

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.002198

机器人手术系统辅助食管癌根治术与胸腹腔镜联合食管癌根治术的近期疗效比较

王昕田, 焦 嘉, 杜 铭

(重庆医科大学附属第一医院胸心外科, 重庆 400016)

【摘要】目的:比较机器人手术系统辅助微创食管癌根治术(robot-assisted minimally invasive esophagectomy, RAMIE)与胸腹腔镜联合食管癌根治术(video-assisted minimally invasive esophagectomy, VAMIE)的近期疗效。**方法:**收集 2016 年 1 月至 2018 年 3 月在我院未行任何术前新辅助治疗并接受微创食管癌根治术的 67 例患者临床及病理资料。67 例患者中, 34 例行 RAMIE, 设为机器人组, 33 例行 VAMIE, 设为胸腹腔镜组。**结果:**与胸腹腔镜组相比, 机器人组的手术时间更长[(387.4 ± 108.5) min vs. (320.6 ± 65.6) min; $Z=-2.598$; $P=0.009$]。机器人组清扫淋巴结平均数量明显多于胸腹腔镜组[(25.5 ± 6.2) vs. (21.9 ± 7.1); $Z=-2.003$; $P=0.045$]。机器人组和胸腹腔镜组在术中失血量[(180.9 ± 383.1) mL vs. (222.1 ± 431.4) mL; $t=-0.464$; $P=0.644$], 术后平均住院时间[(16.7 ± 9.8) d vs. (16.0 ± 9.8) d; $Z=-0.088$; $P=0.930$]以及总体并发症(32.4% vs. 36.4%; $\chi^2=0.119$; $P=0.730$)之间无明显统计学意义。**结论:**与 VAMIE 相比, RAMIE 治疗食管癌安全可行, 且可以清扫更多的淋巴结。

【关键词】微创手术; 食管癌; 机器人; 胸腹腔镜

【中图分类号】R655.4

【文献标志码】A

【收稿日期】2019-02-23

Comparison of short-term efficacy between robot-assisted minimally invasive esophagectomy and video-assisted minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer

Wang Xintian, Jiao Jia, Du Ming

(Department of Cardiothoracic Surgery, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To compare the short-term efficacy between robot-assisted minimally invasive esophagectomy (RAMIE) and video-assisted minimally invasive esophagectomy (VAMIE) for esophageal cancer. **Methods:** The clinical data of 67 patients were collected who underwent minimally invasive esophagectomy (RAMIE or VAMIE) without any preoperative neoadjuvant therapy in our hospital from January 2016 to March 2018. Of the 67 patients, 34 who underwent RAMIE were assigned to robot group, while the remaining ones who underwent VAMIE were assigned to thoracoscope/laparoscope group. **Results:** The robot group had significantly longer operation time compared with the thoracoscope/laparoscope group [(387.4 ± 108.5) min vs. (320.6 ± 65.6) min, $Z=-2.598$, $P=0.009$]. The mean number of dissected lymph nodes was significantly higher in the robot group than in the thoracoscope/laparoscope group (25.5 ± 6.2 vs. 21.9 ± 7.1, $Z=-2.003$, $P=0.045$). There were no significant differences between the robot group and the thoracoscope/laparoscope group with respect to intraoperative blood loss [(180.9 ± 383.1) mL vs. (222.1 ± 431.4) mL, $t=-0.464$, $P=0.644$], mean postoperative hospital stay [(16.7 ± 9.8) d vs. (16.0 ± 9.8) d, $Z=-0.088$, $P=0.930$], and overall complications (32.4% vs. 36.4%, $\chi^2=0.119$, $P=0.730$). **Conclusions:** Compared with VAMIE, RAMIE is safer and more feasible in the treatment of esophageal cancer and can remove more lymph nodes.

【Key words】 minimally invasive surgery; esophageal cancer; robot; thoracoscope/laparoscope

食管癌是全球第八大常见恶性肿瘤,也是因恶性肿瘤导致死亡的第六大常见原因^[1-2]。根据肿瘤完整性切除和根治性淋巴结清扫原则,食管癌治疗的

首选方式为手术治疗^[3]。但是微创食管癌根治性手术的侵袭性和术后并发症的发生率一直是业内关注的焦点。由于微创食管癌手术治疗效果提高,该手术方式正成为食管癌治疗的一种安全选择^[4-6]。目前几乎所有的微创食管癌手术都是在胸腹腔镜联合下进行的。近十年,由于机器人技术的快速发展,机器人手术系统辅助微创食管癌根治术(robot-

作者介绍:王昕田, Email: 331490735@qq.com,

研究方向:胸心外科肿瘤治疗。

通信作者:杜 铭, Email: ljdyt1103@sina.com。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20190603.1534.014.html>

(2019-06-04)

assisted minimally invasive esophagectomy, RAMIE) 成为微创食管癌的另一选择^[6-8]。

机器人手术正逐步成为外科医生和患者一种新的微创选择^[9]。RAMIE 通过提供比胸腹腔镜联合食管癌根治术 (video-assisted minimally invasive esophagectomy, VAMIE) 更大、更清晰的三维视野和更灵活的仪器来提高食管癌的切除率^[9-10]。因此, 本研究的目的是比较 RAMIE 与 VAMIE 对食管癌治疗的近期疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料收集

2016 年 1 月至 2018 年 3 月在我院行 RAMIE 或 VAMIE 的患者 67 例。所有患者术前均未接受过任何新辅助治疗, 术前均经过上消化道内镜检查及肿瘤组织活检、颈部超声检查、肺功能检查及胸腹部 CT 检查。所有的手术都是经同一位主刀医生完成。

1.2 手术方法

所有患者在游离胸段食管部分均采用左侧卧位。RAMIE 采用达芬奇 Si 手术系统。床旁机械臂系统 1 号机械臂位于腋中线第三肋间隙 (图 1A), 2 号机械臂位于腋后线第 9 肋间隙, 镜头孔位于腋中线第 6 肋间隙, 助手孔位于腋前线第 4 肋间隙。手术依次分离奇静脉弓和胸段食管, 同时清扫纵隔淋巴结以及双侧喉返神经旁淋巴结。改变手术体位为仰卧位, 行腹腔手术部分 (图 1B)。将胃制作成大约 4 cm 宽的管状胃, 使用吻合器在颈部吻合。术后患者被送入重症监护室 (intensive care unit, ICU) 接受治疗。

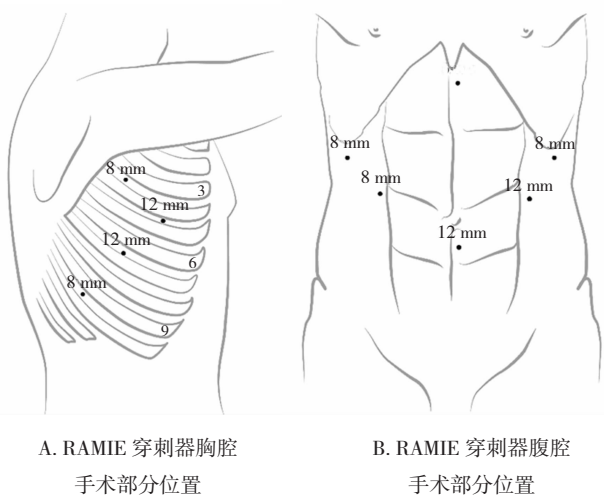


图 1 RAMIE 穿刺器位置示意图

在 VAMIE, 主刀医生操作孔分别位于腋后线第 5 和第 9 肋间隙 (图 2A), 助手孔位于腋中线第 4 肋间隙, 镜头孔位于腋中线第 7 肋间隙。手术过程与机器人组相同 (图 2B)。

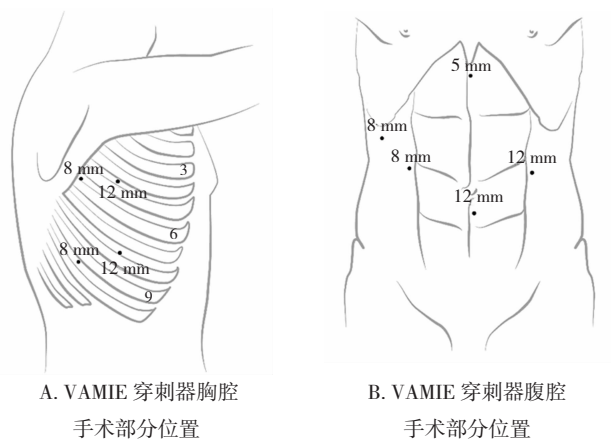


图 2 VAMIE 穿刺器位置示意图

1.3 统计学处理

使用 SPSS 22.0 统计软件处理。计量数据用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 计数资料用率表示。2 组间均数比较采用 t 检验或 Mann-Whitney U 检验, 多样本均数比较采用卡方检验或 Fisher 精准检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况

从 2016 年 1 月到 2018 年 3 月, 共 67 例患者符合纳入标准接受 RAMIE 或 VAMIE。34 例患者接受 RAMIE, 33 例患者接受 VAMIE。2 组患者基本信息见表 1。

表 1 患者基本情况

项目	RAMIE (n=34)	VAMIE (n=33)	统计量值	P 值
年龄	63.2 $\pm$ 6.9	61.0 $\pm$ 8.7	1.108	0.272
性别			0.752	0.386
男	26 (76.5)	28 (84.8)		
女	8 (23.5)	5 (15.2)		
BMI (kg/m ²)	22.3 $\pm$ 2.7	22.0 $\pm$ 2.9	0.454	0.652
高血压	7 (20.6)	6 (18.2)	0.062	0.803
糖尿病	2 (5.9)	2 (6.1)	—	1.000
COPD	1 (2.9)	1 (3.0)	—	1.000
手术史	5 (14.7)	4 (12.1)	—	1.000
吸烟史	15 (44.1)	21 (63.6)	2.566	0.109
饮酒史	15 (44.1)	17 (51.5)	0.367	0.544

2.2 术后情况

术后并发症结果见表 2。胸腹腔镜组手术时间明显短于机器人组 [(320.6 $\pm$ 65.6) min vs. (387.4 $\pm$ 108.5) min; $P=0.009$], 有统计学意义。但胸腹腔镜组的术中失血量多于机器人组 [(222.1 $\pm$ 431.4) mL vs. (180.9 $\pm$ 383.1) mL; $P=0.644$], 2 组比较无统计学意义。2 组数据在术后 ICU 天数 [(3.3 $\pm$ 2.1) d vs. (3.1 $\pm$ 1.0) d, $P=0.962$]、术后平均住院天数 [(16.7 $\pm$ 9.8) d vs. (16.0 $\pm$ 9.8) d, $P=0.930$]、术后总并发症发生率 (32.4% vs. 36.4%, $P=0.730$)、住院死亡率 (5.9% vs. 3.0%, $P=1.000$) 均无明显统计学意义。

表 2 术后情况

项目	RAMIE(n=34)	VAMIE(n=33)	统计量值	P 值
手术时间(min)	387.4 ± 108.5	320.6 ± 65.6	-2.598	0.009 ^a
术中失血量(mL)	180.9 ± 383.1	222.1 ± 431.4	-0.464	0.644
术后 ICU 时间(d)	3.3 ± 2.1	3.1 ± 1.0	-0.047	0.962 ^a
术后住院时间(d)	16.7 ± 9.8	16.0 ± 9.8	-0.088	0.930 ^a
总并发症	11 (32.4)	12 (36.4)	0.119	0.730
术后出血	1 (2.9)	3 (9.1)	-	0.356 ^b
肺部感染	6 (17.6)	4 (12.1)	-	0.734 ^b
吻合口瘘	3 (8.8)	2 (6.1)	-	1.000 ^b
切口感染	1 (2.9)	1 (3.0)	-	1.000 ^b
喉返神经损伤	1 (2.9)	2 (6.1)	-	0.614 ^b
胃延迟排空	1 (2.9)	0	-	1.000 ^b
乳糜胸	0	1 (3.0)	-	0.493 ^b
院内死亡	2 (5.9)	1 (3.0)	-	1.000 ^b

注:a,Mann-Whitney U 检验;b:Fisher's 精准检验

2.3 病理学情况

淋巴结清扫数据见表 3。机器人组比胸腹腔镜组能清扫更多的淋巴结[(25.5 ± 6.2)vs.(21.9 ± 7.1), $Z=-2.003$, $P=0.045$], 有统计学意义, 2 组数据淋巴结阳性率无统计学意义。此外, 2 组数据在肿瘤生长部位($P=0.673$)、肿瘤类型($P=0.420$)、肿瘤分化程度($P=0.260$)、T 分期($P=0.726$)、N 分期($P=0.572$)等病理学方面无明显统计学意义。

表 3 病理情况

项目	RAMIE (n=34)	VAMIE (n=33)	统计量值	P 值
肿瘤位置(cm)			0.861	0.673 ^b
上段食管(18~24)	3(8.8)	4(12.1)		
中段食管(~32)	26(76.5)	22(66.7)		
下段食管(>32)	5(14.7)	7(21.2)		
肿瘤类型			1.473	0.420 ^b
腺癌	0(0.0)	1(3.0)		
鳞癌	33(97.1)	30(90.9)		
其他	1(2.9)	2(6.1)		
肿瘤分化程度			2.693	0.260 ^b
低分化	8(23.5)	10(30.3)		
中分化	20(58.8)	13(39.4)		
高分化	6(17.6)	10(30.3)		
总淋巴结数量	25.5 ± 6.2	21.9 ± 7.1	-2.003	0.045 ^a
阳性淋巴结数量	2.1 ± 3.7	1.8 ± 2.8	-0.605	0.545 ^a
T 分期			2.052	0.726
Tis	1(2.9)	3(9.1)		
T1	7(20.6)	6(18.2)		
T2	11(32.4)	10(30.3)		
T3	7(20.6)	9(27.3)		
T4	8(23.5)	5(15.2)		
N 分期			2.048	0.572
N0	17(50.0)	13(39.4)		
N1	9(26.5)	13(39.4)		
N2	4(11.8)	5(15.2)		
N3	4(11.8)	2(6.1)		

注:a,Mann-Whitney U 检验;b:Fisher's 精准检验

3 讨论

RAMIE 是一种新型的微创手术方式, 然而其安全性和可行性目前仍存在争议^[9]。本研究对 2 组食管癌手术近期效果进行比较。研究表明, 机器人组的总手术时间比胸腹腔镜组总手术时间长, 但实际手术时间基本相同。其主要原因是机器人组手术时间包括机器人机械臂的安装时间以及机械臂交换的时间^[11]。同时, 在学习曲线的早期阶段, 总的操作时间会更长。Sarkaria^[12]和 Zhang^[13]等对 100 例 RAMIE 进行了学习曲线分析, 发现前 30~45 例患者平均手术时间约为 370 min, 在术中失血量、术后住院时间以及总并发症发生率方面均无统计学差异。这些结果表明, 与 VAMIE 比较相比, RAMIE 是一种安全可行的手术方式。

传统的微创手术方法受到器械操作角度以及手术视野等技术难点对术中解剖的制约^[14-16]。Kernstine^[17]和 Zhang^[18]等在 2004 年首次提出了 RAMIE, 根据目前已发表的研究^[10, 16, 19-24], 在过去的十年中 RAMIE 的使用快速发展。其优点在于经过放大的三维手术视野对术中解剖尤其有利, 它可以沿重要组织结构如气管、胸导管、主动脉和迷走神经等对食管周围组织进行更精确的解剖^[21, 25]。机器人在纵隔和双侧喉返神经等狭窄空间中优势更明显, 可进行更为复杂的微创手术操作^[11]。在 T3 或 T4 肿瘤患者中, 先进的手术器械及除颤系统减少了主刀医生因精神压力以及直接操作手术器械所造成的手术失误^[10]。He^[9]和 Narula^[26]等利用自动评估系统测试 RAMIE 和 VAMIE 在手术中相关数据, 其结论表明 RAMIE 比 VAMIE 可进行更为精确的解剖。

长期以来, 淋巴结的清扫程度一直是食管癌手术的关键。许多学者强调食管癌纵隔淋巴结清扫的范围应包括双侧喉返神经旁淋巴结^[27]。传统的微创食管癌手术对双侧喉返神经的损伤导致双侧喉返神经旁淋巴结清扫困难。目前已有研究表明 RAMIE 对双侧喉返神经淋巴结清扫是安全可行的^[9, 28]。同时, Park 等^[23]研究表明 RAMIE 平均淋巴结清扫数量为 (43.5 ± 1.4) 枚。虽然本研究中淋巴结清扫数量较其研究少, 但本研究 2 组数据间仍存在统计学差异。同时机器人组因喉返神经损伤导致术后声音嘶哑的发生率也较另一组低, 但总体发生率不足以在本研究中表明统计学差异。

本研究中存在几个局限性。一是样本量较少,因此需要进行多中心大样本的研究来支持机器人组的淋巴结清扫数量更多,目前暂无其他研究证明此结论^[11,29]。二是由于这是 1 项单中心回顾性研究,因此主刀医生的经验水平可能会影响结果。此外,虽然术后近期的效果可,但还需要对这些手术患者进行随访以进一步研究其无病生存和总体生存。

综上所述, RAMIE 是一种安全可行的食管癌根治手术方式。同时其能清扫更多的淋巴结而有更少的术中失血量。但仍需更多的研究来证实。

参 考 文 献

- [1] Torre LA, Bray F, Siegel RL, et al. Global cancer statistics, 2012 [J]. CA Cancer J Clin, 2015, 65(2): 87–108.
- [2] Van Der Horst S, Weijts TJ, Ruurda JP, et al. Robot-assisted minimally invasive thoraco-laparoscopic esophagectomy for esophageal cancer in the upper mediastinum [J]. J Thorac Dis, 2017, 9(S8): 834–842.
- [3] Allum WH, Bonavina L, Cassivi SD, et al. Surgical treatments for esophageal cancers [J]. Ann N Y Acad Sci, 2014, 1325: 242–268.
- [4] Biere SS, Van Berge Henegouwen MI, Maas KW, et al. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial [J]. Lancet, 2012, 379(9829): 1887–1892.
- [5] Luketich JD, Pennathur A, Awais O, et al. Outcomes after minimally invasive esophagectomy: review of over 1000 patients [J]. Ann Surg, 2012, 256(1): 95–103.
- [6] Park S, Hwang Y, Lee HJ, et al. Comparison of robot-assisted esophagectomy and thoracoscopic esophagectomy in esophageal squamous cell carcinoma [J]. J Thorac Dis, 2016, 8(10): 2853–2861.
- [7] Watson TJ. Robotic esophagectomy: is it an advance and what is the future? [J]. Ann Thorac Surg, 2008, 85(2): S757–759.
- [8] Boone J, Schipper ME, Moojen WA, et al. Robot-assisted thoracoscopic oesophagectomy for cancer [J]. Br J Surg, 2009, 96(8): 878–886.
- [9] He H, Wu Q, Wang Z, et al. Short-term outcomes of robot-assisted minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: a propensity score matched analysis [J]. J Cardiothorac Surg, 2018, 13(1): 52.
- [10] Ruurda JP, van der Sluis PC, van der Horst S, et al. Robot-assisted minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: A systematic review [J]. J Surg Oncol, 2015, 112(3): 257–265.
- [11] Weksler B, Sharma P, Moudgill N, et al. Robot-assisted minimally invasive esophagectomy is equivalent to thoracoscopic minimally invasive esophagectomy [J]. Dis Esophagus, 2012, 25(5): 403–409.
- [12] Sarkaria IS, Rizk NP, Grosser R, et al. Attaining proficiency in robotic-assisted minimally invasive esophagectomy while maximizing safety during procedure development [J]. Innovations (Phila), 2016, 11(4): 268–273.
- [13] Zhang H, Chen L, Wang Z, et al. The learning curve for robotic McKeown esophagectomy in patients with esophageal cancer [J]. Ann Thorac Surg, 2018, 105(4): 1024–1030.
- [14] Germain A, Bresler L. Robotic-assisted surgical procedures in visceral and digestive surgery [J]. J Vis Surg, 2011, 148(5S): e40–46.
- [15] Ruurda JP, Van Vroonhoven TJ, Broeders IA. Robot-assisted surgical systems: a new era in laparoscopic surgery [J]. Ann R Coll Surg Engl, 2002, 84(4): 223–226.
- [16] Puntambekar S, Kenawadekar R, Kumar S, et al. Robotic transthoracic esophagectomy [J]. BMC Surg, 2015, 15: 47.
- [17] Kernstine KH, Dearmond DT, Karimi M, et al. The robotic, 2-stage, 3-field esophagolymphadenectomy [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2004, 127(6): 1847–1849.
- [18] Zhang X, Su Y, Yang Y, et al. Robot assisted esophagectomy for esophageal squamous cell carcinoma [J]. J Thorac Dis, 2018, 10(6): 3767–3775.
- [19] Kernstine KH, Dearmond DT, Shamoun DM, et al. The first series of completely robotic esophagectomies with three-field lymphadenectomy: initial experience [J]. Surg Endosc, 2007, 21(12): 2285–2292.
- [20] Sarkaria IS, Rizk NP, Finley DJ, et al. Combined thoracoscopic and laparoscopic robotic-assisted minimally invasive esophagectomy using a four-arm platform: experience, technique and cautions during early procedure development [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2013, 43(5): e107–115.
- [21] de la Fuente SG, Weber J, Hoffe SE, et al. Initial experience from a large referral center with robotic-assisted Ivor Lewis esophagogastricomy for oncologic purposes [J]. Surg Endosc, 2013, 27(9): 3339–3347.
- [22] 陈传贵, 段晓峰, 姜宏景. 达芬奇机器人手术系统辅助对比胸腹腔镜辅助食管癌根治术的研究进展 [J]. 临床外科杂志, 2018, 26(9): 715–718.
- [23] Park SY, Kim DJ, Yu WS, et al. Robot-assisted thoracoscopic esophagectomy with extensive mediastinal lymphadenectomy: experience with 114 consecutive patients with intrathoracic esophageal cancer [J]. Dis Esophagus, 2016, 29(4): 326–332.
- [24] 刘小龙, 熊磊, 丛壮壮, 等. 达芬奇机器人在食管癌根治术中学习曲线的研究 [J]. 医学研究生学报, 2018, 31(8): 831–834.
- [25] van Hillegersberg R, Boone J, Draaisma WA, et al. First experience with robot-assisted thoracoscopic esophagolymphadenectomy for esophageal cancer [J]. Surg Endosc, 2006, 20(9): 1435–1439.
- [26] Narula VK, Watson WC, Davis SS, et al. A computerized analysis of robotic versus laparoscopic task performance [J]. Surg Endosc, 2007, 21(12): 2258–2261.
- [27] Isono K, Sato H, Nakayama K. Results of a nationwide study on the three-field lymph node dissection of esophageal cancer [J]. Oncology, 1991, 48(5): 411–420.
- [28] Kim DJ, Park SY, Lee S, et al. Feasibility of a robot-assisted thoracoscopic lymphadenectomy along the recurrent laryngeal nerves in radical esophagectomy for esophageal squamous carcinoma [J]. Surg Endosc, 2014, 28(6): 1866–1873.
- [29] Suda K, Ishida Y, Kawamura Y, et al. Robot-assisted thoracoscopic lymphadenectomy along the left recurrent laryngeal nerve for esophageal squamous cell carcinoma in the prone position: technical report and short-term outcomes [J]. World J Surg, 2012, 36(7): 1608–1616.

(责任编辑: 冉明会)