

达芬奇机器人与程序化理念指导右半结肠癌根治术在进修医师专业化培训中的应用

周全博 赵帅亚 陈栋力 袁维堂 孙海峰

[摘要] **目的** 分析达芬奇机器人与程序化理念指导下右半结肠癌根治术教学模式在结直肠肛门外科进修医师专业化培训中的应用效果。**方法** 选取2021年5月至2024年5月在郑州大学第一附属医院进修的51名医师,将其分为机器人组25名(采用传统教学方式教授达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术)和程序化组26名(采用在程序化理念指导下教授达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术)。培训期满对两组进修医师进行理论及实操考核,比较两组理论考核、实操考核、实践能力自我评价评分和教学满意度。**结果** 教学后,程序化组理论考核评分和实操考核评分高于机器人组(t 分别=2.12、2.27, P 均 <0.05);程序化组实践能力自我评价量表各评分明显高于机器人组(t 分别=2.76、2.85、2.20、2.64、2.11、3.18、2.75、2.67、2.25、2.15, P 均 <0.05);程序化组的教学满意度各项评分均高于机器人组(t 分别=3.06、3.40、3.67、2.17、2.40、2.34、3.09、2.69、2.30、2.06, P 均 <0.05)。**结论** 在程序化理念指导下学习的达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术的进修医师上手更快,教学效果更好。

[关键词] 达芬奇机器人手术系统; 程序化理念; 右半结肠癌; 进修医师培训

Da Vinci robot and procedural concepts for guiding radical right hemicolonic cancer surgery in the training of trainee physicians ZHOU Quanbo, ZHAO Shuaiya, CHEN Dongli, et al. Department of Colorectal and Anal Surgery, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, China.

[Abstract] **Objective** To analyse the effect of the Da Vinci robot and procedural concept-guided teaching model of radical surgery for right hemicolectomy in providing specialised training for colorectal and anal surgery trainee physicians. **Methods** Fifty-one male trainee physicians from the hospital from May 2021 to May 2024 were selected for random assignment to teaching. A retrospective analysis was used to divide them into a robotic group of 25 (teaching da Vinci robotic surgical system-assisted radical right hemicolon cancer surgery using traditional teaching methods) and a procedural group of 26 (da Vinci robotic surgical system-assisted radical right hemicolon cancer surgery under the guidance of procedural concepts). At the end of the training period, the two groups of trainees were assessed on theory and practical exercises, and the theory, practical exercises and self-evaluation of practical ability of the two groups were compared plus the degree of teaching satisfaction. **Results** After teaching, the scores of the theoretical and practical assessment of the procedural group were higher than those of the robotic group ($t=2.12, 2.27, P<0.05$). All dimension of the self-evaluation of practical ability of the procedural group were significantly higher than those of the robotic group ($t=2.76, 2.85, 2.20, 2.64, 2.11, 3.18, 2.75, 2.67, 2.25, 2.15, P<0.05$). All scores of the teaching satisfaction of the procedural group were higher than those of the robotic group ($t=3.06, 3.40, 3.67, 2.17, 2.40, 2.34, 3.09, 2.69, 2.30, 2.06, P<0.05$). **Conclusion** The trainee physicians who learnt Da Vinci robot-assisted radical surgery for right hemicolonic cancer under the

guidance of procedural concepts were quicker to catch up and had better teaching effect.

[Key words] Da Vinci robotic surgical system; procedural concept; right hemicolonic cancer; training of trainee physicians

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2025.006.014

基金项目: 国家自然联合基金资助项目(U2004112), 河南省自然科学基金青年项目(242300421487), 河南省博士后科研资助项目(HN2022094)

作者单位: 450000 河南郑州, 郑州大学第一附属医院结直肠肛门外科

通讯作者: 孙海峰, Email: haifeng6629@163.com

右半结肠癌根治术是常见的肛门外科手术之一,其手术过程复杂,对外科医师技术要求较高。有研究发现,达芬奇机器人手术系统辅助下的右半结肠癌根治术,其具有手术时间短,康复时间短,并发症复发少,术中出血量少特点^[1]。因此掌握达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术的操作就成为不少医师的学习目标,但达芬奇机器人手术操作系统颇为复杂,学习起来颇有难度。且各医院教学质量参差不齐,给青年外科医师快速掌握达芬奇机器人辅助右半结肠癌根治术的技巧并开展相应的临床工作带来一定的困扰^[2]。因此有学者提出程序化的概念^[3]:以标准的技术流程,开展达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术,每一次的操作步骤皆有章程可循,每一步游离均按照计划执行;在程序化理念的指导下,能明显提高青年外科医师的学习效果,降低手术带来的影响,可使患者直接获利^[4]。受近年来全国右半结肠癌根治术培训的影响,每年有众多进修医师前来学习,因此如何规范化教学模式成为首要问题。本次研究主要探讨在程序化理念指导下达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术在进修医师培训中的应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年5月至2024年5月在郑州大学第一附属医院进修的51名医师为研究对象,均为男性。纳入标准为:①均自愿参与本研究;②年龄均在40岁以下;③均为本科及以上学历;④具有良好的理解、沟通能力;⑤完成相关内容教学及考核;⑥专业为结直肠肛门外科或胃肠外科或普通外科。排除标准为:①患有严重心理疾病;②身体机能突发故障无法完成研究;③专科基础能力测试(包括解剖学标志、常见疾病诊疗规范、围术期管理原则及并发症预防要点等)不合格;④未接触过达芬奇机器人手术系统;⑤无医师资格证;⑥教学期间请假超过3次。纳入对象分为机器人组25名和程序化组26名。程序化组平均年龄(33.12±3.88)岁,专业基础能力测试(83.57±8.37)分;机器人组平均年龄(32.61±3.96)岁,专业基础能力测试(84.52±8.41)分。两组研究对象一般资料比较,差异均有统计学意义(P 均>0.05)。

1.2 方法

1.2.1 机器人组采用传统教学方式教授达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术。进修医师跟随带课老师进行至少5台右半结肠癌根治术的全

程观摩。手术进行时,带课老师会一边操作,一边口头解说技术要点,如血管的精确处理顺序、肠系膜游离平面的选择等,进修医师通过视觉与听觉的双重刺激,加深对手术步骤的理解。当积累了一定的理论知识与实践经验后,进修医师在带课老师的指导下,负责手术视野的组织暴露等辅助工作,同时观察并学习带课老师处理高风险步骤的技巧。随着进修医师技能的逐渐成熟,带课老师会逐步加大进修医师的参与度,直至其能够独立或在监督下完成血管离断、吻合等关键手术步骤。

1.2.2 程序化组采用在程序化理念指导下教授达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术。达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术需要有专业的程序化手术模式,根据《机器人结直肠癌手术中国专家共识(2020版)》^[5]手术步骤进行教学。

①带教老师先使用PPT讲解达芬奇机器人手术系统的基础理论知识,并要求课后写总结。②带教老师修改进修医师课后总结,并于课上和进修医师讲解其没有关注到的地方。③在进修医师理论知识学完后,带教老师带领进修医师进入手术室,详细讲解术前准备,并告知具体准备工作:机器人系统开机自检;检查手术器械是否完备,功能是否完好;注意检查机械臂运动是否灵活,转腕处是否活动受限,剪刀、抓钳等是否正常开合;机械臂专用一次性无菌套装是否安装完全;调整镜头并校准,并打开光源检查,为防止镜头起雾,应在55℃以下热水中加温;观察并调整手术台周围设备,并将可能阻挡机械臂活动的设备移开固定,为机械臂的活动预留极大的空间,预防手术过程中可能发生的碰撞;检查控制台上的工程学调节按钮是否能够灵活使用,是否可以调整主操控台的目镜高低、倾斜角度,还有手臂支撑架的高度。④带教老师录制一场标准程序化手术过程,分别记录手术台机械臂操作流程和主控台操作流程,于术后进行详细讲解具体手术步骤。⑤讲解完毕整套手术流程之后,给予进修医师两小时的提问时间,并分发文字版和视频版手术流程。⑥在熟悉手术流程以后,进修医师进行达芬奇机器人模拟器的训练,模拟训练成绩达标后,允许进修医师作为助手进入手术室,辅助整台手术的进行,熟悉手术流程。⑦在进修医师跟进20台手术后,其手术流程熟悉后,让其自主操作一台手术,带教老师进入手术室内,现场观看进修医师整体手术流程。⑧于整体教学流程结束后,对操

作有疑问的地方进行答疑,最后,统一安排理论和实际操作考核。

1.3 观察指标 ①学习结束后,进行理论考核和实操考核。理论考核总分100分,实操考核是进修医师在结束学习后,亲自主刀完成一台达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术,由科室专业组人员进行评分,满分为100分,标准为:膜解剖完整度40分,淋巴结清扫情况、术中出血量均为30分。②使用实践能力自我评价量表进行评估,考察内容主要包括:自主兴趣培养、实践自主参与度、语言表达能力、自我学习能力、理论知识掌握程度、紧急情况处理能力、团队合作度、与患者沟通能力、疾病诊断与鉴别诊断水平、实际操作能力,每项10分,共100分。③采用满意度问卷表对医师进行教学满意度调查,主要调查方面为:身体力行、教学内容充实、临床经验丰富、操作技能熟练、责任心强、善于沟通、积极引导学 生 思 索、认真回答学生提出的问题、教学计划明确且完成度高、因材施教带动学生学习主动性,共10项,每项10分,总分100分,分值越高说明进修医师对教学质量越满意。

1.4 统计学方法 使用SPSS 27.0统计软件处理数据,计数资料采用例(%)表示,采用 χ^2/Z 检验;计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 t 检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组理论考核和实操考核比较见表1

表1 两组理论考核和实操考核比较/分

组别	理论考核	实操考核
程序化组	78.41±7.32*	89.23±8.16*
机器人组	74.12±7.12	84.07±8.04

注:*,与机器人组比较, $P<0.05$ 。

由表1可见,教学后,程序化组理论考核、实操考核评分均高于机器人组(t 分别=2.12、2.27, P 均 <0.05)。

2.2 两组实践能力自我评价量表比较见表2

由表2可见,教学后,程序化组自主兴趣培养、实践自主参与度、语言表达能力、自我学习能力、理论知识掌握程度、紧急情况处理能力、团队合作度、与患者沟通能力、疾病诊断与鉴别诊断水平、实际操作能力各项自我评分均明显高于机器人组,差异均有统计学意义(t 分别=2.76、2.85、2.20、2.64、2.11、3.18、2.75、2.67、2.25、2.15, P 均 <0.05)。

表2 两组实践能力自我评价量表比较/分

项目	程序化组	机器人组
自主兴趣培养	8.42±0.56*	8.06±0.34
实践自主参与度	8.32±0.98*	7.68±0.56
语言表达能力	8.01±0.64*	7.65±0.52
自我学习能力	7.89±0.32*	7.61±0.43
理论知识掌握程度	8.78±1.34*	8.05±1.12
紧急情况处理能力	8.89±0.62*	8.21±0.89
团队合作度	8.56±0.31*	8.02±0.95
与患者沟通能力	8.53±0.43*	8.11±0.67
疾病诊断与鉴别诊断水平	8.92±0.36*	8.56±0.73
实际操作能力	8.34±0.39*	8.08±0.47

注:*,与机器人组比较, $P<0.05$ 。

2.3 两组教学满意度比较见表3

表3 两组教学满意度比较/分

维度	程序化组	机器人组
身体力行	8.45±0.51*	8.07±0.36
教学内容充实	8.39±0.81*	7.74±0.52
临床经验丰富	8.69±0.35*	8.23±0.53
操作技能熟练	8.22±0.43*	7.81±0.86
责任心强	8.92±1.34*	8.12±1.01
善于沟通	8.46±0.66*	7.96±0.86
积极引导学 生 思 索	8.77±0.20*	8.34±0.68
认真回答学 生 提 出 的 问 题	8.57±0.34*	8.13±0.76
教学计划明确且完成度高	8.96±0.38*	8.58±0.75
因材施教带动学 生 学 习 主 动 性	8.37±0.41*	8.11±0.49

注:*,与机器人组比较, $P<0.05$ 。

由表3可见,教学后,程序化组身体力行、教学内容充实、临床经验丰富、操作技能熟练、责任心强、善于沟通、积极引导学 生 思 索、认真回答学 生 提 出 的 问 题、教学计划明确且完成度高、因材施教带动学 生 学 习 主 动 性 各 项 满 意 度 评 分 均 明 显 高 于 机 器 人 组,差异均有统计学意义(t 分别=3.06、3.40、3.67、2.17、2.40、2.34、3.09、2.69、2.30、2.06, P 均 <0.05)。

3 讨论

在医疗技术大力发展的现在,对于临床医师的要求越来越高,新知识的传递速度越来越快。于结直肠肛门外科医师而言,想要尽快掌握全新的医疗技术,需要一个学习的途径。进修学习是临床外科重要的学习过程,基层医师想要学习更加前沿的医

疗技术,可以选择到有成熟医疗条件的医院进修^[6]。随着达芬奇机器人手术系统的兴起和不断升级,其高效的手术水平和良好的术后情况,引起诸多医疗行业人士的关注^[7]。但由于大部分基层医院缺乏对于达芬奇机器人手术系统的了解,所以如何让医师尽快上手,并熟练使用达芬奇机器人手术系统,对临床教学质量提出更高的要求。

本研究发现,教学后,程序化组理论考核、实操考核各评分均高于机器人组($P<0.05$),表明程序化理念指导下的进修医师,整体水平都要高于传统模式下的进修医师,其原因在于:程序化理念下的达芬奇机器人手术系统辅助右半结肠癌根治术能够使术者抛开所有的招式,以不变应万变的态度,面对患者在术中出现的各种情况,程序化的操作步骤和程序化的应对方法使术者面对各种问题时能够及时处理^[8]。传统模式教学中,需要进修医师反复跟手术,反复去思考这一步的做法,而程序化理念指导下的教学,直接省去这一步骤,使进修医师能够有更多的时间去思考突发情况怎么处理。程序化理念指导下手术者需要精准地把握手术中的每一个步骤,并对其对右半结肠解剖结构深入了解后,可在此基础上研发出自己的专属术式,也能够理解其他术式的优缺点^[9]。程序化理念的指导在教学方案实施的过程中得到大部分进修医师的认可,并提高了他们的兴趣和学习主动性。程序化理念指导下的手术方式富有程序化和节奏感,并条理清晰,可以加深进修医师的理解和记忆,也能简化起步的操作难度。

本研究发现,程序化组教学效果、教学满意度各评分明显高于机器人组($P<0.05$),表明程序化理念指导下,整体教学效果更优于传统教学,其原因在于:程序化组整套手术流程清晰明了,适合进修医师反复思考学习,并加深自己的记忆程度,了解手术过程中的解剖共性,增加自己临床经验。传统教学模式在实际开展中往往会存在,内容繁杂、教授医师缺乏时间解答、手术方式过程不统一等的情况,进修医师经过一段时间学习后,整体学习水平

浮动较大。

本研究仍存在以下局限性:①样本来源单一性,所有进修医师均来自区域性三级医院,未纳入基层医疗机构的学员,可能限制结论在差异化培训体系中的推广;②长期效果待验证,仅评估了培训结束时的技能掌握度,缺乏对学员返回原单位后3~6个月手术实操质量的跟踪数据。后续研究拟通过以下方向完善:建立多中心协作网络以覆盖不同层级医院学员;设计12个月以上的纵向随访框架,纳入手术并发症率、患者预后等临床终点指标。

参考文献

- 1 杨国渊,彭一耘,马雕龙,等.国产图迈®内窥镜手术机器人辅助右半结肠癌根治术的应用分析[J].现代肿瘤医学,2024,32(7):1283-1287.
- 2 张冬生,封益飞,王勇,等.右半结肠癌No.206组淋巴结转移的观察研究[J].腹腔镜外科杂志,2021,26(3):214-217.
- 3 Baik SH. Robotic colorectal surgery[J]. Yonsei Med J, 2008,49(6):891-896.
- 4 鞠后琼,刘东宁,仲崇哈,等.机器人腹部无辅助切口经直肠取出标本的右半结肠合并中位直肠癌根治术(附视频)[J].中华结直肠疾病电子杂志,2022,11(2):172-176.
- 5 冯青阳,何国栋,许剑民.机器人结直肠癌手术中国专家共识(2020版)[J].中国实用外科杂志,2021,41(1):12-19.
- 6 郑恢超,李庆,童卫东,等.基于倾向性评分匹配法的机器人与腹腔镜结肠癌根治术短中期疗效的比较[J].中华结直肠肛门外科杂志,2024,27(8):816-823.
- 7 赵飞鸿,王夫景,王春敬,等.机器人右半结肠癌根治术的应用进展[J].中国医师进修杂志,2024,47(10):958-960.
- 8 王时俊,连玉贵,周全博,等.达芬奇机器人辅助右半结肠癌根治术的学习曲线分析[J].郑州大学学报(医学版),2024,59(5):690-693.
- 9 申占龙,叶颖江.中国腹腔镜右半结肠癌手术20年术式演变与发展[J].中华普外科手术学杂志(电子版),2021,15(5):482-485.

(收稿日期 2025-02-18)

(本文编辑 葛芳君)