

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2014.08.006

· 论 著 ·

ICU 导管相关血流感染危险因素分析

刘银梅, 余红, 杨惠英

(上海市第十人民医院内感染与疾病控制处, 上海 200072)

[摘要] **目的** 了解重症监护室(ICU)导管相关血流感染(CRBSI)的危险因素,为其预防控制提供科学依据。**方法** 选取2008年1月—2012年12月某院ICU行中心静脉置管(CVC)且时间>48 h的住院患者1 677例,分为CRBSI组和非CRBSI组,对其进行危险因素分析。**结果** CVC使用率为92.88%(21 041 d);发生CRBSI 86例,CRBSI发生率为5.13%,千导管日CRBSI发生率为4.02/1 000,CRBSI组患者病死率为58.14%(50/86),显著高于非CRBSI组的36.83%(586/1 591),差异有统计学意义($\chi^2 = 15.74, P < 0.01$)。多因素logistic回归分析结果显示,入住ICU时间>5 d, CVC时间>5 d, CVC次数>1次是CRBSI的危险因素(均 $P < 0.01$)。**结论** 了解ICU住院患者CRBSI状况及其危险因素,可为进一步开展目标性监测,实现CRBSI“零宽容”的奋斗目标提供参考。

[关键词] 导管相关血流感染; 危险因素; logistic回归分析; 医院感染; 重症监护室

[中图分类号] R181.3⁺2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2014)08-0472-04

Risk factors for catheter-related bloodstream infection in an intensive care unit

LIU Yin-mei, YU Hong, YANG Hui-ying (Shanghai Tenth People's Hospital, Shanghai 200072, China)

[Abstract] **Objective** To study the risk factors for catheter-related bloodstream infection (CRBSI) in an intensive care unit (ICU), and provide scientific evidence for CRBSI prevention and control. **Methods** 1 677 ICU patients with central venous catheterization (CVC) for >48 hours between January 2008 and December 2012 were divided into CRBSI group and non-CRBSI group, risk factors for CRBSI were analyzed. **Results** The utilization rate of CVC was 92.88% (21 041 d); 86 (5.13%) patients developed CRBSI, the incidence of CRBSI per 1 000 catheterization-day was 4.02, the mortality of CRBSI group was significantly higher than non-CRBSI group (58.14% [50/86] vs 36.83% [586/1 591]) ($\chi^2 = 15.74, P < 0.01$). Multivariate logistic regression analysis showed that the risk factors for CRBSI included length of stay in ICU >5 days, CVC >5 days, the episode of CVC >1 ($P < 0.01$). **Conclusion** Realizing the occurrence status and risk factors of CRBSI in ICU patients can provide reference for further targeted monitor and implementation of zero tolerance goal of the CRBSI.

[Key words] catheter-related bloodstream infection; risk factor; logistic regression analysis; healthcare-associated infection; intensive care unit

[Chin Infect Control, 2014, 13(8):472-474, 485]

随着中心静脉置管(central venous catheterization, CVC)技术在临床上的广泛应用,由CVC引发的导管相关血流感染(catheter-related bloodstream infection, CRBSI)呈逐年上升趋势^[1-2]。CRBSI可

导致患者住院时间延长,医疗费用增加,预后不良以及生存质量下降等。本院采用集束化干预策略对CRBSI进行监测,旨在了解CRBSI的危险因素,以便采取有效的控制措施,降低CRBSI的发生率。

[收稿日期] 2013-08-12

[作者简介] 刘银梅(1984-),女(汉族),江苏省徐州市人,公卫医师,主要从事慢性病流行病学研究。

[通信作者] 余红 E-mail: syyg66@126.com

1 对象与方法

1.1 研究对象 2008年1月—2012年12月本院重症监护室(ICU)行CVC置管且时间>48h的住院患者1677例,分为CRBSI组和非CRBSI组。排除标准:CVC时间<48h的患者;CVC时间<48h死亡或自动出院者;CVC时间<48h发生菌血症的患者;CVC 3d内死亡者以及严重多系统功能障碍者。

1.2 监测方法 对每例患者实施集束预防策略,每日进行评估。集束预防策略包括:(1)穿刺时均提供无菌大手术铺巾;(2)严格执行手卫生和无菌操作规程;(3)均使用洗必泰进行皮肤消毒;(4)置管部位均为锁骨下静脉或颈内静脉;(5)每日评估患者是否需要保留导管。此外,置管后定期更换置管穿刺点覆盖的敷料(无菌纱布1次/2d,无菌透明敷料1~2次/周),如纱布或敷料出现潮湿、松动,以及可见污染时,立即更换。保持导管连接端口的清洁,禁止将导管淋湿或浸入水中,怀疑患者发生CRBSI,或患者出现静脉炎、导管故障时,及时拔除导管。必要时进行导管尖端的微生物培养。

1.3 血培养标本采集及结果判读 参照《实用医院感染监测方法与技术》^[3]进行CRBSI的诊断;当CVC血或导管尖端与外周血分离出同一种致病菌,并有相应的感染表现,排除导管外的其他感染源。

1.4 调查方法 设计调查表,由医院感染管理专职人员对CVC时间>48h的患者进行调查。观察患者临床情况,逐个填写目标性监测调查表,记录基本资料、原发疾病、住院时间、入住ICU时间、CVC时间、导管留置时间、医院感染发生情况、预后和实验室检查结果等指标。

1.5 统计分析 应用SAS 9.13统计软件进行统

计学分析,对称分布的数值变量资料用均数±标准差表示,两组比较采用t检验;偏态分布的数值变量资料采用中位数±四分位数间距(M±Q)表示,两组比较采用秩和检验(Wilcoxon检验);率的比较采用 χ^2 检验,危险因素分析采用逐步非条件logistic回归分析。采用双侧检验,置信水准 $\alpha = 0.05$ 。相关计算公式:

$$\text{CVC使用率} = \frac{\text{总插管天数}}{\text{总住院天数}} \times 100\%$$

$$\text{CRBSI发生率} = \frac{\text{CRBSI病例数}}{\text{总病例数}} \times 100\%$$

$$\text{千导管日CRBSI发生率} = \frac{\text{CRBSI例数}}{\text{总CVC置管天数}} \times 1000\%$$

$$\text{发生导管相关血流感染病例病死率} = \frac{\text{CRBSI病死例数}}{\text{总CRBSI例数}}$$

$$\text{额外ICU住院时间} = \text{CRBSI患者平均住ICU时间} - \text{非CRBSI患者平均住ICU时间}$$

2 结果

2.1 一般情况 共监测患者1677例,男性984例,女性693例;平均年龄(70.23±20.87)岁;入住ICU时间(13.74±16.56)d;APACHEII评分(16.28±8.59)分;CVC使用率为92.88%(21041/22654),CVC时间(12.76±14.44)d,次数为(1.18±0.83)次。发生CRBSI86例,CRBSI发生率为5.13%,千导管日CRBSI发生率为4.09/1000。CRBSI组患者病死率为58.14%(50/86),高于非CRBSI组的36.83%(586/1591),差异有统计学意义($\chi^2 = 15.74, P < 0.01$)。

2.2 CRBSI危险因素单因素分析 单因素分析结果显示,CRBSI组入住ICU时间、CVC时间、CVC次数均高于非CRBSI组(均 $P < 0.05$)。见表1。

表1 CRBSI危险因素单因素分析

Table 1 Univariate analysis on risk factors for CRBSI

变量	CRBSI组(n=86)	非CRBSI组(n=1591)	t/Z/ χ^2	P
年龄(岁)	72.34±13.47	70.12±21.19	1.04	0.30
APACHEII评分	15.98±8.08	16.30±7.86	0.37	0.71
入住ICU时间(d)	31.14±42.17	12.80±13.30	8.52	<0.01
CVC时间(d)	28.47±38.77	11.91±11.19	8.69	<0.01
CVC次数	1.39±0.92	1.15±0.81	2.66	0.01
性别(例)			0.02	0.90
男	51(59.30)	933(58.64)		
女	35(40.70)	658(41.36)		
置管地点			2.32	0.13
ICU	44(51.16)	681(42.80)		
其他	42(48.84)	910(57.20)		

2.3 CRBSI 危险因素 logistic 回归分析 结果显示,入住 ICU 时间 > 5 d、CVC 时间 > 5 d、CVC

次数 > 1 次,是发生 CRBSI 的危险因素(均 $P < 0.01$)。见表 2。

表 2 CRBSI 危险因素多因素非条件 logistic 回归分析

Table 2 Unconditional multivariate logistic regression analysis on risk factors for CRBSI

变量	CRBSI 组 (n = 86)	非 CRBSI 组 (n = 1 591)	OR(95%CI)	aOR(95%CI)*	P
入住 ICU 时间(d)					
5	2(2.33)	447(28.10)	1.00	1.00	
5~16	34(39.53)	761(47.83)	9.98(2.39~41.75)	10.93(2.57~46.46)	<0.01
>16	50(58.14)	383(24.07)	29.17(7.05~120.66)	32.21(7.66~135.50)	<0.01
CVC 时间(d)					
<5	3(3.49)	465(29.23)	1.00	1.00	
5~15	33(38.37)	752(47.26)	6.80(2.07~22.30)	7.23(2.19~23.81)	<0.01
>15	50(58.14)	374(23.51)	20.72(6.41~66.96)	22.23(6.84~72.27)	<0.01
CVC 次数					
1	73(84.88)	1 560(98.05)	1.00	1.00	
2	10(11.63)	25(1.57)	8.55(3.26~12.86)	9.21(3.53~13.29)	<0.01
≥3	3(3.49)	6(0.38)	10.68(5.26~17.02)	10.98(5.58~16.09)	<0.01

* :aOR(95%CI)为调整了年龄、性别、科室、APACHE II 评分等因素后的多因素分析结果

3 讨论

3.1 CRBSI 发生率 入住 ICU 是发生 CRBSI 的高危因素。本组资料 CRBSI 发生率为 4.09/1 000 导管日,低于文献^[4-5]报道的 5.4/1 000~6.8/1 000 导管日,高于周晴等^[6]报道的上海市 2009—2010 年 65 所医院 ICU 的 CRBSI 发生率(2.30/1 000 导管日)。ICU 是医院感染重点监测部门,漏报率低,CRBSI 发生率相对偏高,应继续加强培训和教育,强调手卫生,严格执行无菌技术操作,落实相关预防措施。

3.2 危险因素 相关研究^[7]报道,住院时间和 CVC 置管时间长、穿刺部位及连接管口细菌定植、中性粒细胞减少、静脉营养、护理人力不足均是 CRBSI 发生的危险因素。CRBSI 组入住 ICU 时间、CVC 时间、CVC 次数均显著高于非感染组,CVC 时间 > 5 d 者 CRBSI 发生率明显增加,与文献^[8]报道一致。随着 CVC 时间延长,导管表面可形成一层疏松的纤维蛋白鞘,皮肤穿刺部位的细菌可沿导管表面繁殖、迁移、黏附定植在导管上,且不易受到宿主吞噬细胞及抗菌药物的作用;细菌生长繁殖进入血液,导致 CRBSI 的发病率增高^[9]。导管留置时间越长,发生 CRBSI 的风险越大^[10]。因此,建议临床医护人员每日评估留置 CVC 的价值,当导管不再是临床必需时,应立即拔除。CVC 次数也是 CRBSI 发生的危险因素,这与文献^[6]报道一致。

3.3 预防 CRBSI 的综合措施 研究^[11]报道,严格

执行无菌置管技术和置管后的护理,可降低 CRBSI 约 67.00% 的感染率。临床工作中,患者病情允许的情况下应尽早拔管;患者病情确需较长时间留置导管时,应每日做好置管部位护理,每日评估导管情况;同时,加强 CRBSI 目标性监测,建立预防 CRBSI 的工作流程,规范操作标准;加强临床医生的培训教育,落实手卫生和无菌操作,使用最大无菌屏障。

此次调查分析,有助于了解 ICU 患者 CRBSI 状况和 CRBSI 的危险因素,为进一步开展目标性监测,实现 CRBSI“零宽容”的奋斗目标提供参考。

[参考文献]

- [1] Rosenthal V D, Maki D G, Jamulitrat S, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003–2008, issued June 2009[J]. Am J Infect Control, 2010, 38(2): 95–104.
- [2] Rello J, Ochagavia A, Sabanes E, et al. Evaluation of outcome of intravenous catheter-related infections in critically ill patients[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2000, 162(3 Pt 1): 1027–1030.
- [3] 任南, 文细毛, 龚瑞娥, 等. 实用医院感染监测方法与技术[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2007: 414–415.
- [4] 张淑敏, 刘香玲, 冯丽媛, 等. 综合重症监护病房中心静脉导管相关性血流感染监测与控制效果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(8): 1568–1569.
- [5] 窦英茹, 潘香芳, 单雪芹, 等. 集束预防策略对导管相关性血流感染发生率影响的多因素分析[J]. 中华现代护理杂志, 2012, 18(10): 1127–1130.

真菌感染组患者血清 PCT 水平明显高于对照组。合并普通细菌感染 PTB 患者血清 PCT 中位浓度为 0.44 ng/mL, 高于合并真菌感染者的 0.30 ng/mL ($Z = 3.72, P < 0.001$), 这可能与细菌毒素是诱导生成 PCT 的主要刺激因子有关^[3]。文献^[7-8]报道, 血清 PCT 水平可作为区分革兰阳性(G^+)菌和革兰阴性(G^-)菌感染的指标。本研究中, 104 例 PTB 合并细菌感染共检出病原菌 83 株, 其中 G^+ 球菌 9 株, 均为金黄色葡萄球菌, G^- 杆菌 74 株。PTB 合并肺部细菌感染患者血清 PCT 能否鉴别肺部感染菌种有待进一步研究和探讨。

ROC 曲线能将诊断方法的敏感性与特异性结合起来进行分析, 是评价诊断试验常用的工具。根据本研究结果, PTB 合并肺部细菌感染患者 PCT 的 ROC 曲线, AUC 为 0.89, 选取 0.31 ng/mL 为最佳临界值, 灵敏度和特异度较高, 可较为准确地地区分合并肺部细菌感染和未合并感染 PTB 患者。PTB 合并肺部感染的病原菌 80% 为细菌^[9], 因此, 血清 PCT 浓度的测定将为我们鉴别诊断 PTB 合并肺部细菌感染提供依据。PTB 合并肺部真菌感染 PCT 的 ROC 曲线显示, AUC 仅为 0.69, 由于其较低的敏感性及特异性, 血清 PCT 水平对 PTB 合并肺部真菌感染的诊断作用不大, 这与 Montagna 等^[10]报道相符。本研究结果显示, PTB 合并肺部真菌感染组和合并细菌感染组血清 PCT 浓度比较, 差异具有统计学意义, 但两组最佳临界值相差较小, 当 PCT > 0.27 ng/mL 时, 建议临床医生结合病史、临床表现和其他检测指标鉴别合并细菌与真菌感染。

综上所述, 我们认为血清 PCT 对早期诊断 PTB 合并肺部感染有一定价值, 并且能为临床合

理、正确使用抗菌药物提供参考依据。

[参 考 文 献]

- [1] Schuetz P, Affolter B, Hunziker S, et al. Serum procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell levels following hypothermia after cardiac arrest: a retrospective cohort study [J]. *Eur J Clin Invest*, 2010, 40(4): 376-381.
- [2] 胡可, 刘文恩, 梁湘辉. 降钙素原在细菌感染中临床应用的研究 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2011, 21(1): 30-33.
- [3] Mehanic S, Baljic R. The importance of serum procalcitonin in diagnosis and treatment of serious bacterial infections and sepsis [J]. *Mater Sociomed*, 2013, 25(4): 277-281.
- [4] 中华医学会呼吸病学分会感染学组, 中华结核和呼吸杂志编辑委员会. 肺真菌病诊断和治疗专家共识 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2007, 30(11): 821-822.
- [5] 陆再英, 钟南山. 内科学 [M]. 第 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 5-90.
- [6] Baylan O, Balkan A, Inal A, et al. The predictive value of serum procalcitonin levels in adult patients with active pulmonary tuberculosis [J]. *Jpn J Infect Dis*, 2006, 59(3): 164-167.
- [7] Kordek A. Concentrations of procalcitonin and C-reactive protein, white blood cell count, and the immature-to-total neutrophil ratio in the blood of neonates with nosocomial infections: gram-negative bacilli vs coagulase-negative staphylococci [J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2011, 30(3): 455-457.
- [8] 莫丽亚, 张林, 邓永超, 等. 不同类别细菌感染患儿血清降钙素原水平变化 [J]. *中国感染控制杂志*, 2011, 10(3): 191-193.
- [9] 王良平. 肺结核患者下呼吸道病原菌分布及耐药性分析 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2012, 2(19): 4407-4409.
- [10] Montagna M T, Coretti C, Rella A, et al. The role of procalcitonin in neonatal intensive care unit patients with candidemia [J]. *Folia Microbiol (Praha)*, 2013, 58(1): 27-31.

(本文编辑:左双燕)

(上接第 474 页)

- [6] 周晴, 胡必杰, 高晓东, 等. 2009—2010 年上海市 65 所医院 ICU 导管相关性感染目标性监测分析 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2011, 21(12): 2408-2410.
- [7] Almuneef M A, Memish Z A, Balkhy H H, et al. Rate, risk factors and outcomes of catheter-related bloodstream infection in a paediatric intensive care unit in Saudi Arabia [J]. *J Hosp Infect*, 2006, 62(2): 207-213.
- [8] 周宏, 姜亦虹, 沈黎, 等. 综合医院 ICU 中心静脉导管相关性血流感染发生率及危险因素 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2012, 22(12): 2512-2514.
- [9] 王进, 梁军, 肖永红. 2008 年 Mohnarin 血流感染病原菌构成及

耐药性 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2010, 20(16): 2399-2404.

- [10] 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.
- [11] Ramritu P, Halton K, Collignon P, et al. A systematic review comparing the relative effectiveness of antimicrobial-coated catheters in intensive care units [J]. *Am J Infect Control*, 2008, 36(2): 104-117.

(本文编辑:左双燕)