

DOI: 10.12235/E20240545

文章编号: 1007-1989 (2025) 04-0001-07

论 著

失效模式与影响分析在软式内镜清洗 消毒效果评价中的应用*

范鹏超, 刘贺, 刘文芝

(大连医科大学附属第二医院 疾病预防与医院感染控制部,
辽宁 大连 116023)

摘要: 目的 探讨失效模式与影响分析(FMEA)在软式内镜清洗消毒医院感染控制中的应用效果。
方法 选取2020年10月—2021年10月于该院内镜中心进行清洗消毒的内镜作为对照组,运用FMEA对软式内镜清洗消毒全流程进行管理,选取2021年11月—2022年11月优化干预后进行清洗消毒的内镜作为试验组,比较两组主要失效模式的风险优先系数(RPN)、内镜消毒、医用压缩空气、漂洗用水微生物监测结果和消毒合格率。**结果** FMEA优化后,6项主要失效模式RPN值明显下降,胃镜和肠镜微生物监测合格率分别由88.03%和73.08%提高至97.44%和96.15%,漂洗用水和医用压缩空气微生物监测合格率分别由30.00%和65.00%提高至95.00%和95.00%,优化前后比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 漂洗用水和医用压缩空气的监测、同质化规范培训和完善配套的清洗耗材,是内镜清洗消毒管理中的高风险环节,应加强流程监管,实施FMEA,对提高内镜清洗消毒合格率起重要作用。

关键词: 失效模式与影响分析(FMEA); 软式内镜; 清洗消毒; 质量管理

中图分类号: R472.1

Application of failure mode and effects analysis in evaluating the cleaning and disinfection effectiveness of flexible endoscopes*

Fan Pengchao, Liu He, Liu Wenzhi

(Department of Disease Prevention and Hospital Acquired Infection Control, the Second Hospital of
Dalian Medical University, Dalian, Liaoning 116023, China)

Abstract: Objective To explore the application of failure mode and effects analysis (FMEA) in hospital infection control of flexible endoscope cleaning and disinfection. **Methods** Take the endoscopes cleaned and disinfected in the endoscopy center of a large hospital from October 2020 to October 2021 as the control group, then use the FMEA risk assessment method to manage the whole process of cleaning and disinfection of flexible endoscopes, and take the cleaned and disinfected endoscopes optimized after the intervention from November 2021 to November 2022 as the test group, compare the monitoring results and disinfection qualification rates of risk priority number (RPN), endoscopic disinfection, medical compressed air, and rinse water microorganisms in two

收稿日期: 2024-09-11

* 基金项目: 国家卫生健康委医院管理研究所项目 (No: GY2023043)

[通信作者] 刘文芝, E-mail: 2568844363@qq.com

main failure modes. **Results** After FMEA optimization, the RPN values of the six main failure modes decreased significantly. The qualification rates of gastroscope and enteroscope disinfection increased from 88.03% and 73.08% to 97.44% and 96.15% respectively, the qualification rates of rinsing water and compressed air for drying increased from 30.00% and 65.00% to 95.00% and 95.00% respectively, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The monitoring of rinsing water and dry gas, the training of homogeneity specification, and the improvement of supporting cleaning consumables are high-risk links in the cleaning and disinfection process of endoscopes. The process supervision should be strengthened, and the implementation of FMEA plays an important role in improving the qualification rate of cleaning and disinfection of endoscopes.

Keywords: failure mode and effects analysis (FMEA); flexible endoscope; cleaning and disinfection; quality management

近年来,随着内镜技术的迅速发展,消化内镜已经成为治疗胃肠和肝胆胰疾病患者有效的微创方法^[1]。有文献^[2]报道,我国平均每30例住院患者,或70例门诊患者中,就有1例接受内镜检查或治疗。由于内镜直接与黏膜、体液和血液直接接触,一旦消毒不当,很容易出现病原菌流行性感染,甚至引发多重耐药菌的院内暴发。但因内镜结构较为精细、材料不耐高温、管腔细长和长期使用易形成难以清洗的生物膜等原因,导致内镜在清洗消毒后,仍残留微生物,软式内镜清洗消毒不彻底,也容易导致院内感染的发生^[3]。我国在内镜消毒清洗质量管理中虽取得了一定进步,但近年来,仍有因为内镜清洗消毒不彻底,而导致医院感染事件的报道^[4]。目前,我国在软式内镜的管理上存在:清洗消毒管理缺乏同质化培训、清洗消毒流程监管不力和质量控制意识薄弱等问题^[5]。因此,加强内镜清洗消毒的风险评估和管理,对预防医院感染有着重要作用。失效模式与影响分析(failure mode and effect analysis, FMEA)是一种前瞻性与主动性并存的风险评估方法,通过反复评估管理过程中的漏洞,持续改进流程,目前已被国内外医疗机构引入,用于医疗风险管理、护理管理、器械和药品管理等^[6-7]。本研究基于FMEA风险评估,分析其在内镜中心消毒清洗全流程中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年10月—2021年10月本院实施常规消毒的67条软式内镜作为对照组。其中,胃镜39条,肠镜28条。选取2021年11月—2022年11月基于FMEA风险评估管理内镜清洗消毒全流程后的67条软式内镜作为试验组,各种类内镜数量与对照组一致。

1.2 方法

1.2.1 FMEA方法 确定优化流程主题并组建评估团队,由本院医院感染委员会决定,将提高内镜中心清洗消毒质量作为优化主题。FMEA小组构成:医院感染委员会主任作为团队决策者,内镜中心主任、护士长、消毒清洗专职组长、医院感染控制和医务部专职人员作为组员。所有人员经过规范的FMEA培训,流程优化按照标准FMEA步骤进行。首先明确评估对象,利用头脑风暴的方法,识别所有风险因素,然后,进行风险分析,找出失效模式,最后开展对应评估与政策制定,并定期开展小组会议,确定下一步行动目标。

1.2.2 分析潜在失效模式和失效原因 医院感染委员会多次会议决定,按照以下4个流程进行分析:1)依据《软式内镜清洗消毒技术规范:WS 507-2016》^[8],重点针对清洗消毒的全流程进行梳理,从医疗安全感控管理出发,分析潜在失效模式和

失效原因;2)制定失效模式分析表,从严重度(severity, S)、发生概率(frequency of occurrence, O)和检测度(likelihood of detection, D)三个维度进行评估,三者评分各为1~10分;3)开展风险评估。组合团队成员对内镜中心清洗消毒流程中可能出现的失效模式进行评分,评分前对所有成员进行规范化培训,以保证评分真实可信,取S、O和D的平均值作为各项失效模式的赋值;4)计算风险优先系数(risk priority number, RPN)。 $RPN = S \times D \times O$,总分为1~1 000分,分值越高,失效风险越大,当 $RPN > 125$ 分时,提示风险较高,需要及时干预^[5]。

1.2.3 内镜监测和培养方法 取洗脱液1 mL接种于营养琼脂平皿上,作为对照组,将剩余洗脱液49 mL在无菌条件下采用0.45 μm 滤膜过滤浓缩,将滤膜置于凝固的营养琼脂平皿上,置于 $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$ 恒温箱培养48 h,计算菌落数。当滤膜上的菌落可计数时,内镜上总菌落数(CFU/件)=两平行平皿的平均菌落数+滤膜上菌落数;当滤膜上的菌落不可计数时:菌落总数(CFU/件)=两平行平皿的平均菌落数 $\times 50$ 。合格率=菌落数合格内镜数/采样内镜数 $\times 100\%$;检出率=培养出菌落的内镜数/采样内镜数 $\times 100\%$ 。

1.2.4 漂洗用水采样和实验室检测 依据《医院消毒卫生标准:GB 15982-2012》^[9],取50 mL漂洗用水及时送检。取收集的洗脱液1 mL,加入直径9 cm无菌平皿,倒入溶化的40~45 $^\circ\text{C}$ R2A培养基15~20 mL,待凝固;剩余的纯化水用0.45 μm 滤膜过滤浓缩,将滤膜反贴于R2A平板上,20 $^\circ\text{C}$ 恒温培养7 d,再进行菌落计数。

1.2.5 气源喷枪采样和实验室检测 采用直接对培养皿喷气的方法:将气源喷枪空气喷出15 s,再将气源喷枪对准培养皿表面喷气15 s,将培养皿置于 $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$ 恒温箱培养48 h,计算菌落数^[10]。

1.3 合格判定标准

根据《软式内镜清洗消毒技术规范:WS 507-2016》要求^[8]和《医院消毒卫生标准:GB 15982-

2012》^[9]要求,消毒内镜合格标准:菌落总数 ≤ 20 (CFU/件或CFU/100 cm^2),不得检出致病菌;依据《生活饮用水标准:GB 5749-2006》^[11],纯化水中细菌总数应 ≤ 10 CFU/100 cm^2 ;气体培养结果参考《医院消毒卫生标准:GB 15982-2012》^[9],以菌落数 ≤ 10 CFU/100 cm^2 为合格。

1.4 统计学方法

选用SPSS 22.0统计学软件分析数据。计数资料以百分率(%)表示,比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 清洗消毒失效模式和失效原因

通过团队反复讨论和分析,针对内镜清洗消毒的全流程,得出28个失效模式和30个失效原因。见表1。

2.2 干预后失效模式RPN分析

干燥后,6项主要失效模式RPN值明显下降。根据RPN的大小,决定出优先行动级,对于 > 125 分的高风险失效模式,制定相关整改流程和计划:1)每季度利用滤膜过滤法对内镜清洗用水进行微生物监测,如果培养出致病菌,更换管路和水龙头;2)定期对用水管路进行消毒,并评价消毒效果;3)申请一次性刷头,做到一镜一更换,对可重复用的刷头制定更换标准,若有肉眼可见破损时应及时更换,若无肉眼可见破损,则洗刷每天更换;4)内镜中心所有专职洗消人员上岗前需进行规范化培训并考核,考核合格后才可上岗;5)加强内镜中心所有医务人员手卫生培训和考核;6)每个月均需监测干燥内镜压缩气体微生物,若结果超标,则及时联系厂家进行更换维修。见表2。

2.3 干预前后清洗消毒效果评价

试验组进行干预后,胃镜、肠镜、漂洗用水和压缩空气微生物监测合格率明显高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表3。

表 1 内镜清洗消毒失效模式分析
Table 1 Analysis of failure modes of endoscopic cleaning and disinfection

子流程	潜在失效模式	失效原因	S	O	D	RPN
预处理	床旁擦拭不到位	患者多,工作量大	4.1	2.2	3.1	28.0
	送水送气时间不足	意识薄弱,认为该步不重要	4.0	2.1	3.0	25.2
	床旁吸引清洗液不到位	缺乏专业培训	2.0	1.1	1.0	2.2
侧漏	做不到一用一侧漏,可能内镜有破损无法发现	患者多,工作量大	5.5	5.5	2.2	66.6
	内镜未完全浸没于水中	培训不到位	2.2	4.5	3.5	34.6
	出现气泡未发现	观察不仔细不到位	3.2	8.6	4.2	115.6
清洗	插入部与操作部擦拭不到位	清洗人员流动性大,同质化操作较难	3.0	1.4	2.4	10.1
	未按照相关规范步骤清洗	上岗人员无规范化考核	5.8	8.8	3.6	183.7
	可重复用刷头未及时更换	只依赖肉眼观察,无量化标准	7.5	5.8	3.0	130.5
	刷子与内镜型号不匹配	耗材缺少,成本过高	8.0	2.4	1.6	30.7
	附件清洗不到位	附件过多,手动清洗工作量大	4.5	3.1	4.2	58.6
漂洗	无人观察漂洗步骤	过分依赖自动清洗机器	1.2	1.4	1.6	2.7
	内管路干燥不彻底	观念上依赖消毒步骤	5.2	2.7	2.2	30.9
	外表面未擦拭干燥	主观认为较为麻烦,意义不大	6.2	3.2	2.7	53.6
消毒	机器程序错误	厂家缺少定期维护	1.2	5.7	1.5	10.3
	消毒剂失效	监测不到位,导致浓度不达标	3.8	7.8	2.3	68.2
		配置时间过长	2.1	7.8	2.2	36.0
终末漂洗	漂洗用水细菌超标	无标准导致监测不到位	4.8	8.8	7.6	321.0
	清洗用水管路无人监测	管路很难消毒,更换不及时	5.2	8.9	7.8	361.0
	附件冲洗时间过短	培训不到位,意识薄弱	3.2	2.4	1.6	12.3
	手污染导致内镜污染	手卫生意识不足	7.8	7.2	3.4	190.9
干燥	干燥无菌巾湿度过大,无法及时更换	人员配备及物品不足,工作量较大	5.5	6.0	2.7	89.1
	干燥气枪压缩空气污染	气体很难监测,容易疏忽此风险点	7.2	6.8	3.4	166.5
	外表面干燥不彻底	周转吃力,时间较紧	2.0	4.2	3.5	29.4
转运/储存	手套更换不及时	手卫生意识不到位	2.8	5.8	3.8	61.7
	消毒后包裹内镜包布污染	无菌包布更换不及时,做不到一用一换	3.4	4.2	2.0	28.56
	内镜转运取放过于随意	转运人员意识薄弱	5.5	3.2	2.0	35.2
其他	洗消间空气消毒不到位	布局不合理,换气及新风量不达标	6.5	2.2	1.4	20.0
		不重视空气消毒导致消毒频率不足	2.2	2.4	1.6	8.4
	物表及水槽消毒不彻底	缺少监管,人员工作量大毕竟疲惫	2.0	2.0	2.4	9.6

表 2 高风险失效模式 RPN 干预前后对比

Table 2 Comparison of RPN values for high-risk failure modes before and after intervention

失效模式	干预前				干预后				RPN 下降率/%	行动优先级
	S	O	D	RPN	S	O	D	RPN		
漂洗用水管路无人监测	5.2	8.9	7.8	361.0	2.4	8.2	3.4	66.9	81.5	2
漂洗用水细菌超标	4.8	8.8	7.6	321.0	2.1	8.6	5.0	90.3	71.9	1
手污染导致内镜污染	7.8	7.2	3.4	190.9	2.0	6.8	2.5	34.0	82.2	5
未按照相关规范步骤清洗	5.8	8.8	3.6	183.7	3.4	6.2	2.4	50.6	72.5	4
干燥气枪压缩空气污染	7.2	6.8	3.4	166.5	2.0	5.5	2.0	22.0	86.8	6
可重复用刷头未及时更换	7.5	5.8	3.0	130.5	4.2	5.2	3.0	65.5	49.8	3

表 3 基于失效模式效应分析干预前后微生物监测对比

Table 3 Comparison of microbial monitoring before and after intervention based on failure mode effect analysis

组别	频数/次	合格数/次	合格率/%	不合格样本平均菌落数/(CFU/cm ²)
对照组 (n = 67)				
胃镜	117	103	88.03	40.85
肠镜	52	38	73.08	50.68
漂洗用水	40	12	30.00	246.52
压缩空气	20	13	65.00	24.83
试验组 (n = 67)				
胃镜	117	114	97.44	26.83
肠镜	52	50	96.15	28.96
漂洗用水	40	38	95.00	120.31
压缩空气	20	19	95.00	21.43
χ^2 值/ P 值 _{胃镜}			6.34/0.011	
χ^2 值/ P 值 _{肠镜}			8.93/0.003	
χ^2 值/ P 值 _{漂洗用水}			33.33/0.000	
χ^2 值/ P 值 _{压缩空气}			3.91/0.048	

3 讨论

3.1 FMEA 的临床应用

FMEA 是一种科学的系统化管理方法，通过将 FMEA 与 PDCA 循环管理法相结合，可以对高风险的流程进行调整和优化，在前瞻性进行事先预防的同时，还可以回顾性进行事后改进。目前，在医院感染防控和医院管理方面广泛运用^[12]。本研究将 FMEA 用于内镜中心清洗消毒全流程，选取 2021 年 11 月—

2022 年 11 月干预后的软式内镜作为试验组，对高风险失效模式进行分析改进后，内镜清洗消毒合格率明显提高，这与徐乃秋等^[13]的研究一致。

3.2 漂洗用水合格率的重要性

本研究中，干预前 RPN 分值最高的失效模式为漂洗用水无人监测，第二高的失效模式为漂洗用水细菌超标。由于管路结构复杂，难以彻底清洗消毒，某些致病菌长期定植在管路或水龙头中，极易形成感染

源。患者不同程度地接触到被污染的医疗器械，极大地增加了因水源污染造成的医院感染事件聚集或暴发概率，严重的甚至影响患者和医务人员的身心健康，给社会带来巨大的经济损失。本研究中，2021 年干预前漂洗用水合格率仅为 30.00%，远低于广州和哈尔滨^[14-15]，究其原因：本院 2021 年前对医疗用水消毒重视不足，且采样时选用倾注法，导致捕捉到的菌落数存在假阴性，无法正确反馈医疗用水的微生物监测结果。经过 FMEA 流程优化后，监测方法选用滤膜法，在低营养培养基 R2A 上恒温培养 7 d，结果反馈后，对漂洗用水管路和水龙头进行了全部更换，并定期进行管路消毒，漂洗用水合格率明显提高。医疗用水微生物监测情况提示医疗风险，现阶段医疗机构大多参考的是《生活饮用水标准：GB 5749-2006》^[11]，而针对不同种类的医疗用水无明确规范和要求。因此，相关部门应尽快建立医疗用水分级管理规范，提供医疗用水监测和消毒的有效指南，相关医疗机构也应建立健全的安全用水监测制度，提高风险意识。

3.3 压缩气体合格率的重要性

内镜的结构较为复杂，仅依赖乙醇冲洗不易彻底干燥，而微生物的生长又依赖于潮湿的环境。因此，乙醇冲洗后压缩气体的干燥，对于内镜清洗消毒十分重要。本研究中，对照组压缩空气监测合格率较低，微生物培养结果均为枯草杆菌，可能是由于空气压缩机故障导致细菌定植于滤芯表面造成的。目前，大多数医疗机构缺乏对压缩空气的微生物监测。因此，临床有关气枪空气导致内镜污染或院感事件的报道较为少见。经过 FMEA 后，本院内镜中心要求厂家工程师定期对压缩机进行维护，医院感染控制部门也将气枪空气生物学纳入定期监测范围内，试验组中压缩空气监测合格率明显提高，且无致病菌检出。有关部门应尽快建立医用压缩空气使用指南和监测规范，进一步推动医疗机构消毒高质量发展。

3.4 内镜清洗消毒不达标的原因

本研究中，导致内镜清洗消毒不达标的重要原因是手污染导致的二次污染，以及未按照规范进行操作，分析其原因为：1) 内镜清洗中配备的刷头成本较高，配备数量不足，一次性刷头存在反复使用的情况，而可重复用的刷头因无法进行量化规范，只能靠肉眼观察判断是否应丢弃，存在刷头失效导致的清洗失败^[16]；2) 消毒专职人员流动性大，掌握的专业知

识相对不足，上岗缺乏规范全面的考核，因洗消专职人员不要求完全的医学背景，无菌观念和手卫生理念较为薄弱，且临床工作量较大，疏于培训质控，形成了洁污观念弱的工作习惯。本院针对 FMEA 结果，对所有专职人员进行规范标准化培训，考核合格后才可上岗，并定期举行分级分层的针对性培训，对所有人员手卫生再次进行全覆盖培训和考核，建立科室医院感染质控规范，将人员手卫生纳入考核范围中，切实提高了手卫生和清洗消毒合格率。

3.5 本研究的局限性

本研究纳入的数据较少，因使用内镜的患者量较大，无法追踪医院感染的发生率。

综上所述，漂洗用水和医用压缩空气的监测、同质化规范培训和完善配套的清洗耗材，是内镜清洗消毒管理中的高风险环节，应加强流程监管，实施 FMEA，对提高内镜清洗消毒合格率起重要作用。

参 考 文 献：

- [1] HALMANS Y, WELLENSTEIN D J, ROMIJN M, et al. Is ultraviolet light disinfection fit to be the future standard for the disinfection of flexible endoscopes without a working channel[J]. Clin Otolaryngol, 2023, 49(1): 130-135.
- [2] 滕冬梅, 李亚平, 杨小军, 等. 2023 年重庆市 44 所公立中医医院软式内镜清洗消毒新规范执行现状调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(18): 2848-2852.
- [2] TENG D M, LI Y P, YANG X J, et al. Investigation on the implementation of new specifications for cleaning and disinfection of flexible endoscopes in 44 public TCM hospitals in Chongqing in 2023[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2024, 34(18): 2848-2852. Chinese
- [3] 朱艳秋, 张满, 杨怀, 等. 滤膜法与倾注法两种方法检测内镜消毒效果的结果比较[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(6): 539-542.
- [3] ZHU Y Q, ZHANG M, YANG H, et al. Comparison of membrane filtration method and agar plate pouring method for detecting disinfection efficacy of endoscopes[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2018, 17(6): 539-542. Chinese
- [4] 张文英. 消化内镜医院感染相关危险因素分析及控制措施探讨[J]. 数理医药学杂志, 2021, 34(6): 945-946.
- [4] ZHANG W Y. Analysis of risk factors associated with nosocomial infection of digestive endoscopy and discussion on control measures[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2021, 34(6): 945-946. Chinese
- [5] 兰德增, 王照华, 胡亚军, 等. 医疗机构软式内镜清洗消毒耗材使用现状调查[J]. 中国消毒学杂志, 2024, 41(7): 559-560.
- [5] LAN D Z, WANG Z H, HU Y J, et al. Investigation on the use of soft endoscope cleaning and disinfection consumables in medical

- institutions[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2024, 41(7): 559-560. Chinese
- [6] 卢瑛, 陈沅, 王维, 等. 失效模式与效应分析提升手术室软式内镜清洗消毒质量的效果[J]. 上海护理, 2024, 24(7): 62-66.
- [6] LU Y, CHEN Y, WANG W, et al. Effect of failure mode and effects analysis on improving cleaning and disinfection quality of flexible endoscopes in operating theaters[J]. Shanghai Nursing, 2024, 24(7): 62-66. Chinese
- [7] 薛婷婷, 张凤怡. 失效模式与效应分析风险管理模式对手术室麻醉护士岗位胜任力及管理效果的影响[J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(27): 3774-3779.
- [7] XUE T T, ZHANG F Y. Influence of failure mode and effect analysis risk management on job competency and management effect of anesthesia nurses in operating room[J]. Chinese Journal of Modern Nursing, 2022, 28(27): 3774-3779. Chinese
- [8] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 软式内镜清洗消毒技术规范: WS 507-2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [8] National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Technical specification for cleaning and disinfection of flexible endoscope: WS 507-2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2016. Chinese
- [9] 中华人民共和国卫生部. 医院消毒卫生标准: GB 15982-2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [9] Ministry of Health of the People's Republic of China. Hygienic standard for hospital disinfection: GB 15982-2012[S]. Beijing: Standards Press of China, 2012. Chinese
- [10] 聂渝莉, 张巧禹, 徐秀莉, 等. 一起干燥用压缩空气引起的肠镜二次污染案例报告[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(9): 911-915.
- [10] NIE Y L, ZHANG Q Y, XU X L, et al. Endoscope secondary contamination caused by compressed air for drying: one case report[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(9): 911-915. Chinese
- [11] 中华人民共和国卫生部. 生活饮用水标准: GB 5749-2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [11] Ministry of Health of the People's Republic of China. Standard for drinking water: GB 5749-2006[S]. Beijing: Standards Press of China, 2006. Chinese
- [12] 王晓菲, 陈东方, 刘亚琴, 等. 失效模式与效应分析在消毒供应中心硬式内镜器械全流程管理中的应用[J]. 中国消毒学杂志, 2024, 41(8): 599-602.
- [12] WANG X F, CHEN D F, LIU Y Q, et al. The application of failure mode and effect analysis in the whole process management of rigid endoscopic instruments in the disinfection supply center[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2024, 41(8): 599-602. Chinese
- [13] 徐乃秋, 何绮月, 潘奎静. 失效模式与效应分析在内镜中心风险管理中的应用[J]. 江苏卫生事业管理, 2021, 32(3): 312-315.
- [13] XU N Q, HE Q Y, PAN K J. Application of failure mode and effect analysis in risk management of endoscopy center[J]. Jiangsu Health System Management, 2021, 32(3): 312-315. Chinese
- [14] 张旭, 贺征, 伍业健, 等. 广州市医疗机构质量监测[J]. 中国消毒学杂志, 2023, 40(12): 913-915.
- [14] ZHANG X, HE Z, WU Y J, et al. Quality monitoring of medical institutions in Guangzhou[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2023, 40(12): 913-915. Chinese
- [15] 肖佳庆, 杜丽, 陈微娜, 等. 不同级别医疗机构医疗用水消毒效果调查[J]. 现代医院管理, 2017, 15(6): 41-42.
- [15] XIAO J Q, DU L, CHEN W N, et al. Investigation on disinfection effect of medical water in medical institutions at different levels[J]. Modern Hospital Management, 2017, 15(6): 41-42. Chinese
- [16] 石雪平, 李雯, 周晓亮, 等. 失效模式与效应分析法在消化内镜标本安全管理中的应用[J]. 现代临床护理, 2018, 17(1): 42-46.
- [16] SHI X P, LI W, ZHOU X L, et al. Application of failure mode and effect analysis in safety management of digestive endoscopic specimens[J]. Modern Clinical Nursing, 2018, 17(1): 42-46. Chinese

(吴静 编辑)

本文引用格式:

范鹏超, 刘贺, 刘文芝. 失效模式与影响分析在软式内镜清洗消毒效果评价中的应用[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(4): 1-7.
FAN P C, LIU H, LIU W Z. Application of failure mode and effects analysis in evaluating the cleaning and disinfection effectiveness of flexible endoscopes[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(4): 1-7. Chinese