

外科 ICU 中心静脉导管相关血流感染的回顾性病例对照研究

王惠芬 孙运波[△] 徐振涛 高秋芳

(青岛大学医学院附属医院 山东 青岛 266003)

摘要 目的:了解外科 ICU 中心静脉导管相关血流感染(CRBSI)的发病率、病原菌分布及相关危险因素,为临床预防和经验性治疗提供依据。方法:回顾性调查我院外科 ICU 2010 年 1 月~2011 年 8 月的中心静脉导管置管病例,根据血培养和导管培养结果分为 CRBSI 组和非 CRBSI 组,统计 CRBSI 的发病率、致病菌,比较 CRBSI 组与非 CRBSI 的临床资料,应用多因素 Logistic 回归分析筛查相关危险因素。结果:共收集 249 例中心静脉置管病例,CRBSI 发病率为 8.41 例次/千导管日,病原菌分布为 G⁺ 菌 4 例, G⁻ 菌 9 例,真菌 8 例。Logistic 回归分析显示导管留置时间(OR 3.298, 95% CI 1.070~10.168, P=0.038)、APACHEII 评分(OR 1.137, 95% CI 1.067~1.213, P=0.000)、完全胃肠外营养(OR 1.117, 95% CI 1.023~1.219, P=0.014)是 CRBSI 的独立危险因素。结论:导管留置时间、APACHEII 评分、完全胃肠外营养是发生 CRBSI 的独立危险因素。

关键词 中心静脉导管 血流感染 重症监护病房 外科

中图分类号:R605 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2012)08-1506-04

Central Venous Catheter Related-Bloodstream Infection in Surgical Intensive Care unit: a Retrospective, Case-Controlled Study

WANG Hui-fen, SUN Yun-bo[△], XU Zhen-tao, GAO Qiu-fang

(The Affiliated Hospital of Medical College Qingdao University 266003, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the incidence, pathogens distribution and risk factors of central venous catheter related-bloodstream infection in surgical intensive care unit. **Methods:** Patients admitted in surgical intensive care unit of our hospital from January 2010 -August 2011 with CVC were enrolled, and divided into CRBSI group and non-CRBSI group, on the basis of the outcomes of germiculture of blood samples and hub tips. Then, the incidence and pathogens of CRBSI were analyzed retrospectively. The clinical datas of CRBSI group and non-CRBSI group were compared, and a multivariate analysis has been performed with logistic regression to investigate the risk factors. **Results:** 249 cases with CVC has been collected, and the incidence of CRBSI is 8.41 cases per 1000 catheter days. 21 pathogens were isolated, including 4 gram-positive bacterium, 9 gram-negative bacterium and 8 fungi, and some were antibiotic-resistance strains. Logistic regression analysis showed that duration of catheterization (OR 3.298, 95% CI 1.070~10.168, P=0.038), APACHEII score (OR 1.137, 95% CI 1.067~1.213, P=0.000), TPN (OR 1.117, 95% CI 1.023~1.219, P=0.014) were independent risk factors for CRBSI. **Conclusion:** Duration of catheterization, APACHEII score and TPN were the independent risk factors for CRBSI.

Key words: Central venous catheter; Bloodstream infection; Intensive care unit; Surgical department

Chinese Library Classification(CLC): R605 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2012)08-1506-04

前言

中心静脉导管(CVC)广泛应用于手术患者的术中及术后的监测与治疗,成为挽救危重病人生命的一项重要措施。据报道,约有 40%~60%的危重患者置管 CVC^[1]。然而,随之而来的中心静脉导管相关血流感染已经成为最常见的院内感染之一。据 CDC 统计,多达 87%的 ICU 获得性血流感染与中心静脉导管有关^[2]。CRBSI 是一种很严重的院内感染,其归因死亡率达 12%~25%^[3],并且明显增加医疗费用,延长住院时间^[4-5],日益成为医护工作者和院感控制人员关注的焦点。本文针对我院外科 ICU 的 CRBSI 发病情况进行回顾性研究,为临床预防感染和经验性治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

我院外科 ICU 2010 年 1 月~2011 年 8 月留置中心静脉导管的患者。249 例中心静脉置管患者,男 168 人,女 81 人,年龄为 55±17 岁。导管全部为无隧道式 CVC,均采用 Seldinger 法置入,应用聚维酮碘消毒局部皮肤,透明敷贴覆盖,肝素盐水封管。导管培养阳性者共 75 例(30.12%),同时外周血培养阳性且为同一株微生物者 21 例(8.43%)。总导管日 2496 天,导管培养阳性组和阴性组的平均导管日分别为 12.6±5.7 天、8.9±3.0 天。CRBSI 的发病率为 8.41 例次/千导管日。

1.1.1 纳入标准 ①入住 ICU>48 小时,在 ICU 拔出导管或转出 ICU48 小时内其他科室拔出导管;②置管时间>48 小时。**1.1.2 排除标准** ①年龄<18 岁;②入 ICU 时就已经发生菌血症;③多次出入 ICU 者;④应用 PICC、血液透析及进行器官移植的患者;⑤在外院置入 CVC 的转院患者;⑥资料不全者。多次出现菌血症者仅调查首次感染的资料。

1.1.3 诊断标准与分组 参照 2007 年中华医学会重症医学分会制定的《血管内导管相关感染的预防与治疗指南》^[6],凡留置 CVC 导管 48 小时后出现菌血症,同时伴有感染的临床表现,

[△]通讯作者:孙运波 教授 电话:0532-82911618

E-mail: sunyunbo163@163.com

(收稿日期:2011-11-01 接受日期:2011-12-25)

外周静脉血培养≥1 次阳性 ,且与导管尖端培养为同一株微生物 ,除导管外无其他明确的血流感染源者 ,即可诊断为 CRBSI。CVC 导管尖端培养阳性 ,且微生物菌落数 >15 CFU ,则诊断为导管定植。并根据临床表现和导管培养、血培养结果 ,将患者分为 CRBSI 组和非 CRBSI 组。

1.2 方法

从本院病案查询系统调出相关病例资料 ,参考文献资料^[7,8]和临床经验 ,制定调查表 ,记录以下数据 :①患者的基本信息、主要诊断、糖尿病史、手术史、总住院时间、ICU 住院时间 ;②置管部位、置管用途、留置导管时间、拔管原因 ;③静脉营养、机械通气、输血等事件 ,以及激素、抗生素的使用情况 ;④患者插管、拔管时的各项生理生化指标 ,入 ICU 第一个 24 小时的 APACHE 评分 ;⑤中心静脉导管和外周血培养的菌种鉴定和药敏试验结果。

1.3 统计学方法

使用 SPSS17.0 统计软件对结果进行分析。首先 ,应用单因素分析进行组间比较 ,计量资料采用独立样本的 t 检验 ,计数资料采用 X² 检验 ,P<0.05 表示差异具有统计学意义 ;然后 ,将单因素分析得出的有意义的变量进行多因素非条件 Logistic 回归分析 ,以 P>0.05 为变量剔除出模型的标准。

2 结果

2.1 病原菌分布结果

75 例导管定植的患者经导管培养出菌株 83 株 ,其中 CRBSI 组 21 株 ,结果分布如表 1 所示。定植组与 CRBSI 组的菌株分布不一致 ,检验结果为 X²=8.523 P=0.014 P<0.05 ,差异具有显著性。21 例 CRBSI 患者均为单一菌株感染 ,菌株分布见表 2 所示。

表 1 导管定植组及 CRBSI 组的病原菌构成
Table 1 Microbiology of Colonized Catheters and CRBSI

Microorganism	Catheter colonization		CRBSI	
	Patient No.	Proportion(%)	Patient No.	Proportion(%)
Gram-positive bacterium	36	43.37	4	19.05
Gram-negative bacterium	33	39.76	9	42.86
Fungi	14	16.87	8	38.09
Total	83	100	21	100

表 2 CRBSI 组的病原菌分布
Table 2 Microbiologic Isolates for CRBSI

Pathogen	Patient No.	Proportion(%)
Gram positive microorganism	4	19.05
Staphylococcus epidermidis	2	9.52
Staphylococcus aureus	1	4.76
Enterococcus faecalis	1	4.76
Gram negative microorganism	9	42.86
Escherichia coli	2	9.52
Acinetobacter baumannii	2	9.52
Klebsiella pneumoniae	1	4.76
Pseudomonas aeruginosa	1	4.76
Citrobacter freundii	1	4.76
Bacteroides	1	4.76
Stenotrophomonas maltophilia	1	4.76
Fungi	8	38.09
Candida tropicalis	3	14.29
Candida parapsilosis	2	9.52
Candida albicans	2	9.52
Corneal candida	1	4.76
Total	21	100

在 4 株 G+ 菌中 除 1 株为甲氧西林敏感的表皮葡萄球菌 (MSCNS)外 其余 3 株分别为耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌 (MRSA)、耐甲氧西林的表皮葡萄球菌(MRCNS)、耐氨基糖甙类的粪肠球菌(HLAR)。根据药敏结果 该 4 株 G+ 菌除对万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺敏感外 对大部分 β- 内酰胺类抗生素、喹诺酮类、大环内酯类类抗生素均耐药。9 株 G- 菌中 有 2 株为多重耐药的鲍氏不动杆菌和大肠杆菌。前者仅对阿米卡星和头孢哌酮舒巴坦敏感 后者仅对阿米卡星敏感。全部 G- 菌对碳青霉烯类抗生素的敏感率最高 对头孢哌酮舒巴坦、哌拉西林 / 舒巴坦钠及阿米卡星也保持较高的敏感率 而对其他类抗

生素均有很强的的耐药性。8 株真菌均为酵母菌类 对氟康唑、伏力康唑的敏感率均为 87.5% , 对两性霉素 B 的敏感率为 100%。

2.2 CRBSI 相关危险因素分析

将各项指标进行单因素分析(表 3) 结果示 CRBSI 组与非 CRBSI 组的导管留置时间、插管时 BUN、拔管时体温、入 ICU 后第一个 24 小时的 APACHEII 评分、静脉营养时间及完全胃肠外营养有统计学意义(P<0.05)。对以上有意义的因素进行非条件 Logistic 回归分析 结果显示置管时间、完全胃肠外营养、APACHEII 评分是发生 CRBSI 的独立危险因素 如表 4 所示。

Table 3 单因素分析结果
Table 3 Univariate Analysis of Variables for Patients With and Without CRBSI

Risk factors	CRBSI(n=21)	Non-CRBSI(n=228)	Tvalue	x ²	P value
Duration of catheterization(days)	12.2± 4.3	9.8± 4.3	-2.423		0.016
BUN(mmol/L) ^a	9.2± 4.7	6.9± 2.5	2.222		0.027
Temperature(°C) ^b	38.2± 0.9	37.4± 0.9	-3.713		0.000
APACHE II score	24.5± 8.2	13.0± 8.9	-5.703		0.000
Duration of PN(days)	10.1± 4.3	5.3± 4.8	-4.318		0.000
TPN				6.232	0.013
YES	17	120			
NO	4	108			

Note. Data are shown as mean± SD or number of patients; P value indicates comparison between CRBSI and non-CRBSI; a. The level of blood urea nitrogen when insert CVC; b. The temperature when remove CVC
Abbreviation: BUN, Blood urea nitrogen; APACHE, acute physiology, age, chronic health evaluation; PN, parenteral nutrition; TPN, Total parenteral nutrition

表 4 非条件多因素 Logistic 回归分析结果
Table 4 Multivariate non-conditional logistic regression analysis on the risk factors for the CRBSI

Risk factors	B	SE	Wals	P value	OR	95%CI
TPN	0.110	0.045	6.089	0.014	1.117	1.023~1.219
APACHE score	0.129	0.033	15.593	0.000	1.137	1.067~1.213
Duration of catheterization	1.193	0.574	4.316	0.038	3.298	1.070~10.168

Abbreviation: CI, confidence interval of odds ratio

3 讨论

3.1 CRBSI 的流行情况

由于外科 ICU 患者病情较重, 术后应用多种血管内导管, 因而血流感染的发病率较高, 是普通病房的 5~10 倍^[2]。CDC 统计数据显示, 在重症监护病房 血流感染占医院获得性感染的 20%, 而绝大多数与中心静脉导管有关。据报道, 在美国医院 ICU 每年大约有 1500 万个中心静脉导管日 其中 8 万例患者发生 CRBSI 发病率约 5.3 例次 / 千导管日^[9]。
目前国内外有很多关于 CRBSI 的研究^[10-12] 但发生率差异较大 可能与采取的诊断标准不一致、患者病情程度不同、研究时间及地域差异有关。本研究结果显示 外科 ICU 的 CRBSI 发生率 8.41 例次 / 千导管日。

3.2 CRBSI 的病原菌分布

与以往多数文献报道^[13,14]不同的是 本研究结果显示 G- 菌是 CRBSI 的主要致病菌 与 Pawar M^[15]等人的研究结果一致。首先 ICU 患者病情危重 机体免疫力差 容易导致感染。另外, 外科患者在围手术期往往应用广谱强效的抗生素 从而选择性的使耐药性 G- 菌不断增加。同时 真菌感染也有明显上升的趋势 考虑与多数患者应用静脉营养有关。静脉输注含糖液及胃肠外营养可以明显增加念珠菌感染率^[10]。一项研究结果显示, 在 ICU 的治疗过程中应用 4 种以上的抗生素、恶性疾病、胃肠外营养、手术治疗是念珠菌感染的独立危险因素^[2]。
药敏结果显示 CRBSI 致病菌均有严重的耐药性, 糖肽类抗生素对 G+ 菌仍然保持较高的敏感性 可作为经验性治疗的首选药物 对革兰氏阴性杆菌敏感性最高的是碳青霉烯类抗生

素,可作为控制耐药性 G- 菌感染的首选药物。由于两性霉素 B 的毒副作用较强,防治真菌感染可首选氟康唑或伏立康唑。

3.3 CRBSI 的相关危险因素

目前,尽管 CVC 的最适留置时间还不确定,但国内外多项研究结果均显示延长导管留置时间与 CRBSI 的发生密切相关^[15-17]。本研究结果同样表明导管留置时间(OR 3.298, 95% CI 1.070~10.168, $P=0.038$) 是 CRBSI 发生的独立危险因素。导管置入 24~48 小时内,即可在其周围形成纤维蛋白鞘。随着置管时间延长,尤其是静脉高营养治疗或术后应用抗凝药物的患者,其导管头的纤维蛋白鞘可发展成附壁血栓,为微生物的定植提供了培养基。有血栓形成的导管相关感染的风险是无血栓形成组的 2.6 倍^[18]。因此,必须每天评估保留导管的必要性,如不必要,应及时拔除。有相关报道称,对于导管预计留置时间较长的患者,应用抗感染导管可降低 CRBSI 发生率。但目前对此观点尚存争议,有待进一步的验证。通过导丝定期更换导管,并不能明显降低 CRBSI 的发生率^[6]。

Giles Y 等人^[19]研究显示完全胃肠外营养明显增加 CRBSI 的发生率,与本研究结果一致(OR 1.117, 95% CI 1.023~1.219, $P=0.014$)。首先,静脉营养液含丰富的糖及脂质,利于细菌生长。且静脉营养液溶质含量高,容易附着在导管表面,堵塞官腔,形成附壁血栓,为微生物的繁殖提供场所;另外,禁食期间肠粘膜细胞缺乏能源物质而萎缩,肠道细菌容易移位,引起肠源性导管感染^[20]。

APACHEII 评分是评价患者病情严重程度的指标,分值越高,则患者病情越重,免疫力越差。一项关于外科 ICU 血流感染的多因素分析显示,确诊发生血流感染的第一个 24 小时的 APACHEII 评分是判断患者预后的独立因素^[14]。本研究显示 CRBSI 组的 APACHEII 评分明显较非 CRBSI 组高,差异具有统计学意义 (24.5 ± 8.2 , 13.0 ± 8.9 , $P<0.05$)。经 Logistic 回归分析,APACHEII 评分是 CRBSI 的独立危险因素 (OR 1.137, 95% CI 1.067~1.213, $P=0.000$) 与叶文^[21]等人研究结果一致。提示我们,对于病情程度较重的患者,要警惕血流感染的发生,防止病情恶化。

本文属于回顾性调查研究,与国内大多数有关 CRBSI 的研究方法一样。不足之处是可能会出现数据分析的偏倚,造成研究结论的局限性。关于 CRBSI 的相关危险因素,国内很多研究仅仅依赖单因素分析,未能排除混杂因素的干扰,从而导致研究结果各异。为了有效控制混杂因素的影响,筛查 CRBSI 的独立危险因素,本文采用了多因素非条件 Logistic 回归分析,确保了研究结果的可靠性。

综上所述,导管留置时间、APACHEII 评分、完全胃肠外营养是发生 CRBSI 的独立危险因素。因此,在病情允许的情况下,应尽早拔出中心静脉导管、恢复肠内营养。对病情严重的患者,要高度警惕 CRBSI 的发生。同时,持续监测科室耐耐药菌的变迁,为指导经验性用药提供依据。

参考文献(References)

- [1] Castelli GP, Pognani C, Stuardi A, et al. Central venous catheter replacement in the ICU: new site versus guidewire exchange [J]. *Minerva Anestesiologica*, 2007, 73(5): 267-273
- [2] Valles J, Ferrer R. Bloodstream infection in the ICU [J]. *Infect Dis Clin*

in North Am, 2009, 23(3): 557-569

- [3] Srinivasan A, Wise M, Bell M. Vital signs: central line-associated bloodstream infections--United States, 2001, 2008, and 2009 [J]. *Morb Mortal Wkly Rep*, 2011, 60(8): 243-248
- [4] Warren DK, Quadir WW, Hollenbeak CS, et al. Attributable cost of catheter-associated bloodstream infections among intensive care patients in a nonteaching hospital [J]. *Crit Care Med*, 2006, 34(8): 2084-2089
- [5] Dimick JB, Pelz RK, Consunji R, et al. Increased resource use associated with catheter-related bloodstream infection in the surgical intensive care unit [J]. *Arch Surg*, 2001, 136: 229-234
- [6] 中华医学会重症医学分会. 血管内导管相关感染的预防与治疗指南(2007) [J]. *中国实用外科杂志*, 2008(06)
- [7] Society of Critical Care Medicine. Chinese Medical Association Guidelines for the Prevention and Management of Intravascular Catheter-Related Infections(2007) [J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2008 (06) (In Chinese)
- [8] 黄伟, 罗运山, 周俊峰, 等. ICU 内中心静脉导管相关性血行性感染患者的预后危险因素与住院费用分析 [J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2010, 9(06): 239-242
- [9] Huang Wei, Luo Yun-shan, Zhou Jun-feng, et al. Prognostic Factors and Cost Analysis of Central Line-Associated Bloodstream Infections in Intensive Care Unit [J]. *Chinese journal of respiratory and critical care medicine*, 2010, 9(06): 239-242 (In Chinese)
- [10] 黄叶丽, 陈坤. 外科术后中心静脉导管相关性感染危险因素的调查分析 [J]. *中华护理杂志*, 2007, 42(06): 565-567
- [11] Huang Ye-li, Chen Kun. A case-control study on central venous catheter related infection in post-operation patients [J]. *Chinese journal of nursing*, 2007, 42(06): 565-567 (In Chinese)
- [12] O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections [J]. *Am J Infect Control*, 2011, 39: S1-34
- [13] 刘大鹰, 谢正福, 施焕中. 重症监护病房与非重症监护病房中心静脉导管相关感染的对比研究 [J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2006, 5(03): 162-167
- [14] Liu Da-ying, Xie Zheng-fu, Shi Huan-zhong. A comparative study of central venous catheter-related infections in patients in intensive care unit and non-intensive care unit wards [J]. *Chinese Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2006, 5(03): 162-167 (In Chinese)
- [15] Rosenthal VD, Maki DG, Salomao R, et al. Device-associated nosocomial infections in 55 intensive care units of 8 developing countries [J]. *Ann Intern Med*, 2006, 145(8): 582-591
- [16] Ong A, Dysert K, Herbert C, et al. Trends in central line-associated bloodstream infections in a trauma-surgical intensive care unit [J]. *Arch Surg*, 2011, 146(3): 302-307
- [17] 卓捷, 孙永昌, 李莉, 等. 导管相关血流感染临床分析 [J]. *国际呼吸杂志*, 2011, 31(14): 1044-1047
- [18] Zhuo Jie, Sun Yong-chang, Li Li, et al. Clinical analysis of catheter-related bloodstream infection [J]. *International journal of respiration*, 2011, 31(14): 1044-1047 (In Chinese)
- [19] Harbarth S, Ferriere K, Hugonnet S, et al. Epidemiology and prognostic determinants of bloodstream infections in surgical intensive care [J]. *Arch Surg*, 2002, 137: 1353-1359

(下转第 1501 页)

- patients with periodontitis[J]. Archives of Oral Biology, 2010,55(12): 970-974
- [12] Sheng TX and Yang KJ. Adiponectin and its association with insulin resistance and type 2 diabetes [J]. J Genetics and Genomics, 2008, 35 (6):321-326
- [13] Nayak BS, Ramsingh D, Gooding S, et al. Plasma adiponectin levels are related to obesity, inflammation, blood lipids and insulin in type2 diabetic and non-diabetic Trinidadians[J]. Primary Care Diabetes, 2010, 4(3):187-192
- [14] Maeda K, Ishihara K, Miyake K, et al. Inverse correlation between serum adiponectin concentration and hepatic lipid content in Japanese with type 2 diabetes[J]. Metabolism, 2005, 54(6):775-780
- [15] Khalil CA, Mohammedi K, Aubert R, et al. Intensifying glycaemic control with insulin reduces adiponectin and its HMW isoform moderately in type 2, but not in type 1, diabetes [J]. Diabetes & Metabolism, 2011,37(3):259-261
- [16] Koenig W, Khuseynova N, Baumert J, et al. Serum Concentrations of Adiponectin and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus and Coronary Heart Disease in Apparently Healthy Middle-Aged Men: Results From the 18-Year Follow-Up of a Large Cohort From Southern Germany[J]. JACC, 2006, 48(7):1369-1377
- [17] Matsuda M, Shimomura I, Sata M, et al. Role of adiponectin in preventing vascular stenosis. The missing link of adipo-vascular axis[J]. J Biol Chem 2002, 277(40):37487-37491
- [18] Vliet H, Sammels M, Leegwater A, et al. A novel apolipoprotein associated with an early phase of liver regeneration [J]. J Bio Chem, 2001, 276(48):44512-44520
- [19] Pennacchio LA, Olivier M, Hubacek JA, et al. An Apolipoprotein Influencing Triglycerides in Humans and Mice Revealed by Comparative Sequencing[J]. Science, 2001, 294(5540):169-173
- [20] Albourn WE, Johnson MG, Prince MJ, et al. Definitive Nterminal protein sequence and further characterization of the novel apolipoprotein A5 in human serum[J]. Clin Chem, 2006, 52(3): 514-517
-
- (上接第 1509 页)
- [15] Pawar M, Mehta Y, Kapoor P, et al. Central venous catheter-related blood stream infections: incidence, risk factors, outcome, and associated pathogens [J]. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 2004, 18: 304-308
- [16] Moro ML, Viganò EF, Cozzi Lepri A. Risk factors for central venous catheter-related infections in surgical and intensive care units. The Central Venous Catheter-Related Infections Study Group [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 1994, 15(4): 253-264
- [17] 周建良, 吴诗品, 吴劲松. 中心静脉导管细菌定植和相关菌血症 [J]. 中国感染与化疗杂志, 2003, 3(05): 269-272
Zhou Jian-liang, Wu Shi-pin, Wu Jin-song. Central venous catheter colonization and related bacteremia [J]. Chinese journal of infection and chemotherapy, 2003, 3(05): 269-272 (In Chinese)
- [18] 吴国豪. 中心静脉导管感染的防治 [J]. 肠外与肠内营养, 2002, 9 (03): 134-137
Wu Guo-hao. Central venous catheter-associated infections: Prevention and Treatment [J]. Parenteral & Enteral Nutrition, 2002, 9(03): 134-137 (In Chinese)
- [19] Giles Y, Aksoy M, Tezelman S. What really affects the incidence of central venous catheter-related infections for short-term catheterization[J]. Acta Chir Belg, 2002, 102(4): 256-258
- [20] McAndrew HF, Lloyd DA, Rintala R, et al. Intravenous glutamine or short-chain fatty acids reduce central venous catheter infection in a model of total parenteral nutrition[J]. Journal of Pediatric Surgery, 1999, 34(02): 281-285
- [21] 叶文, 王锦权, 陶晓根, 等. ICU 中心静脉导管相关性感染的临床分析 [J]. 安徽医科大学学报, 2006, 41(06): 698-700
Ye Wen, Wang Jin-quan, Tao Xiao-gen, et al. Clinical study of central venous catheter-related infection in ICU [J]. Acta Universitatis Medicinalis Anhui, 2006, 41(06): 698-700 (In Chinese)