

危重症患者中心静脉导管相关感染的危险因素分析及预防

刘 辉, 韩 艺*

(南京医科大学第一附属医院老年 ICU, 江苏 南京 210029)

[摘要] **目的:**分析危重症患者中心静脉置管后感染的相关因素及预防措施。**方法:**对重症监护病房 363 例次患者锁骨下或颈内静脉中心静脉置管后进行临床观察,分析危重症患者导管相关血行感染(CABI)的高危因素与预防措施。**结果:**中心静脉置管总感染计 65 例次,千日感染率 18.5%,例次感染率 17.9%。CABI 患者多发生于高龄 70 岁以上、男性、留置时间超过 2 周及 APACHE II 评分较高患者;而营养状况、多脏器功能不全及糖尿病对 CABI 发生率无显著影响。多因素分析提示男性、留置时间超过 2 周与 CABI 发生的风险相关。感染菌种的菌群分布显示:革兰阳性球菌占 53.6%,依次主要为表皮葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、溶血葡萄球菌与屎肠球菌;革兰阴性杆菌占 37.5%,依次主要为鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌与肺炎克雷伯菌;真菌占 7.1%,主要为克柔念珠菌。**结论:**重症患者中心静脉置管后 CABI 发生率较高,感染菌种以革兰阳性球菌为主,男性、导管留置时间超过 2 周的患者,CABI 发生的风险增加,而营养状况、MODS 与糖尿病对 CABI 的发生无显著影响。

[关键词] 中心静脉导管;血行感染;危险因素

[中图分类号] R459.3

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2014)10-1400-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20141028

Risk factor analysis and prevention strategies of central venous catheter related infection in critical patients

Liu Hui, Han Yi*

(Geriatric ICU, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective:**To analyze risk factors of central venous catheter which is related to infection and to present prevention strategies in critical patients. **Methods:** This clinical research was conducted on 363 cases of critical patients with central venous catheters via subclavian and jugular veins, to analyze risk factors of central venous catheter related blood stream infection and to present rational prevention strategies. **Results:** A total of 65 cases of CABI occurred after central venous catheterization, with a 1 000-day infection rate 18.5%, and case infection rate of 17.9%. CABI mostly occurred in senile patients(especially over 70 s), who are male, catheter time over 2weeks, or with high APACHE II values, however, nutrition status, MODS and diabetes did not play a critical role on CABI occurrence. Besides, multiple factor analysis reviewing male and catheter time over 2 weeks were closely related with CABI occurrence. Pathogen distribution revealed dominance of gram positive coccus (53.6%), which in proper sequence were staphylococcus epidermidis, aureus, haemolyticus and enterococcus faecium; second predominant pathogens were gram negative bacillus(37.5%), which in proper sequence were acinetobacter baumannii, pseudomonas aeruginosa and klebsiella pneumoniae; Fungi contributed 7.1% of CABI pathogen, which was mainly candida krusei. **Conclusion:** In this research, senile critical patients had higher occurrence of CABI, and the main strain of pathogen was gram positive coccus. Risk analysis pointed out that those patients with old age, especially over 70 s, male gender, and with catheter time over 2 weeks and higher APACHE II scores suffer high risk of CABI. Meantime, this research did not present remarkable connection between CABI and nutrition status, MODS, and diabetes.

[Key words] central venous catheter; blood stream infection; risk factor

[Acta Univ Med Nanjing, 2014, 34(10): 1400-1403]

[基金项目] 国家自然科学基金青年项目(81200196)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: hanyi79@163.com

中心静脉置管技术由 Werner Ferssmann 于 1929 年首先报道。经锁骨下与颈内静脉由于具有深静脉血栓等并发症发生率较低等优势,临床应用更加广泛,虽然技术不断改进,但导管相关血行感染

(catheter associated bloodstream infection, CABI) 发生率仍然高达 5%~30%, 导管相关性菌血症占医院获得性菌血症的 20%~30%, 居院内感染第 3 位。在美国, 每年院内血液感染超过 20 万例, 在 ICU 中, 中心静脉置管患者的血液感染较未置管者高出 20~30 倍, CABI 不仅威胁患者安全, 也为临床医疗与护理带来严重后果^[1]。目前 3 种常用的中心静脉置管途径中 CABI 发生率股静脉置管>颈内静脉置管>锁骨下静脉置管, 股静脉 CABI 发生率较之颈内静脉及锁骨下静脉高^[2-4], 差异有统计学意义, 而颈静脉与锁骨下静脉之间 CABI 发生率差异无显著性^[2]; 也有报道发现颈静脉感染率是锁骨下静脉感染率的 2.7 倍^[4]。为深入探索 CABI 发生的菌群分布情况及相关危险因素, 本文对本院老年 ICU 363 例经锁骨下或颈内静脉置管后 CABI 进行监测与分析, 寻找减少 CABI 的预防措施。

1 对象和方法

1.1 对象

2010 年 1 月~2013 年 6 月老年 ICU 363 例中心静脉置管病例, 其中男 269 例, 女 94 例, 年龄 22~96 岁, 平均(80.1 ± 13.9)岁, 导管留置时间 3~132 d, 平均留置时间(22.6 ± 23.7)d, 蛋白水平(29.1 ± 5.1)g/L, 前白蛋白(0.13 ± 0.08)g/L; 多器官功能衰竭综合征(MODS)患者 322 例, 糖尿病患者 88 例。

1.2 方法

1.2.1 置管方法

采用 Seldinger 技术经锁骨下或颈内静脉至上腔静脉置管。选用德国史密斯医疗双腔中心静脉导管, 置管后常规胸片确定或调正导管尖端位置。

1.2.2 感染诊断标准^[5-6]

导管相关感染包括: ①局部感染: 穿刺位点红、肿、痛、硬结, 伴或不伴渗液; ②全身感染: 体温、血象、C 反应蛋白(CRP)升高, 伴导管血培养或导管尖端细菌培养阳性并为同种细菌, 且拔除中心静脉导管或经抗生素治疗后菌血症即得到有效控制。

1.2.3 监测指标^[7-8]

发生导管相关感染的指标为体温、血象(白细胞计数、中性粒细胞比值)、CRP, 穿刺位点变化如红、肿、痛、硬结或有渗出, 中心静脉导管血和外周静脉血的细菌培养结果, 拔管后常规行导管尖端细菌培养的结果, 从而判断是否导管相关感染。监测导管培养阳性结果中病原菌的分布。对上述结果按年龄、性别、APACHE II 评分、导管留置时间、白蛋白

水平、前白蛋白水平、是否 MODS、是否糖尿病等因素进行分析。

1.3 统计学方法

计数资料采用 χ^2 检验, 计算 χ^2 值与 P 值, 数值变量资料组间比较采用 t 检验, 感染的多因素分析采用多变量 Logistic 回归, 根据临床资料共建 7 个变量, 分别是性别、年龄、导管留置时间、白蛋白、前白蛋白、有无 MODS、有无 2 型糖尿病, $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 导管相关感染情况

本组 363 例, 发生导管相关感染 65 例, 例次发生率 17.9%, 千日感染率 18.5‰; 伴导管穿刺位点红肿痛硬结或有渗出 11 例; 血象、体温、CRP 升高, 拔管或针对性抗生素治疗有效 32 例; 导管尖端细菌培养阳性 9 例; 导管尖端及导管血培养中阳性球菌 30 例, 阴性杆菌 21 例, 真菌 4 例, 双重病原菌 7 例。

2.2 导管感染危险因素分析

对可能影响导管相关感染的各变量进行分析, 结果见表 1。本研究中男性发生 CABI 56 例, 女性发生 CABI 9 例, 女性 CABI 发生率比男性明显较低($P < 0.05$); 年龄 ≤ 70 岁者 50 例, 发生 CABI 4 例, 发生率 8.0%; 年龄 > 70 岁者 313 例, 发生 CABI 61 例, 发生率 19.5%; 年龄 > 70 岁者感染发生率较高 ($P < 0.05$); APACHE II 评分 CABI 组 (24.2 ± 5.2) 分, 非 CABI 组 (21.6 ± 4.6) 分, CABI 组 APACHE II 评分较高, 组间差异有显著性 ($P = 0.004$, 图 1); 导管留置时间最长 132 d, 最短 3 d, 平均(22.6 ± 23.7)d, ≤ 2 周 239 例, 发生 CABI 32 例, > 2 周 124 例, 发生 CABI 33 例, 留置时间 > 2 周感染发生率较高 ($P < 0.01$); 血清白蛋白水平 < 30 g/L 者 263 例, 发生 CABI 48 例, ≥ 30 g/L 者 100 例, 发生 CABI 17 例, 血清白蛋白水平组间 CABI 发生率无明显差异 ($P > 0.05$); 血清前白蛋白水平 ≥ 0.2 g/L 者 39 例, 发生 CABI 7 例, < 0.2 g/L 者 324 例, 发生 CABI 58 例, 前白蛋白水平组间 CABI 发生率无明显差异 ($P > 0.05$); MODS 患者 322 例, 发生 CABI 60 例, 非 MODS 患者 41 例, 发生 CABI 5 例, MODS 与非 MODS 患者 CABI 发生率无明显差异 ($P > 0.05$); 糖尿病患者 88 例, 发生 CABI 18 例, 非糖尿病患者 275 例, 发生 CABI 47 例, 糖尿病患者 CABI 发生率与非糖尿病患者相比无明显差异 ($P > 0.05$, 表 1)。

对感染可能相关的多因素进行 Logistic 回归发

现, 男性 (OR 值为 2.69, 95%CI 为 1.13~6.38, $P = 0.025$)、导管留置超过 2 周 (OR 值为 1.95, 95%CI 为 1.05~3.61, $P = 0.033$) 与 CABI 发生的风险相关。

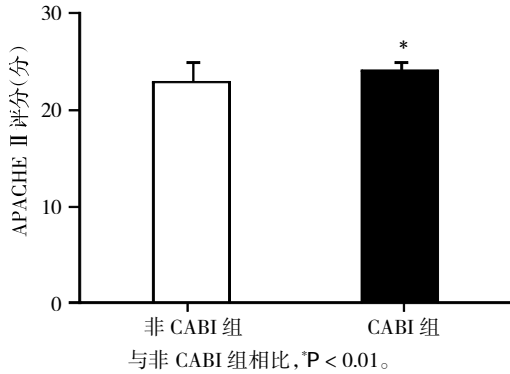


图 1 发生 CABI 与非 CABI 患者 APACHE II 评分比较

Figure 1 Comparison of APACHE II scores between CABI group and non-CABI group

表 1 导管相关感染发生率及各危险因素分层分析

Table 1 Classified analysis of CABI occurrence and risk factors

	CABI 发生率 (%)	P 值
性别		
男	20.82	0.014
女	0.96	
年龄(岁)		
≤70	8.00	0.049
>70	19.49	
导管留置时间(周)		
≤2	13.39	0.002
>2	25.00	
白蛋白(g/L)		
<30	18.25	0.781
≥30	17.00	
前白蛋白(g/L)		
<0.2	17.95	0.994
≥0.2	17.90	
MODS		
是	18.63	0.311
否	12.20	
2 型糖尿病		
是	20.45	0.474
否	17.09	

2.3 导管血培养病原菌分布

本研究中导管血培养阳性者共 56 例, 其中革兰阳性球菌 30 例, 革兰阴性杆菌 21 例, 真菌 4 例, 阳性杆菌 1 例, 双重病原菌 7 例。菌群分布提示最常见的病原菌是革兰阳性球菌 (53.6%), 其次为革兰阴性杆菌 (37.5%), 再次为真菌 (7.1%)。革兰阳性球菌以表皮葡萄球菌 (14.3%)、金黄色葡萄球菌

(8.9%)、溶血葡萄球菌 (7.1%) 与屎肠球菌 (5.4%) 为主, 革兰阴性杆菌以鲍曼不动杆菌 (14.3%)、绿脓杆菌 (7.1%) 与肺炎克雷伯菌 (5.4%) 为主, 真菌以克柔假丝酵母菌 (3.6%) 为主 (图 2)。

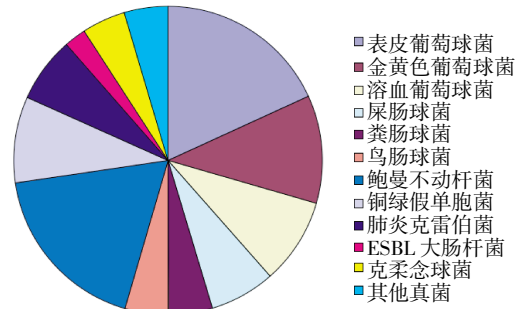


图 2 本研究中导管血培养病原菌分布情况

Figure 2 Etiologic distribution of CABI in this research

2.4 导管相关感染与国内三级综合医院 ICU 比较

国内外其他综合 ICU CABI 发生率 5%~30%, 本室 18.5%, 例次感染率专科 ICU 1.74%, 综合 ICU 3.5%。本研究发现 70 岁以上高龄患者导管相关感染发生率较高, 本研究中纳入高龄患者比例较高, 与本室患者老年特征有关, 高龄患者相对基础病多, 免疫力差, 可能是较高 CABI 发生率的重要原因; 性别比例中男性为主, 与外院 ICU 数据一致, 可能与女性表皮清洁、汗液等分泌物相对较少有关。其他综合 ICU 置管日 <5 d 感染率明显降低 [9-11]; 本院导管相关感染与置管日 >2 周有相关性, 可能与强化护理质量有关。

菌群分布 [11]: 国内其他综合医院 ICU 导管相关感染培养菌株中革兰阴性杆菌为主 (68.35%), 其次为革兰阳性菌 (16.46%)、真菌 (15.19%)。G-杆菌主要有鲍曼不动杆菌 (20.25%)、铜绿假单胞菌 (16.46%)、大肠埃希菌 (11.39%)、肺炎克雷伯菌 (10.13%)、肠杆菌属 (8.86%)、其他不动杆菌 (3.80%)。G+球菌主要有金黄色葡萄球菌 (7.59%)、表皮葡萄球菌 (3.80%)、链球菌属 (1.30%)、棒状杆菌属 (1.30%)。真菌主要有白色假丝酵母菌 (5.06%)、曲霉菌属 (3.80%) 和其他假丝酵母菌 (6.33%) (图 3、4)。

3 讨论

随着中心静脉置管技术的引进并广泛应用于临床, 使重症监护、肿瘤及外科用于心功能监测、静脉营养及化疗的中心静脉通路安全可靠, 但导管相关感染问题较为突出, 是置管后发生率与致死率较高的并发症, 必须引起高度重视。血管内导管相关

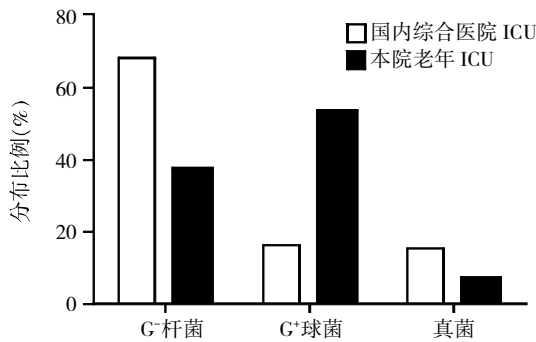


图 3 国内综合医院 ICU 中心静脉导管相关感染病原菌种类与本院老年 ICU 比较

Figure 3 Etiologic comparison of CABI between geriatric ICU of our hospital and general ICU of other first tier hospitals

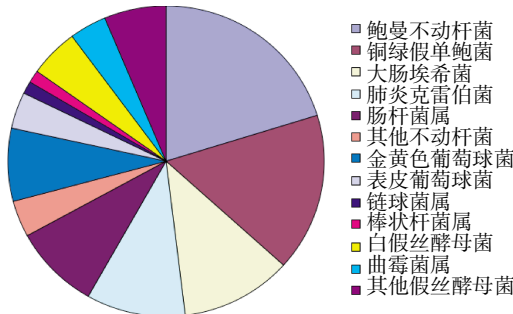


图 4 国内综合医院 ICU 中心静脉导管相关感染病原菌分布
Figure 4 Etiologic distribution of CABI in ICU of first tier hospitals in China

感染的预防与治疗指南(2007)指出,ICU 重症患者千日导管相关感染发生率 (2.9~11.3)/1 000 导管日,本院老年 ICU 的导管相关感染发生率为 17.9%,本研究致力于探索此类严重并发症的高危因素,减少此类并发症的发生率。

导管相关感染是受多因素影响的复杂病理过程,本研究发现,导管相关感染与患者是否 MODS、是否糖尿病以及营养状况等因素无关,而与性别和导管留置时间、病情危重程度有密切关系。研究结果显示,性别、导管留置时间及 APACHE II 评分高值是 CABI 的高危因素,而导管留置时间是影响 CABI 发生的重要外源性因素。因此,为了有效预防 CABI 的发生,除了严格无菌操作技术、规范操作流程、加强导管维护、合理应用抗菌药物^[8,10]以外,尽可能缩短导管留置时间、早期改善病情危重度、降低 APACHE II 评分是减少 CABI 的关键性预防措施。

本研究中共有 64 例 CABI,中心静脉导管血培养阳性者 56 例,其中 7 例为双重病原菌。感染菌种的菌群分布显示:阳性球菌占 55.0%,依次主要为金黄色葡萄球菌、溶血葡萄球菌与表皮葡萄球菌;阴性杆菌占 38.3%,依次主要为不动杆菌、绿脓杆菌与

肺炎克雷伯菌;真菌占 6.7%,主要为克柔假丝酵母菌。本研究的 CABI 菌群分布情况表明,目前重症监护病房内导管相关感染的致病菌种均系多重耐药菌,混合病原体感染率较高^[11-13],临床上应提高置管后感染的重视强度,对高危因素的导管留置患者,应加强对危险因素的控制,定期监测各项感染指标,降低导管相关感染的发生率。

[参考文献]

- [1] 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
- [2] 张 华, 朱伟东, 马黄钢. 重症监护病房深静脉导管相关性感染 56 例分析 [J]. 浙江临床医学, 2007, 9(11): 1601
- [3] 夏 荣, 李从贵, 丁佩玉, 等. 中心静脉置管相关性感染的分析与预防 [J]. 中国现代医学杂志, 2001, 11(1): 75
- [4] 干亚岚. 中心导管相关血液感染的防治进展 [J]. 现代医药卫生, 2004, 20(12): 1123
- [5] 中华医学会重症医学分会. 血管内导管相关性感染的预防与治疗指南 2007 [J]. 中华内科杂志, 2008, 47(8): 691-699
- [6] O'Grady NP, Chertow DS. Managing bloodstream infections in patients who have short-term central venous catheters [J]. Cleve Clin J Med, 2011, 78(1): 10
- [7] O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections [J]. MMWR Recomm Rep, 2002, 51(RR-10): 1-29
- [8] Marschall J, Mermel LA, Classed D, et al. Strategies to prevention central line-associated blood stream infection in acute care hospital [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2008, 29(Sul 1): S22
- [9] 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
- [10] 杨屹珺. 中心静脉导管相关性感染危险因素及临床护理进展 [J]. 中华护理杂志, 2010, 45(2): 175
- [11] 王 进, 梁 军, 肖永红. 2008 年 Mohnarim 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
- [12] 林乐清, 徐立群, 王 斌. 危重病患者中心静脉导管相关性感染的调查及防治 [J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(8): 916-917
- [13] 管 军, 张 群, 林兆奋. 综合性 ICU 导管相关性医院感染及相关因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(12): 1692-1694

[收稿日期] 2014-04-29