

• 护理管理 •

质量协同管理模式对提升 急件达芬奇机器人手术器械管理质量效果的评价

施金丽,王莺,鲁玲玲,陈叶,金姣

(浙江大学医学院附属第一医院 消毒供应中心,浙江 杭州 310000)

【摘要】 目的 探讨质量协同管理(quality collaboration management chain,QCM)模式对提升急件达芬奇机器人手术器械(以下简称“急件达芬奇器械”)全流程管理质量的效果,为提高管理水平提供依据。方法 2024年2—8月,采用便利抽样法选取某院消毒供应中心处置的急件达芬奇器械98件为对照组,实施常规管理模式;同法选择2024年9月至2025年3月同类器械98件为实验组,实施全程QCM模式。比较两组器械再处理质量、再处理时长、意外事件发生率,以及处置人员对QCM模式应用的满意度评分。结果 实验组再处理质量高于对照组;其再处理时长为(234.35±10.83)min短于对照组的(248.34±10.90)min;且器械相关意外事件总发生率为2.04%,低于对照组的10.20%,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);处置人员对QCM模式应用的满意度评分为(4.81±0.27)分。结论 采用QCM模式可有效提升急件达芬奇器械再处理质量,促进资源有效整合,降低人力与时间成本。

【关键词】 达芬奇机器人;急件手术器械;消毒供应中心;质量协同管理;护理管理

DOI:10.3969/j.issn.2097-1826.2026.06.027

【中图分类号】 R472.1 【文献标识码】 A 【文章编号】 2097-1826(2026)06-0113-04

Evaluation of the Effect of Quality Collaboration Management Chain Model on Improving the Management Quality of Urgent Da Vinci Robotic Surgical Instruments

SHI Jinli, WANG Ying, LU Lingling, CHEN Ye, JIN Jiao (Central Sterile Supply Department, The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310000, Zhejiang Province, China)

【Abstract】 Objective To explore the effect of the quality collaboration management chain (QCM) model on improving the whole-process management quality of urgent Da Vinci robotic surgical instruments (hereinafter referred to as “urgent Da Vinci instruments”), so as to enhance the management level of robotic surgical instruments. **Methods** From February to August 2024, 98 urgent Da Vinci instruments processed by the Central Sterile Supply Department (CSSD) of a hospital were selected as the control group by the convenience sampling method, receiving the conventional management model. Using the same method, 98 similar instruments from September 2024 to March 2025 were selected as the experimental group, receiving the whole-process QCM model. The reprocessing quality, reprocessing duration, incidence of unexpected events, and satisfaction scores of the processing personnel regarding the QCM model application were compared between the two groups. **Results** The reprocessing quality of the experimental group was higher than that of the control group. The reprocessing duration of the experimental group was (234.35±10.83) min, which was shorter than (248.34±10.90) min of the control group. The total incidence of instrument-related unexpected events was 2.04% in the experimental group, lower than 10.20% in the control group, and the difference were statistically significant (all $P=0.017$). The satisfaction score of the processing personnel regarding the QCM model application was (4.81±0.27) points. **Conclusions** The application of the QCM model can effectively improve the reprocessing quality of urgent Da Vinci instruments, promote effective resource integration, reduce labor and time costs, increase satisfaction.

【Key words】 Da Vinci robot; urgent surgical instrument; central sterile supply department; quality collaboration management chain; nursing management

[Mil Nurs, 2026, 43(06): 113-116]

急件手术器械指因手术需求大于器械配备基数,需消毒供应中心(central sterile supply department, CSSD)加急消毒灭菌再处理的物品^[1]。由于机器人手术器械结构复杂、处置难度大,保证急件器

械处理的及时性和准确性对于提高医疗质量和预防医院感染至关重要^[2]。目前,国内外未建立标准化处置流程和权威操作指南,且对达芬奇器械全流程管理鲜见报道^[3],亟须提升与优化现有护理质量管理模式,保障器械的再处理质量。质量协同管理(quality collaboration management chain, QCM)是

【收稿日期】 2025-10-27 【修回日期】 2026-05-15

【作者简介】 施金丽,本科,主管护师,电话:0571-87236543

基于质量功能展开的质量链概念模型,使用管理链的方式将工作不同模块内容连接,实施高效运转的闭环管理体系^[4]。这种模式通过管理链精准对接与动态协同管理,实现器械全生命周期的优质管控^[5]。本研究从器械全流程管理视角切入,依托 QCM 模式作为理论基石,提出系列实施管理链,提升器械管理水平,为今后精密、复杂器械全流程管理的临床实践提供参考依据。

1 质量协同管理模式的构建

1.1 组建护理管理核心团队 核心团队分为专家组及工作组,其人员来自 CSSD、手术室、信息化与人工智能部、医学工程部、医院感染管理部等。专家组由 CSSD 护士长 3 名、手术室护士长 1 名、医院感染管理员 1 名及教育护士 1 名组成,其中高级职称 5 名。专家组主要职责:制订项目实施方案及推动多学科协作管理;落实医院感染管理防控,承担教学任务;论证项目可行性及效果评价,提供意见和建议;参与项目考核工作。工作组由设备工程师 2 名、信息工程师 2 名、CSSD 质控组长 1 名、手术室机器人专科组长 1 名组成,其主要职责:文献检索、资料收集;组织、召开专家会议并对讨论结果进行整理、汇总;实施管理模式的具体内容。

1.2 构建方法

1.2.1 文献检索 系统检索中国知网、万方数据库、维普数据库、中国生物医学文献数据库、PubMed、Web of Science 等中英文数据库中达芬奇器械处置的相关文献,检索时限为各数据库建库至 2024 年 8 月。最终纳入 98 篇符合标准的文献。分析发现,现有的达芬奇器械管理模式多以器械清洗技术领域为主,关于全流程质量控制管理模式相关研究较少。结合文献研究结果,并通过工作组内成员讨论,初步构建“多部门协作管理链、全流程无缝隙管理链、智能化信息技术预警模块管理链”的全流程管理链模式。

1.2.2 专家会议 专家组对管理模式进行论证。专家组成员对论证内容进行讨论,并提出具体的修改意见。本次专家熟悉程度系数为 0.862,权威系数为 0.871。工作组对专家意见整理汇总并进行相应的修改,确定了达芬奇器械 QCM 模式的具体内容。

1.3 达芬奇器械质量协同管理模式的内容

1.3.1 构建多部门协作管理链 (1)CSSD:制订达芬奇器械处置标准,增加干燥流程;规范清洗质量监测方案及质量控制指标;建立多样化培训模式(制作培训手册、操作视频及电子化数字图谱);构建基于米勒金字塔理论^[6]的操作技能培训方案,对不同岗位进行分层培训及个性化考核。(2)手术室:达芬奇器械按泌尿、肝脏、胸外科等专科分类管理,设立专

科组长,规范预处理流程,建立“手术室和消毒供应中心”管理微信群进行沟通反馈,采取改进措施。(3)信息化与人工智能部:优化追溯系统,建立信息预警模块。(4)医学工程部:优化设施设备及清洗消毒机程序,采购专用清洗架、设定专用清洗、干燥程序,改造清洗水池。优化灭菌重载程序,将干燥蒸汽脉冲 15 min 更改为干燥蒸汽脉冲 10 min+干燥空气脉冲 10 min,提高干燥效果。(5)医院感染管理部:成立三级质控小组,由区域组长、护士长、医院感染科分别落实每日、每周、每月检查,每月进行反馈总结,指导 CSSD 改进。

1.3.2 设立急件达芬奇器械无缝隙管理链 (1)在预处理环节,加强手术室护士预处理意识,手术结束后立即进行现场预处理。发现预处理不合格,向手术室及医院感染科反馈整改。(2)在转运交接环节,增加追溯系统急件器械交接。(3)在回收环节,增设专岗人员,及时、准确接收器械。(4)在清洗环节,清洗人员根据器械急用程度,选择合适的清洗方式和清洗程序。(5)在干燥环节,设立急件器械专用干燥层架,增加干燥程序,规范干燥时间。(6)在检查包装环节,通过急用标识及条形码上“急特”字样,醒目提醒。(7)在灭菌环节,设置急件器械待灭菌专用车和预留灭菌器。(8)在发放环节,使用急件器械标识牌,快速识别,提高转运效率。

1.3.3 智能化信息技术预警模块管理链 见图 1。(1)增加达芬奇器械信息查询模块,手术室及 CSSD 实现一键查询器械实时处置状态。(2)增加追溯系统手术室急消包申请,对于遗漏或临时增加的申请,CSSD 人员进行补登记,在器械处置的各个环节,均会实现 5 min 循环语音播报及红色字体滚动播放提醒,通过目视化及听觉目视化管理,从而启动急件器械信息全流程提醒功能。(3)增加急件器械接收反馈功能,对于未收到的急件器械,CSSD 通过信息系统进行反馈,手术室端口预警提醒,实现闭环管理。(4)增加灭菌程序锁定模式,将达芬奇器械设置压力蒸汽灭菌 P6 重载程序,若程序选择错误时,无法创建锅次。(5)信息系统自动记录器械包实时状态及器械使用次数;使用高拍仪进行图像采集,对物理、化学、生物监测结果进行电子化保存。

2 应用

2.1 一般资料 2024 年 2—8 月,采用便利抽样法选取某院 CSSD 回收的急件达芬奇器械作为对照组($n=98$);同法选择 2024 年 9 月至 2025 年 3 月同类器械为实验组($n=98$)。纳入标准:器械结构完整、功能正常;手术室以电话、纸质、追溯系统等形式交接的急件器械。排除标准:用于特殊感染患者术后

的器械;违反工作制度及行业标准导致延误处置的器械。本研究采用两样本均数比较的样本含量估算方法,根据既往研究^[7]中达芬奇器械质量管理结果,经计算得每组样本量为 78,考虑 20% 的失访率,最终计算两组样本量各需 98 件。

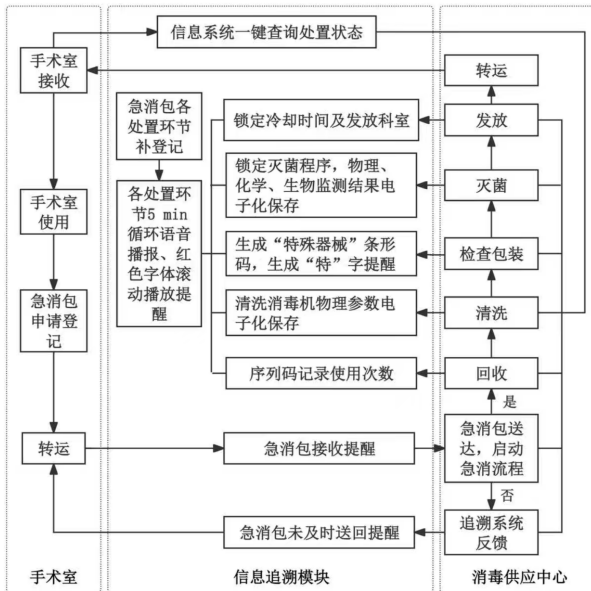


图 1 急件达芬奇器械信息技术预警模块管理简要流程图

2.2 研究方法

2.2.1 对照组 采用常规管理,按照 CSSD 的规章制度,结合精密器械工作流程及应急器械处置流程完成相关工作。

2.2.2 实验组 采用 QCM 模式管理,方法同 1.3。

2.2.3 质量控制方法 护士长、质控组长及医院感染管理部进行定期质控检查,以确保干预措施有效落实;定期召开多部门会议,针对干预过程中发现的问题及时反馈并进行措施改进,所有内容均有会议记录;所有数据双人录入并核对,确保其准确性。

2.3 观察指标

2.3.1 器械再处理质量 包括预处理合格率、干燥合格率、灭菌包非计划返回率。(1)预处理合格率:经预处理的器械,无明显血渍、污渍等情况判定为预处理合格。(2)干燥合格率:使用压力气枪吹拭法对达芬奇器械主冲洗口、次冲洗口及盘面吹气;另一端放置白色吸水巾,如吸水巾干燥无水渍则判定为干燥合格。(3)灭菌包非计划返回率:以《消毒供应中心质量控制指标(2024 年版)》^[8]为评价标准,包括包内和(或)包外质量不合格,均判定为灭菌包非计划返回。

2.3.2 应急器械再处理时长 使用信息追溯系统统计器械再处理时长,记录 2 组急件达芬奇器械从回收至发放全流程所需时间。

2.3.3 器械相关意外事件发生率 记录 2 组器械包

括但不限于在转运和(或)处理过程中发生意外事件,主要包括灭菌包破包、器械损坏、延迟发放等,导致无法正常使用的灭菌包,为器械相关意外事件发生。

2.3.4 处置人员对 QCM 模式应用的满意度 采用自制问卷,该问卷依据本研究方案核心内容及临床实际设计,经 3 名 CSSD 专家(副主任护师及以上)审核修订,问卷的 Cronbach's α 系数为 0.88,内容效度指数为 0.90。从全流程处置过程、信息系统操作、应急器械管理、沟通有效性 4 个维度进行满意度调查,共 12 个条目。量表采用 Likert 5 级计分,从“非常不同意”至“非常同意”分别计 1~5 分。

2.4 统计学处理 采用 SPSS 27.0 统计软件,正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述,采用 t 检验;计数资料以例数、百分比或百分率描述,采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 表示差异有统计学意义。

3 结果

3.1 2 组器械再处理质量的比较 实验组器械的预处理合格率高于对照组,干燥合格率高于对照组,灭菌包非计划返回率低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 1。

表 1 2 组器械再处理质量的比较[n(%)]

组别	n	预处理合格	干燥合格	灭菌包非计划返回
实验组	98	95(96.94)	97(98.98)	1(1.02)
对照组	98	78(79.59)	85(86.73)	10(10.20)
χ^2		14.236	11.077	7.801
P		<0.001	0.001	0.010

3.2 2 组器械再处理时长 实验组器械再处理时长为(234.35 ± 10.83)min 短于对照组的(248.34 ± 10.90)min,差异有统计学意义($t = -9.012, P < 0.01$)。

3.3 2 组器械意外事件发生率 实验组器械相关意外事件总发生率为 2.04%,低于对照组的 10.20%,差异有统计学意义($\chi^2 = 5.681, P = 0.017$),见表 2。

表 2 2 组器械意外事件发生率的比较[n(%)]

组别	n	灭菌包破包	器械损坏	延迟发放
实验组	98	1(1.02)	0(0.00)	1(1.02)
对照组	98	3(3.06)	2(2.04)	5(5.10)
χ^2		1.021	2.021	2.751
P		0.621	0.497	0.212

3.4 处置人员对 QCM 模式应用的满意度评分 处置人员对 QCM 模式应用的满意度评分为(4.81 ± 0.27)分,详见表 3。

4 讨论

4.1 QCM 模式可以有效改善达芬奇器械再处理质量及意外事件发生率 本研究显示,实验组的再处理质量均高于对照组,且意外事件总发生率低于对

照组,分析原因为:(1)CSSD 联合医院感染管理部对清洗消毒流程再造,制订标准化工作流程及质量监测方案,有效提高了器械再处理质量^[9]; (2)医学工程部联合信息化与人工智能部对压力蒸汽灭菌器进行个性化程序定制,对灭菌程序进行锁定模式,提高了程序选择的准确性,保证复用无菌物品的质量安全;(3)手术室加强预处理管理提高了预处理合格率,有研究^[10]表明,高效的现场预处理可有效降低器械清洗难度和清洗时间,提升清洗质量和效率;(4)QCM 模式通过多样化培训模式,提升工作人员岗位胜任力。有研究^[11]表明,CSSD 器械全流程处置人员构成复杂由护士、技术工人、灭菌员等组成,素质参差不齐,其接受度和配合度也有差异,通过优化人员配置和强化培训,可提升处置人员的综合能力,降低意外事件发生率。

表3 处置人员对 QCM 模式应用的满意度评分(n=36)

维度	条目	得分(分, $\bar{x} \pm s$)
全流程处置过程	提升处置人员对急件器械的意识	4.42±0.77
	提高操作熟练度与正确性	4.83±0.45
	提高工作效率	4.94±0.23
信息系统操作	一键查询实时处置状态	4.78±0.54
	各环节预警提醒	4.94±0.23
	反馈模块,提高回收效率	4.72±0.57
急件器械管理	清洗质量提高	4.86±0.35
	急件器械供应及时	4.92±0.28
	闭环管理,具有可追溯性	4.72±0.45
沟通有效性	出现问题及时反馈和积极处理改进	4.83±0.50
	信息化交接,简便高效	4.78±0.42
	各部门有效沟通,提高解决效率	4.94±0.23

4.2 QCM 模式可以缩短急件器械再处理时长,提高处置人员满意度 本研究通过设置主动预警机制,实施信息追溯系统内的流程控制干预,实时监测与追踪,实现各处置环节无缝衔接的同时减少错误发生率。手术室通过快捷键一键查询无菌包库存量及器械实时处置状态,减少了无效等待时间。本研究显示,实验组急件器械再处理时长低于对照组($P < 0.05$),分析原因为 QCM 模式实现“人-机-物品-患者”一体化管理,提高工作效率和管理力度。此外,问卷调查结果显示,满意度调查的 4 个维度 12 个条目中除“提升处置人员对急件器械意识度”条目得分偏低外,其余 11 个条目得分均 > 4.5 分,说明处置人员对 QCM 模式应用的满意度较高,表明 QCM 模式可以使达芬奇器械再处理过程工作更精细化、流程更标准化、交接沟通更便捷化,并减轻护士的工作负荷。

4.3 QCM 模式应用 器械管理不规范、处理质量不够高,不仅会增加医疗成本,缩短器械使用寿命,同时增加医院感染风险。本研究表明,通过 QCM 模式可以降低工作中的不确定性和随意性,提升 CSSD 护士岗位胜任力、护理服务效率及质量指标

控制,为未来几年内将要引进该系统的医疗单位提供理论依据;同时,将“传统单一的工作管理模式”转变为“多学科智能化协同管理”模式,真正将信息技术应用于医护人员,有效规避了时间、人力、物资的消耗,为 CSSD 提质增效,促进医院可持续发展。但 QCM 模式应用中存在以下问题:(1)在执行层面,前期需消耗大量人力和精力,CSSD 需要获得医院管理层面支持,有效整合各科管理力量,发挥各职能科室最大限度优势,促进多学科发展;(2)在技术层面,人工智能系统应用不足,目前人工智能技术不断发展,需要运用人工智能识别系统,实现数据分析、质量追溯等信息的收集,提升 QCM 模式管理质量。

5 小结

基于 QCM 模式可有效改善达芬奇器械的再处理质量、缩短再处理时长、减少意外事件发生率,并提升处置人员满意度。本研究局限性:单中心历史对照,不排除人员、环境等因素影响。建议未来研究可在此基础上,需扩大研究对象和范围,开展多中心研究,以验证结果的适用性。此外,各大医院 CSSD 使用追溯软件版本不同,在推广性上会受一定影响。

【参考文献】

[1] 莫军军,沈红梅,黄芳,等.应急器械再处理预警模块的构建及应用研究[J].中华急危重症护理杂志,2021,2(4):299-303.

[2] CHEN A, YUAN Z, CHEN H, et al. Investigation into the current status of cleaning, disinfection, and sterilization of da Vinci surgical instruments—a cross-sectional survey[J]. Gland Surg, 2023, 12(4): 487-491.

[3] 孟闪闪,姚卓娅,耿军辉,等.达芬奇机器人手术器械清洗质量控制的研究进展[J].中华护理杂志,2024,59(10):1241-1247.

[4] 王姗,张桦,陈晓,等.质量链协同管理理论综述[J].经营与管理,2022(11):78-86.

[5] 包海童,王晓东,贲慧,等.基于协同管理模式构建公立医院护理质量考核指标体系[J].护理研究,2023,37(22):4119-4122.

[6] 沈红梅,莫军军,鲁玲玲,等.基于米勒金字塔理论的消毒供应中心新入职护士操作技能培训方案的构建[J].护理与康复,2022,21(12):34-38.

[7] 宋洁,张玉娟,夏振国.质量协同管理链模式在达芬奇机器人手术器械维护管理的应用[J].手术电子杂志,2026,13(1):104-108.

[8] 国家卫生健康委医院管理研究所.消毒供应质量控制指标(2024年版):国卫医研函[2024]185号[EB/OL].[2026-05-04].https://www.gkgzj.com/u/cms/www/202410/11162750u6ut.PDF.

[9] 沈红梅,莫军军,孙洁楠,等.达芬奇机器人机械臂不同干燥方法的应用研究[J].军事护理,2026,43(4):112-115.

[10] ANDERS R O, TYLI R, CAPISTRAN E, et al. Worker risk from ultrasonic aerosolization in medical device reprocessing: a particulate and bio-burden approach[J]. J Hosp Infect, 2025(159):79-87.

[11] 沈红梅,莫军军,孙洁楠,等.消毒供应中心护士岗位培训的态势分析及发展策略[J].中华护理教育,2024,21(7):862-866.

(本文编辑:郁晓路)