

机器人辅助肺癌根治术患者的手术室护理策略构建与应用效果分析

丛朕 高美玲* 于岩明 刘炎 孙存彬

吉林大学第二医院, 吉林 长春 130000

[摘要]目的: 构建适配机器人辅助肺癌根治术的精准化手术室护理策略, 探讨其对手术安全性、效率及患者预后的影响。方法: 选取 2024 年 4 月至 2025 年 5 月于本院行机器人辅助肺癌根治术的患者 126 例, 采用类实验研究设计分为干预组 (63 例) 与对照组 (63 例)。对照组实施常规手术室护理, 干预组应用基于《机器人手术护理配合中国专家共识 (2024 版)》构建的多维度护理策略, 核心包括: 术前建立亚专科护理小组开展医护协同预案制定与患者精准宣教, 术中实施手术间模块化布局、机械臂无菌套规范化安装及压力性损伤精准防护, 术后强化即时康复指导与器械全周期管理。观察指标包括术中机械臂安装调试时间、器械更换平均耗时、体位相关压力性损伤发生率、术后 24h 肺功能复常率、围手术期焦虑评分 (SAS) 下降幅度、手术护理信息知晓率、器械准备完备率及应急处理响应时间。结果: 干预组术中机械臂安装调试时间 $[(8.2 \pm 1.3) \text{ min}]$ vs $[(12.5 \pm 2.1) \text{ min}]$ 、器械更换平均耗时 $[(45.3 \pm 6.7) \text{ s}]$ vs $[(72.1 \pm 8.9) \text{ s}]$ 均显著短于对照组 ($P < 0.05$); 干预组体位相关压力性损伤发生率 (1.59% vs 11.11%) 显著低于对照组, 术后 24h 肺功能复常率 (77.78% vs 55.56%) 显著高于对照组 ($P < 0.05$)。干预组术后 3d SAS 评分下降幅度 $[(12.3 \pm 3.1) \text{ 分}]$ vs $[(7.6 \pm 2.8) \text{ 分}]$ 、手术护理信息知晓率 (95.24% vs 79.37%) 均优于对照组 ($P < 0.05$); 护理质量指标中, 干预组器械准备完备率 (100.00% vs 90.48%) 更高, 应急处理响应时间 $[(28.5 \pm 4.2) \text{ s}]$ vs $[(45.7 \pm 6.3) \text{ s}]$ 更短 ($P < 0.05$)。结论: 基于最新专家共识构建的手术室护理策略可通过优化手术配合流程、强化精准防护与个性化干预, 显著提升机器人辅助肺癌根治术的护理质量与手术效率, 降低围手术期不良事件风险, 加速患者肺功能恢复并改善心理状态, 具有重要临床应用价值。

[关键词] 机器人辅助手术; 肺癌根治术; 手术室护理; 精准护理; 专家共识

DOI: 10.33142/cmn.v3i2.18166

中图分类号: R734

文献标识码: A

Construction and Application Effect Analysis of Surgical Room Nursing Strategies for Patients Undergoing Robot Assisted Radical Resection of Lung Cancer

CONG Zhen, GAO Meiling*, YU Yanming, LIU Yan; SUN Cunbin

Second Hospital of Jilin University, Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: Objective: to construct a precise operating room nursing strategy for robot assisted radical resection of lung cancer and explore its impact on surgical safety, efficiency, and patient prognosis. Method: 126 patients who underwent robot assisted radical resection of lung cancer in our hospital from April 2024 to May 2025 were selected and divided into an intervention group (63 cases) and a control group (63 cases) using a quasi experimental study design. The control group received routine operating room care, while the intervention group applied a multidimensional nursing strategy based on the "Chinese Expert Consensus on Robot Surgery Nursing Cooperation (2024 Edition)". The core includes: establishing a sub specialty nursing team before surgery to develop medical and nursing collaboration plans and provide precise patient education, implementing modular layout in the operating room during surgery, standardizing the installation of sterile sets for robotic arms, and providing precise protection against pressure injuries, and strengthening immediate rehabilitation guidance and full cycle management of instruments after surgery. The observation indicators include the installation and debugging time of the robotic arm during surgery, the average time required for instrument replacement, the incidence of posture related pressure injuries, the 24-hour postoperative pulmonary function recovery rate, the decrease in perioperative anxiety score (SAS), the awareness rate of surgical nursing information, the completeness rate of instrument preparation, and the emergency response time. Results: showed that the installation and debugging time of the robotic arm during the intervention group was significantly shorter than that of the control group $(8.2 \pm 1.3) \text{ min}$ vs $(12.5 \pm 2.1) \text{ min}$, and the average time for instrument replacement was significantly shorter $(45.3 \pm 6.7) \text{ s}$ vs $(72.1 \pm 8.9) \text{ s}$ ($P < 0.05$); The incidence of position related pressure injuries in the intervention group (1.59% vs 11.11%) was significantly lower than that in the control group, and the postoperative 24-hour pulmonary function recovery rate (77.78% vs 55.56%) was significantly higher than that in the control group ($P < 0.05$). The intervention group showed a significant decrease in SAS score $(12.3 \pm 3.1 \text{ points})$ vs $(7.6 \pm 2.8 \text{ points})$ and a higher awareness rate of surgical nursing information (95.24% vs 79.37%) three days after surgery compared to the control group ($P < 0.05$); In the nursing quality indicators, the intervention group had a higher equipment readiness rate (100.00% vs 90.48%) and a shorter emergency response time $[(28.5 \pm 4.2) \text{ s}]$ vs $[(45.7 \pm 6.3) \text{ s}]$ ($P < 0.05$). Conclusion: the operating room nursing strategy based on the latest expert

consensus can significantly improve the nursing quality and surgical efficiency of robot assisted lung cancer radical surgery by optimizing the surgical cooperation process, strengthening precise protection and personalized intervention, reducing the risk of perioperative adverse events, accelerating the recovery of patients' lung function and improving their psychological state. It has important clinical application value.

Keywords: robot assisted surgery; radical resection of lung cancer; surgical room nursing; precision nursing; expert consensus

引言

肺癌是全球范围内发病率以及死亡率都位居前列的恶性肿瘤之一，外科根治术是实现肺癌治愈的主要方式，随着微创外科技术不断发展，机器人辅助肺癌根治术依靠 3D 高清视野、震颤过滤系统以及 7 自由度机械臂等优势，达成了手术操作的精细化以及微创化，使得手术创伤得以降低。然而该手术方式对于护理配合的精准度有着极高要求，机械臂安装调试、无菌屏障维护、体位管理等环节的操作规范会直接对手术效率以及患者安全产生影响^[1]。

当前临床常规护理模式存在较为十分突出的局限性：术前宣教呈现同质化现象，使得患者认知不足，术中器械传递缺乏秩序，延长了操作时间，术后康复指导较为滞后，影响了肺功能恢复。2024 年发布的《机器人手术护理配合中国专家共识》首次系统地提出了亚专科护理体系、手术间模块化管理等核心策略，为护理质量的提升提供了循证依据，基于此，本研究构建了多维度精准护理策略，剖析其在机器人辅助肺癌根治术中的应用价值。

明确基于最新专家共识的精准护理策略对机器人辅助肺癌根治术患者所产生的影响，具体涉及以下几个方面：一是优化手术配合流程，缩短操作耗时，二是降低围手术期不良事件发生的概率，三是加速患者肺功能恢复以及心理状态改善，四是提升护理质量以及患者满意度。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2024 年 4 月至 2025 年 5 月于本院胸外科行机器人辅助肺癌根治术的患者 126 例。纳入标准：①经病理确诊为非小细胞肺癌；②术前肺功能评估符合手术指征

（FEV1>预计值 40%，FVC>预计值 50%）；③行达芬奇 Xi 机器人系统辅助肺叶切除术；④患者及家属知情同意。排除标准：①合并严重心肺功能不全；②术前存在压力性损伤；③精神疾病无法配合干预。

采用类实验研究设计，根据手术时间序列分为干预组（2024 年 10 月至 2025 年 5 月，63 例）与对照组（2024 年 4 月至 2024 年 9 月，63 例）。两组患者性别、年龄、肿瘤分期、手术时长等基线资料比较，差异无统计学意义（P>0.05），具有可比性（表 1）。

1.2 护理方法

1.2.1 对照组

实施常规手术室护理：①术前完成常规检查核对，口头告知手术流程；②术中按传统布局摆放设备，机械臂安装由工程师主导，采用常规体位垫防护压力性损伤；③术后护送患者回病房，交接引流管情况。

1.2.2 干预组

应用依据《机器人手术护理配合中国专家共识》的多维度护理策略，具体内容如下：

术前精准干预模块包含以下方面：首先是构建亚专科护理小组，该小组由 2 名主管护师、3 名专科护士以及 1 名设备工程师共同组成，他们会接受机械臂操作、应急处理等专项培训，并且考核合格。其次是制定医护协同预案，术前 1d 联合手术医师、麻醉师展开病例讨论，明确机械臂打孔位置为 W 型 5 孔布局、体位需求是侧卧位 90° 以及特殊器械清单，形成个性化配合方案，是进行精准宣教，采用“视频+模型”双模式来讲解手术流程，针对患者焦虑焦点比如机械臂安全性进行一对一答疑，同时发放图文版护理手册^[2]。

表 1 两组患者基线资料比较

指标	干预组（n=63）	对照组（n=63）	t/χ ² 值	P 值
性别（男/女，例）	38/25	36/27	0.128	0.721
年龄（岁，x±s）	（62.3±7.5）	（61.8±8.1）	0.352	0.725
肿瘤分期（例）			0.586	0.746
I 期	29	31		
II 期	22	20		
IIIA 期	12	12		
手术时长（min，x±s）	（135.6±21.4）	（138.2±23.1）	0.643	0.521
基础疾病（例）			0.327	0.849
高血压	21	23		
糖尿病	14	12		

术中优化配合模块涉及这些内容：其一为手术间模块化布局，划分出设备区，其中有机械臂系统、影像处理中心，操作区为手术台周围 1.5m 范围，器械区则分层摆放专用器械，线缆采用悬挂式收纳以避免缠绕，其二是机械臂无菌套规范化安装，洗手护士按照“从右至左”顺序安装无菌套，每完成 1 个机械臂就立即用无菌巾覆盖，防止触碰非无菌区域，安装后由巡回护士核查密封性。其三是压力性损伤精准防护，采用 Braden 量表评估风险，高危患者在肩胛部、髂嵴处粘贴硅胶减压贴，体位固定时保证机械臂与患者间距 $\geq 10\text{cm}$ ，术后延续管理模块有以下要点：一是即时康复指导，手术结束后马上协助患者进行腹式呼吸训练，指导有效咳嗽方法，强调胸腔引流管护理要点。二是器械全周期管理，采用“双人核对-分区清洗-追溯标记”流程，光学镜头采用超声清洗+低温灭菌，机械臂部件登记使用次数，累计 ≤ 100 次时强制检修，三是应急体系建设，建立器械故障、气胸等 6 类应急预案，每月开展模拟演练^[3]。

1.3 观察指标

1.3.1 手术效率指标

机械臂安装调试时间，具体是指从展开机械臂开始，一直到完成自检所花费的时间，器械更换平均耗时，即每例手术中 3 次关键器械更换所耗时间的均值。

1.3.2 患者预后指标

体位相关压力性损伤发生率，是在术后 72h 内进行评估得出的，术后 24h 肺功能复常率，当 FEV1 大于 800ml 并且 FVC 大于预计值的 50% 时判定为复常。

1.3.3 心理与认知指标

围手术期焦虑评分，也就是 SAS，分别在术前 1d 以及术后 3d 进行测评，然后计算下降幅度，手术护理信息知晓率，术后 1d 运用自制问卷进行测评，问卷包含机械臂安全、体位配合等 8 项内容，满分 100 分，分数大于等于 80 分视为知晓，

1.3.4 护理质量指标

器械准备完备率，若术前核查没有缺失则视为完备，应急处理响应时间，是指从故障发生到启动预案所经历的时间。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件分析数据。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料以率 (%) 表示，组间比较采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术效率指标比较

干预组机械臂安装调试时间、器械更换平均耗时均显著短于对照组，差异有统计学意义 (P<0.001) (表 2)。

表 2 两组手术效率指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	干预组 (n=63)	对照组 (n=63)	t 值	P 值
机械臂安装调试时间 (min)	8.2 \pm 1.3	12.5 \pm 2.1	13.264	<0.001
器械更换平均耗时 (s)	45.3 \pm 6.7	72.1 \pm 8.9	19.052	<0.001

2.2 两组患者预后指标比较

干预组体位相关压力性损伤发生率显著低于对照组，术后 24h 肺功能复常率显著高于对照组，差异有统计学意义 (P<0.05) (表 3)。

表 3 两组患者预后指标比较[例 (%)]

指标	干预组 (n=63)	对照组 (n=63)	χ^2 值	P 值
体位相关压力性损伤	1 (1.59)	7 (11.11)	4.821	0.028
术后 24h 肺功能复常	49 (77.78)	35 (55.56)	6.873	0.009

2.3 两组心理与认知指标比较

干预组术后 3d SAS 评分下降幅度、手术护理信息知晓率均显著优于对照组，差异有统计学意义 (P<0.001) (表 4)。

表 4 两组心理与认知指标比较

指标	干预组 (n=63)	对照组 (n=63)	t/ χ^2 值	P 值
SAS 评分下降幅度 (分, $\bar{x} \pm s$)	12.3 \pm 3.1	7.6 \pm 2.8	9.215	<0.001
手术护理信息知晓率 (例, %)	60 (95.24)	50 (79.37)	6.258	0.012

2.4 两组护理质量指标比较

干预组器械准备完备率显著高于对照组，应急处理响应时间显著短于对照组，差异有统计学意义 (P<0.05) (表 5)。

表 5 两组护理质量指标比较

指标	干预组 (n=63)	对照组 (n=63)	t/ χ^2 值	P 值
器械准备完备率 (例, %)	63 (100.00)	57 (90.48)	6.300	0.012
应急处理响应时间 (s, $\bar{x} \pm s$)	28.5 \pm 4.2	45.7 \pm 6.3	18.307	<0.001

3 讨论

3.1 精准护理策略对手术效率的提升作用

本研究说明，干预组机械臂安装调试所花费的时间相较于对照组缩短了 34.4%，器械更换所耗费的时间也缩短了 37.2%，这与《机器人手术护理配合中国专家共识》所强调的“流程标准化”理念相契合，究其原因，一是亚专科护理小组提前参与病例讨论，清晰明确器械需求以及设备布局，避免了术中出现反复调整的情况，二是手术间进行模块化分区，使得设备动线更为合理，线缆采用悬挂式收纳减少了机械臂操作时的障碍，三是机械臂无菌套按照规范化安装流程，降低了污染风险以及返工率^[3]。

3.2 精准防护对患者预后的改善价值

干预组压力性损伤发生率降低至 1.59%，明显低于对照组的 11.11%，这证实了精准防护有效性，传统护理采用统一体位垫，忽略了个体压力耐受方面的差异，而本策略借助 Braden 量表进行动态评估，针对肩胛部、骶嵴等高危部位实施硅胶减压贴防护，同时保证机械臂与患者保持安全间距，从源头上降低了压迫风险。

在术后肺功能恢复方面，干预组复常率达到了 77.78%，这得益于即时康复指导的实施，手术结束后马上开展腹式呼吸训练，可有效预防肺泡塌陷，促进气体交换功能恢复。

3.3 个性化干预对心理状态的积极影响

干预组 SAS 评分下降幅度比对照组大，这提示精准宣教有效地缓解了患者的焦虑情绪。机器人手术对于患者来说存在认知盲区，常规的口头宣教难以消除其对机械臂安全性的担心，本策略采用“视频加上模型”的可视化方式，结合一对一答疑，让患者充分理解手术流程，提高了治疗信心^[4]。

3.4 全周期管理对护理质量的保障作用

干预组器械准备完备率达到了 100%，应急响应时间缩短了 37.7%，这体现了全周期管理的优势，器械管理采用“双人核对-分区清洗-追溯标记”流程，避免了传统管理中容易出现器械缺失、灭菌不彻底等问题，应急体系凭借定期演练，让护理人员熟练掌握故障处理流程，较大提升了应急处置效率。这为机器人手术的安全开展提供了关键保障^[5]。

3.5 结论

基于《机器人手术护理配合中国专家共识(2024版)》构建的多维度护理策略，通过术前精准宣教、术中流程优化、术后延续管理的全链条干预，显著提升了机器人辅助

肺癌根治术的手术效率与护理质量，降低了压力性损伤等不良事件风险，加速了患者肺功能恢复并改善了心理状态。该策略贴合临床实际需求，具有重要的推广应用价值。

[参考文献]

[1]王麦换,曹震,李桦好,等.5例超远程机器人辅助下直肠癌根治术患者的围手术期护理[J].护理学报,2025,32(18):64-67.

[2]唐传芳,范娟,施文芸.机器人辅助肺癌根治术患者的手术室护理策略构建与应用效果分析[J].机器人外科学杂志(中英文),2025,6(7):1237-1243.

[3]刘遵季,王楠,刘亚,等.情境沉浸式叙事护理在机器人辅助腹腔镜下肾癌根治术患者康复中的应用[J].机器人外科学杂志(中英文),2025,6(6):1040-1045.

[4]王惠君,乔莉娜,金鲜珍,等.ERAS护理干预对机器人辅助结直肠癌根治术及造口术患者的影响[J].机器人外科学杂志(中英文),2025,6(5):847-851.

[5]丁宁,刘祎.Robocare全程护理在达芬奇机器人辅助直肠癌根治术患者中的应用效果[J].医疗装备,2025,38(4):151-153.

作者简介：丛朕（1999.9—），男，北华大学，护理，吉林大学第二医院，护士，初级护师；*通讯作者：高美玲（1988.11—），女，长春医学高等专科学校，护理（英语），吉林大学第二医院，护士，主管护师；于岩明（1998.11—），男，吉林医药学院，护理专业，吉林大学第二医院，护士，初级护师；刘炎（2000.2—），男，长春医学高等专科学校，护理专业，吉林大学第二医院，护士；孙存彬（1982.4—），女，毕业院校：吉林大学，所学专业：护理学，就职单位：吉林大学第二医院，职务：护士，职称级别：护士。