

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20194463

· 论 著 ·

重症监护病房嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的危险因素

石磊¹, 吴安华², 曹岚¹, 黄勋², 彭小贝¹, 李春辉², 孙士昌¹, 周鹏程²

(中南大学湘雅医院 1. 重症医学科; 2. 医院感染控制中心, 湖南长沙 410008)

[摘要] **目的** 了解重症监护病房(ICU)嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的疾病负担和危险因素。**方法** 收集中南大学湘雅医院综合 ICU 2017 年 1 月 1 日—12 月 31 日嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的患者作为病例组, 每 1 例病例组患者配对 2 例性别相同、年龄相差 ≤ 3 岁的无感染者作为对照组。收集各组的人口学信息、疾病严重程度、住院时长、住院费用、基础疾病、侵袭性操作, 抗菌药物使用情况等信息, 采用 logistic 回归分析方法进行危险因素分析。**结果** ICU 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的发病率为 1.47% (29/1 973), 例次发病率为 1.57% (31/1 973)。入院至感染时长为 (17.86 ± 16.51)d, 入 ICU 至感染时长为 (7.34 ± 9.12)d。感染部位以肺部为主 (占 74.19%)。病例组的住院时长、ICU 住院时长、住院费用、抗菌药物费用均高于对照组, 而治愈比例低于对照组。该菌对复方磺胺甲噁唑和米诺环素敏感率在 90% 以上, 而对头孢哌酮/舒巴坦不敏感的比率超过 75%。病例组共有 27 例 (93.10%) 临床送检标本分离出其他细菌 82 株, 其中多重耐药菌 59 株 (71.95%); 10 例次 (34.48%) 患者分离出真菌 13 株。单因素分析显示病例组患者年龄较大, 男性比例高, 入住 ICU 时间长, APACHE II 评分、空腹血糖高, 血红蛋白低, 机械通气、中心静脉置管、使用纤支镜、血液净化治疗、输血、化学治疗、使用头孢菌素 + 酶抑制剂、青霉素类 + 酶抑制剂、碳青霉烯类、喹诺酮类、糖肽类的比例高。多因素 logistic 分析显示使用头孢菌素 + 酶抑制剂、碳青霉烯类和糖肽类是嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的独立危险因素。**结论** 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染多发生于年龄大、病情重、住院时间长和使用强力广谱抗菌药物的患者, 需加强监测和防控。ICU 患者嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的疾病负担较重, 同时该菌耐药性也在不断增强。

[关键词] 嗜麦芽窄食单胞菌; 医院感染; 危险因素; 重症监护病房**[中图分类号]** R181.3⁺2

Risk factors for healthcare-associated infection of *Stenotrophomonas maltophilia* in intensive care unit

SHI Lei¹, WU An-hua², CAO Lan¹, HUANG Xun², PENG Xiao-bei¹, LI Chun-hui², SUN Shi-chang¹, ZHOU Peng-cheng² (1. Intensive Care Unit; 2. Department of Healthcare-associated Infection Control, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

[Abstract] **Objective** To assess the disease burden and risk factors of healthcare-associated infection (HAI) caused by *Stenotrophomonas maltophilia* (*S. maltophilia*) in intensive care unit (ICU). **Methods** Patients with HAI caused by *S. maltophilia* in general ICU of Xiangya Hospital of Central South University from January 1 to December 31, 2017 were collected as case group, each case was matched with 2 non-infected patients of the same gender and age difference ≤ 3 years old as control group. Data about demographic information, disease severity, length of hospital stay, hospitalization expense, underlying diseases, invasive operations, and antimicrobial use were collected, risk factors were analyzed by logistic regression analysis. **Results** Incidence and case incidence of *S. maltophilia* HAI in ICU were 1.47% (29/1 973) and 1.57% (31/1 973) respectively. Duration from admission to infection was (17.86 ± 16.51) days, duration from admission in ICU to infection was (7.34 ± 9.12) days. The main

[收稿日期] 2018-12-07

[基金项目] 国家自然科学基金(81800472); 湘雅临床大数据项目(40,74)

[作者简介] 石磊(1990-), 男(汉族), 湖南省岳阳市人, 主要从事 ICU 医院感染的预防与控制研究。

[通信作者] 周鹏程 E-mail: xypcz@csu.edu.cn

infection site was lung (74.19%). Length of hospital stay and ICU stay, hospitalization expenses and antimicrobial expenses of case group were all higher than control group, while cure rate was lower than control group. Susceptibility rate of *S. maltophilia* to compound sulfamethoxazole and minocycline was more than 90%, while non-susceptibility rate to cefoperazone/sulbactam was more than 75%. In case group, 82 strains of other bacteria were isolated from 27 (93.10%) clinical specimens, including 59 strains (71.95%) of multidrug-resistant organisms; 13 strains of fungi were isolated from 10 cases of infection (34.48%). Univariate analysis showed that patients in case group were with older age, high proportion of males, long length of ICU stay, higher APACHE II score and fasting blood sugar, lower hemoglobin, high proportion of mechanical ventilation, central venous catheterization, fiberoptic bronchoscopy, blood purification treatment, blood transfusion, chemotherapy, cephalosporins and enzyme inhibitors, penicillins + enzyme inhibitors, carbapenems, quinolones and glycopeptides treatment. Multivariate logistic analysis showed that the use of cephalosporins + enzyme inhibitors, carbapenems and glycopeptides were independent risk factors for *S. maltophilia* HAI. **Conclusion** *S. maltophilia* HAI mostly occurs in patients with old age, serious illness, long length of hospital stay and use of broad-spectrum antimicrobial agents, it is necessary to strengthen surveillance, prevention and control. The burden of *S. maltophilia* HAI in ICU patients is heavy, antimicrobial resistance is increasing.

[Key words] *Stenotrophomonas maltophilia*; healthcare-associated infection; risk factor; intensive care unit

嗜麦芽窄食单胞菌是一种不发酵葡萄糖的革兰阴性杆菌^[1]。嗜麦芽窄食单胞菌对许多常用的抗菌药物均天然耐药,如碳青霉烯类和氨基糖苷类等^[2]。正是由于这样的特点,嗜麦芽窄食单胞菌逐渐成为耐药背景下重症监护病房(intensive care unit, ICU)医院感染的重要病原体^[3],可以导致肺部、血流等诸多重要部位的感染,甚至危及生命^[4]。研究 ICU 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的疾病负担(如发病情况和经济损失等)和危险因素,对深入研究该菌的危害,并采取正确的防控措施具有重要的现实意义。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2017 年 1 月 1 日—12 月 31 日在中南大学湘雅医院综合 ICU 住院期间发生嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的所有患者作为病例组。医院感染的诊断标准参考国家卫生部《医院感染诊断标准(试行)》执行^[5],对难于判断的病例同时参考美国疾病控制与预防中心(CDC)2017 年版医疗保健相关感染诊断。排除标准:嗜麦芽窄食单胞菌社区感染或定植、污染(仅培养阳性,而无临床表现者)等情况。对照组入组标准为:同期在综合 ICU 住院,且没有发生医院感染或社区感染的患者。每 1 例病例组患者,配对 2 例对照组患者,要求性别相同,年龄差距 ≤ 3 岁。

1.2 调查内容与方法 回顾性收集 2017 年全年综合 ICU 的全部住院人数、总住院日数,收集各组的

人口学资料、住院时长、感染部位、预后、住院费用、宿主因素(如 APACHE II 评分、营养状态、基础疾病等)、医源性因素(如各种侵袭性操作、免疫抑制剂和抗菌药物使用情况等)。

1.3 嗜麦芽窄食单胞菌培养及药敏 按照《全国临床检验操作规程》第 4 版要求进行细菌培养,采用 VITEK 2 Compact 自动微生物分析仪(法国梅里埃公司)对菌株进行鉴定及药物敏感试验,以 API 系统补充鉴定分析。头孢哌酮/舒巴坦的药敏试验采用纸片扩散(KB)法。参照美国临床实验室标准化协会(CLSI)2016 年的标准对试验结果进行解读,其中头孢哌酮/舒巴坦药敏折点参考头孢哌酮的标准。质控菌株为 ATCC 13637,来自国家卫生部临床检验中心。多重耐药菌的判断参考“MDR、XDR、PDR 多重耐药菌暂行标准定义——国际专家建议”中所列标准执行^[6]。

1.4 统计学方法 将收集的临床资料数据录入到 Epidate 3.02 软件中,通过逻辑校对、双人核对等保障录入数据的可靠性。应用 SPSS 16.0 统计软件进行统计学分析。计数资料采用 χ^2 检验,计量资料采用 *t* 检验。危险因素的分析采用 logistic 回归分析,将单因素分析中有意义的变量纳入多因素 logistic 回归分析,找出独立危险因素。以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 2017 年综合 ICU 共收治 1 973 例

患者,总住院日数为 11 285 d,发生 29 例、31 例次嗜麦芽窄食单胞菌医院感染,发病率为 1.47%,例次发病率为 1.57%,发病密度为 2.57/1 000 住院日,例次发病密度为 2.75/1 000 住院日。入院至感染嗜麦芽窄食单胞菌时长为 (17.86 ± 16.51) d,入 ICU 至感染嗜麦芽窄食单胞菌时长为 (7.34 ±

9.12)d。感染部位以肺部感染为主(占 74.19%)。见表 1。

2.2 疾病负担 病例组的住院时长、入住 ICU 时长、住院总费用和抗菌药物费用均高于对照组,而治愈的比例则低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 病例组和对照组的一般资料和疾病负担

Table 1 General information and disease burden of case group and control group

基本信息	病例组(n=29)	对照组(n=58)	t/χ ²	P
年龄(岁)	55.90 ± 14.90	56.02 ± 14.81	0.036	0.972
性别(男/女)	22/7	44/14	0.000	1.000
住院时长(d)	44.03 ± 38.14	13.31 ± 6.95	4.302	<0.001
入住 ICU 时长(d)	19.38 ± 18.22	1.64 ± 1.18	5.238	<0.001
入院至感染嗜麦芽窄食单胞菌时长(d)	17.86 ± 16.51	-		
入 ICU 至感染嗜麦芽窄食单胞菌时长(d)	7.34 ± 9.12	-		
感染部位				
肺部	23	-		
血流	3	-		
腹腔	4	-		
颅内	1	-		
预后				
治愈	1	34		
好转	21	24		
恶化	6	0		
死亡	1	0		
总费用(元)	247 465.21 ± 199 458.27	72 680.88 ± 33 172.57	4.680	<0.001
抗菌药物费用(元)	24 844.00 ± 33 172.57	1 403.35 ± 1 196.15	3.804	0.001

2.3 药敏试验结果 综合 ICU 2017 年分离的 31 株嗜麦芽窄食单胞菌医院感染菌株中,对复方磺胺甲噁唑和米诺环素的敏感率在 90% 以上,对头孢哌酮/舒巴坦的敏感率仅为 22.58%。见表 2。

表 2 31 株医院感染嗜麦芽窄食单胞菌药敏试验结果

Table 2 Antimicrobial susceptibility testing results of 31 strains of *S. maltophilia* causing HAI

抗菌药物	敏感		中介		耐药	
	菌株数	敏感率(%)	菌株数	中介率(%)	菌株数	耐药率(%)
复方磺胺甲噁唑	30	96.77	0	0.00	1	3.23
左氧氟沙星	21	67.74	1	3.23	9	29.03
头孢哌酮/舒巴坦	7	22.58	15	48.39	9	29.03
米诺环素	29	93.55	2	6.45	0	0.00

2.4 合并其他病原体感染/定植情况 病例组患者在培养出嗜麦芽窄食单胞菌的同时,共有 27 例患者临床标本分离出其他细菌和真菌共 95 株。27 例(93.10%)患者分离出细菌 82 株,其中多重耐药菌 59 株(71.95%);10 例(34.48%)患者分离出真菌 13 株。其他病原体检出情况见表 3。

2.5 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染危险因素分析 单因素分析显示病例组患者入住 ICU 时间长,APACHE II 评分、空腹血糖高,血红蛋白低,机械通气、中心静脉置管、使用纤支镜、血液净化治疗、输血、化学治疗、使用头孢菌素 + 酶抑制剂、青霉素类 + 酶抑制剂、碳青霉烯类、喹诺酮类、糖肽类的比例高,见表 4。将上述有统计学意义的因素,进行多因素 logistic 回归分析,未找到有统计学意义的独立危险因素。进一步将抗菌药物使用情况进行多因素

表 3 合并其他病原体感染/定植情况

Table 3 Concomitant infection/colonization of other pathogens

菌株名称	菌株数	构成比(%)
细菌	82	86.32
铜绿假单胞菌	12	12.63
肺炎克雷伯菌	12	12.63
鲍曼不动杆菌	11	11.58
金黄色葡萄球菌	5	5.26
大肠埃希菌	5	5.26
洋葱伯克霍尔德菌	5	5.26
黏质沙雷菌	4	4.21
医院不动杆菌	3	3.16
尿肠球菌	3	3.16
阴沟肠杆菌	3	3.16
粪肠球菌	3	3.16
头状葡萄球菌	2	2.11
其他细菌	14	14.73
真菌	13	13.68
白假丝酵母菌	6	6.31
光滑假丝酵母菌	2	2.11
热带假丝酵母菌	2	2.11
其他真菌	3	3.16
合计	95	100.00

注:其他细菌包括其他沙雷菌、溶血葡萄球菌、人葡萄球菌、表皮葡萄球菌、流感嗜血杆菌、缓症链球菌、无乳链球菌、解脲沙雷菌、木糖氧化产碱杆菌、奇异变形杆菌、脑膜败血伊丽莎白菌、皮氏罗尔斯顿菌、皮特不动杆菌、产气肠杆菌各 1 株;其他真菌包括近平滑假丝酵母菌、克柔假丝酵母菌、曲霉菌各 1 株

logistic 回归分析,发现使用头孢菌素 + 酶抑制剂、碳青霉烯类和糖肽类是嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的独立危险因素。见表 5。

3 讨论

嗜麦芽窄食单胞菌在自然界中广泛分布,是一种条件致病菌,毒力不强,但是对于常用的多种抗菌药物天然耐药,因此,逐渐成为医院感染的重要病原体,特别是在 ICU。2016 年中国 CHINET 细菌耐药性监测数据显示,嗜麦芽窄食单胞菌占有菌株的 3.12%,居于第 9 位,在革兰阴性菌中居第 7 位,在非发酵菌中仅次于不动杆菌属和铜绿假单胞菌,而居于第 3 位^[7]。2016 年全国医院感染监测网监测数据显示,嗜麦芽窄食单胞菌占有医院感染病原体的 2.24%,也居第 9 位,在革兰阴性菌中居第 6 位^[8]。国内对于嗜麦芽窄食单胞菌医院感染伴随的经济负担缺乏报道,而本研究报道了一所大型三甲医院综合 ICU 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的发病情况、经济损失和危险因素等结果,对于嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的进一步认识及进一步防控具有重要意义。

本研究提示,综合 ICU 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染发病率为 1.47%,发病密度为 2.57/1 000 住院日,感染部位以呼吸道为主,与有关报道^[9-11]类似。从入院到感染嗜麦芽窄食单胞菌的平均时间为 17.83 d,入 ICU 至感染嗜麦芽窄食单胞菌的平均

表 4 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染单因素分析

Table 4 Univariate analysis on *S. maltophilia* HAI

因素	病例组(n=29)	对照组(n=58)	OR(95%CI)	P
APACHE II 评分	21.52 ± 8.58	6.95 ± 3.28	1.885(1.381~2.571)	<0.001
入院至感染嗜麦芽窄食单胞菌时长(d)	17.86 ± 16.51	13.31 ± 6.95 ^a	1.036(0.995~1.087)	0.087
入 ICU 至感染嗜麦芽窄食单胞菌时长(d)	7.34 ± 9.12	1.63 ± 1.18 ^b	1.881(1.390~2.545)	<0.001
血肌酐(μmol/L)	133.71 ± 127.53	97.06 ± 79.97	1.004(0.999~1.008)	0.127
血清总胆红素(mmol/L)	44.92 ± 80.55	14.37 ± 8.90	1.026(0.994~1.058)	0.112
清蛋白(g/L)	31.22 ± 6.04	34.19 ± 4.74	0.895(0.816~0.982)	0.019
空腹血糖(mmol/L)	8.52 ± 3.80	7.03 ± 2.12	1.200(1.020~1.413)	0.028
血红蛋白(g/L)	86.76 ± 22.25	104.19 ± 21.36	0.961(0.938~0.985)	0.002
慢性肺部疾病	4	2	4.480(0.770~26.082)	0.095
慢性心血管疾病	10	20	1.000(0.391~2.554)	1.000
糖尿病	2	6	0.642(0.121~3.398)	0.602
实体肿瘤	3	6	1.000(0.231~4.322)	1.000

续表 4 (Table 4, Continued)

因素	病例组 (n = 29)	对照组 (n = 58)	OR(95%CI)	P
血液系统肿瘤	3	0	~	0.999
外伤	4	4	2.160(0.499~9.345)	0.303
机械通气	24	1	273.600(30.335~2 468.000)	<0.001
留置导尿管	28	55	1.527(0.152~15.363)	0.719
中心静脉置管	22	12	12.048(4.167~34.830)	<0.001
纤支镜	8	1	21.714(2.559~184.230)	0.005
胃肠镜	4	6	1.387(0.359~5.360)	0.636
血液净化治疗	7	2	8.909(1.716~46.252)	0.009
全肠外营养	4	13	0.554(0.163~1.881)	0.344
输血	14	6	8.809(2.651~24.683)	<0.001
化学治疗	5	2	5.833(1.057~32.192)	0.043
免疫抑制剂	4	0	-	0.999
长期大量使用糖皮质激素	3	1	6.577(0.653~66.273)	0.110
抗菌药物				
第二代头孢菌素	4	12	0.613(0.179~2.102)	0.437
第三代头孢菌素	16	34	0.756(0.309~1.854)	0.541
第四代头孢菌素	1	2	1.037(0.090~11.945)	0.977
头孢菌素 + 酶抑制剂	13	2	19.765(4.021~97.144)	<0.001
青霉素类 + 酶抑制剂	14	5	9.893(3.067~31.908)	<0.001
碳青霉烯类	24	5	26.500(7.745~90.667)	<0.001
喹诺酮类	9	4	5.143(1.399~18.904)	0.014
糖肽类	14	1	52.267(6.354~429.928)	<0.001
利奈唑胺	4	0	-	0.999
氨基糖苷类	3	0	-	0.999
硝基咪唑类	3	1	6.577(0.653~66.273)	0.110
替加环素	6	0	-	0.999
抗真菌药物	18	0	-	0.999

a: 住院时长; b: 入住 ICU 时长

表 5 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染抗菌药物使用多因素 logistic 回归分析

Table 5 Multivariate logistic regression analysis on antimicrobial use in patients with *S. maltophilia* HAI

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
头孢菌素 + 酶抑制剂	3.90	1.155	11.386	0.001	49.299(5.124~474.355)
碳青霉烯类	3.58	0.943	14.379	<0.001	35.783(5.632~227.372)
糖肽类	2.87	1.395	4.241	0.039	17.701(1.149~272.736)

时间为 7.34 d, 明显长于医院感染所定义的 48 h。反映嗜麦芽窄食单胞菌是一种较为典型的医院感染病原菌, 需要患者相对较长的住院时间方可被感染。29 例嗜麦芽窄食单胞菌医院感染者中有 6 例病情恶化, 1 例死亡, 总体预后不良的患者达到了 24.14%, 提示嗜麦芽窄食单胞菌医院感染者病死率

较高, 是需要重点关注的对象^[12]。与未感染的患者相比, 嗜麦芽窄食单胞菌医院感染者的疾病负担较重, 其住院平均时间延长 30 d 以上, 入住 ICU 的时间延长 17 d 以上, 住院费用高 17 万余元, 抗菌药物的费用高 2.3 万余元。但需要指出的是, 这些增加的疾病负担, 并非完全由嗜麦芽窄食单胞菌感染所

致,还与其基础情况较差,病情重,合并其他病原体感染有关。本研究显示嗜麦芽窄食单胞菌合并其他病原体感染者超过 60%,并且绝大多数为多重耐药的病原体,如耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌,客观上增加患者治疗的难度,延长了住院时间,增加了治疗费用。

嗜麦芽窄食单胞菌的四个经典用药为复方磺胺甲噁唑、左氧氟沙星、头孢哌酮/舒巴坦和米诺环素。本研究提示在该院分离的菌株对复方磺胺甲噁唑的敏感率最高(96.77%),对米诺环素的敏感率也>90%,与全国流行病学调查的数据基本持平,而对头孢哌酮/舒巴坦的敏感率仅为 22.58%,低于全国流行病学调查数据^[7, 13]。可能与该院鲍曼不动杆菌感染常见,头孢哌酮/舒巴坦用量较大有关^[14]。也提示在经验治疗时,仅使用头孢哌酮/舒巴坦覆盖嗜麦芽窄食单胞菌存在较大的治疗失败风险。而进行目标性治疗时,含有复方磺胺甲噁唑或米诺环素的方案,可能是更为合适的选择^[15-16]。

嗜麦芽窄食单胞菌医院感染是宿主因素和医源性因素共同作用的结果。从宿主方面来看,患者为男性的患者、年龄较大的患者、APACHE II 评分高、贫血、有肾功能损伤和空腹血糖高的患者感染嗜麦芽窄食单胞菌的风险增大。这些患者存在免疫功能受损,病情重,需要长时间住院等特点,客观上促成了嗜麦芽窄食单胞菌等条件致病菌的感染^[15-16]。而病例组中男性的比例较高的相关机制,目前尚缺乏文献报道,有待进一步研究。侵袭性操作是嗜麦芽窄食单胞菌感染的重要因素^[17-18],特别是机械通气^[16, 19]。气管插管或气管切开导致呼吸道黏膜屏障破坏,是导致该菌感染的内部有利条件^[9]。另外,呼吸机管路潮湿,适合该菌生长,可形成生物膜,且易于在储氧部位富集,是导致该菌感染的外部因素^[20]。机械通气时,两者同时存在,大大增加感染风险。曾有文献^[10]报道重复使用呼吸机导致嗜麦芽窄食单胞菌感染暴发流行。

广谱抗菌药物的长期大量使用是嗜麦芽窄食单胞菌医院感染最重要的医源性因素^[15]。由于嗜麦芽窄食单胞菌对碳青霉烯类和多数头孢菌素类、青霉素类药物天然耐药^[21],甚至对头孢哌酮/舒巴坦不敏感,因此,碳青霉烯类、头孢菌素+酶抑制剂等强力抗菌药物的使用可杀灭其他病原体,同时筛选出优势菌种,即嗜麦芽窄食单胞菌等^[2]。同时我们也注意到,嗜麦芽窄食单胞菌感染者较高比例的使用了抗真菌药物、糖肽类、利奈唑胺、替加环素等看

似不太相关的药物,实则体现了感染者病情的严重性和复杂性,以及存在合并感染的情况。此外,全部因素的多因素研究未发现嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的独立危险因素,表明本研究选取的各危险因素存在相互依存的现象,如需要机械通气的患者病情较重,需要使用强力广谱的抗菌药物。

综上所述,ICU 患者嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的疾病负担较重,同时该菌耐药性也在不断增强。嗜麦芽窄食单胞菌医院感染多发生于年龄大、病情重、住院时间长和使用强力广谱抗菌药物的患者,需加强监测和防控。

【参 考 文 献】

- [1] Alqahtani JM. Emergence of *Stenotrophomonas maltophilia* nosocomial isolates in a Saudi children's hospital. Risk factors and clinical characteristics[J]. Saudi Med J, 2017, 38(5): 521-527.
- [2] Xun M, Zhang Y, Li BL, et al. Clinical characteristics and risk factors of infections caused by *Stenotrophomonas maltophilia* in a hospital in northwest China[J]. J Infect Dev Ctries, 2014, 8(8): 1000-1005.
- [3] Tian L, Sun Z, Zhang Z. Antimicrobial resistance of pathogens causing nosocomial bloodstream infection in Hubei Province, China, from 2014 to 2016: a multicenter retrospective study[J]. BMC Public Health, 2018, 18(1): 1121.
- [4] Sumida K, Chong Y, Miyake N, et al. Risk factors associated with *Stenotrophomonas maltophilia* bacteremia: a matched case-control study[J]. PLoS One, 2015, 10(7): e133731.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行) [S]. 北京, 2001.
- [6] 李春辉. MDR、XDR、PDR 多重耐药菌暂行标准定义——国际专家建议[J]. 中国感染控制杂志, 2014, 13(1): 62-64.
- [7] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2016 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2017, 17(5): 481-491.
- [8] 文细毛, 任南, 吴安华, 等. 2016 年全国医院感染监测网手术后下呼吸道感染现患率调查[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(8): 653-659.
- [9] Nseir S, Di Pompeo C, Brisson H, et al. Intensive care unit-acquired *Stenotrophomonas maltophilia*: incidence, risk factors, and outcome[J]. Crit Care, 2006, 10(5): R143.
- [10] 许能鑫, 石松蓉, 赖智双, 等. 重症监护室下呼吸道嗜麦芽窄食单胞菌感染的危险因素分析[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2011, 34(10): 735-738.
- [11] 卓超, 钱元恕, 肖光夏. 嗜麦芽窄食单胞菌院内感染的危险因素及耐药性分析[J]. 中华烧伤杂志, 2004, 20(1): 10-13.
- [12] Osawa K, Shigemura K, Kitagawa K, et al. Risk factors for death from *Stenotrophomonas maltophilia* bacteremia[J]. J Infect Chemother, 2018, 24(8): 632-636.

- [13] 艾效曼, 胡云建, 胡志东, 等. 2012 年中国 CHINET 嗜麦芽窄食单胞菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2014, 14(6):488-492.
- [14] 孙谦, 刘培, 屈青云. 湘雅医院临床分离鲍曼不动杆菌耐药变迁及临床分布特征[J]. 现代检验医学杂志, 2017, 32(3):67-70.
- [15] 周华, 李光辉, 卓超, 等. 中国嗜麦芽窄食单胞菌感染诊治和防控专家共识[J]. 中华医学杂志, 2013, 93(16):1203-1213.
- [16] Velázquez-Acosta C, Zarco-Márquez S, Jiménez-Andrade MC, et al. *Stenotrophomonas maltophilia* bacteremia and pneumonia at a tertiary-care oncology center: a review of 16 years[J]. Support Care Cancer, 2018, 26(6): 1953-1960.
- [17] Ji Y, Jiang C, Ji J, et al. Post-cataract endophthalmitis caused by multidrug-resistant *Stenotrophomonas maltophilia*: clinical features and risk factors[J]. BMC Ophthalmol, 2015, 15: 14.
- [18] Jeon YD, Jeong WY, Kim MH, et al. Risk factors for mortality in patients with *Stenotrophomonas maltophilia* bacteremia [J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(31): e4375.
- [19] Tseng CC, Fang WF, Huang KT, et al. Risk factors for mortality in patients with nosocomial *Stenotrophomonas maltophilia* pneumonia[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2009, 30(12): 1193-1202.
- [20] Julve R, Rovira E, Belda A, et al. Clinical manifestations of *Stenotrophomonas (Xanthomonas) maltophilia* infection[J]. An Med Interna, 1998, 15(9): 476-480.
- [21] Garazi M, Singer C, Tai J, et al. Bloodstream infections caused by *Stenotrophomonas maltophilia*: a seven-year review [J]. J Hosp Infect, 2012, 81(2): 114-118.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:石磊, 吴安华, 曹岚, 等. 重症监护病房嗜麦芽窄食单胞菌医院感染的危险因素[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(5):403-409. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20194463.

Cite this article as: SHI Lei, WU An-hua, CAO Lan, et al. Risk factors for healthcare-associated infection of *Stenotrophomonas maltophilia* in intensive care unit [J]. Chin J Infect Control, 2019, 18(5): 403-409. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20194463.