

DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234647

· 论 著 ·

重症监护病房近 13 年医院感染目标性监测分析

江淑芳¹, 张丽伟¹, 冯诚悻¹, 陆素英², 李雪梅¹, 刘 惕¹, 王伟伟¹, 狄 佳¹

(常州市第一人民医院 1. 感染管理处; 2. 重症医学科, 江苏 常州 213003)

[摘要] **目的** 通过开展重症监护病房(ICU)目标性监测,了解医院感染发生情况,为减少医院感染的发生提供科学依据。**方法** 选取某院 2010 年 5 月—2022 年 12 月 ICU 患者为研究对象,开展目标性监测,对患者医院感染率、器械相关感染发病率、医院感染病原菌分布情况、医院感染部位和手卫生依从率等进行统计学分析。**结果** ICU 共收治患者 8 998 例,医院感染率为 10.35%,例次感染率为 14.66%,调整例次感染率为 3.72%。不同年份医院感染率比较,差异有统计学意义($P < 0.001$)。呼吸机、导尿管置管和中心静脉导管置管使用率分别为 57.56%、95.92%、79.14%,呼吸机相关肺炎(VAP)、导尿管相关泌尿道感染(CAUTI)、血管导管相关血流感染(CLABSI)发病率分别为 10.62%、3.08%、0.65%。呼吸机使用率从 2010 年的 37.12% 上升到 2022 年的 72.35%,VAP 发病率从 23.36% 下降至 5.61%。CAUTI 和 CLABSI 发病率趋于较稳定水平。共检出病原菌 1 673 株,排名前 5 位的病原菌依次为鲍曼不动杆菌(34.79%)、肺炎克雷伯菌(18.35%)、铜绿假单胞菌(10.58%)、嗜麦芽窄食单胞菌(2.81%)和大肠埃希菌(2.75%)。多重耐药菌(MDRO)检出率位于前 3 位的为耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRAB, 83.88%)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA, 56.37%)、耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP, 50.29%); MDRO 医院感染率前 3 位分别为 CRAB(6.39%)、CRKP(2.56%)、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPA, 1.09%)。医院感染部位以呼吸系统(55.80%)为主,其次为泌尿系统(16.53%)、血液系统(16.38%)、消化系统(6.75%)等。ICU 医务人员手卫生依从率从 2010 年 5—12 月的 62.25% 上升至 2022 年的 87.86%。速干手消毒剂和洗手液消耗量从 2013 年的 65.66 mL/日·床 上升至 2022 年的 95.49 mL/日·床。**结论** 近 13 年 ICU 医院感染目标性监测结果有利于帮助医务人员掌握医院感染发生趋势,为制定有效防控措施提供有力的数据支撑,减少医院感染的发生。

[关键词] 目标性监测; 医院感染; 多重耐药菌; 重症监护病房

[中图分类号] R181.3⁺2

Targeted monitoring of healthcare-associated infection in intensive care unit in the past 13 years

JIANG Shu-fang¹, ZHANG Li-wei¹, FENG Cheng-yi¹, LU Su-ying², LI Xue-mei¹, LIU Ti¹, WANG Wei-wei¹, DI Jia¹ (1. Infection Management Office; 2. Department of Critical Care Medicine, Changzhou First People's Hospital, Changzhou 213003, China)

[Abstract] **Objective** To understand the occurrence of healthcare-associated infection (HAI) in intensive care unit (ICU) through conducting targeted monitoring, and provide scientific basis for reducing the occurrence of HAI.

Methods Patients in the ICU in a hospital from May 2010 to December 2022 were selected as research objects. Targeted monitoring was carried out. Incidence of HAI, incidence of device-associated infection, distribution of pathogens, sites of HAI, and compliance rate of hand hygiene were statistically analyzed. **Results** A total of 8 998 patients were admitted to the ICU, with a HAI rate of 10.35% and a HAI case rate of 14.66%. The adjusted HAI case rate was 3.72%. Difference in HAI rates among different years was statistically significant ($P < 0.001$). Utilization rates of

[收稿日期] 2023-06-25

[基金项目] 江苏省现代医院管理研究中心基金资助项目(JSY-3-2019-098);常州市卫健委青年人才科技项目(QN202019)

[作者简介] 江淑芳(1978-),女(汉族),江苏省常州市人,副主任护师,主要从事医院感染预防与控制研究。

[通信作者] 狄佳 E-mail: brightsea@163.com

ventilators, urinary catheters, and central venous catheters were 57.56%, 95.92%, and 79.14%, respectively. Incidences of ventilator-associated pneumonia (VAP), catheter-associated urinary tract infection (CAUTI), and central line-associated bloodstream infection (CLABSI) were 10.62%, 3.08%, and 0.65%, respectively. Utilization rate of ventilators increased from 37.12% in 2010 to 72.35% in 2022, and the incidence of VAP dropped from 23.36% to 5.61%. Incidences of CAUTI and CLABSI tended to be relatively stable. A total of 1 673 pathogenic bacteria strains were detected, and the top 5 pathogens were *Acinetobacter baumannii* (34.79%), *Klebsiella pneumoniae* (18.35%), *Pseudomonas aeruginosa* (10.58%), *Stenotrophomonas maltophilia* (2.81%) and *Escherichia coli* (2.75%). The top 3 detected multidrug-resistant organisms (MDROs) were carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB, 83.88%), methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA, 56.37%) and carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP, 50.29%). MDROs with the top 3 highest HAI rates were CRAB (6.39%), CRKP (2.56%) and carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) (1.09%). The main site of HAI was respiratory system (55.80%), followed by urinary system (16.53%), blood system (16.38%), and digestive system (6.75%). Hand hygiene compliance rate of ICU health care workers increased from 62.25% in May–December 2010 to 87.86% in 2022. The consumption of alcohol-based hand rub and hand sanitizers increased from 65.66 mL/day/bed in 2013 to 95.49 mL/day/bed in 2022. **Conclusion** The targeted monitoring results of HAI in ICU in the past 13 years help health care workers understand the trend of HAI, provide powerful data support for formulating effective prevention and control measures, and reduce the occurrence of HAI.

[Key words] targeted monitoring; healthcare-associated infection; multidrug-resistant organism; intensive care unit

重症监护病房(intensive care unit, ICU)是医院感染发生风险较高的科室。研究^[1]显示,ICU 患者的医院感染率是普通病房的 2~5 倍。发生医院感染将会增加患者的住院时间和病死率^[2-3]。ICU 目标性监测^[4]是一种主动参与临床、了解患者医院感染发生情况及相关危险因素的工作过程,通过监测带动临床工作人员关注感染预防与控制,提高感染防控意识,从而自觉执行各项相关防控措施,是预防和控制医院感染科学、有效的方法。本研究回顾性分析常州市第一人民医院连续 13 年开展的 ICU 目标性监测情况,通过监测数据了解医院感染发生趋势,及时发现并分析相关危险因素,制定并完善防控措施,减少医院感染的发生,现将监测结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 选取常州市第一人民医院 2010 年 5 月—2022 年 12 月 ICU 收治入院的患者为研究对象,患者转出 ICU 后继续追踪观察 48 h。本研究单位为三级甲等医院综合 ICU,开放床位 24 张,医生 25 名,护士 67 名,保洁人员 15 名。主要收治医院急诊和各临床科室的急、危、重症患者,以多发伤、多器官功能衰竭、重症感染等患者居多。

1.2 研究方法

1.2.1 监测方法 参照《江苏省 ICU 医院感染目标性监测指南》^[4]的要求和流程,与 ICU 主任和护士

长共同制定具体监测计划及人员分工,并对 ICU 医务人员进行相关内容培训。由 ICU 护士负责每日定时填写 ICU 患者监测日志,感染监控医生每周根据“临床病情分级标准及分值”填写 ICU 患者病情评定记录表,ICU 管床医生根据《医院感染诊断标准(试行)》^[5]对所负责床位患者进行医院感染诊断并上报,医院感染专职人员将监测内容录入人民科医院感染管理信息系统,2013 年改为杏林医院感染实时监控系系统。参照《医务人员手卫生规范》^[6]要求对 ICU 各类医务人员进行手卫生依从性监测,将监测结果录入杏林信息系统统计分析。从采购中心调取 ICU 洗手液和速干手消毒剂用量,每日每床消耗量 = 每季度总用量/实际占用总床日数。医院感染专职人员对监测指标进行审核、统计和分析,并反馈给 ICU,存在问题进行持续质量改进。

1.2.2 监测指标 依据《医院感染监测规范》^[7]要求对 ICU 进行目标性监测,监测指标包括医院感染发病(例次)率、医院感染部位和医院感染病原菌分布、器械使用和相关感染情况[血管导管相关血流感染(CLABSI)发病率、呼吸机相关肺炎(VAP)发病率、导尿管相关尿路感染(CAUTI)发病率]、手卫生依从率等。2013 年起开展多重耐药菌(multidrug-resistant organism, MDRO)监测,监测菌种为耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant acinetobacter baumannii, CRAB)、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(carbapenem-resistant *Pseudomonas aerugi-*

nosa, CRPA)、耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)、耐碳青霉烯类大肠埃希菌(carbapenem-resistant *Escherichia coli*, CREC)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)、耐万古霉素肠球菌(vancomycin-resistant *Enterococcus*, VRE)。

1.3 统计分析 从医院感染实时监控导出数据,应用 SPSS 23.0 统计学软件进行分析,计量资料采用(均数±标准差)表示,计数资料采用百分比(%)表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法进行比较, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ICU 患者基本情况 2010 年 5 月—2022 年 12 月 ICU 共收治 8 998 例患者,其中男性 5 700 例,女性 3 298 例,年龄 7~101 岁,≤60 岁者 3 487 例,>60 岁者 5 511 例。发生医院感染 931 例,1 319 例次,医院感染率为 10.35%,例次感染率为 14.66%。不同年份医院感染率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 58.599, P < 0.001$)。患者住院总日数 65 599 d,平均病情严重程度 3.94,日感染率 14.19%,调整例次感染率 3.72%。见表 1。

表 1 ICU 患者医院感染情况

Table 1 Healthcare-associated infection of ICU patients

时间	监测例数	感染例数	感染率(%)	感染例次数	例次感染率(%)	住院总日数	平均病情严重程度	日感染率(‰)	调整例次感染率(%)
2010 年 5—12 月	508	49	9.65	81	15.94	3 114	3.83	15.74	4.16
2011 年	705	77	10.92	102	14.47	4 547	3.76	16.93	3.85
2012 年	757	57	7.53	79	10.44	4 154	3.93	13.72	2.66
2013 年	810	52	6.42	72	8.89	4 638	3.87	11.21	2.30
2014 年	771	53	6.87	85	11.02	4 861	3.69	10.90	2.99
2015 年	703	52	7.40	73	10.38	4 427	3.73	11.75	2.78
2016 年	736	83	11.28	108	14.67	5 315	4.27	15.62	3.44
2017 年	713	89	12.48	124	17.39	5 352	4.21	16.63	4.13
2018 年	647	74	11.44	122	18.86	5 047	4.19	14.66	4.50
2019 年	652	71	10.89	109	16.72	4 866	4.02	14.59	4.16
2020 年	676	97	14.35	142	21.01	6 194	3.85	15.66	5.46
2021 年	710	90	12.68	112	15.77	6 432	3.92	13.99	4.02
2022 年	846	87	10.28	110	13.00	6 652	3.94	13.08	3.30
合计	8 998*	931	10.35	1 319	14.66	65 599	3.94	14.19	3.72

注: * 表示监测例数合计一栏中计算方法为 2010 年 5 月 1 日已入住 ICU 患者人数加 2010 年 5 月至 2022 年 12 月新入住 ICU 患者人数的总和。

2.2 器械使用及相关感染情况 2010 年 5 月—2022 年 12 月 ICU 患者呼吸机使用率为 57.56%, VAP 发病率为 10.62%。患者呼吸机使用率从 37.12% 上升到 72.35%, VAP 发病率从 23.36% 下降至 5.61%。导尿管置管使用率为 95.92%, CAUTI 发病率为 3.08%。中心静脉导管置管使用率为 79.14%, CLABSI 发病率为 0.65%。CAUTI

和 CLABSI 发病率趋于较稳定水平。CLABSI 监测包括中心静脉导管、经外周静脉穿刺中心静脉置管(PICC)导管和完全植入式导管(输液港)的监测。连续 13 年呼吸机、导尿管置管、中心静脉导管置管使用率比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。见表 2。

表 2 ICU 患者器械使用及相关感染情况

Table 2 Device utilization and related infection of ICU patients

时间	住院总 日数	呼吸机				导尿管置管				中心静脉导管置管			
		使用 日数	使用率 (%)	感染 例数	VAP 发病 率(‰)	使用 日数	使用率 (%)	感染 例数	CAUTI 发 病率(‰)	使用 日数	使用率 (%)	感染 例数	CLABSI 发 病率(‰)
2010 年 5— 12 月	3 114	1 156	37.12	27	23.36	3 095	99.39	11	3.55	2 791	89.63	2	0.72
2011 年	4 547	1 903	41.85	33	17.34	4 515	99.30	14	3.10	3 877	85.27	5	1.29
2012 年	4 154	2 481	59.73	33	13.30	4 093	98.53	15	3.66	3 552	85.51	1	0.28
2013 年	4 638	2 501	53.92	36	14.39	4 449	95.92	13	2.92	3 233	69.71	1	0.31
2014 年	4 861	2 207	45.40	37	16.76	4 622	95.08	12	2.60	3 925	80.74	1	0.25
2015 年	4 427	2 298	51.91	33	14.36	4 118	93.02	11	2.67	3 087	69.73	2	0.65
2016 年	5 315	3 260	61.34	32	9.82	4 951	93.15	15	3.03	3 626	68.22	5	1.38
2017 年	5 352	3 342	62.44	33	9.87	5 098	95.25	20	3.92	3 648	68.16	1	0.27
2018 年	5 047	3 144	62.29	25	7.95	4 842	95.94	20	4.13	2 525	50.03	3	1.19
2019 年	4 866	2 927	60.15	27	9.22	4 630	95.15	18	3.89	3 773	77.54	1	0.27
2020 年	6 194	3 855	62.24	29	7.52	6 080	98.16	18	2.96	5 613	90.62	5	0.89
2021 年	6 432	3 874	60.23	29	7.49	5 910	91.88	15	2.54	5 854	91.01	4	0.68
2022 年	6 652	4 813	72.35	27	5.61	6 517	97.97	12	1.84	6 408	96.33	3	0.47
合计	65 599	37 761	57.56	401	10.62	62 920	95.92	194	3.08	51 912	79.14	34	0.65

2.3 医院感染病原菌分布 931 例医院感染病例共检出病原菌 1 673 株,已剔除相同患者同一感染部位检出的重复菌株,其中白念珠菌、热带念珠菌、光滑念珠菌、曲霉、其他真菌等的监测数据归

类于真菌统计。检出前 5 位的病原菌是鲍曼不动杆菌(34.79%)、肺炎克雷伯菌(18.35%)、铜绿假单胞菌(10.58%)、嗜麦芽窄食单胞菌(2.81%)和大肠埃希菌(2.75%)。见表 3。

表 3 ICU 医院感染病原菌分布情况[株(%)]

Table 3 Distribution of pathogenic bacteria from healthcare-associated infection in ICU (No. of isolates [%])

时间	鲍曼不动 杆菌	肺炎克雷 伯菌	铜绿假 单胞菌	嗜麦芽窄食 单胞菌	大肠 埃希菌	金黄色 葡萄球菌	黏质 沙雷菌	溶血葡萄 球菌	真菌	其他	合计 (株)
2010 年 5— 12 月	15(22.39)	12(17.91)	7(10.45)	3(4.48)	5(7.46)	3(4.48)	0(0)	0(0)	10(14.92)	12(17.91)	67
2011 年	23(28.05)	13(15.85)	6(7.32)	0(0)	4(4.88)	0(0)	0(0)	0(0)	8(9.75)	28(34.15)	82
2012 年	20(25.32)	15(18.99)	5(6.33)	4(5.06)	3(3.80)	0(0)	0(0)	0(0)	16(20.25)	16(20.25)	79
2013 年	18(24.00)	10(13.33)	0(0)	0(0)	12(16.00)	0(0)	2(2.67)	10(13.33)	13(17.34)	10(13.33)	75
2014 年	34(41.46)	7(8.54)	11(13.41)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	5(6.10)	8(9.76)	17(20.73)	82
2015 年	34(47.88)	9(12.68)	9(12.68)	0(0)	0(0)	0(0)	9(12.68)	0(0)	9(12.68)	1(1.40)	71
2016 年	67(52.34)	15(11.72)	16(12.50)	3(2.34)	0(0)	4(3.13)	0(0)	0(0)	9(7.03)	14(10.94)	128
2017 年	55(31.25)	42(23.86)	17(9.66)	7(3.98)	4(2.27)	0(0)	0(0)	0(0)	23(13.07)	28(15.91)	176
2018 年	77(36.67)	42(20.00)	27(12.86)	8(3.81)	8(3.81)	8(3.81)	2(0.95)	0(0)	23(10.95)	15(7.14)	210
2019 年	45(25.42)	45(25.42)	19(10.73)	6(3.39)	2(1.13)	5(2.82)	2(1.13)	1(0.57)	30(16.95)	22(12.43)	177
2020 年	88(36.67)	48(20.00)	31(12.92)	9(3.75)	0(0)	9(3.75)	3(1.25)	0(0)	26(10.83)	26(10.83)	240
2021 年	49(34.51)	28(19.72)	15(10.56)	4(2.82)	4(2.82)	4(2.82)	4(2.82)	2(1.41)	19(13.38)	13(9.15)	142
2022 年	57(39.59)	21(14.58)	14(9.72)	3(2.08)	4(2.78)	11(7.64)	0(0)	2(1.39)	11(7.64)	21(14.58)	144
合计	582(34.79)	307(18.35)	177(10.58)	47(2.81)	46(2.75)	44(2.63)	22(1.32)	20(1.20)	205(12.25)	223(13.33)	1 673

2.4 MDRO 检出及其医院感染情况 2013 年起开展 MDRO 监测后,2013—2022 年 MDRO 检出率依次为 CRAB(83.88%)、MRSA(56.37%)、CRKP(50.29%)、CRPA(41.12%)、CR-Eco(9.74%)、

VRE(0.35%)。MDRO 医院感染率依次为 CRAB(6.39%)、CRKP(2.56%)、CRPA(1.09%)、MRSA(0.36%)、CR-Eco(0.07%)、VRE(0)。见表 4~5。

表 4 ICU 不同年份 MDRO 检出情况

Table 4 MDRO detection results in ICU in different years

时间	鲍曼不动杆菌			金黄色葡萄球菌			肺炎克雷伯菌			铜绿假单胞菌			大肠埃希菌			肠球菌		
	菌株数	CRAB 菌株数	CRAB 检出率 (%)	菌株数	MRSA 菌株数	MRSA 检出率 (%)	菌株数	CRKP 菌株数	CRKP 检出率 (%)	菌株数	CRPA 菌株数	CRPA 检出率 (%)	菌株数	CR-Eco 菌株数	CR-Eco 检出率 (%)	菌株数	VRE 菌株数	VRE 检出率 (%)
2013 年	45	36	80.00	11	6	54.55	30	12	40.00	15	11	73.33	21	0	0	9	0	0
2014 年	91	78	85.71	16	9	56.25	37	6	16.22	20	9	45.00	29	0	0	14	0	0
2015 年	93	82	88.17	18	6	33.33	41	10	24.39	30	14	46.67	25	0	0	8	0	0
2016 年	134	111	82.84	25	20	80.00	65	26	40.00	62	33	53.23	32	0	0	21	0	0
2017 年	180	146	81.11	17	10	58.82	112	52	46.43	74	30	40.54	36	0	0	19	0	0
2018 年	203	159	78.33	33	17	51.52	161	118	73.29	82	41	50.00	41	0	0	36	1	2.78
2019 年	215	191	88.84	33	13	39.39	212	121	57.08	125	66	52.80	49	0	0	35	0	0
2020 年	229	185	80.79	52	43	82.69	240	132	55.00	67	16	23.88	48	8	16.67	39	0	0
2021 年	225	194	86.22	85	58	68.24	200	101	50.50	78	24	30.77	74	0	0	41	0	0
2022 年	310	265	85.48	118	48	40.68	270	110	40.74	128	36	28.13	107	37	34.58	63	0	0
合计	1 725	1 447	83.88	408	230	56.37	1 368	688	50.29	681	280	41.12	462	45	9.74	285	1	0.35

表 5 ICU 不同年份 MDRO 医院感染情况

Table 5 Healthcare-associated infection with MDRO in ICU in different years

时间	监测例数	CRAB		CRKP		CRPA		MRSA		CR-Eco		VRE	
		感染例数	感染率 (%)	感染例数	感染率 (%)	感染例数	感染率 (%)						
2013 年	810	17	2.10	7	0.86	0	0	0	0	0	0	0	0
2014 年	771	32	4.15	2	0.26	7	0.91	0	0	0	0	0	0
2015 年	703	31	4.41	5	0.71	6	0.85	0	0	0	0	0	0
2016 年	736	40	5.43	9	1.22	10	1.36	4	0.54	0	0	0	0
2017 年	713	46	6.45	19	2.66	7	0.98	0	0	0	0	0	0
2018 年	647	72	11.13	40	6.18	20	3.09	5	0.77	0	0	0	0
2019 年	652	43	6.60	33	5.06	11	1.69	2	0.31	0	0	0	0
2020 年	676	82	12.13	46	6.80	5	0.74	5	0.74	1	0.15	0	0
2021 年	710	47	6.62	20	2.82	8	1.13	4	0.56	0	0	0	0
2022 年	846	54	6.38	5	0.59	5	0.59	6	0.71	4	0.47	0	0
合计	7 264	464	6.39	186	2.56	79	1.09	26	0.36	5	0.07	0	0

2.5 医院感染部位分布 2010 年 5 月—2022 年 12 月医院感染部位以呼吸系统(55.80%)为主,其次为泌尿系统(16.53%)、血液系统(16.38%)、消化系统(6.75%)、皮肤软组织(1.82%)、手术部位(0.98%)、

中枢神经系统(0.53%)和心血管系统(0.07%)等。不同年份医院感染部位构成比较,差异有统计学意义($P < 0.001$)。见表 6。

2.6 手卫生执行情况 ICU 医务人员(包括医生、护

士、进修和实习生、保洁员)手卫生依从率从 2010 年 5—12 月的 62.25% 上升至 2022 年的 87.86%。速干手

消毒剂和洗手液消耗量从 2013 年的 65.66 mL/日·床 上升至 2022 年的 95.49 mL/日·床。见图 1~2。

表 6 ICU 医院感染部位分布[例次数(%)]

Table 6 Distribution of healthcare-associated infection sites in ICU (No. of cases [%])

时间	呼吸系统	泌尿系统	血液系统	消化系统	皮肤软组织	心血管系统	手术部位	中枢神经系统	其他	合计(例次)
2010 年 5—12 月	37(45.68)	19(23.46)	17(20.99)	5(6.17)	2(2.47)	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.23)	81
2011 年	66(64.71)	14(13.72)	18(17.65)	3(2.94)	0(0)	0(0)	1(0.98)	0(0)	0(0)	102
2012 年	46(58.23)	15(18.99)	13(16.45)	2(2.53)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	3(3.80)	79
2013 年	44(61.11)	14(19.44)	10(13.89)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	4(5.56)	72
2014 年	49(57.65)	12(14.12)	16(18.82)	6(7.06)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(2.35)	85
2015 年	44(60.27)	11(15.07)	11(15.07)	1(1.37)	1(1.37)	0(0)	1(1.37)	2(2.74)	2(2.74)	73
2016 年	67(62.04)	15(13.89)	16(14.81)	0(0)	2(1.85)	0(0)	3(2.78)	3(2.78)	2(1.85)	108
2017 年	63(50.81)	20(16.13)	23(18.55)	14(11.29)	1(0.80)	0(0)	3(2.42)	0(0)	0(0)	124
2018 年	54(44.26)	21(17.21)	23(18.85)	12(9.84)	8(6.56)	0(0)	3(2.46)	1(0.82)	0(0)	122
2019 年	50(45.87)	21(19.27)	19(17.43)	13(11.93)	3(2.75)	1(0.92)	2(1.83)	0(0)	0(0)	109
2020 年	80(56.34)	21(14.79)	21(14.79)	17(11.97)	2(1.41)	0(0)	0(0)	1(0.70)	0(0)	142
2021 年	69(61.61)	18(16.07)	12(10.71)	12(10.71)	1(0.89)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	112
2022 年	67(60.91)	17(15.45)	17(15.45)	4(3.64)	4(3.64)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.91)	110
合计	736(55.80)	218(16.53)	216(16.38)	89(6.75)	24(1.82)	1(0.07)	13(0.98)	7(0.53)	15(1.14)	1 319

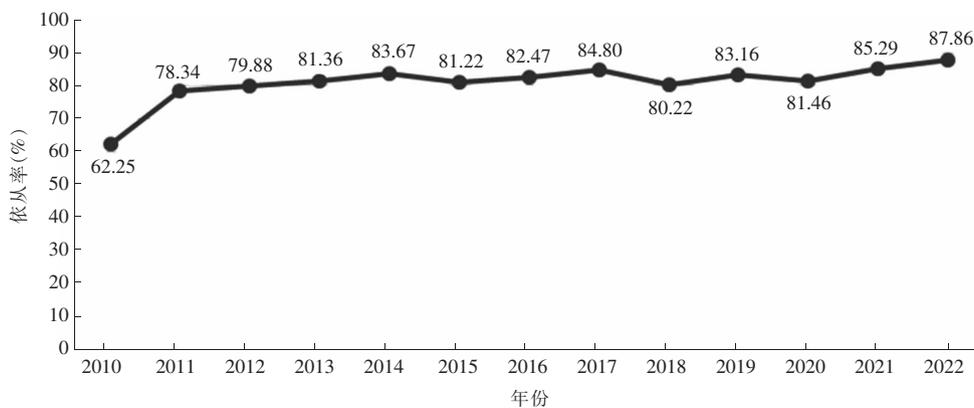


图 1 2010—2022 年 ICU 医务人员手卫生依从率变化趋势

Figure 1 Changing trend in compliance rate in hand hygiene of health care workers in ICU, 2010 - 2022

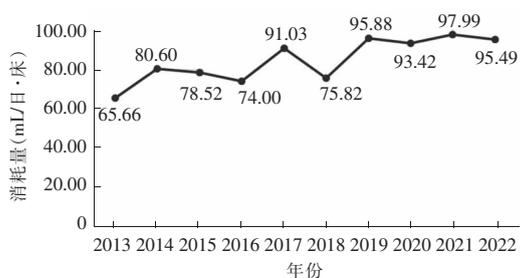


图 2 2013—2022 年速干手消毒剂和洗手液消耗量变化趋势

Figure 2 Changing trend in consumption of alcohol-based hand rub and hand sanitizer, 2013 - 2022

3 讨论

本研究单位从 2010 年 5 月开始按规范要求对 ICU 进行目标性监测,调整例次感染率为 2.30%~5.46%,在同等三甲医院的调查中与朱熠等^[8](4.14%)、王云等^[9](3.65%)、王惠等^[10]的结果(2.63%)相近。在开展监测工作前期,医院感染专职人员主动与 ICU 主任和护士长沟通,共同制定监测方案,获得科室的支持和配合,确保监测工作顺利

开展。对医务人员进行针对性的培训,让其多方位了解监测目的及方法,强化执行力,有利于数据收集的准确性。在开展监测过程中,医院感染专职人员联合 ICU、微生物室、药学部召开季度探讨会,针对监测情况,发现潜在的感控风险点,及时调整防控策略。本研究调查显示,经过一系列有效的干预,调整例次感染率出现下降趋势。随着 2016 年平均病情严重程度的增高,调整例次感染率又出现了间断性的上浮,但基本能保持稳定。

ICU 是各种侵入性操作应用较广泛的科室,是 VAP、CAUTI 和 CLABSI 的高发科室。研究^[8]显示,通过目标性监测可以降低至少 30% 的器械相关感染率。本研究调查显示,ICU 患者呼吸机、导尿管置管、中心静脉导管置管使用率分别为 57.56%、95.92%、79.14%,均高于国内同类医疗机构研究^[11-12]报道的侵入性管道使用率。器械相关感染以 VAP 为主,发生率为 10.62%。本组监测数据显示 2010 年 5—12 月 VAP 发生率高达 23.36%,开展多部门联合探讨,制定并采取了一系列 VAP 集束化措施,如 ICU 团队自行设计床头抬高标识、采用密闭式吸痰管和声门下吸引、使用口导管保护套固定口插管、改进口腔护理的方式,改用牙刷刷洗口腔加生理盐水冲洗加复方氯己定溶液棉球擦拭、强化撤机评估、启用信息化的手卫生监测提醒等。呼吸机使用率虽从 2010 年 37.12% 上升到 2022 年的 72.35%,但 VAP 发生率下降至 5.61%。CLABSI 近 13 年发生率较稳定,发生率(0.65%) 低于同类研究^[11-12]。本研究显示 2017—2018 年 CAUTI 发生率有增高趋势,感控专职人员和 ICU 团队建立 CAUTI 风险预测评分模型^[13],筛选出感染风险因素;开展降低 CAUTI 发生率的品管圈活动^[14]。采取一系列持续质量改进措施^[15]: 组建“ICU + 泌尿专科 + 感控 + 微生物”多学科协作诊疗团队;制定并完善各环节标准化的操作流程和查检表,制成图谱和视频;改变导尿管固定策略,实施导尿管腹部固定法和使用防牵拉固定器;根据患者粪便量和频次,采取会阴部粪便减污分级管理;强化医生每日拔管评估意识,设置提醒和督查机制等,CAUTI 发生率逐年下降。此研究也证实各项改进措施对降低器械相关感染有效。

研究^[16]证实肺炎克雷伯菌和鲍曼不动杆菌是引起医院感染的主要病原菌,更是 ICU 患者感染的重要机会致病菌。本研究结果显示,医院感染病原菌

排第一位的是鲍曼不动杆菌,构成比为 34.79%, CRAB 检出率为 78.33%~88.84%,高于全国细菌耐药监测网(CARSS)中同级别医院的检出率(55.5%~60.7%)^[17],占比高提示需加强接触传播预防措施的落实和抗菌药物合理使用管理等^[18]。肺炎克雷伯菌基本稳定在第二位(18.35%),CRKP 的检出率为 50.29%,低于国外 72.6% 的检出率^[19]和国内 55%~64% 检出率^[20]的报道。近年来,由于抗菌药物的过量暴露、检测水平的提升等,肺炎克雷伯菌分离率及医院感染率、多重耐药菌感染率呈逐年上升趋势^[21-22],2017 年起检出率明显上升,CRAB 和 CRKP 医院感染率分别为 6.39%、2.56%,为 ICU 耐药率高的病原菌。真菌检出率为 12.25%,低于王云等^[8]的调查研究结果(17.69%)。ICU 患者大多数入院感染较重,长期使用抗菌药物,并采用多种抗菌药物联合使用,易诱发真菌二次感染和导致多重耐药菌感染,甚至产生泛耐药。CRAB 和 CRKP 医院感染率在 2018—2020 年出现增长,因此医务人员通过加强环境物体表面的清洁消毒、手卫生、抗菌药物的合理使用管理^[23-25],感染率出现逐年下降。

本研究显示 ICU 医院感染部位以呼吸系统(55.80%) 为主,其次为泌尿系统(16.53%) 和血液系统(16.38%),与许川等^[12] 的研究报道相符。ICU 患者病种复杂、病情危重,患者对治疗易产生较大的应激反应,增加发生下呼吸道医院感染的风险。同时呼吸机、导尿管置管、中心静脉置管使用率高也是引起以上三个系统感染率高的原因。因此必须加强导管的撤管评估,强化各项无菌操作原则,确实落实各项防控措施,减少感染的发生。

研究^[24,26]证实,提高医务人员的手卫生依从性能降低医院感染发生率。2010 年手卫生依从性监测依从率仅为 62.25%,及时调整培训和督导方式,在科内进行手卫生理论和实践比赛,评选科室“手卫生形象大使”“洗手之星”等。在 2018 年试安装手卫生电子监测系统,实时监控医务人员的手卫生依从率,同时设置提醒功能,医务人员手卫生意识明显提高,依从率维持在 80% 以上。Benudis 等^[27] 的研究也证实电子手卫生监测系统能提高医务人员手卫生依从性。2013 年开展了“每日每床速干手消毒剂和洗手液消耗量”的监测,更完善、更准确地评估手卫生的执行情况。每日每床速干手消毒剂和洗手液消耗量近年来逐步稳定在 95 mL 左右。

开展 ICU 目标性监测有利于帮助医务人员从一系列监测数据中发现存在的风险,掌握医院感染发生趋势,同时能提高医务人员的感染防控意识,主动采取针对性的防控措施,从而减少医院感染的发生。

通过长期连续性监测,将 2010 年 5 月—2022 年 12 月近 13 年 ICU 目标性监测数据进行分析、比较,也为制定有效防控措施提供有力的数据支撑和指导信息。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Viderman D, Khamzina Y, Kaligozhin Z, et al. An observational case study of hospital associated infections in a critical care unit in Astana, Kazakhstan[J]. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2018, 7: 57.
- [2] Araç E, Kaya Ş, Parlak E, et al. Evaluation of infections in intensive care units: a multicentre point-prevalence study[J]. *Mikrobiyol Bul*, 2019, 53(4): 364–373.
- [3] Horta R, Tomaz D, Egipto P, et al. The outcome of fungal infections in a burn intensive care unit: a study of 172 patients [J]. *Ann Burns Fire Disasters*, 2020, 33(2): 101–106.
- [4] 江苏省医院感染管理质量控制中心. 江苏省 ICU 医院感染目标性监测指南[EB/OL]. [2023-06-22]. <https://www.doc88.com/p-0753992067797.html>.
Jiangsu Provincial Hospital Infection Management Quality Control Center. Targeted surveillance guidelines for Infection in ICU hospitals in Jiangsu Province[EB/OL]. [2023-06-22]. <https://www.doc88.com/p-0753992067797.html>.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. *中华医学杂志*, 2001, 81(5): 314–320.
Ministry of Health of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for nosocomial infections(proposed)[J]. *National Medical Journal of China*, 2001, 81(5): 314–320.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 医务人员手卫生规范: WS/T 313—2019[S]. 北京: 中国标准出版社, 2020.
National Health Commission of the People's Republic of China. Specification of hand hygiene for healthcare workers: WS/T 313—2019[S]. Beijing: Standards Press of China, 2020.
- [7] 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.
- [8] 朱熠, 赵霞, 庄建文, 等. 重症监护病房连续 11 年器械相关医院感染目标性监测[J]. *中国感染控制杂志*, 2021, 20(9): 807–812.
Zhu Y, Zhao X, Zhuang JW, et al. Targeted monitoring on device-associated healthcare-associated infection in an intensive

care unit for 11 consecutive years[J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2021, 20(9): 807–812.

- [9] 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.
- [10] 王惠, 张丹梅, 张志远, 等. 西北某三甲医院连续 10 年综合 ICU 医院感染目标性监测[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(7): 802–808.
Wang H, Zhang DM, Zhang ZY, et al. Targeted monitoring on healthcare-associated infection in the general intensive care unit of a tertiary first-class hospital in northwest China for 10 consecutive years[J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2023, 22(7): 802–808.
- [11] 李怡, 王志翔, 李婧, 等. 2017—2019 年某医院综合 ICU 医院感染目标监测分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(6): 929–932.
Li Y, Wang ZX, Li J, et al. Targeted surveillance of nosocomial infection in ICU of a hospital from 2017 to 2019[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2021, 31(6): 929–932.
- [12] 许川, 熊薇, 赖晓全, 等. 湖北省 47 所医院连续 4 年 ICU 医院感染目标性监测分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(21): 3334–3338.
Xu C, Xiong W, Lai XQ, et al. Targeted surveillance of nosocomial infection in ICUs of 47 hospitals of Hubei Province in 4 consecutive years [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2019, 29(21): 3334–3338.
- [13] 江淑芳, 张丽伟, 狄佳, 等. 重症监护病房患者导尿管相关尿路感染风险评估系统的建立与验证[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(7): 1077–1081.
Jiang SF, Zhang LW, Di J, et al. Establishment and verification of catheter-associate urinary tract infection risk scoring system for intensive care unit patients[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2020, 30(7): 1077–1081.
- [14] 陆素英, 张敏, 陈建芬, 等. 多学科团队协作在降低危重患者导尿管相关尿路感染发生率中的应用效果[J]. *中国当代医药*, 2022, 29(29): 192–196.
Lu SY, Zhang M, Chen JF, et al. Application effect of multidisciplinary team cooperation in reducing the incidence of catheter associated urinary tract infection in critically ill patients [J]. *China Modern Medicine*, 2022, 29(29): 192–196.
- [15] 江淑芳, 陆素英, 张丽伟, 等. 基于风险验证的持续质量改进对 ICU 尿管相关尿路感染预防效果评价[J]. *江苏卫生事业管理*, 2022, 33(10): 1344–1347.
Jiang SF, Lu SY, Zhang LW, et al. Evaluation of the effectiveness of continuous quality improvement based on risk validation in the prevention of urinary tract infections related to ICU urinary catheters [J]. *Jiangsu Health System Manage-*

ment, 2022, 33(10): 1344–1347.

- [16] 许波银, 李娴, 蔡花, 等. 综合医院 ICU 患者及环境分离多重耐药菌耐药率及同源性[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(4): 404–410.
- Xu BY, Li X, Cai H, et al. Antimicrobial resistance and homology of the multidrug-resistant organisms isolated from patients and environment of the intensive care unit in a general hospital[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2023, 22(4): 404–410.
- [17] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年不同等级医院细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(2): 95–111.
- China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Surveillance on antimicrobial resistance of bacteria in different levels of hospitals: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014–2019[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(2): 95–111.
- [18] Dunne CP, Kingston L, Slevin B, et al. Hand hygiene and compliance behaviours are the under-appreciated human factors pivotal to reducing hospital-acquired infections[J]. J Hosp Infect, 2018, 98(4): 328–330.
- [19] Jelić M, Hrenović J, Dekić S, et al. First evidence of KPC-producing ST258 *Klebsiella pneumoniae* in river water [J]. J Hosp Infect, 2019, 103(2): 147–150.
- [20] 张莉, 陈媛, 王义俊, 等. 重症监护室患者耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染危险因素分析[J]. 中国医院药学杂志, 2020, 40(23): 2459–2463.
- Zhang L, Chen Y, Wang YJ, et al. Related risk factors for carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection in ICU patients[J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy, 2020, 40(23): 2459–2463.
- [21] 罗锋, 胡龙华, 蒋满香, 等. 某医院 ICU 患者耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌感染的危险因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(12): 1780–1783.
- Luo F, Hu LH, Jiang MX, et al. Risk factors of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* infection in ICU patients in a hospital[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(12): 1780–1783.
- [22] 王锦, 巩霞, 邵明鑫, 等. 医院重症监护病房患者感染耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌分布及耐药性分析[J]. 中国消毒学杂志, 2022, 39(9): 694–697.
- Wang J, Gong X, Shao MX, et al. Analysis of distribution and drug resistance of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* from hospital ICU patients[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2022, 39(9): 694–697.
- [23] Huang J, Cui C, Zhou SL, et al. Impact of multicenter unified enhanced environmental cleaning and disinfection measures on nosocomial infections among patients in intensive care units [J]. J Int Med Res, 2020, 48(8): 300060520949766.
- [24] Clancy C, Delungahawatta T, Dunne CP. Hand-hygiene-related clinical trials reported between 2014 and 2020: a comprehensive systematic review[J]. J Hosp Infect, 2021, 111: 6–26.
- [25] 王娟. 重症医学科下呼吸道医院感染直接经济损失病例比较分析[J]. 现代诊断与治疗, 2021, 32(4): 635–637.
- Wang J. Comparative analysis of direct economic losses caused by lower respiratory tract hospital infection in the department of critical care medicine[J]. Modern Diagnosis and Treatment, 2021, 32(4): 635–637.
- [26] Sakihama T, Kayauchi N, Kamiya T, et al. Assessing sustainability of hand hygiene adherence 5 years after a contest-based intervention in 3 Japanese hospitals[J]. Am J Infect Control, 2020, 48(1): 77–81.
- [27] Benudis A, Stone S, Sait AS, et al. Pitfalls and unexpected benefits of an electronic hand hygiene monitoring system[J]. Am J Infect Control, 2019, 47(9): 1102–1106.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:江淑芳, 张丽伟, 冯诚悻, 等. 重症监护病房近 13 年医院感染目标性监测分析[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(11): 1282–1290. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234647.

Cite this article as: JIANG Shu-fang, ZHANG Li-wei, FENG Cheng-yi, et al. Targeted monitoring of healthcare-associated infection in intensive care unit in the past 13 years[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(11): 1282–1290. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234647.