

• 论 著 •

FMEA联合PDCA在感染性休克1 h抗生素使用中的应用

张曼莉, 王国英, 虎于丁, 陈 慧, 宋 璇, 佟 飞*

(河北医科大学第二医院重症医学科, 河北 石家庄 050000)

[摘要] 目的 探讨失效模式与效应分析(failure model and effect analysis, FMEA)联合PDCA管理工具在感染性休克患者1 h抗生素使用中的效果。方法 选取河北医科大学第二医院收治的感染性休克患者177例及医护人员32例为研究对象。采用不同时间段分组, 2组医护人员相同。以2022年1—6月的感染性休克患者87例及医护人员32名为对照组。以2022年7—12月90例感染性休克患者及32名医护人员为观察组。对照组采用常规管理。观察组采用FMEA联合PDCA管理。对比2组一般资料、风险优先数(risk priority number, RPN)值、1 h抗生素使用达标率、28 d病死率及医护人员合作满意度, 分析影响1 h抗生素使用达标率的因素。结果 患者一般资料、28 d病死率差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组感染性休克患者1 h抗生素使用达标率及医护合作满意度明显高于对照组, 前5位失效模式的RPN值明显低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素分析结果显示, 基础疾病($OR=0.585, 95\%CI:0.405\sim0.845, P<0.05$)、抗生素使用级别($OR=0.272, 95\%CI:0.134\sim0.551, P<0.05$)、患者家属教育程度($OR=2.484, 95\%CI:1.100\sim5.611, P<0.05$)是影响1 h内抗生素使用达标率的独立危险因素。结论 FMEA联合PDCA管理工具可规范感染性休克患者1 h抗生素使用流程, 提高1 h抗生素使用达标率, 加强医护合作。

[关键词] 休克; 失效模式与效应分析; PDCA循环管理模式; 抗菌药 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2024.11.012

[中图分类号] R541.64 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2024)11-1310-07

Application of FMEA combined with PDCA in 1-h antibiotic use in septic shock

ZHANG Man-li, WANG Guo-ying, HU Yu-ding, CHEN Hui, SONG Xuan, TONG Fei*

(Department of Intensive Care Unit, the Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of failure model and effect analysis (FMEA) combined with PDCA management tool in 1-h antibiotic use in patients with septic shock. **Methods** In total, 177 patients with septic shock and 32 medical staff were selected as research subjects in the Second Hospital of Hebei Medical University. The medical staff were grouped according to different time periods, with the same medical staff in each group. A total of 87 patients with septic shock and 32 medical staff from January 2022 to June 2022 were selected as control group. A total of 90 patients with septic shock and 32 medical staff from July 2022 to December 2022 were selected as the observation group. The control group was given conventional management, while the observation group was given FMEA combined with PDCA. The general data, risk priority number (RPN) value, compliance rate of 1-h antibiotic use, 28-day mortality

[收稿日期] 2023-09-02

[基金项目] 河北省政府资助临床医学优秀人才培养项目 (ZF2023113)

[作者简介] 张曼莉(1982—), 女, 河北石家庄人, 河北医科大学第二医院副主任医师, 医学博士, 从事重症疾病诊治研究。

* 通信作者。E-mail: tongfei168@163.com

rate and cooperation satisfaction of medical staff were compared between the two groups, and the factors affecting the compliance rate of 1-h antibiotic use were analyzed. **Results** There was no significant difference in general information and 28-day mortality between the two groups ($P > 0.05$). The compliance rate of 1-h antibiotic use and satisfaction degree of medical cooperation of septic shock patients in the observation group were significantly higher than those in the control group, and the RPN values of the first 5 failure modes were significantly lower than those in the control group, with statistical significance ($P < 0.05$). The results of multivariate analysis showed that the underlying disease ($OR = 0.585, 95\%CI: 0.405 - 0.845, P < 0.05$), antibiotic use grade ($OR = 0.272, 95\%CI: 0.134 - 0.551, P < 0.05$) and family education level ($OR = 2.484, 95\%CI: 1.100 - 5.611, P < 0.05$) were independent risk factors affecting the compliance rate of 1-h antibiotic use. **Conclusion** FMEA combined with PDCA management tools can standardize the process of 1-h antibiotic use in patients with septic shock, improve the compliance rate of 1-h antibiotic use, and strengthen medical cooperation.

[Key words] shock; failure mode and effect analysis; PDCA management tool; anti-bacterial agents

感染性休克(septic shock)具有起病迅速、病情发展快、病情严重的特点,是引起重症监护病房死亡的主要原因之一^[1-3]。研究显示,感染性休克患者初始使用抗生素的时间与病死率呈正相关^[4]。临床研究表明,识别并诊断感染性休克后,超过1 h延迟给予抗生素治疗与感染性休克患儿较高的病死率相关,而且逆转休克时间显著延长,机械通气时间和住院时间明显增加^[5]。因此,提高感染性休克患者1 h内抗生素的使用率对感染性休克的治疗至关重要。PDCA循环管理是在循环中不断改进、完善的管理工具,包含计划(Plan)、执行(Do)、检查(Check)和处理(Action)四个阶段。各阶段环环相扣,周而复始循环,达到质量管理持续改进,进而提高医院管理水平^[6]。近年来,PDCA循环管理在提升医疗质量、院感防控、护理质量等方面取得了较好的效果^[7]。但是PDCA循环管理只能事后改善,而不能事前预防^[8-9]。失效模式与效应分析(failure model and effect analysis, FMEA)是一种实用有效的风险管理工具,能够提前识别安全隐患,进行事前预防^[10-12]。将两者联合使用可通过FMEA为PDCA寻找方向和靶点,进而提高PDCA的工作效率^[13-14]。已有将FMEA联合PDCA管理工具应用在手卫生依从性、护理管理等方面研究,取得了良好的效果,但在感染性休克患者1 h抗生素使用中的效果尚未见报道。本研究旨在将FMEA联合PDCA管理工具应用于感染性休克患者,探讨其在感染性休克患者1 h内抗生素使用流程中的效果,规范感染性休克集束化治疗中1 h内抗生素使用流程,提高感染性休克治疗效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究为前瞻性研究。选取2022年1—12月河北医科大学第二医院重症医学科的感染性休克患者177例及医护人员32名为研究对象,感染性休克患者采取连续入组。感染性休克患者纳入标准:①感染性休克患者的诊断标准符合《脓毒症和感染性休克第三版国际共识定义》;②年龄18~80岁;③入组时间>24 h;④患者及家属知情同意并签署知情同意书。排除标准:①妊娠及哺乳期妇女;②入组24 h内死亡;③诊断合并其他类型的休克,如梗阻性休克、低血容量性休克和心源性休克;④拒绝签署知情同意书。

本研究经医院医学伦理委员会审查通过。

采用的是不同时间段分组,2个时间段医护人员相同。以2022年1—6月的感染性休克患者87例及医护人员32名为对照组。以2022年7—12月感染性休克患者90例及上述医护人员32名为观察组。对照组采用常规感染性休克患者1 h抗生素使用。观察组采用FMEA联合PDCA循环管理模式。收集32名医护人员的性别、年龄、工龄及学历信息。收集感染性休克患者性别、年龄、入院时序贯器官衰竭评估(sequential organ failure assessment, SOFA)评分、入院时急性生理学与健康状况II(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)评分、基础疾病(高血压、冠心病、2型糖尿病、慢性肾功能不全等)、感染灶(肺部、血流、腹腔、胆道等)、入院时间(日间8:00~18:00、夜间18:01~次日7:59)、是否使用特

殊使用级抗生素、患者家属受教育程度(初中及以下、初中以上)、28 d 病死率。

1.2 方法

1.2.1 对照组 采用常规感染性休克患者 1 h 抗生素使用。由科室根据感染性休克诊断流程及 1 h 集束化流程的方案进行学习培训,每周进行抽查监督,对医护人员进行定期考核并填写医护合作量表(nurse-physician collaboration scale, NPCS)。

1.2.2 观察组 先采用 FMEA 进行风险管理评估,再进行 PDCA 循环管理模式。

1.2.2.1 确定主题 以规范感染性休克集束化治疗中 1 h 内抗生素使用流程为研究主题制定工作时间表。

1.2.2.2 成立 FMEA 团队 由科室主任进行指导,护士长组织,共 32 名医护人员构成 FMEA 团队。成员熟悉感染性休克诊断及集束化治疗中 1 h 抗生素使用流程,有较强的质量管理及风险意识,经过 FMEA 知识的理论培训及考核,熟练掌握 FMEA 的应用方法。团队全体成员对主题、评估标准和目标达成共识。

1.2.2.3 分析并制定感染性休克患者 1 h 抗生素使用医护配合流程 询问病史—依据诊断标准诊断感染性休克—选择抗生素—开具医嘱—护士审核医嘱—护士摆药—药房发药—护士取药—护士皮试—护士输抗生素。

1.2.2.4 执行分析并识别失效模式 每周一开展团队讨论,每次 1 h。采用头脑风暴法进行讨论, FMEA 团队成员对列出的感染性休克患者 1 h 抗生素使用流程的所有环节及步骤进行分析,应用鱼骨图,从人、机、料、法、环五方面进行原因分析,识别失效模式。人:①医生进行病史询问、临床诊断时间长,有病情变化时病情判断及感染性休克诊断不及时,选择抗生素使用时间长;②管床护士由于工作繁琐或是临床经验较少,不能合理安排工作顺序,未及时进行医嘱、皮试及输注抗生素,延误抗生素使用;③拿药护士工作繁忙,无法及时拿药,或是由于医院科室多,取药时等待时间长;④药房工作人员工作繁忙,未能及时给药。机:①办公电脑硬件老化,运行速度慢;②网络卡顿或网络慢,开具医嘱、审核医嘱时间长;③等待电梯使用时间长;④血压监测不准确(无创血压测不出或未能及时建立有创动脉进行动脉压监测)。料:①部分抗生素医院限购,需通过网络申购流程,流程审批时间长;②部分抗生素医院无药。法:①缺乏流程的监督、质量跟踪不及时;②培

训少或培训效果差,部分医护人员不熟悉流程。环:①流程环节多;②流程脱节。

1.2.2.5 计算风险优先数(risk priority number, RPN)值 评估各失效模式发生的严重程度 S (Severity)、发生概率 O (Occurrence) 和探测度 D (Detection),三者分值均在 1~10 分的范围,分值越高表明风险越大。RPN 值即为三者乘积,RPN 值越大提示潜在问题越严重,风险程度越高,若 RPN 值 > 100 或 S > 9 分,表明安全隐患较重,需要及早处理。团队各成员对失效模式各环节评分的均值为最终 RPN 值。

1.2.2.6 确定优先整改模式 将失效模式按 RPN 值由高到低排序确定优先整改模式。

1.2.2.7 进入 PDCA 循环 按照 RPN 值确定的优先整改模式,进行 PDCA 管理,制定并执行整改措施。

1.3 效果评估 比较 FMEA 联合 PDCA 循环管理模式实施前后 2 组感染性休克患者一般资料、1 h 内抗生素使用达标率及 28 d 病死率。比较 FMEA 联合 PDCA 循环管理模式实施前后,32 位医护人员对处于前 5 位的失效模式 RPN 值及医护合作满意度的变化。分析除 FMEA 联合 PDCA 循环管理模式外,影响 1 h 内抗生素使用达标率的常见因素。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 26.0 统计软件分析数据。计量资料比较采用 *t* 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。以 1 h 内是否使用抗生素为因变量,将患者基本临床特征为自变量纳入到多因素 Logistic 回归分析,筛选影响 1 h 抗生素使用达标率的危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 医护人员及感染性休克患者一般资料 32 名医护人员中,男性 6 名,女性 26 名,年龄 25~55 岁,平均(35±6)岁,平均工龄(10±2)年,其中本科 9 名,硕士研究生 18 名,博士研究生 5 名。

符合感染性休克入选标准并纳入分析的患者 177 例,其中对照组 87 例,观察组 90 例。2 组性别构成、年龄、入院时 SOFA 评分、APACHE II 评分、入院时间(日间还是夜间)、基础疾病(是否合并高血压、冠心病、糖尿病、慢性肾功能不全等)、是否使用特殊使用级抗生素、感染灶(如肺部、血流、腹腔、胆道或其他部位)、患者家属受教育程度比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 2组感染性休克患者临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data of septic shock patients between the two groups

组别	例数	性别(例数, %)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	SOFA 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	APACHE II 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	入院时间(例数, %)	
		男性	女性				日间	夜间
对照组	87	47(54)	40(46)	60.01±12.10	12.49±2.18	20.91±3.93	64(73.56)	23(26.44)
观察组	90	56(62)	34(38)	61.03±11.75	12.89±2.46	20.41±3.41	61(67.78)	29(32.22)
χ^2/t 值		1.314		0.564	1.129	0.899	0.874	
P 值		0.252		0.573	0.261	0.370	0.350	
组别	例数	基础疾病(例数, %)				抗生素级别(例数, %)		
		高血压	冠心病	糖尿病	慢性肾功能不全	非特殊使用级抗生素	特殊使用级抗生素	
对照组	87	22(25.29)	20(22.99)	32(36.78)	9(10.35)	47(54.02)	40(45.98)	
观察组	90	18(20.00)	17(18.89)	47(52.22)	6(6.67)	52(57.78)	38(42.22)	
χ^2/t 值		5.280				0.325		
P 值		0.260				0.569		
组别	例数	感染灶(例数, %)					患者家属受教育程度(例数, %)	
		肺部	血流	腹腔	胆道	其他	初中及以下	初中以上
对照组	87	17(19.54)	15(17.24)	21(24.14)	26(29.89)	8(9.20)	26(29.89)	61(70.12)
观察组	90	20(22.22)	18(20.00)	27(30.00)	22(24.44)	3(3.33)	32(35.56)	58(64.44)
χ^2/t 值		4.667					0.814	
P 值		0.323					0.367	

2.2 干预前后失效模式的 RPN 值比较 将失效模式的 RPN 值由高到低排序,处于前 5 位的失效模式分别为:诊断不及时、询问病史时间长、开具医嘱时间长、血压监测不准确(无创血压测不出或未能及时

建立有创动脉进行动脉压监测)、取药时间长。应用 FMEA 联合 PDCA 管理工具干预后,观察组前 5 位失效模式的 RPN 值明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 FMEA 联合 PDCA 管理工具管理前后 RPN 值分析

Table 2 FMEA combined with PDCA management tool to analyze RPN value before and after management

(n=32, $\bar{x} \pm s$, 分)

组别	诊断不及时	询问病史时间长	开具医嘱时间长	血压监测不准确	取药时间长
对照组	295.50±43.30	162.47±32.35	132.19±32.20	128.25±25.15	110.81±26.11
观察组	141.38±31.66	76.84±22.77	57.66±16.46	50.34±13.10	36.28±10.35
t 值	11.926	13.869	10.134	14.385	15.630
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 干预前后感染性休克患者 1 h 内抗生素使用达标率比较 观察组干预后感染性休克患者 1 h 抗生素使用达标率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 2组抗生素使用达标率比较

Table 3 Comparison of the compliance rate of antibiotic use between the two groups

组别	例数	达标 (例数, %)
对照组	87	46(52.87)
观察组	90	70(77.78)
χ^2 值		12.148
P 值		<0.001

2.4 影响感染性休克患者 1 h 内抗生素使用达标率的多因素分析 对影响感染性休克患者 1 h 内抗生素使用达标率(是=1,否=0)进行多因素分析,自变量赋值见表 4。结果显示,基础疾病(OR=0.585,

95%CI: 0.405~0.845)、抗生素使用级别(OR=0.272,95%CI: 0.134~0.551)、患者家属教育程度(OR=2.484,95%CI: 1.100~5.611)是影响 1 h 内抗生素使用达标率的独立危险因素($P < 0.05$)。见表 5。

表 4 自变量赋值

Table 4 Independent variable assignment

指标	赋值
性别	女性=0,男性=1
年龄	≤60 岁=0,>60 岁=1
SOFA 评分	≤10 分=0,>10 分=1
APACHE II 评分	≤15 分=0,>15 分=1
基础疾病	无基础疾病=0,基础疾病=1
感染灶	不确定=0,确定=1
入院时间	日间=0,夜间=1
抗生素级别	非特殊使用级抗生素=0,特殊使用级抗生素=1
患者家属教育程度	初中及以下=0,初中以上=1

表5 影响感染性休克患者1 h内抗生素使用达标率多因素分析

Table 5 Multivariate analysis of factors influencing compliance rate of 1-h antibiotic use in patients with septic shock

指标	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
性别	-0.040	0.380	0.011	0.916	0.961	0.456~2.024
年龄	-0.233	0.403	0.333	0.564	0.792	0.359~1.747
SOFA 评分	-0.209	0.462	0.205	0.651	0.811	0.328~2.005
APACHE II 评分	-0.971	0.675	2.069	0.150	0.379	0.101~1.422
基础疾病	-0.536	0.188	8.162	0.004	0.585	0.405~0.845
感染灶	0.189	0.154	1.508	0.220	1.208	0.893~1.635
入院时间	0.464	0.428	1.175	0.278	1.591	0.687~3.681
抗生素级别	-1.303	0.361	13.058	<0.001	0.272	0.134~0.551
患者家属教育程度	0.910	0.416	4.791	0.029	2.484	1.100~5.611
常数项	2.642	1.003	6.943	0.008	14.034	—

2.5 干预前后 28 d 病死率比较 2 组干预前后感染性休克患者 28 d 病死率比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 6。

表 6 28 d 病死率

Table 6 The 28-day mortality rate

(例数, %)

组别	例数	28 d 病死率
对照组	87	47(54.02)
观察组	90	42(46.67)
χ^2 值		0.980
P 值		0.322

2.5 医护合作满意度比较 观察组医护合作满意度明显高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 7。

表 7 医护合作满意度

Table 7 Cooperation satisfaction of medical staff

($n = 32, \bar{x} \pm s, \text{分}$)

组别	满意度
对照组	68.50 ± 10.88
观察组	98.13 ± 2.79
t 值	14.919
P 值	<0.001

3 讨 论

感染性休克是全身性感染引发的循环或细胞代谢异常, 导致器官功能障碍为特征的临床综合征^[15-16]。流行病学调查显示, 2017 年全球报告了 1 100 万例脓毒症/感染性休克相关死亡, 几乎占全球死亡例数的 20%^[17]。尽管近年来感染性休克发病率及病死率逐年下降, 但感染性休克仍是全世界死亡的主要原因之一。因此, 脓毒症及感染性休克成为国内外重症医学领域的研究热点。尽管对其认识逐步加深, 然而其发病率、病死率仍居高不下, 目前尚无针对脓毒症及感染性休克的特定治疗方法, 但感染源的早期识别和控制是其核心治疗。脓毒症/感染性休克国际指南中指出对于极可能患有脓

毒症或可能有感染性休克的成人患者, 建议马上使用抗菌药物, 最好在识别后 1 h 内使用^[18]。研究显示, 感染性休克患者抗生素延迟使用与患者的病死率呈明显正相关^[19]。因此, 尽早使用抗生素对感染性休克的治疗至关重要。但是, 在临床诊疗过程中, 从疾病诊断到输注抗生素流程复杂、环节多、需要医护人员配合等多方面, 某一环节出现问题即会造成流程脱节, 从而延长患者从诊断到输注抗生素的时间。为了提高感染性休克患者 1 h 内抗生素使用的达标率, 需运用管理工具进行科学管理, 分析并完善流程, 有利于对存在的问题进行高效的持续改进。

PDCA 循环是一种标准化、程序化、科学化的管理方法, 用于质量管理的全过程, 也可用于医学管理领域, 使管理质量在循环中得到提升。但 PDCA 循环管理有只能事后改善、不能事前预防的缺点。而 FMEA 通过流程分析的方法, 找出失效模式, 分析出流程中亟需解决的问题, 从而为 PDCA 管理提供计划靶点, 优先解决流程中最需要解决的问题, 可克服 PDCA 循环管理模式中分析影响因素的环节上缺乏客观依据, 整改项目繁多的缺点, 提高 PDCA 管理模式效率, 尽快达到预期目标^[20-23]。在 FMEA 联合 PDCA 循环管理下, 从“人、机、料、法、环”5 个方面, 系统地评估出本研究中 RPN 值排名前 5 位的项目为: 诊断不及时、询问病史时间长、开具医嘱时间长、血压监测不准确、取药时间长, 且这 5 个项目的 RPN 值均 > 100 分, 表明失效模式的安全隐患较重, 需尽快解决, 以利于实现感染性休克 1 h 内输注上抗生素的目的。成立感染性休克诊疗团队及微信群, 制定感染性休克诊疗流程并设立绿色通道。患者一旦诊断感染性休克随即开启诊疗流程和绿色通道。同时, 针对 FMEA 评估出的 RPN 值排名前 5 位的项目进行优先改进: ① 诊断不及时: 对临床医师进行感染性休克专题培训、临床模拟及考核, 提高临床诊断技能; 制作感染性休克诊断要点

卡片。②询问病史时间长:对感染性休克诊断要点、病史询问技巧等进行专题培训;对新入院患者,团队成员进行分工和配合。③开具医嘱时间长:更换老旧电脑并提升网速;培训医嘱系统的操作;针对感染性休克抗生素使用进行专题培训;熟知本院药房抗生素种类及剂量。④血压监测不准确:针对休克患者应用普通血压计监测血压存在不能测出或监测不准确的情况,进行有创动脉压监测的技能培训及考核,对休克患者进行无创血压和有创动脉压监测相结合的方式。⑤取药时间长:更换老旧电脑并提升网速;医生开具医嘱后及时通知护士审核医嘱并取药;护士及时通知药房工作人员备药;开通感染性休克取药绿色通道,派专人取药。应用 FMEA 联合 PDCA 进行干预后,这 5 个项目的 RPN 值可降低 1~2 倍,大部分 RPN 值降至 100 分以内,RPN 值的显著降低,表明风险程度明显降低($P < 0.05$),证明了 FMEA 联合 PDCA 管理对感染性休克 1 h 抗生素使用具有较强的前瞻性,同时可以规范感染性休克患者 1 h 内抗生素使用流程。与此同时,FMEA 联合 PDCA 干预后感染性休克患者 1 h 抗生素达标率提高了约 25% ($P < 0.05$),有利于感染的及时控制及感染性休克的规范化管理。当然,感染性休克患者 1 h 抗生素使用涉及程序多,除了 FMEA 联合 PDCA 管理工具外,对可能影响感染性休克患者 1 h 内抗生素使用达标率的常见原因进行多因素分析,结果显示,基础疾病($OR = 0.585, 95\% CI: 0.405 \sim 0.845, P < 0.05$)、抗生素使用级别($OR = 0.272, 95\% CI: 0.134 \sim 0.551, P < 0.05$)、患者家属教育程度($OR = 2.484, 95\% CI: 1.100 \sim 5.611, P < 0.05$)均是影响 1 h 内抗生素使用达标率的独立危险因素,考虑其原因可能为:患者合并基础疾病时多伴有脏器功能损害,选择抗生素需考虑肝、肾功能水平;使用特殊使用级抗生素需上级医师会诊和审批,流程多,需要时间长;患者家属受教育程度影响病史采集,直接影响疾病的诊断时间。这些因素可影响感染性休克患者 1 h 内能否使用抗生素。但在临床实际工作中,影响感染性休克 1 h 抗生素使用的因素众多,本文仅分析了常见的影响因素,这是本文的局限性。在结局方面,本研究应用 FMEA 联合 PDCA 管理后,感染性休克患者的 28 d 病死率并没有显著改善($P > 0.05$),分析可能与以下因素有关:①研究样本量小;②感染性休克患者病情危重且复杂,其病死率受诸多因素影响,如基础疾病、感染部位、并发症等;③治疗感染性休克需综合治疗,而抗感染只是治疗的一部分。因此,单中心、

样本量少是本文的又一局限性。今后需多中心、大样本的研究来进一步证明。

为了了解在感染性休克患者 1 h 抗生素使用过程中医护合作情况,采用了 NPCS 量表。NPCS 量表通过考察为患者提供医疗服务过程中护士和医生合作行为的频率和程度,测量医护之间的合作情况,具备较好的效度和信度,是专门评价医护合作行为的研究型工具^[24-25]。医护合作满意度提高可促进双方协同工作,有利于团队成员合作,提高工作效率^[26]。应用 FMEA 联合 PDCA 管理后,完善了医护配合流程,加强了医护之间的监督、提醒与配合,使医护合作满意度得到了显著提高($P < 0.05$),体现团队精神,加强团队凝聚力,提高了医疗服务质量。

综上所述,在感染性休克患者应用 FMEA 联合 PDCA 循环管理模式,可规范感染性休克患者 1 h 内抗生素使用流程,提高感染性休克患者 1 h 内抗生素使用达标率,有助于医护合作。FMEA 联合 PDCA 循环管理模式具有较高的可操作性和有效性,具有推广价值。

[参考文献]

- [1] Font MD, Thyagarajan B, Khanna AK. Sepsis and septic shock-basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making [J]. *Med Clin North Am*, 2020, 104(4): 573-585.
- [2] Chiu C, Legrand M. Epidemiology of sepsis and septic shock [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2021, 34(2): 71-76.
- [3] Weng L, Xu Y, Yin P, et al. National incidence and mortality of hospitalized sepsis in China [J]. *Crit Care*, 2023, 27(1): 84.
- [4] Ling L, Joynt GM, Lipman J. A narrative review on antimicrobial therapy in septic shock: updates and controversies [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2021, 34(2): 92-98.
- [5] Sankar J, Garg M, Ghimire JJ, et al. Delayed administration of antibiotics beyond the first hour of recognition is associated with increased mortality rates in children with sepsis/severe sepsis and septic shock [J]. *J Pediatr*, 2021, 233: 183-190.e3.
- [6] Qiu H, Du W. Evaluation of the effect of PDCA in hospital health management [J]. *J Healthc Eng*, 2021, 2021: 6778045.
- [7] Bai L, Yang L, Shi X, et al. Effect of PDCA circulation nursing intervention on prognosis of patients with severe pneumonia [J]. *Am J Transl Res*, 2022, 14(1): 252-263.
- [8] 许弘扬, 张瑞娟, 董亮. PDCA 循环用于提高重症医学科医务人员手卫生依从性效果分析 [J]. *中国消毒学杂志*, 2022, 39(7): 518-521.
- [9] 周益, 高芸艺, 李舍予, 等. 基于 PDCA 循环构建住院患者血糖主动干预运营管理模式的实践研究 [J]. *中国全科医学*, 2023, 26(15): 1811-1816.

- [10] 曲慧,孙海宏,王伟.失效模式与效应分析在降低 ICU 多重耐药菌感染中的应用效果[J].中国感染控制杂志,2022,21(1):72-79.
- [11] Lv S,Sun Y,Zhang J,et al. Application of the FMEA method in improving the quality management of emergency complete blood count testing [J]. Lab Med,2023,54(6):574-581.
- [12] Lin SW,Lo HW. An FMEA model for risk assessment of university sustainability: using a combined ITARA with TOPSIS-AL approach based neutrosophic sets [J]. Ann Oper Res,2023,6:1-27.
- [13] 卜亚娟.基于 FMEA 与 PDCA 组合管理工具的 ICU 医务人员手卫生研究[D].山东:青岛大学,2020.
- [14] Chen H,Tao Z,Zhou C,et al. The effect of comprehensive use of PDCA and FMEA management tools on the work efficiency, teamwork, and self-identity of medical staff: a cohort study with zhongda hospital in china as an example [J]. Contrast Media Mol Imaging,2022,2022: 5286062.
- [15] De Backer D,Ricottilli F,Ospina-Tascón GA. Septic shock: a microcirculation disease [J]. Curr Opin Anaesthesiol,2021,34(2):85-91.
- [16] Jarczak D,Kluge S,Nierhaus A. Sepsis-pathophysiology and therapeutic concepts [J]. Front Med (Lausanne),2021,8: 628302.
- [17] Rudd KE,Johnson SC,Agesa KM,et al. Global,regional, and national sepsis incidence and mortality,1990-2017: analysis for the global burden of disease study [J]. Lancet,2020,395(10219):200-211.
- [18] Evans L,Rhodes A,Alhazzani W,et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021 [J]. Intensive Care Med,2021,47(11): 1181-1247.
- [19] 丁维柱,陈齐红.1 小时集束治疗对感染性休克患者的预后影响[J/CD].中华临床医师杂志(电子版),2020,14(10):826-829.
- [20] 牛畅,詹森,李亚楠,等.PDCA 联合 FMEA 在植入物与外来器械管理中的应用效果[J].郑州大学学报(医学版),2023,58(1):113-116.
- [21] 朱读伟,姜梅英,胡少华,等.应用医疗失效模式与效应分析降低急诊候诊风险的实践[J].中国实用护理杂志,2023,39(6): 412-417.
- [22] 马兰萍,张丽,田艳艳.FMEA 风险护理管理措施对住院患者院内感染的防控效果[J].齐鲁护理杂志,2023,29(5):99-102.
- [23] Liu HC,Zhang LJ,Ping YJ,et al.Failure mode and effects analysis for proactive healthcare risk evaluation: A systematic literature review[J]. J Eval Clin Pract,2020,26(4):1320-1337.
- [24] 谢薄,张瑜,吴夏鑫,等.护士工作环境精神气候与护士团队合作、医护合作的相关性研究[J].临床医学研究与实践,2023,8(5):16-19.
- [25] 李辉,李秀娥,甘露.我国口腔门诊护士医护合作行为现状及影响因素分析[J].中华现代护理杂志,2023,29(4):498-502.
- [26] 吴忠辉,张静,曹特.新型冠状病毒肺炎疫情期间医护合作现状及影响因素研究[J].哈尔滨医科大学学报,2022,56(6): 628-631.

(本文编辑:赵丽洁)