

## 山东地区医院获得性嗜麦芽寡养单胞菌的 耐药性及感染相关危险因素分析\*

吕刚飞<sup>1a</sup>, 刘海洋<sup>1b</sup>, 赵乔妹<sup>2</sup>

(枣庄矿业集团中心医院 a. 检验科; b. 药剂科, 山东枣庄 277800;

2. 解放军总医院第一附属医院检验科, 北京 100048)

**摘要:**目的 探讨山东地区医院获得性嗜麦芽寡养单胞菌(*Stenotrophomonas maltophilia*, SMA)耐药性及相关危险因素分析。方法 收集2015年10月1日~2016年9月30日期间山东省118家医院的送检标本进行细菌培养, 分离鉴定得到4 808株SMA菌株, 对其分布、耐药性进行分析。共获得2 000例资料完整的SMA感染患者作为观察组; 选取2 000例同科室、年龄 $\pm$ 3岁且未发生SMA感染的患者作为对照组, 并采用logistic多元回归分析分析SMA感染的相关危险因素。结果 SMA的标本来源中62.65%为痰液, 17.55%为肺泡灌洗液, 56.47%来自ICU, 26.87%来自呼吸内科。SMA对左旋氧氟沙星、复方新诺明、米诺环素和环丙沙星有较低的耐药性( $<10\%$ ); 对氨苄西林、头孢唑林、庆大霉素、亚胺培南和美罗培南的耐药率为60.02%~90.01%; 对头孢他啶、头孢呋辛、头孢噻肟、四环素、阿莫西林/克拉维酸和哌拉西林/他唑巴坦的耐药率在37.51%~45.00%之间。单因素分析和Logistic多因素分析表明SMA感染的独立危险因素为: ICU入住( $P=0.026$ )、慢性肺部疾病( $P=0.042$ )、入侵性操作( $P=0.005$ )、使用三种以上抗生素( $P=0.003$ )、免疫抑制剂( $P=0.014$ )。结论 ICU和呼吸内科应特别加强对SMA菌株的监控力度, 减少不必要的有创诊疗操作, 避免广谱抗生素和免疫抑制剂滥用, 预防医源性感染的发生, 减少交叉感染, 降低医院获得性SMA感染率。

**关键词:** 医院获得性; 嗜麦芽寡养单胞菌; 耐药性; 危险因素; 山东

中图分类号: R378.991; R446.5 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2018)03-136-05

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2018.03.035

## Drug Resistance and Risk Factors of Nosocomial Infection of *Stenotrophomonas Maltophilia* in Shandong

LÜ Gang-fei<sup>1a</sup>, LIU Hai-yang<sup>1b</sup>, ZHAO Qiao-mei<sup>2</sup>

(1a. Department of Clinical Laboratory; 1b. Department of Pharmacy, Zaozhuang Mining Group Center Hospital, Shandong Zaozhuang 277800, China; 2. Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of PLA General Hospital, Beijing 100048, China)

**Abstract: Objective** To analyze the drug resistance and risk factors of nosocomial infection of *Stenotrophomonas maltophilia* (SMA) in Shandong. **Methods** The samples of 118 hospitals in Shandong province were collected from October 1th, 2015 to September 30th, 2016, and 4 808 strains of SMA were isolated and identified, then the distribution and drug resistance were analyzed. 2 000 patients with SMA infection and with integrity data as the observation group, 2 000 patients from the same department, age  $\pm$  3 years old and no SMA infection were selected as control group, the related risk factors of SMA infection were analyzed by Logistic multiple regression. **Results** 62.65% of SMA samples were sputum, 17.55% were bronchoalveolar lavage fluid, 56.47% came from ICU, 26.87% from respiratory medicine. SMA had a relatively low resistance to levofloxacin, cotrimoxazole, ciprofloxacin and minocycline ( $<10\%$ ). Resistant to ampicillin, cefazolin, gentamicin, imipenem and meropenem were between 60.02%~90.01%. Resistance rate to ceftazidime, cefuroxime, cefotaxime, tetracycline, amoxicillin/clavulanic acid, piperacillin/resistance tazobactam were between 37.51%~45.00%. Single factor analysis and Logistic multivariate analysis showed that the independent risk factors of SMA infection were ICU admission, chronic pulmonary disease, invasive operation, using more than three kinds of antibacterial agents and the using of immunosuppressants. **Conclusion**

The ICU and respiratory medicine should strengthen the monitoring of SMA flora, reduce unnecessary invasive diagnosis and treatment, avoid the abuse of broad-spectrum antibiotics and immunosuppressive agents, prevent the occurrence of iatrogenic infection, reduce cross infection, and reduce hospital acquired SMA infection rate.

**Keywords:** hospital acquired; *Stenotrophomonas maltophilia*; drug resistance; risk factors; Shandong province

嗜麦芽窄食单胞菌(*Stenotrophomonas maltophilia*, SMA)也称嗜麦芽寡养单胞菌, 是一种非发

酵致病菌、无孢子专性需氧革兰氏阴性杆菌, 也是一种常见条件致病菌<sup>[1]</sup>。SMA生存能力强, 在自

\* 作者简介: 吕刚飞(1979—), 男, 本科, 主管技师, 研究方向: 微生物检验及细菌耐药机制研究。

然界分布广泛,并大量存在于医院环境中,如医院空气、医疗器械、各种医疗管道及医护人员等。随着多种广谱抗生素、糖皮质激素和各种免疫制剂的应用,SMA的感染率和临床耐药性逐渐升高,已经成为重要的院内感染病原菌<sup>[2]</sup>。大多数SMA菌株具有明显的多重耐药性,临床对SMA感染的治疗多以联合抗生素治疗为主,但是不同地区、不同医院环境、不同病原菌以及临床抗生素药物使用情况的不同对SMA的耐药性影响各不相同,因此对本地区医院获得性SMA的临床特征进行调查,探究其耐药性和相关危险因素对本地区的临床抗SMA治疗具有重要的指导意义。本研究对山东地区医院获得性SMA耐药性及相关危险因素进行回顾性分析,旨在为本地区的临床治疗提供依据,现报道如下:

## 1 材料与方法

**1.1 资料来源** 2016年山东省细菌耐药监测以收集数据为主进行被动监测,通过全国细菌耐药监测网数据报送系统收集相关数据,监测部位包括所有无菌部位来源的非污染细菌、开放部位来源的病原菌,收集时间为2015年10月1日~2016年9月30日,共纳入118家医院,其中83家为三级医院。标本包括送检痰液、肺泡灌洗液、尿液、血液、引流液,对上述标本进行细菌培养,分离得到SMA菌株4 808株。

**纳入标准:**①病历资料完整;②送检标本经培养确认分离得到SMA菌株;③入院48 h后分离得到SMA菌株。**排除标准:**①排除入院时处于潜伏期,在入院48 h内分离得到SMA菌株的患者资料;②临床有非发酵革兰阴性菌感染但优势菌是其他细菌的患者资料;③排除反复出入院并长期住院患者资料。

**1.2 试剂仪器** 梅里埃 VITEK-2 COMPACT 全自动细菌鉴定及药敏分析仪。

**1.3 方法** 对上述标本进行菌株分离培养,标本培养菌株分离操作严格按照第四版《全国临床检验操作规程》<sup>[3]</sup>进行。抗生素药物纸片来源于英国Oxoid公司,药敏试验采用Kirby-Bauer纸片法进行,采用法国生物梅里埃公司生产的VITEK-60鉴定系统进行菌株鉴定,判定标准参照美国临床实验室标准化研究所(Clinical and laboratory standards institute, CLSI)<sup>[4]</sup>标准。以大肠埃希菌ATCC25922,铜绿假单胞菌ATCC27853作质控菌株。

从SMA感染的患者中选取病例资料完整的患者作为观察组,收集上述患者的年龄、性别、基础

疾病、手术情况、侵入性操作、临床药物治疗情况等病例资料,选择同科室、年龄±3岁且未发生SMA感染的患者作为对照组,分析SMA耐药情况及感染的相关危险因素。

**1.4 统计学分析** 本研究的数据分析采用spss19.0进行,计数资料用例数表示,采用 $\chi^2$ 检验;计量资料用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用成组t检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 菌株标本来源与科室分布** 见表1。4 808株SMA的标本来源中3 856株来自呼吸道标本,其中以痰液(3 012株)占比最高(62.65%),其次为肺泡灌洗液(BALF)(844株),占比17.55%。SMA标本科室分布占比最高的为ICU和呼吸内科,分别为56.47%,26.87%。

表1 4 808株菌株标本来源与科室分布( $n=4 808$ )

标本	株数	构成比(%)	科室	株数	构成比(%)
痰液	3 012	62.65	ICU	2 715	56.47
BALF	844	17.55	呼吸内科	1 292	26.87
分泌物	376	7.82	消化内科	266	5.53
引流液	219	4.55	泌尿外科	209	4.35
尿液	220	4.58	血液内科	172	3.58
血液	98	2.04	门急诊	90	1.87
其它	39	0.81	其它	64	1.33

**2.2 SMA对常用抗生素的耐药结果** 见表2。耐药分析结果表明:SMA对左旋氧氟沙星、复方新诺明、米诺环素和环丙沙星有较低的耐药性,耐药率均在10%以下;SMA对氨苄西林、头孢唑林、庆大霉素、亚胺培南和美罗培南有较高的耐药性,耐药率均在60%以上,甚至高达90%;SMA对头孢他啶、头孢呋辛、头孢噻肟、四环素、阿莫西林/克拉维酸和哌拉西林/他唑巴坦的耐药率在37.51%~45.00%之间。

**2.3 SMA感染单因素分析** 见表3。每组共纳入2 000例患者,对观察组和对照组的一般资料进行单因素分析,结果显示观察组与对照组在ICU入住率、慢性肺部疾病、侵入性操作、机械通气、使用碳青霉烯类抗生素、使用三种以上抗生素、免疫抑制剂上差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。

**2.4 Logisitic多因素分析** 见表4。对以上单因素分析两组差异有统计学意义的7个项目进行Logisitic多因素回归分析,得到导致SMA感染的独立危险因素为:ICU入住、慢性肺部疾病、侵入性操作、使用三种以上抗生素、免疫抑制剂。

表 2 SMA 对常用抗生素的耐药结果

抗生素	n	耐 药		中 介		敏 感	
		株数	耐药率(%)	株数	中介率(%)	株数	敏感率(%)
左旋氧氟沙星	4 523	389	8.6	258	5.7	3 876	85.7
复方新诺明	4 247	263	6.2	30	0.7	3 954	93.1
米诺环素	2 615	42	1.6	89	3.4	2 484	95.0
环丙沙星	3 196	185	5.79	454	14.21	2 557	80.01
氨苄西林	4 675	3 172	67.85	810	17.33	693	14.82
头孢唑林	4 096	3 615	88.26	348	8.50	133	3.25
亚胺培南	3 754	3 379	90.01	148	3.94	227	6.05
庆大霉素	4 679	2 808	60.01	920	19.66	951	20.32
美罗培南	2 587	1 812	70.04	195	7.54	580	22.42
头孢他啶	3 354	1 258	37.51	136	4.05	1 960	58.44
头孢呋辛	4 808	1 395	29.01	562	11.69	2 851	59.30
头孢噻肟	4 512	902	20.00	813	18.02	2 797	62.00
四环素	2 690	888	33.01	177	6.58	1 625	60.41
阿莫西林/克拉维酸	4 582	1 840	40.16	405	8.84	2 337	51.00
哌拉西林/他唑巴坦	3 638	1 647	45.27	219	6.02	1 772	48.71

表 3 SMA 感染单因素分析[ $n=2\ 000, n(\%)$ ]

单因素	对照组	观察组	$\chi^2/t$	P
年龄>65 岁	947(47.35)	1 017(50.85)	1.47	0.225
男/女	1 334/666	1 240/760	2.34	0.126
感染前住院时间(天)	14.35±3.02	14.59±3.11	1.356	0.175
ICU 入住率	357(17.85)	930(46.50)	112.99	0.000
高血压	640(32.00)	727(36.35)	2.50	0.114
糖尿病	403(20.15)	464(23.20)	1.59	0.207
慢性肺部疾病	717(35.85)	1 112(55.60)	44.46	0.000
肿瘤	297(14.85)	373(18.65)	3.16	0.075
脑卒中	430(21.50)	470(23.50)	0.69	0.407
入侵性操作	727(36.35)	1 250(62.50)	82.17	0.000
机械通气	910(45.50)	1 040(52.00)	5.07	0.024
使用 $\beta$ -内酰胺类抗生素	1 314(65.70)	1 410(70.50)	3.23	0.072
使用糖皮质激素类药物	750(37.50)	780(39.00)	0.29	0.592
使用碳青霉烯类抗生素	594(29.70)	747(37.35)	4.91	0.026
使用 3 种以上抗生素	803(40.15)	1 220(61.00)	52.09	0.000
免疫抑制剂	113(5.65)	270(13.50)	21.24	0.000

表 4 SMA 感染的 Logistic 多因素分析

组 别	$\beta$	Wald $\chi^2$	P 值	OR 值	95% 置信区间
ICU 入住	1.028	8.245	0.026	2.795	1.385~5.618
慢性肺部疾病	0.536	1.015	0.042	2.737	1.659~4.849
入侵性操作	1.215	8.328	0.005	8.935	1.483~16.844
使用三种以上抗生素	0.916	2.546	0.003	12.756	1.232~7.698
免疫抑制剂	0.754	3.018	0.014	20.45	1.101~4.973

3 讨论 SMA 是一种非发酵、专性需氧革兰氏阴性杆菌。该菌广泛存在于自然界水、土壤、植物根

系和食物等环境中,同时还能定植于人体皮肤、胃肠道及呼吸道等,具有黏附性,常规消毒剂、肥皂等

具有较好的耐受性<sup>[5]</sup>。虽然 SMA 毒性较弱,但却是院内感染最常见条件致病菌之一,SMA 大量存在于医院环境中,如空气、管道装置、各种医疗器械(如氧气湿化瓶、人工呼吸装置等)表面,呼吸道、皮肤伤口、泌尿道及血液等部位都有可能感染 SMA,医院内较大的人口密度,更大大增加了患者感染医院获得性 SMA 的风险<sup>[6]</sup>。随着广谱抗生素、免疫抑制剂、糖皮质激素等在临床治疗的广泛应用,以及各种有创性医疗操作的开展,SMA 感染率呈逐年上升趋势,在非发酵菌的临床分离率中仅次于铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌,列第三位<sup>[7]</sup>。临床抗生素的不当使用又导致了 SMA 的耐药性进一步升高,本研究旨在对山东地区的医院获得性 SMA 的耐药性进行调查,同时分析 SMA 感染的危险因素,以期对山东地区 SMA 的临床治疗提供指导。

通过对山东省 118 家医院分离得到的 SMA 标本进行分析发现,上下呼吸道感染是 SMA 感染的最主要部位,其中 62.65% 来自痰液,17.55% 为 BALF 标本,而引流液、尿液、血液等标本中虽然分离得到 SMA 菌株但是总占比不足 20%,说明 SMA 最主要的感染方式还是通过呼吸道感染引发呼吸道、肺部疾病。SMA 标本科室分布比例最高为 ICU 和呼吸内科,分别为 56.47% 和 26.87%,与文献报道该 SMA 感染常发生在免疫力严重低下、病情危重的患者中相符<sup>[8]</sup>。这是由于 ICU 病房大多病情严重、住院时间长、活动能力受限或长期卧床,且多年龄偏大并发多种基础疾病,自身免疫力低下,多数行气管插管、机械通气和中心静脉置管等有创性诊疗操作以及侵入性手术操作,更易感染 SMA<sup>[9]</sup>。呼吸内科患者则多伴有慢性呼吸系统疾病,部分病情严重患者伴有吞咽、咳嗽等反射功能障碍,使痰液淤积堵塞气道,进食或饮水时容易呛咳、返流引起误吸,长期治疗过程中普遍应用大量广谱抗生素,极易引起 SMA 等条件致病菌感染<sup>[10]</sup>。

临床 SMA 治疗主要使用抗生素,抗生素主要分为五大类:分别是  $\beta$ -内酰胺类抗生素(如青霉素类、头孢菌素类、单环类抗生素)、磺胺类(如复方新诺明)、四环素类、奎诺酮类(如环丙沙星、左旋氧氟沙星)、氨基糖苷类(如庆大霉素)。对于 SMA 菌株耐药性的报道很多,但多局限个别医院或个别市区,标本量少,本研究对山东省一年内分离得到的 4 808 株 SMA 菌株的耐药性进行调查,结果发现 SMA 耐药性最低的抗生素是:米诺环素、环丙沙星、左旋氧氟沙星、复方新诺明,均在 10% 以内,这与中国 CHINET SMA 检测 2016 年 15% 相近<sup>[11]</sup>;本省 SMA 对第一代头孢菌素头孢唑林和青霉素

类、氨苄西林有极高的耐药性,对第二代、第三代头孢的耐药性为 19.99%~37.51%,对碳青霉烯类亚胺培南、美罗培南有较高的耐药性,对氨基糖苷类庆大霉素的耐药性为 60.02%;对阿莫西林/克拉维酸、哌拉西林/他唑巴坦等抗  $\beta$ -内酰胺类抗生素的耐药性分别为 40.16% 和 45.00%;对四环素的耐药性为 33.01%。

分析原因认为 SMA 的耐药机制复杂,其对某种抗生素的耐药性是在多种抗生素的压力下、多种机制共同作用的结果,与医院环境、抗生素的应用情况密切相关。其耐药机制主要可以包括五个方面<sup>[12~14]</sup>:①外膜通透性改变:SMA 的外膜通透性较低,可以阻碍多种药物进入,增加其耐药性,同时其外膜微孔蛋白的丢失使其对碳青霉烯类抗生素有天然耐药性。②产生  $\beta$ -内酰胺酶:SMA 能生长 L1 和 L2 两种  $\beta$ -内酰胺酶,L1 类酶能水解多种  $\beta$ -内酰胺酶抗生素,包括青霉素类、头孢菌素类、碳青霉烯类,L2 类酶能水解单环类抗生素和头孢类抗生素。③氨基糖苷类钝化酶:SMA 能产生氨基糖苷类钝化酶,能够降低其对氨基糖苷类抗生素的敏感性。④主动外排机制:这是导致 SMA 具有天然耐药性的重要原因,SMA 通过 smeABC 和 smeDEF 两个外排泵系统外排氨基糖苷类、喹诺酮类、大环内酯类抗生素,且部分 smeABC 突变菌株不仅对上述抗生素耐药,其水解  $\beta$ -内酰胺酶的能力也大大增强。⑤抗生素作用靶位改变和整合子介导的耐药机制:部分 SMA 发生 DNA 旋转酶和拓扑异构酶活性位点突变产生对喹诺酮类耐药性;SMA 菌株之间通过质粒、转座子以及噬菌体的载体进行耐药性传播,加强了其对头孢菌素类、碳青霉烯类、 $\beta$ -内酰胺类、氨基糖苷类的耐药性。

在此基础上,本研究对 2 000 例医院获得性 SMA 感染患者和 2 000 例对照组患者进行单因素分析,结果发现观察组与对照组在 ICU 入住率、慢性肺部疾病、入侵性操作、机械通气、使用碳青霉烯类抗生素、使用三种以上抗生素、免疫抑制剂上差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),经 Logistic 多因素分析最终确定了医院获得性 SMA 感染的独立危险因素为 ICU 入住率、慢性肺部疾病、入侵性操作、使用三种以上抗生素、免疫抑制剂。ICU 入住多为重症患者、身体机能较差的易感人群;慢性肺部疾病患者伴有长期呼吸道疾病,而呼吸道又是 SMA 主要感染部位;入侵性操作包括气管切开、手术操作等,会破坏机体防御屏障,管道接触和开放性伤口面积扩大是导致 SMA 感染的重要原因;使用免疫抑制剂会破坏甚至摧毁患者的自身免疫系统,是感染的高危人群;SMA 对碳青霉烯类抗生素

具有较高的天然耐药性,会增加其感染风险,使用三种以上抗生素也是导致 SMA 耐药性和多重耐药性加重的重要原因,会增加感染风险<sup>[15,16]</sup>。

综上,各科医生尤其是 ICU 和呼吸内科应加强对 SMA 的重视,加大对菌群的监控力度,对于长时间入住 ICU 的患者,应减少不必要的有创诊疗操作,避免广谱抗生素和免疫抑制剂滥用,预防医源性感染的发生,同时加强医护人员院感知识培训和无菌操作,减少交叉感染,从而做到早预防、早隔离、早控制,降低医院获得性 SMA 感染率。

#### 参考文献:

- [1] Paopradit P, Srinitiwawong K, Ingviya N, et al. Distribution and characterization of *Stenotrophomonas maltophilia* isolates from environmental and clinical samples in Thailand[J]. J Hosp Infect, 2017, 97(2): 185-191.
- [2] 莫泽珣, 陈蕊, 王玲玲, 等. 老年重症患者主要非发酵菌流行病学特征及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(2): 267-271.  
Mo ZX, Chen R, Wang LL, et al. Epidemiological characteristics and antimicrobial resistance of main non-fermenting bacteria isolated from critically ill elderly patients[J]. Chin J Nosocomiol, 2017, 27(2): 267-271.
- [3] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[S]. 4版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 1041.  
Shang H, Wang YS, Shen ZY. National guide to clinical laboratory procedures[S]. 4th Ed. Beijing: People's Health Publishing House, 2015: 1041.
- [4] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)/NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility testing Standards: twentyth Informational Supplement[S]. Wayne, PA, CLSI M100-S22, 2012.
- [5] 刘莎莎, 侯伟伟, 李冬. 775株非发酵菌的临床分布和耐药性分析[J]. 实验与检验医学, 2016, 34(5): 627-629.  
Liu SS, Hou WW, Li D. Clinical distribution and drug resistance analysis of 775 strains of non fermented bacteria[J]. Experimental and Laboratory Medicine, 2016, 34(5): 627-629.
- [6] Zhao S, Yang L, Liu H, et al. *Stenotrophomonas maltophilia* in a university hospital of traditional Chinese medicine: molecular epidemiology and antimicrobial resistance[J]. J Hosp Infect, 2017, 96(3): 286-289.
- [7] Sun E, Liang G, Wang L, et al. Antimicrobial susceptibility of hospital acquired *Stenotrophomonas maltophilia* isolate biofilms[J]. Braz J Infect Dis, 2016, 20(4): 365-373.
- [8] 谢金兰, 秦颖, 邵俊, 等. 嗜麦芽窄食单胞菌合并多重耐药菌感染危险因素及耐药性分析[J]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2015, 9(2): 170-173.  
Xie JL, Qin Y, Shao J, et al. Risks and drug resistance analysis of *Stenotrophomonas maltophilia* co-infection with multidrug-resistance organism[J]. Chin J Exp Clin Infect Dis(Electronic Edition), 2015, 9(2): 170-173.
- [9] 武沛佩, 涂友慧, 徐爱晖. 某三甲医院 2016 年度非发酵菌临床特征与耐药性分析[J]. 临床肺科杂志, 2017, 22(11): 1972-1975.  
Wu PP, Tu YH, Xu AH. Analysis of clinical characteristics and drug resistance of non-fermentative bacteria in a third-class hospital in 2016[J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2017, 22(11): 1972-1975.
- [10] 赵书平, 姜梅杰, 谭斌, 等. 某院 2014 年度嗜麦芽窄食假单胞菌的耐药性及分布[J]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2016, 10(6): 736-738.  
Zhao SP, Jiang MJ, Tan B, et al. Drug resistance and clinical distribution of *Stenotrophomonas maltophilia* in a hospital in 2014[J]. Chin J Exp Clin Infect Dis (Electronic Edition), 2016, 10(6): 736-738.
- [11] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2016 年 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2017, 17(5): 481-491.  
Hu FP, Guo Y, Zhu DM, et al. CHINET surveillance of bacterial resistance across China: report of the results in 2016[J]. Chin J Infect Chemother, 2017, 17(5): 481-491.
- [12] Wang CH, Lin JC, Chang FY, et al. Risk factors for hospital acquisition of trimethoprim-sulfamethoxazole resistant *Stenotrophomonas maltophilia* in adults; A matched case-control study[J]. J Microbiol Immunol, 2017, 50(5): 646-652.
- [13] Corlouer C, Lamy B, Descroches M, et al. *Stenotrophomonas maltophilia* healthcare-associated infections: identification of two main pathogenic genetic backgrounds[J]. J Hosp Infect, 2017, 96(2): 183-188.
- [14] Pien CJ, Kuo HY, Chang SW, et al. Risk factors for levofloxacin resistance in *Stenotrophomonas maltophilia* from respiratory tract in a regional hospital[J]. J Microbiol Immunol, 2015, 48(3): 291-295.
- [15] 赵进, 刘运喜, 倪文涛, 等. 嗜麦芽寡养单胞菌感染管理与临床治疗研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(10): 2397-2400.  
Zhao J, Liu YX, Ni WT, et al. Progress of study on management and clinical treatment of *Stenotrophomonas maltophilia* infections[J]. Chin J Nosocomio, 2017, 27(10): 2397-2400.