

基于FMEA的多维联合教学模式在外科护理实习生医院感染教学中的探索

高竹妍 李宁 厉宁 陈凤娜

[摘要] **目的** 探讨基于失效模式与效应分析(FMEA)的多维联合教学模式在外科护理实习生医院感染教学中的效果。**方法** 选取宁波市中医院2021年7月至2022年3月的39名外科护理实习生作为对照组,另选取2022年7月至2023年3月的42名外科护理实习生作为观察组。对照组采用传统教学模式,观察组通过FMEA分析失效模式,并从发生可能性、侦测可能性、严重度三个维度计算风险优先值(RPN)选出高危因素,根据高危因素制定并实施教学改进计划。比较观察组护理实习生FMEA实施前后RPN分值,以及两组护理实习生理论测试、操作测试、手卫生执行率、手卫生准确率情况。**结果** 观察组实施FMEA模式前RPN值1 534,实施后明显下降,降至185,下降率为87.94%;观察组护理实习生的理论测试、操作测试成绩均高于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=9.51、6.35, P 均 <0.05)。观察组护理实习生的手卫生执行率与准确率均高于对照组,差异均有统计学意义(χ^2 分别=5.81、6.34, P 均 <0.05)。**结论** 在外科护理实习生医院感染教学中应用基于FMEA的多维联合教学模式不仅能增加护理实习生综合学习能力和感控意识,也减少了科室运行风险。

[关键词] 失效模式与效应分析; 多维联合教学模式; 外科; 医院感染

Exploration of multi-dimensional joint teaching model based on FMEA in the teaching of hospital infection in surgical nursing students GAO Zhuyan, LI Ning, LI Ning, et al. Department of Gastrointestinal Hepatobiliary and Brain Surgery, Ningbo Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhejiang University of Chinese Medicine, Ningbo 315000, China.

[Abstract] **Objective** To explore the effectiveness of a multi-dimensional joint teaching model based on failure mode and effect analysis (FMEA) in the teaching of hospital infection in surgical nursing interns. **Methods** Totally 39 surgical nursing students from Ningbo Traditional Chinese Medicine Hospital from July 2021 to March 2022 were selected as the control group, and another 42 surgical nursing students from July 2022 to March 2023 were selected as the observation group. The control group adopted the traditional teaching model, while the observation group analyzed failure modes through the FMEA model, and calculated the risk priority number (RPN) from the three dimensions of occurrence possibility, detection possibility, and severity to select high-risk factors. Based on these high-risk factors, a teaching improvement plan was developed and implemented. The RPN scores of nursing interns in the observation group before and after the implementation of FMEA were compared, as well as the theoretical evaluation, operation evaluation, hand hygiene implementation rate and hand hygiene accuracy of students in the two groups. **Results** The RPN value decreased from 1534 to 185, with the decrease rate of 87.94%. The scores of theory examination and operation examination of nursing students in the observation group were higher than those in the control group, and the differences were statistically significant ($t=9.51, 6.35, P<0.05$). In addition, the implementation rate of hand hygiene and the accuracy rate of hand hygiene in the observation group were higher than those in the control group ($\chi^2=5.81, 6.34, P<0.05$). **Conclusion** The application of multi-dimensional joint teaching model based on FMEA in the teaching of hospital infection in surgical nursing interns not only enhances the compre-

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.007.014

基金项目:宁波市医学重点学科建设项目资助(2022-Z03)

作者单位:315000 浙江宁波,浙江中医药大学附属宁波市中医院胃肠肝胆脑外病区(高竹妍、李宁、陈凤娜),感染管理科(厉宁)

通讯作者:陈凤娜,Email:236845564@qq.com

hensive learning ability and infection control awareness of nursing interns, but also reduces the operational risk of the department.

[Key words] failure mode and effect analysis; multi-dimensional joint teaching model; department of surgery; hospital infection

医院感染作为全球性问题,不仅威胁医、患双方的安全,同时也影响了医疗质量,增加了患方经济负担^[1]。随着科学进步的发展,外科领域也产生了巨大变革,侵入性操作种类繁多且数量增加,使得院内感染风险也随之增加。护士与患者接触密切,而护理实习生作为医疗行业生力军,其知识的掌握程度、临床运用能力以及感控意识都对防控起到了至关重要的作用^[2,3],故做好护理实习生医院感染预防与控制教学尤为重要。失效模式与效应分析(failure mode and effect analysis, FMEA)是广泛应用于风险管理的一种前瞻性干预模型,可通过寻找风险点、结构化方案后解决高危因素^[4],近年来在护理质量改进、医院感控等实践中均取得了有效成果^[5,6]。晏美娟等^[7]发现,联合案例导向教学模式(case-based learning, CBL)、问题导向教学模式(problem-based learning, PBL)等多维模式对医学生的综合实习能力提高有显著效果。本次研究将基于FMEA深入剖析护理实习生感控意识低下的失效模式。通过对失效模式风险优先值(risk priority number, RPN)的计算,确定高危因素,并针对结果使用多维模式联合教学,讨论其在外科护理实习生感控教学中的效果,以期降低科室运行风险。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取宁波市中医院2021年7月至2022年3月的39名外科护理实习生作为对照组,选取2022年7月至2023年3月的42名外科护理实习生作为观察组,学历均在大专以上。全部护理实习生均知情同意本次研究并自愿参与。对照组男性7名、女性32名;年龄(21.97±0.71)岁。观察组男性6名、女性36名;年龄(22.82±0.13)岁。两组一般资料比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05)。

1.2 方法 感控护士持有浙江省医院感染管理岗位培训合格证书。两组带教老师相同,均接受了感控知识理论、操作以及FMEA工具使用的培训,并考核合格,在护理实习生实习期间能认真履行带教职责。对照组采用传统教学方式。第一周,感控护士采用讲义线下讲课,护理实习生临床工作以见习为

主;第二周开始,护理实习生临床工作以操作为主,带教老师一对一指导,感控护士对护理实习生进行阶段性测评;最后一周,感控护士和带教老师分别对护理实习生进行理论测评和操作测评。观察组基于FMEA模式采用多维联合教学法:①组建FMEA小组,组内成员进行相关培训与考核。②小组成员采用鱼骨图对原带教流程进行多角度失效模式分析(见封二图2)。③小组成员对各失效模式计算风险优先值(risk priority number, RPN),RPN>125分则为重点改进项目(见表1)。影响RPN的三项因素包括发生可能性(Occ)、侦测可能性(Det)、严重程度(Sev),每项因素的分值均为1~10分。RPN=Occ×Det×Sev,数值越大,则该失效模式的风险越大^[8]。④针对重点改进项目,分析原因,制定改善计划,具体如下:第一周,感控护士通过微信平台发送教学视频供护理实习生预习用,护理实习生临床工作以见习为主。第二周开始护理实习生临床工作以操作为主,感控护士以CBL结合思维导图的方法指导理论学习,带教老师采用PBL结合反馈教学的方式,根据护理实习生反馈的难点一对一指导临床工作;同时,感控护士在该阶段对护理实习生进行阶段性测评。最后一周,感控护士和带教老师分别对护理实习生进行理论测评和操作测评。

1.3 评价指标

1.3.1 观察组FMEA实施前后RPN值 FMEA实施前后小组成员对高危因素打分,计算RPN值。

1.3.2 理论测评 理论测评由感控护士出卷,内容包括基础理论知识、外科重点内容等,总分100分,60分及以上为合格。

1.3.3 操作测评 操作测评由带教老师考核,内容为患者导尿,参考宁波市中医院操作评分标准,总分100分,80分及以上为合格。

1.3.4 阶段性测评 以手卫生执行率和手卫生准确率为阶段性测评考核内容,由感控护士在同个阶段观察并统计护理实习生实际工作中手卫生的执行次数和准确次数。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0软件对数据进行

表1 FMEA重点改进项目

失效模式	原因	结果	Occ	Det	Sev	RPN
带教模式缺陷	带教老师教学模式单一	学习积极性低	8	7	8	448
	感控护士讲课方式传统		7	7	6	294
知识缺乏	护理实习生缺乏工作经验	未意识到HAI风险	6	8	6	288
积极性缺乏	感控知识灵活度高	学习热情不高	6	7	6	252
沟通缺乏	师生缺乏沟通	未意识到HAI风险	5	6	6	180

统计学分析。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;计数资料以率表示,组间比较采用 χ^2 检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 观察组 FMEA 实施前后 RPN 比较见表 2

表2 观察组 FMEA 实施前后 RPN 值比较/分

失效原因	实施前 RPN 值	实施后 RPN 值
带教老师带教模式单一	448	45
院感护士讲课方式传统	294	12
护理实习生缺乏工作经验	288	60
院感知识灵活度高	252	40
师生缺乏沟通	180	12
个别模块内容繁杂	72	16
合计	1534	185

由表2可见,观察组护理实习生采用基于FMEA的多维联合教学模式进行实习后,RPN值下降明显,下降率为87.94%。

2.2 两组护理实习生理论测评、操作测评成绩比较见表3

表3 两组护理实习生理论测评、操作测评成绩比较/分

组别	n	理论测评	操作测评
观察组	42	90.40±2.73*	92.45±3.05*
对照组	39	83.74±3.55	87.90±3.40

注:*:与对照组比较, $P<0.05$ 。

由表3可见,观察组护理实习生理论测评和操作测评成绩均高于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=9.51、6.35, P 均 <0.05)。

2.3 两组护理实习生阶段性测评比较见表4

表4 两组护理实习生阶段性测评比较/%

组别	次数	手卫生执行率	手卫生准确率
观察组	420	66.90*	76.16*
对照组	390	57.72	65.94

注:*:与对照组比较, $P<0.05$ 。

由表4可见,观察组护理实习生手卫生执行率和准确率均高于对照组,差异均有统计学意义(χ^2 分别=5.81、6.34, P 均 <0.05)。

3 讨论

医院感染对医疗质量和安全构成严重威胁,随着社会压力和人口结构的变化,各类疾病日趋年轻化,感控压力也随之增加^[9]。外科侵入性操作较多,护理实习生作为新生力量,教学质量远未达到预期,而FMEA模式在诸多实践中均取得了成效^[10,11]。鉴于此,本次研究通过FMEA找寻更适用于外科护理实习生的新型教学模式,对比前后两种教学方式,评估效果差异,探索其相关影响因素。

本次研究结果显示,观察组护理实习生在使用基于FMEA的多维联合教学模式后的RPN值明显下降,说明了多维联合教学模式与学生适配度较高,与邓玉姣等^[12]结果一致。另外,本次研究结果显示观察组较对照组理论、操作测评成绩均有提升($P<0.05$),这可能与运用录屏的预习方式提炼出理论知识和实际工作中的易错点有关,加之思维导图对复杂模块的梳理,帮助护理实习生填补知识空白,巩固学习基础。以手卫生执行率和准确率作为阶段性测评的内容,结果发现观察组手卫生执行率和准确率均高于对照组(P 均 <0.05),可见多元化的教学模式在增加护理实习生感控意识方面作用明显,这与王艳红等^[13]的研究结果相同。采用PBL联合CBL的双轨教学形式,将书面知识立体化,增加了知识与实践操作的粘连性,有效解决了授课方式单一、知识灵活度高等失效问题,提升了护理实习生的临床运用能力和老师的教学能力。同时,教学过程中增设的反馈环节,加强了师生的沟通,使循环更具科学性。当然,本次研究仅在外科实行,并未普及全院护理实习生,存在一定的局限性,建议后续进一步研究普及全院,提高该教学模式普适性。

综上所述,基于FMEA中的失效原因,建立针对性的多维联合教学模式在增加外科护理实习生的

综合实习能力、提升带教老师的教学素养、降低医院感染风险中具有积极意义。

参考文献

- 1 Vermeil T, Peters A, Kilpatrick C, et al. Hand hygiene in hospitals: Anatomy of a revolution[J]. *J Hosp Infect*, 2019, 101(4):383-392.
- 2 张艳, 时春红, 赖春风. 实习护士医院感染防控知识掌握程度及课程需求的调查研究[J]. *卫生职业教育*, 2023, 41(5):145-148.
- 3 Desta M, Ayenew T, Sitotaw N, et al. Knowledge, practice and associated factors of infection prevention among healthcare workers in Debre Markos referral hospital, Northwest Ethiopia[J]. *BMC Health Serv Res*, 2018, 18(1):465.
- 4 赵娜, 武昆利, 付海艳. FMEA法在传染病医院感染控制风险评估中的应用现状与展望[J]. *中国卫生标准管理*, 2022, 13(19):195-198.
- 5 史红玲, 夏桃先, 邓莉莉. 基于FMEA模型的质控护理在胃肠道手术患者手术室护理中的应用[J]. *中国医药导报*, 2022, 19(2):172-175.
- 6 李敬, 郑娜, 程婧. FMEA模式降低ICU患者医院感染发生率效果观察[J]. *齐鲁护理杂志*, 2023, 29(2):88-90.
- 7 晏美娟, 邵礼晖. 基于微信平台的CBL联合PBL多维教学

模式在神经病学理论教学中的教学效果研究[J]. *现代职业教育*, 2021, 7(50):171-173.

- 8 蔚静, 赵国艳, 张凤, 等. 基于FMEA的个性化教学对手术室实习医生的带教效果[J]. *中华医学教育探索杂志*, 2022, 21(7):886-890.
- 9 何汉良, 丁秀贤, 霍东京. 急诊手术深静脉置管患者导管相关性感染的危险因素及致病菌特点[J]. *中国消毒学杂志*, 2021, 38(9):688-691.
- 10 Ehsan U, Mansoor MB, Hamid G, et al. Failure mode and effect analysis (FMEA) to identify and mitigate failures in a hospital rapid response system (RRS)[J]. *Heliyon*, 2022, 8(2):e08944.
- 11 Lakshika AJA, Victoria R, RNS. Application of failure mode and effect analysis (FMEA) to improve medication safety: A systematic review[J]. *Postgrad Med J*, 2021, 97(1145):168-174.
- 12 邓玉姣, 王一茹, 张明博, 等. 多维联合教学法在住院医师规范化培训心脏超声教学中的应用[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2021, 18(7):715-719.
- 13 王艳红, 王淑欣, 亓霞, 等. 品管圈结合多元化教学模式在口腔临床实习医院感染教学中的应用[J]. *中国高等医学教育*, 2022, 36(4):101-102.

(收稿日期 2023-12-01)

(本文编辑 葛芳君)

(上接第610页)

- 7 Boufenzler A, Carrasco K, Jolly L, et al. Potentiation of NETs release is novel characteristic of TREM-1 activation and the pharmacological inhibition of TREM-1 could prevent from the deleterious consequences of NETs release in sepsis[J]. *Cell Mol Immunol*, 2021, 18(2):452-460.
- 8 邹丽敏, 段义农. 社区获得性肺炎血清标志物研究进展[J]. *中国病原生物学杂志*, 2022, 17(9):1111-1114, 1118.
- 9 裴飞, 吴健锋. 重症肺炎与炎症风暴: 共识与争议[J]. *中国实用内科杂志*, 2022, 42(3):182-185.
- 10 马江伟, 毕钰, 何丽艳, 等. 社区获得性肺炎临床特点分析[J]. *中国医科大学学报*, 2020, 49(1):1-5.
- 11 Dong L, Tan CW, Feng PJ, et al. Activation of TREM-1 induces endoplasmic reticulum stress through IRE-1 α /XBP-1 pathway in murine macrophages[J]. *Mol Immunol*, 2021, 135(7):294-303.
- 12 Malézieux-Picard A, Azurmendi L, Pagano S, et al. Role

of clinical characteristics and biomarkers at admission to predict one-year mortality in elderly patients with pneumonia[J]. *J Clin Med*, 2021, 11(1):105-107.

- 13 Seo H, Cha SI, Lee WK, et al. Prognostic factors in patients hospitalized with community-acquired aspiration pneumonia[J]. *J Infect Chemother*, 2022, 28(1):47-53.
- 14 Rasouli S, Heshmatnia J, Mosaffa N, et al. Dysregulation of immunity in pulmonary fibrosis is associated with increased myeloid-specific triggering receptor-1 and transforming growth factor- β 1 expression[J]. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 2023, 22(1):12-24.
- 15 Feng JY, Su WJ, Chuang FY, et al. TREM-1 enhances Mycobacterium tuberculosis-induced inflammatory responses in macrophages[J]. *Microbes Infect*, 2021, 23(1):104765-104767.

(收稿日期 2023-07-12)

(本文编辑 高金莲)