

达芬奇机器人手术专科护士培训的范围综述

王钰莹^{1,2}, 洪彬芳¹, 孙诚鑫¹, 杨梦娟¹, 林珂¹

(1. 昆明医科大学第二附属医院麻醉手术科 云南 昆明 650101; 2. 重庆大学附属三峡医院麻醉手术中心 重庆 万州 404000)

摘要 **目的:** 通过检索国内外达芬奇机器人手术护士培训的相关文献, 对培训对象的师资、时长、内容及评价工具等进行范围综述。结合现状, 为今后建立达芬奇机器人手术护士规范化培训体系提供参考依据。**方法:** 使用 Arksey H 等人的范围综述方法学框架, 检索 PubMed、Cochrane Library、CINAHL、Web of Science、中国生物医学文献数据库 (CBMdisc)、中国知网、万方医学、维普等数据库, 检索时间为 2000 年 1 月—2023 年 12 月, 结合文献纳入排除标准后进行总结。**结果:** 共纳入 18 篇研究结果, 结果显示培训对象包括手术护士和手术团队, 培训内容包括机器人系统知识和操作要点, 评价指标包括理论和操作考核得分, 培训师资不统一, 培训周期差异大, 缺乏统一评价工具。**结论:** 国内外达芬奇机器人手术专科护士培训师资、培训时长和培训内容等都存在不全面、不规范问题, 应针对机器人手术护士配合能力制定规范化、标准化培训方案。

关键词 机器人辅助手术; 护理; 培训; 范围综述

中图分类号 R473 R608 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2025) 05-0875-06

Specialist nurse training for Da Vinci robotic surgery: a scoping review

WANG Yuying^{1,2}, HONG Binfang¹, SUN Chengxin¹, YANG Mengjuan¹, LIN Ke¹

(1. Department of Anesthesiology and Surgery, the Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650101, China; 2. Center for Anesthesiology and Surgery, Chongqing University Three Gorges Hospital, Chongqing 404000, China)

Abstract **Objective:** To conduct a scoping review of domestic and international literature on Da Vinci robotic surgery nurse training through summarizing the training instructors, duration, content, and evaluation tools, and to provide references for establishing a standardized training system for Da Vinci robotic surgery specialist nurses. **Methods:** Following the scoping review framework developed by Arksey H et al, databases including PubMed, Cochrane Library, CINAHL, Web of Science, China Biology Medicine disc (CBMdisc), CNKI, Wanfang data, and VIP were searched for studies published between January 2000 and December 2023. Literature was screened based on inclusion and exclusion criteria. **Results:** A total of 18 studies were included. The findings revealed that trainees included surgical nurses and surgical teams. Training content covered robotic system knowledge and operational essentials, while evaluation indicators included theoretical and practical assessment scores. However, there were inconsistencies in training instructors, significant variability in training duration, and a lack of unified evaluation tools. **Conclusion:** Current Da Vinci robotic surgery nurse training programs show incomplete and non-standardized practices in instructor qualifications, duration, and content. Future efforts should focus on developing standardized training protocols to enhance robotic surgery nurses' collaborative competencies.

Key words Robot-assisted Surgery; Nursing Care; Training; Scoping Review

达芬奇机器人手术系统 (Da Vinci Surgical System, DVSS) 是当前最先进的外科手术设备, 其在提高操作精确度、减少手术创伤等方面具有明显优势^[1]。手术室护士是 DVSS 团队中不可或缺的技术支持者^[2-3]。国家卫健委发布的《国家限制类技术临床应

用管理规范 (2022 年版)》规定了参与 DVSS 的护理人员必须经过培训并考核合格^[4]。专科护士精通专科知识和操作要点, 可使手术时间减少 39.0%, 手术部位感染减少 40%, 进而提高手术间周转效率, 降低运营成本^[5-6]。因此, 规范机器人手术专科护士

基金项目: 云南省科技厅联合专项 - 面上项目 (202301AY070001-272)

Foundation Item: General Programme to Joint Project of Science and Technology Department of Yunnan Province (202301AY070001-272)

引用格式: 王钰莹, 洪彬芳, 孙诚鑫, 等. 达芬奇机器人手术专科护士培训的范围综述 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2025, 6 (5): 875-880.

Citation: WANG Y Y, HONG B F, SUN C X, et al. Specialist nurse training for Da Vinci robotic surgery: a scoping review [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025, 6(5): 875-880.

通讯作者 (Corresponding Author): 林珂 (LIN Ke), Email: 77340786@qq.com

培训是保证手术安全和提升手术配合质量的有效途径^[7]。然而,目前的研究表明仅35.8%的手术护士接受过不同程度的培训,知识掌握程度仅44.35%^[8-9],因缺乏培训导致的不良事件时有发生^[10-11]。机器人手术专科护士会因专业理论缺乏和实践操作不规范等原因,导致手术配合质量低下、手术运作效率受限、手术风险增加等不良影响^[10],加上该类手术费用高昂,易导致患者对其认可度降低,使得整体经济效益和社会效益均受到影响。国外机器人手术开展较早,相关研究较国内多,但内容存在碎片化、标准不统一等情况^[12]。我国自2006年引进DVSS以来,手术量持续快速增长^[13]。然而,目前手术室护理领域的指南、行业标准及专家共识中尚未涵盖机器人手术护理配合的相关规范,临床护理配合主要依赖于与外科医生长期磨合后的经验性总结,导致系统化培训效果欠佳^[14-15]。因此,本研究将通过总结文献综述、临床试验等不同证据来源,对机器人手术专科护士培训进行范围综述,以期为达芬奇手术专科护士培训体系的建立提供参考。

1 资料与方法

本研究参照 Arksey H 等人^[16]的范围综述方法学框架,并依据范围综述报告规范清单(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses Extension for Scoping Reviews, PRISMA-ScR)^[17]规范进行撰写。

1.1 研究问题 基于文献初步分析,联合临床专家组建研究团队,本研究聚焦于以下核心研究问题:达芬奇机器人手术护理配合的培训体系构建(包括内容框架、师资资质、培训周期、效果评价指标及实施路径)。

1.2 检索策略 基于PubMed、护理和保健文献累积索引(Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, CINAHL)的初步检索确定核心检索策略,系统检索PubMed、Cochrane Library、CINAHL、Web of Science、中国生物医学文献数据库(China Biology Medicine disc, CBMdisc)、中国知网、万方数据及维普期刊网。采用MeSH主题词结合自由词,通过布尔逻辑运算符构建结构化检索策略。英文关键词包括Preoperative Care、Intraoperative Care、Operating Room Nursing、Advanced practice nurses、

Clinical Nurse Specialist、Perioperative Nursing、Nursing、Care、medical education Curriculum、Program、development、staff development、Professional Competence、Clinical Competence、training、educate、learning、Program、Curriculum、robotic surgery、Robotic Surgery Robotics、Robot-Assisted Surgery、robotic-assisted、the da Vinci Surgical System、surgical robot、robotic procedures;中文关键词包括护士、手术室护士、专科护士、围术期护理,术中护理、机器人护理配合能力 护理配合能力、培训、教育、课程、考核、机器人手术、临床能力、机器人辅助外科手术、达芬奇机器人。检索时间设置为2000年1月1日—2023年12月30日,同步实施人工补充检索,覆盖核心期刊、专业机构文献及最终纳入文献的参考文献目录。

1.3 文献纳入及排除标准 文献纳入标准:①涉及手术室护士培训的文献;②研究类型包括类实验研究、横断面研究、质性研究、系统评价、Meta分析、循证指南及专家共识;③中、英文正式发表文献。文献排除标准:无法获取全文的灰色文献及会议摘要。

1.4 文献筛选及资料提取 文献管理采用NoteExpress进行去重处理后,由两位接受过文献检索与循证医学培训的研究者实施双盲筛选:初筛(文题/摘要审阅)→复筛(全文精读),依据预置标准独立完成文献纳入判定。资料提取通过预制的标准化文献特征提取表(字段涵盖:作者/年份/国别、研究设计、培训周期、对象规模、师资构成、课程架构、实施路径、评估维度及工具)进行录入。分歧数据经第三方仲裁后达成共识,最终形成纳入文献数据集。

2 结果

2.1 纳入文献的一般情况 经系统检索获得中英文文献434篇,通过引文追溯增补4篇文献。NoteExpress智能查重剔除75篇重复文献后,进入内容筛查阶段:经题录/摘要初筛排除30篇,全文精读复筛排除26篇,最终确认18篇符合标准文献。文献筛选路径图如图1。

2.2 纳入文献的基本特征 纳入的18篇文献中,中文文献7篇,英文文献11篇。该系统由美国研制,于2000年在全球率先应用,因此美国的护理研究较

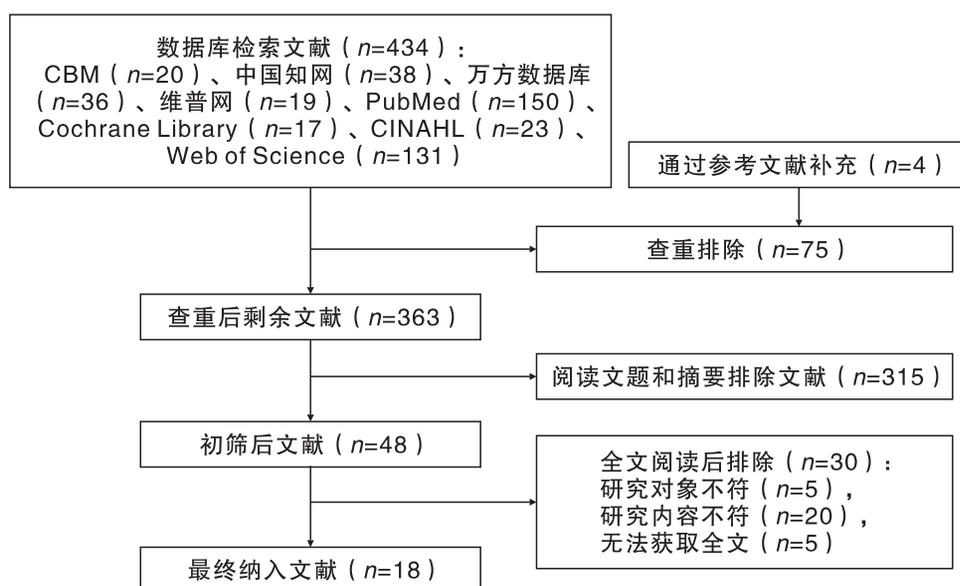


图1 文献筛选流程图

Figure 1 Flow chart of literature screening

其他地区多,但大多研究都是涉及外科医生,关于机器人手术护理配合培训的研究尚不充分。近年来该技术在国内发展迅速,截至2023年安装量达360台,7篇中文文献集中在3年内发表。英文文献国家分布分别为美国($n=7$)、土耳其($n=1$)、瑞士($n=1$)、丹麦($n=1$)和德国($n=1$)。研究对象主要是针对机器人手术专科组护士的培训($n=9$)和机器人手术团队的培训($n=9$)。研究方法包括德尔菲法($n=3$)、类实验研究($n=9$)、经验总结($n=5$)、质性研究($n=1$),见表1。

2.3 研究结果

2.3.1 培训对象 培训对象样本量最少为10人,最多有71人,10项研究聚焦DVSS专科组护士的系统化培训,8项研究扩展至跨学科手术团队(含主刀医师、麻醉师及手术护士构成核心要素)。地域分布显示,国内研究侧重专科护理定向培养,而国际文献更普遍采用多学科协作培训模式。这可能是与国外跨学科合作较多有关,如在Ballas D等人^[31]的研究中,培训对象明确指出了包括外科医生、麻醉医生、机器人手术专科组护士,而国内陈如婷等人^[22]、沈小芬等人^[19]的研究中培训对象只有DVSS专科组护士。DVSS专科护士准入标准明确界定了3个核心维度:临床实践年限(腹腔镜手术经验3~30年)、学历结构(专科/本科/硕士)及职称梯度(N1~N4级护士至副主任护师)。

2.3.2 培训师资 培训师资配置呈现显著差异性:6项研究仅采用临床经验丰富的护士作为培训师资(其中2项明确将“经验丰富”定义为完成厂家培训并持有认证证书者),另有6项研究将厂家技术工程师纳入师资队伍,有11项研究强调需构建多角色协同的师资体系,具体涵盖DVSS专科组护士长、DVSS临床带教护士、专科组组长、技术工程师、获厂家认证的外科医师、医院管理者和麻醉医师等。

2.3.3 培训时长 培训周期为1周~1年,其中纳入研究的时间范围主要集中在1~6个月($n=8$),另有6项研究未明确培训时长,整体数据显示培训时长存在显著差异。

2.3.4 培训方式与模式 DVSS护理配合的培训模式主要为模拟训练($n=11$)与现场授课($n=14$),培训方式主要为线下培训($n=8$),但近年来的研究更趋向线下结合线上($n=7$)的混合式教学。线上培训以机器人手术视频教学为主,线下环节包含理论面授与手术室实操指导。培训模式涉及现场观摩、仿真培训、自学、BEST培训、模块化培训等多种形式,但值得注意的是,现有方案中教学理论与课程设计框架的应用尚未得到充分体现。

2.3.5 培训内容 培训内容呈现多样化,包含机器人系统知识($n=15$)、术中护理配合操作($n=16$)、故障识别与意外事件处理($n=15$)、专科手术配合要点($n=9$)、手术协调能力($n=11$)、耗材管理($n=6$)、

表 1 纳入文献基本情况 (n=18)
Table 1 Basic information of included literature (n=18)

纳入文献 (年份)	国家	研究类型	培训时长	研究对象	培训师质	培训内容	培训模式 / 方式	评价指标 / 工具
廖丹等人 ^[18] (2020)	中国	类实验研究	5个月	机器人专科轮训护士38位	临床经验丰富的护理教师	a、b、c、d	BEST 培训法、模拟训练 / 线下	1、2、3/ 自制考核表、模拟考核
沈小芬等人 ^[19] (2022)	中国	类实验研究	1周	即将进入机器人专科组的护士34位	护士长、工程师、专科组长	a、b、c、d、e	现场授课、操作培训 / 线下	1、3、4/ 自制考核表、试卷
王喆等人 ^[20] (2023)	中国	德尔菲法	—	机器人专科组护士	护士长、临床经验丰富的护理教师	a、b、d、e、f	现场授课、操作培训 / 线上结合线下	—
沈群等人 ^[21] (2014)	中国	类实验研究	2个月	机器人专科组护士10位	临床经验丰富的护理教师	a、e	现场授课、模拟操作、观摩 / 线上结合线下	4/ 试卷、模拟考核
陈如婷等人 ^[22] (2023)	中国	德尔菲法	190学时	机器人手术专科组护士	外科医生、经验丰富的护理教师、医学院教师、技术人员	a、b、c、d、e、f、g、h	现场授课、操作培训 / 线上结合线下	1、2、3、5、6、7/ 量表、自制考核表
喻晓芬等人 ^[23] (2022)	中国	类实验研究	30h	机器人手术专科组护士18位	具有厂家培训证书的临床护士	a、b、d、e	现场授课、仿真培训 / 线上结合线下	1、2、4、6、7/ 试卷、
罗敏等人 ^[24] (2019)	中国	类实验研究	20d	机器人手术专科组护士与手术医生共30位	具有厂家培训证书的临床护士	a、b、d、e	现场授课、仿真培训 / 线上结合线下	1、2、4、7/ 试卷、模拟考核
Connor M A 等人 ^[25] (2001)	美国	类实验研究	6周	机器人手术团队	经验丰富的临床人员、教育者	a、b	模拟训练、现场授课 / 线下	—
Price M 等人 ^[26] (2018)	美国	类实验研究	1年	机器人手术团队	机器人协调员、护理专家、专业技术人员	b、c、f	现场授课 / 线下	1、2、3/ 现场观察、数据收集
Zender J 等人 ^[27] (2010)	美国	经验总结	6个月	机器人手术团队	外科医生、医院领导者、麻醉医生、手术机器人厂家技术人员	a、b、d、e、h、i、j	现场授课、观摩 / 线下	—
Sarmanian J D ^[28] (2015)	美国	经验总结	6周	机器人手术专科组护士	机器人厂家技术人员、临床经验丰富的护理教师	a、b、c、d、f、h	现场授课 / 线下	1、2、7/ 自制评分表
Huser A 等人 ^[29] (2013)	德国	类实验研究	7周	麻醉医生、机器人手术专科组护士、外科医生共36位	麻醉医生、外科医生、手术室护士	d、e	模拟训练 / 线下	4
Celik S S 等人 ^[30] (2023)	土耳其	质性研究	—	机器人手术专科组护士71位	—	a、b、c、d、	—	—
Møller L 等人 ^[6] (2022)	丹麦	德尔菲法	—	机器人手术专科组护士60位	机器人手术护士	a、b、c、d、f、h、i、j	操作培训、自学、模拟训练 / 现场授课 / 线上结合线下	—
Ballas D 等人 ^[31] (2018)	美国	类实验研究	—	机器人手术专科组护士、麻醉医生、外科医生	机器人手术团队	c、d、h	模拟训练 / 线上	2、3、4、7/ 自制考核表
van Brenk C M 等人 ^[32] (2009)	美国	经验总结	—	机器人手术专科组护士	机器人手术团队	a、b、c、d、h	模拟训练、讲授 / 线上结合线下	—
Vigo F 等人 ^[33] (2022)	瑞士	经验总结	4年	外科医生、机器人手术专科组护士	具有厂家培训证书的外科医生	a、b、c、d、e	模拟训练、现场授课 / 线下	2、4、7、8/ 自评
Franci P 等人 ^[34] (2006)	美国	经验总结	—	机器人手术团队	外科医生、手术机器人厂家技术人员	a、b、c、d、f、h、i、j	模拟训练、自学、现场讲授 / 线下	1、2、7、8/ 自制考核表

注: a. 机器人系统知识; b. 术中配合操作与专用器械的使用; c. 手术协调员能力; d. 故障识别与意外事件处理; e. 专科手术配合要点; f. 耗材管理; g. 法律与伦理知识; h. 管理与研究能力; i. 健康宣教与临床带教能力; j. 并发症管理; 1. 理论知识; 2. 操作满意度调查; 3. 医生满意度评价; 4. 操作所需时间; 5. 科研能力; 6. 评判性思维能力; 7. 故障与应急反应能力; 8. 不良事件与经济费用

健康宣教及临床带教能力($n=3$)、并发症管理($n=3$)等项目,其中机器人系统知识、术中操作要点及意外事件处理被视为必须培训的内容,部分研究仅针对专科手术展开培训,例如 Sarmanian J D^[28]所在的心胸外科专科医院是围绕机器人辅助胸外科手术开展为期6周的专项培训。

2.3.6 培训评价指标及工具 培训评价指标以理论知识成绩($n=8$)和操作实践($n=9$)为主,但有6项研究未明确涉及具体评价指标及工具,其中6项研究采用自设试卷考核理论成绩,并将操作实践细分为操作完成度、医生满意度、操作耗时、故障处理能力及评判性思维等维度。当前机器人手术护理配合能力测评尚无统一标准,多数研究依赖自制考评表进行实践评估。陈如婷等人^[22]与 Sarmanian J D^[28]的研究中展示了基于培训内容设计的自评工具。喻晓芬等人^[23]的研究引入了中文版评判性思维能力测评表(Critical Thinking Disposition Inventory-Chinese Version, CTDI-CV)作为护理配合能力评价的补充手段。

2.4 机器人手术专科护士培训总结

2.4.1 德尔菲法 国内研究^[22]通过德尔菲法对25位护理及临床专家进行两轮函询,构建了以岗位胜任力为核心的机器人手术专科护士培训体系,涵盖护理配合能力准入条件、培训内容、方法及考核4个一级指标(下设17个二级指标、65个三级指标),两轮函询的权威系数分别为0.932和0.942,肯德尔和谐系数为0.192和0.227;国外研究^[6]通过3轮函询结合问卷调查,收集了60位资深护理专家的意见,形成包含紧急程序、操作技能、非技术能力、术后处置等11个领域的57项学习目标。调查显示,专家共识度最高的3项学习目标为识别预防术中患者体位损伤、机器人系统规范连接及应急程序掌握,推荐学习方法依次为监督学习、手术间操作带教与团队培训。

2.4.2 经验总结法 5项研究通过经验总结提炼机器人手术护理培训内容,例如Vigo F等人^[33]基于4年实践提出培训需涵盖机器人系统知识、术中护理操作与器械管理、手术协调沟通、故障识别与意外处理、专科配合要点等内容,但相关研究多集中于全球术式推广初期,且未开展后续验证。

3 讨论

3.1 机器人手术专科护士培训需加快标准化、规范化

达芬奇机器人专科护士的培训时长与内容缺乏统一标准,相同培训模块也缺少行业规范或指南,导致专业化与同质化进程受阻。Uslu Y等人^[35]的质性研究指出,机器人手术专科护士在临床实践中对自身角色与职责的认知存在模糊性,需基于护士准入条件、师资资质及培训方式等形成行业共识标准,针对薄弱环节创新教学策略,例如强化机器人操作界面英语应用、手术部位解剖知识、团队协作能力及职业慎独意识等核心内容,并借助仿真模拟教学、情景演练及视频教学等多元化手段提升培训实效。

3.2 机器人手术专科护士评价指标及认证系统有待统一

国内外对机器人手术配合护士的称谓存在差异:廖丹等人^[18]采用“机器人手术专科护士”,Francis P等人^[34]将其定义为“机器人护理专家(Robotics Nurse Specialist)”,van Brenk C M^[32]则称之为“机器人护士协调员(Robotic Nurse Coordinator)”。当前认证体系尚未健全,多数医疗机构仅通过内部考核后允许护士进入临床,唯一广泛认可的资质为Intuitive Surgical公司提供的培训认证(培训时间为2d)^[36],但其内容侧重技术操作,护理实践覆盖不足,且短期培训难以保证知识技能扎实度。准入条件在研究中亦未统一,如陈如婷等人^[22]认为专科以上学历且具备3年腹腔镜手术配合经验即可,喻晓芬等人^[23]则认为至少本科学历。培训效果评价工具普遍依赖自编量表,操作考核缺乏量化标准,传统笔试与模拟考核成绩难以真实反映临床能力,加之区域行业标准差异显著,亟待建立统一规范。

3.3 多学科协作与手术团队培训模式具有重要参考价值

罗敏等人^[24]对15位医生与手术室护士开展仿真模拟培训,显著提升了机器人手术配合能力;Ballas D等人^[31]组织外科医生、手术室护士与麻醉医生参与应急模拟训练。此类团队协作培训模式有助于明确各角色职责与操作范畴,提升响应效率与协作默契度,尤其在紧急情况下可实现系统性应对突发事件。然而,机器人手术多学科培训中如何细化岗位分工、优化培训流程及设置标准化课程体系,仍是行业内尚未形成共识的关键问题。

综上所述, 机器人手术因设备购置及维护成本高、操作流程复杂且技术门槛高, 构建规范化专科护士培训体系对提升我国机器人手术临床疗效、降低并发症发生率及优化手术室运行效率至关重要。然而, 当前专科护士培训仍面临课程内容与师资标准未统一、缺乏权威认证与考核机构等问题, 亟待建立行业共识。作为从业者, 需强化跨机构协作, 共同探索专科护士培养路径, 完善专业化培训认证机制, 为患者提供更优质的手术护理支持。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献说明: 王钰莹、林珂负责论文立意, 构思及撰写; 洪彬芳、孙诚鑫负责文献查阅, 临床资料收集整理; 杨梦娟负责论文修改及定稿。

参考文献

- [1] Oleynikov D. Robotic surgery[J]. *Surg Clin North Am*, 2008, 88(5): 1121-1130.
- [2] 欧阳安, 霍文磊. 我国手术机器人产业发展现状及对策建议[J]. *中国仪器仪表*, 2021(12): 21-25.
- [3] Leal G T, Campos C O. 30 Years of robotic surgery[J]. *World J Surg*, 2016, 40(10): 2550-2557.
- [4] 国家卫生健康委办公厅. 关于印发国家限制类技术目录和临床应用管理规范(2022年版)的通知[J]. *中华人民共和国国家卫生健康委员会公报*, 2022(4): 10.
- [5] LUO J J, LIU Z, PEI K Y, et al. The role of bowel preparation in open, minimally invasive, and converted-to-open colectomy[J]. *J Surg Res*, 2019. DOI: 10.1016/j.jss.2019.02.039.
- [6] Møller L, Hertz P, Grande U, et al. Identifying curriculum content for operating room nurses involved in robotic-assisted surgery: a Delphi study[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(4): 2729-2748.
- [7] Francis P. Evolution of robotics in surgery and implementing a perioperative robotics nurse specialist role[J]. *AORN J*, 2006, 83(3): 630-642, 644-646, 649-650.
- [8] 李芸, 曲超然, 叶凤清, 等. 华南地区机器人手术专科护士知行现状及培训需求的调查分析[J]. *护士进修杂志*, 2023, 38(10): 934-938.
- [9] Silveira Thomas Porto C, Catal E. A comparative study of the opinions, experiences and individual innovativeness characteristics of operating room nurses on robotic surgery[J]. *J Adv Nurs*, 2021, 77(12): 4755-4767.
- [10] Nayeemuddin M, Daley S C, Ellsworth P. Modifiable factors to decrease the cost of robotic-assisted procedures[J]. *AORN J*, 2013, 98(4): 343-352.
- [11] Hanly E J, Marohn M R, Bachman S L, et al. Multiservice laparoscopic surgical training using the daVinci surgical system[J]. *Am J Surg*, 2004, 187(2): 309-315.
- [12] Moloney R, Coffey A, Coffey J C, et al. Nurses' perceptions and experiences of robotic assisted surgery (RAS): an integrative review[J]. *Nurse Educ Pract*, 2023. DOI: 10.1016/j.nepr.2023.103724.
- [13] 曾玉, 章志伟, 江飞虹, 等. 机器人手术护理风险体验的质性研究[J]. *全科护理*, 2020, 18(34): 4818-4822.
- [14] Gillespie B M, Gillespie J, Boorman R J, et al. The impact of robotic-assisted surgery on team performance: a systematic mixed studies review[J]. *Hum Factors*, 2021, 63(8): 1352-1379.
- [15] 白亚爽, 张增梅, 魏薇, 等. 我国机器人辅助手术系统的手术室护士培训现状调查[J]. *中国实用护理杂志*, 2022, 38(25): 1961-1966.
- [16] Arksey H, O' Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework[J]. *Int J Soc Res Methodol*, 2005, 8(1): 19-32.
- [17] Tricco A C, Lillie E, Zarin W, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation[J]. *Ann Intern Med*, 2018, 169(7): 467-473.
- [18] 廖丹, 杨兵, 杨雪云, 等. BEST 培训法联合 OSCE 考核在机器人专科护士在职培训中的应用[J]. *护理实践与研究*, 2020, 17(16): 4-7.
- [19] 沈小芬, 石泽亚, 周毅峰, 等. 达芬奇机器人手术护士基于清单管理的培训[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(8): 34-36.
- [20] 王喆, 王春灵, 郭呈瑶. 达芬奇机器人手术专科护士培训体系的构建[J]. *护理实践与研究*, 2023, 20(15): 2355-2359.
- [21] 沈群, 杨波, 王燕, 等. 机器人辅助腹腔镜下前列腺癌根治术护理团队的建设和培训[J]. *解放军护理杂志*, 2014, 31(22): 58-60.
- [22] 陈如婷, 卢秀英, 姚倩. 基于岗位胜任力的达芬奇机器人手术室护士培训方案的构建[J]. *护理学报*, 2023, 30(12): 31-35.
- [23] 喻晓芬, 何茫茫. 模块化培训模式在机器人手术配合训练中的应用[J]. *机器人外科学杂志(中英文)*, 2022, 3(3): 217-223.
- [24] 罗敏, 谢焱, 陈晓卿, 等. 医护团队仿真模拟培训对达芬奇机器人手术配合效果的影响[J]. *护理实践与研究*, 2019, 16(33): 136-138.
- [25] Connor M A, Reinbolt J A, Handley P J. Perioperative nurse training in cardiothoracic surgical robotics[J]. *AORN J*, 2001, 74(6): 851-857.
- [26] Price M, Bates A, Clagett M. Improving efficiency and standardization in a robotics program: a quality improvement project[J]. *AORN J*, 2018, 108(6): 652-660.
- [27] Zender J, Thell C. Developing a successful robotic surgery program in a rural hospital[J]. *AORN J*, 2010, 92(1): 72-86.
- [28] Sarmanian J D. Robot-assisted thoracic surgery (RATS): perioperative nursing professional development program[J]. *AORN J*, 2015, 102(3): 241-253.
- [29] Huser A, Mueller D, Brunkhorst V, et al. Simulated Life-Threatening Emergency During Robot-Assisted Surgery[J]. *J Endourol*, 2014, 28(6): 717-721.
- [30] Celik S S, Koken Z O, Canda A E, et al. Experiences of perioperative nurses with robotic-assisted surgery: a systematic review of qualitative studies[J]. *J Robot Surg*, 2023, 17(3): 785-795.
- [31] Ballas D, Cesta M, Roulette G D, et al. Emergency undocking in robotic surgery: a simulation curriculum[J]. *J Vis Exp*, 2018. DOI: 10.3791/57286.
- [32] van Brenk C M. Setting up a robotic surgery program: a nurse's perspective[J]. *Seminars in Colon & Rectal Surgery*, 2009, 20(4): 162-165.
- [33] Vigo F, Egg R, Schoetzau A, et al. An interdisciplinary team-training protocol for robotic gynecologic surgery improves operating time and costs: analysis of a 4-year experience in a university hospital setting[J]. *J Robot Surg*, 2022, 16(1): 89-96.
- [34] Francis P. Home study program. Evolution of robotics in surgery and implementing a perioperative robotics nurse specialist role[J]. *AORN J*, 2006, 83(3): 629-646.
- [35] Uslu Y, Altınbaş Y, Özercan T, et al. The process of nurse adaptation to robotic surgery: a qualitative study[J]. *Int J Med Robot*, 2019, 15(4): e1996.
- [36] 唐鲁, 郭志红, 朱国雄, 等. 香港达芬奇机器人手术护士培训课程介绍[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(14): 15-17.

收稿日期: 2024-06-14

编辑: 刘静凯