

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2016.11.006

· 论 著 ·

## 泌尿外科患者尿路感染风险评分系统的建立及验证

帖 鹏, 段万里

(陕西省人民医院, 陕西 西安 710068)

**[摘要]** **目的** 建立泌尿外科患者尿路感染的风险评分系统, 为尿路感染的预防提供参考依据。**方法** 选取 2011 年 5 月—2014 年 5 月某院泌尿外科收治的 470 例住院患者作为研究对象, 构建 logistic 回归模型进行影响因素分析, 建立风险评分系统, 利用 ROC 曲线评价模型预测效果。**结果** 470 例泌尿外科患者发生尿路感染 31 例, 感染发病率为 6.60%。构建 logistic 回归分析显示, 年龄、合并基础病、住院时间、留置导尿管时间和联合使用抗菌药物是尿路感染的独立危险因素。风险评分系统包括: 年龄 $\geq 60$  岁得 2 分, 有合并症得 1 分, 住院时间 $\geq 10$  d 得 3 分, 留置导尿管时间 $\geq 5$  d 得 6 分, 抗菌药物使用种类 $\geq 2$  种得 2 分。分值 $\geq 11$  分为高危人群。模型评价显示, 模型组 ROC 曲线下面积为 0.89, 灵敏度为 84.9%, 特异度为 81.6%; 验证组 ROC 曲线下面积为 0.69, 灵敏度为 77.2%, 特异度为 62.4%。**结论** 建立并验证了泌尿外科患者尿路感染风险评估系统, 该风险评估系统有助于监测高危患者, 降低感染的发生。

**[关键词]** 泌尿外科; 尿路感染; 危险因素; 风险评分

**[中图分类号]** R691.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2016)11-0830-04

## Establishment and validation of risk assessment scoring system for urinary tract infection in patients of urology department

TIE Peng, DUAN Wan-li (Shaanxi Province People's Hospital, Xi'an 710068, China)

**[Abstract]** **Objective** To establish the risk assessment scoring system for urinary tract infection(UTI) in patients in urology department, and provide reference for the prevention of UTI. **Methods** 470 patients admitted to the urology department of a hospital from May 2011 to May 2014 were enrolled in the study, logistic regression model was constructed to analyze influencing factors, risk assessment scoring system was established, effect of model prediction was assessed with ROC curve. **Results** 31 cases of UTI occurred among 470 patients (6.60%). Logistic regression analysis showed that age, combined underlying diseases, length of hospital stay, duration of indwelling catheter, and combination use of antimicrobial agents were independent risk factors for UTI. The risk assessment scoring system was as follows: aged $\geq 60$  scored 2 points, with complications 1 point, length of hospital stay $\geq 10$  days 3 points, duration of indwelling catheter $\geq 5$  days 6 points, used $\geq 2$  kinds of antimicrobial agents 2 points. Patients with the risk assessment score  $\geq 11$  points were the population at high risk of UTI. The area under ROC curve(AUC) of the scoring system in model group was 0.89, sensitivity and specificity were 84.9% and 81.6% respectively; AUC in validation group was 0.69, sensitivity and specificity were 77.2% and 62.4% respectively. **Conclusion** Risk assessment scoring system of UTI in patients of urology department has been established and validated, it is helpful for monitoring high risk patients, and reducing the occurrence of infection.

**[Key words]** urology department; urinary tract infection; risk factor; risk assessment scoring

[Chin J Infect Control, 2016, 15(11): 830-833]

尿路感染是由于细菌侵入泌尿道引发的炎症, 目前已成为第二位最常见的医院感染类型。泌尿外

科患者由于手术创伤、留置导尿管及身体抵抗力下降等原因, 术后易发生尿路感染, 不合理使用抗菌药

[收稿日期] 2015-12-09

[作者简介] 帖鹏(1980-), 男(回族), 陕西省西安市人, 主治医师, 主要从事泌尿外科医院感染的防治研究。

[通信作者] 帖鹏 E-mail: 350532208@qq.com

物,更加重了尿路感染的危害<sup>[1-2]</sup>。因此,积极探索尿路感染的影响因素,提出有针对性的预防措施具有重要意义。本调查对某医院泌尿外科患者的临床资料进行了回顾性分析,现报告如下。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取某院 2011 年 5 月—2014 年 5 月泌尿外科收治的 470 例住院患者,其中男性 260 例,女性 210 例。

1.2 研究方法 采用回顾性调查方法,收集患者的临床资料,包括患者社会人口学特征、泌尿外科患者发生医院感染的病原菌特点,以及其他可能的影响因素(如住院时间、病程、留置导尿管、抗菌药物的使用、合并基础疾病等)。

1.3 诊断标准 依据卫生部 2001 年颁发的《医院感染诊断标准(试行)》对医院感染病例进行诊断。患者出现尿频、尿痛等尿路刺激症状,或有下列条件之一:(1)清洁中段尿或导尿留取尿(非留置导尿)中,革兰阳性菌 $\geq 10^4$  CFU/mL、革兰阴性菌 $\geq 10^5$  CFU/mL;(2)耻骨联合上膀胱穿刺留取尿检测细菌菌落总数 $\geq 10^3$  CFU/mL;(3)新鲜尿标本经离心应用 400 倍相差显微镜检查,在 30 个视野中有 15 个见到细菌;(4)无症状性菌尿症:患者无临床症状,但在近一周有内镜检查或留置导尿史,尿中检测革兰阳性菌 $\geq 10^4$  CFU/mL、革兰阴性菌 $\geq 10^5$  CFU/mL,也应归为泌尿系统感染<sup>[3]</sup>。

1.4 统计分析 应用 SAS 9.1.3 进行统计分析,计量数据采用均数 $\pm$ 标准差描述,计数资料采用率或构成比进行描述。采用随机抽样的方法,利用 SURVEYSELECT 过程进行随机抽样,初始种子选择系统默认的 SEED = 937359000,抽取 50% 的研究对象组成模型组,剩余研究对象为验证组。利用  $\chi^2$  检验或  $t$  检验对两组基本情况进行比较分析。利用模型组数据选用多因素 logistic 回归分析进行影响因素筛选,根据 OR 值构建发病风险评分系统;利用受试者工作特征(receiver operator characteristic curve, ROC)曲线分别对模型组和验证组判别风险评分系统的分辨率,应用灵敏度、特异度评估其真实性。假设检验的显著性水平设定在  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

2.1 一般资料 共调查泌尿外科患者 470 例,其中男性 260 例(55.32%),女性 210 例(44.68%);平均年龄为 62.42 岁;发生尿路感染 31 例,发病率为 6.60%。模型组和验证组研究对象的基本情况见表 1。两组患者人口学特征及疾病情况比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。模型组人群平均年龄为 61.46 岁,平均 BMI 为 24.45 kg/m<sup>2</sup>,尿路感染发病率为 6.81%,64 例泌尿外科患者合并基础疾病,住院时间 $> 10$  d 的病例占 33.62%,留置导尿时间 $> 5$  d 的患者占 39.56%,应用 2 种及以上抗菌药物患者占 34.82%。验证组人群平均年龄为 63.20 岁,平均 BMI 为 23.61 kg/m<sup>2</sup>,尿路感染发病率为 8.51%。

表 1 模型组和验证组泌尿外科患者一般情况

Table 1 Baseline characteristic of patients in model group and validation group in department of urology

变量	模型组 (n = 235)	验证组 (n = 235)	$\chi^2/t$	P
性别				
男性	136(57.87)	132(56.17)	0.139	0.509
女性	99(42.13)	103(43.83)		
年龄(岁, $x \pm s$ )	61.46 $\pm$ 10.26	63.20 $\pm$ 7.27	1.121	0.315
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $x \pm s$ )	24.45 $\pm$ 2.24	23.61 $\pm$ 3.85	1.891	0.194
尿路感染				
是	16(6.81)	20(8.51)	0.481	0.859
否	219(93.19)	215(91.49)		
合并基础疾病				
有	64(27.23)	59(25.11)	0.275	0.529
无	171(72.77)	176(74.89)		
住院时间(d)				
$< 10$	156(66.38)	161(68.51)	0.242	0.143
$\geq 10$	79(33.62)	74(31.49)		
留置导尿管时间(d)				
$< 5$	142(60.43)	139(59.15)	0.080	0.372
$\geq 5$	93(39.57)	96(40.85)		
抗菌药物种类(种)				
$< 2$	153(65.11)	148(62.98)	0.231	0.104
$\geq 2$	82(34.89)	87(37.02)		

2.2 多因素分析 模型组 logistics 回归分析显示,在控制其他因素的基础上,年龄、合并基础病、住院时间、留置导尿管时间和联合使用抗菌药物是尿路感染的独立影响因素(均  $P < 0.05$ )。其中年龄 $\geq 60$  岁的泌尿外科患者发生尿路感染的风险是年龄 $< 60$  岁的 2.39 倍(95% CI: 1.11 ~ 5.64,  $P < 0.002$ );泌尿外科患者留置导尿管时间 $\geq 5$  d 的患

者发生尿路感染的风险增加 4.64 倍。见表 2。

**表 2** 模型组泌尿外科患者尿路感染多因素 logistic 回归分析  
**Table 2** Multivariate logistic regression analysis on UTI in patients in model group in department of urology

自变量	OR	95%CI	P
性别(以男性为参照)	1.60	0.90~2.85	0.130
年龄(以<60 岁为参照)	2.39	1.11~5.64	0.002
BMI(以<24 kg/m <sup>2</sup> 为参照)	1.26	0.84~1.57	0.087
合并基础病(以无合并症为参照)	1.30	1.00~4.89	0.045
侵入性操作(以无为参照)	3.22	1.87~5.57	<0.001
住院时间(以<10 d 为参照)	3.33	1.96~11.22	0.002
留置导尿时间(以<5 d 为参照)	5.64	1.53~13.42	<0.001
抗菌药物种类(以<2 种为参照)	2.17	1.16~5.84	0.003

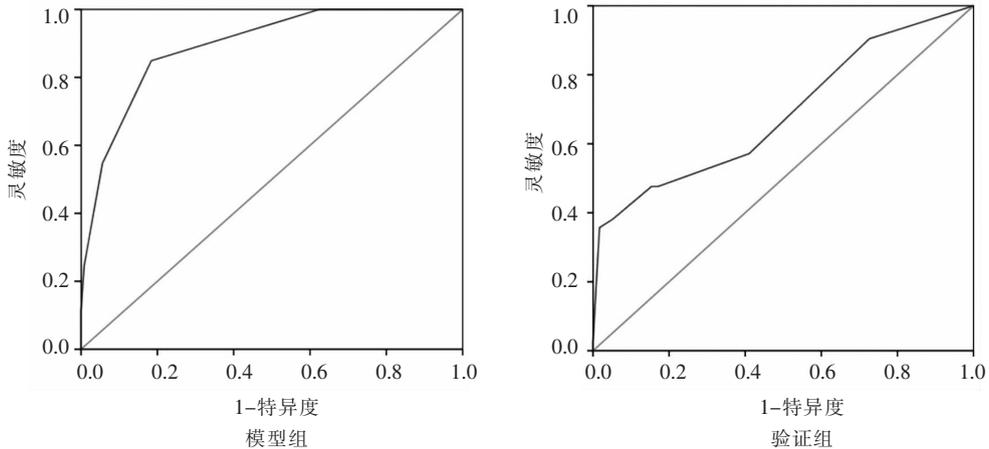
**2.3 风险评分系统的建立** 根据多因素回归模型得到独立危险因素,利用 OR 值对危险因素进行赋值(四舍五入取整),得出各因素对应的风险分值。年龄≥60 岁得 2 分、有合并症得 1 分、住院时间≥10 d 得 3 分、留置导尿时间≥5 d 得 6 分、抗菌药物使用种类≥2 种得 2 分。最后根据确定评估≥11 为高危人群,<6 为低危人群。见表 3。

**表 3** 泌尿外科尿路感染风险评估系统

**Table 3** Risk assessment scoring system for UTI in patients in department of urology

危险因素	风险分值
年龄≥60 岁	2
有合并症	1
侵入性操作	3
住院时间≥10 d	3
留置导尿时间≥5 d	6
抗菌药物使用种类≥2 种	2
合计	17

**2.4 评分系统的验证** 在模型组中,以是否发生尿路感染为结果变量,以风险总得分为自变量绘制 ROC 曲线。结果显示,ROC 曲线下面积为 0.89 (95%CI:0.64~0.97, P<0.001),灵敏度 84.9%,特异度 81.6%,约登指数为 66.8%。在验证组中,以是否发生尿路感染为结果变量,以风险总得分为自变量绘制 ROC 曲线。结果显示,ROC 曲线下面积为 0.69(95%CI:0.55~0.79, P<0.001),灵敏度 77.2%,特异度 62.4%,约登指数为 39.6%。见图 1。



**图 1** 模型组和验证组采用 ROC 曲线评价风险评分系统

**Figure 1** ROC of risk assessment scoring systems in model group and validation group

**3 讨论**

随着诊疗技术的提高,以及医院感染管理的加强,一定程度上降低了患者发生尿路感染的风险;但由于侵入性操作的广泛应用,以及尿路结石、尿道狭窄等疾病的增加,使得尿路感染的发病率升高<sup>[4]</sup>。重视医院感染,探索可行的预防措施,全面提高医疗机构医院感染预防与控制水平势在必行<sup>[5]</sup>。

风险评估工具已被广泛应用于疾病诊断和对患者预后的研究。近年来该方法在医院感染的预防中得到了越来越广泛的关注<sup>[6-10]</sup>,研究人群涉及患者和医务人员。王晓珍等<sup>[9]</sup>进行过相关研究,董卫国等<sup>[10]</sup>首次系统的将该方法用于评价国内医院感染的危险因素,但目前尚未见风险评估体系用于尿路感染的报道。由于对尿路感染的评价多为回顾性病例对照研究或横断面调查研究,可能存在漏报率高的情况,缺乏完整的评价系统<sup>[8-9]</sup>。受专业水平和临

床经验的影响,医务人员对病情标准掌握具有主观性,无法客观准确的评价尿路感染风险,增加了诊疗难度,影响患者的康复。建立量化的感染风险评估体系,依据不同的风险等级,以采取更有针对性的预防措施。因此,依据尿路感染可能的危险因素建立感染风险评分系统非常必要,可以半量化的评估感染控制及治疗效果,帮助医务人员及时准确地了解患者病情变化。借助风险评估系统筛选出可能发生尿路感染的高危患者,并加强对该人群的监测,确定危险因素,有针对性的采取干预措施,减少感染的发生。

本研究提示,年龄、合并基础疾病、住院时间、留置导尿管时间、抗菌药物的使用等是尿路感染的危险因素。患者年龄越大,器官和免疫系统的退化也越严重,抵御外界病原菌的能力下降<sup>[11-14]</sup>;若患者合并其他基础疾病,会进一步损害免疫系统。由于医院本身是各种病原菌的聚集场所,随着患者住院时间的延长,发生尿路感染的风险也随之增加。侵入性操作为细菌的生长创造了条件,而抗菌药物的不合理使用可能造成双重感染。落实临床路径、重视合并症治疗、避免抗菌药物滥用、缩短住院时间、严格无菌操作,在保证临床疗效的前提下缩短留置导尿管时间等是预防尿路感染的重要内容<sup>[13,15]</sup>。根据 logistic 回归分析筛选尿路感染的危险因素,建立风险评分系统。6 项评分指标均为日常临床医院感染管理监测指标,并对应不同的风险分值。医务人员可按表格内容筛选高危人群,及时采取干预措施。

本研究依据回归模型筛选危险因素,建立感染风险评分系统;经验证,该系统具有较好的预测效果。在泌尿外科临床诊疗过程中应用尿路感染风险评分系统,医务人员可对患者发生感染的可能性进行评估,并实时掌握变化情况,及时采取有针对性的干预措施,对有效减少患者尿路感染的发生具有重要意义。

#### [参 考 文 献]

[1] Purvis S, Gion T, Kennedy G, et al. Catheter-associated urinary tract infection: a successful prevention effort employing a multi-

pronged initiative at an academic medical center[J]. *J Nurs Care Qual*, 2014, 29 (2):141 - 148.

- [2] 符爱玉,李云婷,吴钰涵,等. 住院患者尿路感染相关因素分析及预防对策[J]. *中华医院感染学杂志*, 2014, 24(21):5315 - 5317.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[S]. 北京, 2001.
- [4] Kanazawa N, Matsumoto K, Lkawa K, et al. An initial dosing method for teicoplanin based on the area under the serum concentration time curve required for MRSA eradication [J]. *J Infect Chemother*, 2011, 17(2):297 - 300.
- [5] 李六亿,李洪山,郭燕红,等. 加强医院感染防控能力建设,提升医院感染管理水平[J]. *中国感染控制杂志*, 2015, 14(8):507 - 512.
- [6] Singh-Naz N, Sprague BM, Patel KM, et al. Risk assessment and standardized nosocomial infection rate in critically ill children [J]. *Crit Care Med*, 2000, 28 (6):2069 - 2075.
- [7] Hui DS, Chan MT, Chow B. Aerosol dispersion during various respiratory therapies: a risk assessment model of nosocomial infection to health care workers [J]. *Hong Kong Med J*, 2014, 20 (Suppl 4):S9 - S13.
- [8] Uguen M, Daniel L, Cosse M, et al. Influence of risk assessment inspection on the prevention of nosocomial infection [J]. *J Hosp Infect*, 2016, 93(3):315 - 317.
- [9] 王晓珍,江雅,陈景莲,等. 感染可能性评分预测血液系统肿瘤患者血流感染的可行性研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(9):2021 - 2022, 2040.
- [10] 董卫国,陈静,史登平. 建立医院感染风险评估机制预防控制医院感染[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(12):2865 - 2867.
- [11] 范珊红,慕彩妮,尚洋,等. 医院感染现患率调查及危险因素分析[J]. *中国感染控制杂志*, 2013, 12(5):351 - 355.
- [12] 陈娟,刘如如. 心血管内科住院患者医院感染现状及危险因素研究[J]. *国外医学医学地理分册*, 2015, 36(2):113 - 115.
- [13] Dimopoulos G, Koulenti D, Blot S, et al. Critically ill elderly adults with infection: analysis of the extended prevalence of infection in intensive care study [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2013, 61(12):2062 - 2071.
- [14] 程莉莉,张秀月,杨洪艳. 不同类型 ICU 导尿管相关尿路感染发病率多中心研究[J]. *中国感染控制杂志*, 2015, 14(8):548 - 552.
- [15] 甘澍,王树声,陈志强. 细菌性尿路感染研究现状[J]. *中华医院感染学杂志*, 2012, 22(22):5175 - 5177.

(本文编辑:左双燕)