

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2014.11.003

· 论 著 ·

## 外科重症监护室多重耐药菌主动筛查及定植危险因素

张艳青, 郭燕艺, 甘明秀, 连双庆, 林璇

(福建省立医院, 福建 福州 350001)

**[摘要]** 目的 了解某院外科重症监护室(SICU)多重耐药菌(MDRO)的定植情况及其危险因素,为临床主动筛查 MDRO 提供依据。方法 对 2013 年 6 月 1 日—8 月 31 日入住该院 SICU $\geq 24$  h 的患者进行主动筛查,检测患者耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌(ESBL + *E. coli*/Kp)定植情况,并进行相关危险因素分析。结果 入住 SICU $\leq 48$  h 的患者 MRSA 及 ESBL + *E. coli*/Kp 检出率分别为 11.00%、73.00%;入住 SICU $> 7$  d 者 MRSA 及 ESBL + *E. coli*/Kp 新增检出率分别达 16.67%、44.44%。入住 SICU 前住院时间 $> 7$  d[OR95%CI:4.48(1.21~16.65)]是患者入住 SICU 时检出 MRSA 的独立危险因素,APACHE II 评分 $\geq 16$ 分[OR95%CI:6.36(1.47~27.54)]是患者入住 SICU $> 48$  h 检出 MRSA 的独立危险因素。结论 入住 SICU 患者 MDRO 检出率高,随着住 SICU 时间的延长,MDRO 的检出率不断上升。医院应开展主动筛查,及时发现 MDRO 定植患者,通过实施有效的隔离控制措施,降低医院感染发生。

**[关键词]** 外科重症监护室; 多重耐药菌; 定植; 主动筛查; 医院感染

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2014)11-0650-04

## Active screening and risk factors for colonization of multidrug-resistant organisms in a surgical intensive care unit

ZHANG Yan-qing, GUO Yan-yi, GAN Ming-xiu, LIAN Shuang-qing, LIN Xuan (Fujian Provincial Hospital, Fuzhou 350001, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate colonization status and risk factors of multidrug-resistant organisms (MDROs) in a surgical intensive care unit (SICU), and provide a basis for active clinical screening of MDROs. **Methods** From June 1, 2013 to August 31, 2013, patients who admitted to SICU $\geq 24$  hours were performed active screening, the colonization status of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Escherichia coli*/*Klebsiella pneumoniae* (ESBL-*E. coli*/Kp) among patients were detected, related risk factors were analyzed. **Results** When patients who admitted to SICU $\leq 48$  hours, the detection rate of MRSA and ESBL-*E. coli*/Kp was 11.00% and 73.00% respectively; when admitted to SICU $> 7$  days, the increased detection rate of MRSA and ESBL-*E. coli*/Kp was 16.67% and 44.44% respectively. Patients stayed in hospital $> 7$  days before admitting to SICU (OR95%CI:4.48[1.21-16.65]) was an independent risk factor of carrying MRSA when admitting to SICU, APACHE II score $\geq 16$  (OR95%CI:6.36[1.47-27.54]) was an independent risk factor of carrying MRSA 48 hours after admitting to SICU. **Conclusion** When patients admitted to SICU, the carrying rate of MDROs is high, isolation rate rises with prolonged length of SICU stay. Hospitals should carry out MDRO colonization screening project among patients and implement effective isolation control measures to reduce the incidence of healthcare-associated infection.

**[Key words]** surgical intensive care unit; multidrug resistant organism; colonization; active screening; healthcare-associated infection

[Chin Infect Control, 2014, 13(11):650-653]

[收稿日期] 2014-04-20

[基金项目] 福建省卫生厅 2011 年厅青年科研课题(2011-1-1)

[作者简介] 张艳青(1978-),女(汉族),福建省福州市人,主管护师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 林璇 E-mail:linxuan121@163.com

重症监护室(ICU)是医院感染的高发科室,主要病原菌常为多重耐药菌(MDRO)。MDRO 定植者是医院重大的细菌储存库,对患者进行 MDRO 主动筛查可及时发现细菌定植患者,有利于实施隔离控制措施,减少医院感染的发生。若仅对有临床症状的患者进行细菌培养,则可能漏诊 35%~80% 的细菌定植者<sup>[1]</sup>,因此,MDRO 的主动筛查是医院感染控制的重要工作之一。为了给临床进行 MDRO 目标性筛查提供依据,笔者应用细菌学监测的方法,对 2013 年 6—8 月入住外科 ICU(SICU)且符合入选标准的患者进行鼻前庭拭子和直肠拭子筛查,检测患者耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌(ESBL + E. coli/Kp)的定植情况,现将结果报告如下。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 2013 年 6 月 1 日—8 月 31 日入住本院 SICU 的患者。排除标准:(1)入住 SICU < 24 h 的患者;(2)入住 SICU  $\geq$  48 h,但未采样的患者。

1.2 调查内容 自制调查表进行调查,详细填写《多重耐药菌定植/感染的危险因素调查表》,采集 MDRO 感染危险因素。调查内容包括以下几个方面:入住 SICU 前的情况、入住 SICU 时基本情况、抗菌药物使用情况、操作治疗情况、微生物检查情况、MDRO 筛查情况。

### 1.3 标本采集

1.3.1 材料 采集拭子为 Copan 运输培养拭子;培养基为法国生物梅里埃公司生产的显色培养基,包括 ChromID MRSA(生产批号:1002466352、1002497580)和 ChromID ESBL(生产批号:1002388640、1002416900)。

1.3.2 采集时间 于患者进入 SICU 时、之后每周及离开 SICU 时进行标本采集。由于特殊原因未能在入住 SICU 时立即采样的患者,于 48 h 内完成第 1 次采样。每周采样指患者入住 SICU 的第 8 天、第 15 天,直至患者离开 SICU;若至第 28 天,患者仍未离开 SICU,则将第 28 天视为研究终止日采样;离开 SICU 时采样指患者出 SICU 前 24 h 内采样。

1.3.3 采集方法 (1)鼻前庭拭子:将拭子贴鼻孔壁插入鼻孔内 2 cm 处,转动 5 圈,以同一拭子同法采集另一鼻孔。采样后将拭子置于运送培养基管内送检,接种于 ChromID MRSA 显色平板。(2)直肠拭子:将拭子缓慢插入肛门 4~5 cm(幼儿 2~3 cm)处,轻轻旋转 3 圈,采样后将拭子置于运送培养基管内送检,接种于 ChromID ESBL 显色平板。

1.4 统计方法 应用 EpiDate 3.02 软件录入数据,SPSS 13.0 统计软件进行分析。采用单因素和多因素 logistic 回归模型进行分析, $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 MRSA 及 ESBL + E. coli/Kp 检出率 共监测符合入选标准的患者 100 例,采集鼻拭子 208 份,检出 MRSA 20 份,检出率为 9.62%;直肠拭子 134 份,检出 ESBL + E. coli/Kp 81 份,检出率为 60.45%。

2.2 MDRO 检出情况 入住 SICU  $\leq$  48 h 的患者 MDRO 检出率较高,其中 MRSA 检出率为 11.00%,ESBL + E. coli/Kp 检出率高达 73.00%。入住 SICU 后仍有新的 MDRO 检出,入住 SICU > 7 d 的患者 MRSA 及 ESBL + E. coli/Kp 新增检出率分别达 16.67%、44.44%。见表 1。

表 1 住 SICU 患者 MDRO 检出率

Table 1 Detection rates of MDROs in patients in SICU

MDRO	入住 SICU $\leq$ 48 h			48 h < 入住 SICU $\leq$ 7 d			入住 SICU > 7 d		
	检测例数	阳性例数	检出率(%)	检测例数 <sup>a</sup>	新增例数	检出率(%)	检测例数 <sup>b</sup>	新增例数	检出率(%)
MRSA	100	11	11.00	76 <sup>1)</sup>	4	5.26	30 <sup>3)</sup>	5	16.67
ESBL + E. coli/Kp	100	73	73.00	25 <sup>2)</sup>	4	16.00	9 <sup>4)</sup>	4	44.44

a:首次检测 MRSA 及 ESBL + E. coli/Kp 阴性,且入住 SICU > 48 h 的患者。1):排除了首次检测 MRSA 阳性的 11 例患者,以及入住 SICU  $\leq$  48 h 的 13 例患者;2):排除了首次检测 ESBL + E. coli/Kp 阳性的 73 例患者,以及入住 SICU  $\leq$  48 h 的 2 例患者。

b:已筛查检测 MRSA 及 ESBL + E. coli/Kp 阴性,且入住 SICU > 7 d 的患者。3):排除了再次检测 MRSA 阳性的 4 例患者,以及入住 SICU  $\leq$  7 d 的 42 例患者;4):排除了再次检测 ESBL + E. coli/Kp 阳性的 4 例患者,以及入住 SICU  $\leq$  7 d 的 12 例患者。

2.3 MDRO 定植感染情况 入住 SICU ≤ 48 h 时, 11 例患者检出 MRSA, 其中 1 例发生 MRSA 肺部感染; 76 例入院筛查 MRSA 阴性且入住 SICU > 48 h 的患者中, 检出 MRSA 9 例, 其中 6 例发生 MRSA 肺部感染。入住 SICU ≤ 48 h 时, 73 例患者检出 ESBL + E. coli/Kp, 其中腹腔积液和切口感染各 1 例; 25 例入院筛查阴性且入住 SICU > 48 h 的患者, 检出 ESBL + E. coli/Kp 8 例, 未发生相关感染。

2.4 入住 SICU 时患者携带 MRSA 危险因素分析 单因素分析结果显示, 入住 SICU 前住院时间、入住 SICU 前是否使用抗菌药物差异有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ), 见表 2。以入住 SICU 时是否检出 MRSA 为应变量, 进行多因素分析, 结果显示, 入住 SICU 前住院时间 > 7 d [ $OR_{95\%CI}: 4.48(1.21 \sim 16.65)$ ] 是入住 SICU 时患者检出 MRSA 的独立危险因素。

表 2 患者入住 SICU 时携带 MRSA 危险因素单因素分析

Table 2 Univariate analysis on risk factors for patients carrying MRSA when admitting to SICU

暴露因素		监测例数	检出 MRSA 例数	检出率 (%)	P	OR	OR <sub>95%CI</sub>	
							上限	下限
性别	男	75	9	12.00	0.58	1.57	0.32	7.80
	女	25	2	8.00				
年龄 (岁)	<18	16	3	18.75	0.23	2.71	0.54	13.68
	>60	33	4	12.12	0.52	1.62	0.38	6.99
	18~60	51	4	7.84				
基础疾病分类	脑血管疾病	43	5	11.63	0.54	0.66	0.17	2.51
	心脏疾病	27	1	3.70	0.15	0.19	0.02	1.76
	其他疾病	30	5	16.67				
血清清蛋白 (g/L)	≤30	58	7	12.07	0.69	1.30	0.36	4.78
	>30	42	4	9.52				
入 SICU 时 APACHE II 评分	≥16	22	5	22.73	0.06	3.53	0.96	12.94
	0~15	78	6	7.69				
入 SICU 前住院时间 (d)	>7	32	7	21.88	0.03	4.48	1.21	16.65
	0~7	68	4	5.88				
入 SICU 前抗菌药物使用	有	58	10	17.24	0.05	8.54	1.05	69.58
	无	42	1	2.38				
住院史	有	31	4	12.90	0.68	1.31	0.35	4.86
	无	69	7	10.14				
糖尿病	有	8	1	12.50	0.89	1.17	0.13	10.53
	无	92	10	10.87				
手术史	有	9	1	11.11	0.99	1.01	0.11	8.96
	无	91	10	10.99				

2.5 入住 SICU > 48 h 患者检出 MRSA 危险因素分析 以入住 SICU 后操作、治疗情况 (包括血清清蛋白、APACHE II 评分、使用呼吸机、深静脉置管、留置导尿管、使用抗菌药物) 作为自变量, 进行单因素分析, 结果显示, APACHE II 评分和使用呼吸机差异具有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ), 见表 3。以入住 SICU > 48 h 是否检出 MRSA 为应变量, 进行多因素分析, 结果显示, APACHE II 评分 ≥ 16 分 [ $OR_{95\%CI}: 6.36(1.47 \sim 27.54)$ ] 是入住 SICU > 48 h 患者检出 MRSA 的独立危险因素。

### 3 讨论

近几年, MDRO 引起的感染明显增多。研究<sup>[2]</sup>显示, MDRO 定植是重要的危险因素, 其可增加继发感染的危险性。本组调查中, MRSA 和 ESBL + E. coli/Kp 的检出率分别为 9.62% 和 60.45%, 与各文献<sup>[3-4]</sup>报道的 MDRO 检出率不一致, 低于江云兰等<sup>[3]</sup>报道的 17.6% 和 70.59%, 高于周春妹等<sup>[4]</sup>报道的 7.2% 和 42%。这可能与筛查的人群、病种以及样本量大小等有关, 但总体上 ESBL + E. coli/Kp 的定植率高于 MRSA。

表 3 患者入住 SICU &gt; 48 h 检出 MRSA 危险因素单因素分析

Table 3 Univariate analysis on risk factors for patients being detected MRSA 48 hours after admitting to SICU

暴露因素	监测例数	检出 MRSA 例数	检出率(%)	P	OR	OR95%CI		
						上限	下限	
血清清蛋白(g/L)	≤30	43	6	13.95	0.52	1.62	0.37	7.03
	>30	33	3	9.09				
APACHE II 评分(分)	≥16	16	5	31.25	0.01	6.36	1.47	27.54
	0~15	60	4	6.67				
使用呼吸机天数	≥2	32	7	21.88	0.04	5.88	1.13	30.54
	<2	44	2	4.55				
深静脉置管天数	≥2	58	8	13.79	0.36	2.72	0.32	23.36
	<2	18	1	5.56				
留置导尿管天数	≥2	69	8	11.59	0.09	4.07	0.79	21.02
	<2	7	1	14.29				
使用抗菌药物	第三代头孢菌素	32	6	18.75	0.13	0.32	0.07	1.38
	其他抗菌药物	44	3	6.82				

入住 SICU 时,患者 MRSA 携带率达 11.00% (11/100),其中 1 例发生了 MRSA 肺部感染;入住 SICU > 7 d 的患者 MRSA 检出率上升至 16.67% (5/30)。入住 SICU > 48 h,共筛查出 9 例新的 MRSA 患者,其中 6 例发生 MRSA 肺部感染。本组调查发现,入住 SICU 前住院时间 > 7 d 是入住 SICU 患者检出 MRSA 的独立危险因素,APACHE II 评分 ≥ 16 分是入住 SICU > 48 h 后患者检出 MRSA 的独立危险因素。MRSA 定植不一定会导致 MRSA 感染,但其是住院患者发生 MRSA 医院感染的重要危险因素<sup>[5]</sup>。由于 MRSA 感染的难治性、高病死率和极易暴发流行的特点,已成为临床治疗和医院感染管理中的难题<sup>[6]</sup>。因此,医院 SICU 对入住 SICU 前住院时间 > 7 d 的患者应加强隔离,或针对性地进行定植筛查;对 APACHE II 评分 ≥ 16 分的患者应加强监控,警惕 MRSA 定植和感染的发生,避免 MRSA 的暴发流行。

MRSA 的筛查方法操作简便,经济成本低。国外一项研究<sup>[7]</sup>表明,筛选 MRSA 患者可节约医院费用。因此,建议医院 SICU 对全部入住患者进行 MRSA 的定植筛查,及时发现 MRSA 定植或感染患者,并采取相应预防控制措施,这对控制医院 MRSA 的交叉感染及暴发流行具有重要意义。

本组患者入住 SICU 时,ESBL + E. coli/Kp 检出率高达 73%,高于本地区健康人群 ESBL + E. coli/kp 检出率(50.5%)<sup>[8]</sup>。共筛查出 81 例 ESBL + E. coli/Kp 定植者,仅 2 例发生感染。由于 ESBL + E. coli/Kp 检出率较高,但感染发生率低,对其实施隔离预防措施成本过高,实际工作中难以实施。因此,本调查未对其进行进一步分析。由于时间和经

费限制,本研究调查的样本量不大,有一定的局限性,如有条件,建议进一步做大样本量的前瞻性研究,以便更好地指导临床做好筛查和隔离工作。

#### [参考文献]

- [1] Struelens M J, Hawkey P M, French G L, et al. Laboratory tools and strategies for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* screening, surveillance and typing: state of the art and unmet needs [J]. Clin Microbiol Infect, 2009, 15(2): 112 - 119.
- [2] Patel M, Weinheimer J D, Waites K B, et al. Active surveillance to determine the impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization on patients in intensive care units of a Veterans Affairs Medical Center [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2008, 29(6): 503 - 509.
- [3] 江云兰,高念霞,何小春,等.综合医院多药耐药菌高风险患者主动筛查培养调查分析[J].中华医院感染学杂志, 2013, 23(7): 1518 - 1519.
- [4] 周春妹,胡必杰,高晓东,等.2008 年与 2011 年某综合医院外科 ICU 多药耐药菌主动监测培养结果分析[J].中华医院感染学杂志, 2011, 21(12): 2592 - 2594.
- [5] 刘帅,韩雪琳,尹丽霞,等.住院患者耐甲氧西林金黄色葡萄球菌定植与感染相关研究[J].中国感染控制杂志, 2008, 7(5): 302 - 305.
- [6] 李春辉,吴安华.社区获得性耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染研究进展[J].中国感染控制杂志, 2008, 7(6): 430 - 433.
- [7] Liz Garman. Study finds MRSA screening save hospitals money [EB/OL]. (2011 - 01) [2014 - 07]. <http://www.apic.org/For-Media/News-Releases/Article?id=402b9d22-0868-4413-8ed8-71c71a89df29>.
- [8] Li B, Sun J Y, Liu Q Z, et al. High prevalence of CTX-M β-lactamases in faecal *Escherichia coli* strains from healthy humans in Fuzhou, China [J]. Scand J Infect Dis, 2011, 43(3): 170 - 174.