

蛇骨肝牵开器在机器人腹腔镜右侧肾上极、肾上腺手术中的应用*

喻晓芬 陈肖敏**

(浙江省人民医院 杭州医学院附属人民医院手术室, 杭州 310014)

【摘要】 **目的** 探讨蛇骨肝牵开器在机器人右侧肾上极、肾上腺手术中的应用效果。 **方法** 设计蛇骨肝牵开器, 选取 2017 年 9 月 ~ 2019 年 1 月择期 36 例右侧机器人辅助腹腔镜肾部分切除 (robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy, RPN)、9 例右侧机器人辅助腹腔镜肾上腺切除术 (robot-assisted laparoscopic adrenalectomy, RALA) 为观察组, 使用蛇骨肝牵开器协助暴露术野; 2016 年 3 月 ~ 2017 年 8 月择期 36 例右侧 RPN、9 例右侧 RALA 为对照组, 助手使用腹腔镜抓钳协助暴露术野。比较术者对术野暴露满意度、助手操作舒适度、手术时间、出血量及肾部分切除术中肾热缺血时间。 **结果** 术者对术野暴露满意度及助手操作舒适度观察组均优于对照组 (术野暴露满意、较满意、不满意观察组分别为 34、9、2 例, 对照组为 4、11、30 例, $Z = -6.917, P = 0.000$; 助手操作舒适、较舒适、不舒适观察组为 33、10、2 例, 对照组为 3、8、34 例, $Z = -7.266, P = 0.000$)。观察组手术时间、出血量、RPN 肾热缺血时间均明显少于对照组 ($P < 0.05$)。 **结论** 在机器人辅助腹腔镜右侧肾上极、肾上腺手术中应用蛇骨肝牵开器能提高术野暴露满意度及操作舒适度, 减少手术时间、术中出血量, 并缩短右侧肾部分切除术中肾脏热缺血时间。

【关键词】 蛇骨肝牵开器; 机器人辅助腹腔镜手术; 右侧肾部分切除; 右侧肾上腺切除

文献标识: A 文章编号: 1009 - 6604 (2020) 06 - 0530 - 04

doi: 10.3969/j.issn.1009 - 6604.2020.06.012

Self-made Liver Retractor in Robot-assisted Laparoscopic Surgery of Right Kidney and Adrenal Gland Yu Xiaofen, Chen Xiaomin. Operation Room, Zhejiang Provincial People's Hospital, People's Hospital of Hangzhou Medical College, Hangzhou 310014, China

Corresponding author: Chen Xiaomin, E-mail: chenxm7301@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the effect of the application of a self-made liver retractor in robot-assisted surgery of right kidney and adrenal gland. **Methods** A total of 36 cases of right partial nephrectomy and 9 cases of right adrenalectomy of robot-assisted laparoscopy from September 2017 to January 2019 were selected as the observation group, and a self-made liver retractor was used to help expose the surgical field during the operation. Another 36 cases of right partial nephrectomy (upper pole) and 9 cases of right adrenalectomy of robot-assisted laparoscopy from March 2016 to August 2017 were selected as the control group, and the endoscopic grapppling forceps were used to expose the surgical field. The satisfaction degree of the operators, the comfort degree of the assistants, the operation time, the amount of bleeding and the warm ischemia time of partial nephrectomy were evaluated. **Results** The satisfaction degree of the operator with surgical field exposure and the comfort degree of the assistant in the observation group were better than those in the control group (there were 34, 9, 2 cases in the observation group for satisfied, fair satisfied and dissatisfied feedback respectively, and 4, 11, 30 cases in the control group, $Z = -6.917, P = 0.000$; there were 33, 10, 2 cases in the observation group for comfortable, fair comfortable and discomfort feedback, and 3, 8, 34 cases in the control group, $Z = -7.266, P = 0.000$). The operation time, amount of bleeding and the time of renal warm ischemia in the observation group were significantly shorter than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The application of self-made liver retractor in right kidney and adrenalectomy of robot-assisted laparoscopicopy can improve the satisfaction of operators and the comfort of assistants, reduce the operation time and blood loss, and also reduce the warm ischemic time of kidney.

【Key Words】 Liver retractor; Robot-assisted laparoscopic surgery; Right partial nephrectomy; Right adrenalectomy

* 基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目(2018KY212)

** 通讯作者, E-mail: chenxm7301@163.com

机器人手术系统以其三维放大 10 ~ 15 倍手术视野、稳定的镜头配合、自由活动仿真机械手、直观的器械运动模式,具有手术视野解剖结构显露清晰、术者观察和组织分离切割精准、缝合打结容易等优势,机器人辅助腹腔镜肾部分切除术(robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy, RPN)及机器人辅助腹腔镜肾上腺切除术(robot-assisted laparoscopic adrenalectomy, RALA)已成为可替代传统腹腔镜手术的一种选择^[1-5]。由于右肾及肾上腺毗邻肝脏,操作空间狭小,手术时肝脏会遮挡部分甚至全部手术视野,给操作带来较大困难。传统方法是助手用腹腔镜持针器或无齿抓钳等利用剑突下穿刺孔牵拉、托压甚至翻转肝脏协助暴露,或夹持于腹壁肌肉固定,术中助手既要显露术野,又要协助术者止血、冲洗及打结等,RPN 术中助手还需要进行肾动脉临时阻断夹的释放与回收等,难免顾此失彼。为此,我院泌尿外科机器人手术团队自行设计蛇骨肝牵开器(专利申请号 2018221774843),2017 年 9 月 ~ 2019 年 1 月应用于右侧肾上腺 RPN 及 RALA,与传统暴露方法进行比较,探讨其应用价值。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:右侧肾上腺占位(最大径 < 7 cm)、肾上腺占位,单发,除外远处转移,心、肺功能良好,无手术史,能耐受全身麻醉及 CO₂ 气腹,排除中转开腹或传统腹腔镜手术。

2016 年 3 月 ~ 2017 年 8 月择期 36 例右侧 RPN、9 例右侧 RALA 为对照组(助手使用腹腔镜抓钳协助暴露术野),2017 年 9 月 ~ 2019 年 1 月择期 36 例右侧 RPN、9 例右侧 RALA 为观察组(使用蛇骨肝牵开器协助暴露术野)。术前均行 B 超、增强 CT、MRI 等检查确认,评估肾肿瘤的位置、大小、毗邻关系等,分侧肾上腺静脉采血、造影、肾动静脉血管重建等影像学检查以及相关内分泌激素测定进行肿瘤定位及定性诊断,并按相对应疾病的诊治指南进行围手术期准备。2 组年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、美国麻醉医师协会(American Association of Anesthesiologists, ASA)分级、肾上腺肿瘤最大径、肾脏占位最大径及 R. E. N. A. L 系统评分(由 2 位泌尿外科副主任医师通过影像资料评估)差异均无显著性($P > 0.05$),有可比性,见表 1。

表 1 2 组一般资料比较 ($n = 45$)

组别	年龄(岁)	性别		BMI	ASA 分级			肾上腺肿瘤 最大径(cm)	肾脏肿瘤 最大径(cm)	R. E. N. A. L 评分(分)
		男	女		I	II	III			
观察组	46.6 ± 12.5	28	17	25.82 ± 1.74	10	27	8	5.06 ± 2.07 ($n = 9$)	4.98 ± 1.27 ($n = 36$)	8.6 ± 1.1 ($n = 36$)
对照组	46.4 ± 12.8	26	19	25.84 ± 1.74	9	28	8	5.04 ± 1.55 ($n = 9$)	4.99 ± 1.35 ($n = 36$)	8.5 ± 0.9 ($n = 36$)
$t(\chi^2, Z)$ 值	$t = 0.083$	$\chi^2 = 0.185$		$t = -0.073$	$Z = -0.172$			$t = 0.013$	$t = 0.036$	$t = 0.120$
P 值	0.934	0.667		0.942	0.864			0.990	0.971	0.905

1.2 蛇骨肝牵开器的设计和使用方法

蛇骨肝牵开器包括固定器、支撑杆、蛇形杆、扳手、扳手固定螺丝、肝脏抓钳(图 1A),其中支撑杆直径 2 cm、长 60 cm;扳手直径 1 cm、长 17 cm,其松紧可以控制蛇形杆的软硬度;蛇形杆直径 2 cm、长 60 cm,一端有直径与扳手相匹配的扳手置入孔,另一端有直径与肝脏抓钳相匹配的抓钳置入孔;肝脏抓钳尾部直径 2 cm,杆部直径 0.4 cm、长 40 cm,一端为鸭嘴状钳夹装置,一端有螺帽,螺帽控制鸭嘴的闭合和张开。所有装置均为不锈钢材质。采用高压蒸汽灭菌。使用时,固定器置于患侧平肋缘手术床,蛇形杆指向无菌区,置支撑杆于固定器(图 1B),同时拧紧固定器,妥善固定支撑杆,扳手置入孔置入扳手,拧紧扳手固定螺丝,逆时针拧松扳手,使蛇形杆处于松弛状态,根据手术要求调整角度,拧紧肝脏抓钳一端螺帽,使肝脏抓钳鸭嘴关闭备用。

1.3 手术方法

2 组手术均为同一术者和助手完成,具体 RPN^[6]、RALA^[7]方法同文献。切断肝结肠韧带及部分肝三角韧带后,观察组用蛇骨肝牵开器托举肝脏暴露术野(图 2),具体方法:使床旁备用状态蛇骨肝牵开器的肝脏抓钳通过蛇形杆另一端的抓钳置入孔进入腋前线肋缘下的 5 mm trocar,到达需要钳夹肝脏右侧叶脏面位置,逐渐旋松肝脏抓钳一端螺帽,使肝脏抓钳鸭嘴随之逐渐张开,牢固咬合置于肝脏脏面的纱布后,顺时针拧紧肝脏抓钳一端螺帽,直至所咬合纱布不脱落,最后通过逆时针放松扳手再次调整蛇形杆角度,使术野处于最佳暴露状态,顺时针拧紧扳手。对照组采用床边助手握持腹腔镜有齿抓钳抓住纱布后托举肝脏右侧叶脏面协助暴露术野。

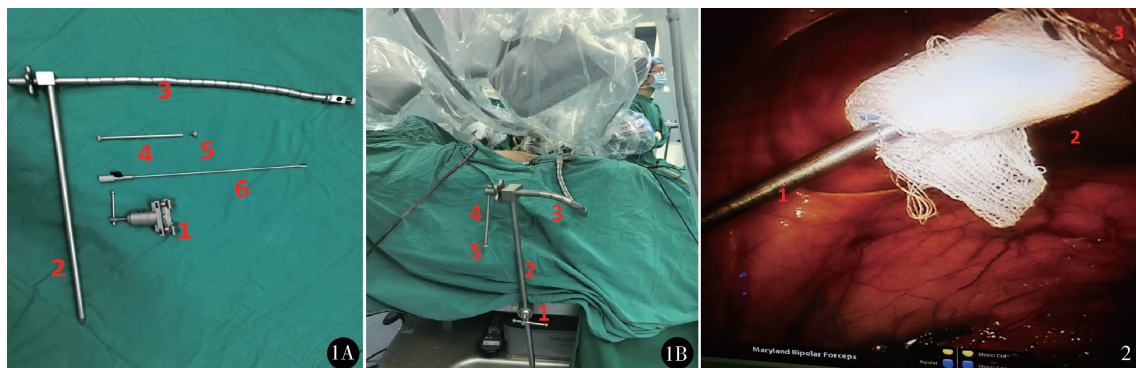


图 1 蛇骨肝牵开器的结构和使用(1 - 固定器;2 - 支撑杆;3 - 蛇形杆;4 - 扳手;5 - 扳手固定螺丝;6 - 肝脏抓钳) 图 2 蛇骨肝牵开器的应用(1 - 肝脏抓钳;2 - 木野;3 - 肝脏)

1.4 观察指标

1.4.1 术者对术野暴露满意度以及助手操作舒适度

每台机器人手术后由术者和助手常规评价。

①术者对术野暴露满意度:满意,术野暴露充分,能够顺利完成手术,且为最佳状态;较满意,术野暴露充分,能够完成手术,但并非最佳状态;不满意,术野暴露不佳,部分操作无法顺利完成,或术野暴露极差,无法完成手术。②助手操作舒适度:综合术中助手配合方便程度的主观感受及手、腕、颈肩、腰背部以及腿部肌肉、关节出现疲劳的频率,2 次及以下为舒适,3~4 次为较舒适,5 次及以上为不舒适。

1.4.2 手术指标 ①手术时间:即控制台时间^[8],指从监视下 1 号臂置入电剪刀、2 号臂置入双极电凝抓钳、第一辅助孔置入吸引器后开始计时,至手术结束切口缝合完毕所用时间,手术过程刻录后由巡回护士统计。②术中出血量:手术结束后统计吸引瓶里的液体量加纱布血量(经过验证,每块 10 cm × 10 cm 的 12 层纱布完全浸湿计出血量 20 ml)减手术使用液体量。③RPN 肾脏热缺血时间:指从肾动脉阻断至松开肾脏恢复血供的时间。

1.5 统计学方法

采用 SPSS22.0 统计学软件对数据进行分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组比较采用独立样本 *t* 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,等级资料比较采用 Mann Whitney *U* 检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

2 组机器人辅助腹腔镜手术均顺利完成,未发生并发症。术者对术野暴露满意度及助手操作舒适度观察组均优于对照组($P < 0.01$),见表 2。观察组手术时间、出血量、RPN 肾热缺血时间均明显少于对照组($P < 0.05$),见表 3。其中观察组肾热缺血时间 > 25 min 占 8.3% (3/36),对照组为 22.2% (8/36) ($\chi^2 = 2.683, P = 0.101$)。

术后病理诊断肾上腺嗜铬细胞瘤 7 例,单纯皮质腺瘤 5 例,结节增生伴皮质腺瘤 4 例,髓样脂肪瘤 2 例;肾透明细胞癌 49 例,乳头状肾细胞癌 12 例,血管平滑肌脂肪瘤 6 例,嫌色细胞癌 5 例,手术切缘均为阴性。

表 2 2 组术者术野暴露满意度、助手操作舒适度比较 ($n = 45$)

组别	术野暴露满意度			助手操作舒适度		
	满意	较满意	不满意	舒适	较舒适	不舒适
观察组	34	9	2	33	10	2
对照组	4	11	30	3	8	34
Z 值	-6.917			-7.266		
P 值	0.000			0.000		

表 3 2 组手术指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	RPN ($n = 36$)			RALA ($n = 9$)	
	手术时间 (min)	出血量 (ml)	肾热缺血时间 (min)	手术时间 (min)	出血量 (ml)
观察组	135.5 ± 28.7	74.0 ± 45.9	19.0 ± 5.0	109.6 ± 20.5	73.3 ± 20.2
对照组	163.4 ± 35.1	116.3 ± 89.6	24.4 ± 4.5	140.3 ± 32.4	107.6 ± 26.7
<i>t</i> 值	-3.692	-2.516	-4.830	-2.410	-3.068
<i>P</i> 值	0.000	0.014	0.000	0.028	0.007

RPN: 机器人辅助腹腔镜肾部分切除术; RALA: 机器人辅助腹腔镜肾上腺切除术

3 讨论

术野暴露充分是手术顺利进行的关键。腹腔镜右肾及右肾上腺手术时,肝脏部分甚至完全遮挡导致术野暴露不充分。如采用机器人第三臂协助暴露,由于种族关系,黄种人躯干段相对较小,体内操作空间小,机械手器械之间容易相互遮挡、碰撞、干扰,导致机器人报警。对照组助手借助腹腔镜器械采用扶持、托举协助暴露术野,为更好地消除肝脏遮挡,助手往往采用身体倾斜、上臂高抬举的姿势,易致疲劳,造成肢体移动,使肝脏托举力不稳定,影响术野暴露。观察组采用自行研发的蛇骨肝牵开器牵拉肝脏,利用手术床的固定作用,使肝脏托举力稳定,减少助手疲劳的同时,有利于术野暴露,清晰的操作视野和足够的操作范围,使术者操作更方便,解剖游离更精细,利于肿瘤的暴露与切除、止血及残肾重建,提高手术质量,相对减少手术时间和出血量。肾部分切除术中肾热缺血时间多数主张 < 30 min^[9,10],近来有研究建议应 < 25 min^[11,12],肾脏热缺血时间延长,术后出现急性或者慢性肾功能不全的风险就会相应增加^[13]。本研究 2 组肾热缺血时间均拟控制在 25 min 以内,观察组热缺血时间 > 25 min 占 8.3% (3/36),对照组为 22.2% (8/36),2 组比较无显著差异,分析原因,一方面,机器人手术系统优越的机械性能弥补了术者操作时的生理“盲区”,在切除和缝合时提供更清晰的立体视野和更理想的操作角度、方向,另一方面,本院手术室建立亚专业组管理体系,每位机器人手术护士在独立配合手术前,必须经过医护团队仿真模拟培训并考核合格,提高专业护理水平,对高质量完成手术配合起到积极作用^[14,15]。观察组热缺血时间短于对照组,与对照组视野无法持久稳定暴露、操作不便利等因素有关。

肾上腺自身体积小且组织血管复杂,质地较脆,周围有大血管包绕,导致手术操作难度增加;临床上一般将直径 ≥ 5.0 cm 的肾上腺肿瘤称为巨大肾上腺肿瘤,这类肿瘤由于体积较大、血液供应丰富,对周围大血管及脏器往往造成推挤、压迫、粘连。本研究中观察组 3 例肾上腺肿瘤直径 ≥ 5.0 cm,对照组为 4 例。观察组的术野暴露良好,有利于肿瘤从大血管表面或周围脏器精细地解剖剥离,最大程度彰显机器人手术优势。

蛇骨肝牵开器结构简单,操作方便,容易清点,容易清洗及灭菌,在右侧 RPN、RALA 术中可以最大程度将肝脏挑起并向头端上推,且容易固定,满足充分暴露术野的需求,在提高手术视野质量及缓解手术医生疲劳感方面有显著效果;蛇形杆的可塑性设计实现了个性化调节肝脏抓钳抓持肝脏高度和角度

的要求,满足不同体型患者的手术需要,同时蛇形杆可以在机械臂下随意调整方向、角度,避免机械臂碰撞。由于居民医保尚未涵盖机器人手术费用,用蛇骨肝牵开器代替第三臂可以降低成本,减轻患者经济负担。本研究的不足之处在于仅在一所医院的一个医疗组开展,且样本量较少,可能存在选择偏倚,尚需要更大样本量的前瞻性多中心研究验证右侧 RPN、RALA 术中应用蛇骨肝牵开器的效果。

致谢: 本文承蒙本院院长张大宏教授给予指导,特此致谢!

参考文献

- 1 沈周俊,张小华,王先进,等. off-clamping 技术在机器人辅助腹腔镜肾部分切除术中的应用. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(2): 87-90.
- 2 Jungberg B, Bensalah K, Canfield S, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update. Eur Urol, 2015, 67(5): 913-924.
- 3 黄健. 根治性膀胱切除术——从开放到腹腔镜到机器人. 中华泌尿外科杂志, 2017, 38(8): 564-567.
- 4 Yiannakopoulou E. Robotic assisted adrenalectomy: surgical techniques, feasibility, indications, oncological outcome and safety. Int J Surg, 2016, 28: 169-172.
- 5 孙颖浩. 机器人手术系统在我国泌尿外科领域的应用现状. 中华腹腔镜外科杂志(电子版), 2017, 10(5): 260-262.
- 6 王昕凝, 罗光达, 刘圣圳, 等. 机器人辅助腹腔镜肾部分切除术: 单一术者 99 例经验总结. 中国微创外科杂志, 2017, 17(3): 206-208, 227.
- 7 张小华, 王先进, 高逢彬, 等. 经腹腔途径机器人辅助腹腔镜下肾上腺手术的经验总结(附 243 例报告). 中华泌尿外科杂志, 2017, 38(4): 277-280.
- 8 郝洪庆, 张珂诚, 卫勃, 等. 机器人外科结构化培训策略. 中华外科杂志, 2016, 54(12): 886-890.
- 9 Simmons MN, Lieser GC, Fergany AF, et al. Association between warm ischemia time and renal parenchymal atrophy after partial nephrectomy. J Urol, 2013, 189(5): 1638-1642.
- 10 Mayer WA, Godoy G, Choi JM, et al. Higher RENAL Nephrometry Score is predictive of longer warm ischemia time and collecting system entry during laparoscopic and robotic-assisted partial nephrectomy. Urology, 2012, 79(5): 1052-1056.
- 11 Volpe A, Blute ML, Ficarra V, et al. Renal ischemia and function after partial nephrectomy: a collaborative review of the literature. Eur Urol, 2015, 68(1): 61-74.
- 12 Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, et al. Renal function after partial nephrectomy: effect of warm ischemia relative to quantity and quality of preserved kidney. Urology, 2012, 79(2): 356-360.
- 13 Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, et al. Every minute counts when the renal hilum is clamped during partial nephrectomy. Eur Urol, 2010, 58(3): 340-345.
- 14 王英丽, 蒲霞, 王惠珍, 等. 20 个省份手术室开展护理亚专业组管理的现状调查. 中华护理杂志, 2018, 53(9): 1055-1059.
- 15 喻晓芬, 王知非. 医护团队仿真模拟配合机器人手术的方法及效果. 中华护理杂志, 2016, 51(8): 943-946.

(收稿日期: 2019-09-24)

(修回日期: 2020-04-17)

(责任编辑: 王惠群)