

外科重症监护室多重耐药菌医院感染控制效果研究

贾会学¹, 赵艳春², 任军红², 林金兰², 李六亿²

(1 北京大学公共卫生学院, 北京 100191; 2 北京大学第一医院, 北京 100034)

[摘要] **目的** 了解通过采取综合控制措施, 外科重症监护室(SICU)多重耐药菌(MDROs)医院感染控制效果。**方法** 对 2007 年 1 月 1 日—2010 年 12 月 31 日检验科报告的所有耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐万古霉素肠球菌(VRE)、产超广谱 β -内酰胺酶大肠埃希菌及肺炎克雷伯菌、多重耐药鲍曼不动杆菌(MDR-Ab)阳性的 SICU 住院患者进行调查。2008 年 7 月 1 日—2010 年 12 月 31 日, 采用前瞻性方法调查, 并对感染及定植患者采取“Bundle”控制措施(如手卫生、单间隔离、戴手套、穿隔离衣等)。2007 年 1 月 1 日—2008 年 6 月 30 日, 对住 SICU 且上述 5 种病原体阳性患者(未采取“Bundle”控制措施)的病历进行回顾性调查, 调查内容相同, 分析采取“Bundle”控制措施的效果。**结果** 2007 年 1 月 1 日—2010 年 12 月 31 日 SICU 共收治 3 526 例患者, 11 207 患者住院日, 共发生 104 例次 MDROs 感染, 其中 ICU 相关的感染 65 例次(62.50%), 非 ICU 相关的感染 39 例次(37.50%)。随着“Bundle”控制措施的有效落实, ICU 相关感染明显下降(18.75%), 以 MRSA 和 MDR-Ab 医院感染控制效果最为显著(均 $P < 0.05$)。**结论** SICU 内 MDROs 医院感染严重, 通过采取“Bundle”控制措施, ICU 相关感染能得到有效控制。

[关键词] 重症监护室, 外科; 多重耐药菌; 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌; 耐万古霉素肠球菌; 超广谱 β -内酰胺酶; 大肠埃希菌; 肺炎克雷伯菌; 鲍曼不动杆菌

[中图分类号] R181.3⁺2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2012)04-0261-05

Control efficacy of hospital-acquired multidrug-resistant organism infections in a surgical intensive care unit

JIA Hui-xue¹, ZHAO Yan-chun², REN Jun-hong², LIN Jin-lan², LI Liu-yi² (1 School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China; 2 Peking University First Hospital, Beijing 100034, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the control efficacy of hospital-acquired multidrug-resistant organism infections (MDRO-HAIs) through carrying out bundle measures in a surgical intensive care unit(SICU). **Methods** SICU patients with positive cultures of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), vancomycin-resistant *Enterococcus* (VRE), extended-spectrum β -lactamase positive *Escherichia coli* (ESBL-*E. coli*), ESBL positive *Klebsiella pneumoniae* (ESBL-Kp), and multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* (MDR-Ab) between January 1, 2007 and December 31, 2010 were selected for investigation. From July 1, 2008 to December 31, 2010, patients were investigated prospectively and bundle measures (such as hand hygiene, single room isolation, gloves, and isolation gowns) for patients with MDRO infection or colonization were carried out. From January 1, 2007 to June 30, 2008, medical records of patients (without performing bundle measures) with above 5 pathogens were surveyed retrospectively, and efficacy of bundle measures was analyzed. **Results** From January 1, 2007 to December 31, 2010, a total of 3 526 patients were admitted to this SICU, there were 11 207 bed days, and there were totally 104 episodes of MDRO infections including 65(62.50%) cases of ICU-associated infections (ICUAI) and 39(37.50%) non-ICU-associated infections. ICUAI, especially MRSA and MDR-Ab infection, decreased significantly(18.75%) along with the carrying out of bundle measures. **Conclusion** MDRO infections in SICU are serious, which can be controlled effectively through bundle measures.

[收稿日期] 2011-06-29

[作者简介] 贾会学(1981-), 女(汉族), 河北省衡水市人, 助理研究员, 主要从事医院感染监测、控制与管理研究。

[通讯作者] 李六亿 E-mail: lucyliuyi@263.net

[Key words] intensive care unit, surgery; multidrug-resistant organism; methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; vancomycin-resistant *Enterococcus*; extended-spectrum β -lactamase; *Escherichia coli*; *Klebsiella pneumoniae*; *Acinetobacter baumannii*

[Chin Infect Control, 2012, 11(4): 261 - 265]

重症监护室(intensive care unit, ICU)患者病情重,易发生感染,尤其是多重耐药菌(multidrug-resistant organisms, MDROs)的感染,而且患者一旦发生感染,又加重病情,甚至危及生命。因此,如何预防和控制 ICU 患者 MDROs 的医院感染,是提高 ICU 医疗质量和抢救成功率的关键。本院从 2008 年下半年起即开始对外科 ICU(surgical intensive care unit, SICU)的 MDROs 感染进行监测,并采取相应的控制措施,使 MDROs 医院感染的控制取得了较好效果。现将有关结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 对 2007 年 1 月 1 日—2010 年 12 月 31 日检验科细菌培养所有耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐万古霉素肠球菌(VRE)、产超广谱 β -内酰胺酶的大肠埃希菌(ESBL-*E. coli*)、产超广谱 β -内酰胺酶的肺炎克雷伯菌(ESBL-Kp)、对临床使用的 5 类或 5 类以上抗菌药物同时呈现耐药的多重耐药鲍曼不动杆菌(MDR-Ab)阳性的 SICU 患者。

1.2 调查内容 主要为患者的姓名、性别、年龄、入院诊断等基本情况;患者发生感染的情况,如临床表现、各种检查结果、病原学送检情况及检验结果;患者的转归,每日记录新入 SICU 的人数和住 SICU 人数等。

1.3 研究与控制方法 2007 年 1 月 1 日—2008 年 6 月 30 日期间,对上述 5 种病原体培养阳性且入住 SICU 的患者进行回顾性调查。其调查内容与调查表、诊断标准等与前瞻性调查方法相同,资料来源于患者的出院病历。2008 年 7 月 1 日—2010 年 12 月 31 日期间,采取前瞻性调查方法进行调查并采取控制措施。由受过专门、统一培训的医院感染管理专职人员每天根据实验室信息系统(LIS)细菌培养及抗菌药物敏感试验的结果,按照统一的方法、相同的调查内容与调查表、同一诊断标准,到 SICU 对患者进行前瞻性调查。包括查看病历和各种感染相关检查结果,疑难病例则直接查看患者和/或与临床主管医生讨论。调查时根据同一诊断标准判定所分离的

MDROs 为感染、定植或是污染;根据入住 SICU 的时间将感染进一步区分为 ICU 相关的感染(ICU-associated infection, ICUAI)和非 ICU 相关的感染(non-ICU-associated infection, N-ICUAI)。对 MDROs 感染或定植患者采取“Bundle”控制措施,并定期观察、监督措施的落实情况,直至患者治愈或转出 ICU 移交至病区管理。

1.4 诊断标准

1.4.1 医院感染 依据卫生部 2001 年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》对医院感染病例进行诊断。

1.4.2 ICUAI 入住 ICU 超过 48 h 发生的感染为 ICUAI。

1.4.3 N-ICUAI 入 ICU 前或入 ICU 48 h 内发生的感染为 N-ICUAI。

1.4.4 定植 多重耐药菌阳性标本采样时,患者无任何感染体征或症状,或临床表现不支持,并且排除污染。

1.4.5 污染 主要针对痰、尿、便和分泌物标本的结果。痰标本镜检不合格,临床表现不支持该菌的感染;尿、便、分泌物标本培养结果为 3 种以上病原体,考虑为污染。

1.5 MDROs“Bundle”控制措施 即对 MDROs 感染及定植患者采取的综合控制措施,包括医务人员的手卫生如大力推广速干手消毒剂的使用,医务人员接触患者或其污染物品时穿隔离衣、戴手套,对感染患者实施单间隔离,严格进行环境(物体表面与地面)的消毒,诊疗用品如听诊器、血压计等专用和感染患者依据病原学的药敏结果合理使用抗菌药物等。

1.6 统计方法 将所有调查资料录入 SPSS 11.0 软件进行统计分析。计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 医院及 SICU 基本情况 开展调查的医院为一所三级甲等综合性医院,开放床位 1 500 张,年收治住院患者近 40 000 例,年手术患者在 15 000 ~ 19 000 例;所调查的 SICU 设有 10 张病床(包括 3

间单人隔离间), 每年入住患者数为 800~1 000 例。
 2.2 患者感染情况 2007 年 1 月 1 日—2010 年 12 月 31 日 SICU 共收治患者 3 526 例, 11 207 患者住院日, 平均住院日数为 3.18 d。共发生 104 例次 MDROs 感染, 其中 ICUAI 65 例次 (62.50%), N-ICUAI 39 例次 (37.50%)。在各类多重耐药菌中, 不论是 ICUAI 还是 N-ICUAI, MDR-Ab 均为第 1 位感染菌株, 详见表 1。

表 1 2007—2010 年 SICU MDROs 感染情况

Table 1 MDRO infections in SICU from 2007 to 2010

MDRO	ICUAI		N-ICUAI	
	No. of infection cases	Constituent ratio(%)	No. of infection cases	Constituent ratio(%)
MDR-Ab	20	30.77	22	56.41
MRSA	13	20.00	9	23.08
VRE	1	1.54	2	5.13
ESBL- <i>E. coli</i>	12	18.46	5	12.82
ESBL-Kp	19	29.23	1	2.56
Total	65	100.00	39	100.00

2.3 MDROs 感染“Bundle”控制措施的依从性

如图 1 所示, SICU 医务人员手卫生依从性(以手卫生产品, 包括速干手消毒剂和皂液的合计使用量表

示)逐年提高, 2010 年手卫生产品每患者住院日使用量(86 mL/HD)是 2007 年(42 mL/HD)的 2.05 倍。

2.4 MDROs 感染的控制效果 表 2 显示, 2007—2010 年 MDROs N-ICUAI 呈上升趋势, 2009 年、2010 年感染率均较 2007、2008 年明显增加 ($P < 0.05$); 而 MDROs ICUAI 并未随之上升, 处于平稳状态, 说明 ICUAI 得到有效控制。另外, 如表 3 所示, 实施“Bundle”控制措施后, ICUAI 明显下降 (18.75%), 但差异无统计学意义 ($RR = 1.23, 95\% CI: 0.73 \sim 2.07, P = 0.24$), 可能与病例数少有关。采取防控措施的 5 种 MDROs 感染, 其防控效果不同, 其中以 MRSA 控制效果最好, 在 N-ICUAI 保持稳定的情况下, ICUAI 从 2007 年 2.45 例次/1 000 住院日降至 0 ($\chi^2 = 2.29, P = 0.01$); MDR-Ab 也得到了较好的控制, 尽管近年来 N-ICUAI 呈现快速增长, 而 ICUAI 并未随之上升, 尤其是 2010 年较 2009 年明显下降 ($\chi^2 = 2.18, P = 0.01$); ESBL-*E. coli* 及 ESBL-Kp 的医院感染也得到一定程度的控制, 保持在比较稳定的水平, 详见表 4。

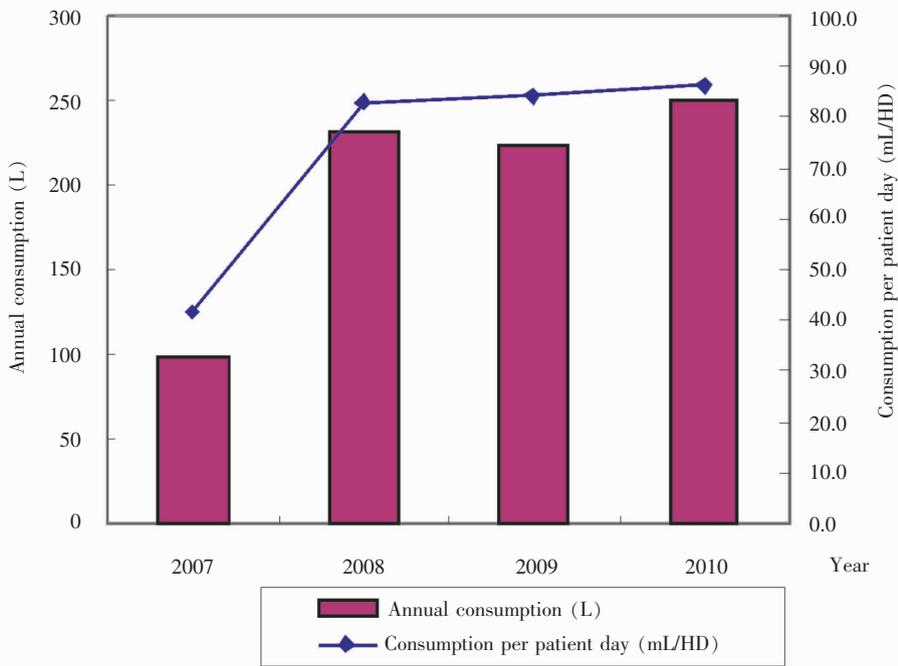


图 1 SICU 2007—2010 年手卫生产品使用量分析

Figure 1 Consumption of hand-hygiene products in SICU from 2007 to 2010

表 2 2007—2010 年 SICU MDROs 感染趋势分析

Table 2 Trend of MDRO infections in SICU from 2007 to 2010

Year	No. of new admissions	Bed days	ICUAI		N-ICUAI	
			Episodes	Episodes/1 000 bed days	Episodes	Episodes/1 000 admissions
2007	887	2 862	17	5.94	4	4.51
2008	819	2 792	20	7.16	3	3.66
2009	810	2 653	16	6.03	11	13.58
2010	1 010	2 900	12	4.14	21	20.79
Total	3 526	11 207	65	5.80	39	11.06

表 3 实施控制措施前后 SICU MDRO-ICUAI 情况分析

Table 3 MDRO-ICUAI rate before and after carrying out bundle intervention in SICU

Surveyed year	No. of admissions to SICU	Bed days	MDRO-ICUAI episodes	Episodes/1 000 bed days	RR (95%CI)	P
2007, 1—2008, 6	1 305	4 267	28	6.56	1.23	
2008, 7—2010, 12	2 221	6 940	37	5.33	(0.73—2.07)	0.24

表 4 2007—2010 年 SICU 各类 MDROs 感染控制分析

Table 4 Control efficacy of MDRO infections in SICU from 2007 to 2010

Year	No. of new admissions	Bed days	MDROs infection episodes											
			MRSA		VRE		MDR-Ab		ESBL- <i>E. coli</i>		ESBL-Kp		MDROs	
			ICUAI	N-ICUAI	ICUAI	N-ICUAI	ICUAI	N-ICUAI	ICUAI	N-ICUAI	ICUAI	N-ICUAI	ICUAI	N-ICUAI
2007	887	2 862	7	2	0	0	2	2	2	0	6	0	17	4
2008	819	2 792	6	2	0	0	6	0	2	1	6	0	20	3
2009	810	2 653	0	2	1	1	10	7	4	1	1	0	16	11
2010	1 010	2 900	0	3	0	1	2	13	4	3	6	1	12	21
Total	3 526	11 207	13	9	1	2	20	22	12	5	19	1	65	39

3 讨论

近年来,MDROs 感染问题日益突出,防止其在医院内传播,尤其是在 ICU 内降低多药耐药菌医院感染的发生,成为当前亟需解决的问题。ICU 是 MDROs 医院感染高发区域^[1],环境中也经常存在大量 MDROs 的定植^[2]。本研究 SICU 内 MDROs 感染中,ICUAI 占 62.50%,将近 2/3,因此,进行 SICU 内 MDROs 医院感染的防控具有非常重要的意义。

虽然 MDROs 医院感染的防控是件非常困难的事情,但通过有效的控制措施是可以降低其感染率的,本研究便证实了这一点。本研究中 SICU 实施“Bundle”控制措施后,ICUAI 在 N-ICUAI 明显增高的情况下反而下降,与国内外相关文献报道一致^[3-4]。MDROs 医院感染的有效控制,前提是控制措施的有效落实,尤其是手卫生。很多研究证实手卫生在 MDROs 医院感染的控制中发挥巨大的作用^[5-6]。本研究也得出同样的结论,随着医务人员手卫生依从性的提高,ICUAI 得到明显控制。

但是,本研究并未对临床医务人员在实施接触隔离时各项措施的落实可能影响控制的效果进行详细监测。有很多研究显示,对控制措施的落实进行具体监测,对提高依从性,提高控制效果非常重要^[7-8],从而也可明确哪些控制措施所起作用大^[3]。不过,单间隔离措施成本很高,对于有些成本高、效果不明显的措施是否值得去做,有学者提出了质疑^[8-9]。有研究^[9]表明,实施单间隔离与非单间隔离,控制效果并无差异。Aboeela^[8]等对 MDROs 控制效果的相关文献进行了综述,发现不同的干预措施组合,其效果存在很大差异,因此,建议在以后的研究中关注控制措施的监测及成本效益分析,得出最佳控制措施的组合,用最小成本获取最大效益。另外,有研究^[10]指出分组护理等措施意义到底有多大,需要通过严格设计的随机对照研究来证实,这是在目前 MDROs 控制效果研究中所欠缺的。

通过本研究,我们发现一些问题值得探讨。如在 SICU 内 MDROs 感染中,以 ICUAI 为主,某些 ICUAI 是在没有 N-ICUAI 的时候发生,说明感染源非来自于院外,而是患者自身或来源于医院环境,如本研究中的 MDR-Ab、ESBL-*E. coli* 及 ESBL-

Kp。这提示可能有些患者入院时存在 MDROs 定植,通过在 ICU 内治疗及抵抗力下降后转变为感染菌;另一方面,也可能与抗菌药物的大量使用有关,导致非耐药菌转变为 MDROs。因此,在进行 MDROs 感染防控中,除了要关注隔离措施外,还需合理使用抗菌药物和增强患者免疫力等。

本研究提示我们,在 ICU 内开展 MDROs 的监测,对有效控制 MDROs 医院感染至关重要,尤其是预防和控制 MDROs 医院感染的暴发^[3]。另外,还可帮助我们了解该部门以哪种 MDRO 感染为主,如本研究 SICU 内主要为 MDR-Ab 感染,提示我们应更深入研究该细菌耐药机制及其感染危险因素,针对不同 MDROs 感染采取相应控制措施,以取得更好效果。

[参 考 文 献]

- [1] Suchada S, Klaita S S, Nuanchan P, *et al.* Multidrug-resistant hospital-associated infections in a pediatric intensive care unit; a cross-sectional survey in a Thai university hospital[J]. *Int J Infect Dis*, 2009, 13(4):506-512.
- [2] 陈红岩,唐玉分,孙嫣. 重症监护病房耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染的预防与控制[J]. *中华医院感染学杂志*, 2009, 19(21):2987-2988.
- [3] Enoch D A, Summers C, Brown N M, *et al.* Investigation and management of an outbreak of multidrug-carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in Cambridge, UK[J]. *J Hosp Infect*, 2008, 70(2):109-118.
- [4] 徐峰倩. 综合干预措施对控制医院常见多药耐药菌流行的影响[J]. *中华医院感染学杂志*, 2010, 20(21):3279-3280.
- [5] Bearm G M, Marra A R, Seller C N, *et al.* A controlled trial of universal gloving versus contact precautions for preventing the transmission of multidrug-resistant organisms [J]. *Am J Infect Control*, 2007, 35(10):650-655.
- [6] Mahamat A, MacKenzie F M, Brooker K, *et al.* Impact of infection control interventions and antibiotic use on hospital MRSA: a multivariate interrupted time-series analysis [J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2007, 30(2): 169-176.
- [7] Clock S A, Cohen B, Behta M, *et al.* Contact precautions for multidrug-resistant organisms: Current recommendations and actual practice [J]. *Am J Infect Control*, 2010, 38(2):105-111.
- [8] Aboelela S W, Saiman L, Stone P, *et al.* Effectiveness of barrier precautions and surveillance cultures to control transmission of multidrug-resistant organisms: A systematic review of the literature [J]. *Am J Infect Control*, 2006, 34(8):484-494.
- [9] Cepeda J A, Whitehouse T, Cooper B, *et al.* Isolation of patients in single rooms or cohorts to reduce spread of MRSA in intensive-care units: prospective two-centre study[J]. *Lancet*, 2005, 365(9 456): 295-304.
- [10] Evidence-based healthcare management. Single rooms, isolation wards, and nursing cohorts help to control MRSA colonisation and infection in hospitals [J]. *Evidence-Based Healthcare and Public Health*, 2005, 9(2): 117-118.
- [12] Moussa M, Roques P, Fievet N, *et al.* Placental cytokine and chemokine production in HIV-1-infected women; trophoblast cells show a different pattern compared to cells from HIV-negative women[J]. *Clin Exp Immunol*, 2001, 125(3): 455-464.
- [13] Phuapradit W, Panburana P, Jaovisidha A, *et al.* Maternal viral load and vertical transmission of HIV-1 in mid-trimester gestation[J]. *AIDS*, 1999, 13(14): 1927-1931.
- [14] Kilani R T, Chang L J, Garcia-Lloret M I, *et al.* Placental trophoblasts resist infection by multiple human immunodeficiency virus (HIV) type 1 variants even with cytomegalovirus coinfection but support HIV replication after provirus transfection[J]. *J Virol*, 1997, 71(9): 6359-6372.
- [15] Riley J K. Trophoblast immune receptors in maternal-fetal tolerance[J]. *Immunol Invest*, 2008, 37(5): 395-426.

(上接第 246 页)