

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20234168

· 论 著 ·

品管圈持续质量改进方案在提高过氧化氢等离子灭菌器灭菌质量中的应用

傅蔚¹, 刘芳¹, 王鹏程², 宋瑾¹, 洪霞¹, 马明宇¹, 张翔³

(1. 江苏省人民医院消毒供应中心, 江苏 南京 210029; 2. 南京医科大学生物信息学系, 江苏 南京 211166; 3. 江苏省人民医院感染管理处, 江苏 南京 210029)

[摘要] **目的** 研究基于品管圈(QCC)的持续质量改进方案对提高过氧化氢等离子灭菌器灭菌质量的效果。**方法** 分析某院 2019 年 8 月—2022 年 7 月过氧化氢等离子灭菌器灭菌情况, 其中 2019 年 8—12 月为 QCC 实施前, 2020 年 1 月开始实施基于 QCC 的持续质量改进方案, 2020 年 1 月—2022 年 7 月为 QCC 实施后。比较不同时间段过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率及灭菌质量。**结果** 2019 年 8—12 月、2020 年、2021 年、2022 年 1—7 月过氧化氢等离子灭菌器分别使用 514、1 245、2 174、1 289 次。过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率 2019 年 8—12 月为 7.78%, 实施 QCC 活动后 2020 年为 2.57%, 2021 年为 1.47%, 2022 年 1—7 月为 0.85%。不同年份过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率比较, 差异有统计学意义($\chi^2 = 121.656, P < 0.001$)。不同时间段过氧化氢等离子灭菌器清洁、消毒灭菌、包装合格率比较, 差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 33.740、66.558、84.675, 均 $P < 0.001$)。实施 QCC 活动后的合格率均高于实施前, 均有逐年增高趋势。**结论** 基于 QCC 的持续质量改进方案能明显降低过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率, 提高灭菌质量。

[关键词] 品管圈; 持续质量改进; 过氧化氢等离子灭菌; 灭菌质量; QCC

[中图分类号] R197.323.4

Application of quality control circle-based continuous quality improvement scheme in improving the sterilization quality of hydrogen peroxide plasma sterilizers

FU Wei¹, LIU Fang¹, WANG Peng-cheng², SONG Jin¹, HONG Xia¹, MA Ming-yu¹, ZHANG Xiang³ (1. Central Sterile Supply Department, Jiangsu Provincial Hospital, Nanjing 210029, China; 2. Department of Bioinformatics, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China; 3. Infection Management Department, Jiangsu Provincial Hospital, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective** To study the effect of QCC (quality control circle)-based continuous quality improvement scheme on improving the sterilization quality of hydrogen peroxide plasma sterilizers. **Methods** Sterilization quality of hydrogen peroxide plasma sterilizers in a hospital from August 2019 to July 2022 was analyzed. Pre-implementation period of QCC was from August to December 2019. The implementation of QCC-based continuous quality improvement scheme was initiated since January 2020, and the post-implementation period of QCC was from January 2020 to July 2022. The incidence of sterilization failure and sterilization quality of hydrogen peroxide plasma sterilizers in different time periods were compared respectively. **Results** Hydrogen peroxide plasma sterilizers were used 514, 1 245, 2 174, and 1 289 times in the periods from August to December 2019, 2020, 2021, and from January to

[收稿日期] 2023-03-08

[基金项目] 卫生发展研究中心感控循证研究项目(2020-53); 2020 年江苏省科技厅重点研发计划(BE2020721)

[作者简介] 傅蔚(1978-), 女(汉族), 浙江省杭州市人, 副主任护师, 主要从事消毒供应、护理管理、感染控制研究。

[通信作者] 张翔 E-mail: jsphzx@163.com

July 2022, respectively. Sterilization failure rate of hydrogen peroxide plasma sterilizers was 7.78% in the period from August to December 2019, 2.57% in 2020 after implementing QCC activities, 1.47% in 2021, and 0.85% in the period from January to July 2022. There were significant differences in sterilization failure rates of hydrogen peroxide plasma sterilizers in different years ($\chi^2 = 121.656, P < 0.001$). The qualification rates of cleaning, disinfection and sterilization, and packaging of hydrogen peroxide plasma sterilizers in different time periods showed statistically significant differences ($\chi^2 = 33.740, 66.558, 84.675$, respectively, all $P < 0.001$). The qualification rate after implementing QCC activities was higher than before, and there was increasing trend year by year. **Conclusion** QCC-based continuous quality improvement scheme can effectively reduce the sterilization failure rate of hydrogen peroxide plasma sterilizers, and improve sterilization quality.

[**Key words**] quality control circle; continuous quality improvement; hydrogen peroxide plasma sterilizer; sterilization quality; QCC

随着医学技术的飞速发展,各类精密手术仪器设备的不断出现,以及腔镜手术器械的广泛应用,如何对腔镜器械进行回收、清洗、消毒等,成为消毒供应室面临的难题。由于大部分精密仪器均不能耐受高温,目前腔镜器械多采用过氧化氢等离子灭菌技术进行灭菌,而如何保证腔镜器械的灭菌效果,是保障医院手术运行的关键^[1-2]。过氧化氢等离子灭菌受影响因素较多,灭菌过程中循环中断、设备故障等情况屡有发生,造成安全隐患,也影响手术供应。某院现有 3 台过氧化氢灭菌器,但因设备老化、维修频次较高,不仅影响日常的灭菌工作,浪费科室成本,还影响供应效率。因此,如何降低过氧化氢灭菌器的故障发生率成为目前消毒供应中心面临的棘手问题。品管圈(quality control circle, QCC)是指相同或性质互补的工作场所内的个人自发组成小团体,以达到解决某一既定问题或突破工作绩效的目的^[3-4]。P(计划)-D(执行)-C(检查)-A(处理)持续质量改进方法也是近年来出现的以持续性提高治疗为目的的管理方案^[5-6]。品管圈和 PDCA 持续质量改进在临床上有较多应用。因此,本研究运用基于品管圈的 PDCA 持续质量改进方案,旨在降低过氧化氢灭菌器的故障发生率,提高灭菌质量。

1 资料与方法

1.1 资料来源 统计分析该院 2019 年 8 月—2022 年 7 月过氧化氢等离子灭菌器灭菌情况,其中 2019 年 8 月—12 月为 QCC 实施前阶段,2020 年 1 月开始实施基于 QCC 的持续质量改进方案,2020 年 1 月—2022 年 7 月为 QCC 实施后阶段。

1.2 研究方法

1.2.1 组建 QCC 小组并确定主题 建立 QCC 小组,其中副主任护师 1 名,主管护师 2 名,护士 2 名,

消毒员 1 名,技术人员 2 名,由副主任护师担任圈长(组长)。经小组讨论确定主题,即“降低过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率”,所有圈员经过头脑风暴讨论,针对过氧化氢低温等离子灭菌过程中可能出现问题的各个环节,进行原因分析。

1.2.2 活动步骤

1.2.2.1 调查及分析 将过氧化氢等离子灭菌器灭菌的适用范围、兼容性要求、灭菌程序选择、待灭菌物品清洗和干燥要求、灭菌物品的包装和装载要求、过氧化氢浓度、灭菌效果监测等作为质量控制的关键点,统计分析 2019 年 8—12 月灭菌中断或灭菌故障的发生情况,采用鱼骨图将此期间过氧化氢等离子灭菌循环过程中断原因进行分类并分析。见图 1。

1.2.2.2 原因解析 圈员之间根据图 1 原因进行解析,原因包括:(1)过氧化氢物理性质活泼,容易分解,对温度、光照、碱性条件、金属离子等稳定性差;(2)物品材质及兼容性亦会影响过氧化氢稳定性,尤其是棉织物、纸、液体、粉剂及吸附性的物质都会加速过氧化氢的分解,影响灭菌整个过程;(3)灭菌循环的各个阶段均会受到不同因素的影响,如待灭菌物品与灭菌器的兼容性、器械清洗及干燥的程度、物品包装方式及材质、物品灭菌装载方式、装载量与装载密度、灭菌器的性能与灭菌程序的选择等;(4)在操作过程中可能存在一些人为因素的影响,如器械干燥不彻底、干燥方式选择不合理、物品包装不规范、包装材料选择不当、物品不兼容及装载不规范等情况,均可能导致灭菌循环中断;(5)设备因素,灭菌器的使用年限及设备性能是否完好,是否按要求完成巡检及维护保养,日常运行情况等;(6)操作人员对相关专业知识的掌握程度,对设备性能熟悉程度,操作人员的专业素质、慎独精神及操作规范、执行依从性等;(7)其他因素,如环境湿度大也可能会对灭菌程序产生一定影响。

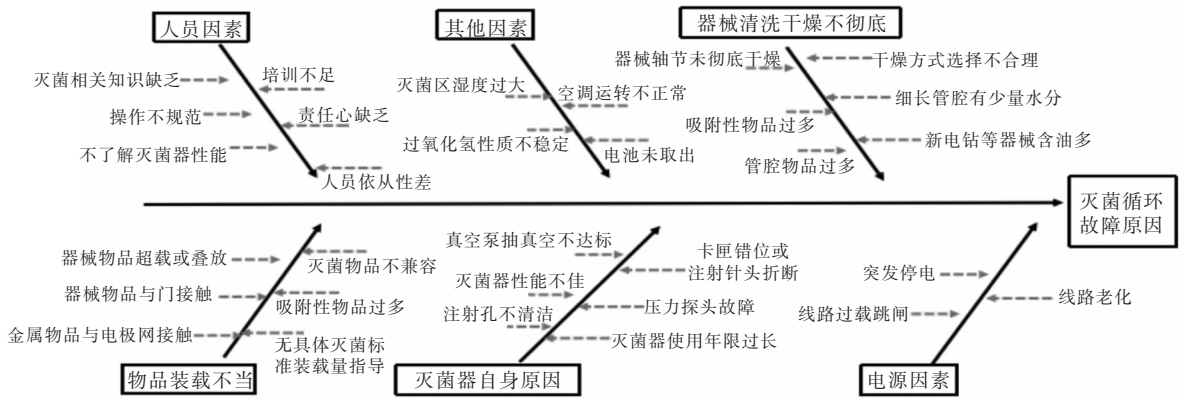


图 1 2019 年 8—12 月过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障原因分析

Figure 1 Causes of sterilization failure of hydrogen peroxide plasma sterilizer from August to December, 2019

1.2.2.3 制定对策 采用 PDCA 持续质量改进方法进行改进。

P(Plan): (1)整理并统计 2019 年 8—12 月过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生的相关因素,进行数据分析,寻找故障原因;(2)科室成立质量改进小组,确定改善主题及确定质量改进小组组长、质控员、消毒员职责,对灭菌器使用过程中的各项操作流程进行标准化,对相关流程、科室人员进行培训及考核;(3)科室开展系列培训,针对全科护理人员、消毒员、工勤人员进行腔镜处理流程及过氧化氢灭菌相关知识的专项培训;(4)根据《消毒供应中心管理规范》WS 310.2—2016 及《硬式内镜消毒灭菌技术操作指南》,优化腔镜器械清洗、包装流程,完善质控检查、灭菌效果监测与沟通反馈体系,对存在问题及时改进,提高供应效率及满意度;(5)联系临床工程处、技术人员及时巡检并严格落实灭菌设备维护保养方案,确保仪器正常使用;(6)科室建立《灭菌循环失败登记表》《灭菌工作量登记表》,每月汇总、分析具体原因,督促改进落实。

D(Do): (1)2020 年 1 月 1 日前,统计 2019 年 8—12 月过氧化氢灭菌器灭菌故障数据并分析原因,制作鱼骨图,制定并落实改进措施。(2)质量改进小组确定改善主题后,对灭菌物品的选择,以及对清洗、包装、灭菌整个过程中的各项流程进行标准化,对相关流程、科室全体人员进行培训及考核过关。(3)邀请专科讲师、高年资老师针对过氧化氢灭菌及腔镜处理知识进行系统培训,培训内容涉及腔镜集中处理标准化流程、过氧化氢等离子灭菌原理兼容性介绍及灭菌前三大步骤、过氧化氢等离子灭菌失败故障分析及常见处理方案、灭菌生物监测方法及应用等。(4)操作流程。①待灭菌物品准备。

所有器械按照规范流程清洗消毒、彻底干燥后,使用特卫强纸塑袋进行包装,将化学指示卡置于包装袋内,包内器械距包装袋封口处 ≥ 2.5 cm;软式内镜等精密仪器放入专用的树脂器械盒内,并用双层无纺布包装,化学指示胶带粘贴,注明器械名称、有效期。②物品装载及灭菌。消毒员应常规对灭菌物品进行逐一检查,确定其物品与灭菌器兼容性,注意关注同一锅次灭菌物品的情况,如管腔器械或吸附性物品等,灭菌器装载容积在 80% 以内,器械盒应平放、纸塑袋应侧放并可使用硅树脂器械盒作为装载盒,物品不应碰触舱内壁及前舱门,严禁挤压、堆叠,确认合格后进入灭菌程序,灭菌过程中关注灭菌器设备各项参数,如压力、温度、浓度、各个灭菌阶段的时间等。③质控员每日随机抽查物品包装质量、器械清洗及干燥情况,加强现场督查与指导管理。④组长还需关注流程执行情况及人员依从性。(5)设备管理专人负责,消毒员每日使用清水或中性清洗剂擦拭灭菌器门、仪器表面,并应掌握灭菌器使用年限,熟悉设备性能及特点。(6)联系临床工程处及技术人员定期对灭菌设备进行检修,落实维护保养计划,及时排除设备故障。(7)关注灭菌区环境条件如温度、湿度,如湿度过大及时联系处理,确保设备正常运行。(8)每月完善灭菌循环失败登记表及灭菌工作量登记表,主要依据追溯系统报表统计数据,每日统计,每月整理,并针对当日灭菌循环中断原因进行分析讨论,及时改进。

C(CHECK): (1)由组长和质控员组成质控小组,对各项日常工作流程及改进工作进行检查,根据科室特点自行设计制作《检查项目督查表》,详细记录日常对清洗、干燥、包装、灭菌装载等流程检查的结果;(2)对护士、消毒员、物业工人的理论知识、操

作流程的考核均以随机抽查 + 每月考核相结合的形式,并将考核结果与绩效挂钩,对于考核不合格者再次强化培训,确保培训考核过关;(3)利用质控报表,每日统计,每月汇总,形成《灭菌故障发生率报表》,小组成员定期针对灭菌故障发生的原因进行分析,提出改进方案,共同落实改进措施;(4)依据消毒供应中心管理规范,在检查包装时通过目测或带光源放大镜检查器械清洗质量,清洗后的器械表面及关节、齿牙应光洁,无血渍、污渍、水垢等残留物质和锈斑,功能完好无毁损^[7],判断器械清洗质量合格;(5)建立《设备日常检查表单》,对设备清洁维护、使用保养、环境等情况做好记录及督查;(6)每月圈会时,小组成员对于当月灭菌失败的异常情况进行分析汇报,推进改进落实。

A(ACT):对上一循环进行总结和讨论,对存在问题进行分析,并制定应对措施,在下一循环中作为管理对象,实现持续化的良性循环的质量改进。同时形成科室的各项标准化操作路径,如清洗操作标准化路径、包装操作标准化路径、灭菌操作标准化路径,并对过氧化氢灭菌器每锅次灭菌的数量及装载容积进行测算,制定科室灭菌标准化装载手册,包括装载图册及器械盒、纸塑袋包装量的统计,以此指导科室人员对日常灭菌器的规范使用,有效降低灭菌

器故障发生的频次,提高灭菌器使用效率。

1.3 观察指标 观察基于 QCC 的持续质量改进方案实施前后过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障的发生率及灭菌质量情况。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 18.0 统计软件进行数据分析。计数资料用百分比表示,采用 χ^2 检验进行比较, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 过氧化氢等离子灭菌器使用情况 2019 年 8—12 月过氧化氢等离子灭菌器使用 514 次,2020 年使用 1 245 次,2021 年使用 2 174 次,2022 年 1—7 月使用 1 289 次。

2.2 过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率 过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率 2019 年 8—12 月为 7.78%,实施 QCC 活动后 2020 年为 2.57%,2021 年为 1.47%,2022 年 1—7 月为 0.85%。不同年份过氧化氢等离子灭菌器故障发生率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 121.656, P < 0.001$)。实施 QCC 活动后的故障率均低于实施前,有逐年降低趋势。见表 1。

表 1 不同时间段过氧化氢等离子灭菌及故障情况

Table 1 Hydrogen peroxide plasma sterilization and sterilization failure in different time periods

月份	2019 年			2020 年			2021 年			2022 年		
	灭菌锅次数	故障锅次数	故障发生率(%)	灭菌锅次数	故障锅次数	故障发生率(%)	灭菌锅次数	故障锅次数	故障发生率(%)	灭菌锅次数	故障锅次数	故障发生率(%)
1 月	-	-	-	75	2	2.67	165	2	1.21	197	1	0.51
2 月	-	-	-	18	0	0	116	2	1.72	158	3	1.90
3 月	-	-	-	63	0	0	224	5	2.23	202	1	0.50
4 月	-	-	-	108	1	0.93	213	3	1.41	120	1	0.83
5 月	-	-	-	104	2	1.92	174	1	0.57	176	1	0.57
6 月	-	-	-	129	3	2.33	207	7	3.38	221	2	0.90
7 月	-	-	-	140	3	2.14	209	7	3.35	215	2	0.93
8 月	96	4	4.17	120	5	4.17	87	2	2.30	-	-	-
9 月	95	4	4.21	131	5	3.82	149	0	0	-	-	-
10 月	90	6	6.67	100	4	4.00	181	2	1.10	-	-	-
11 月	115	20	17.39	122	3	2.46	223	0	0	-	-	-
12 月	118	6	5.08	135	4	2.96	226	1	0.44	-	-	-
合计	514	40	7.78	1 245	32	2.57	2 174	32	1.47	1 289	11	0.85

注: - 表示因数据丢失或未记录等导致无相关数据。

2.3 过氧化氢等离子灭菌器灭菌质量情况 2019 年 8—12 月过氧化氢等离子灭菌器清洗合格率为 96.89%，实施 QCC 活动后 2020 年为 98.47%，2021 年为 99.49%，2022 年 1—7 月为 99.61%。2019 年 8—12 月消毒灭菌合格率为 94.16%，实施 QCC 活动后 2020 年为 97.03%，2021 年为 99.03%，2022 年 1—7 月为 99.07%。2019 年 8—12 月包装合

格率为 93.58%，实施 QCC 活动后 2020 年为 97.51%，2021 年为 99.08%，2022 年 1—7 月为 99.30%。不同时间段过氧化氢等离子灭菌器清洁、消毒灭菌、包装合格率比较，差异均有统计学意义 (χ^2 值分别为 33.740、66.558、84.675，均 $P < 0.001$)。实施 QCC 活动后的合格率均高于实施前，且有逐年增高趋势。见表 2。

表 2 不同时间段过氧化氢等离子灭菌器清洗、消毒灭菌、包装合格情况

Table 2 Qualification of cleaning, disinfection and sterilization, and packaging of hydrogen peroxide plasma sterilizers in different time periods

时间段	次数	清洗		消毒灭菌		包装	
		合格次数	合格率(%)	合格次数	合格率(%)	合格次数	合格率(%)
2019 年 8—12 月	514	498	96.89	484	94.16	481	93.58
2020 年	1 245	1 226	98.47	1 208	97.03	1 214	97.51
2021 年	2 174	2 163	99.49	2 153	99.03	2 154	99.08
2022 年 1—7 月	1 289	1 284	99.61	1 277	99.07	1 280	99.30

3 讨论

过氧化氢低温等离子灭菌是一项新型灭菌技术，具有环保、快速、安全等优势^[8-9]。过氧化氢等离子灭菌也因其灭菌周期短、对器械损伤小、无毒性物质残留等优势被广泛应用，目前医院使用的腔镜器械均采用过氧化氢低温等离子灭菌技术进行消毒^[10-11]。该院腔镜手术较多，但由于等离子灭菌器设备老化，需要经常维修，使用期间容易发生灭菌中断，不仅影响手术供应，也增加科室成本负担。另外，科室目前仅 1 名正式在编消毒人员，其他人员对消毒灭菌专业知识掌握不足，操作能力欠缺，因此，其包装、干燥等操作可能存在缺陷，会对灭菌效果造成一定影响。

该院实施基于 QCC 的 PDCA 持续质量改进方案以后，过氧化氢等离子灭菌锅故障率低于 QCC 实施前，并有逐年降低趋势；清洁、消毒灭菌、包装合格率均高于 QCC 实施前，并有逐年升高趋势。通过基于 QCC 的 PDCA 持续质量改进方案，有效降低了过氧化氢等离子灭菌器的故障发生率，提高了灭菌质量，因为 QCC 精确分析了过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障的原因^[12]，通过 PDCA 持续质量改进方法，改进了清洗、消毒灭菌和包装等操作流程，并且有针对性的对全科人员进行专项培训，提高了科室人员的专业知识、操作技能及综合素质；同时持

续关注工作人员日常执行情况，积极联系技术人员对灭菌器老化的线路、零件进行更换，对器械进行保养^[13]。成立灭菌质量控制小组，进行随机抽查，保证灭菌质量^[14]。每月对持续质量改进的效果进行总结，使灭菌流程越来越符合规范，仪器故障问题越来越少，相关人员操作能力与专业知识水平越来越高，从而持续性降低过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率，提高灭菌质量^[15-16]，提升了科室满意度。

综上所述，基于 QCC 的持续质量改进方案能明显降低过氧化氢等离子灭菌器灭菌故障发生率，提高灭菌质量。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

[1] Rutala WA, Gergen MF, Sickbert-Bennett EE, et al. Comparative evaluation of the microbicidal activity of low-temperature sterilization technologies to steam sterilization[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2020, 41(4): 391-395.

[2] Wang JQ, Zhang BY, Sun HH, et al. Monitoring the effective sterilization of low-temperature hydrogen peroxide gas plasma sterilizers in 58 hospitals-22 PLADs, China, June 2015-December 2019[J]. China CDC Wkly, 2021, 3(29): 624-626.

[3] 王海燕, 佟海青. 质量控制管理在消毒供应中心管理工作中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(22): 175-176.

Wang HY, Tong HQ. Application of quality control manage-

- ment in the management of disinfection supply center[J]. Journal of Qilu Nursing, 2021, 27(22): 175-176.
- [4] 李铁强, 陈国新, 夏颂荣, 等. PS-100X 型 H₂O₂ 低温等离子体灭菌器的维修与保养[J]. 现代仪器与医疗, 2021, 27(3): 58-61.
- Li TQ, Chen GX, Xia SR, et al. Maintenance of PS-100X type H₂O₂ low-temperature plasma sterilizer[J]. Modern Instruments & Medical Treatment, 2021, 27(3): 58-61.
- [5] Noda M, Sakai Y, Sakaguchi Y, et al. Evaluation of low-temperature sterilization using hydrogen peroxide gas containing peracetic acid[J]. Biocontrol Sci, 2020, 25(4): 185-191.
- [6] 陈东方, 刘亚琴, 王宗臻, 等. PDCA 持续质量改进在外来医疗器械灭菌管理中的应用[J]. 中国消毒学杂志, 2021, 38(4): 289-292.
- Chen DF, Liu YQ, Wang ZZ, et al. Application of PDCA continuous quality improvement in sterilization management of loaner instrumentation[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2021, 38(4): 289-292.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 医院消毒供应中心 第 2 部分: 清洗消毒及灭菌技术操作规范: WS 310.2—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Central sterile supply department (CSSD)—part 2: standard for operating procedure of cleaning, disinfection and sterilization: WS 310.2-2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [8] 李伯宁, 谷鑫, 王衍海, 等. 影响脉动真空压力蒸汽灭菌器灭菌质量的原因分析及对策[J]. 中国医学装备, 2021, 18(6): 146-148.
- Li BN, Gu X, Wang YH, et al. Cause analysis and countermeasure research on affecting the sterilization quality of the pulsating vacuum pressure steam sterilizer[J]. China Medical Equipment, 2021, 18(6): 146-148.
- [9] 刘波, 安利容, 张菊, 等. 成都市某区 64 家口腔诊所小型压力蒸汽灭菌器使用现状调查与分析[J]. 中国消毒学杂志, 2020, 37(7): 550-552.
- Liu B, An LR, Zhang J, et al. Investigation and analysis on the use of small pressure steam sterilizer in 64 stomatological clinics in Chengdu[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2020, 37(7): 550-552.
- [10] Shen YF, Wu Y, Sun HJ, et al. Research on the factors damaging hydrogen peroxide low-temperature plasma sterile packaging bags and the control of link quality[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2022, 2022: 4624912.
- [11] 王树越, 李析蓓. 妇科连续诊疗硬式宫腔镜规范化管理模式探讨[J]. 国际护理学杂志, 2019, 38(15): 2378-2380.
- Wang SY, Li XQ. Discussion on standardized management model of continuous diagnosis and treatment of hard hysteroscopy in gynecology[J]. International Journal of Nursing, 2019, 38(15): 2378-2380.
- [12] 叶伟超, 姚卓娅, 王俊锋, 等. 六西格玛管理法对降低过氧化氢低温等离子体灭菌运行故障率的效果观察[J]. 护理实践与研究, 2021, 18(15): 2334-2337.
- Ye WC, Yao ZY, Wang JF, et al. Observation on the effect of Six Sigma management method on reducing the failure rate of hydrogen peroxide low temperature plasma sterilization operation[J]. Nursing Practice and Research, 2021, 18(15): 2334-2337.
- [13] Shea GKH, Wu KKL, Li IWS, et al. A review of the manufacturing process and infection rate of 3D-printed models and guides sterilized by hydrogen peroxide plasma and utilized intra-operatively[J]. 3D Print Med, 2020, 6(1): 7.
- [14] 赵燕, 赵玉娟, 王新沛, 等. 过氧化氢低温等离子体灭菌器不良事件分析[J]. 中国医学装备, 2022, 19(1): 161-164.
- Zhao Y, Zhao YJ, Wang XP, et al. Analysis of adverse events of hydrogen peroxide low temperature plasma sterilizers[J]. China Medical Equipment, 2022, 19(1): 161-164.
- [15] 巴宁. 持续质量改进在消毒供应中心感染控制中的应用[J]. 护理实践与研究, 2020, 17(1): 140-142.
- Ba N. Application of continuous quality improvement in infection control of central sterile supply department[J]. Nursing Practice and Research, 2020, 17(1): 140-142.
- [16] 郭姝. 全流程持续质量改进对管腔类医疗器械清洗质量影响的研究[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(5): 852-853.
- Guo S. Study on influence of continuous quality improvement of whole process on cleaning quality of luminal medical devices[J]. Chinese Remedies & Clinics, 2021, 21(5): 852-853.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:傅蔚, 刘芳, 王鹏程, 等. 品管圈持续质量改进方案在提高过氧化氢等离子灭菌器灭菌质量中的应用[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(11): 1358-1363. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234168.

Cite this article as: FU Wei, LIU Fang, WANG Peng-cheng, et al. Application of quality control circle-based continuous quality improvement scheme in improving the sterilization quality of hydrogen peroxide plasma sterilizers[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(11): 1358-1363. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234168.