

· 论著 ·

内科重症监护病房泛耐药鲍曼不动杆菌定植与感染的监测及控制

赵慧颖 杨舫舫 郭杨 王辉 武迎宏 安友仲

【摘要】 目的 介绍内科重症监护病房(ICU)对泛耐药鲍曼不动杆菌(XDRABA)定植与感染的监测控制情况,总结院内感染筛查、控制的有效措施。方法 观察 2009 年 9 月至 2013 年 4 月入住北京大学人民医院内科 ICU >48 h 的非手术患者,记录每月 XDRABA 定植与感染的患者数及其一般临床特征。XDRABA 定植与感染的控制措施分 3 个阶段:① 暴发阶段:2009 年 9 月至 2010 年 8 月,感染控制的方法包括加强手卫生、物体表面消毒、使用一次性呼吸机管路及改进抗菌药物的使用;② 环境控制阶段:2010 年 9 月至 2012 年 4 月,感染控制的方法包括现场调查、XDRABA 定植与感染患者的隔离及环境的终末消毒;③ 微生物筛查监测阶段:2012 年 5 月至 2013 年 4 月,入 ICU 时对患者进行咽、鼻及腋下拭子微生物培养。结果 2009 年 9 月至 2013 年 4 月内科 ICU 共有 193 例 XDRABA 定植与感染患者,死亡 64 例(病死率为 33.2%),机械通气 133 例(68.9%);病情严重程度[急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II)评分(20.3 ± 6.7)分]较重,ICU 住院时间[(34.6 ± 13.8) d] 较长。暴发阶段,每月新发 XDRABA 定植与感染患者 5~9 例;环境控制阶段,每月新发 XDRABA 定植与感染患者 3~6 例;微生物筛查监测阶段,每月带入 XDRABA 定植与感染患者 2~4 例,主要来源为急诊科(占 59.5%),ICU 获得病例由每月 2~3 例逐渐减少至 0~1 例。结论 需采用集束化措施对内科 ICU 的 XDRABA 定植与感染进行控制,如加强微生物监测、强调医务人员手卫生、隔离 XDRABA 定植与感染患者以及彻底的环境消毒。

【关键词】 泛耐药鲍曼不动杆菌; 定植; 感染; 控制

Monitoring and control of pan-drug resistant *Acinetobacter baumannii* colonization and infection in a medical intensive care unit Zhao Huiying*, Yang Chongge, Guo Yang, Wang Hui, Wu Yinghong, An Youzhong. *Department of Critical Care Medicine, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China
Corresponding author: An Youzhong, Email: bjicu@163.com

【Abstract】 Objective To describe the monitoring and control of pan-drug resistant *Acinetobacter baumannii* (XDRABA) colonization and infection in a medical intensive care unit (ICU), and to summarize the effective measures of surveillance of nosocomial infection and control. **Methods** Nonsurgical patients admitted to medical ICU of Peking University People's Hospital from September 2009 to April 2013 with length of ICU stay over 48 hours were surveyed. Number of cases of colonization and infection of XDRABA per month was recorded, and the clinical features of patients with XDRABA colonization and infection were observed. The control of XDRABA colonization and infection was divided into three stages: ① Outbreak stage, from September 2009 to August 2010, the infection control measures included stringent hand hygiene and surface disinfection, use of disposable ventilator tubes and improvement in antibiotics use. ② Environmental control stage, from September 2010 to April 2012, the infection control measures consisted of on-the-spot investigation, isolation of patients with XDRABA colonization and infection, tubes terminal environment disinfection. ③ Microbial screening stage, from May 2012 to April 2013, throat, nose and axillary swabs were obtained when the patients admitted. **Results** From 2009 September to 2013 April there was a total of 193 patients colonized or infected with XDRABA, and 64 patients died (mortality rate was 33.2%), and 133 (68.9%) patients were on mechanical ventilation. Patients with XDRABA colonization and infection had severer illness [acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score 20.3 ± 6.7], longer ICU stay [(34.6 ± 13.8) days]. In outbreak stage, number of cases with XDRABA colonization and infection was 5-9 per month. In environmental control stage, case number of XDRABA colonization and infection was 3-6 per month. In microbial screening stage, case number of XDRABA colonization and infection, which were already present, was 2-4 per month, and they were mainly admitted from emergency department (59.5%). The number of cases of ICU acquired XDRABA colonization and infection decreased from 2-3 to 0-1 per month. **Conclusion** To control the colonization and infection of XDRABA, monitoring of microorganism, hand hygiene, isolation of patients with XDRABA colonization and infection, and stringent environment disinfection were very necessary.

【Key words】 Pan-drug resistant *Acinetobacter baumannii*; Colonization; Infection; Control

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.07.004 基金项目:国家临床重点专科建设项目(2011-872)

作者单位:100044 北京大学人民医院重症医学科(赵慧颖、杨舫舫、郭杨、安友仲),检验科(王辉),感染管理科(武迎宏)

通信作者:安友仲,Email:bjicu@163.com

鲍曼不动杆菌是一种无芽胞、无鞭毛、不能运动的需氧不发酵糖类革兰阴性杆菌。在医院环境中,鲍曼不动杆菌可以广泛存在于地面、水池、医疗仪器、患者、医务人员手^[1],甚至空气中^[2]。鲍曼不动杆菌具有生存能力强、抵抗力强、定植率高、易耐药性及克隆传播强等特点。目前,泛耐药鲍曼不动杆菌(XDRABA)已成为院内感染的主要细菌之一,并在全世界范围内广泛流行^[3]。另外,由于目前缺乏有效的抗菌药物治疗,常可引起危重患者全身感染、病情加重,甚至导致死亡。本院内科重症监护病房(ICU)通过对 XDRABA 定植/感染的控制、定植筛查以及来源探查,总结和摸索制定出一套有效的微生物筛查及感染控制方法,为院内感染的控制提供了借鉴,报告如下。

1 资料与方法

1.1 背景资料:本院内科 ICU 有 17 张床,其中 3 张床位为单间,14 张床位为双人间,每间病房均为密闭空间。自 2009 年 9 月开始,内科 ICU 和外科 ICU 同时出现了 XDRABA 定植与感染的暴发流行,通过更改抗菌药物等措施,1 年来无明显效果。2010 年 9 月 19 日医院对全院 ICU 进行了现场调查,发现环境中 XDRABA 定植严重,故开始针对环境进行治理。结果外科 ICU 的 XDRABA 得到控制,每月新发病例 0~1 例^[4];而内科 ICU 虽有所控制,但效果不如外科 ICU,总结原因发现,很多患者为带入的 XDRABA 定植或感染。因此,自 2012 年 5 月开始,本院对所有收入内科 ICU 的患者进行了咽拭子、鼻拭子及腋下拭子培养的筛查。

1.2 患者资料:选择 2009 年 9 月至 2013 年 4 月入住本院内科 ICU 且 ICU 住院时间 >48 h 的非手术患者,所有患者均进行呼吸道分泌物、尿液及其他可能感染部位(引流液等)的微生物培养监测,发热体温 >38.5 °C 进行血培养。自 2012 年 5 月开始,所有患者入 ICU 时进行咽拭子、鼻拭子及腋下拭子培养

的筛查。记录入选患者的性别、年龄、科室来源、急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分、ICU 住院时间、机械通气使用和深静脉置管情况、微生物培养和药敏结果、死亡情况。

本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准,所有检测获得患者或家属知情同意。

1.3 微生物培养及药敏监测

1.3.1 XDRABA 定植与感染的定义:按文献[5]标准界定 XDRABA。XDRABA 定植与感染指任意一次微生物培养为 XDRABA。带入 XDRABA 定植与感染指入 ICU 当天的任意一次拭子、呼吸道分泌物、尿液、引流液等微生物培养为 XDRABA。

1.3.2 现场调查:2010 年 9 月对内科 ICU XDRABA 暴发流行进行现场调查,采样包括 2 例 XDRABA 定植与感染患者的病房环境及 2 名医务人员的手卫生,共 50 份。

1.3.3 微生物培养及药敏监测:分别使用全自动细菌分析仪(法国生物梅里埃公司)和琼脂平板倍比稀释法进行测定。

1.4 统计学分析:采用 Excel 表收集、录入数据;计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以率或频数表示。

2 结果

2.1 患者的一般特征:从 2009 年 9 月至 2013 年 4 月内科 ICU 共发现 193 例 XDRABA 定植与感染患者,APACHE II 评分较高,为(20.3 ± 6.7)分,提示 XDRABA 定植与感染易发于重症患者;并且 ICU 住院时间较长,为(34.6 ± 13.8) d;死亡 64 例(病死率为 33.2%);机械通气 133 例(68.9%)。

2.2 现场调查结果(表 1):医务人员手卫生共采样 2 份,均为阴性;环境采样共 48 份,阳性 18 份,广泛分布于洗手池下水口、气管插管、呼吸机管路、负压吸引器旋钮、呼吸机面板、血氧饱和度夹子、心电图监护导线、床档、尿管、水龙头、微量泵等位置。

表 1 北京大学人民医院内科 ICU 2010 年 9 月对 XDRABA 暴发流行时 ICU 环境的细菌采样及阳性率

采样位置	样本(份)	阳性样本(份)	阳性率(%)	采样位置	样本(份)	阳性样本(份)	阳性率(%)	采样位置	样本(份)	阳性样本(份)	阳性率(%)
洗手池下水口	2	2	100.0	心电监护导线	2	1	50.0	呼吸机雾化器面板	2	0	0
气管插管	2	2	100.0	床档	2	1	50.0	杂物车表面	2	0	0
呼吸机管路患者接口	2	2	100.0	尿管	2	1	50.0	集尿器表面	2	0	0
呼吸机管路外表面	6	4	66.7	水龙头	2	1	50.0	中心静脉导管	2	0	0
负压吸引器旋钮	2	1	50.0	微量泵	4	1	25.0	治疗车表面	2	0	0
呼吸机面板	2	1	50.0	约束带	2	0	0	气垫泵面板	2	0	0
血氧饱和度夹子	2	1	50.0	听诊器	2	0	0	心电监护面板	2	0	0

注:ICU 为重症监护病房,XDRABA 为泛耐药鲍曼不动杆菌

2.3 XDRABA 定植与感染处理措施的实施

2.3.1 暴发阶段:指 2009 年 9 月至 2010 年 8 月。采取的主要措施为:追着患者处理,发现一个处理一个。

2009 年 9 月共收治 ICU 住院时间 >48 h 的患者 25 例,其中 XDRABA 定植与感染患者有 7 例。采取的措施是:加强医务人员教育和手卫生,改用一次性呼吸机管路,含氯消毒液进行物体表面消毒,针对 XDRABA 给予舒巴坦联合碳青霉烯类抗菌药物静脉输注。但控制效果不佳,每月进入 ICU >48 h 的患者有 18~31 例,其中新发的 XDRABA 定植与感染患者就有 5~9 例,血行感染 0~1 例。

2.3.2 环境控制阶段:指 2010 年 9 月至 2012 年 4 月。采取的主要措施为:环境监测,并采取相应措施处理环境。

针对 XDRABA 暴发流行,2010 年 9 月对内科 ICU 进行了现场调查,发现环境污染非常严重,故制定了以下集束化感染控制措施。

2.3.2.1 隔离:对 XDRABA 定植与感染患者进行单间隔离或合并同类感染患者隔离,医生、护士或其他医务人员接触该类患者需穿隔离衣并戴手套、口罩、帽子和鞋套。B 超和床旁胸片等移动性设备接触该类患者时,需套上一次隔离袋。

2.3.2.2 所有隔离房间门口及患者床头均悬挂警示牌,予以提醒。

2.3.2.3 加强医务人员手卫生和环境消毒:每日用含氯消毒液对隔离单间的物体表面以及地面进行消毒。

2.3.2.4 终末消毒:XDRABA 定植与感染患者死亡或转出后,用 0.5% 过氧乙酸喷雾熏蒸病房 2 h 进行终末消毒。

2.3.2.5 严格消毒床旁纤维支气管镜:普通冲洗消毒后再用环氧乙烷消毒。

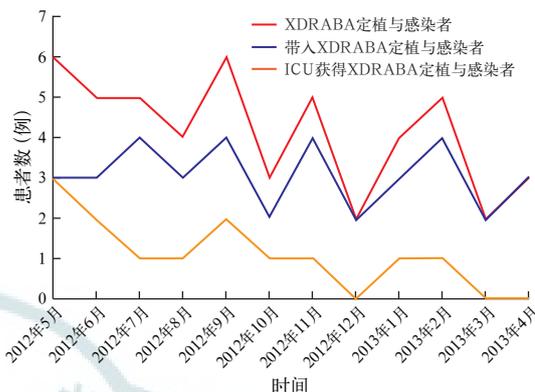
2.3.2.6 加强全体医务人员教育。

经过实施以上措施,虽然 XDRABA 定植与感染的患者数逐渐下降,但每月仍有 3~6 例。

2.3.3 微生物筛查监测阶段:指 2012 年 5 月至 2013 年 4 月。采取的主要措施为:早发现,早处理。

自开展患者入 ICU 时进行咽拭子、鼻拭子及腋下拭子培养的筛查及加强微生物监测后,每月带入的 XDRABA 定植与感染病例为 2~4 例,通过加强监测,早发现、早隔离、早处理后,ICU 获得定植与感染病例由每月 2~3 例逐渐降至 0~1 例(图 1)。其中带入的 XDRABA 定植与感染患者共 37 例,主要

科室来源为:急诊科、血液科、呼吸科、风湿免疫科及外院等(表 2),说明 XDRABA 已经遍布全院许多科室,尤以急诊科为主(占 59.5%)。



注:ICU 为重症监护病房,XDRABA 为泛耐药鲍曼不动杆菌

图 1 北京大学人民医院内科 ICU 2012 年 5 月至 2013 年 4 月微生物筛查监测阶段每月 XDRABA 定植与感染患者数的动态演变

表 2 北京大学人民医院内科 ICU 2012 年 5 月至 2013 年 4 月微生物筛查监测阶段 37 例带入的 XDRABA 定植与感染患者的科室来源

来源科室	例数(例)	百分比(%)	来源科室	例数(例)	百分比(%)
急诊科	22	59.5	外院	2	5.4
血液科	5	13.5	风湿免疫科	1	2.7
呼吸科	4	10.8	老年科	1	2.7
神经外科	2	5.4			

注:ICU 为重症监护病房,XDRABA 为泛耐药鲍曼不动杆菌

3 讨论

近年来,XDRABA 在世界范围内开始广泛流行,也成为我国院内感染的重要细菌之一^[6],具有强大的耐药性^[7-8],甚至对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率高达 60%^[9]。免疫抑制状态、侵入性操作、接受机械通气^[10]、多种抗菌药物暴露^[11]、住院时间长、合并严重基础疾病及病情严重^[12-14]等均是鲍曼不动杆菌感染的危险因素。本研究也发现,XDRABA 定植与感染患者机械通气比例较高、APACHE II 评分较高、ICU 住院时间较长等。另外,本组患者的病死率为 33.2%。以往报道病死率甚至可以高达 50%^[15]。鲍曼不动杆菌还具有强大的生存能力,其在潮湿环境中可存活长达 5 个月,在干环境中可存活长达 1 个月^[12]。本调查结果同样发现,无论在干、湿环境,XDRABA 均有较广泛的定植。

关于鲍曼不动杆菌,尤其是 XDRABA 暴发流行的控制、隔离、严格环境消毒等切断传播途径的措施要远远重要于应用抗菌药物治疗^[16-17],本研究第一阶段也有类似结果。泰国一家三级教学医院的研究同样发现:限制抗菌药物的使用,虽然能减少一半耐

药菌的产生,但并不能降低多重耐药鲍曼不动杆菌(MDRABA)及XDRABA的感染发生率,而通过严格的环境要求和患者的监测、定植与感染患者接触隔离、加强医务人员手卫生以及环境消毒后,XDRABA的定植与感染得到了有效的控制^[18-19]。荷兰一家医院的ICU经过严格环境消毒、减少患者收治、甚至更换了医疗仪器之后,才根治了XDRABA的暴发流行^[20]。

对于耐药菌的控制,加强微生物监测亦非常重要,可以做到早发现、早隔离、早处理,以防止耐药菌在院内传播。我们通过对所有入ICU患者进行咽、鼻和腋下拭子的培养筛查及加强微生物监测后,ICU获得的XDRABA定植与感染患者得到了控制。另外还发现,XDRABA已经不仅仅存在于ICU,还广泛分布于医院多个科室,尤其是急诊科^[21],下一步我们将会在全院推广总结出的经验。

结合国内外专家及指南^[5, 22-24]的推荐,我们对XDRABA的定植与感染暴发的控制总结了一些经验:①加强ICU新入患者和环境的微生物监测、筛查,早发现、早隔离、早处理,防止交叉感染;②XDRABA定植与感染患者一定要隔离;③需加强医务人员手卫生和教育;④过氧乙酸喷雾熏蒸病房终末消毒,可以根除暴发的根源^[25]。

总之,对于泛耐药菌的暴发,防大于治,要制定合理方案,加强全体医务人员教育,加强ICU新入患者的微生物监测,力保接触隔离,进行彻底的环境卫生消毒。

参考文献

- [1] Garnacho-Montero J, Amaya-Villar R. Multiresistant *Acinetobacter baumannii* infections: epidemiology and management[J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2010, 23(4):332-339.
- [2] Munoz-Price LS, Fajardo-Aquino Y, Arheart KL, et al. Aerosolization of *Acinetobacter baumannii* in a trauma ICU [J]. *Crit Care Med*, 2013, 41(8):1915-1918.
- [3] Peleg AY, Seifert H, Paterson DL. *Acinetobacter baumannii*: emergence of a successful pathogen [J]. *Clin Microbiol Rev*, 2008, 21(3):538-582.
- [4] 赵慧颖,王玥,刘方,等. 外科ICU中泛耐药鲍氏不动杆菌定植与感染暴发的控制 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 23(24):5994-5996.
- [5] 陈佰义,何礼贤,胡必杰,等. 中国鲍曼不动杆菌感染诊治与防控专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2012, 92(2):76-85.
- [6] Wang H, Chen M, Ni Y, et al. Antimicrobial resistance among clinical isolates from the Chinese Meropenem Surveillance Study (CMSS), 2003-2008 [J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2010, 35(3):227-234.
- [7] 孙成栋,李真,刘斯,等. 泛耐药鲍曼不动杆菌医院感染的耐药性分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(6):369-372.
- [8] 杨秀捷,张晨,齐文升,等. 重症加强治疗病房鲍曼不动杆菌耐药性分析及其与中医证候的关系 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2007, 14(4):222-224.
- [9] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2011年中国CHINET细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2012, 12(5):321-329.
- [10] 王海立,隋文君,王俊瑞,等. 呼吸重症监护病房患者多重耐药鲍曼不动杆菌获得性定植的危险因素分析[J]. *中华医学杂志*, 2012, 92(14):960-963.
- [11] 刘欢. 经验性选择不同抗生素对机械通气患者下呼吸道检出鲍曼不动杆菌的影响[J]. *中华危重病急救医学*, 2010, 22(7):430-431.
- [12] Munoz-Price LS, Weinstein RA. *Acinetobacter* infection[J]. *N Engl J Med*, 2008, 358(12):1271-1281.
- [13] 马明远,徐杰,于娜,等. 综合ICU内鲍曼不动杆菌的耐药性和相关因素分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(11):686-689.
- [14] 乔莉,张劲松,梅亚宁,等. 鲍曼不动杆菌血流感染预后的危险因素分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(8):471-474.
- [15] Falagas ME, Kopterides P, Siempos II. Attributable mortality of *Acinetobacter baumannii* infection among critically ill patients [J]. *Clin Infect Dis*, 2006, 43(3):389.
- [16] 钱嫣蓉,糜琛蓉,节译,等. 2010年APIC消除医疗机构内多重耐药鲍曼不动杆菌传播的指南节译(1)——多重耐药鲍曼不动杆菌感染暴发的识别和控制 [J]. *中国感染控制杂志*, 2011, 10(5):398-400.
- [17] 陈慧红,戴冬玲,沈波,等. 控制院内多重耐药鲍曼不动杆菌的流行[J]. *中华检验医学杂志*, 2008, 31(9):1023-1025.
- [18] Apisarnthanarak A, Danchaiwittit S, Khawcharoenporn T, et al. Effectiveness of education and an antibiotic-control program in a tertiary care hospital in Thailand [J]. *Clin Infect Dis*, 2006, 42(6):768-775.
- [19] Apisarnthanarak A, Pinitchai U, Thongphubeth K, et al. A multi-faceted intervention to reduce pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* colonization and infection in 3 intensive care units in a Thai tertiary care center: a 3-year study [J]. *Clin Infect Dis*, 2008, 47(6):760-767.
- [20] Bernards AT, Harinck HI, Dijkshoorn L, et al. Persistent *Acinetobacter baumannii*? Look inside your medical equipment [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2004, 25(11):1002-1004.
- [21] 黄艳飞,王俊瑞,顾海彤,等. 泛耐药鲍曼不动杆菌医院获得性感染相关因素分析[J]. *中华医学杂志*, 2011, 91(36):2525-2529.
- [22] Rebnann T, Rosenbaum PA. Preventing the transmission of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*: an executive summary of the Association for Professionals in infection control and epidemiology's elimination guide [J]. *Am J Infect Control*, 2011, 39(5):439-441.
- [23] 中华人民共和国卫生部. 多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南(试行)[J]. *中华危重病急救医学*, 2011, 23(2):65.
- [24] Karageorgopoulos DE, Falagas ME. Current control and treatment of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* infections [J]. *Lancet Infect Dis*, 2008, 8(12):751-762.
- [25] La Forgia C, Franke J, Hacek DM, et al. Management of a multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit using novel environmental disinfection: a 38-month report [J]. *Am J Infect Control*, 2010, 38(4):259-263.

(收稿日期:2013-12-27)

(本文编辑:李银平)