

论著·临床研究

基于行政干预的多举措降低耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌的检出^{*}

胡世芸¹, 吕 鑫², 代红燕¹, 刘 梅^{1△}

(1 遵义医科大学附属医院医院感染管理科, 贵州 遵义 563000; 2 遵义医科大学第二附属医院医院管理科, 贵州 遵义 563000)

[摘要] **目的** 探讨降低全院耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌(CRKP)检出率,为控制 CRKP 措施提供参考。**方法** 收集 2024 年 1 月 31 日至 6 月 30 日检出 CRKP 相关数据。1 月 31 日至 3 月 31 日为干预前,4 月 1 日至 6 月 30 日为干预后。对比分析干预前后 CRKP 检出率、保洁人员清洁消毒知识知晓率、CRKP 核心防控措施执行率和荧光标记清除率。**结果** 干预前后 CRKP 检出率[19.10%(68/356) vs. 9.49%(30/316)]、医疗机构感染例次发生率[0.05%(24/44 820) vs. 0.01%(5/43 354)]和院内定植例次发生率[0.07%(33/44 820) vs. 0.03%(17/43 354)]比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。干预前后保洁人员清洁消毒知识知晓率、核心隔离措施落实率和荧光标记清除率比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** CRKP 检出率升高为抓手,以行政干预为导向,多举措实施 CRKP 防控全链条全环节管理,降低了 CRKP 检出率、提高了保洁人员清洁消毒知识、核心隔离措施落实率和荧光标记清除率,保障了医疗安全。

[关键词] 行政干预; 多举措; 耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌; 检出率
DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.07.015 **中图法分类号:**R181.3+7
文章编号:1009-5519(2025)07-1606-04 **文献标识码:**A

Multiple-measures approach based on administrative interventions to reduce the detection of carbapenem-resistant klebsiella pneumoniae^{*}

HU Shiyun¹, LV Xin², DAI Hongyan¹, LIU Mei^{1△}

(1. Department of Hospital Infection Management, The Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi, Guizhou 563000, China; 2. Department of Hospital Management, The Second Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi, Guizhou 563000, China)

[Abstract] **Objective** To explore methods to reduce the detection rate of carbapenem-resistant Klebsiella pneumoniae (CRKP) in the hospital, and provide reference for controlling CRKP. **Methods** Data related to CRKP detection were collected from January 31 to June 30, 2024. The period from January 31 to March 31 was designated as the pre-intervention phase, and from April 1 to June 30 as the post-intervention phase. The CRKP detection rates, cleaning and disinfection knowledge awareness rate of cleaning staff, compliance with core prevention and control measures, and fluorescence marking removal rates were compared and analyzed before and after the intervention. **Results** The comparison of CRKP detection rates[19.10%(68/356) vs. 9.49%(30/316)], the incidence of healthcare-associated infections rates[0.05%(24/44 820) vs. 0.01%(5/43 354)], and the incidence of in-hospital colonization rates [0.07%(33/44 820) vs. 0.03%(17/43 354)] before and after the intervention showed statistically significant differences ($P<0.05$). Similarly, there were statistically significant differences in the cleaning and disinfection knowledge awareness rate of cleaning staff, the implementation rate of core isolation measures, and the fluorescence marking removal rate before and after the intervention ($P<0.05$). **Conclusion** The increased CRKP detection rate was used as an entry point, and administrative interventions were implemented as a guide to perform multi-faceted management of the entire chain and process of CRKP prevention and control. This approach reduced the CRKP detection rate, improved the cleaning and disinfection knowledge of cleaning staff, the implementation rate of core isolation measures, and the fluorescence marking removal rate, thereby ensuring medical safety.

[Key words] Administrative intervention; Multiple-measures; Carbapenem resistant Klebsiella pneumoniae; Detection rate

^{*} 基金项目:遵义市科技计划项目[遵市科合 HZ 字(2022)346 号]。
作者简介:胡世芸(1984—),硕士研究生,主治医师,主要从事医院感染预防与控制的研究。△ 通信作者, E-mail:531969525@qq.com。
网络首发 <https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250619.1336.014>

耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌(CRKP)广泛的耐药性是医疗面临的紧迫问题之一,其菌株毒力强,感染患者病情重,治疗药物选择有限,治疗上非常棘手,严重威胁人类健康^[1-2]。中国细菌耐药监测数据显示,近十年来,CRKP 的检出呈上升趋势,CRKP 检出率从 2014 年的 6.4% 上升至 2023 年的 10.8%。自 CRKP 出现以来,已经引起全球多个地区的感染暴发,给医院感染预防控带来了巨大挑战^[3-5]。

因此,如何控制 CRKP 在医院内的传播引起了广泛的关注和研究。贵州某三甲医院 2024 年 1—3 月 CRKP 检出率高达 19.10% (68/356),明显高于同期水平(2023 年 1—3 月 4.3%),通过院领导统筹、医院感染管理科牵头、多部门联动的行政干预,成功降低了 CRKP 的检出率,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究资料 该院为贵州某三甲医院,开放床位 2 800 张,56 个临床科室。选取 2024 年 1 月 31 日至 6 月 30 日 CRKP 相关数据。2024 年 1 月 31 日至 3 月 31 日为干预前阶段,2024 年 4 月 1 日至 6 月 30 日为干预后阶段。比较干预前后 CRKP 检出率、保洁人员清洁消毒知识知晓率、CRKP 核心防控措施执行率和荧光标记清除率。

1.2 方法

1.2.1 研究方法

1.2.1.1 干预前措施 按照传统的清洁消毒方式对 CRKP 患者环境进行日常和终末消毒,采用常规的培训模式和管理方式对保洁进行培训和监督。分析 68 株 CRKP,其中 11 株为社区感染,57 株为院内获得。在全院 18 个临床科室检出,重症监护病房(ICU)是 CRKP 检查株最高的科室(占全院检出株 38%),且其余临床科室 CRKP 检出患者 50% 曾在 ICU 入住过。

1.2.1.2 干预后措施 2024 年 4 月 1 日开始实施基于行政干预的多项措施。(1)直击源头,首抓 CRKP 检出率最高的科室。①ICU 患者实行为期 1 周的只出不进,转出患者需筛查 2 遍阴性方能转出,转入科室严格执行隔离措施至出院。②科室进行“腾空式”大消毒,对天花板、水池、吊塔等死角进行清洁消毒,最后使用过氧化氢消毒机进行彻底大消毒。③科室对 CRKP 患者进行逐个梳理,找出容易忽略的公用设备清洁消毒,如外出检查的转运呼吸机、床旁 B 超、康复训练的移位机等。④重症监护室作为 CRKP 检出率最高的科室,要求负责人向全院分享 CRKP 的控制经验。(2)重点强化第三方公司保洁人员的清洁消毒技能。①摒弃老代新口口相传的培训理念和保洁留守值班无法做到全员覆盖的大课培训方式,通过分层次专业培训,即医院感染管理科专职人员对保洁公司主管进行培训,由楼层主管对保洁人员进行手把手培训。②医院感染管理科制定全院清洁消毒标准纸质流程及录制电子视频,纸质流程粘贴在病区洁具间便于保洁人员学习,电子版发送微信群进行全员学习。

③举行保洁人员日常消毒和终末消毒技能大赛,以赛促学,以赛提能。④结果监督联合过程监督全方位加强保洁人员管理,结果监督由医院感染管理科专职人员完成 CRKP 终末消毒后荧光标记清除率的执行情况监督,此项指标直接纳入医院对第三方保洁公司的绩效考核中。过程监督由第三方保洁公司楼层主管完成,监督日常消毒和终末消毒落实情况。(3)CRKP 防控全院一盘棋,全院全员联动。①三级联动,重视 CRKP 防控。首先,利用多重耐药菌联席会议,院领导和 CRKP 有检出的临床科室负责人均出席,汇报此次全院 CRKP 检出情况。其次,院领导带领医院感染管理科到 CRKP 检出率高的科室,利用早交班向全科反馈 CRKP 情况。最后,医院感染管理科专职人员到 18 个临床科室分别进行一对一指导。②CRKP 防控流程全院下发,医院感染管理科将抽查临床对防控知识掌握情况作为专项行动,将抽查结果纳入科室质控分。③利用信息化在 CT 和 B 超申请单上加“多重耐药菌”标识,医技科室针对 CRKP 外出检查患者执行“一人一消”措施。④CRKP 手术患者,需提前告知手术室,便于手术室做好接触隔离措施,若发现 1 例未执行,直接对治疗组进行罚款。⑤完善洗手池气溶胶污染问题。与后勤处联合,完善全院洗手池下水管道水封设施,防止直上、直下气溶胶喷溅,避免管内病原体传播到室内。

1.2.2 监测指标 通过医院感染管理专职人员制定的《多重耐药菌核心防控措施检查登记表》《多重耐药菌荧光标记检查登记表》,调查数据统计核心防控执行率和荧光标记清除率。各指标的计算公式:微生物标本送检率=微生物标本送检例数/同期住院例数×100%。CRKP 检出率=CRKP 检出株数/同期该病原体检出总株数×100%。CRKP 医疗机构感染例次发生率=住院患者中检出导致医疗机构感染的 CRKP 的例次数/同期住院患者例数×100%,CRKP 定植例次发生率=住院患者中检出定植的 CRKP 的例次数/同期住院患者例数×100%。保洁人员清洁消毒知识知晓率=知晓清洁消毒知识例数/调查例数×100%。核心防控措施执行率=执行核心防控措施的患者例数/检出 CRKP 患者总例数×100%。荧光标记清除率=清洁消毒后荧光标记位点清除数/荧光标记位点总布点数×100%。

1.3 统计学处理 应用 SPSS22.0 统计软件对数据进行分析,计数资料以率表示,采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 微生物标本送检率 干预前微生物标本送检率为 27.41% (11 419/41 659),干预后送检率为 29.78% (11 972/40 197),较干预前上升,差异有统计学意义($\chi^2=56.427, P<0.05$)。

2.2 干预前后院内获得性 CRKP 检出情况比较 干预前 CRKP 68 例(检出率为 19.10%),其中院内定植 33 例(院内定植率为 0.07%),医院感染 24 例(CRKP

感染发生率为 0.05%)。干预后 CRKP 检出下降,为 30 例(检出率为 9.49%),其中院内定植 17 例(院内定植率为 0.03%),医院感染 5 例(CRKP 感染发生率为 0.03%)。干预前后 CRKP 检出率、医疗机构感染例次发生率和院内定植例次发生率比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.3 干预前后保洁人员清洁消毒知识知晓情况比较 干预前后保洁人员对毛巾的分区使用、领换毛巾时洁污桶区分、含氯消毒剂配置流程、含氯消毒剂配

置后测试浓度、日常消毒频次和 CRKP 出院后终末消毒方法消毒知识的知晓率比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.4 干预前后核心防控措施执行情况比较 干预前后医生开具隔离医嘱、单间隔离、护士在床旁放置隔离标识、保洁人员每天 2 次清洁消毒、陪护人员正确进行手卫生、外出检查加盖“多重耐药菌”标识和术前提前告知手术室执行率比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表 1 干预前后院内获得性 CRKP 检出情况比较[n/n(%)]

监测指标	干预前	干预后	χ^2	P
CRKP 检出情况	68/356(19.10)	30/316(9.49)	12.405	<0.001
CRKP 医疗机构感染例次发生情况	24/44 820(0.05)	5/43 354(0.01)	11.832	<0.001
CRKP 定植例次发生情况	33/44 820(0.07)	17/43 354(0.03)	4.606	0.032

表 2 干预前后保洁人员清洁消毒知识知晓情况比较[n/n(%)]

清洁消毒内容	干预前	干预后	χ^2	P
毛巾的分区使用	30/65(46.15)	80/112(71.43)	11.169	<0.001
领换毛巾时洁污桶区分	35/70(50.00)	86/123(69.92)	7.568	0.006
含氯消毒剂配置流程	45/78(57.69)	87/117(74.36)	5.944	0.015
含氯消毒剂配置后测试强度	35/75(46.67)	77/105(73.33)	6.783	0.009
日常清洁消毒频次	48/84(57.14)	85/119(71.43)	4.448	0.035
CRKP 出院后终末消毒方法	56/87(64.37)	89/108(82.41)	8.224	0.004

表 4 干预前后核心防控措施执行情况比较[n/n(%)]

核心防控措施	干预前	干预后	χ^2	P
开具接触隔离医嘱	42/65(64.62)	25/29(86.21)	4.566	0.033
单间隔离	15/65(23.08)	26/29(89.66)	36.145	<0.001
床旁放置隔离标识牌	42/65(64.62)	25/29(86.21)	4.566	0.033
每天 2 次清洁消毒	40/65(61.54)	24/29(82.76)	4.156	0.041
陪护人员是否正确手卫生	10/65(15.38)	20/29(68.97)	26.495	<0.001
外出检查单加盖标识	0	15/15(100.00)	24.377	<0.001
手术前提前告知手术室	5/24(20.83)	16/18(88.89)	19.056	<0.001

2.5 干预前后荧光标记清除情况比较 干预前后高频接触物表在床头、床栏、床尾、床旁呼叫器、输液支架、心电监护按钮、床柜表面、输液泵表面的荧光标记清除率比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表 5 干预前后荧光标记清除情况比较[n/n(%)]

高频接触物表	干预前	干预后	χ^2	P
床头	28/45(62.22)	21/23(91.30)	6.394	0.011
床栏	30/49(61.22)	20/23(86.96)	4.844	0.027
床尾	25/55(45.45)	23/25(92.00)	15.515	<0.001
床旁呼叫器	27/53(50.94)	19/22(86.36)	3.909	0.048
输液支架	26/48(54.17)	20/22(90.91)	9.039	0.003
心电监护按钮	5/26(19.23)	8/10(80.00)	11.560	<0.001
床柜表面	27/47(57.45)	18/22(81.82)	3.924	0.048
输液泵表面	9/23(39.13)	11/15(73.33)	5.397	0.020

3 讨 论

CRKP 菌株通常携带有对其他抗菌药物耐药的基因,对抗菌药物呈广泛耐药甚至全耐药的特征,使

临床的抗感染治疗面临无药可用的困境^[6],CRKP 的防控往往是关注的焦点。CRKP 在全院的传播研究并不少见^[7-10]。目前,国内对 CRKP 防控措施落实有效性的研究多集中在某个科室,如血液内科、神经内科 ICU、神经外科等部门^[11-13],很少对全院开展控制的研究。但本研究是全院 CRKP 升高,仅仅靠医院感染管理科干预很难降低 CRKP 的检出率,需要院领导统筹、医院感染管理科牵头、多部门联动的行政干预,采取多项措施。

首先是直击源头,首抓 CRKP 检出率最高的科室,通过腾空式大消毒,这种方式在医院内执行并不容易,但可以有效清除容易遗漏的死角,且这种消毒方式需要医护联合转运患者,所以在一定程度上也是行为提醒,这种方式在各大医院逐步使用^[14],特别是要求负责人向全院分享 CRKP 的控制经验,这是一种惩罚方式,同时也可以更好地以共情方式向全院分享实战经验。病区保洁员承担着医院清洁消毒的工作,其职业素养直接影响患者住院环境的质量^[15]。但保洁人员文化水平相对不高,年龄偏大,且无医学背景,

但却承担医院的基础感控措施,往往成为防控的风险人群^[16]。通过多项措施,特别是将荧光标记清除率纳入医院对第三方保洁公司的绩效考核中,抓住核心指标,做好过程防控。当然,CRKP 防控全院一盘棋,全院的多项举措一并实施,共同降低 CRKP 的检出。微生物标本送检率的高低直接影响到 CRKP 检出率。从理论上讲,送检率越高,检出 CRKP 的可能越高^[17]。本研究通过采取多项措施,干预后微生物标本送检率,微生物标本送检率提高了 2.37%,但 CRKP 检出率却下降了 9.61%,说明 CRKP 在全院确实得到了控制。

通过此次行政干预的多项举措,保洁人员的清洁消毒知识知晓率和荧光标记清除率均得到提高,本院保洁工作是承包给第三方公司,医院花了很多精力对保洁人员加强管理,从培训到过程考核、结果考核的多维度考核,特别是将荧光标记清除率纳入绩效考核,从而增加了对保洁人员的管理约束力。

CRKP 核心隔离措施中,单间隔离、陪护人员执行手卫生、外出检查加盖标识和手术前提前告知手术室,这 4 项干预效果最为显著。单间隔离在多重耐药菌隔离中,很难落实。一项研究直观显示,与 CRKP 感染/定植患者同住一个房间可增加 CRKP 医院感染,支持了该研究干预的效果^[18]。患者是陪护人员最常接触的表面^[19],多重耐药菌感染,患者家属手卫生也是影响因素^[20],外出检查^[21]和手术室的防控往往是容易被忽略的地方,加强薄弱环节的防控效果显著。

综上所述,以 CRKP 检出率升高为抓手,以行政干预为导向,结果监督联合过程监督,从 ICU 到全院各临床科室,从患者到家属、从医护到保洁多举措实施 CRKP 防控全链条全环节管理,降低了 CRKP 检出率、提高了保洁人员清洁消毒知识、核心隔离措施落实率和荧光标记清除率,保障了医疗安全。

参考文献

- [1] SCHWABER M J, KLARFELD-LIDJI S, NAVON-VEZIZIA S, et al. Predictors of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* acquisition among hospitalized adults and effect of acquisition on mortality[J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2008, 52(3): 1028-1033.
- [2] BORER A, SAIDEL-ODES L, RIESENBERG K, et al. Attributable mortality rate for carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* bacteremia [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2009, 30(10): 972-976.
- [3] THOMAS C P, MOORE L S, ELAMIN N, et al. Early (2008-2010) hospital outbreak of *Klebsiella pneumoniae* producing OXA-48 carbapenemase in the UK[J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2012, 42(6): 531-536.
- [4] MUNOZ-PIEL L S, POREL L, BONOMO R A, et al. Clinical epidemiology of the global expansion of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemases[J]. *Lancet Infect Dis*, 2013, 13(9): 785-796.
- [5] BRATJ S, MOOTY M, NICHANI S, et al. Emergence of KPC-possessing *Klebsiella pneumoniae* in Brooklyn, New York: epidemiology and recommendations for detection [J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2005, 49(7): 3018-3020.
- [6] Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Surveillance of antimicrobial resistance in Europe 2018 [EB/OL]. [2020-07-01] (2024-01-15). <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/surveillance-antimicrobial-resistance-Europe-2018>.
- [7] 胡小骞, 杨锡瑶, 李若洁, 等. 基于全基因组测序技术的耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌传播路径分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2023, 33(16): 2405-2409.
- [8] 毛璞, 颜乐平, 单靖岚, 等. 某院耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌耐药机制及医院传播[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(20): 3110-3114.
- [9] 黄峰, 许元元, 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌耐药基因检测及同源性[J]. *中国感染控制学杂志*, 2018, 17(1): 21-25.
- [10] 陈娅, 邱隆敏, CRKP 碳青霉烯酶基因检测及同源性分析[J]. *中国感染控制学杂志*, 2019, 18(6): 481-488.
- [11] 韩颖, 赖晓全, 徐敏, 等. 神经内科 ICU 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染疑似暴发调查与控制[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(5): 569-573.
- [12] 曾妮, 罗光英, 李晶晶, 等. 血液肿瘤患者耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌医院获得性血流感染疑似暴发调查与控制[J]. *中国感染控制杂志*, 2024, 23(3): 316-322.
- [13] 马思旻, 王艾嘉, 谭昆, 等. 神经外科 ICU 疑似耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌医院感染暴发调查与控制[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(6): 933-937.
- [14] 王美珠, 孙惠英, 杨志芳, 等. 过氧化氢干雾消毒设备对重症监护病房终末消毒效果的观察[J]. *中国消毒学杂志*, 2023, 40(3): 167-169.
- [15] NI K, CHEN B, JIN H, et al. Knowledge, attitudes, and practices regarding environmental cleaning among environmental service workers in Chinese hospitals[J]. *Am J Infect Control*, 2017, 45(9): 1043-1045.
- [16] 韩颖, 赖晓全, 徐敏, 等. 神经内科 ICU 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染疑似暴发调查与控制[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(5): 569-573.
- [17] 王敏芳, 干铁儿, 丁黎敏, 等. 多重耐药菌感染综合防控措施的闭环管理及其效果评价[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(18): 2850-2854.
- [18] 黄文治, 乔甫, 朱仕超, 等. 与 CRKP 感染/定植患者入住同一房间增加感染风险-基于 ICU 的病例对照研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2024, 34(3): 469-474.
- [19] 常文燕, 陈晓兵, 李烨, 等. 多重耐药菌感染患者陪护人员手部接触行为的调查研究[J]. *中国感染控制杂志*, 2021, 20(12): 1088-1093.
- [20] 沈小玥, 苏欣, 董维鹏, 等. 医院感染监测系统精准手卫生干预对多药耐药菌感染的防控效果[J]. *中华医院感染学杂志*, 2024, 34(17): 2693-2697.
- [21] 魏德杰, 王凤燕, 李爱珍, 等. 运用 PDCA 预防与控制住院患者多重耐药菌感染的成效[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(4): 478-483.

(收稿日期: 2024-10-28 修回日期: 2025-02-27)