

· 护 理 ·

# 医疗失效模式与效应分析在神经外科术中获得性压力性损伤风险管理中的应用

贾瑶<sup>1,2</sup>, 李思彤<sup>2</sup>, 李杨<sup>2</sup>, 张苗<sup>2</sup>, 姜雪<sup>2</sup>

1. 空军军医大学, 陕西 西安 710032; 2. 空军军医大学第二附属医院神经外科, 陕西 西安 710038

**摘要:** **目的** 探讨医疗失效模式与效应分析(HFMEA)在神经外科患者术中获得性压力性损伤(IAPI)风险管理中的应用效果。**方法** 采用便利抽样法选取2022年3月至8月在空军军医大学第二附属医院住院的160例手术患者作为研究对象,将3月至5月的手术患者设为对照组,6月至8月的手术患者设为试验组。同时纳入32名手术室护士。对照组采用传统流程预防术中 IAPI,试验组在对照组的基础上成立压力性损伤多学科管理小组,应用 HFMEA 对流程步骤进行失效原因分析,制定并落实干预方案。比较实施前后高危失效环节的发生率、IAPI 的发生率以及手术室护士预防 IAPI 的专业能力。**结果** 实施 HFMEA 后高危失效环节发生率由16.92%降至2.55%, IAPI 发生率由7.9%降至0, 护士理论考核成绩从(84.09±3.48)分提升至(92.97±3.32)分、操作考核成绩从(85.06±2.90)分提升至(92.28±3.08)分,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 应用 HFMEA 可优化神经外科患者 IAPI 管理流程,规范护理人员行为,从而提升护理质量。

**关键词:** 神经外科; 医疗失效模式与效应分析; 术中获得性压力性损伤; 护理质量

**中图分类号:** R473.6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2023)10-1589-05

## Healthcare failure mode and effect analysis in risk management of intraoperative acquired pressure injury in neurosurgery

JIA Yao\*, LI Sitong, LI Yang, ZHANG Miao, JIANG Xue

\* The Air Force Medical University, Xi'an, Shaanxi 710032, China

Corresponding author: JIANG Xue, E-mail: jiangxue6391@163.com

**Abstract:** **Objective** To explore the application effect of healthcare failure mode and effect analysis(HFMEA) in the risk management of intraoperative acquired pressure injury(IAPI) in neurosurgery patients. **Methods** A total of 160 surgical patients admitted to the Second Affiliated Hospital of Air Force Medical University from March to August 2022 were selected by convenience sampling method as the research subjects. Patients from March to May were set as control group, and those from June to August were set as experimental group. Thirty-two operating room nurses were also included. The traditional process was used to prevent IAPI during operation in control group, and a multidisciplinary management team for stress injury was established on the basis of the control group in experimental group. The HFMEA mode were used to analyze the failure reasons of the process steps, and to formulate and implement the intervention plan. The incidence of high-risk failure link and IAPI, and the professional ability of operating room nurses in preventing IAPI were compared before and after implementation. **Results** After the implementation of HFMEA, the incidence of high-risk failure mode decreased from 16.92% to 2.55%, and the incidence of IAPI decreased from 7.9% to 0, while the scores of nurses' theoretical examination increased from (84.09 ± 3.48) to (92.97 ± 3.32) and operation examination increased from (85.06 ± 2.90) to (92.28 ± 3.08), yielding statistically significant differences ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application of HFMEA can optimize the IAPI management process of neurosurgical patients, standardize the behavior of nursing staff, and thus improve the quality of nursing.

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2023.10.031

基金项目: 空军军医大学第二附属医院护理科研基金项目(2021SHRC064)

通信作者: 姜雪, E-mail: jiangxue6391@163.com

出版日期: 2023-10-20

**Keywords:** Neurosurgery; Healthcare failure mode and effect analysis; Intraoperative acquired pressure injury; Nursing quality

**Fund program:** Nursing Research Fund of the Second Affiliated Hospital of Air Force Medical University (2021SHRC064)

术中获得性压力性损伤(intraoperative acquired pressure injury, IAPI)又称手术获得性压力性损伤,是指手术过程中皮肤或皮下组织在压力、剪切力以及摩擦力等综合作用下发生的局限性损伤,多发生于术后72 h内,发生率为12%~66%<sup>[1-2]</sup>。有研究报道,神经外科患者是发生IAPI的高危人群,其原因主要与手术时间长、手术体位特殊、术中使用电钻、铣刀、磨钻等的冲击力有关<sup>[3]</sup>。一旦发生IAPI,不仅影响患者术后的康复,延长住院时间,还会加重患者的经济负担<sup>[4]</sup>。医疗失效模式与效应分析(healthcare failure mode and effect analysis, HFMEA)是美国医疗机构联合评审委员会(JCAHO)鼓励并推广在医疗领域应用的一种预见性的风险管理工具,其本质是在医疗风险事件发生之前对其进行预测评估,并采取相应的防范措施,从而降低医疗风险事件的发生<sup>[5]</sup>。目前HFMEA在药品安全管理<sup>[6]</sup>、急诊急救流程<sup>[7]</sup>、患者身份识别<sup>[8]</sup>等方面取得了良好成效。本研究借鉴HFMEA在其他领域的应用经验,将其应用于神经外科患者IAPI风险管理中,取得一定成效,现报告如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

1.1.1 患者 采用便利抽样法,选取2022年3月至8月在空军军医大学第二附属医院神经外科住院的160例神经外科手术患者作为研究对象,其中垂体瘤52例,脑膜瘤45例,胶质瘤15例,神经纤维瘤38例,动脉瘤10例。将2022年3月至5月流程改善前的76例设为对照组,其中男41例,年龄(50.68±12.67)岁,女35例,年龄(50.71±9.63)岁;疾病类型为垂体瘤25例,脑膜瘤21例,胶质瘤7例,神经纤维瘤17例,动脉瘤6例。2022年6月至8月流程改善后的84例设为试验组,其中男43例,年龄(52.9±9.39)岁,女41例,年龄(51.8±9.76)岁,疾病类型为垂体瘤27例,脑膜瘤24例,胶质瘤8例,神经纤维瘤21例,动脉瘤4例。比较两组患者一般资料,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。纳入标准:(1)预计手术时间 $\geq 2.5$  h;(2)择期全麻手术患者;(3)术前无压力

性损伤的患者;(4)自愿参加本研究。排除标准:(1)糖尿病伴有严重并发症患者;(2)合并心肝肾功能障碍患者。

1.1.2 护士 调查本科室32名手术室护士,不包含实习、进修、借调人员,其中女性30人,男性2人,年龄22~43岁;文化程度:本科26名,大专6名;职称:主管护师8人,护师15人,护士9人。

### 1.2 研究方法

1.2.1 确定主题 查阅国内外文献及相关指南发现神经外科患者IAPI发生率高,且影响患者的预后,符合HFMEA高风险流程的特性<sup>[9]</sup>。因此,本研究选定主题为“预防神经外科患者IAPI”。

1.2.2 组建团队 于2022年3月成立HFMEA多学科管理团队,包括神经外科总护士长1名,手术室护士长1名、主管护师4名,麻醉医师1名,神经外科医师1名,在读护理研究生1名,共9名成员,研究开始前团队成员均接受HFMEA规范化培训,其中总护士长担任组长,负责整个项目的计划与安排;手术室护士长进行质量监督;4名主管护师协助护士的工作;研究生负责数据的收集、整理与分析;麻醉医师和神经外科医师参与每次的小组讨论,参与失效原因的分析、干预措施制定的过程等。

### 1.2.3 制订神经外科手术患者IAPI预防流程图

在本科原有的《手术患者压疮预防流程图》的基础上,管理团队采用临床现场追踪、头脑风暴法对IAPI预防流程进行梳理,最终将预防流程分为术前、术中、术后3个主流程,并将3个主流程细化分解,依次为术前评估IAPI危险因素→保持手术床单位平整干燥→摆放手术体位→使用防压工具→整理各类管道和线路→动态评估术中IAPI危险因素→采取相应的预防措施→评估术后受压部位皮肤→与病区护士进行交接。

1.2.4 神经外科手术患者IAPI预防流程的危害分析 使用美国退伍军人事务所及患者安全中心(VANCPS)推荐的HFMEA危害评分矩阵表<sup>[10]</sup>，“行”代表压力性损伤(PI)严重程度,分为严重(4分,导致2级以上PI);重度(3分,导致1级PI);中度(2分,可能导致PI);轻度(1分,不一定导致

PI)。“列”代表发生频率,分为经常(4分,每月均有发生)、偶尔(3分,每季度均有发生);不常(2分,每年均有发生);罕见(1分,很少发生)。该危险评分等于严重程度×发生频率,总分1~16分,当评分≥8分时,则认为该环节会对患者造成很大危害,确定为高危失效环节,并将其纳入决策树分析<sup>[11]</sup>,根据“是否为单一弱点”“是否制定有效的针对措施”及“是否容易被发现”3个项目确定是否对高危失效环节进行改进。见表1。

1.2.5 制定行动方案 制定针对性的优化方案,确定本项目的具体负责人,科室管理层对优化方案的可行性进行评估,同意后方可实施。首先考虑“排除”方案,尽可能减少发生的机会和条件;其次考虑“控制”方案,建立屏障,失效环节一旦发生可轻易察觉;若问题无法消除且不容易被发现,再选择“接受”方案,尽可能地降低出错率,神经外科患者发生 IAPI 的预防措施见表2。

表1 失效环节及失效原因的危害评分及决策树分析

Tab. 1 Hazard score and analysis of decision tree in failure link and failure cause

失效环节	失效原因	危险评分			决策树分析			是否继续
		严重程度	发生概率	危险分值	单一弱点	有效控制	可侦测性	
术前评估不准确	1. 未掌握《IAPI 危险因素评估量表》的评估方法	3	4	12	—	否	否	是
	2. 评估标准不一致	3	2	6	否	—	—	否
手术床单位不平整或潮湿	1. 保洁人员重视程度不足	2	2	4	否	—	—	否
	2. 手术床单位整理不到位	3	3	9	—	否	否	是
体位摆放不准确	1. 缺乏神经外科患者手术体位摆放规范流程	3	4	12	—	否	否	是
	2. 摆放体位相关人员配合不默契	3	3	9	—	否	否	是
防压工具使用不准确	1. 巡回护士不了解防压工具的使用方法	3	4	8	—	否	否	是
	2. 防压工具数量不足	2	2	4	否	—	—	否
未常规使用加温设备	1. 不了解加温设备的使用方法	3	3	9	—	否	否	是
	2. 加温设备数量不足	2	1	2	否	—	—	否
术后皮肤情况评估不准确	1. 巡回护士不了解皮肤评估标准	3	4	12	—	否	否	是
	2. 低年资护士缺乏临床经验	2	3	6	否	—	—	否
IAPI 风险评估量表填写不完整	巡回护士忘记将量表填写完整	1	3	3	是	否	否	是

注:“-”表示忽略或停止继续分析。

表2 预防神经外科患者发生 IAPI 的行动方案

Tab. 2 Action plan for prevention of IAPI in neurosurgery patients

失效原因	行动策略	行动方案
未掌握《IAPI 危险因素评估量表》的使用方法	排除	针对《IAPI 风险评估量表》的填写方法由护士长利用晨会时间以 PPT 授课的形式对全体护理人员培训,定期考核,合格后方可使用。
手术床单位整理不到位	排除	向保洁人员讲解手术床单位保持平整干燥的重要性并展开实操培训,考核合格后上岗,每次过床时巡回护士对手术床单位进行检查,不合格需重新整理。
缺乏神经外科患者手术体位摆放规范流程	排除	参考 2021 版《手术室护理实践指南》,将与神经外科患者相关手术体位的摆放过程制作成图片或视频,发送至科室工作人员微信群,供全体医务人员观看,并定期展开情景模拟演练,制定考核标准,定期考核,护士长每日抽查并现场指导。
摆放手术体位相关人员配合不默契	接受	明确规定安置手术体位时由巡回护士主导,明确人员分工,麻醉医师站在患者头部,保护管道、观察患者生命体征;其余人员分别站在手术床两侧,分别托扶患者的头颈部、腰背部、臀部及下肢,按照手术要求进行体位摆放并保持四肢处于功能位。
巡回护士未掌握防压工具的使用方法	排除	针对神经外科患者术中所用防压工具的使用方法展开全员实操培训,制定考核标准,定期考核,护士长每日进行抽查,现场查看并进行指导。
不了解加温设备的使用方法	排除	对科室全体护理人员展开实操培训,后期整理各种加温设备的使用方法并制作成视频,生成二维码贴于加温设备上,供全体护理人员方便随时扫码学习,定期实操考核。
巡回护士不了解皮肤评估标准	排除	利用文字、图片、视频等多样化形式对 IAPI 的相关知识进行培训,定期理论考核,合格后上岗。
巡回护士忘记填写量表完整填写	接受	巡回护士从护理信息系统中获取患者术中情况,从病房/监护室获取患者术后皮肤情况,将《IAPI 风险评估量表》补填完整。

1.2.6 质量控制 成立考核小组,4 名主管护师担任护理组长,利用手术室监控视频监督小组成员执行 IAPI 相关措施的落实情况,定期对小组成员进行相关知识和操作考核,每月定期召开例会反馈神经外科患者 IAPI 相关不良事件。

1.3 评价指标 (1) 高危失效环节发生率:由护理小组组长对发生的失效情况进行统计,发生率=发生人次/总次数×100%。(2) 手术室护士预防 IAPI 的专业能力:实施前及实施 3 个月后护士长对本科室

32名护士进行 IAPI 相关理论知识及操作技术考核,通过考核结果评价其预防 IAPI 的专业能力。理论知识主要包括手术体位的相关知识、IAPI 的防护知识等,操作考核主要包括手术体位的安置及相关器具的使用方法等。理论和操作考核分数均为 100 分,两项均 $\geq 85$ 分为合格。(3) IAPI 发生率。

1.4 统计学方法 使用 SPSS26.0 分析数据。符合正态分布的计量资料,以  $\bar{x}\pm s$  表述,组间比较采用两独立样本  $t$  检验或配对样本  $t$  检验;计数资料以例(%)表述,组间比较采用  $\chi^2$  检验或校正  $\chi^2$  检验。双侧检验, $\alpha=0.05$  为检验水准。

表 3 实施前后高危失效环节发生率的比较

Tab. 3 Comparison of the incidence of high-risk failure link before and after implementation

高危失效环节	对照组( $n=76$ )			试验组( $n=84$ )			$\chi^2$ 值	P 值
	发生次数	未发生次数	发生率(%)	发生次数	未发生次数	发生率(%)		
术前评估不准确	12	64	15.8	2	82	2.4	8.984	0.003
手术床单位不平整或潮湿	22	54	28.9	6	78	7.1	13.139	<0.001
手术体位摆放不准确	10	66	13.2	1	83	1.2	8.926	0.003
防压工具使用不正确	13	63	17.1	2	82	2.4	10.782	<0.001
未常规使用加温设备	16	60	21.1	3	81	3.6	11.652	<0.001
术后皮肤情况评估不准确	8	68	10.5	1	83	1.2	4.910	0.027
IAPI 风险评估量表填写不完整	9	67	11.8	0	84	0.0	8.428	0.004

表 4 实施前后手术室护士预防 IAPI 专业能力对比 (分,  $\bar{x}\pm s$ )

Tab. 4 Comparison of professional ability of operating room nurses in preventing IAPI before and after implementation (point,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	理论知识	操作技能
实施前	32	84.09 $\pm$ 3.48	85.06 $\pm$ 2.90
实施后	32	92.97 $\pm$ 3.32	92.28 $\pm$ 3.08
$t$ 值		10.197	9.255
P 值		<0.001	<0.001

2.3 实施前后 IAPI 发生率的比较 经统计,实施前的对照组有 6 例患者发生 I 期 IAPI, 1 例 II 期 IAPI, 发生率为 7.9%; 实施后的试验组无一例患者发生 IAPI, 实施前后差异有统计学意义( $\chi^2=6.039$ ,  $P=0.014$ )。

### 3 讨论

3.1 应用 HFMEA 可显著降低高危失效环节的发生率 本研究结果显示,应用 HFMEA 后神经外科患者 IAPI 管理流程中 7 项高危失效环节的总发生率由 16.92% 降为实施后的 2.55%, 这与孙茜茜等<sup>[12]</sup>通过 HFMEA 降低减重手术患者 PI 发生率研究结果一致。HFMEA 作为一种前瞻性的预防措施工具,能够在护理工作流程中发现不合理的地方,在具体操作或全面开展工作之前针对错误因素进行修改,其强调的是“事前预防”而不是“事后补救”,与传统的失效模式和效应分析(FMEA)相比, HFMEA 的优势是将风险

## 2 结果

2.1 实施前后两组高危失效环节发生率比较 与实施前的对照组相比,实施后的试验组的 7 项高危失效环节发生率显著降低,总发生率由实施前的 16.92% 降为实施后的 2.55% ( $\chi^2=67.848$ ,  $P<0.01$ ), 各项发生率差异也有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 3。  
2.2 手术室护士预防 IAPI 的专业能力 与实施前相比,实施 3 个月后本科室护士理论知识、操作技能考核均有所提高( $P<0.01$ )。见表 4。

优先指数的计算方法由三维  $S\times O\times D$  ( $S$ : Severity, 严重程度;  $O$ : Occurrence, 发生频率;  $D$ : Detectability, 侦测度) 变成二维  $S\times O$ , 并且直接从风险矩阵读取风险评分,使结果更加客观可靠,实现了对临床问题从感性认知到理性认知的升级<sup>[13-14]</sup>。本研究针对神经外科手术的特点,运用 HFMEA 筛选出神经外科患者 IAPI 管理过程中的高危失效环节,明确原因并采取干预措施,从而完善了预防神经外科患者发生 IAPI 的标准护理流程,有一定推广意义。

3.2 HFMEA 可有效提升手术室护士预防 IAPI 的专业能力 本研究结果显示,应用 HFMEA 流程优化后,护士对有关 IAPI 的理论和操作水平得分均显著提高。国内外研究发现手术室护士对 IAPI 的认知及预防行为处于中等水平,对预防 IAPI 的重视程度不够<sup>[15-16]</sup>。本研究在查阅相关指南和文献的基础上,对护士进行分层次、多样化的培训和评估,改善了个人能力、经验不足的缺陷,提升了护士的理论与实践能力,促使其加大对高风险环节的监督力度,从而以更有计划和有效的方式促进护理工作的实施。

3.3 应用 HFMEA 可显著降低患者 IAPI 的发生率 本研究结果显示,应用 HFMEA 后神经外科患者 IAPI 发生率显著降低,与陈红等<sup>[17]</sup>研究结果一致。本研究专门成立质控小组,护士长负责制定质控方案并组织实施,护理组长辅助监督护士行为规范并对其进行预

防 IAPI 的理论知识和操作技能考核,从而减少相关不良事件的发生。陈红丽<sup>[18]</sup>应用 PDCA 干预降低神经外科患者 IAPI 的发生,与该方法相比, HFMEA 能够前瞻性地梳理神经外科 IAPI 管理流程中的薄弱环节,侧重于根据风险评估和决策树分析制定干预方案,鼓励护士积极参与探讨,规范预防 IAPI 的护理行为,可有效降低患者 IAPI 发生率,提高手术室护理安全。

3.4 本研究不足之处 首先,研究仅在一家医院开展,样本量相对少且集中,其结果的外推性有限;其次,实施时间较短且只集中于手术室护理层面,未观察到对患者的长期影响,未来应扩大样本量,与病区之间建立无缝隙预防 PI 护理模式,延长观察时间。

综上所述,将 HFMEA 应用于预防神经外科患者 IAPI 的管理流程,有利于预防 IAPI 的发生,前瞻性地找出流程中潜在的高危失效环节,有利于降低患者 IAPI 发生率,提高患者的安全,从而提升护理质量。

利益冲突 无

#### 参考文献

- [1] Öhrn A, Ericsson C, Andersson C, et al. High rate of implementation of proposed actions for improvement with the healthcare failure mode effect analysis method: evaluation of 117 analyses [J]. *J Patient Saf*, 2018, 14(1): 17-20.
- [2] Schultz A, Bien M, Dumond K, et al. Etiology and incidence of pressure ulcers in surgical patients [J]. *Aorn J*, 1999, 70(3): 434, 437-40, 443.
- [3] 刘婉琳,高玲,李晓芹,等.神经外科术中压力性损伤风险预测模型的构建与应用研究[J].*护士进修杂志*,2022,37(7):619-622.  
Liu WL, Gao L, Li XQ, et al. Construction and application of risk prediction model of stress injury in neurosurgery [J]. *J Nurses Train*, 2022, 37(7): 619-622.
- [4] Cebeci F, Şenol Çelik S. Knowledge and practices of operating room nurses in the prevention of pressure injuries[J]. *J Tissue Viability*, 2022, 31(1): 38-45.
- [5] DeRosier J, Stalhandske E, Bagian JP, et al. Using health care failure mode and effect analysis: the VA National Center for Patient Safety's Prospective Risk Analysis System[J]. *Jt Comm J Qual Improv*, 2002, 28(5): 248-67, 209.
- [6] 刘朝芹,段小妹,刘中媛,等.医疗失效模式与效应分析在住院患者安全用药中的运用[J].*中国药物与临床*,2020,20(11):1895-1897.  
Liu ZQ, Duan XM, Liu ZY, et al. Application of medical failure mode and effect analysis in safe medication for inpatients[J]. *Chin Remedies Clin*, 2020, 20(11): 1895-1897.
- [7] 张琳,朱晓萍,刘贤亮,等.护士主导的急性缺血性脑卒中患者血管再通流程的优化及效果评价[J].*中华护理杂志*,2017,52(4):449-453.  
Zhang L, Zhu XP, Liu XL, et al. Development and effect evaluation of nurse-led emergency cerebral ischemia-reperfusion procedure[J]. *Chin J Nurs*, 2017, 52(4): 449-453.
- [8] 邢誉,姚瑶,丁冬梅.医疗失效模式与效应分析在门诊患者身份识别中的应用[J].*中国卫生质量管理*,2021,28(3):72-75.  
Xing Y, Yao Y, Ding DM. Application of healthcare failure mode and effect analysis in identification of outpatient [J]. *Chin Health Qual Manag*, 2021, 28(3): 72-75.
- [9] 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.
- [10] Cheng CH, Chou CJ, Wang PC, et al. Applying HFMEA to prevent chemotherapy errors[J]. *J Med Syst*, 2012, 36(3): 1543-1551.
- [11] Liu HC, Liu L, Liu N. Risk evaluation approaches in failure mode and effects analysis: a literature review [J]. *Expert Systems with Applications*, 2013, 40(2): 828-838.
- [12] 张茜茜,孙妹,王春玲,等.失效模式与效应分析在预防减重手术患者压力性损伤中的应用及效果[J].*解放军护理杂志*,2021,38(2):37-40.  
Zhang QQ, Sun M, Wang CL, et al. Application and effect of failure mode and effect analysis in prevention of stress injury during weight loss surgery[J]. *Nurs J Chin PLA*, 2021, 38(2): 37-40.
- [13] 张焕军,张春苗,郭爱华,等.医疗失效模式与效应分析在护理领域的应用进展[J].*护理研究*,2016,30(18):2183-2185.  
Zhang HJ, Zhang CM, Guo AH, et al. Application progress on healthcare failure mode and effect analysis in nursing field[J]. *Chin Nurs Res*, 2016, 30(18): 2183-2185.
- [14] Rah JE, Manger RP, Yock AD, et al. A comparison of two prospective risk analysis methods: traditional FMEA and a modified healthcare FMEA[J]. *Med Phys*, 2016, 43(12): 6347.
- [15] 李菊云,杨丽华,樊玲丽,等.226名护士对围术期患者压力性损伤的认知及预防行为现状[J].*护理学报*,2017,24(18):48-52.  
Li JY, Yang LH, Fan LL, et al. Status quo of cognition and preventive behavior of 226 nurses on stress injury in perioperative period [J]. *J Nurs*, 2017, 24(18): 48-52.
- [16] Tallier PC, Reineke PR, Asadoorian K, et al. Perioperative registered nurses knowledge, attitudes, behaviors, and barriers regarding pressure ulcer prevention in perioperative patients[J]. *Appl Nurs Res*, 2017, 36: 106-110.
- [17] 陈红,张春瑾,吴波,等.医疗失效模式与效应分析在术中获得性压力性损伤风险管理中的应用[J].*中国护理管理*,2022,22(5):713-717.  
Chen H, Zhang CJ, Wu B, et al. Application of healthcare failure mode and effect analysis in the risk management of intraoperation-acquired pressure injury[J]. *Chin Nurs Manag*, 2022, 22(5): 713-717.
- [18] 陈红丽.PDCA 循环对神经外科昏迷患者围手术期压力性损伤发生率的影响[J].*护理实践与研究*,2020,17(4):152-154.  
Chen HL. Effects of applying PDCA cycle for the incidence of perioperative pressure injury in patients with neurosurgery coma[J]. *Nurs Pract Res*, 2020, 17(4): 152-154.

收稿日期:2022-12-05 修回日期:2023-02-24 编辑:石嘉莹