

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20218425

· 论 著 ·

重症监护病房连续 11 年器械相关医院感染目标性监测

朱 熠, 赵 霞, 庄建文, 潘颖颖, 黄玉蓉

(新疆生产建设兵团医院/石河子大学医学院第二附属医院院感办, 新疆 乌鲁木齐 830002)

[摘要] **目的** 了解某院重症监护病房(ICU)医院感染特点,为医院感染管理提供科学依据。**方法** 2010年1月—2020年12月对该院ICU开展医院感染连续目标性监测,分析ICU患者医院感染的监测结果。**结果** 11年共收治患者4901例,其中发生医院感染400例,医院感染发病率为8.16%,调整后的患者日感染率为4.14‰。不同年份ICU医院感染发病率随年份变化呈下降趋势($P<0.01$)。医院感染以呼吸系统为主(占46.08%),器械相关感染160例次,其中呼吸机相关肺炎(VAP)占66.25%。VAP发病率为8.64‰,中心静脉导管相关血流感染发病率为2.37‰,尿管相关尿路感染发病率为1.51‰,不同年份器械使用率有所降低,器械相关感染发病率随年份变化均呈下降趋势(均 $P<0.05$)。共检出病原菌2198株,以革兰阴性菌为主(占72.61%)。**结论** 器械相关感染仍是ICU医院感染的重点,应持续开展ICU医院感染目标性监测工作,及时发现问题,采取有效的控制措施,降低医院感染发病率。

[关键词] 医院感染;重症监护病房;目标监测;器械相关感染

[中图分类号] R181.3⁺2

Targeted monitoring on device-associated healthcare-associated infection in an intensive care unit for 11 consecutive years

ZHU Yi, ZHAO Xia, ZHUANG Jian-wen, PAN Ying-ying, HUANG Yu-rong (Department of Healthcare-associated Infection Management, The Hospital of Xinjiang Production and Construction Corps/The Second Hospital, Shihezi University School of Medicine, Urumqi 830002, China)

[Abstract] **Objective** To understand the characteristics of healthcare-associated infection (HAI) in intensive care unit (ICU) of a hospital, and provide scientific basis for management of HAI. **Methods** From January 2010 to December 2020, continuous targeted monitoring on HAI was carried out in ICU of the hospital, monitoring results of HAI in ICU patients were analyzed. **Results** A total of 4 901 patients were admitted to this hospital in 11 years, 400 cases of HAI occurred, incidence of HAI was 8.16%, and the adjusted HAI rate was 4.14‰ per 1 000 bed-day. Incidence of ICU in different years showed a decreasing trend with the change of year ($P<0.01$). The main HAI was respiratory system infection (46.08%), there were 160 cases of device-associated infection, ventilator-associated pneumonia (VAP) accounted for 66.25%. Incidences of VAP, central line-associated bloodstream infection, and catheter-associated urinary tract infection were 8.64‰, 2.37‰, and 1.51‰ respectively. Utilization rate of devices decreased in different years, device-associated infection rate decreased with years (all $P<0.05$). A total of 2 198 strains of pathogens were isolated, mainly Gram-negative bacteria (72.61%). **Conclusion** Device-associated infection is still the focus of HAI in ICU, targeted monitoring on HAI in ICU should continue to be carried out, problems should be found in time, effective control measures should be taken to reduce the incidence of HAI.

[Key words] healthcare-associated infection; intensive care unit; targeted monitoring; device-associated infection

[收稿日期] 2021-05-20

[基金项目] 2021年度兵团财政科技计划项目(2021AB035);2020年度院级科技计划项目(2020005)

[作者简介] 朱熠(1983-),女(汉族),河南省郑州市人,副主任医师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 黄玉蓉 E-mail:hyr0919@126.com

重症监护病房(intensive care unit, ICU)是为重症患者的抢救聚居地,也是各种侵入性操作和广谱抗菌药物应用广泛的科室,更是呼吸机相关肺炎(VAP)、中心静脉导管相关血流感染(CRBSI)和导尿管相关尿路感染(CAUTI)的高发科室^[1]。国外研究^[2-4]显示,ICU 中 VAP 的发病率为 2.5%~40%,而病死率则高达 13%~25.2%。开展 ICU 目标性监测是医院感染预防与控制的重点工作之一,定期分析反馈监测数据,准确掌握器械相关感染的影响因素,采取针对性的防控措施从而有效降低器械相关感染发生率^[5-6]。现将某院 2010 年 1 月—2020 年 12 月连续 11 年综合 ICU 医院感染目标性监测结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料 选择某医院 2010 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日综合 ICU 收治的所有患者为研究对象,对转出的患者持续追踪监测 48 h。

1.2 方法 按照卫生部《医院感染监测规范(WS/T 312—2009)》^[7]的要求开展医院感染目标性监测,医院感染兼职人员填写 ICU 患者日志或通过医院感染监测系统自动抓取信息,对所有 ICU 患者进行医院感染监测;医院感染病例根据《医院感染诊断标准(试行)》进行诊断;主管医生每周固定时间对患者

进行临床病情等级评定;医院感染专职人员通过信息系统的监测预警和高危因素分析情况,现场督导置管患者医院感染防控措施的落实,每季度对医院感染监测结果进行汇总分析和反馈,及时整改出现的问题,持续改进监测质量^[8]。

1.3 统计方法 应用 SPSS 20.0 进行统计学分析,感染发病率以及相关器械感染发病率比较采用 χ^2 检验, $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 医院感染发生情况 2010—2020 年 ICU 共收治患者 4 901 例,其中男性 2 947 例,女性 1 954 例,平均年龄(70.83 ± 16.78)岁。其中 400 例发生医院感染,男性 252 例,女性 148 例,不同性别患者医院感染发病率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.496, P > 0.05$)。医院感染发病率为 8.16%,不同年份 ICU 医院感染发病率随年份变化呈下降趋势,差异有统计学意义(经趋势卡方检验: $\chi^2 = 324.27, P < 0.01$);发生医院感染 510 例次,例次发病率为 10.41%,患者日感染率为 12.20‰,连续 11 年 ICU 医院感染日发病率呈逐年下降趋势($P < 0.05$);调整后的患者日感染发病率为 4.14‰,调整日感染发病率也呈逐年下降趋势。见表 1。

表 1 2010—2020 年某院 ICU 患者医院感染情况

Table 1 Occurrence of HAI in ICU patients of a hospital, 2010 - 2020

年度	监测人数(例)	男/女(例)	年龄(岁)	医院感染人数(例)	发病率(%)	住院总日数(d)	日感染发病率(‰)	平均病情严重程度(分)	调整日感染发病率(‰)
2010	193	126/67	67.88 ± 17.82	71	36.79	1 730	41.04	1.90	21.60
2011	254	174/80	66.28 ± 22.70	65	25.59	1 992	32.63	2.42	13.48
2012	349	213/136	68.87 ± 17.87	31	8.88	2 620	11.83	2.86	4.14
2013	363	213/150	69.88 ± 17.83	58	15.98	2 807	20.66	3.55	5.82
2014	457	269/188	71.31 ± 15.96	48	10.50	2 985	16.08	3.09	5.20
2015	426	227/199	71.83 ± 16.13	38	8.92	2 710	14.02	4.78	2.93
2016	487	317/170	72.47 ± 13.41	26	5.34	3 023	8.60	2.89	2.98
2017	502	319/183	71.81 ± 16.24	20	3.98	3 035	6.59	3.03	2.17
2018	545	330/215	72.48 ± 14.34	15	2.75	3 394	4.42	3.03	1.46
2019	673	387/286	70.19 ± 16.96	11	1.63	4 059	2.71	3.03	0.89
2020	652	372/280	72.61 ± 15.95	17	2.61	4 427	3.84	3.02	1.27
合计	4 901	2 947/1 954	70.83 ± 16.78	400	8.16	32 782	12.20	2.95	4.14

2.2 医院感染部位分布 医院感染以呼吸系统为主,占 46.08%,器械相关感染 160 例次,其中 VAP

占 66.25%。呼吸系统感染发病率随年份变化呈下降趋势,差异有统计学意义(经趋势卡方检验: $\chi^2 =$

8.77, $P < 0.05$); 泌尿系统和血液系统的感染发病随年份变化差异不大, 差异无统计学意义 ($\chi^2 =$

1.11、0.40, $P > 0.05$)。ICU 医院感染部位分布, 详见表 2。

表 2 2010—2020 年某院 ICU 患者医院感染部位分布构成比(%)

Table 2 Constituent ratios of HAI sites in ICU patients of a hospital, 2010 - 2020 (%)

感染部位	2010 年 (n = 86)	2011 年 (n = 77)	2012 年 (n = 41)	2013 年 (n = 61)	2014 年 (n = 59)	2015 年 (n = 50)	2016 年 (n = 39)	2017 年 (n = 33)	2018 年 (n = 23)	2019 年 (n = 16)	2020 年 (n = 25)
呼吸系统	52.33	51.95	63.41	44.26	42.37	40.00	41.03	45.46	30.44	37.50	32.00
下呼吸道	11.63	5.19	14.63	11.48	20.34	16.00	17.95	24.25	17.39	12.50	12.00
VAP	36.05	37.66	43.90	19.67	11.86	12.00	5.13	0.00	0.00	0.00	4.00
上呼吸道	4.65	9.09	4.88	13.11	10.17	12.00	17.95	21.21	13.04	25.00	16.00
泌尿系统	17.44	14.28	9.76	22.95	16.95	16.00	12.82	12.12	13.04	12.50	8.00
泌尿道	3.49	6.49	7.32	9.84	10.17	14.00	12.82	12.12	13.04	12.50	8.00
CAUTI	13.95	7.79	2.44	13.11	6.78	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
血液系统	12.79	3.90	9.76	4.92	5.09	4.00	5.13	9.09	13.04	6.25	20.00
CLABSI	11.63	1.30	4.88	0.00	1.70	2.00	2.56	6.06	4.35	0.00	12.00
血液	1.16	2.60	4.88	4.92	3.39	2.00	2.56	3.03	8.70	6.25	8.00
手术切口	3.49	6.49	4.88	8.20	5.08	8.00	12.82	12.12	13.04	6.25	8.00
其他部位	13.95	23.38	12.19	19.67	30.51	32.00	28.21	21.20	30.44	37.50	32.00

2.3 器械使用及相关感染情况 VAP 106 例次, VAP 发病率为 8.64%, 呼吸机使用率为 37.44%; CLABSI 22 例次, CLABSI 发病率为 2.37%, 中心静脉导管使用率为 28.30%; CAUTI 32 例次, CAUTI 发病率为 1.51%, 尿管使用率 64.76%。器械感染发病率随年份变化均呈下降趋势, 差异均有统计

学意义(经趋势卡方检验: χ^2 值分别为 185.09、13.78、42.16, 均 $P < 0.05$); 不同年份器械使用率有所降低, 差异均有统计学意义 (χ^2 值分别为 432.17、1106.61、5476.00, 均 $P < 0.05$), 2020 年器械使用率较低。见表 3。

表 3 2010—2020 年某院 ICU 患者器械使用及相关感染情况

Table 3 Utilization of device and device-associated infection in ICU patients of a hospital, 2010 - 2020

年度	住院总日数 (d)	呼吸机			中心静脉导管			尿管		
		使用日数 (d)	使用率 (%)	VAP 发病率 (%)	使用日数 (d)	使用率 (%)	CLABSI 发病率(%)	使用日数 (d)	使用率 (%)	CAUTI 发病率(%)
2010	1 730	615	35.55	50.41	857	49.54	11.67	1 417	81.91	8.47
2011	1 992	892	44.78	32.51	830	41.67	1.20	1 757	88.20	3.41
2012	2 620	959	36.60	18.77	998	38.09	2.00	1 968	75.11	0.51
2013	2 807	879	31.31	13.65	890	31.71	0.00	2 246	80.01	3.56
2014	2 985	1 259	42.18	5.56	1 037	34.74	0.00	2 407	80.64	1.66
2015	2 710	1 208	44.58	4.97	610	22.51	1.64	2 031	74.94	0.49
2016	3 023	1 548	51.21	1.29	834	27.59	1.20	2 438	80.65	0.00
2017	3 035	1 788	58.91	0.00	660	21.75	3.03	2 547	83.92	0.00
2018	3 394	2 040	60.11	0.00	1 064	31.35	0.94	2 933	86.42	0.00
2019	4 059	588	14.49	0.00	888	21.88	0.00	797	19.64	0.00
2020	4 427	497	11.23	0.00	610	13.78	0.00	688	15.54	0.00
合计	32 782	12 273	37.44	8.64	9 278	28.30	2.37	21 229	64.76	1.51

2.4 病原菌检出结果 400 例医院感染病例,共检出病原菌 2 198 株,其中以革兰阴性菌为主(1 596 株,占 72.61%)。排名前五位的路原菌是鲍曼不动

杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌和尿肠球菌。见表 4、见图 1。

表 4 2010—2020 年某院 ICU 医院感染患者分离病原菌构成情况

Table 4 Constituent of pathogens from ICU patients of a hospital, 2010 - 2020

病原菌	株数	构成比(%)	病原菌	株数	构成比(%)
革兰阴性菌	1 596	72.61	表皮葡萄球菌	72	3.28
鲍曼不动杆菌	578	26.30	溶血葡萄球菌	45	2.05
铜绿假单胞菌	316	14.38	肺炎链球菌	39	1.77
肺炎克雷伯菌	252	11.46	其他革兰阳性菌	46	2.09
大肠埃希菌	134	6.10	真菌	208	9.46
奇异变形杆菌	99	4.50	白念珠菌	118	5.37
嗜麦芽窄食单胞菌	76	3.46	克柔念珠菌	50	2.27
其他革兰阴性菌	141	6.41	热带念珠菌	29	1.32
革兰阳性菌	394	17.93	其他真菌	11	0.50
尿肠球菌	101	4.60	合计	2 198	100.00
金黄色葡萄球菌	91	4.14			

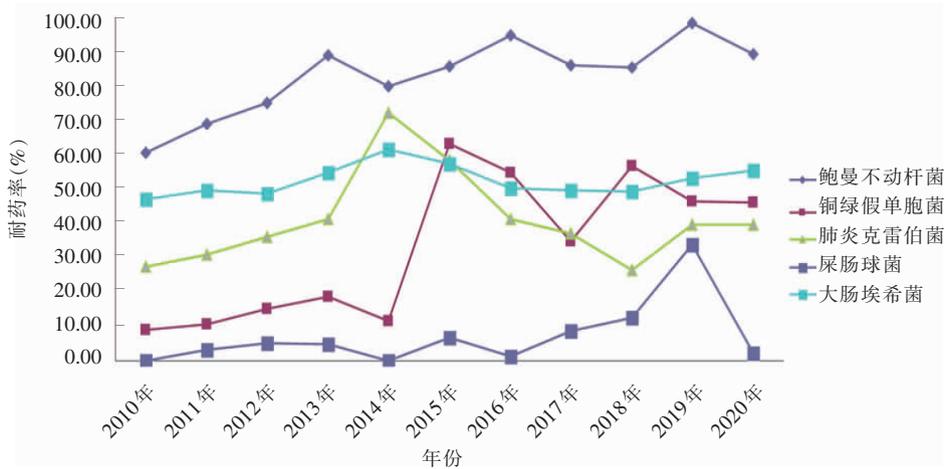


图 1 2010—2020 年某院 ICU 医院感染病原菌检出情况

Figure 1 Isolation of pathogens from ICU patients of a hospital, 2010 - 2020

3 讨论

2010—2020 年该院 ICU 患者医院感染发病率为 8.16%,例次发病率为 10.41%,调整后的患者日感染发病率为 4.14‰,低于杨兴肖等^[9]研究结果,但远高于刘思娣等^[10]报道的监测结果。在连续 11 年的医院感染目标性监测过程中,2013 年 ICU 曾出现鲍曼不动杆菌医院感染的聚集性事件,医院第一时间组织相关专家进行现场流行病学调查和环境

卫生学监测,并采取针对性的预防控制措施。本着边救治边调查边处理的原则,及时控制事件的进一步发展,并关闭 ICU 一周,彻底清洁消毒处理检测合格后,重新收治患者。本院自国家卫生部 2009 年下发《医院感染监测规范 WS/T312—2009》后于 2010 年在 ICU 开展医院感染目标性监测,充分收集本底资料后,于 2012 年不断完善和落实各项监测干预措施,并借 2013 年等级医院评审之势运行医院感染监测系统。经过多年不懈的努力,各项器械相关医院感染发病率均有不同程度地下降。

ICU 医院感染以呼吸系统为主,占 46.08%;器械相关感染 160 例次,其中 VAP 占 66.25%。与国内相关研究^[11-12]结论一致。器械相关医院感染会增加 ICU 患者的病死率,延长住院时间和增加住院费用等^[13-15]。研究^[16]显示,通过器械相关医院感染目标性监测可以减少至少 30%的器械相关感染。本研究通过对该院 ICU 持续 11 年医院感染目标性监测,结果显示呼吸机使用率为 37.44%,中心静脉导管使用率 28.30%和导尿管使用率 64.76%。VAP 发病率为 8.64‰,高于国内学者^[17-18]的报道。CLABSI 发病率为 2.37‰,CAUTI 发病率为 1.51‰,与不同 ICU 器械相关感染目标性监测结果^[19-20]基本一致。但与美国国家医疗保健安全协作网(NHSN)^[21]发布的器械相关感染数据相比,本研究的器械相关感染发病率偏高,可能与地理位置、社会经济环境和状况、医疗资源和医疗水平、患者的基础疾病种类和患者病情严重程度等多因素有关。在不断完善信息化的基础上,应持续加强高危因素的风险识别能力,仍需加强器械相关感染防控能力,尽早落实干预措施,从而降低器械相关感染发病率,减少医院感染。

连续 11 年目标性监测中医院感染患者共检出病原菌 2 198 株,其中以革兰阴性菌为主(占 72.61%),排名前 3 位的病原菌是鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌,与其他研究^[21-23]结果一致。ICU 收治患者多为病情严重、免疫力低下、长期使用抗菌药物并多种抗菌药物联用,不仅容易诱发真菌的二次感染,而且易导致多重耐药菌,甚至是泛耐药菌的产生,增加抗菌药物的选择性压力,最终导致无药可用的困境。提示临床应合理使用抗菌药物,加强多重耐药菌和 ICU 医院感染目标性监测,医务人员做好手卫生,强化环境卫生,减少病原体的交叉传播,从而有效地避免医院感染暴发。

连续 11 年对 ICU 患者器械相关医院感染进行目标性监测,及时发现高危因素和存在问题,为制定医院感染的预防与控制措施提供科学依据。评价措施效果并不断优化完善,将质量控制的关口前移,合理把结果指标转化为过程监测指标,并与地区内其他同级医院的相关质控指标作比对,找差距,汲取他人成功经验,以上措施对有效降低 ICU 医院感染发病率具有重要作用。本研究不足在于仅分析了一所医院的综合性 ICU,数据的代表性具有局限性,而多中心合作、不同级别医院、不同类型医院和不同类别 ICU 的医院感染目标性监测将是下一步研究的重点和目标。

[参 考 文 献]

- [1] 陈亚男,刘菁,李阳,等. 江苏省医院 ICU 器械相关感染调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(17): 2714-2720.
- [2] Rosenthal VD, Hu BJ, Maki DG, et al. International nosocomial infection control consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004-2009[J]. Am J Infect Control, 2012, 40(5): 396-407.
- [3] Kollef MH, Hamilton CW, Ernst FR. Economic impact of ventilator-associated pneumonia in a large matched cohort[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2012, 33(3): 250-256.
- [4] Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a Meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies[J]. Lancet Infect Dis, 2013, 13(8): 665-671.
- [5] 斯娜佳,周建妹,陈月华,等. ICU 患者导管相关医院感染病原菌特点及目标性监测[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(4): 527-530.
- [6] 刘程琳,袁艳玲,翁晓芳,等. 2015-2017 年上海市某区综合 ICU 器械相关感染现状分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(18): 2778-2782.
- [7] 吴睿,靳晓霞. ICU 患者医院感染目标性监测与影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(17): 4045-4048.
- [8] 李春燕,杨文伟,汪可可,等. 某医院重症监护病房器械相关医院感染目标性监测分析[J]. 中国消毒学杂志, 2020, 37(2): 120-122.
- [9] 杨兴肖,刘志广,孔洁羽,等. 某肿瘤医院连续 4 年 ICU 医院感染目标性监测结果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(10): 1476-1480.
- [10] 刘思娣,黄勋,曾翠,等. 不同类别重症监护病房持续 3 年医院感染前瞻性目标性监测[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(1): 17-21.
- [11] Wang LC, Zhou KH, Chen W, et al. Epidemiology and risk factors for nosocomial infection in the respiratory intensive care unit of a teaching hospital in China: a prospective surveillance during 2013 and 2015[J]. BMC Infect Dis, 2019, 19(1): 145.
- [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.
- [13] Gopal Katherason S, Naing L, Jaalam K, et al. Ventilator-associated nosocomial pneumonia in intensive care units in Malaysia[J]. J Infect Dev Ctries, 2009, 3(9): 704-710.
- [14] Rosenthal VD, Jarvis WR, Jamulitrat S, et al. Socioeconomic impact on device-associated infections in pediatric intensive care units of 16 limited-resource countries: international Nosocomial Infection Control Consortium findings[J]. Pediatr Crit Care Med, 2012, 13(4): 399-406.
- [15] Hu BJ, Tao LL, Rosenthal VD, et al. Device-associated infection rates, device use, length of stay, and mortality in intensive care units of 4 Chinese hospitals; International Nosocomial Control Consortium findings[J]. Am J Infect Control, 2013, 41(4): 301-306.

- [16] Gozu A, Clay C, Younus F. Hospital-wide reduction in central line-associated bloodstream infections: a tale of two small community hospitals[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2011, 32(6): 619 - 622.
- [17] 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.
- [18] 周宏, 姜亦虹, 李阳, 等. 176 所医院连续 6 年 ICU 医院感染目标性监测分析[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(9): 810 - 815.
- [19] 查庆华, 张祎博. 不同重症监护病房导管相关性感染的分析与对策[J]. 中国护理管理, 2013, 13(10): 82 - 84.
- [20] Salgado Yopez E, Bovera MM, Rosenthal VD, et al. Device-associated infection rates, mortality, length of stay and bacterial resistance in intensive care units in Ecuador: International Nosocomial Infection Control Consortium's findings[J]. World J Biol Chem, 2017, 8(1): 95 - 101.
- [21] 李坚, 李静, 谭坚, 等. 综合 ICU 医院感染目标性监测与分析[J]. 中国感染控制杂志, 2014, 13(8): 475 - 478, 499.
- [22] Al-Mousa HH, Omar AA, Rosenthal VD, et al. Device-associated infection rates, bacterial resistance, length of stay, and

mortality in Kuwait: International Nosocomial Infection Consortium findings[J]. Am J Infect Control, 2016, 44(4): 444 - 449.

- [23] Rosenthal VD, Al-Abdely HM, El-Kholy AA, et al. International nosocomial infection control consortium report, data summary of 50 countries for 2010 - 2015: device-associated module[J]. Am J Infect Control, 2016, 44(12): 1495 - 1504.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式: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. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20218425.

Cite this article as: ZHU Yi, ZHAO Xia, ZHUANG Jian-wen, et al. Targeted monitoring on device-associated healthcare-associated infection in an intensive care unit for 11 consecutive years[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(9): 807 - 812. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20218425.