

ERAS 护理模式在达芬奇机器人辅助解剖性肝切除术中的应用效果

蒋萌萌, 潘立茹

(解放军总医院第一医学中心肝胆胰外科学部 北京 100853)

摘要 **目的:** 探讨加速康复外科 (ERAS) 护理模式在达芬奇机器人辅助解剖性肝切除术中的应用效果。

方法: 基于回顾性研究, 选取 2022 年 1 月—2023 年 12 月于本院在 ERAS 护理模式下行机器人辅助解剖性肝切除术的 60 例原发性肝癌患者作为研究对象。按照术式不同将其分为机器人手术组 ($n=30$) 和腹腔镜手术组 ($n=30$)。机器人手术组采用达芬奇机器人手术系统辅助解剖性肝切除, 腹腔镜手术组采用腹腔镜进行解剖性肝切除。对比分析两组患者围手术期相关数据。**结果:** 机器人手术组与腹腔镜手术组在术中出血量、首次排气时间、下床活动时间、住院时间方面比较, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$); 两组患者术后 5 天 ALT、AST、TBIL 水平均呈现增长趋势, 但机器人手术组 ALT、AST、TBIL 水平低于腹腔镜手术组, 且差异具有统计学意义 ($P<0.05$); 机器人手术组总并发症发生率低于腹腔镜手术组, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 两组患者术后疼痛 (NRS) 与护理满意度评分差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论:** 与腹腔镜手术相比, ERAS 护理模式下行达芬奇机器人辅助解剖性肝切除术可减少术中出血、减轻手术创伤, 且胃肠功能恢复快, 在近期疗效方面具有一定的优势。

关键词 加速康复外科; 机器人辅助手术; 腹腔镜手术; 原发性肝癌; 解剖性肝切除

中图分类号 R735.2 R656 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 05-0959-05

Application effect of ERAS nursing model in Da Vinci robot-assisted anatomical hepatectomy

JIANG Mengmeng, PAN Liru

(Faculty of Hepato-Pancreato-Biliary Surgery, the First Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

Abstract **Objective:** To study the clinical effect of ERAS nursing model in Da Vinci robot-assisted anatomical hepatectomy. **Methods:** Clinical data of 60 patients with primary liver cancer who underwent robot-assisted anatomic hepatectomy under ERAS nursing model in the First Medical Center of Chinese PLA General Hospital from January 2022 to December 2023 were retrospectively analyzed. They were divided into two groups according to the different surgical methods, with 30 cases in each group. The robotic group received Da Vinci robot-assisted anatomical hepatectomy, and the laparoscopic group received laparoscopic anatomical hepatectomy. Perioperative data of the two groups were compared. **Results:** The differences between the robotic group and the laparoscopic group in terms of intraoperative bleeding, time to first exhaustion, time to get out of bed, and length of hospital stay were statistically significant ($P<0.05$). ALT, AST and TBIL levels of patients in the two groups showed an increasing trend 5 days after surgery, but they were lower in the robotic group than those in the laparoscopic group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The total incidence rate of complications in the robotic group was lower than that in the laparoscopic group, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). There

收稿日期: 2024-03-30 录用日期: 2024-04-19

Received Date: 2024-03-30 Accepted Date: 2024-04-19

基金项目: 北京市自然科学基金 (7204309)

Foundation Item: Natural Science Foundation of Beijing City(7204309)

通讯作者: 潘立茹, Email: 18801233352@163.com

Corresponding Author: PAN Liru, Email: 18801233352@163.com

引用格式: 蒋萌萌, 潘立茹. ERAS 护理模式在达芬奇机器人辅助解剖性肝切除术中的应用效果 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5 (5): 959-963.

Citation: JIANG M M, PAN L R. Application effect of ERAS nursing model in Da Vinci robot-assisted anatomical hepatectomy [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(5): 959-963.

was no significant difference in postoperative pain (NRS) and nursing satisfaction scores between the two groups ($P>0.05$).

Conclusion: Compared with laparoscopic surgery, application of ERAS nursing model in Da Vinci robot-assisted anatomical hepatectomy can reduce intraoperative bleeding, recover gastrointestinal function quickly and alleviate surgical trauma, which has certain advantages in the short-term efficacy.

Key words ERAS; Robot-assisted Surgery; Laparoscopic Surgery; Hepatocellular Carcinoma; Anatomical Hepatectomy

原发性肝癌 (Hepatocellular Carcinoma, HCC) 与肝硬化、遗传、肝炎病毒等因素密切相关, 以解剖性肝切除术为常见治疗术式^[1]。传统腹腔镜下行解剖性肝切除术在切除病灶时可极大地保留正常肝脏组织的结构及功能, 但由于术中缺乏实时引导, 操作角度受限, 非自主震颤放大等均增加了手术难度, 且术中血管损伤、出血等较为常见^[2]。近年来, 达芬奇机器人手术系统由于配备有可放大 15 倍的高清 3D 图像, 7 个自由度的机械臂以及非自主震颤自动过滤功能, 可在术中做到精准解剖^[3-5], 其在肝切除术中的应用将微创肝切除术推上了新台阶, 但有研究认为其术后并发症发生率高^[6]。如何加强围术期护理干预, 有效减轻手术并发症并加快患者术后肝功能及消化道功能恢复, 促进患者快速康复, 是影响肝切除术预后的关键。临床常规护理干预缺乏针对性, 患者容易出现身心应激反应, 不利于康复。加速康复外科 (Enhanced Recovery after Surgery, ERAS) 护理是一种新型护理模式, 通过优化围术期护理措施, 可降低手术创伤, 有助于患者更快恢复^[7]。基于此, 本研究旨在探讨 ERAS 护理模式在达芬奇机器人辅助解剖性肝切除术中的应用效果, 以期为机器人辅助解剖性肝切除术建立合理的围手术期干预方案, 促进患者术后康复。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2022 年 1 月—2023 年 12 月于本院在 ERAS 护理模式下行解剖性肝切除术的 60 例患者的临床资料。按照术式不同将其分为两组, 每组 30 例。机器人手术组行达芬奇机器人辅助下解剖性肝切除, 腹腔镜手术组采用腹腔镜下解剖性肝切除。纳入标准: ①组织病理诊断为 HCC; ②符合解剖性肝切除手术指征, 患者均可耐受全身麻醉与 CO₂ 气腹;

③剩余肝体积 $\geq 40\%$; ④肝功能 Child 分级 A~B 级 (Child-Pugh 评分 ≤ 7 分); ⑤既往无腹部手术史。排除标准: ①术前接受过新辅助放化疗; ②近期有精神类药物使用史; ③合并急慢性病症、血液系统疾病等; ④术中联合脏器切除。所有纳入患者均对本研究内容知情同意并签署协议书。本研究已通过医院医学伦理委员会的批准。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性 (见表 1)。

1.2 方法 ERAS 护理模式下对患者进行术前全面检查, 评估拟行手术风险, 包括但不限于: 身体状况、皮肤情况、既往病史以及运动功能; 补充电解质, 调整血糖水平; 嘱患者禁食 6 h, 可行机械性肠道准备, 常规备皮、补液、皮试等; 为患者和其家属详细介绍手术相关事项, 消除患者紧张情绪。术中保证恒温输液、输血通路通畅; 注意覆盖保温毯保温; 配合麻醉医师行麻醉操作; 密切观察患者生命体征, 严防低血压; 常规放置镇痛泵持续镇痛。

两组患者均由同一组手术团队完成解剖性肝切除术, 均达到 R0 切除。机器人手术组采用达芬奇机器人辅助解剖性肝切除: 脐下置入连接 2 臂的 Trocar 作观察孔, 建立气腹行腹腔探查, 在右腋前线肋缘下置入连接 1 臂的有孔双极, 左锁骨中线肋下缘置入连接 3 臂的辅助钳, 左腋中线肋缘下置入 Trocar 做辅助孔。确定肿瘤位置。游离肝脏, 同时 1 号臂协助暴露视野。第一肝门处理后, 划定切除范围, 阻断带行入肝血流阻断, 双极电凝断肝并处理断面管道。取出标本。冲洗腹腔, 彻底止血后, 放置引流管, 关闭切口。腹腔镜手术组采用腹腔镜下解剖性肝切除: 采用五孔法进行手术, 常规行腹腔探查, 依次解剖第一、二肝门, 在第一肝门处预置入阻断带, 行入血流阻断, 离断肝周韧带; 标记预切线进行肝实质切开。电凝处理管道结

构，至完整切除目标肝叶，电凝充分止肝残面血，连续缝合细小胆管；从延长剑突下切口取出标本；冲洗腹腔，检查视野，留置 1 根引流管，缝合标本切口与穿刺切口。

术后在 ERAS 护理模式下，与病房护理人员严格交接班，严密观察并随时跟进患者生命体征及疼痛评分；术后常规使用止痛泵，如果患者疼痛严重，经评估后遵医嘱给药。行静脉补液 2~4 d，评估患者营养状况，制定个性化营养管理方案。术后入住病房后，协助意识清醒的患者翻身并指导患者进行四肢主动训练。出院前两天行常规健康宣教，并对住院期间护理人员满意度打分。

1.3 观察指标 围手术期指标包括手术时间、术中出血量、首次肛门排气时间、下床活动时间、住院时间；拟行手术前 1 d 及术后 5 d 肝功能指标水平，采集所有纳入患者空腹静脉血 3 mL，采用生化检测仪检测其肝功能指标，包括总胆红素（TBIL）、丙氨酸氨基转移酶（ALT）、天冬氨酸氨基转移酶（AST）；术后并发症情况，包括切口感染、出血、腹腔积液等；疼痛评分及满意度评分。

1.4 统计学方法 所有数据均采用 SPSS 22.0 软

件进行统计学分析。计量资料用均数 $\pm$ 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，采用 t 检验；计数资料用百分比（%）表示； χ^2 检验 / Fisher 精确概率法分析肿瘤分期、Child-Pugh 分级等计数资料；以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期指标 两组患者在术中出血量、首次排气时间、下床活动时间、住院时间方面比较，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 2。

2.2 肝功能指标水平 术前 1 d，两组患者肝功能指标比较，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。术后 5 d 两组患者 ALT、AST、TBIL 水平均呈现增长趋势，但机器人手术组 ALT、AST、TBIL 水平较腹腔镜手术组低，且差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 3。

2.3 术后并发症 机器人手术组总并发症发生率较腹腔镜手术组低（6.7% Vs 13.3%），尽管机器人手术组总并发症人数少于腹腔镜手术组，但差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表 4。切口感染经过理疗及加强换药 5 d 后治愈；肺部感染者根据药敏结果予以抗生素治疗；腹腔积液与胆漏者，于积液底部放置引流管或行注药治疗后痊愈。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups of patients

组别	例数	性别	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	肿瘤分期 (CNLC)	肿瘤位置	病灶大小 (cm)	Child-Pugh 分级
		男 / 女			Ⅱ b / Ⅲ a	Ⅰ 段 / Ⅱ 段		A/B
机器人手术组	30	17/13	53.2 $\pm$ 6.1	22.1 $\pm$ 3.2	16/14	13/17	3.5 (2.7, 5.0)	11/19
腹腔镜手术组	30	18/12	52.6 $\pm$ 6.1	22.6 $\pm$ 3.3	15/15	19/11	3.8 (2.9, 5.9)	12/18
χ^2/t 值		0.068	0.381	-0.596	0.067	2.411	0.603	0.071
P 值		0.793	0.705	0.554	0.796	0.121	0.571	0.791

表 2 两组患者围手术期指标（ $\bar{x} \pm s$ ）

Table 2 Comparison of perioperative indexes between the two groups of patients（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	手术时间 (min)	术中出血量 (mL)	首次排气时间 (d)	下床活动时间 (d)	住院时间 (d)
机器人手术组	30	175.5 $\pm$ 20.6	158.2 $\pm$ 19.6	1.9 $\pm$ 0.7	1.2 $\pm$ 0.7	9.2 $\pm$ 1.0
腹腔镜手术组	30	180.3 $\pm$ 21.3	180.6 $\pm$ 18.2	2.3 $\pm$ 0.6	1.6 $\pm$ 0.8	10.0 $\pm$ 1.5
χ^2/t 值		-0.887	-4.587	-2.376	-2.061	-2.431
P 值		0.379	0.000	0.021	0.044	0.018

2.4 疼痛与护理满意度评分 术后 1 d, 两组患者 NRS 评分比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 出院前两天, 机器人手术组护理满意度评分高于腹腔镜手术组, 但两组差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 5。

3 讨论

原发性肝癌是消化系统常见的恶性肿瘤, 其病死率在我国恶性肿瘤中居高不下, 手术切除仍是当前主要的治疗手段^[8]。加速康复外科护理 (ERAS) 理念, 是通过施行已被实践证实有效的多种治疗方案来减少患者手术应激, 加快患者康复^[9]。微创外科与 ERAS 理念相辅相成, 符合以最小创伤获取最优治疗效果的理念。近年来, 达芬奇机器人在精细操作、减小创伤、减少出血、减轻患者术后疼痛程度方面的优势愈发凸显, 结合 ERAS 护理干预, 其在肝切除术

中的应用越来越广泛^[10-11]。基于此, 笔者团队通过回顾性分析在 ERAS 护理模式下行达芬奇机器人辅助解剖性肝切除术治疗原发性肝癌患者的临床治疗, 并与腹腔镜下解剖性肝切除术进行对比, 旨在为解剖性肝切除术的临床术式选择提供参考。

本研究结果发现, 在围手术期指标方面, 两组患者在手术时间方面的差异无统计学意义, 考虑与机器人装机准备时间较长有关。如开机前成像系统和床旁机械臂的摆位、各种辅助设备的连接、机械臂和摄像头无菌保护套的安装、摄像头白平衡调节和 3D 校准等^[12]。但随着机器人手术量的不断积累, 以及机器人手术系统的迭代更新, 机器人手术时间将不断缩短。达芬奇机器人能够自动过滤手部震颤, 可减少对胃肠道的刺激^[13], 减少术后首次排气时间; 同时

表 3 两组患者肝功能指标比较

Table 3 Comparison of liver function indexes between the two groups of patients

组别	例数	ALT (U/L)		AST (U/L)		TBIL (μ mol/L)	
		术前 1 d	术后 5 d	术前 1 d	术后 5 d	术前 1 d	术后 5 d
机器人手术组	30	42.5 $\pm$ 4.5	215.8 $\pm$ 25.6 ^{ab}	43.8 $\pm$ 5.0	252.7 $\pm$ 25.4 ^{ab}	18.6 $\pm$ 2.0	29.5 $\pm$ 2.0 ^{ab}
腹腔镜手术组	30	42.1 $\pm$ 4.7	262.7 $\pm$ 26.3 ^a	43.3 $\pm$ 4.9	361.9 $\pm$ 36.0 ^a	18.0 $\pm$ 2.1	33.5 $\pm$ 2.4 ^a

注: 与术前 1 d 比较, ^a $P<0.05$; 术后 5 d, 与腹腔镜手术组比较, ^b $P<0.05$

表 4 两组患者术后并发症比较

Table 4 Comparison of postoperative complications between the two groups of patients

组别	例数	切口感染	出血	肺部感染	胆漏	腹腔积液	总并发症
机器人手术组	30	1	0	1	0	0	2
腹腔镜手术组	30	1	0	1	1	1	4
χ^2/t 值							0.741
P 值							0.389

表 5 两组患者护理满意度与 NRS 评分比较

Table 5 Comparison of nursing satisfaction and NRS scores between the two groups of patients

组别	例数	护理满意度	NRS 评分	
			≥ 3 分	<3 分
机器人手术组	30	92.6 $\pm$ 10.1	12	18
腹腔镜手术组	30	89.7 $\pm$ 9.4	9	21
χ^2/t 值		1.515	0.659	
P 值		0.254	0.417	

由于其配备有高清 3D 术野，层次感明显，能够更精准地剥离被肿瘤包裹的血管，从而减少术中出血，减少术后并发症，利于患者术后恢复。本研究中，对比患者肝功能水平发现，术前由于肿瘤侵袭生长，肝功能较正常水平有所下降，血清 ALT、AST、TBIL 水平升高。在行解剖性肝切除术后，部分肝细胞受损或坏死，短时间内血清中 ALT、AST、TBIL 含量持续升高，但经治疗后其水平可降低。本研究中，术后 5 d 肝功能检测结果显示，机器人手术组患者肝功能各指标虽处上升趋势，但均低于腹腔镜手术组。说明机器人辅助解剖性肝切除术可减轻肝功能受损情况。这是因为达芬奇机器人手术系统有助于清晰解剖肝内的管道结构，可降低对胆管损伤，减少胆漏发生率。本研究通过对比术后并发症发现，机器人手术组并发症发生人数低于腹腔镜手术组，但差异并不明显，考虑与纳入样本量较少有关。目前国内机器人手术系统的研发正处于上升阶段，相信随着技术的不断发展和外科技术的不断成熟，机器人手术系统将会发挥越来越重要的作用。

不论是机器人还是腹腔镜下行肝切除术均极少涉及到消化道重建，这为 ERAS 护理模式的实施提供了条件。ERAS 要求术前禁食 6 h，如此可明显减少术后胰岛素抵抗，维持合成代谢状态，减少术后机体蛋白消耗，加速康复过程^[14]。此外，疼痛是患者术后应激反应之一。本研究中，机器人手术组患者 NRS 评分 <3 分者较腹腔镜手术组多，这是因为 ERAS 护理模式与机器人辅助手术的优势相结合，进一步强化了微创效果^[15]。

综上所述，在 ERAS 护理模式下行达芬奇机器人辅助解剖性肝切除术治疗原发性肝癌患者可减少术中出血、减轻手术创伤，且胃肠功能恢复快，整体上手术近期效果较腹腔镜手术具有一定的优势，但该疗法的远期效果还需要扩大样本量进一步验证。

利益冲突声明：所有作者均声明无任何利益冲突。

作者贡献声明：蒋萌萌辅助酝酿和设计实验、实施研究、论文撰写、采集数据；潘立茹负责研究指导、论文修改、经费支持、采集数据、数据整理、统计学分析。

参考文献

- [1] 柏鑫, 何金鑫. 解剖性肝叶切除术治疗原发性肝癌的临床效果及对患者肝功能和预后的影响[J]. 中外医学研究, 2023, 21(8): 2630.
- [2] 聂云贵, 成武, 王文儿. 腹腔镜解剖性肝Ⅲ段切除治疗左肝区域性肝内胆管结石临床效果[J]. 肝胆胰外科杂志, 2024, 36(1): 26-30, 35.
- [3] WANG Q, LI H J, DAI X M, et al. Laparoscopic versus open liver resection for hepatocellular carcinoma in elderly patients: systematic review and meta-analysis of propensity-score matched studies[J]. Int J Surg, 2022. DOI: 10.1016/j.ijssu.2022.106821.
- [4] Spiegelberg J, Iken T, Diener M K, et al. Robotic-assisted surgery for primary hepatobiliary tumors-possibilities and limitations[J]. Cancers (Basel), 2022, 14(2): 265.
- [5] Schmelzle M, Krenzien F, Schöning W, et al. Möglichkeiten und grenzen der robotischen leberchirurgie-aktueller stand 2020 possibilities and limits of robotic liver surgery-current status 2020[J]. Chirurg, 2021, 92(2): 107-114.
- [6] 李骞, 涂志坚, 李传富, 等. Davinci 机器人前入路原位右半肝切除术一例[J]. 肝胆胰外科杂志, 2024, 36(1): 44-47.
- [7] Mehdorn A S, Richter F, Hess K, et al. The role of ICG in robot-assisted liver resections[J]. J Clin Med, 2022, 11(12): 3527.
- [8] Schmelzle M, Feldbr ü gge L, Ortiz Galindo S A, et al. Laparoscopic liver surgery: a single-center analysis of 600 consecutive patients in 6 years[J]. Surg Endosc, 2022, 36(8): 5854-5862.
- [9] Dur á n M, Briceño J, Padial A, et al. Short-term outcomes of robotic liver resection: An initial single-institution experience[J]. World J Hepatol, 2022, 14(1): 224-233.
- [10] YAN C L, CHEN H, GUO X Z, et al. Clinical comparative analysis of enhanced-recovery-after-surgery management mode in Da Vinci robot-assisted radical laparoscopic cancer surgery[J]. Asian J Surg, 2022, 45(7): 1465-1466.
- [11] ZHAO Z M, YIN Z Z, PAN L C, et al. Robotic hepatic resection in postero-superior region of liver[J]. Updates Surg, 2021, 73(3): 1007-1014.
- [12] 宋晓波, 肖明朝, 易凤琼, 等. 达芬奇机器人手术运营效率影响因素分析[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2024, 5(1): 45-49.
- [13] Kokudo T, Takemura N, Inagaki F, et al. Laparoscopic minor liver resection for hepatocellular carcinoma[J]. Jpn J Clin Oncol, 2023, 53(11): 1087-1090.
- [14] Gupta A, Testa G. Pure laparoscopic donor right posterior sectionectomy for living donor liver transplantation: finding the balance[J]. Liver Transpl, 2022, 28(2): 167-168.
- [15] Tagaytay T G, Han D H, Chong J U, et al. Laparoscopic minor liver resections for hepatocellular carcinoma in the posterosuperior segments using the rubber band technique[J]. World J Surg, 2022, 46(5): 1151-1160.

编辑：刘静凯