

吲哚菁绿荧光染色引导下机器人辅助肝切除手术 一例护理配合

常 宝, 程文夫, 张 莹, 赵体玉

(华中科技大学同济医学院附属同济医院手术室 湖北 武汉 430030)

摘 要 本文总结 1 例吲哚菁绿荧光染色剂引导下机器人辅助肝切除手术护理配合方法, 特别关注患者药物过敏史、检查各种手术设备的功能是否正常并合理布局。术中密切关注手术进展、做好手术配合的同时, 应把握注射吲哚菁绿的时间、路径和方法, 注意观察和团队沟通等, 从而为机器人辅助肝切除术手术室护理实践提供参考。

关键词 吲哚菁绿; 荧光染色; 机器人; 肝切除; 手术配合

中图分类号 R657.3 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721(2020)05-0369-05

Nursing cooperation in robot-assisted hepatectomy guided by indocyanine green fluorescence staining: a case report

CHANG Bao, CHENG Wenfu, ZHANG Ying, ZHAO Tiyu

(Operating Room of Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China)

Abstract To provide reference for clinical practice of nursing cooperation in operating room by summarizing the nursing cooperation experience in robot-assisted liver resection guided by indocyanine green fluorescent staining. Drug allergy history of patients, the functional inspection of various surgical equipment and reasonable layout shall be specially confirmed. Much attention to surgery procedures shall be paid to ensure well cooperation with surgeons. The proper time, path and method to inject indocyanine green shall be well mastered with good observation and team communication.

Key words Indocyanine Green; Fluorescence staining; Robot; Hepatectomy; Operation cooperation

收稿日期: 2020-05-10 录用日期: 2020-07-13

Received Date: 2020-05-10 Accepted Date: 2020-07-13

通讯作者: 赵体玉, Email: moonbay0608@163.com

Corresponding Author: ZHAO Tiyu, Email: moonbay0608@163.com

引用格式: 常宝, 程文夫, 张莹, 等. 吲哚菁绿荧光染色引导下机器人辅助肝切除手术一例护理配合 [J]. 机器人外科学杂志, 2020, 1(5): 369-373.

Citation: CHANG B, CHENG W F, ZHANG Y, et al. Nursing cooperation in robot-assisted hepatectomy guided by indocyanine green fluorescence staining: a case report [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2020, 1(5): 369-373.

肝脏是人体维持正常生理功能最重要的器官，肝脏血流极为丰富，由于其特殊的解剖结构和复杂的生理功能，肝脏手术被认为是难度最大、风险最高的腹腔镜手术之一^[1]。与腹腔镜手术相比，机器人手术具有较好的操控性和稳定性^[2]。然而对于肝实质内的肿瘤，机器人腹腔镜肝切除术在确定肝脏肿瘤边缘位置有一定难度。随着吲哚菁绿荧光染色在机器人腹腔镜手术中的应用，机器人腹腔镜肝肿瘤切除手术可视化成为可能。我院于2019年7月顺利完成了1例吲哚菁绿荧光染色引导机器人腹腔镜肝切除术，手术顺利，效果良好，现将情况报道如下。

1 临床资料

患者，男性，56岁，增强CT提示肝脏2、3段有5.3cm×6.3cm肿瘤性病变，初步诊断为原发性肝癌。术前根据Child-Pugh分级评估为Child-Pugh A级，有乙型病毒性肝炎，无高血压、心脏病、糖尿病等基础疾病。完善术前检查后，接受吲哚菁绿荧光染色引导下机器人辅助肝切除手术，手术时间4h，手术顺利，术后7d出院，半年随访恢复良好。

2 护理方案

2.1 术前护理

2.1.1 心理护理

患者首次住院，对于陌生的环境及手术方式不了解，容易产生紧张、恐惧心理。针对这种情况，首先向患者介绍手术室的环境，用通俗易懂的语言讲解手术相关知识、手术体位及配合方式。耐心解答患者有关机器人手术及吲哚菁绿使用的各种疑惑，让患者了解此手术方式的安全性，唤起患者对医务人员的信任，缓

解患者心理压力及焦虑的心情^[3]，减少患者因心理紧张而发生的血压、心率变化^[4]。

2.1.2 患者准备

术前1d清洁备皮，仔细准备患者脐部皮肤，按时禁食、禁水。询问患者有无吲哚菁绿过敏史、碘过敏史，如有疑问及时向医生汇报。

2.1.3 手术间准备

术前1d巡回护士检查手术所需各种仪器设备是否处于备用状态，包括荧光成像系统、达芬奇手术系统等，检查各种器械及手术间用物是否齐全。由于术中要注射吲哚菁绿，此药可能引起患者过敏休克，应协助麻醉医生准备好相应的抗休克用药及器具。

2.2 术中护理

2.2.1 器械护士手术配合

2.2.1.1 清点：器械护士于术前30min按护理常规进行用物准备、整理无菌台，与巡回护士共同清点用物。

2.2.1.2 机器人准备：器械护士应按顺序将无菌保护罩套在床旁机械臂及镜头臂上，同时调节各机械臂的位置，需要对镜头臂上的甜蜜点进行校对，保证镜头臂处于最佳活动范围。划刀前器械护士应完成镜头的白平衡设置及3D校准，保证术中清晰的3D成像^[5]，同时调节好焦距，保证摄像系统清晰、稳定输出图像。器械护士将器械台上的手术器械和电缆合理摆放，以避免污染。

2.2.1.3 荧光成像系统准备：配合巡回护士连接镜头与成像系统，连接完成后将荧光镜头及光纤妥善放置、备用。

2.2.2 术中配合

2.2.2.1 气管插管吸入和静脉复合全身麻醉后，首先建立操作孔：原则是沿着切肝平面或对着肿瘤所在肝段呈扇形放置Trocar。递11号刀片沿

脐上缘弧形切开，气腹穿刺建立 CO₂ 气腹，气腹为 12~14mmHg，放置直径 12mm 的 Trocar，与镜头臂相连，将机器人镜头递入一助手中，协助其置入摄像镜头；观察体腔内情况，在镜头直视下于左锁骨中线肋缘下 3cm 处放置 8mm Trocar，连接机械臂 I；右腋前线肋缘下 2cm 处放置直径 8mm Trocar，连接机械臂 II；左腋前肋缘下放置直径 8mm Trocar，连接机械臂 III；右锁骨中线肋缘下 4cm 处放置直径 12mm Trocar（此为辅助孔，用于置入荧光成像系统）。递机器人专用超声刀、双极电凝钳和抓钳，并分别置入机械臂 I、II、III。

2.2.2.2 切除肿瘤：使用超声刀分离肝十二指肠韧带、肝圆韧带、左三角韧带，解剖第一肝门，在第一肝门处预置红色导尿管。游离门静脉左支、肝左动脉、肝左静脉，并和门静脉左支结扎后关闭机器人自带冷光源，打开荧光成像系统，待巡回护士将吲哚菁绿稀释液通过肘正中静脉注射入患者体内后，通过荧光成像系统找到肿瘤准确边界，使用超声刀在肿瘤边缘进行标记，打开机器人冷光源，用双极电凝钳沿标记线离断肝实质，间断使用荧光成像系统确定肿瘤位置。术中遇到直径 ≤ 5mm 的血管用连发钛夹夹毕后切断，遇到肝静脉较大的分支时用 4-0 血管线进行缝扎。肝脏断面渗血，可以用双极电凝止血。取出标本后，检查肝脏断面和腹腔有无渗血及胆漏情况，放置引流管。

达芬奇机器人工作结束后，器械护士协助医生取出镜头、机械臂以及穿刺器，保护机械臂及镜头，避免滑落造成器械损害，并配合取出手术标本，关闭手术切口。手术结束后，器械护士规范整理手术器械，与巡回护士完成四次清点后^[6]，普通器械按照常规流程进行处理；机器人器械应充分检查器械的完整性以及性能是否完好，与消毒供应中心完成清点交接。

2.2.3 巡回护士手术配合

2.2.3.1 Time-out：巡回护士、麻醉医生、主刀医生三方共同核对患者的信息：姓名、性别、住院号、手术方式、药物过敏史等，并签名。

2.2.3.2 体位：①一次手术体位：患者身体右侧垫高 30°，手术床调至右高左低与水平面呈 30°。术中 Trocar 放置后将手术床摇至头高脚低与水平呈 30°。器械臂、内窥镜臂及手术器械组成的移动平台从患者头侧进入。②二次手术体位：完成 Trocar 置入后将手术床摇至头高脚低与水平呈 30°。③三次手术体位：取出标本后，分离机械臂，将手术床还原至初始平卧位。

2.2.3.3 荧光成像系统与达芬奇系统的合理摆放：巡回护士根据肝脏手术类型和特点，合理布局手术床、麻醉机、床旁机械臂、显像系统、手术控制台等设备。器械臂、内窥镜臂及手术器械组成的移动平台，位于患者头侧靠右的无菌区域以内；三维成像视频影像系统平台及荧光成像系统位于手术床床头偏左的无菌区域以外；两成像系统并排摆放，且屏幕勿遮挡，方便术者术中切换后能及时清楚地通过荧光成像系统找到肿瘤准确边界。手术医师操作主控台位于手术间右下角连接电源以及系统的电缆，连接过程中布线合理，避免缠绕，保护电缆，保证电缆位置便于床旁机械臂的移动。连接完毕后进行一键启动并自检，确保达芬奇手术系统各组成部分均处于待机状态。对各种手术设备参数进行合理设置，将气腹压力调至 12mmHg，低流量充气（1L/min）。另提前准备好超声刀、高频电刀等。

2.2.3.4 吲哚菁绿药物存放与配置：注射用吲哚菁绿应遮光、密闭、冷藏（2°~10°），将患者妥善安置于手术床后立即将注射用吲哚菁绿放入手术间 4℃ 恒温冰箱内保存，临用前调配注射液，已溶解的溶液不能保存再使用。一定

要用附带的灭菌注射用水溶解 ICG，并使其完全溶解，不得使用其他溶液如生理盐水等。可用注射器反复抽吸、推注，使其完全溶解后，水平观察玻璃壁，确认无残存不溶药剂后，方可使用。

2.2.3.5 吲哚菁绿的使用：术中进行肝左静脉和门静脉左支游离结扎时可开始遵医嘱配置吲哚菁绿，用灭菌注射用水把 1ml 2.5mg 的吲哚菁绿原液配置成 10ml 25mg 的吲哚菁绿稀释液。该药物的原理为正常肝组织可以迅速摄取吲哚菁绿，呈现出荧光，而肿瘤组织无法像正常肝组织呈现出荧光，故可以在肿瘤边界呈现清晰准确的界限^[7-8]。待肝左静脉和门静脉左支结扎后，遵医嘱在患者肘正中静脉留置针处快速推注配置好的吲哚菁绿稀释液。

2.2.3.6 吲哚菁绿使用过程中的观察与团队沟通：用药前将机器人冷光源关闭，换成荧光成像系统。本品可能引起休克、过敏症状，因此用药时主刀医生、麻醉医师不可离开手术间，麻醉医师在用药前确认患者生命体征处于正常稳定状态，巡回护士在用药前大声告知主刀医生和麻醉医生，推注过程中嘱麻醉医生密切观察生命体征有无变化，注意观察心电图有无异常、是否有眼结膜充血、浮肿等症状。一旦发生休克反应立即中止推注，迅速采取急救措施，如输液、升压药、强心剂、副肾皮质激素、吸氧、人工呼吸等。

术中巡回护士关注手术进展，及时添加手术用物。同时关注患者生命体征及体位情况，积极调整患者体位，避免压疮发生^[9]。术后巡回护士则及时撤离床旁机械臂，取下机械臂和摄像头的无菌保护罩，整理摄像头光缆，收回机械臂，保证机器人设备运行正常，关闭电源，观察开关颜色变成橙色后，才可拔出电缆线，最后关闭手术控制台和图像车的电源。

3 小结

肝段之间没有较明确的解剖界限，因此明确肝段边界是实施解剖性肝切除的关键步骤。吲哚菁绿显像技术可以使标记肝段边界可视化，特别是离断深部肝实质仍可显示清晰荧光，并不受出血及组织焦痂的影响^[10]。达芬奇机器人的优点在于解剖精细、操作灵活、增加复杂手术的操作精细度。利用吲哚菁绿荧光染色引导机器人辅助肝切除，能提高手术的安全性、减少手术时长、降低手术及麻醉导致的并发症。

达芬奇机器人腹腔镜手术是一种新型手术，需要专业的手术团队来配合，参与此类手术的人员都要经过机器人专业培训考试合格并获得资格认证书^[11]。使用过的机器人器械和常规器械要分别清洗、包装、消毒，机器人器械要有专人负责管理，保障安全。

达芬奇机器人腹腔镜肝切除手术仪器设备较多，在手术间要规范仪器设备的摆放，巡回护士要提前做好此台手术所需要的物品和特殊器械。由于达芬奇机器人手术的先进性，患者对这种手术缺乏了解，要做好与患者的沟通。术中使用吲哚菁绿，因吲哚菁绿中含有碘成分，一定确认患者是否对碘过敏。配置吲哚菁绿溶液时要用灭菌注射用水进行配置，经外周静脉推注时要将注射器与留置针处紧密连接，以防止药液外渗。因吲哚菁绿标记后需要另外使用到荧光成像系统，所以合理摆放荧光成像系统与 3D 成像系统，能使主刀医生有效对比两种成像并快速标记肿瘤部位，从而加快手术进程，缩短手术时间，保障手术安全。

参考文献

- [1] 卜美玲, 凌宾芳. 达芬奇机器人肝切除术的护理配合 [J]. 护理学杂志, 2018, 33(22): 41-43.

- [2] 刘竞, 邱明星. 达芬奇手术机器人辅助腹腔镜技术在泌尿外科的应用 [J]. 实用医院临床杂志, 2015, 12(1): 26-31.
- [3] 朱见, 贺青卿. 机器人甲状腺全切加颈淋巴结清扫的过去、现在与未来 [J]. 腹腔镜外科杂志, 2014, 19(4): 248-251.
- [4] 卜美玲, 凌宾芳. 手术室术前访视应用 iPad 对访视效果影响的研究 [J]. 现代生物医学进展, 2013, 13(29): 5776-5781.
- [5] 李丽霞, 赵悦, 宋烽. 全机器人系统手术的护理管理 [J]. 中华护理杂志, 2008, 43(4): 360-361.
- [6] 韩媛. 手术室器械敷料一体化的管理 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(4): 132-133.
- [7] Morita Y, Sakaguchi T, Unno N, et al. Detection of hepatocellular carcinomas with near-infrared fluorescence imaging using indocyanine green: its usefulness and limitation [J]. Int J Clin Oncol, 2013, 18(2): 232-241.
- [8] Shivasaki Y, Sakaguchi T, Hiraide T, et al. Expression of indocyanine green-related transporters in hepatocellular carcinoma [J]. J Surg Res, 2015, 193(2): 567-576.
- [9] 刘英, 高兴莲. 我国术中压疮的研究进展 [J]. 中华现代护理杂志, 2013, 19(18): 981-983.
- [10] 陈琳, 罗鸿萍, 朱鹏, 等. 吲哚菁绿荧光实时成像技术在机器人肝切除中的初步应用 (附二例报告) [J]. 腹部外科, 2017, 30(4): 254-257.
- [11] 程勤, 张玲琳, 王家玲, 等. 470 例达芬奇机器人手术护理配合关键点探讨 [J]. 局解手术学杂志, 2013, 22(5): 546-547.

《机器人外科学杂志》征稿及 2021 年征订启事

《机器人外科学杂志》(Chinese Journal of Robotic Surgery, 简称 CJRS) 是由中国出版集团主管, 世界图书出版公司主办, 中国医师协会医学机器人医师分会和中国抗癌协会腔镜与机器人外科分会等协办的国内公开发行的机器人外科全科学学术期刊 (CN10-1650/R, ISSN 2096-7721)。旨在刊载机器人外科学领域新进展、新成果、新技术, 促进机器人外科学的应用和发展, 推动学术交流, 提高我国在该领域的科研、临床水平和国际影响力。

本刊倡导理论与实践相结合, 提高与普及相结合, 并实行严格的专家审稿制度, 依据稿件学术质量, 公平、客观地取舍稿件。初设述评、论著、综述、基础研究、病案报道、专栏、讲座、教育与护理、学术争鸣、国内外学术动态等栏目。本刊为双月刊, 大 16 开本, 图随文走, 全彩印刷, 80 页/期, 定价 50 元, 全年 6 期 (300 元), 可直接向本刊编辑部订阅 (户名: 世界图书出版西安有限公司; 开户行: 工商银行西安市北大街支行; 账号: 3700 0205 0924 5232 147)。

本刊对录用论文实行免费快速发表, 不收取作者任何费用, 也未授权或委托任何个人或网站受理作者投稿, 谨防诈骗。投稿方式: 1、官网投稿系统: www.jqrwkxzz.com; 2、编辑部信箱: jqrwkxzz@163.com。编辑部电话: 029-87286478。

本刊编辑部