

新型冠状病毒肺炎疫情下非定点医院重症监护病房的医院感染管理

王瑶¹ 王征¹ 张双龙¹ 刘燕¹ 王臻旒¹ 曹洋² 纪少博² 李刚¹

北京大学国际医院¹重症医学科, ²感染控制部, 北京 102206

通信作者: 李刚, Email: lg19590503@163.com

【摘要】目的 观察新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎)疫情期间医院感染管理措施的应用效果。**方法** 选择 2019 年全年(1 月 1 日至 12 月 31 日)和 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日在北京大学国际医院重症监护病房(ICU)住院的患者作为研究对象。以 2019 年全年(1 月 1 日至 12 月 31 日)收治的 1 267 例次患者为对照,并与 2019 年第一季度(1 月 1 日至 3 月 31 日)收治的 273 例次及 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日收治的 57 例次患者进行比较。2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日本院实行疫情感染控制措施,包括严把入口关;在科患者予单间病房,均检测体温和血常规,新入科患者安置在隔离病区,与原有患者相隔至少 1 个以上房间,减少探视;工作人员实行弹性工作制,减少聚集;严格病区消毒和个人防护等。观察疫情前后 ICU 器械相关感染及手卫生依从性的变化。**结果** 疫情期间本院未收治新冠肺炎确诊及疑似病例。2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日疫情期间本院 ICU 每日在科患者数[例: 7.22 ± 2.02 比 13.05 ± 3.26 、 14.92 ± 3.43]和每日新入住患者数[例: $0(0, 2)$ 比 $3(1, 5)$ 、 $3(1, 5)$]均较 2019 年全年和 2019 年第一季度明显减少(均 $P < 0.05$),中心静脉导管使用率较 2019 年全年和 2019 年第一季度明显降低[19.40% ($77/397$) 比 39.86% ($1\ 898/4\ 762$)、 44.08% ($592/1\ 343$), 均 $P < 0.05$],尿管使用率较 2019 年全年和 2019 年第一季度明显升高[99.50% ($395/397$) 比 93.37% ($1\ 254/1\ 343$)、 96.56% ($4\ 598/4\ 762$), $P < 0.05$]。2019 年全年、2019 年第一季度、2020 年疫情期间中心静脉导管相关血流感染(CLABSI)千日发生率[$1.05(2/1\ 898)$ 、 $0(0/592)$ 、 $0(0/77)$ 例/千导管日]、呼吸机使用率[53.09% ($2\ 528/4\ 762$)、 56.14% ($754/1\ 343$)、 54.41% ($216/397$)]、呼吸机相关性肺炎(VAP)千日发生率[$5.14(13/2\ 528)$ 、 $3.98(3/754)$ 、 $0(0/216)$ 例/千通气日]、尿管相关泌尿系感染(GAUTI)千日发生率[$1.09(5/4\ 598)$ 、 $1.59(2/1\ 254)$ 、 $5.06(2/395)$ 例/千导管日]比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。2019 年全年和 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日疫情期间手卫生依从率比较差异亦无统计学意义[91.26% ($2\ 505/2\ 745$) 比 90.91% ($400/440$), $P > 0.05$]。**结论** 疫情期间采取的一系列措施,在有效防控新冠肺炎的同时保证了常规医院感染管理工作的质量。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 医院感染; 器械相关感染; 手卫生

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.05.012

Hospital infection management of intensive care unit in non-designated hospital during coronavirus disease 2019 epidemic

Wang Yao¹, Wang Zheng¹, Zhang Shuanglong¹, Liu Yan¹, Wang Liuliu¹, Cao Yang², Ji Shaobo², Li Gang¹
¹Department of Critical Care Medicine, Peking University International Hospital, Beijing 102206, China; ²Department of Hospital Infection Control, Peking University International Hospital, Beijing 102206, China
 Corresponding author: Li Gang, Email: lg19590503@163.com

【Abstract】Objective To observe the application effect of measures for hospital infection management during coronavirus disease 2019 (COVID-19) epidemic in a non-designated hospital. **Methods** Inpatients in intensive care unit (ICU) of Peking University International Hospital from January 1 to December 31, 2019 and from January 21 to March 15, 2020 were selected as research objects. The 1 267 case times admitted in the whole year of 2019 (from January 1 to December 31) were taken as control to compare with 273 case times in the first quarter of 2019 (from January 1 to March 31) and 57 case times from January 21 to March 15, 2020 admitted into the hospital. During epidemic period (January 21 to March 15, 2020), the hospital implemented infection control measures, including strict control of the entrance; the patients already had stayed in the hospital were in a single ward, and the temperature and blood routine were measured. The new patients were placed in isolated district, at least one room away from the original patients, and the visit was not allowed or much less; the flexible working system of the medical staff was carried out, and their aggregation was reduced as much as possible; the disinfection of the ward district and personal protection were strictly enforced, etc. The changes of device-associated infection and hand hygiene compliance in ICU before and after the epidemic were observed. **Results** During the epidemic period, no confirmed or suspected cases of COVID-19 were admitted into the hospital. During epidemic period from January 21 to March 15, 2020, the number of patients every day in ICU (cases: 7.22 ± 2.02 vs. 13.05 ± 3.26 , 14.92 ± 3.43) and the number of new patients everyday stay in ICU [cases: $0(0, 2)$ vs. $3(1, 5)$, $3(1, 5)$] were all decreased significantly compared with those in 2019 whole year and the first quarter of 2019 (all $P < 0.05$), the utilization rate of central venous catheter was significantly lower than that of 2019 whole year and that of the first quarter of 2019 [19.40% ($77/397$) vs. 39.86% ($1\ 898/4\ 762$), 44.08% ($592/1\ 343$), all $P < 0.05$], and the rate of using urine catheter was significantly higher than that applied in 2019 whole year and that in the first quarter of 2019 [99.50% ($395/397$) vs. 93.37% ($1\ 254/1\ 343$), 96.56% ($4\ 598/4\ 762$), both $P < 0.05$]. In 2019 whole year, the first quarter of 2019 and epidemic period of 2020, there were no significant differences in the incidence of central venous catheter-related bloodstream infection [CLABSI: $1.05(2/1\ 898)$, $0(0/592)$, $0(0/77)$ cases per 1 000 catheter-days], ventilator utilization rate [53.09% ($2\ 528/4\ 762$), 56.14% ($754/1\ 343$), 54.41% ($216/397$)], ventilator-associated pneumonia (VAP) incidence [$5.14(13/2\ 528)$, $3.98(3/754)$, $0(0/216)$ cases per 1 000 ventilation-days], and catheter-related urinary tract infection

incidence [CAUTI: 1.09 (5/4 598), 1.59 (2/1 254), 5.06 (2/395) cases per 1 000 catheter-days, all $P > 0.05$]. There was no significant difference in the compliance rate of hand hygiene between 2019 whole year and epidemic period January 21 to March 15, 2020 [91.26% (2 505/2 745) vs. 90.91% (400/440), $P > 0.05$]. **Conclusion** A series of measures taken during the epidemic period of COVID-19 has effectively prevented and controlled COVID-19 transmission into the hospital and simultaneously ensured the quality of routine management of hospital infection.

【Key words】 Coronavirus disease 2019; Hospital infection; Device-associated infection; Hand hygiene
DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.05.012

新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎)主要经呼吸道飞沫和密切接触传播,人群普遍易感^[1],传染性强和聚集性发病是新冠肺炎主要的流行病学特点,一旦出现医院聚集性发病则影响严重。作为非疫情暴发中心区域非新冠肺炎定点收治医院,除严防新冠肺炎的院内感染,还要尽可能保证其他疾病患者得到基本救治。疫情当前,如何兼顾常规临床工作与传染病防控,医院感染管理的作用就尤显突出。本研究旨在分析新冠肺炎疫情期间非定点医院重症监护病房(ICU)的医院感染防控工作,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象:选择 2019 年全年(2019 年 1 月 1 日至 12 月 31 日)及 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日在北京大学国际医院 ICU 住院的 1 324 例患者作为研究对象。其中以 2019 年 1 月 1 日至 12 月 31 日的 1 267 例次患者为对照,并与 2019 年第一季度(2019 年 1 月 1 日至 3 月 31 日)收治的 273 例次及 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日疫情期间收治的 57 例次患者进行比较。本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理批准[审批号:2020-034(BMR)]。

1.2 疫情期间医院感染控制措施:2020 年 1 月 20 日国家卫生健康委员会(卫健委)将新冠肺炎纳入《中华人民共和国传染病防治法》规定的乙类传染病,并采取甲类传染病的预防、控制措施^[2]。本院参照国家卫健委制订的《新型冠状病毒肺炎防控方案(第五版)》^[3],并结合医院实际情况制定了一系列措施应对疫情。具体措施包括以下几方面。

1.2.1 严把入口关:急诊入住 ICU 患者由本科负责新冠肺炎排查工作,包括询问临床症状、流行病学史、检测体温并进行血常规及胸部 CT 检查;病房及手术室转入的患者由原科室负责进行入院筛查,入住 ICU 后本科医生再次核对上述项目。

1.2.2 在科患者的管理:本科全部为单间病房,对患者均监测体温及血常规,必要时行胸部 CT 检查。新入科患者安置于隔离病区,与原有患者相隔至少 1 个以上房间。减少家属探视,仅允许隔日由 1 名家属于病室外探视,家属进入病区前需测量体温。

1.2.3 工作人员的管理:工作人员实行弹性工作制,

减少人员聚集。对进入病区的所有工作人员实行体温监测。

1.2.4 消毒及个人防护:除常规病区消毒外,每日 3 次用含氯消毒剂 500 mg/L 擦拭医务人员工作及生活区地面、物品及物体表面。进入病区必须佩戴医用外科口罩或更高级别防护口罩,加强手卫生管理。

1.3 指标收集

1.3.1 ICU 器械相关感染:ICU 器械相关感染包括呼吸机相关性肺炎(VAP)、中心静脉导管相关血流感染(CLABSI)及导尿管相关泌尿系感染(CAUTI)。根据《WS/T 312-2009 医院感染监测规范》^[4],器械使用率定义如下:呼吸机使用率=使用呼吸机总天数/患者总住院天数×100%,中心静脉导管使用率=留置中心静脉导管总天数/患者总住院天数×100%,导尿管使用率=带尿管总天数/患者总住院天数×100%;器械相关感染率定义如下:VAP 千日发生率=VAP 总例数/使用呼吸机总天数×1 000%,CLABSI 千日发生率=CLABSI 总例数/留置中心静脉导管总天数×1 000%,CAUTI 千日发生率=CAUTI 总例数/留置导尿管总天数×1 000%。

1.3.2 手卫生依从率:共记录 3 185 个手卫生时刻,手卫生依从率=实际执行手卫生次数/应执行手卫生次数×100%。

1.4 统计学方法:使用 SPSS 25.0 软件分析数据,符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_1, Q_3)$]表示,组间比较采用秩和检验;计数资料以例(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基本情况(表 1):2019 年全年共收治患者 1 267 例次,其中第一季度收治 273 例次;2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日共收治患者 57 例次。与 2019 年全年及 2019 年第一季度比较,2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日疫情期间每日新入住及在科患者数均明显减少($P < 0.05$);3 个时间段患者男性比例、年龄及危重程度比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。未收治新冠肺炎确诊及疑似病例。

表 1 新冠肺炎疫情前后非定点医院收治患者基本情况

| 时间 | 例次 (例) | 男性 [% (例)] | 年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$) | APACHE II [分, $M(Q_L, Q_U)$] | APACHE II \geq 15 分 [例(%)] | 每日在科患者数 (例, $\bar{x} \pm s$) | 每日新入住患者数 [例, $M(Q_L, Q_U)$] |
|---------------------------|-----------|---------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 2019 年全年 | 1 267 | 53.75 (681) | 49.68 \pm 21.50 | 13 (10, 16) | 458 (36.15) | 13.05 \pm 3.26 | 3 (1, 5) |
| 2019 年第一季度 | 273 | 56.41 (154) | 53.70 \pm 20.29 | 13 (10, 16) | 108 (39.56) | 14.92 \pm 3.43 | 3 (1, 5) |
| 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日 | 57 | 57.89 (33) | 49.58 \pm 25.84 | 12 (9, 20) | 24 (42.11) | 7.22 \pm 2.02 ^{ab} | 0 (0, 2) ^{ab} |

注: APACHE II 为急性生理学及慢性健康状况评分 II; 与 2019 年全年比较, ^a $P < 0.05$; 与 2019 年第一季度比较, ^b $P < 0.05$

表 2 新冠肺炎疫情前后非定点医院收治患者中心静脉导管使用率、CLABSI 千日发生率、呼吸机使用率、VAP 千日发生率、导尿管使用率及 CAUTI 千日发生率比较

| 时间 | 中心静脉导管使用率 [% (天数/天数)] | CLABSI 千日发生率 [例/千导管日 (例次/天数)] | 呼吸机使用率 [% (天数/天数)] | VAP 千日发生率 [例/千通气日 (例次/天数)] | 导尿管使用率 [% (天数/天数)] | CAUTI 千日发生率 [例/千导管日 (例次/天数)] |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 2019 年全年 | 39.86 (1 898/4 762) | 1.05 (2/1 898) | 53.09 (2 528/4 762) | 5.14 (13/2 528) | 96.56 (4 598/4 762) | 1.09 (5/4 598) |
| 2019 年第一季度 | 44.08 (592/1 343) | 0 (0/ 592) | 56.14 (754/1 343) | 3.98 (3/ 754) | 93.37 (1 254/1 343) | 1.59 (2/1 254) |
| 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日 | 19.40 (77/ 397) ^{ab} | 0 (0/ 77) | 54.41 (216/ 397) | 0 (0/ 216) | 99.50 (395/ 397) ^{ab} | 5.06 (2/ 395) |

注: CLABSI 为中心静脉导管相关血流感染, VAP 为呼吸机相关性肺炎, CAUTI 为导尿管相关泌尿系感染; 与 2019 年全年比较, ^a $P < 0.05$; 与 2019 年第一季度比较, ^b $P < 0.05$

2.2 ICU 器械相关感染发生率的比较(表 2): 与 2019 年全年及 2019 年第一季度比较, 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日疫情期患者中心静脉导管使用率均明显降低(均 $P < 0.05$), 导尿管使用率明显升高(均 $P < 0.05$); 但 3 个时间段内呼吸机使用率、CLABSI 和 VAP 及 CAUTI 千日发生率比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.3 医务人员手卫生依从率: 2019 年全年共观察 2 745 个手卫生时刻, 其中医务人员实际执行手卫生操作共 2 505 次, 手卫生依从率为 91.26%; 2020 年 1 月 21 日至 3 月 15 日疫情期间共观察 440 个手卫生时刻, 其中医务人员实际执行手卫生操作共 400 次, 手卫生依从率为 90.91%。疫情前后手卫生依从率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.057, P = 0.811$)。

3 讨论

3.1 新冠肺炎疫情防控: 2020 年 2 月 11 日世界卫生组织(WHO)宣布将由新型冠状病毒(2019-nCoV)引起的疾病正式名称为“COVID-19”。北京市立即启动突发公共卫生事件一级响应机制。本院不是新冠肺炎患者的定点收治医院, 原则上不收治新冠肺炎确诊及疑似患者, 但仍需警惕漏诊病例。另外, 随着疫情的蔓延, 我国在湖北省主疫区之外相继出现了次生疫区, 国内报道显示, 与主疫区相比, 次生疫区患者的临床表现具有不典型的特征, 这也增加了防控的难度^[5]。危重患者入住 ICU 时受病情所限, 可能无法完成全部筛查, 而 ICU 作为医院重症患者的抢救平台, 一旦收入新冠肺炎患者, 将影响对危重患者的救治及整个医院的正常医疗秩序。本院及本

科室针对新冠肺炎疫情出台了一系列防控措施, 坚持谨慎收治的原则而非拒收患者。由于医院对择期手术的管控, 疫情期间本科每日新入住及在科患者数量均明显减少, 但与 2019 年全年比较, 患者危重程度差异无统计学意义。疫情前期本科收治的多为内科危重患者, 后期逐渐开始收治择期手术患者, 总体上疫情期间危重患者比例(APACHE II ≥ 15 分)较 2019 年全年略有增加, 但差异无统计学意义。另一方面, 为保护在科患者及科内工作人员, 本院加强对科室工作人员及探视人员的管理, 强化环境消毒与个人防护, 也起到了积极有效的作用, 最终做到了疫情期间零感染。

3.2 疫情期间在科患者的医院感染管理: 疫情期间本院 ICU 的常规诊疗工作仍在进行。重症患者因免疫力低下及侵入性操作等原因, 是医院获得性感染的高危人群。针对新冠肺炎的一系列防控措施, 如手卫生、环境分区、消毒制度、避免呼吸道分泌物喷溅等, 对于普通医院感染的防护也起到一定作用。本科 2019 年手卫生依从率达到 91.26%, 高于 WHO 的标准(80.0%)^[6]。但本研究可能未完全做到隐蔽性调查, 也未区分医生、护士、护工及保洁人员, 使得该数据假性偏高。疫情期间经过反复培训宣教, 科室工作人员更加重视手卫生, 依从率为 90.91%, 而未进一步升高的原因可能是存在系统误差, 在今后工作中应注意规范手卫生的调查方法, 采用手卫生污染状况调查培训方式, 从而更好地促进医护人员手卫生依从性的提高^[7]。另外手卫生的质量同样重要, 疫情期间医务人员对手卫生的重视可能体

现在手卫生正确率的提高,遗憾的是本研究未能监测这一指标。ICU 器械相关感染是医院感染防控工作的另一重点,包括 VAP、CLABSI 及 CAUTI。器械的使用率在一定程度上反映了 ICU 患者的严重程度,同时器械的使用也增加了医院感染的风险。

3.2.1 呼吸机使用率: 本研究显示,疫情前后呼吸机使用率比较差异无统计学意义。新冠肺炎的主要传播途径为呼吸道,与 VAP 的防控措施有诸多相同之处,如密闭式吸痰装置的充分使用、避免不必要的气管镜操作等。本研究表明,2019 年第一季度和 2019 年全年 VAP 千日发生率分别为 3.98 和 5.14 例/千通气日,2020 年疫情期间 VAP 千日发生率为 0,可能与采取上述防控措施有关,但因病例数过少、观察时间短,感染率的降低尚无统计学意义。

3.2.2 CLABSI: 本研究显示,与 2019 年全年比较,2020 年疫情期间中心静脉导管的使用率明显减少,可能与择期手术患者比例减少有关,也可能是评估留置导管必要性这项工作逐渐落实的结果。2019 年全年 CLABSI 千日发生率为 1.05 例/千导管日,与北京市三级甲等(三甲)医院报道的数据^[8-10]接近,与国外数据结果^[11]及“零容忍”的目标仍有一定差距。2020 年疫情期间留置中心静脉导管的多为重症病例,CLABSI 零感染率值得肯定,但尚不能认为本科室 CLABSI 防控工作显著提高。

3.2.3 CAUTI: 本科导尿管的使用率明显高于国内三甲医院水平^[8-9],疫情期间进一步升高且差异有统计学意义,可能为 CAUTI 千日发生率升高的原因之一。疫情期间 CAUTI 千日发生率升至 5.06 例/千导管日,虽与 2019 年全年比较差异无统计学意义,但这一数值明显高于国内一般水平^[8-10],应引起本科医务人员的重视,需加强对留置导尿管的管理。

综上所述,受疫情所限,新冠肺炎流行期间本科工作量有所减少,但感染防控难度并未降低。我们采取了一系列有效措施,坚守住了“新冠肺炎零感染”的底线。同时 ICU 常规医院感染防控工作保持了原有质量。在以后的工作中,本科也可参照程玉梅等^[12]报告的质量控制图以将器械相关感染控制在受控状态。无论疫情结束或常态化,医院各项制度都会更加完善,医务人员会将感染防控意识化为习惯,相信本院 ICU 感染控制水平会有质的提升。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)[EB/OL]. (2020-03-04) [2020-03-10]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80d>

c7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eae415350a8ce964.pdf. National Health Commission of the People's Republic of China. Diagnosis and treatment of pneumonia caused by novel coronavirus (trial version 7) [EB/OL]. (2020-03-04) [2020-03-10]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80d/c7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eae415350a8ce964.pdf>.

- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公告 2020 年第 1 号 [EB/OL]. (2020-01-20) [2020-02-02]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s7916/202001/44a3b8245e8049d2837a4f27529cd386.shtml>.
- National Health Commission of the People's Republic of China. Announcement of the National Health Commission No. 1 in 2020 [EB/OL]. (2020-01-20) [2020-02-02]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s7916/202001/44a3b8245e8049d2837a4f27529cd386.shtml>.
- [3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎防控方案(第五版)[EB/OL]. (2020-02-21) [2020-02-25] <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202002/a5d6f7b8c48c451c87dba14889b30147.shtml>.
- National Health Commission of the People's Republic of China. Novel coronavirus pneumonia prevention and control program (Fifth Edition) [EB/OL]. (2020-02-21) [2020-02-25] <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202002/a5d6f7b8c48c451c87dba14889b30147.shtml>.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. WS/T 312-2009 医院感染监测规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- National Health Commission of the People's Republic of China. WS/T 312-2009 Specification for surveillance of nosocomial infection [S]. Beijing: China Standards Press, 2009.
- [5] 纪伟平, 陈馨鑫, 徐慧, 等. 次生疫区新型冠状病毒肺炎患者临床特征分析[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2020, 27 (1): 39-43. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.01.011.
- Ji WP, Chen XX, Xu H, et al. Analysis of clinical characteristics of corona virus disease 2019 patients in secondary epidemic areas [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2020, 27 (1): 39-43. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.01.011.
- [6] World Health Organization. Hand hygiene self-assessment framework 2010 [EB/OL]. (2010-10-10) [2020-04-04]. https://www.who.int/gpsc/country_work/hhsa_framework_October_2010.pdf?ua=1.
- [7] 林薇, 章秋燕, 季慧, 等. 两种不同培训方式对医护人员手卫生依从性的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (1): 97-100. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.01.028.
- Lin W, Zhang QY, Ji H, et al. Influence of two training methods on hand hygiene compliance of health care workers [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2019, 26 (1): 97-100. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.01.028.
- [8] 王少利, 安卫红, 李宏亮, 等. 北京市某三级甲等医院综合重症监护病房患者器械相关感染的监测分析[J]. 中华危重病急救医学, 2011, 23 (11): 681-684. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.11.012.
- Wang SL, An WH, Li HL, et al. Device-associated infection in medical-surgical intensive care unit inpatients of an A-level, tertiary class hospital in Beijing [J]. Chin Crit Care Med, 2011, 23 (11): 681-684. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.11.012.
- [9] 贾会学, 刘晓, 任军红, 等. ICU 与普通病房器械相关感染特点的比较研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26 (18): 4293-4295. DOI: 10.11816/cn.ni.2016-161904.
- Jia HX, Liu X, Ren JH, et al. Characteristics of device-related infections in ICUs and common wards [J]. Chin J Nosocomiol, 2016, 26 (18): 4293-4295. DOI: 10.11816/cn.ni.2016-161904.
- [10] 滕洪云, 程秀玲, 杨万杰, 等. 每日质量核查对 ICU 重症患者院内感染的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2018, 25 (3): 297-301. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2018.03.019.
- Teng HY, Cheng XL, Yang WJ, et al. The effect of daily quality checklist on intensive care unit severe patients with hospital associated infection [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2018, 25 (3): 297-301. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2018.03.019.
- [11] 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. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.08.007.
- [12] 程玉梅, 刘媛怡, 王迪芬. 质量控制图在重症医学科医院感染质量控制中的应用实践[J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29 (2): 172-176. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.02.015.
- Cheng YM, Liu YY, Wang DF. Application of quality control chart in quality control for nosocomial infection in intensive care unit [J]. Chin Crit Care Med, 2017, 29 (2): 172-176. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.02.015.

(收稿日期: 2020-04-11)