化道为系统性真菌感染的主要侵入途径之一,食管介于口咽与深部组织之间,念珠菌是其常见的条件致病菌。恶性血液病并发真菌性食管炎国内外仅有散在报道^[1-2]。近年来,我中心诊治了13例恶性血液病并发真菌性食管炎患者,现报道如下并进行文献复习,旨在提高对其的认识。

病例与方法

1. 病例资料:2012年1月至2015年11月期间于我院行电子胃镜检查的恶性血液病患者共279例,恶性血液病诊断参照文献[3-4]标准,粒细胞缺乏定义为外周血中性粒细胞绝对计数 $<0.5 \times 10^9/L$ 或预计48 h内 $<0.5 \times 10^9/L$ 。279例患者中非霍奇金淋巴瘤(NHL)202例(72.4%),霍奇金淋巴瘤(HL)11例(3.9%),多发性骨髓瘤(MM)26例(9.3%),急性髓系白血病(AML)23例(8.2%),急性淋巴细胞白血病(ALL)17例(6.1%)。

2. 真菌性食管炎的诊断及治疗:采用PEN-TAX3.2 EG29-i10N型电子胃镜进行检查,于食管黏膜白苔较明显处刷取黏膜表面白色黏附物,直接涂片显微镜下寻找真菌孢子、菌丝并进行常规真菌培养。真菌性食管炎诊断标准参照Kodsi内镜分级标准^[5]分为4级:I级:少数隆起白斑,直径 <2 mm,伴充血,无水肿或溃疡;II级:多数隆起白斑,直径 ≥ 2 mm,伴充血,无水肿或溃疡;III级:融合的线状或结节样隆起斑块,伴充血和溃疡;IV级:III级的镜下表现加黏膜松脆,有时伴管腔狭窄。确诊真菌性食管炎后立即予氟康唑注射液(400 mg/d,连用14 d)或制霉菌素片(100万U,每天3次,连用14 d)进行治疗。

3. 随访:采用电话回访结合门诊及住院复查方式进行随访,截止日期为2016年1月31日,中位随访时间为17(9~47)个月。随访内容包括原发病状态、真菌性食管炎转归及抗真菌治疗相关不良反应

等。

结 果

1. 临床特征:279例行胃镜检查的恶性血液病患者中13例(4.66%)确诊并发真菌性食管炎。男7例,女6例,中位年龄51(19~71)岁。弥漫大B细胞淋巴瘤(DLBCL)8例,ALL 2例,外周T细胞淋巴瘤(PTCL)、T淋巴母细胞性淋巴瘤(TLBL)、MM各1例。其中3例合并2型糖尿病,1例合并慢性肾功能不全,1例伴皮肤朗格汉斯细胞组织细胞增生症。6例患者因消化道症状而行胃镜检查,主要症状包括:咽部异物感、恶心、纳差3例,胸骨后疼痛或烧灼感2例,吞咽困难伴疼痛1例;7例患者无明显症状,其中2例因反复大便潜血阳性而行胃镜检查,5例因原发病治疗过程中复查胃镜而发现。诊断真菌性食管炎时10例患者处于化疗后粒细胞恢复期,2例处于粒细胞缺乏期(中性粒细胞绝对计数分别为 $0.37 \times 10^9/L$ 及 $0.41 \times 10^9/L$,分别为粒细胞缺乏第11、17天),1例因反复咽部异物感、恶心而行胃镜检查,另1例因多次大便潜血阳性而行胃镜检查。除1例新诊断患者外,余12例患者均发生于化疗后。13例患者一般临床特征见表1。

2. 真菌性食管炎内镜表现:13患者均经胃镜检查细胞涂片而确诊为真菌性食管炎。刷片镜检5例可见真菌孢子,3例见真菌孢子及菌丝,5例仅可查见真菌菌丝;其中12例为白色念珠菌,1例为隐球菌。内镜下表现主要为食管黏膜散在乳白色点状、斑片状附着物,部分融合成条、甚至大片状膜状物,难以冲洗或刷去,刷掉后可见黏膜糜烂及出血(图1)。病变部位:食管中下段9例、上段1例、全程食管3例;其中2例同时侵犯全程食管及胃。按Kodsi分级标准,其中I级3例、II级6例、III级3例、IV级1例。

3. 治疗及转归:13例真菌性食管炎患者中,6例初始接受氟康唑治疗,均有效;7例初始治疗为制霉菌素片,6例有效,1例未缓解。初始接受制霉菌素片治疗的1例(例13)因症状持续不缓解调整为氟康唑400 mg/d治疗,7 d后症状消失,复查胃镜刷片镜

表 1 13 例患者的基本资料及真菌性食管炎的治疗情况

例号	性别	年龄 (岁)	原发病 类型	原发病治疗方案	消化道症状	真菌类型	抗真菌治疗方案	疗效	不良反应
1	女	65	DLBCL	无	无	白色念珠菌	制霉菌素	黏膜病变消失	恶心
2	男	58	DLBCL	2R-CHOP、1R-EPOCH	无	白色念珠菌	氟康唑	黏膜病变消失	无
3	女	64	DLBCL	2R-CHOP、1R-EPOCH	吞咽困难伴疼痛	白色念珠菌	氟康唑	临床症状消失	一过性转氨酶升高
4	男	51	DLBCL	3R-CHOP、1EPOCH	无	白色念珠菌	制霉菌素	黏膜病变消失	无
5	女	46	DLBCL	1CHOP、2EPOCH	无	白色念珠菌	制霉菌素	黏膜病变消失	无
6	男	67	DLBCL	2R-CHOP、2R-EPOCH	无	白色念珠菌	制霉菌素	黏膜病变减轻	无
7	女	61	DLBCL	1CHOP、2EPOCH	无	白色念珠菌	制霉菌素	黏膜病变消失	无
8	男	71	DLBCL	5CHOP、1CVP	无	白色念珠菌	制霉菌素	/	轻度恶心
9	男	48	PTCL	1R-CHOP	胸骨后烧灼感	白色念珠菌	氟康唑	临床症状消失	无
10	男	19	TLBL	1VTCLP	胸骨后烧灼感	白色念珠菌	氟康唑	临床症状消失	无
11	女	33	ALL	2VDCP、2CA、3HD-MTX、持续应用达沙替尼	咽部异物感、恶心	白色念珠菌	氟康唑	临床症状消失	无
12	女	24	ALL	1VDCLP	咽部异物感、恶心	白色念珠菌	氟康唑	临床症状消失	无
13	男	64	MM	4VMCP	咽部异物感、恶心	隐球菌	制霉菌素、 氟康唑	临床症状消失	无

注:DLBCL:弥漫大B细胞淋巴瘤;PTCL:外周T细胞淋巴瘤;TLBL:T淋巴瘤母细胞性淋巴瘤;ALL:急性淋巴细胞白血病;MM:多发性骨髓瘤;R:利妥昔单抗;CHOP:环磷酰胺、阿霉素、长春新碱、泼尼松;EPOCH:依托泊苷、表柔比星、阿霉素、环磷酰胺、泼尼松;VTCLP:长春新碱、吡柔比星、环磷酰胺、左旋门冬酰胺酶、泼尼松;CVP:环磷酰胺、长春新碱、泼尼松;VDCP:长春新碱、柔红霉素、环磷酰胺、泼尼松;CA:环磷酰胺、阿糖胞苷;HD-MTX:大剂量甲氨蝶呤;VDCLP:VDCP+左旋门冬酰胺酶;VMCP:长春地辛、环磷酰胺、表柔比星、地塞米松;/:例8治疗前无明显临床表现,治疗后拒绝复查胃镜,无法评估治疗结果

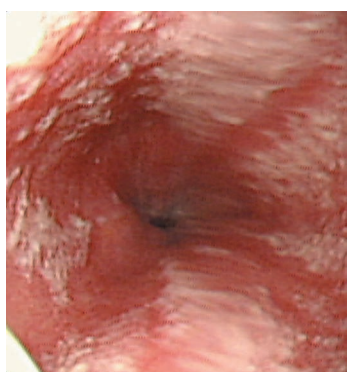


图 1 真菌性食管炎的胃镜下表现(可见融合的线状或结节样隆起斑块,伴轻度充血和溃疡,侵及食管中下段,Kotsi 分级Ⅲ级)

检未见真菌孢子及菌丝。13 例患者中,6 例复查胃镜,其中 5 例食管黏膜病变恢复正常,1 例患者黏膜病变减轻;余 7 例未复查胃镜,但其上消化道症状或大便潜血均未再出现。治疗相关不良反应仅为过性的转氨酶升高及轻度胃肠反应,停药后短时间内恢复正常,所有患者均未出现明显不耐受,未出现严重心、肝、肾等重要脏器功能损伤(表 1)。患者在真菌性食管炎治疗的同时,均继续接受原发病的治疗,治疗期间均未出现真菌性食管炎反复。至随

访结束,13 例患者中 10 例存活,生存状况良好,3 例死于原发病进展或其并发症。

讨 论

消化道黏膜是机体系统性真菌感染的主要入侵途径之一,而食管是常见的受侵犯部位之一。念珠菌是常见条件致病菌,35%~50%的正常人及 70%的住院患者口咽部可培养出白色念珠菌,但一般不致病^[6]。血液系统恶性疾病患者由于疾病本身及长期大剂量抗肿瘤药物与免疫抑制药物的应用,机体免疫功能低下,消化道黏膜屏障破坏,加之粒细胞缺乏期间因细菌感染而应用大量广谱抗生素所导致的菌群失调等诸多因素使血液系统恶性肿瘤患者免疫功能极度低下,侵袭性真菌感染的风险显著增加^[7-8]。Takahashi 等^[9]报道真菌性食管炎在免疫力正常人群中检出率为 0.32%,本组资料中真菌性食管炎的检出率为 4.66%,提示血液恶性疾病患者更易并发真菌性食管炎。

参照血液病/恶性肿瘤患者侵袭性真菌感染的诊断标准与治疗原则^[10]及美国感染疾病学会

(IDSA)提出的念珠菌病治疗指南^[11],真菌性食管炎介于口咽念珠菌病等浅表真菌感染与肝脾念珠菌病等深部感染之间,属侵袭性真菌疾病。食管真菌感染可局限于食管本身亦可能播散入血导致播散性真菌病,而食管黏膜血供极其丰富,加之放化疗对黏膜屏障的损伤,提示血液系统恶性疾病并发真菌性食管炎的患者存在发展为播散性真菌病的风险。真菌性食管炎的感染源主要为定植在胃肠道的念珠菌,且可以与口咽念珠菌病并存^[12]。

根据文献[13-14]报道,真菌性食管炎的常见危险因素有:①基础疾病,如获得性免疫缺陷综合征、恶性肿瘤、糖尿病、肺结核等;②长期大量联合使用广谱抗生素;③大量应用糖皮质激素、免疫抑制剂;④放疗或化疗后。Takahashi等^[9]统计80 219名接受内镜检查的人群,单因素分析提示年龄、HIV感染及大剂量糖皮质激素应用与真菌性食管炎的发生显著相关。王晓虎等^[15]采用流式细胞术检测154例真菌性食管炎患者外周血T细胞亚群CD3、CD4、CD4/CD8及血清IgA、IgM、IgG,并与正常对照组相比,发现真菌性食管炎组上述指标均低于正常对照组($P<0.01$),也提示真菌性食管炎患者的细胞及体液免疫功能均明显低下。综合分析本组资料可以发现,确诊的真菌性食管炎患者血液系统原发病以ALL及NHL等淋巴系统增殖疾病为主(13例中12例),这除了与疾病本身流行病学相关之外,或许与上述病种化疗方案中包含大剂量激素及疾病本身造成的免疫缺陷相关,但由于本研究病例数较少,尚需大样本临床分析来确定上述因素是否具有统计学意义。

真菌性食管炎的临床表现极其不典型,轻者可表现为咽部异物感、恶心、呕吐、烧心、胸骨后不适,重者可表现为吞咽困难等,穿孔、出血和狭窄是罕见的并发症^[13]。Choi等^[8]研究发现58%(163/281)的真菌性食管炎患者无胃肠道症状,仅有11.7%的患者有较明显的消化道症状,包括吞咽困难、吞咽疼痛、胸骨后不适等,然而具有典型症状的真菌性食管炎患者并非常见。老年患者敏感性较差,症状更为不典型,部分患者甚至可无任何症状,导致诊断困难,极易漏诊或误诊^[1]。另外,食管位置隐蔽,加之血液科医师对食管感染的关注远低于肺部及肝脏等器官,也进一步增加了该病诊断的难度。本组资料中4例DLBCL患者均无任何临床表现,因原发病侵及胃肠道而行胃镜复查原发病治疗效果时发现真菌性食管炎。但是真菌性食管炎的内镜下

表现较为典型,内镜下刷检细胞涂片法诊断该病简便易行,因此我们认为对具有高危因素或可疑的症状体征(如恶心、呕吐、烧心、胸骨后异物感、吞咽困难、大便潜血阳性、反复低热、影像学发现胃食管黏膜异常等)的患者,及时行胃镜检查是减少真菌性食管炎漏诊的可靠途径。

尽管多数真菌性食管炎患者无明显症状和体征,且病原菌对食管壁的侵犯多数仅局限在上皮层浅表处,在免疫功能正常的患者中,该病多为自限性疾病,去除诱因后多可自愈,然而该病仍然具有潜在的导致食管组织大范围坏死进而导致食管穿孔的风险,且在免疫力低下的患者中其侵袭性更强,病灶更不易局灶化^[1,8]。Tran等^[16]曾报道1例造血干细胞移植术后并发真菌性食管炎最终导致食管穿孔的病例,并认为食管穿孔之后继发的最严重的并发症为纵隔感染。恶性血液病并发真菌性食管炎患者免疫力极度低下,黏膜屏障受损,局部组织菌群失调等因素,导致病情难以呈自限性进程。一旦出现相关的症状体征,应及时行胃镜检查并刷检细胞涂片,诊断明确后应及时予抗真菌治疗^[17-18]。

真菌性食管炎的致病菌多为白色念珠菌,南里奥格兰德联邦大学统计结果显示白色念珠菌占有真菌性食管炎的96.2%^[9]。IDSA发表的念珠菌病治疗指南中将氟康唑作为多种类型念珠菌感染的推荐用药,强调氟康唑和棘白菌素作为治疗确诊和疑似念珠菌病的优选药物,淡化两性霉素B及其脂质体的地位^[11]。氟康唑高度特异性结合真菌细胞色素P450酶,广泛用于防治免疫力低下患者的继发性真菌感染,显示了良好的有效性及安全性,但随着疾病谱及治疗模式的变化,感染菌种也逐渐发生变化,氟康唑耐药菌株逐渐增多,白色念珠菌感染比例逐渐下降,目前以卡泊芬净为代表的棘白菌素类抗真菌药物的应用日益受到关注。棘白菌素类药物特异性地结合真菌细胞壁结构 β -(1-3)-葡聚糖合成酶,引起细胞壁结构破坏从而导致菌体死亡^[7,19]。李岷等^[19]研究提示该类药物对氟康唑耐药的念珠菌有较好的抗菌作用。制霉菌素为多烯类抗真菌药,其水溶性差,口服不易吸收,治疗真菌性食管炎安全有效^[2]。在本资料中,6例患者予氟康唑注射液治疗均有效,7例予制霉菌素片治疗6例有效。二者治疗相关不良反应均为一过性的转氨酶升高及轻中度胃肠反应,未出现严重心、肾、肝等重要脏器功能损伤。

真菌性食管炎并非血液系统恶性疾病患者继

续治疗血液系统原发病的禁忌症。本研究中13例患者均继续接受化疗,3例后续行放射治疗,后续治疗中真菌性食管炎均未复发。

综上所述,恶性血液病并发真菌性食管炎并非少见,且以淋巴系统疾病患者居多。病原菌主要为白色念珠菌。临床症状不典型,约半数以上患者无明显临床表现;临床工作者应对此予以足够的重视,一旦发现疑似症状体征,应行内镜检查;诊断明确后,应积极给予针对性抗真菌治疗。本研究资料提示,氟康唑及制霉菌素单药治疗真菌性食管炎疗效确切,不良反应轻微,可供临床工作者参考。但由于本研究例数较少,所得结论尚需多中心大样本研究进一步验证。

参考文献

- [1] Pochedly C, Reichmann I, Irwin GA. Constrictive esophagitis due to *Candida albicans* in acute childhood leukemia [J]. *J Pediatr*, 1972, 80(5):892-893.
- [2] 秦咏梅, 张超贤, 刘竹娥. 念珠菌性食管炎76例临床分析[J]. *中华消化内镜杂志*, 2008, 25(8):437-439. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2008.08.017.
- [3] 张之南, 沈悌. 血液病诊断及疗效标准[M]. 3版. 北京: 科学出版社, 2007:131-133.
- [4] 中华医学会血液学分会, 中国抗癌协会淋巴瘤专业委员会. 中国弥漫大B细胞淋巴瘤诊断与治疗指南(2013年版)[J]. *中华血液学杂志*, 2013, 34(9):816-819. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2013.09.019.
- [5] Asayama N, Nagata N, Shimbo T, et al. Relationship between clinical factors and severity of esophageal candidiasis according to Kodsi's classification [J]. *Dis Esophagus*, 2014, 27(3):214-219. doi: 10.1111/dote.12102.
- [6] Song YB, Suh MK, Ha GY, et al. Antifungal Susceptibility Testing with Etest for *Candida* Species Isolated from Patients with Oral Candidiasis [J]. *Ann Dermatol*, 2015, 27(6):715-720. doi: 10.5021/ad.2015.27.6.715.
- [7] McCoy D, Depestel DD, Carver PL. Primary antifungal prophylaxis in adult hematopoietic stem cell transplant recipients: current therapeutic concepts [J]. *Pharmacotherapy*, 2009, 29(11):1306-1325. doi:10.1592/phco.29.11.1306.
- [8] Choi JH, Lee CG, Lim YJ, et al. Prevalence and risk factors of esophageal candidiasis in healthy individuals: a single center experience in Korea [J]. *Yonsei Med J*, 2013, 54(1):160-165. doi: 10.3349/ymj.2013.54.1.160.
- [9] Takahashi Y, Nagata N, Shimbo T, et al. Long-Term Trends in Esophageal Candidiasis Prevalence and Associated Risk Factors with or without HIV Infection: Lessons from an Endoscopic Study of 80,219 Patients [J]. *PLoS One*, 2015, 10(7):e0133589. doi: 10.1371/journal.pone.0133589.
- [10] 中国侵袭性真菌感染工作组. 血液病/恶性肿瘤患者侵袭性真菌病的诊断标准与治疗原则(第四次修订版)[J]. *中华内科杂志*, 2013, 52(8):704-709. doi: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.08.030.
- [11] Pappas PG, Kauffman CA, Andes D, et al. Clinical practice guidelines for the management of candidiasis: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America [J]. *Clin Infect Dis*, 2009, 48(5):503-535. doi: 10.1086/596757.
- [12] 宋阿霞, 黄勇, 杨栋林, 等. 血液病患者并发侵袭性真菌感染的危险因素及预后分析[J]. *中华血液学杂志*, 2011, 32(8):507-511. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2011.08.002.
- [13] Olmos MA, Araya V, Concetti H, et al. [Esophageal candidiasis: clinical and mycological analysis] [J]. *Acta Gastroenterol Latinoam*, 2005, 35(4):211-218.
- [14] Wilcox CM, Straub RF, Clark WS. Prospective evaluation of oropharyngeal findings in human immunodeficiency virus-infected patients with esophageal ulceration [J]. *Am J Gastroenterol*, 1995, 90(11):1938-1941.
- [15] 王晓虎, 王慧芳, 陈滋华, 等. 霉菌性食管炎与人体免疫功能的关系[J]. *临床内科杂志*, 2008, 25(3):206-206. doi: 10.3969/j.issn.1001-9057.2008.03.025.
- [16] Tran HA, Vincent JM, Slavin MA, et al. Esophageal perforation secondary to angio-invasive *Candida glabrata* following hemopoietic stem cell transplantation [J]. *Clin Microbiol Infect*, 2003, 9(12):1215-1218.
- [17] 刘莎, 魏旭东, 尹青松, 等. 急性白血病并发慢性播散性念珠菌病的临床分析[J]. *中华血液学杂志*, 2014, 35(8):760-762. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2014.08.023.
- [18] 中华医学会重症医学分会. 重症患者侵袭性真菌感染诊断与治疗指南(2007)[J]. *中华内科杂志*, 2007, 46(11):960-966. doi: 10.3760/j.issn:0578-1426.2007.11.031.
- [19] 李岷, 沈永年, 吕桂霞, 等. 棘白菌素对氟康唑耐药的念珠菌体外药物敏感性的研究[J]. *中国真菌学杂志*, 2009, 4(2):78-81. doi: 10.3969/j.issn.1673-3827.2009.02.004.

(收稿日期:2016-01-09)

(本文编辑:刘爽)