

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20255462

· 论 著 ·

新建内镜中心终末漂洗水异常情况分析与对策

赵 静¹, 任晓蕊¹, 何子阳², 孟祥雨³, 郭 泽⁴, 周春莲¹

(首都医科大学附属北京友谊医院 1. 疾病预防控制与感染管理处; 2. 消化内镜中心; 3. 医学工程处; 4. 规划建设处, 北京 101300)

[摘要] **目的** 在新建内镜中心纯化水处理系统投入使用前开展微生物学监测, 综合分析终末漂洗水微生物检测结果超标的原因并给予解决方案, 为今后处置该类事件提供参考依据。**方法** 监测 2024 年 4—7 月北京市某三级甲等综合医院新建消化内镜中心终末漂洗水的微生物检测数据, 分别从内镜中心纯化水处理系统设备维护管理和纯化水给水管路清洗消毒方法改进等角度逐步分析终末漂洗水微生物检测超标的潜在原因, 并提出针对性的改进措施。**结果** 2024 年 4 月该新建消化内镜中心终末漂洗水微生物监测结果为 1 400 CFU/100 mL, 主要细菌类型为少见贪铜菌, 经过五轮措施改进和复查之后, 新建内镜中心终末漂洗水微生物监测结果为 0 CFU/100 mL, 合格率为 100%。经分析, RO 反渗透膜损坏、纯水储水罐使用前未清洁和纯水给水管路清洗消毒流程不规范是此次新建消化内镜中心终末漂洗水微生物检测超标的主要原因, 针对性改进后问题得到解决。**结论** 医疗机构应持续对内镜用水进行周期性监测, 定期执行纯化水处理系统的清洗和消毒, 规范清洁消毒流程, 保障医疗质量和患者安全。

[关键词] 新建内镜中心; 终末漂洗水; 微生物; 消毒; 内镜清洗消毒中心

[中图分类号] R181.3⁺2

Analysis and countermeasures for abnormal final rinse water in a newly-built endoscopy center

ZHAO Jing¹, REN Xiaorui¹, HE Ziyang², MENG Xiangyu³, GUO Ze⁴, ZHOU Chunlian¹

(1. Department of Disease Prevention and Control and Infection Management; 2. Digestive Endoscopy Center; 3. Department of Medical Engineering; 4. Department of Planning and Construction, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 101300, China)

[Abstract] **Objective** To conduct microbiological monitoring before the operation of the purified water treatment system in a newly-built endoscopy center, comprehensively analyze the causes for the standard-exceeding results of microbial detection of final rinse water, propose solutions, and provide reference for handling similar events in the future. **Methods** Microbial detection data of the final rinse water in the newly-built digestive endoscopy center of a tertiary first-class general hospital in Beijing from April to July 2024 were monitored. The potential causes for standard-exceeding results of microbial detection of final rinse water were analyzed from the perspectives of equipment maintenance and management of the purified water treatment system as well as the improvement of cleaning and disinfection methods for the purified water supply pipeline in the endoscopy center, targeted improvement measures were proposed accordingly. **Results** The microbial monitoring result of final rinse water in the newly-built digestive endoscopy center built in April 2024 was 1 400 CFU/100 mL, with the main bacterial type being *Cupriavidus pauculus*. After five rounds of improvement measures and rechecks, microbial monitoring result of the final rinse water in the newly-built endoscopy center was 0 CFU/100 mL, with a qualification rate of 100%. Analysis

[收稿日期] 2024-10-31

[作者简介] 赵静(1995-), 女(汉族), 贵州省毕节市人, 博士研究生, 主要从事医院感染预防与控制研究。

[通信作者] 周春莲 E-mail: glxzchli@163.com

suggested that the main causes for the standard-exceeding results of microbial detection of final rinse water were due to the damage of the reverse osmosis membrane, lack of cleaning for the pure water storage tank before use, and non-standard cleaning and disinfection process for the pure water supply pipeline, after targeted improvement, the problem was solved. **Conclusion** Medical institutions should continuously conduct periodic monitoring on water used for endoscope, regularly perform cleaning and disinfection of the purified water treatment system, standardize cleaning and disinfection procedures, ensure medical quality and patient safety.

[**Key words**] newly-built endoscopy center; final rinse water; microorganism; disinfection; endoscope cleaning and disinfection center

近年来,随着科学技术的发展和微创技术的不断进步,消化内镜检查作为一种微创式侵入性操作,能够经消化道直接获取图像,对患者的胃肠疾病进行准确诊断,是目前消化道疾病检查的重要手段^[1]。消化内镜是一种直接进入人体腔道的侵入性器械,容易由于清洗消毒不当而导致严重的医院感染事件^[2]。内镜的清洗消毒已成为医院感染防控的重点,内镜清洗用水是清洗消毒工作中最主要也是用量最大的原料,保证合格的清洗用水水质是保障内镜清洗消毒质量的关键环节。我国于 2016 年正式发布了《软式内镜清洗消毒技术规范》WS 507—2016,并规定消毒后的内镜应采用纯化水或无菌水进行终末漂洗,终末漂洗水细菌总数 ≤ 10 CFU/100 mL^[3]。为保障新建消化内镜中心的正常运行和医疗安全,疾病预防控制与感染管理处(简称“感控处”)对开诊前的消化内镜中心开展内镜用水微生物检测,发现终末漂洗水细菌总数超标,通过分析问题和针对性干预处置后,终末漂洗水水质符合技术规范的要求,现将整个流程报告如下,为今后处置该类事件提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 资料来源 2024 年 4 月北京市某三级甲等综合医院完成消化内镜中心的建设项目,正式投入使用前对内镜终末漂洗水进行微生物检测,收集 2024 年 4—7 月期间微生物检测数据,分析存在的问题并进行整改。

1.2 采样及检测方法 参照《医院消毒卫生标准》GB 15982—2012、《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367—2012、《血液透析及治疗相关用水》YY 0572—2015 和《软式内镜清洗消毒技术规范》WS 507—2016 等标准开展终末漂洗水微生物检测和物体表面菌落总数检测。

分别从新建消化内镜中心终末漂洗池水龙头和

纯水储水罐采样水龙头采集水标本。先对采样口进行清洁,然后用浸透 75%乙醇的棉签对采样口内外部擦拭消毒,打开水龙头放流 10 min,用无菌采样瓶接取 100 mL 水标本,2 h 内将标本送至检验科进行微生物学检测。微生物检测采用平板涂布法和滤膜过滤法,将采集后的水标本充分混匀,取 1.0 mL 水标本平行接种于两个直径 90 mm 的营养琼脂培养皿上,将剩余终末漂洗水标本用 0.45 μm 孔径的滤膜过滤浓缩,将滤膜接种在营养琼脂培养皿上,(36 ± 1) $^{\circ}\text{C}$ 恒温培养 48 h 后进行菌落计数,两个培养皿和滤膜上的菌落数之和为水标本的菌落总数,并使用 Autof ms 1000 全自动微生物质谱检测系统对微生物种类进行鉴定。

1.3 判定标准 根据《软式内镜清洗消毒技术规范》WS 507—2016 进行结果判定,终末漂洗用水以细菌总数 ≤ 10 CFU/100 mL 为合格。根据《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367—2012,物体表面细菌菌落总数 ≤ 10 CFU/cm² 为合格。

1.4 内镜中心纯化水处理系统 内镜中心纯化水处理系统属于内镜清洗工作站的模块之一,由石英砂过滤柱、活性炭过滤柱、循环泵、0.2 μm 孔径的滤芯过滤器、RO 反渗透膜、纯水储水罐和纯水增压泵组合而成,自来水经纯化水处理系统处理后生成终末漂洗水,见图 1。

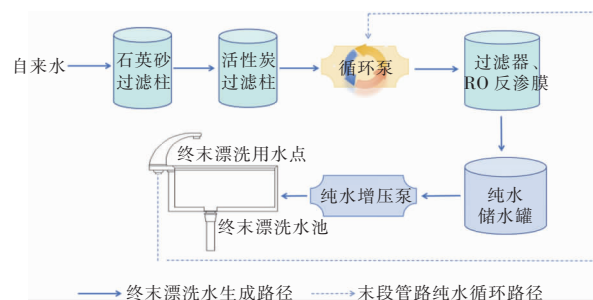


图 1 新建内镜中心纯化水处理系统示意图

Figure 1 Schematic diagram of the purified water treatment system in the newly-built endoscopy center

2 结果

2.1 干预前终末漂洗水微生物监测结果 采集 4 份终末漂洗水标本及 1 份纯水储水罐水标本进行微生物监测, 采样人员严格执行无菌操作。终末漂洗水标本的检测结果显示分别为 200、600、600、1 400 CFU/100 mL, 纯水储水罐水标本的检测结果显示为 3 800 CFU/100 mL, 按照 ≤ 10 CFU/100 mL 的参考标准, 终末漂洗水标本和纯水储水罐水标本检测结果均不合格, 微生物鉴定结果显示水标本中的细菌均为少见贪铜菌。

2.2 干预措施及干预期间终末漂洗水微生物监测结果 感控处通过 HIS 监测到新建内镜中心终末漂洗水的微生物监测结果出现异常, 第一时间联系内镜中心对纯化水系统的消毒和标本检测全流程进行回溯, 未找到问题, 立即要求停止该终末漂洗水进入内镜清洗消毒流程。感控处联合内镜中心、医学工程处、规划建设处和厂家工程师形成问题处理小组, 逐步分析终末漂洗水微生物检测结果异常的原

因, 及时采取相应干预措施, 直至终末漂洗水复查结果合格。在此期间, 内镜中心联系水处理设备厂家临时安装了小型水消毒净化机, 生成合格的纯化水以确保内镜清洗消毒工作的正常运行。

具体情况及处理措施如下: (1) 更换 RO 反渗透膜和纯化水罐。(2) 更换水网管路及连接配件。(3) 更换过滤器滤芯并使用二氧化氯溶液进行消毒。(4) 对 RO 反渗透膜后段水路进行分段采样, 检测结果显示纯水储水罐水标本、纯水增压泵出水管道口和终末漂洗水的水标本检测均不合格。同时对储水罐入水口、储水罐内壁和终末漂洗出水管内壁进行物体表面采样, 微生物检测结果显示纯水储水罐入水口、纯水储水罐内壁和终末漂洗出口水管内壁的细菌菌落总数均不合格。对纯化水给水管路进行加压冲洗, 对储水罐及各连接管口进行刷洗清洁后使用二氧化氯消毒剂浸泡消毒。(5) 采取更换消毒剂种类和增加浸泡时间等措施对纯化水给水管道进行强化消毒后, 终末漂洗水标本和纯水储水罐水标本复查结果均合格。见表 1。

表 1 干预措施及终末漂洗水微生物监测结果

Table 1 Intervention measures and microbial monitoring results of final rinse water

监测批次	监测项目	监测结果	细菌种类	处理措施
第一次监测	终末漂洗水标本	1 400 CFU/100 mL	少见贪铜菌	立即停止使用该终末漂洗水进入内镜清洗消毒流程, 问题处理小组要求厂家和工程师进行全面检修, 发现设备安装故障和 RO 反渗透膜损坏, 更换新的 RO 反渗透膜和纯化水罐
	纯水储水罐水标本	3 800 CFU/100 mL	少见贪铜菌	
第一次复查	终末漂洗水标本	1 600 CFU/100 mL	少见贪铜菌	工程师再次对设备进行全面检修, 在水管连接处发现锈蚀痕迹, 考虑微生物超标原因与金属配件锈蚀有关, 更换水网管路及连接配件, 将铜质的电磁阀换为 304 不锈钢材质的电磁阀, 水龙头和部分可拆卸的金属管道更换为 UPVC 塑料材质
	纯水储水罐水标本	1 200 CFU/100 mL	少见贪铜菌	
第二次复查	终末漂洗水标本	16 000 CFU/100 mL	食酸代尔夫特菌、温和食酸菌、少见贪铜菌	工程师第三次对设备进行检修, 更换过滤器滤芯, 使用二氧化氯消毒剂进行消毒; 对纯化水给水管路进行分段式采样
	纯水储水罐水标本	2 400 CFU/100 mL	食酸代尔夫特菌、温和食酸菌、少见贪铜菌	
第三次复查	储水罐入水管口水标本	0 CFU/100 mL	少见贪铜菌、食酸代尔夫特菌	再次联系厂家进行检修, 感控处同问题处理小组成员跟随工程师观察纯化水处理系统及管路清洗消毒情况, 发现纯水储水罐内有固体沉淀物, 水面有油膜, 储水罐内壁有油膜感, 要求厂家对给水管路进行加压冲洗, 对储水罐及各连接管口进行刷洗清洁后浸泡消毒, 加大消毒剂浓度和浸泡时间, 提高消毒频率; 工程师根据厂家建议使用 1 000 mg/L 的二氧化氯消毒剂浸泡消毒 30 min
	纯水储水罐水标本	24 000 CFU/100 mL	少见贪铜菌、食酸代尔夫特菌	
	纯水增压泵出水管道口水标本	2 400 CFU/100 mL	少见贪铜菌、食酸代尔夫特菌	
	终末漂洗水标本	1 200 CFU/100 mL	少见贪铜菌、食酸代尔夫特菌	
	储水罐入水管口内壁	1 000 CFU/cm ²	少见贪铜菌	
	储水罐内壁	1 000 CFU/cm ²	少见贪铜菌	
	终末漂洗出水管内壁	1 000 CFU/cm ²	少见贪铜菌	

续表 1 (Table 1, Continued)

监测批次	监测项目	监测结果	细菌种类	处理措施
第四次复查	储水罐入水管口水标本	0 CFU/100 mL	无	考虑纯化水给水管路中有生物膜形成,感控处要求对纯化水管路进行强化消毒;工程师根据厂家建议使用 pH = 13~14 的氢氧化钠溶液,浸泡消毒 60 min
	纯水储水罐水标本	0 CFU/100 mL	少见贪铜菌	
	纯水增压泵出水管口水标本	1 000 CFU/100 mL	少见贪铜菌	
	终末漂洗水标本	1 300 CFU/100 mL	少见贪铜菌	
	储水罐入水管口内壁	0 CFU/cm ²	无	
	储水罐内壁	0 CFU/cm ²	无	
	终末漂洗出水管内壁	0 CFU/cm ²	无	
第五次复查	终末漂洗水标本	0 CFU/100 mL	无	多次复查终末漂洗水微生物监测,结果合格
	纯水储水罐水标本	0 CFU/100 mL	无	

2.3 干预后终末漂洗水微生物监测结果 实施改进措施后,每隔一周复查一次终末漂洗水微生物监测结果,持续 4 周,监测结果均为 0 CFU/100 mL,该新建内镜中心终末漂洗水微生物检测结果均合格。

3 讨论

纯化水作为内镜清洗消毒流程中终末漂洗环节的重要原料,水质不合格将影响整个内镜的清洗消毒质量,进而直接影响患者的医疗安全^[4]。有学者^[5]对国内 313 家消化内镜中心终末漂洗水的水源类型进行分析发现,有部分医疗机构的软式内镜终末漂洗水不符合《软式内镜清洗消毒技术规范》WS 507—2016 中使用纯化水或无菌水对消毒后内镜进行终末漂洗的要求,影响内镜消毒灭菌效果,存在微生物超标的风险。俞利群等^[6]研究发现,内镜中心清洗消毒流程不规范、清洗不彻底和终末漂洗用水质量不合格是导致软式内镜清洗与消毒不合格的主要原因。李占结等^[7]通过模拟清洗消毒流程发现纯水供给管道未消毒是新建内镜中心验收过程中微生物检测不合格的原因之一。调查^[8-9]显示,我国目前各级医疗机构对软式内镜终末漂洗用水质量管理的科学认知不足,监测力度不够,同时存在部分医疗机构未对内镜中心终末漂洗水进行定期微生物学监测的情况,增加了因内镜检查导致医院感染发生的风险。为了保证内镜中心的医疗安全,本研究通过分析新建消化内镜中心终末漂洗水微生物监测结果不合格

的原因,分别从内镜中心纯化水处理系统设备故障排查、水网管路配件更新、纯化水给水管路清洗消毒方法改进等角度逐步分析整改,为新建消化内镜中心的安全运行奠定基础。

3.1 终末漂洗水微生物监测结果不合格原因分析

该新建消化内镜中心的原水来源于中央供水,在内镜室设置了单独的水处理间进行分质供水。自来水经内镜清洗工作站的水路系统生成终末漂洗水的基本流程如下:自来水—石英砂过滤柱—活性炭过滤柱—循环泵—0.2 μm 孔径的滤芯过滤器和 RO 反渗透膜—纯水储水罐(内置紫外线灯管)—纯水增压泵—终末漂洗用水点,其中,当终末漂洗用水点的水龙头处于关闭状态时,末段管路中的纯水会在循环泵的作用下再次经过 0.2 μm 孔径的滤芯过滤器和 RO 反渗透膜,重新进入后续水路中,这种中央集中制水和分质供水的模式可以最大限度防范水质污染^[10]。0.2 μm 孔径的微孔过滤器和 RO 反渗透膜是水处理系统中最重要水净化装置,通常情况下,自来水经过 0.2 μm 孔径的过滤器和 RO 反渗透膜后可达到纯化水范围,能满足终末漂洗水的要求^[11]。当过滤器滤芯和 RO 反渗透膜受到污染或出现破损时,将失去对原水的过滤净化作用,从而导致细菌和其他微生物进入后续水系统中^[12]。同时,由于进入纯水储水罐的纯化水还需要经过一段较长的给水管路才可到达终末漂洗用水点,而后段管路存在的部分死腔和长时间滞留在水管内的残留水则给细菌提供了良好的生长环境并促进了生物膜的形成^[13]。因此,若过滤器和 RO 反渗透膜发生破损或污染,

纯水储水罐和后段水路中的给水管路亦会受到严重污染^[14-15]。

问题处理小组成员同检验科医务人员就内镜中心终末漂洗水中检出的细菌展开讨论分析。微生物鉴定结果显示,标本中检出的细菌主要为少见贪铜菌。少见贪铜菌是一种氧化酶阳性、革兰阴性非发酵杆菌,在土壤与水体等自然环境中普遍存在^[16]。研究^[12, 17-18]显示,引起医院获得性感染的少见贪铜菌主要来源于环境污染和重金属污染,由于水处理系统中经 RO 反渗透膜生成的水会进一步促进金属成分的腐蚀,因此水路系统中的金属配件锈蚀和管路施工过程污染是导致医院水处理系统出现少见贪铜菌污染的主要原因。经分析,在排除因采样人员无菌操作不规范而造成标本污染可能性的基础上,结合细菌鉴定结果,考虑本次终末漂洗水微生物检测结果不合格是由于内镜中心纯化水处理系统内部污染所致。

3.2 根因分析及应对措施

3.2.1 设备原因 该内镜中心的清洗工作站处于新建完成后的早期检测阶段,还未投入正式使用,设备状态及各项参数易受到施工影响。在本次终末漂洗水微生物监测不合格事件的处理过程中,问题处理小组首先要求厂家技术员和工程师对水路系统设备进行故障排查,发现存在建设施工不到位、设备安装故障和 RO 反渗透膜损坏等问题,这是导致本次终末漂洗水微生物监测不合格事件发生的重要原因。对于新建内镜中心,厂家技术员和工程师应全程参加设备安装与调试,及时排除故障,从而确保设备的有效运行。

3.2.2 人员原因 在本次事件的处理过程中,暴露出部分工作人员存在职责履行不到位、操作不规范和责任心不强等问题。建设施工方未按照设备要求进行管路连接,使用的管路连接配件存在锈蚀和污染;厂家技术员在设备运行前未尽到检查责任,导致设备启动后出现故障和配件损坏;工程师在检修过程中暴露出业务水平不高和操作不规范等问题,在更换了新的 RO 反渗透膜、纯水储水罐和相关管路配件后,工程师未对纯水储水罐及相关管路进行刷洗清洁,直接使用 250 mg/L 的二氧化氯消毒剂进行消毒,不仅没有达到消毒所需浓度,并且在消毒过程中未进行浸泡消毒操作,违反了先清洁后消毒的操作流程要求^[19],严重影响消毒效果。操作人员应

严格按照程序开展工作,在设备运行前全面检查各管道、过滤装置及腔体清洁状况,检查消毒剂浓度和作用时间,确保其达到消毒效果。

3.2.3 应对措施 在发现消化内镜中心纯化水处理系统存在清洁消毒措施不规范的问题后,问题处理小组立即要求厂家技术员和工程师对纯水储水罐进行刷洗清洁,对给水管路进行加压冲洗,去除给水管路中的固体沉淀物。感控处通过对纯化水给水管路进行分段式采样监测和物体表面微生物监测的方式,发现主要污染为纯水储水罐污染和纯化水后段给水管路污染,并提出加大消毒剂浓度、增加浸泡时间和提高消毒频率等应对措施。工程师根据厂家建议,使用浓度为 1 000 mg/L 的二氧化氯消毒剂对纯水储水罐和纯化水给水管路进行 30 min 浸泡消毒,连续消毒三次。根据复查结果,考虑纯化水给水管路中有生物膜形成,感控处要求对纯化水管路进行强化消毒。工程师根据厂家建议,更换消毒剂种类并增加浸泡时间后,该新建内镜中心终末漂洗水微生物检测复查结果合格。研究^[4, 10, 20-21]表明,加强内镜纯化水处理系统终端使用点水质的微生物学监测是内镜中心医院感染控制工作的重要环节,并建议每 4 周对内镜纯化水的给水管路进行定期消毒,从而提高终末漂洗用水的水质,保障内镜清洗用水安全。内镜中心应持续对内镜用水进行周期性监测,定期执行纯化水处理系统的清洗和消毒,这对保障新建内镜中心的清洗消毒质量安全,降低医院感染风险具有重要意义。

综上所述,本研究通过对新建消化内镜中心终末漂洗水微生物监测结果不合格的原因进行逐层分析,发现 RO 反渗透膜损坏、纯水储水罐使用前未清洁和纯水给水管路清洗消毒流程不规范是此次新建消化内镜中心终末漂洗水微生物检测超标的主要原因。感控处联合多部门形成问题处理小组,执行针对性的干预措施后问题得到解决,实现了质量评价与管理的配合联动,改善了内镜终末漂洗用水质量,保证了医疗卫生安全。本研究存在一定的局限性,仅纳入了该新建内镜中心一段时间内的微生物检测数据,数据相对较少,未来需要更多的研究数据为内镜用水安全工作提供参考。希望通过对本次事件干预处置过程的总结,加强医院感染管理者对内镜用水处理系统清洁消毒流程的重视,增强内镜清洗用水安全管理意识,实现质量监管的长效机制。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

贡献声明:赵静参与设计试验、实施研究、采集数据、分析数据、解释数据、论文撰写;任晓蕊参与设计试验、实施研究、论文修订;何子阳参与实施研究、采集数据;孟祥雨参与采集数据、技术支持;郭泽参与采集数据、技术支持;周春莲参与设计试验、分析数据、论文修订、行政及技术支持。

[参考文献]

- [1] 黄亚林. PDCA 循环模式在消化内镜医院感染风险控制中的应用[J]. 婚育与健康, 2024, 30(3): 34-36.
Huang YL. Application of PDCA circulation pattern in the risk control of nosocomial infection in digestive endoscopy[J]. Fertility & Health, 2024, 30(3): 34-36.
- [2] 李梦君, 顾瑶, 付应敏, 等. 消化内镜医院感染的风险因素及层级管理对策分析[J]. 中国消毒学杂志, 2023, 40(9): 711-714.
Li MJ, Gu Y, Fu YM, et al. Risk factors and hierarchical management of nosocomial infection in digestive endoscopy[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2023, 40(9): 711-714.
- [3] 刘运喜, 邢玉斌, 巩玉秀. 软式内镜清洗消毒技术规范 WS 507—2016[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(6): 587-592.
Liu YX, Xing YB, Gong YX. Regulation for cleaning and disinfection technique of flexible endoscope[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2017, 16(6): 587-592.
- [4] 吴丹丹, 赵梅, 余婷婷, 等. 内镜中心改良的医用纯化水终端管路在纯化水质量管理中的应用研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(11): 1757-1760.
Wu DD, Zhao M, She TT, et al. Application of improved medical purified water terminal pipeline in endoscopic center for purified water quality management[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020, 30(11): 1757-1760.
- [5] 刘奉, 李鸣, 袁一超, 等. 313 家医疗机构软式内镜用水的现状调查[J]. 中国消毒学杂志, 2021, 38(9): 678-680.
Liu F, Li M, Yuan YC, et al. Investigation on the current situation of water use for flexible endoscopes in 313 medical institutions[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2021, 38(9): 678-680.
- [6] 俞利群, 程红, 汪晓红. 软式内镜清洗与消毒不合格原因分析及应对措施[J]. 健康研究, 2019, 39(6): 710-712.
Yu LQ, Cheng H, Wang XH. Analysis of cause of unqualified cleaning and disinfection of soft endoscope and countermeasures[J]. Health Research, 2019, 39(6): 710-712.
- [7] 李占结, 李松琴, 李琳, 等. 新内镜中心验收过程发现的问题及对策[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(1): 69-73.
Li ZJ, Li SQ, Li L, et al. Problems and countermeasures in the acceptance process of new endoscopy center[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2019, 18(1): 69-73.
- [8] 王伟民, 马久红. 67 所医疗机构内镜终末漂洗水使用调查及相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(10): 1587-1590.
Wang WM, Ma JH. Current status of use of final rinse water in endoscopes in 67 medical institutions and analysis of related factors[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2019, 29(10): 1587-1590.
- [9] 朱炫瑞, 庄宜锦, 刘文龙, 等. 吉林省 72 所医疗机构软式内镜终末漂洗用水管理现状调查[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(7): 642-650.
Zhu XR, Zhuang YJ, Liu WL, et al. Management status of final rinsing water for flexible endoscopes in 72 medical institutions in Jilin Province[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(7): 642-650.
- [10] 朱彩霞, 李桂明, 劳婉仪. 内镜清洗用水的质量控制与管理[J]. 医疗装备, 2021, 34(18): 47-49.
Zhu CX, Li GM, Lao WY. Quality control and management of endoscope cleaning water[J]. Medical Equipment, 2021, 34(18): 47-49.
- [11] 张浩渠, 黄兴建. 为解决水质问题而进行的内镜清洗工作站给水模块改造[J]. 医疗装备, 2022, 35(13): 118-120.
Zhang HQ, Huang XJ. In order to solve the problem of water quality, the water supply module of endoscope cleaning workstation was reformed[J]. Medical Equipment, 2022, 35(13): 118-120.
- [12] Yiek WK, Coenen O, Nillesen M, et al. Outbreaks of health-care-associated infections linked to water-containing hospital equipment: a literature review[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2021, 10(1): 77.
- [13] Oumokhtar B, Lalami AEO, Mahmoud M, et al. Prevent infection linked to the dialysis water in a hemodialysis center in Fez city (Morocco)[J]. Pan Afr Med J, 2013, 16: 122.
- [14] 付桂枝, 张晓秀. 消毒供应中心纯化水管路的消毒管理与监测[J]. 中国消毒学杂志, 2015, 32(10): 1036-1037.
Fu GZ, Zhang XX. Disinfection management and monitoring of purified water pipes in disinfection supply center[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2015, 32(10): 1036-1037.
- [15] Florjanić M, Kristl J. The control of biofilm formation by hydrodynamics of purified water in industrial distribution system[J]. Int J Pharm, 2011, 405(1-2): 16-22.
- [16] 陈棋炯, 傅丹青, 张金芳, 等. 1 株少见贪铜菌的分离鉴定及耐药性分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28(2): 166-168.
Chen QJ, Fu DQ, Zhang JF, et al. Isolation, identification and drug resistance analysis of a *Cupriavidus pauculus* strain[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2018, 28(2): 166-168.
- [17] Butler J, Kelly SD, Muddiman KJ, et al. Hospital sink traps as a potential source of the emerging multidrug-resistant pathogen *Cupriavidus pauculus*: characterization and draft genome sequence of strain MF1[J]. J Med Microbiol, 2022, 71

(2): 001501.

- [18] Zeng WM, Zhang SS, Xia MC, et al. Insights into the production of extracellular polymeric substances of *Cupriavidus pauculus* 1490 under the stimulation of heavy metal ions[J]. RSC Adv, 2020, 10(34): 20385 - 20394.
- [19] 姚希, 巩玉秀, 张宇, 等. 《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367—2012 实施情况调查[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(8): 728 - 732.
- Yao X, Gong YX, Zhang Y, et al. Implementation of *Regulation of disinfection technique in healthcare settings*[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(8): 728 - 732.
- [20] 宋涵, 生媛, 李雯, 等. 内镜终末漂洗水的晨间排放时间及其管路消毒频率研究[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(6): 750 - 756.
- Song H, Sheng Y, Li W, et al. Morning discharge time and pipeline disinfection frequency of endoscope final rinse water [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2024, 23(6): 750 - 756.
- [21] 黄萍萍, 李美娜, 朱炫瑞, 等. 追踪方法学在消化内镜终末漂

洗水污染事件调查中的应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(20): 3175 - 3179.

Huang PP, Li MN, Zhu XR, et al. Application of tracking methodology in the investigation of contamination of final rinsing water in gastrointestinal endoscopy[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2023, 33(20): 3175 - 3179.

(本文编辑: 翟若南)

本文引用格式: 赵静, 任晓蕊, 何子阳, 等. 新建内镜中心终末漂洗水异常情况分析与对策[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(3): 336 - 342. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20255462.

Cite this article as: ZHAO Jing, REN Xiaorui, HE Ziyang, et al. Analysis and countermeasures for abnormal final rinse water in a newly-built endoscopy center[J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(3): 336 - 342. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20255462.