

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2015.08.006

· 论 著 ·

新生儿重症监护病房器械相关感染流行病学多中心研究

任军红¹, 殷环¹, 吴安华², 胡必杰³, 张秀月⁴, 侯铁英⁵, 宗志勇⁶, 李卫光⁷, 杨怀⁸, 杨芸⁹, 刘运喜¹⁰, 文建国¹¹, 陆群¹², 贾会学¹, 李六亿¹

(1 北京大学第一医院, 北京 100034; 2 中南大学湘雅医院, 湖南 长沙 410008; 3 复旦大学附属中山医院, 上海 200032; 4 中国医科大学附属盛京医院, 辽宁 沈阳 110004; 5 广东省人民医院, 广东 广州 510008; 6 四川大学华西医院, 四川 成都 610041; 7 山东省立医院, 山东 济南 250021; 8 贵州省人民医院, 贵州 贵阳 550002; 9 山西医学科学院山西大医院, 山西 太原 030001; 10 解放军总医院, 北京 100853; 11 郑州大学第一附属医院, 河南 郑州 450052; 12 浙江大学医学院附属第二医院, 浙江 杭州 310009)

[摘要] 目的 了解我国三级甲等综合医院新生儿监护病房(NICU)器械相关感染的流行特点,为预防和控制新生儿器械相关感染提供科学依据。**方法** 以多中心研究的方式,选取全国9个省及直辖市17所医院2013年10月—2014年9月NICU住院新生儿,按照统一的诊断标准和方法,对器械相关感染进行前瞻性监测。**结果** 共监测12 998例NICU住院新生儿,住院总日数为126 125 d,发生13例中央导管相关血流感染(CLABSI)、70例呼吸机相关肺炎(VAP),中央静脉导管使用率为15.56%,CLABSI发病率为0.66%;呼吸机使用率为7.67%,VAP发病率为7.23%。 $\leq 1\ 000$ g体重组中央静脉导管和呼吸机使用率最高,分别为61.06%和29.91%;床位数20~30张的NICU中央静脉导管使用率(16.67%)最高,呼吸机使用率(4.11%)最低;中央静脉导管和呼吸机使用率均以西南地区最高。不同规模NICU新生儿VAP发病率以床位数20~30张的NICU最低(2.36%)。不同地区NICU新生儿CLABSI、VAP发病率比较,差异均有统计学意义;CLABSI和VAP发病率均以华南地区最高(分别为2.68%、31.06%)、西南地区次之。不同季度NICU新生儿CLABSI、VAP发病率比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 我国NICU器械使用率及其相关感染率较高,不同出生体重组、不同规模NICU、不同地区存在差异,应继续加强监测,根据感染特点落实防控措施。

[关键词] 新生儿监护病房;中心静脉导管相关感染;呼吸机相关肺炎;流行病学;多中心研究

[中图分类号] R181.3⁺2 R722 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2015)08-0530-05

Multicenter study on epidemiology of device-associated infection in neonatal intensive care units

REN Jun-hong¹, YIN Huan¹, WU An-hua², HUBi-jie³, ZHANG Xiu-yue⁴, HOU Tie-ying⁵, ZONG Zhi-yong⁶, LI Wei-guang⁷, YANG Huai⁸, YANG Yun⁹, LIU Yun-xi¹⁰, WEN Jian-guo¹¹, LU Qun¹², JIA Hui-xue¹, LI Liu-yi¹ (1 Peking University First Hospital, Beijing 100034, China; 2 Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China; 3 Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China; 4 Shengjing Hospital, China Medical University, Shenyang 110004, China; 5 Guangdong General Hospital, Guangzhou 510008, China; 6 West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 7 Shandong Provincial Hospital, Jinan 250021, China; 8 Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang 550002, China; 9 Shanxi Dayi Hospital, Shanxi Academy of Medical Sciences, Taiyuan 030001, China; 10 General Hospital of PLA, Beijing 100853, China; 11 The First Af-

[收稿日期] 2015-07-02

[基金项目] 中国医院协会医院感染预防与控制能力建设项目(CHA-2012-XSPX-0629-1)

[作者简介] 任军红(1973-),女(汉族),北京市人,主管护师,主要从事医院感染监测、控制与管理及其研究。

[通信作者] 李六亿 E-mail: lucyliuyi@263.net

filiated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China; 12 The Second Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310009, China)

[Abstract] Objective To investigate the epidemiological characteristics of device-associated infection (DAI) in neonatal intensive care units (NICUs) of tertiary first-class hospitals in China, and provide scientific evidence for the prevention and control of neonatal DAI. **Methods** Neonates in NICUs at 17 hospitals of 9 provinces from October 2013 to September 2014 were selected for multicenter study, DAI was surveyed prospectively according to the uniform diagnostic criteria and methods. **Results** A total of 12 998 neonates were monitored, the total patient-days were 126 125 d, 13 cases of central line-associated bloodstream infection (CLABSI) and 70 cases of ventilator-associated pneumonia (VAP) occurred, central line utilization rate was 15.56%, incidence of CLABSI was 0.66/1 000 device-days; ventilator utilization rate was 7.67%, incidence of VAP was 7.23/1 000 device-days. Utilization rates of central line and respirator in neonates with body weight $\leq 1 000$ g was the highest, which were 61.06% and 29.91% respectively; In NICUs with 20-30 beds, utilization rate of central line was the highest (16.67%), and respirator was the lowest (4.11%); of hospitals in different regions, central line and respirator utilization rate in southwest China was the highest. Of different sizes of ICUs, VAP per 1 000 device-days was the lowest in NICUs with 20-30 beds (2.36‰). Difference in incidence of CLABSI and VAP per 1 000 device-days in neonates at NICUs of different regions were significantly different; incidence of CLABSI and VAP per 1 000 device-days was highest in southern China (2.68‰ and 31.06‰ respectively), followed by southwest region. Of different quarters, incidence of CLABSI, and VAP per 1 000 device-days were not significantly different (all $P > 0.05$). **Conclusion** Device utilization rate and incidence of DAI in China are both high, and are different in neonates of different birth weight, at different sizes of NICUs, as well as different regions, monitoring should be intensified, prevention and control measures should be implemented according to infection characteristics.

[Key words] neonatal intensive care unit; central line-associated bloodstream infection; ventilator-associated pneumonia; epidemiology; multicenter study

[Chin Infect Control, 2015, 14(8): 530-534]

新生儿监护病房 (neonatal intensive care unit, NICU) 是医院感染的高风险科室, 新生儿抵抗力低, 侵袭性操作频率高, 容易发生器械相关感染, 可造成医院感染暴发, 带来不良的社会影响^[1]。本研究运用统一的方法和标准, 对全国 17 所医院器械相关感染进行前瞻性监测, 为预防和控制 NICU 器械相关感染提供科学依据, 现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 相关定义 (1) 新生儿: 娩出到生后 28 d 内的婴儿。(2) 医院感染诊断: 依据卫生部 2001 年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》进行判断^[2]。呼吸机相关肺炎 (ventilator-associated pneumonia, VAP)、中央导管相关血流感染 (central line-associated bloodstream infection, CLABSI) 的诊断参照 VAP^[3]、CLABSI^[4] 监测中的定义。

1.2 调查医院 选择全国医院感染管理工作基础好、设有 NICU、微生物检测能力强的三级甲等综合医院, 同时考虑地域代表性, 被调查医院覆盖华北 (北京、山西)、华东 (山东、江苏、浙江)、华中 (河南、

湖南)、西南 (重庆)、华南 (广东) 5 个地区 9 个省及直辖市。

1.3 调查对象 2013 年 10 月—2014 年 9 月入住调查医院 NICU > 48 h 的新生儿。

1.4 监测方法 各医院的调查人员经过统一培训, 使用统一的监测方法及调查表, 采取前瞻性主动监测, 对入住 NICU > 48 h 的新生儿, 填写《NICU 医院感染病例登记表》, 监测新生儿有创呼吸机、中央静脉置管使用情况及 VAP、CLABSI 感染情况, 中央静脉监测范围包括脐静脉和经外周静脉穿刺中心静脉置管 (PICC)。采用专职人员主动监测与临床医务人员报告相结合的方式确认器械相关感染情况。NICU 医务人员每日填写《NICU 监测日志》。

1.5 质量控制 调查前, 所有参与该项工作的医务人员通过严格的培训, 统一调查方法及诊断标准; 监测实施过程中, 通过公共邮箱、QQ 群等形式对调查医院提出的问题进行分类整理, 及时解答并统一标准; 设立数据审核人, 每月对报告数据进行数值检查和逻辑检错, 对发现的问题及时整理并反馈; 各省负责人对本省医院的调查工作进行监管, 促进反馈与质量改进。

1.6 统计分析 应用 EXCEL 软件录入 NICU 医院感染病例报告表、不同出生体重新生儿医院感染汇总表,所有资料导入 SPSS 11.0 进行统计分析。计数资料以频数和百分比进行统计描述,各组数据采用 χ^2 检验进行统计学分析;器械相关发病率的比较应用 Stata 9.0 软件进行,计算 RR(Rate Ratio) 值及其 95% 可信区间(CI), $P \leq 0.05$ 表示有统计学差异。各指标的计算参考卫生部 2009 年颁布的《医院感染监测规范》^[5]。

2 结果

2.1 医院基本情况 17 所项目医院分别为华北 5 所、华东 6 所、华中 3 所、西南 1 所和华南 2 所,

NICU 床位数为 6~48 张。

2.2 不同出生体重组新生儿器械相关感染 2013 年 10 月—2014 年 9 月共监测 NICU 新生儿 12 998 例,住院总日数为 126 125 d,共发生 13 例 CLABSI 和 70 例 VAP。中央静脉导管使用率为 15.56%,CLABSI 发病率为 0.66%;呼吸机使用率为 7.67%,VAP 发病率为 7.23%。中央静脉导管和呼吸机使用率均随着新生儿出生体重的增加而下降,差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 27 704.13、3 841.90,均 $P < 0.001$), $\leq 1 000$ g 体重组最高,分别为 61.06% 和 29.91%。不同出生体重组:CLABSI 发病率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);VAP 发病率比较,差异有统计学意义,出生体重 $> 2 500$ g 组最高(14.57%)。见表 1。

表 1 不同出生体重组新生儿器械使用及相关感染情况

Table 1 Device utilization and DAI in neonates with different birth weight

出生体重组(g)	住院总日数	CLABSI				VAP			
		插管总日数	使用率(%)	感染例次数	发病率*(%)	呼吸机使用总日数	呼吸机使用率(%)	感染例次数	发病率*(%)
$\leq 1 000$	3 577	2 184	61.06	1	0.46	1 070	29.91	3	2.80
1 001~1 500	19 444	9 298	47.82	5	0.54	2 572	13.23	7	2.72
1 501~2 500	49 618	6 551	13.20	5	0.76	3 087	6.22	17	5.51
$> 2 500$	53 486	1 588	2.97	2	1.26	2 951	5.52	43	14.57
小计	126 125	19 621	15.56	13	0.66	9 680	7.67	70	7.23

*:不同出生体重组 CLABSI、VAP 发病率比较均以 $\leq 1 000$ g 出生体重组为对照,除出生体重 $> 2 500$ g 组 VAP 发病率比较差异有统计学意义[RR 及 95%CI 为 5.20(1.66-26.19), $P < 0.001$],其余各组比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)

2.3 不同规模 NICU 器械相关感染 不同规模 NICU 新生儿中央静脉导管、呼吸机使用率比较,差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 115.59、1 455.43,均 $P < 0.001$);床位数 20~30 张的 NICU 中央静脉导管使用率(16.67%)最高,呼吸机使用率(4.11%)

最低。不同规模 NICU:CLABSI 发病率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);VAP 发病率比较,差异有统计学意义,以床位数 20~30 张组最低(2.36%)。见表 2。

表 2 不同规模 NICU 新生儿器械使用及相关感染情况

Table 2 Device utilization and DAI in neonates at different sizes of ICUs

床位数(张)	NICU 数	监测例数	住院总日数	CLABSI				VAP			
				插管总日数	插管使用率(%)	感染例次数	发病率*(%)	呼吸机使用总日数	呼吸机使用率(%)	感染例次数	发病率*(%)
< 20	5	2 228	22 497	3 024	13.44	3	0.99	1 479	6.57	16	10.82
20~30	7	4 971	41 265	6 879	16.67	4	0.58	1 694	4.11	4	2.36
> 30	5	5 799	62 363	9 718	15.58	6	0.62	6 507	10.43	50	7.68
小计	17	12 998	126 125	19 621	15.56	13	0.66	9 680	7.67	70	7.23

*:不同规模 NICU CLABSI、VAP 发病率比较均以 NICU 床位数 < 20 张为对照,除 NICU 床位数 20~30 张组 VAP 发病率比较差异有统计学意义[RR 及 95%CI 为 0.22(0.05-0.68), $P < 0.001$],其余各组比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)

2.4 不同地区 NICU 器械相关感染 不同地区 NICU 新生儿中央静脉导管、呼吸机使用率比较,差

异均有统计学意义(χ^2 值分别为 5 062.64、5 594.60,均 $P < 0.001$);中央静脉导管和呼吸机使用率均以西

南地区最高。不同地区 NICU CLABSI、VAP 发病率比较,差异均有统计学意义,均以华南地区最高,西南

地区次之。见表 3~4。

表 3 不同地区 NICU 新生儿器械使用及相关感染情况

Table 3 Device utilization and DAI in neonates at NICUs of different regions

地区	NICU 数	监测例数	住院总日数	CLABSI				VAP			
				插管总日数	插管使用率(%)	感染例次数	发病率(‰)	呼吸机使用总日数	呼吸机使用率(%)	感染例次数	发病率(‰)
华北	5	2 542	25 645	6 349	24.76	3	0.47	989	3.86	2	2.02
华东	6	6 431	62 899	5 793	9.21	2	0.35	5751	9.14	11	1.91
华中	3	2 604	24 849	4 824	19.41	1	0.21	541	2.18	0	0.00
西南	1	193	3 032	1 163	38.36	3	2.58	1 079	35.59	16	14.83
华南	2	1 228	9 700	1 492	15.38	4	2.68	1 320	13.61	41	31.06

表 4 不同地区 NICU 新生儿器械相关感染比较结果

Table 4 Comparison of DAI in NICU neonates in different regions

地区	CLABSI		VAP	
	RR 及 95%CI	P	RR 及 95%CI	P
华北	0.18(0.03-1.04)	0.020	0.07(0.01-0.25)	<0.001
华东	0.13(0.01-0.90)	0.010	0.06(0.03-0.12)	<0.001
华中	0.08(0.00-0.78)	<0.001	0.00(0.00-0.23)	<0.001
西南	0.96(0.14-5.69)	0.490	0.48(0.25-0.87)	<0.001

*:均以华南地区为对照

2.5 感染季度分析 不同季度 NICU 新生儿中央静脉导管和呼吸机使用率比较,差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 144.90、35.00,均 $P < 0.001$),均以 2013 年第 4 季度最低。不同季度 NICU 新生儿 CLABSI、VAP 发病率比较,差异无统计学意义。见表 5。

表 5 不同季度 NICU 新生儿器械使用及相关感染情况

Table 5 Device utilization and DAI in neonates at NICUs in different quarters

季度	监测例数	住院总日数	CLABSI				VAP			
			插管总日数	插管使用率(%)	感染例次数	发病率*(‰)	呼吸机使用总日数	呼吸机使用率(%)	感染例次数	发病率*(‰)
2013 年第 4 季度	1 446	13 766	1 677	12.18	1	0.60	939	6.82	5	5.32
2014 年第 1 季度	3 498	33 935	5 238	15.44	5	0.95	2 464	7.26	18	7.31
2014 年第 2 季度	3 997	38 043	6 194	16.28	4	0.65	3 075	8.08	26	8.46
2014 年第 3 季度	4 057	40 381	6 512	16.13	3	0.46	3 202	7.93	21	6.56

*:不同季度 CLABSI、VAP 发病率比较均以 2014 年第 3 季度为对照,各组比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)

3 讨论

本研究采用统一的调查方法和诊断标准收集多中心的数据,调查结果具有代表性,对了解我国三级医院 NICU 器械使用情况、相关医院感染情况及规范我国新生儿目标性监测具有重要的意义,对器械相关感染的防控工作具有指导作用。

研究结果显示,NICU 新生儿中央静脉导管使用率及 CLABSI 发病率分别为 15.56% 和 0.66%。与全国医院感染监测网 2012 年的监测结果^[6]相比,本组研究中央静脉导管使用率高、发病率低,可能与所监测的医院均为三级甲等综合医院,诊疗水平较高有关。与美国 NHSN 数据(2013 年)^[7]比较,各体重组新生儿 CLABSI 发病率多在 NHSN 统计的

$P_{50} \sim P_{75}$ 和 $P_{75} \sim P_{90}$;不同出生体重组中央静脉插管使用率情况有所不同,低出生体重组多高于其 NHSN 的平均水平,而高出生体重组多低于其平均水平。随着新生儿出生体重增加,中央静脉导管插管使用率降低,与我国监测网和美国 NHSN 的监测结果相同;但 CLABSI 发病率差异无统计学意义,可能与监测病例数较少有关。

本研究 NICU 新生儿呼吸机使用率及 VAP 发病率分别为 7.67% 和 7.23%,均高于我国监测网 2012 年的监测结果^[6]。与美国 NHSN 数据(2012 年)^[7]比较,各出生体重组新生儿呼吸机使用率多在其 $P_{50} \sim P_{75}$,VAP 发病率多在其 $P_{75} \sim P_{90}$ 或高于 P_{90} ,提示我国在降低 VAP 方面仍有改进的空间;随着出生体重的增加呼吸机使用率降低,但 VAP 发病率反而升高,这一变化与我国监测网和美

国 NHSN 的监测结果相反,其中的原因有待进一步探讨。

本组研究显示,不同规模 NICU 新生儿 CLABSI 发病率比较,差异无统计学意义;VAP 发病率比较,差异存在统计学意义,以床位数 20~30 张的 NICU 最低(2.36%),可能这种规模大小的 NICU 比较合适。CLABSI 和 VAP 发病率均以华南地区最高、西南地区次之,可能与操作习惯、防控措施的依从性或气候环境有关,具体原因有待探讨。不同季度新生儿器械相关发病率比较,差异均无统计学意义,说明器械相关感染的发生与季节无关。

新生儿抵抗力低,需严格掌握各种侵入性操作的适应证,尽可能减少各种导管的留置时间^[8]。医务人员应严格遵守无菌操作的要求,加强环境和物品的清洁与消毒,对插管新生儿实行保护性隔离,自觉执行预防新生儿医院感染的一系列“集束化策略”,全方位保护新生儿的健康^[9-11]。

致谢:项目组专家、各省项目负责人、数据审核人员、项目医院的医务人员在项目设计和数据收集整理过程中给予本项目大力支持和配合,在此表示衷心的感谢!

[参 考 文 献]

[1] 贾会学,任军红,赵秀莉,等. 外科重症监护室预防器械相关感染的干预性研究[J]. 中国感染控制杂志,2011,10(3):

166-169.

- [2] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志,2001,81(5):314-320.
- [3] Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting[J]. Am J Infect Control,2008,36(5):309-332.
- [4] Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America[J]. Clin Infect Dis,2009,49(1):1-45.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 医院感染监测规范[J]. 中华医院感染学杂志,2009,19(11):1313-1314.
- [6] 卫生部医院感染监测网. 医院感染监控信息[R]. 湖南,2013.
- [7] Dudeck MA, Edwards JR, Allen-Bridson K, et al. National Healthcare Safety Network report, data summary for 2013, Device-associated Module[J]. Am J Infect Control,2015,43(3):206-221.
- [8] 张晓丽,王书会,董荣芝,等. 新生儿重症监护病房器械感染相关性研究[J]. 中国消毒学杂志,2013,30(11):1047-1049.
- [9] 糜琛蓉,张祎博,杨莉,等. 外科重症监护室导管相关性医院感染 5 年监测资料分析[J]. 中国感染控制杂志,2011,10(3):178-180.
- [10] 胡艳丽,吴晓琴,李琳. 重症监护病房血管导管相关血流感染发病率及预防措施多中心调查[J]. 中国感染控制杂志,2015,14(5):302-305.
- [11] 杨素珍,程科萍. 重症监护室医院感染监测分析[J]. 中国感染控制杂志,2013,12(6):466-467.

(本文编辑:豆清娅)