

重症患者导管相关性尿路感染危险因素分析

郑奋薇, 蔡桂程, 梁美莲, 陈曼君, 陈冬花

海口市第三人民医院 泌尿外科, 海南海口 571100

摘要: 目的 探讨重症患者导管相关性尿路感染 (catheter-associated urinary tract infections, CAUTI) 的危险因素, 为临床制订预防措施提供依据。方法 选取 2014 - 2017 年海口市第三人民医院收治的 1 026 例重症患者, 根据其是否发生 CAUTI 分为 CAUTI 组 (61 例) 和非 CAUTI 组 (965 例)。应用单因素分析及多元逐步 Logistic 回归分析重症患者 CAUTI 的相关危险因素。结果 1 026 例重症患者 CAUTI 的发生率为 5.95% (61/1 026), 千日感染率为 4.93% (61/12 379)。61 例 CAUTI 共分离病原菌 71 株, 其中革兰阴性菌占 43.66% (31/71), 真菌占 30.99% (22/71), 革兰阳性菌占 25.35% (18/71)。Logistic 回归分析显示, 插管时间 [$OR=3.142(95\% CI: 2.316 \sim 4.108)$]、侵入性操作 [$OR=1.629(95\% CI: 1.163 \sim 2.108)$]、留置导尿管时间 [$OR=2.618(95\% CI: 1.985 \sim 3.228)$] 及昏迷时间 [$OR=1.705(95\% CI: 1.214 \sim 2.206)$] 是重症患者导管相关性尿路感染的独立危险因素。结论 插管时间、侵入性操作、留置导尿管时间及昏迷时间是重症患者导管相关性尿路感染的独立危险因素, 应针对该类患者制订相应措施, 以降低 CAUTI 的发病率。

关键词: 重症患者; 导管相关性尿路感染; 危险因素

中图分类号: R 472 文献标志码: A 文章编号: 2095-5227(2018)06-0494-04 DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2018.06.010

网络出版时间: 2018-04-19 16:05 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1117.R.20180419.1604.006.html>

Risk factors of catheter related urinary tract infection in critically ill patients

ZHENG Fenwei, CAI Guicheng, LIANG Meilian, CHEN Manjun, CHEN Donghua

Department of Urology, Third People's Hospital of Haikou, Haikou 571100, Hainan Province, China

The first author: ZHENG Fenwei. Email: 2317390288@qq.com

Abstract: Objective To explore the risk factors of catheter-related urinary tract infection (catheter-associated urinary tract infections, CAUTI) in critically ill patients, and provide evidences for the development of preventive measures. **Methods** One thousand and twenty-six critically ill patients in the Third People's Hospital of Haikou were selected and divided into CAUTI group ($n=61$) and non CAUTI group ($n=965$) according to whether they had CAUTI. Univariate analysis and multiple stepwise logistic regression were used to analyze the risk factors associated with CAUTI in severe patients. **Results** The incidence of CAUTI in 1 026 severe patients was 5.95% (61/1 026), and the rate of 1 000 day infection was 4.93% (61/12 379). A total of 71 strains of pathogens were isolated from 61 cases with CAUTI, including gram negative bacteria (43.66%), fungi (30.99%) and gram positive bacteria (25.35%). Univariate and multivariate logistic regression analysis showed that the duration of mechanical ventilation [$OR, 3.142 (95\% CI, 2.316-4.108)$], invasive operation [$OR, 1.629 (95\% CI, 1.163-2.108)$], duration of catheterization [$OR, 2.618 (95\% CI, 1.985-3.228)$] and duration of coma [$OR, 1.705 (95\% CI, 1.214-2.206)$] were independent risk factors of critically ill patients with catheter-associated urinary tract infections. **Conclusion** Duration of mechanical ventilation, invasive operation, duration of catheterization and duration of coma are independent risk factors of catheter-associated urinary tract infection in critically ill patients, and corresponding measures should be taken to reduce the incidence of CAUTI.

Keywords: severe patients; catheter-associated urinary tract infection; risk factors

导管相关性尿路感染 (catheter-associated urinary tract infections, CAUTI) 是指经尿道或耻骨弓上留置尿管的患者在无其他明确感染源的基础上出现显著菌尿、临床症状和体征的尿路感染。重症患者由于病情危重, 机体抵抗力下降, 留置尿管后更易发生 CAUTI, 而且易发生菌血症和败血症, 从而增加患者的死亡率^[1]。有研究表明, 重症患者

CAUTI 是发生率仅次于呼吸道感染的医院获得性感染, 占医院获得性感染的 30% ~ 40%^[2]。本研究通过回顾性分析重症患者 CAUTI 的发病率及相关危险因素, 旨在为有效预防 CAUTI 的发生提供依据。

对象和方法

1 一般资料 选取 2014 年 1 月 - 2017 年 12 月海口市第三人民医院重症监护室收治的重症患者 1 026 例, 其中男 628 例, 女 398 例, 平均年龄 (62.80 ± 11.35) 岁。纳入标准: 1) 行留置导尿管; 2) 留置导管前无尿路感染。排除标准: 1) 长期使

收稿日期: 2018-02-11

基金项目: 海南省医药卫生科研基金项目 (16A51602)

Supported by the Medical Scientific Research Projects of Hainan Province (16A51602)

作者简介: 郑奋薇, 女, 大专, 主管护师。研究方向: 临床泌尿外科护理。Email: 2317390288@qq.com

用激素或免疫抑制剂；2) 肝肾功能不全；3) 外尿道和膀胱相关疾病；4) 精神疾病、不能配合本次研究。本研究获得医院伦理委员会批准，并与患者或家属签署知情同意书。

2 研究方法 采用回顾性研究方法，调查员经过统一培训，通过查阅病历填写调查表，调查内容包括性别、年龄、体质指数、基础疾病、昏迷状况、感染致病菌、手术情况、住院时间、留置导尿管时间、抗菌药物使用种类及侵入性操作等。1 026 例患者根据是否发生 CAUTI 分为 CAUTI 组 (61 例) 和非 CAUTI 组 (965 例)。CAUTI 患者的细菌培养与鉴定采用 ATB Expression 微生物鉴定 / 药敏分析仪 (法国 BioMerieux SA 公司)。

3 CAUTI 的诊断标准 参考《泌尿系感染诊断治疗指南》2011 年版，患者出现尿频、尿急、尿痛等尿路刺激征，或者出现下腹触痛、肾区叩痛，并具有下列情况之一即可诊断为尿路感染：1) 尿检白细胞男性 ≥ 5 个 / 高倍视野，女性 ≥ 10 个 / 高倍视野；2) 尿培养细菌菌落计数女性中段尿培养 $\geq 10^5$ CFU/ml，男性中段尿培养标本 $\geq 10^4$ CFU/ml；3) 留置导尿管或 48 h 内留置导尿管患者发生尿路感染。

4 统计学方法 采用 SPSS19.0 统计软件分析，计数资料以百分率 (%) 表示，组间比较采用 χ^2 检验。采用单因素分析医院感染的危险因素，并筛选出有统计学意义的因素进行多元逐步 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 2014 - 2017 年重症患者 CAUTI 的发病情况

1 026 例重症患者发生 CAUTI 61 例，发生率为 5.95% (61/1 026)，千日感染率为 4.93% (61/12 379)。2015 年重症患者 CAUTI 的发病率最高，为 7.59% (17/224)，千日感染率为 6.15% (17/2 762)。见表 1。

表 1 2014 - 2017 年重症患者 CAUTI 的发病情况

Tab. 1 Incidence of CAUTI in critical ill patients from 2014 to 2017

Year	Case (n)	Duration of catheterization (d)	Patients with infection (n)	Infection rate (%)	1 000-day infection rate (‰)
2014	208	2 509	11	5.29	4.38
2015	224	2 762	17	7.59	6.15
2016	285	3 591	19	6.67	5.29
2017	309	3 967	14	4.53	3.53
Total	1 026	12 379	61	5.95	4.93

2 CAUTI 患者的病原菌分布 61 例 CAUTI 患者共分离病原菌 71 株，其中 6 例为多菌感染。病原菌

以革兰阴性菌为主，共 31 株，占 43.66% (31/71)；其次为真菌和革兰阳性菌，分别占 30.99% (22/71) 和 25.35% (18/71)。见表 2。

表 2 CAUTI 患者的病原菌分布

Tab. 2 Distribution of pathogens in CAUTI patients

Pathogenic bacteria	Strain (n, %)
Gram-negative bacteria	31(43.66)
Escherichia coli	13(18.31)
Klebsiella pneumoniae	7(9.86)
Enterobacter cloacae	5(7.04)
Pseudomonas aeruginosa	4(5.63)
Acinetobacter baumannii	2(2.82)
Gram-positive bacteria	18(25.35)
Enterococcus faecium	10(14.08)
Enterococcus faecalis	6(8.45)
Staphylococcus aureus	2(2.82)
Fungus	22(30.99)
Albicans Saccharomyces	13(18.31)
Oidium tropioale	9(12.68)
Total	71(100.00)

表 3 重症患者 CAUTI 发生的单因素分析

Tab. 3 Univariate analysis of risk factors of CAUTI in critically ill patients (n, %)

Factor	Non CAUTI group (n=965)	CAUTI group (n=61)	χ^2	P
Gender			0.203	0.652
Male	589(61.0)	39(63.9)		
Female	376(39.0)	22(36.1)		
Age (yrs)			0.153	0.696
< 60	531(55.0)	32(52.5)		
≥ 60	434(45.0)	29(47.5)		
Body mass index (kg/m ²)			0.429	0.512
< 24	405(42.0)	23(37.7)		
≥ 24	560(58.0)	38(62.3)		
Diabetes	148(15.3)	18(29.5)	8.496	0.004
Hypertension	279(28.9)	20(32.8)	0.417	0.518
Use of antimicrobial agents			33.552	< 0.001
< 2	860(89.1)	39(63.9)		
≥ 2	105(10.9)	22(36.1)		
Recent history of surgery	288(29.8)	27(44.3)	5.606	0.018
Length of hospital stay (d)			9.386	0.002
< 30	775(80.3)	39(63.9)		
≥ 30	190(19.7)	22(36.1)		
Duration of mechanical ventilation (d)			23.130	< 0.001
< 7	667(69.1)	24(39.3)		
≥ 7	298(30.9)	37(60.7)		
Invasive operation	194(20.1)	25(41.0)	14.899	< 0.001
Duration of catheterization (d)			14.314	< 0.001
< 7	791(82.0)	38(62.3)		
≥ 7	174(18.0)	23(37.7)		
Duration of coma (d)			11.795	0.001
< 5	801(83.0)	40(65.6)		
≥ 5	164(17.0)	21(34.4)		

3 重症患者 CAUTI 的单因素分析 CAUTI 组与非 CAUTI 组合并糖尿病、抗菌药物使用种类、近期手术史、住院时间、插管时间、侵入性操作、留置导尿管时间及昏迷时间比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组性别、年龄、体质量指数及合并高血压差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

4 CAUTI 影响因素的多元逐步回归分析 以是否发生 CAUTI 为因变量 (CAUTI 组: $Y=1$, 非 CAUTI 组: $Y=0$), 将单因素有统计学意义的因素为自变量 (自变量赋值方式见表 4), 按 $\alpha=0.05$ 水平将 9 个因素进行多元逐步 Logistic 回归分析, 结果显示插管时间、侵入性操作、留置导尿管时间及昏迷时间是重症患者导管相关性尿路感染的独立危险因素, 其 $OR(95\% CI)$ 值分别为 3.142(2.316 ~ 4.108)、1.629(1.163 ~ 2.108)、2.618(1.985 ~ 3.228)、1.705(1.214 ~ 2.206)、1.963(1.508 ~ 2.462)。见表 5。

表 4 自变量赋值方式

Tab. 4 Independent variable assignment

Factors	Variable name	Assignment way
Combined with diabetes	X1	Yes=1; No=0
Use of antimicrobial agents	X2	< 2=0; \geq 2=1
Recent history of surgery	X3	Yes=1; No=0
Length of hospital stay	X4	< 30=0; \geq 30=1
Duration of mechanical ventilation	X5	< 7=0; \geq 7=1
Invasive operation	X6	Yes=1; No=0
Duration of catheterization	X7	< 7=0; \geq 7=1
Duration of coma	X8	< 5=0; \geq 5=1

表 5 CAUTI 影响因素的多元逐步 Logistic 回归分析

Tab. 5 Multivariate stepwise logistic regression analysis of influencing factors of CAUTI

Factors	OR	95% CI	P
Combined with diabetes	0.972	0.746-1.305	0.182
Use of antimicrobial agents	1.304	0.958-1.931	0.107
Recent history of surgery	1.208	0.917-1.834	0.216
Length of hospital stay	1.065	0.827-1.419	0.095
Duration of mechanical ventilation	3.142	2.316-4.108	< 0.001
Invasive operation	1.629	1.163-2.108	0.025
Duration of catheterization	2.618	1.985-3.228	< 0.001
Duration of coma	1.705	1.214-2.206	0.042

讨论

重症患者病情危重, 基础疾病多, 易发生意识障碍, 留置导尿管成为一种必要的临床手段。然而, 留置导尿管不可避免地将细菌带入后尿道, 导致尿道黏膜损伤, 破坏尿道黏膜的完整性, 降低尿道黏膜的免疫屏障功能, 从而引发 CAUTI。研究表明, 院内感染的 1/3 来自于尿路感染, 其中

80% 是因为留置导尿管, 尿路感染不仅增加重症患者的病死率, 同时也增加了患者的经济负担^[3-5]。近年来, 随着医疗水平的不断提高, CAUTI 发生率明显下降, 但重症患者 CAUTI 发生率仍居高不下。本研究显示, 1 026 例重症患者 CAUTI 的感染率为 5.95%, 千日感染率为 4.93%; 2015 年重症患者 CAUTI 的发病率最高, 为 7.59%, 千日感染率为 6.15%; 2016-2017 年重症患者 CAUTI 的发病率呈下降趋势。2015 年 CAUTI 的发病率较高, 可能与入住患者病情较重和护理措施不到位有关。本研究 CAUTI 的感染率明显低于温剑艺等^[6]报道的 21.7%。由此可见我院在留置导尿管相关操作及护理方面具有较高水平, 从而有效地控制 CAUTI 发生。此外, 本研究中 61 例 CAUTI 患者共分离病原菌 71 株, 以革兰阴性菌为主, 其次为真菌和革兰阳性菌, 与既往研究结果相似^[7]。杨运彩等^[8]研究也表明, CAUTI 病原菌以革兰阴性杆菌为主, 占 65.98%, 位于前 4 位依次为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌和屎肠球菌。

本研究发现插管时间、侵入性操作、留置导尿管时间、昏迷时间及使用呼吸机是重症患者 CAUTI 发生的独立危险因素。插管时间是 CAUTI 发生的重要因素 ($OR=3.142$)。张昭勇等^[9]研究发现, 尿路插管时间 $> 7 d$ 是 CAUTI 发生的独立危险因素, 其 $OR(95\% CI)$ 值为 3.150(1.124 ~ 8.726)。苏美如等^[10]研究也表明, 导管插管时间越长, 患者尿道感染的发生率越高。郭莉等^[11]研究认为, 侵入性操作是导致留置导管患者尿路受到感染的主要危险因素。另有研究显示, 侵入性操作是造成泌尿外科患者发生尿路感染的独立危险因素^[12]。留置尿管可能使尿道的正常生理环境被破坏, 免疫系统的中性粒细胞吞噬功能被减弱, 影响了膀胱对细菌的生理性冲刷作用, 使细菌容易逆行至膀胱、输尿管、肾等泌尿系统器官生长繁殖诱发感染, 且随着置管时间的不断延长, 细菌逆行感染的可能性增大^[13]。陈明君等^[14]研究发现, 导管留置时间 $> 7 d$ 是重症患者发生导管相关性尿路感染的独立危险因素, 其 $OR(95\% CI)$ 值为 2.320(1.090 ~ 5.040)。亦有研究显示, 留置尿管引流时间较长的住院患儿导管相关性尿路感染风险较高, 其 $OR(95\% CI)$ 值为 1.080(1.010 ~ 1.150)^[15]。昏迷时间 $\geq 5 d$ 的患者病情相对严重, 免疫力严重下降, 对外的病原菌基本无抵抗能力, 进而容易导致各种感染。张俊英和李鹏^[16]研究表明, 意识障碍是尿管相关尿路感染发生的危险因素, 应引起临床医

生的高度重视。贺艳艳等^[17]研究也认为,留置导尿管患者的意识状态越差,其发生尿路感染的风险越高。此外,昏迷时间越长,患者的机体抵抗力越差,越容易发生各种感染^[18]。由此可见,影响重症患者 CAUTI 发生的危险因素较多,临床上应正确掌握导尿指征,严格按照置管指征进行置管,留置导尿严格执行无菌操作,预防及控制 CAUTI 发生。

综上所述,重症患者 CAUTI 的病原菌以革兰阴性菌和真菌为主,插管时间、侵入性操作、留置导尿管时间及昏迷时间是影响 CAUTI 发生的高危因素,临床上应采取针对性的预防措施,降低 CAUTI 的发病率。

参考文献

- 1 Jarrell AS, Wood GC, Ponnappala S, et al. Short-duration treatment for catheter-associated urinary tract infections in critically ill trauma patients [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 79 (4): 649-653.
- 2 Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet*, 2011, 377(9761): 228-241.
- 3 Kim B, Pai H, Choi WS, et al. Current status of indwelling urinary catheter utilization and catheter-associated urinary tract infection throughout hospital wards in Korea: A multicenter prospective observational study [J]. *PLoS ONE*, 2017, 12 (10): e0185369.
- 4 徐光琴,彭泽萍,杜迎春,等.导尿管相关尿路感染的监测及分析 [J]. *中国感染控制杂志*, 2016, 15 (7): 495-497.
- 5 Fasugba O, Gardner A. CATHETER ASSOCIATED URINARY TRACT INFECTIONS (CAUTIS): A RESEARCH UPDATE [J]. *Aust Nurs Midwifery J*, 2017, 24 (8): 43.
- 6 温剑艺,覃铁和,王首红,等.老年人监护室导尿管相关尿路感染危险因素分析 [J]. *中华老年医学杂志*, 2017, 36 (1): 64-67.
- 7 马新利,马德春,丁璐,等.重症监护病房留置导尿管患者泌尿道感染的危险因素及病原体分析 [J]. *中国感染控制杂志*, 2016, 15 (8): 615-617.
- 8 杨运彩,周君琳,昌建明.导尿管相关尿路感染的病原菌特点与耐药性分析 [J]. *中国消毒学杂志*, 2017, 34 (10): 986-988.
- 9 张昭勇,张吉才,陈永梅.ICU 导管相关性尿路感染病原分布及危险因素分析 [J]. *现代中西医结合杂志*, 2014, 23 (15): 1635-1636.
- 10 苏美如,骆安德,梁琼,等.导尿管相关尿路感染危险因素与预防控制研究进展 [J]. *中国消毒学杂志*, 2012, 29 (9): 803-805.
- 11 郭莉,石锋,李秀容,等.留置导尿管相关性感染的临床特征与危险因素分析 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27 (10): 2245-2247.
- 12 李朋,张伟丽,尤升杰,等.泌尿科患者尿路感染危险因素分析与临床预防研究 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25 (7): 1626-1628.
- 13 李海峰,于力娜,贾辰,等.ICU 导尿管相关尿路感染预防及影响因素分析 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27 (13): 2897-2899.
- 14 陈明君,吕琳,张红娟,等.重症监护病房导管相关性尿路感染的现状分析及干预措施 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26 (24): 5607-5609.
- 15 Lee NG, Marchalik D, Lipsky A, et al. Risk Factors for Catheter Associated Urinary Tract Infections in a Pediatric Institution [J]. *J Urol*, 2016, 195 (4 Pt 2): 1306-1311.
- 16 张俊英,李鹏.导尿管相关尿路感染危险因素调查分析 [J]. *中国现代医学杂志*, 2014, 24 (30): 53-55.
- 17 贺艳艳,唐葵,袁舸.留置导尿管者尿路感染的相关因素分析 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25 (1): 122-124.
- 18 Lewis SC, Li L, Murphy MV, et al. Risk factors for ventilator-associated events: a case-control multivariable analysis [J]. *Crit Care Med*, 2014, 42 (8): 1839-1848.