

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.24.009

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211025.1124.016.html\(2021-10-25\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211025.1124.016.html(2021-10-25))

综合医院多重耐药菌医院感染 SHEL 模式防控策略研究*

张敏¹, 万琼¹, 程艳萍¹, 周斌^{1△}, 陈玲²

(南昌市第一医院:1. 医院感染管理科;2. 药剂科 330008)

[摘要] **目的** 以信息技术为支撑,运用 SHEL 模式改善临床多重耐药菌(MDROs)医院感染防控措施的规范性和执行力,提高医院感染防控水平。**方法** 某三甲医院北院区依据《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南(试行)》与《多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识》,实施常规的 MDROs 医院感染防控管理(常规组);南院区在此基础上依托“医院感染实时监测系统”,就 SHEL 模式四要素针对性改善临床科室 MDROs 医院感染防控工作(SHEL 组)。分析比较两组 2018 年 7 月至 2019 年 6 月间的微生物送检率、MDROs 分离率、MDROs 医院感染防控措施执行率、MDROs 医院感染防控知识考核合格率、手卫生依从率及正确率等。**结果** SHEL 组的微生物送检率、MDROs 医院感染防控措施执行率、MDROs 医院感染防控知识考核合格率、手卫生依从率及正确率均高于常规组,SHEL 组耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、多重耐药/泛耐药铜绿假单胞菌(MRD-PA)、耐碳青霉烯类抗菌药物肠杆菌科细菌(CRE)、耐万古霉素肠球菌(VRE)分离率低于常规组;SHEL 组耐碳青霉烯类抗菌药物鲍曼不动杆菌(CR-AB)分离率高于常规组;SHEL 组全部目标监测菌感染类型中的医院感染占比均低于常规组,差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 实施基于信息技术的 MDROs 医院感染 SHEL 模式防控,能促进临床建立主动防控意识,规范防控行为,提高防控执行力,降低 MDROs 的分离率,持续改进 MDROs 医院感染防控质量。

[关键词] 多重耐药菌;医院感染防控质量;SHEL 模式;信息技术**[中图分类号]** R199.323**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2021)24-4182-05**Research on prevention and control strategy of SHEL model of multi-drug-resistant bacteria nosocomial infection in general hospitals**ZHANG Min¹, WAN Qiong¹, CHENG Yanping¹, ZHOU Bin^{1△}, CHEN Ling²

(1. Department of Nosocomial Infection Management; 2. Department of Pharmacy, the First Hospital of Nanchang City, Jiangxi, 330008, China)

[Abstract] **Objective** To use the SHEL model to improve the standardization and enforcement of nosocomial infection prevention and control measures of clinical multi-drug resistant bacteria (MDROs), and to improve the level of nosocomial infection prevention and control under the support of information technology. **Methods** According to the Technical Guidelines for the Prevention and Control of Multidrug-resistant Bacteria Nosocomial Infection Prevention and Control (Trial) and the Chinese Expert Consensus on the Prevention and Control of Multidrug-resistant Bacteria Nosocomial Infections, the routine MDROs nosocomial infection prevention and control management was carried out in the north hospital of a tertiary hospital (Routine group). On this basis, the South Campus relied on the "Real-time Nosocomial Infection Monitoring System" to improve the prevention and control of nosocomial infection in MDROs in clinical departments based on the four elements of the SHEL model (SHEL group). The microbiological inspection rate, the isolation rate of MDROs, the implementation rate of MDROs nosocomial infection prevention and control measures, the pass rate of MDROs nosocomial infection prevention and control knowledge assessment, and the compliance rate and accuracy rate of hand hygiene between the two groups from July 2018 to June 2019 were analyzed and compared. **Results** The microbiological inspection rate, the implementation rate of MDROs nosocomial infection

* 基金项目:江西省卫生健康委员会科技计划项目(202120081)。 作者简介:张敏(1975—),主任护师,本科,主要从事医院感染防控管理。 △ 通信作者,E-mail:1291558235@qq.com。

prevention and control measures, the pass rate of MDROs nosocomial infection prevention and control knowledge assessment, the hand hygiene compliance rate and the correct rate of the SHEL group were higher than those of the conventional group. The MRSA, MRD-PA and the separation rate of CRE and VRE were lower than those of the routine group; the CR-AB separation rate of the SHEL group was higher than that of the routine group; the proportion of nosocomial infections among all target surveillance bacterial infection types in the SHEL group was lower than that of the routine group. The differences were statistically significant (all $P < 0.05$). **Conclusion** With the implementation of SHEL model for the prevention and control of multi-drug resistant bacteria hospital infections on information technology, it could promote the establishment of active prevention and control awareness in the clinics, standardize the prevention and control of behaviors, improve prevention and control execution, reduce the isolation rate of MDROs, and continually improve the quality of the prevention and control of MDROs hospital infections.

[Key words] multi-drug resistant bacteria; hospital infection prevention and control quality; SHEL model; information technology

当前,多重耐药菌(MDROs)感染因诊治困难、传播广泛、危害大引起医务人员的重视,而提高感染控制措施的执行力度是预防 MDROs 感染最有效的手段^[1-2]。SHEL 模式已被广泛应用于评估医疗护理质量、分析不良事件的发生、改善医院管理质量等领域,包含软件部分(soft, S)、硬件部分(hard, H)、临床环境(environment, E)及当事人和他人(litigant, L)4个方面^[3]。王焱^[4]采用 SHEL 事故分析法对检验科血源性感染发生的原因进行分类分析,降低了检验科血源性感染的发生率。周叶青等^[5]通过 SHEL 事故分析模型及时发现引起医院感染的原因和医院感染管理中存在的问题,最大程度减少了手术患儿医院感染的发生。医院信息化建设是时代发展过程中社会选择的必然产物,某三甲医院南院区于 2018 年 7 月起,实施基于信息技术的 MDROs 医院感染 SHEL 模式防控,促进临床建立主动防控意识,规范医院感染防控行为,提高防控执行力,降低 MDROs 的分离率,持续改进防控质量。

1 资料与方法

1.1 一般资料

结合某三甲医院 MDROs 医院感染实际情况,以耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐万古霉素肠球菌(VRE)、耐碳青霉烯类抗菌药物鲍曼不动杆菌(CR-AB)、耐碳青霉烯类抗菌药物肠杆菌科细菌(CRE)和多重耐药/泛耐药铜绿假单胞菌(MRD-PA)作为目标监测菌进行督查。南院区为 SHEL 组,北院区为常规组。本研究经本院医学研究伦理委员会审核通过。

1.2 方法

常规组依据《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南(试行)》与《多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识》,实施常规的 MDROs 医院感染防控管理;SHEL 组在常规组的基础上依托“医院感染实

时监测系统”(以下简称“院感系统”),就 SHEL 模式四要素对临床科室 MDROs 医院感染防控工作进行督查、分析和改善。

1.2.1 软件部分(S)

(1)前瞻性防控:院感系统可对新入院患者的历史病原学检测结果进行追踪和提示,便于将入院即存在严重感染、既往有 MDROs 感染/定植或疑似 MDROs 感染的患者先期单独安置于“疑似病房”,执行标准预防与接触隔离,待明确诊断为 MDROs 感染后分室安置,非 MDROs 感染则解除隔离,预防性地控制 MDROs 医院内传播^[6]。(2)防控关口前移:把 MDROs 的检出纳入危急值管理。当患者的病原学检测结果明确后,HIS 等医院信息系统随即进行闪烁警示和标注,检验科亦当即向临床致电报送危急值,临床医生随即开具隔离医嘱、病历记录,第一时间把各项医院感染防控措施落实到日常工作中,实施早期干预,切断 MDROs 院内传播途径^[7]。医院感染管理科在 24 h 内介入临床的感染防控工作。(3)MDROs 信息推送:医院各信息系统均对“MDROs 感染”进行醒目标注,警示接诊科室合理安置床位,医技科室安排适宜的检查时段,落实相应的防控措施和清洁消毒处置。

1.3.2 硬件部分(H)

(1)床位安置展示:EMR 以卡片式一览表形式实时直观展示病区各病房的安排,便于管理者了解单间隔离或床旁隔离的床位安置,促进病区实施合理的床位安置。(2)诊疗环境:环境清洁与消毒在阻断 MDROs 传播方面具有极重要的价值^[8]。遵循《医疗机构消毒技术规范》《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》的要求,对高频次接触的物体表面进行消毒,如床栏、床头柜、床尾桌椅等每天擦拭清洁消毒 3 次;对诊疗仪器如监护仪、呼吸机、输液泵、注射泵、床旁听诊器、病历夹等每天擦拭清洁消毒 3 次。使用专用的抹布、地巾。每次执行的清洁消毒处置均扫码留

痕。(3)手卫生:提高手卫生依从性是预防医院感染及耐药菌感染最经济、方便的措施^[9]。医院给予科室手卫生设施及耗材 50% 的资金支持,遵循方便可及原则设置手卫生设施^[10];同时举办形式多样的手卫生宣传教育活动,以强化手卫生意识、提高依从性。院感系统采集各科室手卫生相关用品的领用量数据;感控专职人员每月对临床科室进行手卫生依从性的暗访调查,将调查结果纳入月度感控工作考核。(4)床旁配置:患者床旁配备常用的专用诊疗物品,如体温计、血压计、听诊器等。(5)酌情配备相应的防护用品,如隔离衣、防护面罩等。

1.3.3 临床环境(E)

(1)MDROs 标识:除各类医院信息系统的自动标注外,患者的病历夹、腕部标识带等处均粘贴深蓝色的圆形 MDROs 标识,进行便利标注和警示。(2)临床通过院感系统进行 MDROs 感染上报后,系统结合患者实际感染情况,自动生成感控流程图,临床依据流程步骤对照实施。(3)质量评价体系:建立 MDROs 防控质量评价体系,纳入月度感控考核类目。以《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南》及《多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识》为依据,将具体细化、可操作性强的感染防控措施设计成“菜单式督查表”嵌入院感系统,督查者只需在各条目的相应选项方框内打“√”,系统即可进行汇总、评价、分析,作为便捷的动态评价工具便于量化考核,医院感染管理科每月就科室督查结果进行针对性改进的现场分析和反馈。

1.3.4 当事人和他人(L)

(1)防控教育培训:全院性的、部门针对性的及面对面的教育干预对 MDROs 防控非常重要^[11]。医院感染管理科借助院感系统及钉钉网络平台,以文字、视频等形式,对接触 MDROs 患者的所有人群(临床医护人员、医技部门、物业公司保洁员、陪检员等)开展多形式、各层面的线上、线下的教育培训,有效地形成严密的接触隔离系统^[12],真正改变培训对象的认知,使其认识到不执行的危害,从内心坚信执行可以获得良好的效果,从而改变自己的行为,并促进周围

人群的改变,得到全员支持^[10]。(2)组织演练,自我反馈:临床科室每年进行 1 次 MDROs 医院感染防控演练并摄像,通过回放视频,直观再现演练实情,利于理性分析、总结、改进。(3)患方管理和宣教:印制发放《MDROs 教育手册》,介绍 MDROs 及其传播方式、如何控制传播、MDROs 对于健康人群的无害性、手卫生重要性等,指导陪护、探视者掌握标准预防的基本知识和技能、患者日常用物的清洁消毒、适时正确实施手卫生等^[13]。

1.4 MDROs 医院感染防控质量的评价指标

分析比较 2018 年 7 月至 2019 年 6 月期间,两组的 MDROs 医院感染防控管理相关项目数据。

1.4.1 直接指标

微生物送检率、MDROs 分离率、MDROs 感染类型中的医院感染占比。

1.4.2 间接指标

MDROs 医院感染防控措施执行率、MDROs 医院感染防控知识考核合格率、手卫生依从性及正确率等。

1.5 统计学处理

数据录入 Excel 进行整理分析,应用 SPSS20.0 统计软件进行统计分析,计数资料以百分率表示,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组微生物送检率

SHEL 组微生物送检率高于常规组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组微生物送检率

组别	同期住院	使用抗菌	微生物	微生物	χ^2	P
	人数	药物人数	送检人数	送检率		
	(n)	(n)	(n)	(%)		
SHEL 组	46 662	15 262	9 471	62.06	47.739	0.000
常规组	37 408	14 053	8 165	58.10		

2.2 两组 MDROs 分离率

SHEL 组 MRSA、MRD-PA、CRE、VRE 分离率低于常规组;SHEL 组 CR-AB 分离率高于常规组,差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组目标监测菌分离率

组别	CR-AB			MRSA			MRD-PA			CRE			VRE		
	检出株数	多重耐药菌株数	多重耐药菌分离率	检出株数	多重耐药菌株数	多重耐药菌分离率	检出株数	多重耐药菌株数	多重耐药菌分离率	检出株数	多重耐药菌株数	多重耐药菌分离率	检出株数	多重耐药菌株数	多重耐药菌分离率
	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)
SHEL 组	419	400	95.47	280	116	41.43	404	166	41.09	1 371	490	35.74	272	8	2.94
常规组	335	217	64.78	213	110	51.64	289	142	49.13	987	395	40.02	246	18	7.32
χ^2	117.923			5.084			4.417			4.484			5.188		
P	0			0.024 51			0.035 58			0.034 21			0.022 74		

2.3 两组 MDROs 感染类型

SHEL 组 MDROs 医院感染占比均低于常规组, 差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$), 见表 3。

2.4 两组 MDROs 医院感染防控措施执行情况

SHEL 组各项防控措施的执行率及总执行率均高于常规组, 差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$),

见表 4。

2.5 两组 MDROs 医院感染防控知识考核合格率、手卫生依从率及正确率

SHEL 组 MDROs 医院感染防控知识考核合格率、手卫生依从率及正确率均高于常规组, 差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$), 见表 5。

表 3 两组 MDROs 感染类型

组别	CR-AB			MRSA			MRD-PA			CRE			VRE		
	细菌定植	社区感染	医院感染	细菌定植	社区感染	医院感染	细菌定植	社区感染	医院感染	细菌定植	社区感染	医院感染	细菌定植	社区感染	医院感染
	(n)	(n)	[n(%)]	(n)	(n)	[n(%)]	(n)	(n)	[n(%)]	(n)	(n)	[n(%)]	(n)	(n)	[n(%)]
SHEL 组	155	157	88(22.00)	59	26	31(26.72)	63	98	5(3.01)	249	139	102(20.82)	2	6	0(0)
常规组	102	61	54(24.88)	40	39	31(28.18)	81	55	6(4.23)	173	101	121(30.63)	13	4	1(5.6)
χ^2	7.751			6.091			12.632			11.255			6.596		
P	0.020 74			0.047 57			0.001 81			0.003 60			0.036 96		

表 4 两组 MDROs 医院感染防控措施执行情况

防控措施	SHEL 组		SHEL 组常规组		χ^2	P
	督查(n)	实施[n(%)]	督查(n)	实施[n(%)]		
进行隔离标注	224	214(95.54)	173	133(76.87)	30.866	0
单间/床旁隔离	224	213(95.09)	173	123(71.10)	43.203	0
落实标准预防	224	210(93.75)	173	126(72.83)	32.843	0
开具隔离医嘱	224	209(93.30)	173	141(80.75)	13.024	0.000 31
完成填卡上报	224	202(90.18)	173	106(61.27)	46.897	0
病案记录隔离	224	199(88.84)	173	128(73.41)	14.823	0.000 12
严格手卫生	224	192(85.71)	173	99(57.23)	40.48	0
加强清洁消毒	224	184(82.14)	173	97(56.01)	32.086	0
诊疗物品专用	224	182(81.25)	173	109(63.01)	16.601	0.000 05
患方知情配合	224	170(75.89)	173	88(50.87)	26.867	0
总计	2 240	1 975(88.17)	1 730	1 150(66.47)	274.235	0

表 5 两组 MDROs 医院感染防控知识考核及手卫生执行情况

组别	MDROs 医院感染防控知识考核情况		手卫生执行情况		
	考核人次(n)	合格[n(%)]	调查次数	实施手卫生[n(%)]	手卫生正确[n(%)]
SHEL 组	852	749(87.91)	5 066	3 762(74.26)	3 025(80.41)
常规组	726	586(80.72)	4 360	2 759(63.28)	1 834(71.67)
χ^2	15.574		242.942		162.773
P	0.000 08		0		0

3 讨论

掌握并运用科学的监管手段及信息技术能提高 MDROs 感染病例监测、防控的效率和精准性。在 MDROs 医院感染防控的实际工作中, 常因监管能力、人员配备、防护用品供给及教育培训覆盖面等因素的影响, 致使防控措施的执行依从性不佳, 医疗机构要

制定并落实符合本机构实际情况的预防与控制措施, 以达到持续质量改进的目的^[11]。

本研究中, SHEL 组以《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南》及《多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识》为依据, 基于信息技术, 就 SHEL 模式四要素对临床科室 MDROs 医院感染防控工作

进行督查、分析和改善,实施综合举措促进临床建立主动防控意识,规范防控行为,提高防控执行力。就软件部分开展前瞻性防控、建立“疑似病房”安置制度、前移感染防控关口、HIS 全面推送 MDROs 感染信息;硬件部分:床位安置 EMR 实时展示、强化诊疗环境及物表的清洁消毒、配备专用的诊疗器具及防护用品、提供手卫生经费支持;临床环境:MDROs 多处醒目标注以提示、制作简明直观的 MDROs 感控工作流程图及构建质量评价考核机制;当事人和他人:进行感控教育培训、组织防控演练并反馈、实施患者的管理及宣教等综合措施,使得改善指标中的微生物送检率、MDROs 防控措施执行率、MDROs 防控知识考核合格率、手卫生依从率及正确率均高于常规组;SHEL 组的 MRSA、MRD-PA、CRE、VRE 分离率低于常规组;虽然 SHEL 组的 CR-AB 由于定植菌及社区感染的例数增加导致其分离率高于常规组,但全部目标监测菌感染类型中的医院感染占比是低于常规组的,其差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。提示,实施基于信息技术的 SHEL 模式能改善临床 MDROs 医院感染防控措施的规范性和执行力,降低 MDROs 分离率,切实提升 MDROs 医院感染防控质量。

从表 4 的 MDROs 医院感染防控各项措施执行率降序排列可以看出:“患方知情配合”执行率最低,SHEL 组也仅达 75.89%,尚有较大的改进空间,这与当前的医患关系、信任度、沟通协调及民众对 MDROs 的认知度存在较大关系,应在日后工作中探索更为适宜、有效的改善措施;除去“患方知情配合”项目,SHEL 组“诊疗物品专用”“加强清洁消毒”“严格手卫生”等 3 项措施的执行率也排在后几位,究其原因,此 3 项措施需损耗器具、卫生材料,与现代医院的成本核算相关。故医疗机构在考核医院感染防控工作成本时,核算指标须让位于医院感染防控的安全目标,使管理层意识到,与发生了医院感染的救治费用和社会影响相比较,日常的医院感染防控损耗更能节约经费,医院应加大医院感染防控投入的成本以换取更大的安全效益,推动医院感染防控贯穿于临床各项日常诊疗工作中,保障患者安全。

参考文献

[1] 郑小君,刘晗静,章娜.依照 JCI 评审标准控制多

重耐药菌医院感染的效果研究[J].护理管理杂志,2019,19(3):213.

- [2] 詹昱新,乐革芬,欧阳燕,等.集束化干预措施在神经外科多重耐药菌感染管理中的应用探讨[J].护理管理杂志,2017,17(7):493-495.
- [3] 曹小宇,彭飞,潘攀,等.SHEL 模式管理在护理人员职业暴露防护中的应用[J].解放军护理杂志,2017,34(4):69.
- [4] 王焱.SHEL 模式在检验科血源性感染管理中的应用[J].中华医院感染学杂志,2012,22(15):3317-3318.
- [5] 周叶青,王慧聪,何佳,等.SHEL 事故分析模型对预防小儿术后医院感染的可行性分析[J].中华医院感染学杂志,2015,25(10):2354-2356.
- [6] 赵红霞,轩凯.临床分离多重耐药菌感染类型及变化趋势[J].中国感染控制杂志,2014,13(6):373.
- [7] 莫元春,李沃田,杨文,等.危急值管理在多重耐药菌感染控制中的应用[J].中华医院感染学杂志,2019,29(10):1576.
- [8] 孟秀娟,吴安华.如何应对多重耐药菌医院感染的严峻挑战[J].中国感染控制杂志,2019,18(3):189.
- [9] 周静,陶丽,张立萍,等.连续 4 年多重耐药菌医院感染监测及干预效果评价[J].中国消毒学杂志,2016,33(4):366.
- [10] 袁晓宁.多重耐药菌的形成机理及其防控措施研究进展[J].中国消毒学杂志,2016,33(8):792-796.
- [11] 陈美恋,贾会学,李六亿.多重耐药菌感染监测及防控现状综述[J].中国感染控制杂志,2015,14(8):573.
- [12] 陈根秀,邓伍秀,钟美兴,等.规范化护理在多重耐药菌感染患者中的实施效果[J].中国当代医药,2017,24(24):149.
- [13] 肖瑜,杨坚娥,黄少君,等.持续质量改进在多重耐药菌感染管理中的应用效果[J].护理研究,2016,30(5):1881-1882.

(收稿日期:2021-03-18 修回日期:2021-08-10)