

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2015.08.010

· 论 著 ·

不同类型 ICU 导尿管相关尿路感染发病率多中心研究

程莉莉,张秀月,杨洪艳

(中国医科大学附属盛京医院,辽宁 沈阳 110004)

[摘要] 目的 旨在通过开展导尿管相关尿路感染(CAUTI)的防控建设项目,提高医护人员的感染防控意识,促进感染防控措施的落实。**方法** 统一采用美国疾病控制与预防中心/国家医疗保健安全网络(CDC/NHSN)2009年发布的CAUTI诊断标准,对2013年10月—2014年9月监测医院不同类型重症监护病房(ICU)中留置导尿管持续时间>2d的住院患者进行CAUTI监测。**结果** 共收集合格病例14 124例,410例发生CAUTI,导尿管使用率是79.33%(203 114/256 042),CAUTI发病率为2.02%(410/203 114),尿培养送检率为46.52%(6 570/14 124)。按季度统计尿培养送检率由第1监测季度(2013年第4季度)的37.24%,提升至第4监测季度(2014年第3季度)的49.76%。防控措施中,具有置管指征比较,差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** 通过“医院感染预防与控制能力建设”项目的开展,CAUTI的防控取得了良好的干预效果。

[关键词] 医院感染;重症监护病房;泌尿道插管相关泌尿道感染;导尿管相关尿路感染

[中图分类号] R181.3⁺2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2015)08-0548-05

Multicenter study on incidences of catheter-associated urinary tract infection in different kinds of intensive care units

CHENG Li-li, ZHANG Xiu-yue, YANG Hong-yan (Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004, China)

[Abstract] **Objective** To improve health care workers' (HCWs) infection prevention and control consciousness through carrying out catheter-associated urinary tract infection(CAUTI) prevention and control project, and implement prevention and control measures in practical work. **Methods** Diagnostic criteria of CAUTI issued by the U. S. Centers for Disease Prevention and Control / National Healthcare Safety Network were adopted, from October 2013 to September 2014, monitoring was conducted on CAUTI in patients with indwelling urinary catheters for >2 consecutive days at different types of ICUs in hospitals participated in the project. **Results** A total of 14 124 CAUTI cases were collected, 410 patients developed CAUTI, urinary catheter usage rate was 79.33%(203 114/256 042), incidence of CAUTI was 2.02%(410/203 114), urine specimen detection rate was 46.52%(6 570 /14 124). The detection rate of urine specimens increased from 37.24% (the fourth quarter of 2013) to 49.76% (the third quarter of 2014). Of prevention measures, the difference in the indication of catheterization was significantly different($P<0.01$). **Conclusion** Through the development of competence building project of healthcare-associated infection prevention and control, prevention and control of CAUTI has achieved good intervention effect.

[Key words] healthcare-associated infection; intensive care unit; catheter-associated urinary tract infection

[Chin Infect Control, 2015, 14(8): 548-552]

[收稿日期] 2015-03-02

[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] 程莉莉(1982-),女(汉族),黑龙江省哈尔滨市,副主任科员,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 张秀月 E-mail:chengll@sj-hospital.org

泌尿道感染是医院感染中最常见的感染类型,在西方发达国家,泌尿道感染居各部位医院感染之首位,高达 30%~50%。我国的调查数据显示,泌尿道感染占医院感染的 20.8%~31.7%,仅次于呼吸道感染^[1]。多数医院获得性泌尿道感染均与导尿管有关,即导尿管相关尿路感染(catheter-associated urinary tract infection, CAUTI)。导尿管不合理使用,导致 CAUTI 发病率、抗菌药物使用增加,导致多重耐药菌感染,多重耐药菌再成为医院感染重要的感染源,这不仅加重患者病情,延长住院时间,还增加医疗成本,造成医疗资源的浪费。有效预防和控制 CAUTI 是全球范围内亟待解决的问题,本研究旨在通过开展医院感染防控建设项目,了解不同类型重症监护病房(ICU)导尿管使用率及 CAUTI 发病率,以及相关影响因素,进而提高医护人员的感染防控意识,促进感染防控措施的落实。

1 对象与方法

1.1 研究对象 本项目由来自全国 12 个省及直辖市 47 所二级以上医院的 62 个 ICU 参加。按照参加项目先后分为项目组医院 11 所,自愿加入的非项目组医院 36 所;47 所医院均严格按照监测要求进行,2013 年 10 月—2014 年 3 月为基线观察期,2014 年 4—9 月为干预期。监测医院不同类型 ICU 中留置导尿持续 >2 d 的住院患者,共计 14 124 例。

1.2 CAUTI 诊断标准 在项目中统一采用美国

疾病控制与预防中心/国家医疗保健安全网络(CDC/NHSN)2009 年发布的 CAUTI 诊断标准^[2]:分为有症状性尿路感染和无症状菌血尿路感染,并明确 2 种状态(导尿管保持留置状态与已拔除状态)和特殊人群(1 岁以下患儿)的诊断标准。

1.3 监测方法 采用统一的诊断标准,按项目进度要求与监测流程,以及监测数据收集方法对在监测期内留置导尿管持续 >2 d 的 ICU 住院患者进行前瞻性监测,采用医院感染监控专职人员主动监测与医务人员报告相结合的方式收集信息,监测导尿管使用率、CAUTI 发病率、尿培养送检率、干预阶段医务人员防控措施依从率等指标。由项目负责医院制定统一的 CAUTI 监测流程,各监测医院感染监控部门专职人员组织实施监测。

1.4 统计方法 应用 SPSS 17.0 进行描述、统计分析和 χ^2 检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 项目组医院与非项目组医院导尿管使用率及 CAUTI 发病率 2013 年 10 月—2014 年 9 月收集合格病例 14 124 例,住院总日数 256 042 d,导尿管总日数 203 114 d,导尿管使用率 79.33%;410 例发生 CAUTI,CAUTI 发病率为 2.02%。项目组内医院、非项目组内医院导尿管使用率及 CAUTI 发病率见表 1、图 1。

表 1 不同时期 ICU 患者导尿管使用率及 CAUTI 发病率

Table 1 Urinary catheter usage rates and incidences of CAUTI in ICU patients at different stages

时间	项目组医院					非项目组医院				
	住院总日数	泌尿道插管总日数	使用率 (%)	CAUTI 例数	发病率 (%)	住院总日数	泌尿道插管总日数	使用率 (%)	CAUTI 例数	发病率 (%)
2013 年 10 月	1 964	1 334	67.92	2	1.50	5 383	4 137	76.85	20	4.83
2013 年 11 月	2 246	1 280	56.99	2	1.56	4 654	2 648	56.90	8	3.02
2013 年 12 月	5 283	4 704	89.04	10	2.13	14 521	9 238	63.62	11	1.19
2014 年 1 月	11 707	7 797	66.60	15	1.92	11 579	10 448	90.23	26	2.49
2014 年 2 月	9 942	6 690	67.29	18	2.69	13 456	9 759	72.53	16	1.64
2014 年 3 月	8 855	7 378	83.32	10	1.36	16 969	13 909	81.97	39	2.80
2014 年 4 月	12 602	11 325	89.87	18	1.59	7 832	6 678	85.27	18	2.70
2014 年 5 月	12 832	11 723	91.36	28	2.39	15 607	11 494	73.65	22	1.91
2014 年 6 月	11 266	9 945	88.27	17	1.71	12 961	11 775	90.85	19	1.61
2014 年 7 月	11 379	9 643	84.74	21	2.18	13 659	10 437	76.41	24	2.30
2014 年 8 月	14 012	11 256	80.33	7	0.62	13 107	9 913	75.63	24	2.42
2014 年 9 月	9 999	8 766	87.67	14	1.60	14 227	10 837	76.17	21	1.94
合计	112 087	91 841	81.94	162	1.76	143 955	111 273	77.30	248	2.23

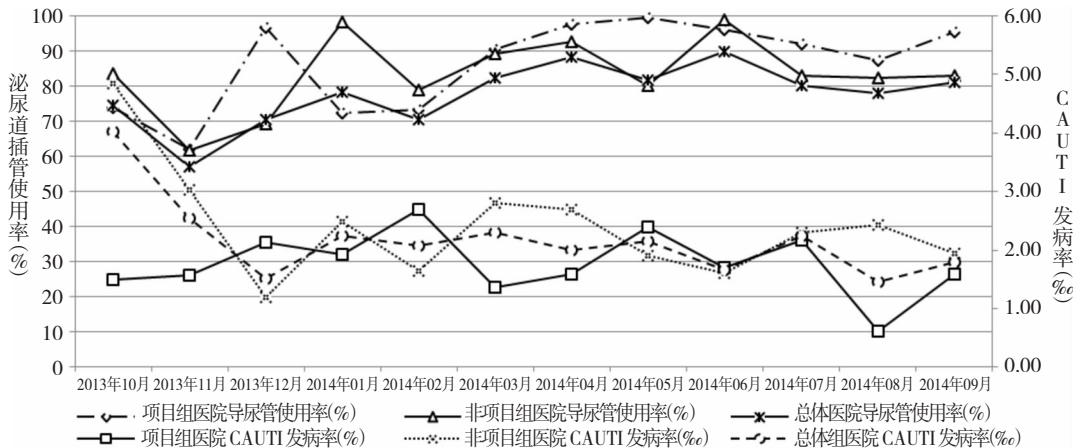


图 1 泌尿道插管使用率及 CAUTI 发病率趋势图

Figure 1 Tendency chart of urinary catheter usage rates and incidences of CAUTI

2.2 不同类型 ICU 泌尿道插管及相关情况 内科 ICU 患者导尿管使用率 (91.23%) 排第 1 位, CAUTI 发病率 (1.39%) 排第 4 位; 外科 ICU 患者导尿管使用率 (86.70%) 排第 2 位, CAUTI 发病率 (1.99%) 排第 3 位; 神外 ICU 患者导尿管使用率 (84.02%) 排第 3 位, CAUTI 发病率 (0.0%) 排第 6 位; 综合 ICU 患者导尿管使用率 (80.89%) 排第 4 位, CAUTI 发病率 (2.21%) 排第 2 位; 呼吸

ICU 患者导尿管使用率 (60.83%) 排第 7 位, CAUTI 发病率 (3.82%) 最高。14 124 例患者中, 6 570 例送尿培养, 送检率为 46.52%, 以综合 ICU 送检率最高, 其次为外科 ICU、感染科 ICU、内科 ICU。按季度统计, 尿培养送检率逐渐提升, 总体送检率由 2013 年第 4 季度的 37.24%, 提升至 2014 年第 3 季度的 49.76%。见表 2、图 2。

表 2 不同类型 ICU 患者泌尿道插管及相关情况

Table 2 Urinary catheter usage and related conditions of patients at different types of ICUs

ICU 类型	ICU 数	监测患者数	住院总日数	泌尿道插管总日数	使用率 (%)	CAUTI 感染例数	发病率 (%)	尿培养送检例数	送检率# (%)
综合	37	10 903	192 597	155 793	80.89	344	2.21	5 717	52.44
内科	6	569	10 260	9 360	91.23	13	1.39	164	28.82
外科	4	943	12 178	10 558	86.70	21	1.99	296	31.39
急诊	5	976	13 589	10 361	76.25	9	0.87	258	26.43
呼吸	4	258	10 321	6 279	60.84	24	3.82	71	27.52
神外	1	378	10 410	8 746	84.02	0	0.00	45	11.90
心内	2	48	3 281	663	20.21	0	0.00	6	12.50
感染科	1	42	908	671	73.90	0	0.00	13	30.95
儿科	1	6	959	533	55.58	0	0.00	0	0.00
新生儿	1	1	1 539	150	9.75	0	0.00	0	0.00
合计	62	14 124	256 042	203 114	79.33	410	2.02	6 570	46.52

#: 尿培养送检率 = 送培养例数 / 留置尿管持续 > 2 d 患者数 × 100%

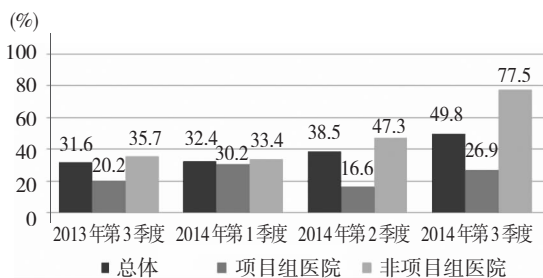


图 2 尿标本培养送检率趋势图

Figure 2 Tendency chart of urine culture specimens detection rate

2.3 综合 ICU 导尿管使用率、CAUTI 发病率及与 2012 年 NHSN 数据比较 综合 ICU 患者导尿管使用率高于 2012 年 NHSN 的数据, 但 CAUTI 发病率低于 2012 年 NHSN 的数据。见表 3~4。

2.4 置管相关防控措施的影响分析 防控措施中, 不同置管时间、是否合格地每日评估插管的必要性并记录患者间 CAUTI 发病率比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$); 具有置管指征与无置管指征

的患者 CAUTI 发病率比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。见表 5。

表 3 综合 ICU 患者 CAUTI 发病率及 2012 年 NHSN 数据

Table 3 Incidence of CAUTI in patients at general ICUs and NHSN data of 2012

区域	ICU 数量	CAUTI 发病率(%)	百分位				
			P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀
综合 ICU	37	2.21	0.00	0.00	0.00	3.81	7.92
NHSN [#]	325	2.4	0.0	0.9	2.0	3.5	5.2

#: 原始数据中, 率仅保留到小数点后 1 位

表 4 综合 ICU 患者导尿管使用比例及 NHSN 数据

Table 4 Urinary catheter usage rate in patients at general ICUs and NHSN data

区域	ICU 数量	泌尿道插管使用比例	百分位				
			P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀
综合 ICU	37	0.81	0.65	0.78	0.90	0.96	1.00
NHSN	325	0.68	0.46	0.58	0.69	0.77	0.83

表 5 置管相关防控措施的影响因素分析

Table 5 Impact factors of catheterization-related prevention and control measures

置管及防控措施情况	监测例数	感染例数	发病率(%)	χ^2	P
置管时间(d)					
3~	5 078	150	2.95	0.073	0.787
≥11	9 046	260	2.87		
具有置管指征					
合格	9 742	409	4.20	186.959	<0.01
不合格	4 382	1	0.02		
每日评估插管的必要性并有记录					
合格	12 729	367	2.88	0.177	0.674
不合格	1 395	43	3.08		

3 讨论

在监测初期, 通过“医院感染预防与控制能力建设”项目的动员、开展, 以及对项目医院骨干人员的培训, 提高了参加项目的医院对 CAUTI 预防与控制的重视程度, 故在项目开展初期, 导尿管使用率及 CAUTI 发病率均整体呈现下降趋势。项目组医院在该项目执行前, 已经开始采用系统全面的方法进行 CAUTI 的监测、分析, 故在项目期间 CAUTI 的发病率未发生明显变化, 其尿培养送检率有所提升, 但提升幅度不大; 相反, 非项目组较多医院在参加此项目前未进行过 CAUTI 的监测、防控或者监测方

法不够标准, 在参加项目后, 按照统一的调查计划实施, 在 CAUTI 的控制方面效果显著, 尿培养送检率的提升比例显著。导尿管使用率越高, 对应的 CAUTI 压力越大。

泌尿道感染(UTI)是最常见的医院获得性感染之一; 其中 70%~80% 由留置导尿管引起^[3-4]。成人医院的住院患者中有 12%~16% 在入院后的某些时间段需要使用导尿管。在留置导尿管期间, 每日发生菌尿症的风险为 3%~7%^[5], 由任意 1 次泌尿道插管所致的疾病发生率并不高, 但住院期间导尿管的高使用率意味着 CAUTI 的累积风险较高^[3-4, 6-7]。同时, 使用导尿管除引起感染外还可产生其他不良预后, 包括非细菌性尿道炎、尿道狭窄、机械性损伤和活动受限^[8-9]。据报道^[10], 1.5% 的患者在插管日可发生泌尿生殖道损伤。有报道显示, CAUTI 与病死率、住院日数增加相关, 但与病死率的相关性可能受到其他无法评估的临床因素混淆; 导管相关无症状性菌尿的不适当治疗可促使急症医院中发生抗菌药物耐药和艰难梭菌感染^[11]。故减少导尿管应用是最有效的减少相关感染的办法^[12]。

严格按照置管指征进行置管及每日评估插管, 进而减少不必要的导尿和最大程度缩短导尿管留置时间是预防 CAUTI 的主要策略^[13-15]。本研究结果中不具备置管指征的患者达 4 382 例, 且 1 例发生 CAUTI, 提示参与此项目医院的医生对置管指征的把控亟需加强。每日评估插管的必要性并有记录, 合格组 CAUTI 发病率与不合格组差异无统计学意义, 可能是因为调研医院医生在日常工作中对每日评估插管工作的执行力仍不够充分。因此, 严格按照置管指征进行置管及每日评估插管是参与医院日后 CAUTI 感控的目标及改进方向。

NHSN 定义对于有症状的医院获得性尿路感染较常使用, 但很难用于留置导尿管的患者。留置导尿管时, 局部症状和体征可能缺失或无法识别, 其原因可能为患者同时合并其他疾病或因疾病或年龄关系无法进行表达^[16]。最常见的临床表现为发热伴尿培养阳性, 而无其他局部症状。微生物学诊断的常规要求是从导尿管收集的 1 份尿样本培养显示 1 种病原菌生长 $\geq 10^5$ CFU/mL; 有症状的感染患者可能偶尔表现为较低的菌落计数, 但其发生率不确定。在未接受抗菌药物治疗的泌尿道插管患者中, 较低的菌落计数常先于菌尿症, 可能反映了导尿管生物膜定植^[17]。尿培养结果是确诊医院获得性尿路感染的佐证, 而尿培养的送检率高对医院尿路

感染的确诊具有重要作用。本研究中综合 ICU 尿培养送检率是 52.44%，其他类型 ICU 的送检率仍有待提高。综合 ICU 导尿管使用率高于 2012 年 NHSN 的数据，但 CAUTI 发病率低于 2012 年 NHSN 的数据，提示我国的综合 ICU 导尿管使用率有一定下降的空间。

通过“医院感染预防与控制能力建设”项目的开展，旨在了解不同类型 ICU 导尿管使用率及相关影响因素，将结果监测过度到过程监测，在日常工作中能够将预防控制落实到位，这也是开展此项目的重要目的^[18]。本研究的不足之处在于，部分医院无外科/内科 ICU，来自外科/内科的重症患者直接送至综合 ICU，这对数据的分类及分析造成一定的干扰。上报数据来自多地区的多所医院，且未使用 Epidata 统计软件，只是简单的用 Excel 表格收集数据，导致一定程度的缺项现象，故某些指标对应的数据量存在差别。参加本项目的 ICU 中，神经外科、心内科、感染科、儿科及新生儿 ICU 的数量均较少，统计出的结果很难具有代表性，在项目的持续过程中，需增加这类 ICU 的参与。

致谢：向李六亿教授、张秀月教授、贾会学秘书长、吴安华教授对本项目的大力支持和帮助表示感谢！

[参 考 文 献]

- [1] 宋月兰, 靳芹, 焦卫琴. 0.5% 碘伏润滑尿管预防泌尿系感染的效果观察[J]. 临床医药实践杂志, 2005, 14(3): 178 - 179.
- [2] Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of catheter-associated urinary infection 2009[S]. CDC, 2013.
- [3] Saint S, Chenoweth CE. Biofilms and catheter-associated urinary tract infections[J]. Infect Dis Clin North Am, 2003, 17(2): 411 - 432.
- [4] Weber DJ, Sickbert-Bennett EE, Gould CV, et al. Incidence of catheter-associated and non-catheter-associated urinary tract infections in a healthcare system[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2011, 32(8): 822 - 823.
- [5] Weinstein JW, Mazon D, Pantelick E, et al. A decade of prevalence surveys in a tertiary-care center: trends in nosocomial infection rates, device utilization, and patient acuity[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 1999, 20(8): 543 - 548.
- [6] Burton DC, Edwards JR, Srinavason A, et al. Trends in catheter-associated urinary tract infections in adult intensive care units—United States, 1990 - 2007[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2011, 32(8): 748 - 756.
- [7] Tambyah PA, Knasinski V, Maki DG. The direct costs of nosocomial catheter-associated urinary tract infection in the era of managed care[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2002, 23(1): 27 - 31.
- [8] Hollingsworth SM, Rogers MA, Krein SL, et al. Determining the noninfectious complications of indwelling urethral catheters: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Intern Med, 2013, 159(6): 401 - 410.
- [9] Saint S, Lipsky BA, Baker PD, et al. Urinary catheters: what type do men and their nurses prefer? [J]. J Am Geriatr Soc, 1999, 47(12): 1453 - 1457.
- [10] Leuck AM, Wright D, Ellingson L, et al. Complications of Foley catheters—is infection the greatest risk? [J]. J Urol, 2012, 187(5): 1662 - 1666.
- [11] Chant C, Smith DM, Marshall JC, et al. Relationship of catheter-associated urinary tract infection to mortality and length of stay in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis of observational studies[J]. Crit Care Med, 2011, 39(5): 1167 - 1173.
- [12] 胡秀梅. 留置尿管脑卒中患者尿路感染原因及预防护理[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2009, 12(4): 652 - 653.
- [13] Johnson JR, Roberts PL, Olsen RJ, et al. Prevention of catheter-associated urinary tract infection with a silver oxide-coated urinary catheter: clinical and microbiologic correlates [J]. J Infect Dis, 1990, 162(5): 1145 - 1150.
- [14] Huth TS, Burke JP, Larsen RA, et al. Randomized trial of meatal care with silver sulfadiazine cream for the prevention of catheter-associated bacteriuria[J]. J Infect Dis, 1992, 165(1): 14 - 18.
- [15] Riley DK, Classen DC, Stevens LE, et al. A large, randomized clinical trial of a silver-impregnated urinary catheter: lack of efficacy and staphylococcal superinfection[J]. Am J Med, 1995, 98(4): 349 - 356.
- [16] Tambyah PA, Maki DG. Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497 catheterized patients [J]. Arch Intern Med, 2000, 160(5): 678 - 682.
- [17] Stark RP, Maki DG. Bacteriuria in the catheterized patient: what quantitative level of bacteriuria is relevant? [J]. N Engl J Med, 1984, 311(9): 560 - 564.
- [18] 邢庆华, 徐金美, 康杰. 重症监护病房医院感染目标监测资料分析及对策[J]. 齐鲁护理杂志, 2009, 15(21): 45 - 46.

(本文编辑:文细毛)