

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240647

• 短篇论著 •

基于 FOCUS-PDCA 模式的持续改进项目对病原学样本送检率的影响

章艳菊, 周小娣, 张海峰, 陈红, 焦碧鸯, 顾李琴*

南通大学附属医院感染管理办公室, 南通 226001

【摘要】 目的 探讨基于 FOCUS-PDCA 模式的持续改进项目在住院患者抗菌药物治疗前病原学样本送检率的应用效果。**方法** 南通大学附属医院于 2023 年 6—7 月采用 FOCUS-PDCA 模式开展住院患者抗菌药物治疗前病原学样本送检率持续改进项目, 选取 2023 年 1—5 月 (改进前) 的住院患者为对照组, 2023 年 8—12 月 (改进后) 的住院患者为改进组。比较两组抗菌药物使用率、病原学样本送检率、临床微生物样本送检率和重点监测多重耐药菌检出率等指标。**结果** 改进组治疗性抗菌药物使用率和抗菌药物使用强度低于对照组 [32.18% vs 32.93%, $P=0.003$; 39.99 限定日剂量 (DDD)/100 人天 vs 44.19 DDD/100 人天], 抗菌药物治疗前病原学样本送检率和联合使用重点抗菌药物前病原学样本送检率高于对照组 (52.01% vs 23.64%、87.74% vs 77.71%, 均 $P<0.001$), 临床微生物样本合格率高于对照组 (88.77% vs 80.11%, $P<0.001$), 重点监测多重耐药菌总检出率及耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌检出率均低于对照组 (40.45% vs 48.42%、29.65% vs 43.17%, 均 $P<0.001$)。**结论** 基于 FOCUS-PDCA 模式的持续改进项目实施能提高住院患者抗菌药物治疗前病原学样本送检率、降低多重耐药菌检出率, 通过不断循环逐步促进规范化、标准化医院感染质量管理。

【关键词】 FOCUS-PDCA; 持续改进; 病原学样本送检率; 抗菌药物; 多重耐药菌

【引用本文】 章艳菊, 周小娣, 张海峰, 等. 基于 FOCUS-PDCA 模式的持续改进项目对病原学样本送检率的影响[J]. 海军军医大学学报, 2025, 46 (6): 824-830. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240647.

Influence of continuous improvement projects based on FOCUS-PDCA on pathogen sample submission rate

ZHANG Yanju, ZHOU Xiaodi, ZHANG Haifeng, CHEN Hong, JIAO Biyang, GU Liqin*

Department of Infection Management, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226001, Jiangsu, China

【Abstract】 Objective To investigate the effectiveness of continuous improvement projects based on FOCUS-PDCA on the pathogen sample submission rate before antimicrobial therapy for inpatients. **Methods** FOCUS-PDCA was used to improve the pathogen sample submission rate in Affiliated Hospital of Nantong University from Jun. to Jul. 2023. The inpatients from Jan. to May 2023 (before improvement) were enrolled as control group, and the inpatients from Aug. to Dec. 2023 (after improvement) were enrolled as improvement group. The utilization rate of antibiotics, the submission rate of pathogen samples, the submission rate of clinical microbial samples and the detection rate of multidrug-resistant organisms were compared between the 2 groups. **Results** The utilization rate of therapeutic antimicrobial agents (32.18% vs 32.93%, $P=0.003$) and antimicrobial consumption intensity (39.99 defined daily dose [DDD]/100 patient-days vs 44.19 DDD/100 patient-days) in the improvement group were significantly lower than those in the control group. The pathogen sample submission rates before antimicrobial therapy and key antimicrobial combination therapy in the improvement group were significantly higher than those in the control group (52.01% vs 23.64%, 87.74% vs 77.71%; both $P<0.001$). The qualified rate of microbial specimens in the improvement group was significantly higher than that in the control group (88.77% vs 80.11%, $P<0.001$). The detection rates of multidrug-resistant organisms and carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in the improvement group were significantly lower than those in the control group (40.45% vs 48.42%, 29.65% vs 43.17%; both $P<0.001$). **Conclusion** The continuous improvement projects based on FOCUS-PDCA can improve the pathogen sample submission rate, reduce the detection rate of multidrug-resistant organisms, and promote standardized hospital infection quality management.

【Key words】 FOCUS-PDCA; continuous improvement; pathogen sample submission rate; antimicrobial agents; multidrug-resistant organisms

[收稿日期] 2024-09-14

[接受日期] 2024-12-04

[基金项目] 江苏省医院协会医院管理创新研究课题 (JSYGY-3-2024-209), 南通市社会民生科技计划项目 (MSZ2023038). Supported by Hospital Management Innovation Research Project of Jiangsu Province Hospital Association (JSYGY-3-2024-209) and Nantong Social and Civil Science and Technology Plan Project (MSZ2023038).

[作者简介] 章艳菊, 硕士, 副主任医师. E-mail: kongqi.1984@163.com

*通信作者 (Corresponding author). E-mail: guliqin20230706@163.com

[Citation] ZHANG Y, ZHOU X, ZHANG H, et al. Influence of continuous improvement projects based on FOCUS-PDCA on pathogen sample submission rate[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(6): 824-830. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240647.

抗菌药物的不合理使用不仅会导致细菌耐药加剧,还会使患者经历身体和经济的双重负担,导致患者住院治疗效果差、时间长、病死率升高,已成为世界关注的公共卫生问题^[1-2]。一项对 2014—2018 年全国抗生素使用数据的回顾性研究显示,我国近半数的二级和三级医院存在抗生素不合理使用的问题^[3]。有效的病原学检测结果有利于指导抗菌药物合理使用,提高患者治疗效果,降低患者住院费用^[4-5]。在我国发布的一系列规范要求中,将提高住院患者抗菌药物治疗前病原学送检率作为医疗质量安全改进的重要目标^[6-9]。国家医院感染管理医疗质量控制中心哨点医院监测数据显示,抗菌药物治疗前病原学样本送检率 3 项监测数据整体呈逐渐上升趋势,但是仍有部分省市未能达标^[10]。合理使用抗菌药物、提高住院患者抗菌药物治疗前病原学样本送检率仍是医院感染管理重点工作之一。我院通过探索及应用 FOCUS-PDCA 模式的持续改进项目,在提高住院患者抗菌药物治疗前病原学样本送检率方面取得一定效果,现报告如下。

1 资料和方法

1.1 研究分组 南通大学附属医院 2023 年 6—7 月采用 FOCUS-PDCA 模式开展提高病原学送检率持续改进项目,选取 2023 年 1—5 月(改进前)住院患者为对照组、2023 年 8—12 月(改进后)住院患者为改进组。

对照组实施常规管理,相关观察指标由医院感染管理办公室(以下简称感染办)负责管理,并联合药学部、检验科以通讯形式按月将数据进行汇总分析反馈到临床,临床对本科室相关数据进行总结分析并持续改进。

改进组主要基于 FOCUS-PDCA 模式^[11-12]的持续改进项目提高病原学样本送检率,具体措施和方案细化如下。

(1) 发现问题(find, F)。经统计发现医院 2023 年 1—5 月提高住院患者抗菌药物治疗前病原学样本送检率专项行动指导三项改进目标中,平均抗菌药物治疗前及联合使用重点药物前病原学样本

送检率未达标。

(2) 组织支持(organize, O)。感染办就医院抗菌药物送检率偏低问题提请医院感染管理委员会暨多重耐药菌医院感染管理联席会议讨论,后由感染办牵头成立以感染办、医务部、重点科室感染管理组长、药学部、检验科、信息中心、护理部、医院感染监控平台工程师等组成的持续质量改进(continuous quality improvement, CQI)小组,并建立感染管理监控网格微信群,负责在全院范围内组织开展提高病原学样本送检率持续改进项目。

(3) 明确根源(clarify, C)。通过数据收集及现场调查等进行根本原因分析,主要原因在于培训监督考核不到位、临床意识淡薄、信息系统维护不到位及信息手段不完善等。

(4) 理解矛盾(understand, U)。CQI 小组针对已有的问题进行头脑风暴,提出提高样本送检率的解决措施。

(5) 选择措施(select, S)。选择切实可行的改进措施。如培训督查考核不到位,感染办联合相关部门拟定分层分级培训计划及专项督查计划,制定院科两级考核制度,充分讨论流程的可行性,做到责任分工,确保持续改进项目有效推进。

(6) 计划拟定(plan, P)。计划目标:病原学样本送检率稳步提高,力求达到国家专项行动指南标准——抗菌药物治疗前送检率 $\geq 50\%$,联合使用前病原学样本送检率为 100%。计划时间安排:2023 年 8—12 月开始运行并进行实时监控,每月对项目实施效果进行评价及反馈,2024 年 1 月对项目完成情况进行汇总、分析及总结并上报医院感染管理委员会。参与项目的部门(科室)工作计划安排:①感染办每月利用信息系统进行数据收集分析及反馈、培训考核和督查安排;②医务部制定抗菌药物临床合理应用培训和对抗菌药物使用的监管(主要包括处方权及抗菌药物分级管理)计划等;③各科室感染管理小组及网格员按要求组织学习相关知识(包括医、护、工等),加强临床合理使用抗菌药物及送检意识,临床护、工有效落实样本采集运送及相关防控措施;④药学部制定临床合理用

药指导方案及相关培训等;⑤检验科制定样本采集运送标准化流程及临床培训计划等;⑥信息中心优化抗菌药物使用及样本送检提醒等功能,尤其是治疗用药需与感染诊断、病原体样本送检关联;⑦护理部制定样本采集运送及预防与控制措施落实等培训监管工作;⑧医院感染监控平台工程师按文件要求在规定时间内完成送检率抓取时间调整、抗菌药物名录及时更新维护、检验项目(如IL-6)抓取完善、重点药物维护等。

(7) 具体实施(do, D)。感染办向全院发布执行持续改进项目,各部门根据计划完成相关培训及优化工作。感染办对信息系统数据抓取数据予以核查,每月将数据发至感染管理监控网格微信群及办公自动化系统,对不达标科室再以工作提醒函方式发放至相关科室并要求进行原因分析及提出改进措施。分派分管专职人员对接相应科室,多部门联动调查发现、解决问题。优秀科室分享经验。将病原学样本送检率纳入临床业务科室关键业绩指标考核。

(8) 检查监督(check, C)。各个科室感染管理小组及网格员完成每日自查,感染办分管专职人员每周专项督查、感染办每月专项督查、联合多部门季度专项督查制度。CQI小组对改进工作进行回顾性分析及监督各部门/科室计划落实情况,提交医院感染管理委员会。

(9) 反馈执行(act, A)。根据数据分析及检查情况的总结分析,巩固已取得的成果,将优秀科室作为典范推广学习其经验,为制定规范化标准化流程作好准备。对于未达标科室,分析原因并予以纠正,下一循环重点关注;对存在的问题如未按需送检样本、偏非指向性忽视微生物样本送检、样本结果时效性和准确性欠完善、基因检测为外送不能有效抓取、临床与相关部门缺乏沟通等,需要分析原因,制定并采取持续改进措施,并作为下一循环重点工作。

1.2 观察指标 从医院感染实时监控系统、检验系统和抗菌药物监测系统中获取住院患者相关数据,计算相关指标^[9,13-14]:(1)治疗性抗菌药物使用率(%)=住院患者中治疗使用抗菌药物(全身给药)患者数/同期住院患者总数×100%;(2)抗菌药物使用强度=住院患者抗菌药物消耗量×100/同期收治患者人天数,其中抗菌药物消耗量以累计限定日剂量(defined daily dose, DDD)

值计算;(3)抗菌药物治疗前病原学样本送检率(%)=使用抗菌药物治疗前完成病原学样本送检的病例数/同期使用抗菌药物治疗的病例数×100%;(4)医院感染诊断相关病原学样本送检率(%)=完成医院感染诊断相关病原学样本送检的病例数/同期发生医院感染病例总数×100%;(5)联合使用重点药物前病原学样本送检率(%)=接受2个或以上重点药物联合使用前病原学样本送检病例数/同期住院患者中接受2个或以上重点药物联合使用病例数×100%;(6)抗菌药物治疗前指向性病原学样本送检率(%)=抗菌药物治疗前送检指向性病原学样本的例数/同期使用抗菌药物治疗患者的总例数×100%,指向性病原学检测包括微生物培养及药敏试验、显微镜检查、免疫学检测、分子快速诊断;(7)抗菌药物治疗前非指向性病原学样本送检率(%)=抗菌药物治疗前送检非指向性病原学样本的例数/同期使用抗菌药物治疗患者的总例数×100%,非指向性病原学检测包括降钙素原、IL-6、IL-1、β-D 葡聚糖试验(G试验)、半乳甘露聚糖抗原试验(GM试验);(8)抗菌药物治疗前无菌部位样本送检率(%)=抗菌药物治疗前送检无菌部位样本的例数/同期使用抗菌药物治疗患者的总例数×100%;(9)微生物样本合格率(%)=合格的微生物样本数/同期送检的微生物样本总数×100%;(10)多重耐药菌检出率(%)=多重耐药菌的菌株数/同期检出的该类菌的总菌株数×100%。

1.3 统计学处理 采用SPSS 22.0软件分析处理数据。计数资料以频数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。检验水准(α)为0.05。

2 结果

2.1 治疗性抗菌药物使用率及抗菌药物使用强度比较 FOCUS-PDCA持续改进项目实施后,改进组治疗性抗菌药物使用率较对照组下降[32.18%(23 423/72 789) vs 32.93%(21 466/65 188)],差异有统计学意义($\chi^2=8.815$, $P=0.003$);改进组抗菌药物使用强度(39.99 DDD/100人天)符合国家综合医院使用强度 ≤ 40 DDD/100人天的要求,并且低于对照组(44.19 DDD/100人天)。

2.2 抗菌药物治疗前病原学样本送检监测相关指标比较 FOCUS-PDCA持续改进项目实施

后, 改进组抗菌药物治疗前病原学样本送检率为 52.01%, 达到专项行动指导目标 ($\geq 50\%$), 且高于对照组 (23.64%), 差异有统计学意义 ($P < 0.001$); 医院感染诊断相关病原学样本送检率改进组与对照组均达标 ($\geq 90\%$), 两组比较差异

无统计学意义 ($P > 0.05$); 改进组联合使用重点抗菌药物前病原学样本送检率虽未能达专项行动要求 (100%), 但较对照组升高 (87.74% vs 77.71%), 差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。见表 1。

表 1 改进组和对照组抗菌药物治疗前病原学样本送检率监测指标比较

% (n/N)			
分组	抗菌药物治疗前病原学样本送检率	医院感染诊断相关病原学样本送检率	联合使用重点抗菌药物前病原学样本送检率
对照组	23.64 (5 075/21 466)	93.94 (279/297)	77.71 (481/619)
改进组	52.01 (12 183/23 423)	92.67 (392/423)	87.74 (680/775)
χ^2 值	3 809.728	0.442	39.670
P 值	<0.001	0.506	<0.001

2.3 抗菌药物治疗前不同病原学项目样本送检率比较 改进组指向性病原学、非指向性病原学、无菌部位样本送检率均高于对照组, 差异均有统计学

意义 (均 $P < 0.001$), 其中非指向性病原学样本送检率升高最明显。见表 2。

表 2 改进组和对照组抗菌药物治疗前不同病原学项目的样本送检率比较

% (n/N)			
分组	指向性病原学样本送检率	非指向性病原学样本送检率	无菌部位样本送检率
对照组	16.26 (3 490/21 466)	15.93 (3 420/21 466)	9.79 (2 102/21 466)
改进组	23.40 (5 480/23 423)	42.85 (10 036/23 423)	11.66 (2 732/23 423)
χ^2 值	356.873	3 865.518	40.828
P 值	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 临床微生物样本合格率及样本类型构成比较 改进组临床微生物样本合格率均高于对照组 [88.77% (35 482/39 970) vs 80.11% (27 118/33 850)], 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 1 066.270$, $P < 0.001$)。

从临床微生物样本类型构成来看, 改进组血液样本、尿液样本、分泌物样本构成比较对照组升高 (均 $P < 0.001$), 而呼吸道样本构成比较对照组降低 ($P < 0.001$)。见表 3。

表 3 改进组和对照组送检的临床微生物样本类型构成比较

n (%)							
分组	N	血液样本	呼吸道样本	尿液样本	其他无菌部位样本	分泌物样本	其他样本
对照组	33 850	16 708 (49.36)	9 283 (27.42)	3 377 (9.98)	1 474 (4.35)	1 217 (3.60)	1 791 (5.29)
改进组	39 970	20 351 (50.92)	9 372 (23.45)	4 512 (11.29)	1 771 (4.43)	1 820 (4.55)	2 144 (5.36)
χ^2 值		17.767	153.453	33.059	0.254	42.653	0.194
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.614	<0.001	0.660

2.5 多重耐药菌检出率比较 医院重点监测的耐药菌包括耐碳青霉烯类大肠埃希菌 (carbapenem-resistant *Escherichia coli*, CREC)、耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌 (carbapenem-resistant *Klebellla pneumoniae*, CRKP)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)、耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌 (carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB) 和耐碳青霉烯

类铜绿假单胞菌 (carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, CRPA)。FOCUS-PDCA 持续改进项目实施后, 改进组重点监测多重耐药菌总检出率较对照组降低 (40.45% vs 48.42%), 差异有统计学意义 ($P < 0.001$); 其中改进组 CRKP 检出率较对照组降低 (29.65% vs 43.17%), 差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 余 4 种重点监测多重耐药菌检出率两组间差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。见表 4。

表 4 改进组和对照组重点监测多重耐药菌检出率比较

分组	CREC	CRKP	MRSA	CRAB	CRPA	% (n/N)
对照组	2.84 (11/388)	43.17 (196/454)	46.27 (149/322)	89.12 (557/625)	36.68 (146/398)	48.42 (1 059/2 187)
改进组	1.85 (12/647)	29.65 (204/688)	47.82 (252/527)	87.11 (581/667)	34.73 (158/455)	40.45 (1 207/2 984)
χ^2 值	1.073	21.971	0.191	1.246	0.355	32.592
P 值	0.300	<0.001	0.662	0.264	0.551	<0.001

CREC:耐碳青霉烯类大肠埃希菌;CRKP:耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌;MRSA:耐甲氧西林金黄色葡萄球菌;CRAB:耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌;CRPA:耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌.

3 讨 论

针对抗菌药物不合理使用、细菌耐药率升高
等抗菌药物管理问题,国家颁布了一系列规章准则
规范进行整改。目前临床抗菌药物的总体使用率
明显降低,但是部分地区仍然存在重点抗菌药物使
用量或强度持续升高情况趋势;细菌耐药率整体
呈下降趋势,但是一部分常见多重耐药菌水平较前
相当,另一部分虽有所下降但仍处于较高水平,且
CRKP 的检出率呈现上升趋势;住院患者抗菌药物
治疗前病原学样本送检率呈不断提高趋势,但是仍
有医院住院患者病原学样本送检率不足 50%,且不
同级别、不同类型医院之间差异较大^[10],与国外
相关报道^[15]差距也较大。其原因可能涉及多个方
面:医院对感染管理的重视程度不足、管理组织架
构不合理、制度体系不完善、监管措施不到位、临
床医务人员感染控制意识薄弱且专业知识欠缺、信
息化建设投入不足、各部门执行把关不严、多部门
间缺乏有效沟通协调等^[16],这些因素均给医院感
染管理工作带来巨大挑战。已有各家医院正在积极
探索有效的改进措施^[17-18]。南通大学附属医院根
据国家相关政策,由医院感染管理部门牵头将基于
FOCUS-PDCA 模式的持续改进项目落实到提高病
原学样本送检率的实践工作中,以促进医院医疗质
量的不断改进。

FOCUS-PDCA 是 PDCA 持续质量改进模式的
延伸,该模式已在医院多部门的医疗质量管理及多
个临床科室实践中得到运用^[19-20],在医院感染管
理如环境卫生学消毒效果、手卫生、医院感染率
控制等方面也取得不错的效果^[12,21]。本研究
中,应用 FOCUS-PDCA 进行持续改进后,医院住院
患者治疗性抗菌药物使用率和抗菌药物使用强度
均呈下降趋势,与黄劲华等^[22]应用项目化管理模
式后的调查结果基本一致。本研究中改进组抗菌药

物治疗前病原学样本送检率较对照组提高,达到
专项行动指导目标(≥50%),但整体仍低于陈晓旭
等^[23]对江苏省 38 所三级医院住院患者病原学送
检率的管理现状调查结果,样本送检率的提高以非
指向性病原学样本为主,指向性病原学样本及无
菌部位样本送检率虽有提高但仍处于较低水平。
今后应重点强调微生物样本(尤其是无菌部位样
本)检测对指导抗菌药物合理使用的重要价值,持
续提升临床医务人员对病原学送检的认知水平^[24]。
分子诊断等技术可有效提高临床医师治疗方案和
抗菌药物选择^[25],但目前存在基因检测等外送
样本不能纳入医院系统进行监测的问题,影响了
送检率统计。医院感染诊断相关病原学样本送
检率改进组与对照组差异不大(92.67% vs 93.94%),
均达到专项行动中≥90%的要求。联合使用重
点抗菌药物前病原学样本送检率(87.74%)有所
提升,但是与专项行动中要求的 100%还有一定
的差距,完成度低于其他医院研究结果^[22],需
列入下一循环的重点工作中。改进组临床微生
物样本送检率和合格率均较对照组升高,且血液
样本构成比有所提高、呼吸道样本构成比下降,
提示临床逐渐重视了无菌部位样本培养尤其是
血培养的指导意义^[26]。以上结果表明,FOCUS-
PDCA 模式持续改进项目的实施使医院感染防
控管理制度不断完善,通过多部门协作、信息
化平台支撑,强化抗菌药物临床合理应用、规
范经验性用药、标准化样本采集意识,在抗菌药
物使用及送检方面取得了一定成效。仍有部分
科室抗菌药物治疗前样本送检率远低于改进目
标,因此该项目还需不断完善与持续改进。

研究表明提高病原学样本送检率可减少抗
菌药物的使用时间和强度,根据体外药敏试验结
果选择精准的个体化治疗可缩短多重耐药菌感
染患者疗程,降低多重耐药菌的检出率^[27]。合
理使用抗菌药物是降低多重耐药菌检出率的
重要手段^[28],本

研究中,应用 FOCUS-PDCA 进行持续改进后,重点监测多重耐药菌总体检出率下降,其中 CRKP 检出率下降明显,同时抗菌药物使用率和使用强度下降,说明临床加强了抗菌药物合理使用,有效控制了多重耐药菌的传播。今后还需进一步强化《碳青霉烯类耐药肠杆菌预防与控制标准》^[29]等新的标准、指南的学习,运用多种工具强化监测^[30],加强手卫生,根据耐药菌的监测情况改变调整消毒方案、加强环境物表消毒,并制定有效的隔离防控措施,进一步控制多重耐药菌的传播^[31]。

综上所述,本研究结果显示应用 FOCUS-PDCA 进行持续改进后,医院抗菌药物使用率下降,抗菌药物治疗前病原学样本送检率较前提高,多重耐药菌检出率降低。提高病原学送检率的目的是更好地指导抗菌药物的合理使用,减少细菌耐药的产生。本研究结果显示 FOCUS-PDCA 模式持续改进项目虽具有一定的成效性,但仍有不完善之处:送检率的提高主要来源于非指向性病原学样本,无菌部位样本送检率偏低;仍存在送检样本不合格现象;结果判定的准确性和时效性未能完全有效监管等。今后需进一步提升不同岗位人员专业技术水平、重视微生物样本特别是无菌部位样本的送检率、建立病原学送检质量监测体系、规范样本送检流程、提高病原学样本送检准确性及时效性,通过实时分析和总结持续循环、改进,实现送检质量与临床价值的同步提升。

[参考文献]

- [1] COLLABORATORS A R. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis[J]. *Lancet*, 2022, 399(10325): 629-655. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.
- [2] TORNIMBENE B, EREMIN S, ABEDNEGO R, et al. Global antimicrobial resistance and use surveillance system on the African Continent: early implementation 2017-2019[J]. *Afr J Lab Med*, 2022, 11(1): 1594. DOI: 10.4102/ajlm.v11i1.1594.
- [3] ZHAO H, WEI L, LI H, et al. Appropriateness of antibiotic prescriptions in ambulatory care in China: a nationwide descriptive database study[J]. *Lancet Infect Dis*, 2021, 21(6): 847-857. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30596-X.
- [4] SKODVIN B, WATHNE J S, CHRISTOFFER LINDEMANN P, et al. Use of microbiology tests in the era of increasing AMR rates—a multicentre hospital cohort study[J]. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2019, 8: 28. DOI: 10.1186/s13756-019-0480-z.
- [5] RUB D M, DHUDASIA M B, HEALY T, et al. Role of microbiological tests and biomarkers in antibiotic stewardship[J]. *Semin Perinatol*, 2020, 44(8): 151328. DOI: 10.1016/j.semperi.2020.151328.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于印发麻醉等6个专业质控指标(2015年版)的通知:国卫办医函(2015)252号[EB/OL]. (2015-04-10)[2023-07-06]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/c100175/201504/bbaa594ba77349f79322f4214122bd50.shtml>.
- [7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于持续做好抗菌药物临床应用管理工作的通知:国卫办医发(2020)8号[EB/OL]. (2020-07-23)[2023-07-06]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/c100175/202007/4e236f05a3204d0aa831de8c6cf36bc0.shtml>.
- [8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于印发2021年国家医疗质量安全改进目标的通知:国卫办医函(2021)76号[EB/OL]. (2021-02-20)[2023-07-06]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/c100175/202102/6823244e8de14e8fbc8dbfbc928bbc5.shtml>.
- [9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 关于印发“提高住院患者抗菌药物治疗前病原学送检率”专项行动指导意见的函:国卫医研函(2021)198号[EB/OL]. (2021-10-28)[2023-07-06]. <https://www.qiluohospital.com/uploadfile/2022/0120/20220120105510227.pdf>.
- [10] 祁琪,张洁,刘芳,等. 我国554所医院提高住院患者抗菌药物治疗前病原学送检率改进措施及成效分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2024, 34(22): 3504-3508. DOI: 10.11816/cn.ni.2024-240780.
- [11] HUANG Y, HUANG Y, YI L, et al. A FOCUS-PDCA quality improvement model for reducing the distribution defect rate of sterile packages[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 15016. DOI: 10.1038/s41598-023-42295-8.
- [12] 吴文娟,郑水凤,仲南,等. 基于 FOCUS-PDCA 的院感质控管理措施对环境卫生学消毒效果和手卫生的影响[J]. *中国医药导报*, 2022, 19(22): 160-163, 180. DOI: 10.20047/j.issn1673-7210.2022.22.037.
- [13] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于印发国家三级公立医院绩效考核操作手册(2022版)的通知:国卫办医函(2022)92号[EB/OL]. (2022-04-02)[2022-04-03]. <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/downFiles/d5b01488579745f79295852f8368f127.pdf>.
- [14] 中华预防医学会医院感染控制分会. 临床微生物标本采集和送检指南[J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28(20): 3192-3200. DOI: 10.11816/cn.ni.2018-183362.
- [15] APPANEAL H J, CAFFREY A R, HUGHES M A, et al. Trends in collection of microbiological cultures across veterans affairs community living centers in the United

- States over 8 years[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2020, 21(1): 115-120. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.07.003.
- [16] WANG Q, ZHANG X, ZHENG F, et al. Clinicians' intention to submit microbiological pathogenic test before antibiotics use and its influencing factors: new evidence from the perspective of hospital management[J]. *Infect Drug Resist*, 2022, 15: 3013-3023. DOI: 10.2147/IDR.S366892.
- [17] LAO Y, TANG Q, ZENG J, et al. Effect analysis of multi-department cooperation in improving etiological submission rates before antibiotic treatment[J]. *Int J Qual Health Care*, 2023, 35(2): mzad018. DOI: 10.1093/intqhc/mzad018.
- [18] 许川, 赖晓全, 徐敏, 等. 多学科协作管理模式提高住院患者抗菌药物治疗前病原学送检率的应用效果[J]. *中华医院感染学杂志*, 2023, 33(21): 3321-3326. DOI: 10.11816/cn.ni.2023-238012.
- [19] JIN Y, LI C, ZHANG X, et al. Effect of FOCUS-PDCA procedure on improving self-care ability of patients undergoing colostomy for rectal cancer[J]. *Rev Esc Enferm USP*, 2021, 55: e03729. DOI: 10.1590/S1980-220X2020012503729.
- [20] LI P, CHI H, SUN Z, et al. Application of FOCUS-PDCA modular hierarchical training model in nursing management and influence on improving nursing quality and satisfaction[J]. *Minerva Med*, 2023. DOI: 10.23736/S0026-4806.23.08898-5.
- [21] 刘丝雨, 李淑敏, 李东芳, 等. 基于FOCUS-PDCA模式中西医结合降低老年消化道肿瘤患者术后医院感染发生率[J]. *肿瘤药学*, 2023, 13(3): 374-380. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1264.2023.03.17.
- [22] 黄劲华, 陈瑶, 丁滢, 等. 应用项目化管理模式提高病原学送检率[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(7): 809-815. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234148.
- [23] 陈晓旭, 李松琴, 刘娟, 等. 三级医院住院患者抗菌药物治疗前病原学送检率管理现状调查[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(5): 532-538. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233700.
- [24] 郭玲玲, 陈韵, 吴晓英. 应用综合干预措施提高临床微生物标本送检质量[J]. *中国感染控制杂志*, 2022, 21(1): 80-85. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20221537.
- [25] PANDOLFO A M, HORNE R, JANI Y, et al. Intensivists' beliefs about rapid multiplex molecular diagnostic testing and its potential role in improving prescribing decisions and antimicrobial stewardship: a qualitative study[J]. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2021, 10(1): 95. DOI: 10.1186/s13756-021-00961-4.
- [26] 徐丽华, 任霄剑, 张婷, 等. 多部门协作管理模式在提高血培养标本送检率及送检质量中的应用[J]. *中国感染控制杂志*, 2020, 19(4): 360-364. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20205766.
- [27] 周宁, 张晓霞, 路璐. 住院患者抗菌药物治疗前病原学送检水平干预效果评价[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(3): 334-338. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20232303.
- [28] 杨俊林, 查筑红, 杨昆, 等. 贵州省234所医院多药耐药菌检出及抗菌药物使用现况调查[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(1): 49-53. DOI: 10.11816/cn.ni.2020-196041.
- [29] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 碳青霉烯类耐药肠杆菌预防与控制标准: WS/T 826—2023[S/OL]. (2023-09-05)[2023-09-08]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/s9496/202309/47130406610146a59855864192e0e253.shtml>.
- [30] 陈美利, 景照峰, 黄合田, 等. 某三级综合医院多重耐药菌防控管理新模式探讨[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(8): 925-931. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234240.
- [31] 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. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20232304.

[本文编辑] 孙岩