

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20234186

· 论 著 ·

目标性监测与多模式促进策略对降低导尿管相关尿路感染的效果

刘沙沙¹, 辛雪琳², 吕维红², 李玲², 张磊², 李静雯², 张晓², 徐钰雯², 谭善娟²

(青岛市市立医院 1. 泌尿外科; 2. 医院感染管理科, 山东 青岛 266071)

[摘要] **目的** 评价目标性监测与多模式促进策略应用于导尿管相关尿路感染(CAUTI)的防控效果。**方法** 选取某三级甲等医院 2018 年 1 月—2022 年 12 月临床科室留置导尿管患者为研究对象,分析连续 5 年目标性监测结果及病原菌分布,并根据目标性监测结果实施多模式促进策略,比较实施前后 CAUTI 发生情况、防控措施培训效果及执行情况。**结果** 多模式促进策略实施前后,医务人员手卫生依从率、防控措施知晓率、防控措施执行率均显著提高(均 $P < 0.001$);目标性监测结果显示,留置导尿管患者尿培养和尿常规日送检率连续 5 年呈上升趋势($P < 0.05$);5 年共发生 CAUTI 397 例,综合 ICU 和外科 ICU CAUTI 日发病率均连续 5 年呈降低趋势(均 $P < 0.05$),普通病房 5 年 CAUTI 日发病率比较,差异无统计学意义($P = 0.088$);共检出 431 株病原菌,以革兰阴性菌为主,导尿管留置患者多重耐药菌感染日发生率为 0.12%;多模式促进策略实施后各科室 CAUTI 日发病率均显著降低($P < 0.05$)。**结论** 目标性监测有助于发现 CAUTI 高风险科室,多模式促进策略可提高 CAUTI 各环节防控质量,降低 CAUTI 发病率,值得临床推广应用。

[关键词] 目标性监测;多模式促进策略;导尿管相关尿路感染;病原菌;发病率;CAUTI

[中图分类号] R181.3⁺2 R197.323.4

Effect of targeted monitoring and multi-modular improvement strategy in reducing catheter-associated urinary tract infection

LIU Sha-sha¹, XIN Xue-lin², LYU Wei-hong², LI Ling², ZHANG Lei², LI Jing-wen², ZHANG Xiao², XU Yu-wen², TAN Shan-juan² (1. Department of Urology; 2. Department of Healthcare-associated Infection Management, Qingdao Municipal Hospital, Qingdao 266071, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the effect of targeted monitoring and multi-modular improvement strategy on the prevention and control of catheter-associated urinary tract infection (CAUTI). **Methods** Patients with indwelling urinary catheter in a tertiary first-class hospital from January 2018 to December 2022 were selected as the research subjects. Targeted monitoring results and distribution of pathogenic bacteria in 5 consecutive years were analyzed, and a multi-modular improvement strategy based on the targeted monitoring results was implemented. The occurrence of CAUTI before and after implementation, status and effectiveness of training in prevention and control measures were compared respectively. **Results** Before and after the implementation of the multi-modular improvement strategy, health care workers' compliance rate of hand hygiene, awareness rate of prevention and control measures, and implementation rate of prevention and control measures all increased significantly (all $P < 0.001$). Targeted monitoring results showed that daily test rates of urine culture and routine urine from patients with indwelling catheters have been on the rise in 5 consecutive years ($P < 0.05$). A total of 397 cases of CAUTI occurred in the past 5 years. Incidences of CAUTI in general intensive care unit(ICU) and surgical ICU showed decreasing trends in 5 consecutive years (all $P < 0.05$). Incidence of CAUTI in general wards showed no statistically significant difference in 5 years ($P = 0.088$). A total of 431 strains of pathogenic bacteria were detected, mainly Gram-negative

[收稿日期] 2023-06-08

[作者简介] 刘沙沙(1984-),女(汉族),山东省青岛市人,主管护师,主要从事临床护理研究。

[通信作者] 谭善娟 E-mail: tanshanjuan0607@163.com

bacteria. Daily incidence of multidrug-resistant organism infection in patients with indwelling catheters was 0.12%. After the implementation of the multi-modular improvement strategy, incidence of CAUTI in all departments reduced significantly ($P < 0.05$). **Conclusion** Targeted monitoring can help identify departments with high-risk of CAUTI, multi-modular improvement strategy can raise the quality of prevention and control of CAUTI in all occasions, reduce the incidence of CAUTI, and is worthy of clinical promotion and application.

[Key words] targeted monitoring; multi-modular improvement strategy; catheter-associated urinary tract infection; pathogenic bacteria; incidence; CAUTI

留置导尿管广泛应用于临床,12%~16%的成年患者住院期间使用导尿管。导尿管相关尿路感染(catheter-associated urinary tract infection, CAUTI)指患者留置导尿管 48 h 后或拔出导尿管 48 h 内发生的泌尿系统感染,被认为是留置导尿管最主要的并发症^[1-3]。研究^[4]显示,泌尿系统感染占住院患者医院感染的 40%,而 80%的尿路感染与患者留置导尿管有关。CAUTI 不仅增加患者住院时间和住院费用,甚至会造成尿毒症或患者死亡^[5]。循证医学表明,65%~70%的 CAUTI 可通过一系列防控措施预防^[6]。多模式促进策略是将一系列基于循证的干预措施组合在一起进行的临床干预^[7-8]。本研究从开展 CAUTI 目标监测出发,评价多模式促进策略预防 CAUTI 的应用效果,以期为临床防控 CAUTI 提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取某三级甲等医院 2018 年 1 月—2022 年 12 月留置导尿管 ≥ 48 h 的住院患者,患者置管前未发生泌尿系统感染。

1.2 目标监测内容 依据《医院感染监测规范》^[9]制定留置导尿管目标性监测方案,监测内容包括:医院感染情况、导尿管置管情况、微生物送检情况、CAUTI 防控措施落实情况等。如发现医院感染病例,通过杏林医院感染实时监测系统对感染病例的诊断和报告。医院感染管理专职人员每月进行汇总分析,并将结果反馈给临床,持续改进。

1.3 诊断标准 根据卫生部 2001 年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》^[10]及《重症监护病房医院感染预防与控制规范》WS/T 509—2016^[11],结合《尿路感染临床微生物实验室诊断》WS/T 489—2016^[12]进行诊断。

1.4 多模式促进策略

1.4.1 系统改变 (1)成立 CAUTI 防控小组,由医院感染管理科、护理部、药学部、检验科和临床医

院感染管理小组成员组成,明确小组职责。(2)修订 CAUTI 预防标准操作规程,内容包含置管相关、日常护理相关、标本的采集与送检。(3)制定拔管必要性评估表,由医护共同完成每日拔管必要性评估。(4)制定导尿管置管维护日核查表,内容包括手卫生,固定导尿管,保持引流装置的密闭性及通畅,及时清空集尿袋(清空时应避免集尿袋接口的污染),确保集尿袋低于膀胱水平且避免接触地面,每日进行会阴护理,保持尿道口清洁。由科室质量控制护士每日核查。(5)制定防控措施落实核查表,由医院感染专职人员定期进行现场考核,督导措施落实情况。(6)论证、配备临床必需的导尿管型号,根据患者情况选择适合的最小型号的导尿管。(7)制定针对性的手卫生时机^[13],包括:留置导尿管前;收集尿标本或排空引流袋等操作前;收集尿标本、排空引流袋、拔出导尿管等操作后;戴手套前及摘手套后;手部被体液或引流液污染时(不能用速干手消毒剂代替洗手)。(8)制定排空引流袋操作流程及操作视频。

1.4.2 教育和培训 操作留置导尿管的医务人员必须经过岗前培训并考核合格;岗前或每年一次对所有临床科室医生、护士、护工进行 CAUTI 预防操作规程及注意事项的培训与考核,并对患者及陪护进行宣教;制作防控措施宣传彩页、视频等,方便临床工作人员查阅学习。

1.4.3 监测和反馈 完善督导机制,在现场提问与督导的前提下,每周进行一次视频回放督导,以降低霍桑效应;每月统计感染相关数据、防控措施知晓和落实情况,并通过每月质量点评、季度简报等形式,在全院范围内公布。

1.4.4 提醒和沟通 每日监测 CAUTI 的异常值及现场督导发现的问题立即反馈给科主任、护士长;对防控措施执行率低、CAUTI 发病率较高的科室落实扣罚。

1.4.5 安全文化 通过临床医护和感控专职人员宣讲、科室感控文化墙、手卫生宣传周、微信推送 CAUTI 循证数据等形式,营造安全文化氛围。

1.5 多模式促进策略开展时间 综合 ICU、外科 ICU 于 2019 年 1 月开始实施多模式促进策略,普通病房于 2022 年 1 月开始实施多模式促进策略。

1.6 评价指标

1.6.1 过程评价指标 手卫生依从率 = 手卫生执行次数/应执行手卫生次数 × 100%;CAUTI 防控措施知晓率 = 考核合格人数/考核人数 × 100%;防控措施执行率 = 防控措施执行次数/防控措施应执行次数 × 100%。

1.6.2 结果评价指标 将 CAUTI 作为结果评价指标,CAUTI 日发病率 = 观察期内 CAUTI 感染例次数/观察期内导尿管留置总日数 × 1 000‰;尿培养(尿常规)日送检率 = 尿培养(尿常规)送检例次数/导尿管留置日数 × 1 000‰;导尿管留置患者多重耐药菌感染日发生率 = 观察期内导尿管留置患者多重耐药菌感染例次数/观察期内导尿管留置总日数 × 1 000‰。

1.7 监测方法 (1)通过杏林医院感染实时监测系统,由医院感染管理科专职人员和临床医生根据 CAUTI 诊断标准共同判定;(2)医院感染管理科专职人员到临床科室核查防控措施落实情况,并提问相应防控措施掌握情况;其中 2020 年上半年,受疫情影响,科室人员紧张,未常规开展防控措施落实情况的督导核查。

1.8 统计学方法 应用 SPSS 22.0 对数据进行分析。计数资料以例数或百分比(%)表示,采用 χ^2 趋势性检验和 χ^2 检验进行比较; $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 2 多模式促进策略实施前后 CAUTI 防控措施知晓与执行情况比较(%)

Table 2 Comparison of the awareness and implementation of CAUTI prevention and control measures before and after the implementation of multi-modular improvement strategy (%)

科室	手卫生依从率				防控措施知晓率				防控措施执行率			
	干预前	干预后	χ^2	P	干预前	干预后	χ^2	P	干预前	干预后	χ^2	P
综合 ICU	75.00(399/532)	93.63(896/957)	104.694	<0.001	69.57(48/69)	98.41(247/251)	62.508	<0.001	66.80(169/253)	97.18(516/531)	143.314	<0.001
外科 ICU	64.80(208/321)	86.92(452/520)	57.527	<0.001	59.26(32/54)	91.34(211/231)	35.854	<0.001	59.83(137/229)	93.51(447/478)	122.278	<0.001
普通病房	64.71(187/289)	92.72(331/357)	78.872	<0.001	54.17(26/48)	86.36(76/88)	17.172	<0.001	60.61(80/132)	88.84(374/421)	54.490	<0.001

2.3 CAUTI 发生情况 2018—2022 年共发生 CAUTI 397 例,发病率为 0.90‰,呈降低趋势;其中,综合 ICU 和外科 ICU CAUTI 发病率均呈降低趋势,差异均有统计学意义($P < 0.05$);普通病房 CAUTI 发病率连续 5 年差异无统计学意义($P = 0.088$)。见表 3。综合 ICU、外科 ICU 和普通病区不同时间分别实施多模式促进策略后,CAUTI 发

2 结果

2.1 导尿管留置患者病原学送检率 2018—2022 年导尿管留置患者病原学送检情况见表 1,其中,尿培养日送检率在 2020 年有下降,连续 5 年呈上升趋势,差异有统计学意义($\chi^2_{趋势} = 0.056, P = 0.002$),尿常规日送检率连续 5 年呈上升趋势,差异有统计学意义($\chi^2_{趋势} = 0.073, P = 0.001$)。

表 1 2018—2022 年导尿管留置患者实验室检测情况
Table 1 Laboratory test results of patients with indwelling urinary catheter, 2018 - 2022

年份	置管日数	尿培养日送检率 [例次(%)]	尿常规日送检率 [例次(%)]
2018	73 888	1 690(22.87)	6 728(91.06)
2019	84 795	2 596(30.62)	8 649(102.00)
2020	86 277	1 908(22.11)	11 146(129.19)
2021	90 813	3 138(34.55)	13 769(151.62)
2022	106 154	5 841(55.02)	16 346(153.98)
$\chi^2_{趋势}$	-	0.056	0.073
P	-	0.002	0.001

注: - 代表数据不存在。

2.2 多模式促进策略执行效果 多模式促进策略执行后,医务人员手卫生依从率、防控措施知晓率和防控措施执行率均有提升,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$),见表 2。

病率均显著降低(均 $P < 0.05$),见表 4。

2.4 CAUTI 病原菌分布 2018—2022 年 397 例 CAUTI 患者共检出 431 株病原菌,将检出病原菌按干预前、后进行分组,革兰阳性菌、革兰阴性菌和真菌构成比比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 4.261, P = 0.119$),见表 5。导尿管留置患者连续 5 年发生多重耐药菌医院感染 53 例次,共检出多重耐药菌

表 3 2018—2022 年住院患者 CAUTI 发病率(%)

Table 3 Incidence of CAUTI in hospitalized patients, 2018 - 2022 (%)

科室	2018	2019	2020	2021	2022	χ^2 趋势	P
综合 ICU	2.40(30/12 524)	1.11(17/15 304)	1.69(27/16 009)	0.90(14/15 512)	0.92(16/17 453)	16.828	0.002
外科 ICU	2.19(21/9 610)	1.01(10/9 919)	1.49(18/12 096)	0.95(14/14 787)	0.88(19/21 545)	11.469	0.022
普通病房	0.73(38/51 754)	0.69(41/59 572)	0.69(40/58 172)	0.94(57/60 514)	0.52(35/67 156)	8.086	0.088
合计	1.20(89/73 888)	0.80(68/84 795)	0.99(85/86 277)	0.94(85/90 813)	0.66(70/106 154)	16.223	0.003

表 4 多模式促进策略实施前后 CAUTI 发病率(%)

Table 4 Incidence of CAUTI before and after the implementation of multi-modular improvement strategy (%)

科室	干预前	干预后	χ^2	P
综合 ICU	2.40(30/12 524)	1.15(74/64 278)	11.998	0.001
外科 ICU	2.19(21/9 610)	1.05(61/58 347)	8.894	0.003
普通病房	0.77(176/230 012)	0.52(35/67 156)	4.362	0.037

表 5 CAUTI 患者检出病原菌分布

Table 5 Distribution of pathogenic bacteria detected from patients with CAUTI

病原菌	干预前		干预后	
	株数	占比	株数	占比
革兰阴性菌	146	62.13	120	61.22
大肠埃希菌	48	20.43	50	25.51
肺炎克雷伯菌	42	17.87	34	17.35
奇异变形杆菌	18	7.66	12	6.12
铜绿假单胞菌	13	5.53	12	6.12
鲍曼不动杆菌	11	4.68	5	2.55
其他肠杆菌	14	5.96	7	3.57
革兰阳性球菌	42	17.87	48	24.49
屎肠球菌	30	12.77	32	16.33
粪肠球菌	8	3.40	10	5.10
金黄色葡萄球菌	2	0.85	3	1.53
其他革兰阳性菌	2	0.85	3	1.53
真菌	47	20.00	28	14.29
白念珠菌	19	8.09	10	5.10
热带念珠菌	19	8.09	12	6.13
其他真菌	9	3.82	6	3.06
合计	235	100	196	100

58 株,多重耐药菌日感染发生率为 0.12%。干预前导尿管留置患者发生多重耐药菌医院感染 32 例次,检出多重耐药菌共 35 株,其中,耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)18 株,耐碳青霉烯铜绿假单胞菌(CRPA)13 株,耐碳青霉烯鲍曼不动杆菌(CRAB)3 株,耐万古霉素肠杆菌(VRE)1 株,多重耐药菌日感

染发生率为 0.13%;干预后导尿管留置患者发生多重耐药菌医院感染 21 例次,检出多重耐药菌 23 株,其中 CRKP 11 株,CRPA 9 株,CRAB 2 株,VRE 1 株,多重耐药菌日感染发生率为 0.11%。干预前后导尿管留置患者多重耐药菌日感染发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.238, P = 0.626$)。

3 讨论

开展目标性监测是医院感染预防与控制工作的重点之一。通过开展目标性监测、定期分析反馈监测数据及影响因素,进而采取针对性干预措施,是预防与控制医院感染的一种科学有效的方法^[14]。提高抗菌药物治疗前病原学送检率对抗菌药物合理使用、提高诊疗水平具有重要意义。本研究中,医院通过信息化建设、加强监测与反馈、纳入绩效考核、多部门协作等干预措施,尿培养和尿常规送检率显著提升,有效提高了病原学送检率。

开展目标性监测有助于发现 CAUTI 高风险科室。本研究数据显示,综合 ICU、外科 ICU 和普通病房的 CAUTI 发病率不同,可能与患者病情危重程度、导尿管留置时间等因素有关。其中,综合 ICU 和外科 ICU 2018—2019 年的 CAUTI 发病率较高,与综合 ICU 收治患者病情重、一般情况差、长期卧床有关,而外科 ICU 为神经外科和心外科两个专科 ICU,收治患者多经历昏迷、低体温麻醉、开胸体外循环,甚至深低体温循环等操作,需在术后一段时间内留置导尿管,加上侵入性操作和预防性使用广谱抗菌药物较多,极易发生 CAUTI。目前国内多对 ICU 进行目标性监测并实施综合性干预措施,对普通病房应用较少,然而,扩大目标监测范围(覆盖全院)并实施针对性防控策略能有效降低患者 CAUTI 发病率^[15-16]。该院从 2017 年开始使用医院感染实时监控系

病率在 2021 年显著升高,与综合 ICU 和外科 ICU 发病率相同,可能与收治患者结构变化,普通科室导尿管置管使用率增加,但相关工作人员对 CAUTI 防控措施的知晓与执行情况欠佳等因素有关。

单模式感染预防与控制促进策略容易导致短暂且不可持续的改进效果,采用综合干预措施可有效降低 CAUTI 发病率^[8,15,17-20]。多模式促进策略包括系统改变、教育和培训、监测和反馈、提醒和沟通、安全文化 5 个要素^[21]。多模式促进策略可通过风险评估和系统分析建立防控工作机制,联合监测与反馈、培训与沟通等措施,并针对策略实施过程中出现的问题进行总结分析、不断改进,提高 CAUTI 临床预防效果。世界卫生组织(WHO)将多模式促进策略用于预防手术部位感染、提高手卫生依从性和控制耐碳青霉烯类细菌传播,效果显著^[22-24]。本研究结果显示,实施多模式促进策略后,CAUTI 防控措施知晓率和执行率显著提高,留置导尿管患者标本病原学送检率显著提高的同时 CAUTI 发病率显著降低,说明多模式促进策略可提升 CAUTI 各环节防控措施的落实质量,有效降低 CAUTI 发病率。

本研究结果显示,397 例 CAUTI 感染患者共检出 431 株病原菌,提示 CAUTI 患者尿培养存在较高比例混合感染。干预措施实施前后,病原体构成基本相似,均以革兰阴性菌为主,与国内外相关研究^[2,13,25]一致。该院将尿标本的规范采集和抗菌药物合理使用纳入多模式促进策略,干预后真菌占比数值较干预前低,但差异无统计学意义,检出真菌应首先判断是污染还是定植。本研究检出前三位的致病菌是大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌和屎肠球菌;Obaid^[5]对相关研究进行综述发现 CAUTI 感染检出前三位病原菌为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌;而 Saleem 等^[26]研究显示前三位的病原菌依次为肺炎克雷伯菌、奇异变形杆菌和铜绿假单胞菌。这些研究结果的差异可能与人群和地域差异有关。此外,两组导尿管留置患者多重耐药菌日感染发生率变化不大,均以 CRKP 感染为主。国内监测数据也提示 2012—2015 年与 2016—2019 年来源于尿标本的肺炎克雷伯菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别上升 6~7 倍^[27]。CRKP 感染临床预后差,有必要进一步对其传播特点、高危因素、抗菌药物合理使用等进行分析,加强管控,保障患者安全。

综上所述,通过目标监测可了解 CAUTI 发生的高风险科室及薄弱环节,采取多模式促进策略可

提升 CAUTI 各环节防控质量,降低 CAUTI 发病率,提高患者生存质量,为医院感染防控工作提供指导依据。本研究仍存在一些不足之处,例如,研究未进行干预前、后的病情危重程度匹配;手卫生及防控措施落实情况存在霍桑效应,依从率可能高于实际执行情况;未对各项防控措施产生的效果进行对比分析等,这些将是后续研究的方向。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Saint S, Trautner BW, Fowler KE, et al. A multicenter study of patient-reported infectious and noninfectious complications associated with indwelling urethral catheters[J]. *JAMA Intern Med*, 2018, 178(8): 1078 - 1085.
- [2] Hariati H, Suza DE, Tarigan R. Risk factors analysis for catheter-associated urinary tract infection in Medan, Indonesia[J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2019, 7(19): 3189 - 3194.
- [3] Huang AL, Hong WX, Zhao BJ, et al. Knowledge, attitudes and practices concerning catheter-associated urinary tract infection amongst healthcare workers: a mixed methods systematic review[J]. *Nurs Open*, 2023, 10(3): 1281 - 1304.
- [4] Oumer Y, Regasa Dadi B, Seid M, et al. Catheter-associated urinary tract infection: incidence, associated factors and drug resistance patterns of bacterial isolates in southern Ethiopia [J]. *Infect Drug Resist*, 2021, 14: 2883 - 2894.
- [5] Obaid NA. Preventive measures and management of catheter-associated urinary tract infection in adult intensive care units in Saudi Arabia[J]. *J Epidemiol Glob Health*, 2021, 11(2): 164 - 168.
- [6] Van Decker SG, Bosch N, Murphy J. Catheter-associated urinary tract infection reduction in critical care units: a bundled care model[J]. *BMJ Open Qual*, 2021, 10(4): e001534.
- [7] González-González R, Huertas-Jiménez MA, Ochoa-Hein E, et al. Report of a multimodal strategy for improvement of hand hygiene compliance in a Latin American hospital. How far from excellence?[J]. *J Patient Saf*, 2022, 18(7): 667 - 673.
- [8] Kasatpibal N, Chittawatanarat K, Nunngam N, et al. Impact of multimodal strategies to reduce multidrug-resistant organisms in surgical intensive care units: knowledge, practices and transmission: a quasi-experimental study [J]. *Nurs Open*, 2021, 8(4): 1937 - 1946.
- [9] 中华人民共和国卫生部. 医院感染监测规范: WS/T 312—2009[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2009.
Ministry of Health of the People's Republic of China. Standard for nosocomial infection surveillance: WS/T 312 - 2009 [S]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009.
- [10] 中华人民共和国卫生部. 关于印发医院感染诊断标准(试行)的通知[EB/OL]. (2001-11-07)[2023-02-01]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/201304/37cad8d95582456d8907>

ad04a5f3bd4c.shtml.

Ministry of Health of the People's Republic of China. Notice on issuing the diagnostic standards for hospital infection (trial) [EB/OL]. (2001-11-07)[2023-02-01]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/201304/37cad8d95582456d8907ad04a5f3bd4c.shtml>.

- [11] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 重症监护病房医院感染预防与控制规范: WS/T 509—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.

National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Regulation for prevention and control of healthcare associated infection in intensive care unit: WS/T 509-2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.

- [12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 尿路感染临床微生物实验室诊断: WS/T 489—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.

National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Laboratory diagnosis of urinary tract infections: WS/T 509-2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2016.

- [13] 张叶, 陈嘉. 导尿管相关尿路感染的研究进展[J]. 中国老年保健医学, 2019, 17(2): 111-112, 115.

Zhang Y, Chen J. Research progress of catheter-related urinary tract infection[J]. Chinese Journal of Geriatric Care, 2019, 17(2): 111-112, 115.

- [14] 王云, 管子姝, 盛波, 等. 某教学医院新建综合 ICU 连续三年医院感染目标性监测及其危险因素[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(8): 735-741.

Wang Y, Guan ZS, Sheng B, et al. Targeted surveillance and risk factors for healthcare-associated infection in the newly-built general intensive care unit of a teaching hospital for three consecutive years[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(8): 735-741.

- [15] 刘厚荣, 杜志成. 集束化干预降低导尿管相关尿路感染的效果[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(4): 340-345.

Liu HR, Du ZC. Effect of bundle intervention on reducing catheter-associated urinary tract infection[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(4): 340-345.

- [16] 孔立, 李玉森, 赵战魁, 等. 目标性监测与综合干预对降低非 ICU 患者导尿管相关尿路感染的效果[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(8): 721-725.

Kong L, Li YS, Zhao ZK, et al. Effect of targeted monitoring and comprehensive intervention on reducing catheter-associated urinary tract infection in patients in non-intensive care unit[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2017, 16(8): 721-725.

- [17] Lotfinejad N, Peters A, Tartari E, et al. Hand hygiene in health care: 20 years of ongoing advances and perspectives[J]. Lancet Infect Dis, 2021, 21(8): e209-e221.

- [18] 柯美琴, 王海燕. 监测-培训-计划干预模式在 ICU 导尿管相关尿路感染中的应用[J]. 循证护理, 2021, 7(16): 2254-2257.

Ke MQ, Wang HY. Application of monitoring-training-planning intervention model on catheter-related urinary tract infection in ICU[J]. Chinese Evidence-Based Nursing, 2021, 7

(16): 2254-2257.

- [19] Schreiber PW, Sax H, Wolfensberger A, et al. The preventable proportion of healthcare-associated infections 2005-2016: systematic review and Meta-analysis[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2018, 39(11): 1277-1295.

- [20] Venkataraman R. Bundling out catheter-associated urinary tract infection[J]. Indian J Crit Care Med, 2020, 24(7): 502-503.

- [21] World Health Organization. WHO multimodal improvement strategy. WHO multimodal improvement strategy summary [EB/OL]. (2016-05-05)[2023-03-03]. <https://www.who.int/multi-media/details/who-multimodal-improvement-strategy-summary>.

- [22] World Health Organization. Implementation manual to support the prevention of surgical site infections at the facility level: turning recommendations into practice[EB/OL]. (2018-08-07)[2023-03-03]. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HIS-SDS-2018-18>.

- [23] Allegranzi B, Gayet-Ageron A, Damani N, et al. Global implementation of WHO's multimodal strategy for improvement of hand hygiene: a quasi-experimental study[J]. Lancet Infect Dis, 2013, 13(10): 843-851.

- [24] World Health Organization. Implementation manual to prevent and control the spread of carbapenem-resistant organisms at the national and health care facility level[EB/OL]. (2019-03-05)[2023-03-03]. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-UHC-SDS-2019-6>.

- [25] 朱静文, 杨丽, 黄德斌. ICU 病人导尿管相关性尿路感染危险因素分析及防控措施[J]. 护理研究, 2022, 36(12): 2155-2159.

Zhu JW, Yang L, Huang DB. Analysis of risk factors of catheter-associated urinary tract infection in ICU patients and prevention and control measures[J]. Chinese Nursing Research, 2022, 36(12): 2155-2159.

- [26] Saleem M, Syed Khaja AS, Hossain A, et al. Catheter-associated urinary tract infection in intensive care unit patients at a tertiary care hospital, Hail, Kingdom of Saudi Arabia[J]. Diagnostics (Basel), 2022, 12(7): 1695.

- [27] 王娜, 张珍珍, 张伟东, 等. 2012—2019 年医院尿培养病原菌及菌株耐药性变迁[J]. 中国抗生素杂志, 2020, 45(9): 907-911. Wang N, Zhang ZZ, Zhang WD, et al. Spectrum and antibiotic resistance of uropathogens in a hospital from 2012 to 2019 [J]. Chinese Journal of Antibiotics, 2020, 45(9): 907-911.

(本文编辑: 翟若南)

本文引用格式: 刘沙沙, 辛雪琳, 吕维红, 等. 目标性监测与多模式促进策略对降低导尿管相关尿路感染的效果[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(12): 1511-1516. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234186.

Cite this article as: LIU Sha-sha, XIN Xue-lin, LYU Wei-hong, et al. Effect of targeted monitoring and multi-modular improvement strategy in reducing catheter-associated urinary tract infection[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(12): 1511-1516. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234186.