

·论著·

机器人辅助与胸腹腔镜辅助食管癌根治术的近远期疗效比较



扫码阅读电子版

何占锋¹ 郑天亮¹ 刘东雷¹ 杨洋¹ 朱登彦¹ 吴恺¹ 王丽萍² 赵松¹¹郑州大学第一附属医院胸外科 450052; ²郑州大学临床学院 450052

通信作者:赵松, Email: hellee@126.com

【摘要】 目的 探讨机器人辅助食管癌根治术的安全性及近远期效果。方法 采用前瞻性随机对照研究方法。前瞻性纳入2014年1月1日至2018年6月30日期间,术前诊断为0~ⅢB期食管鳞癌、可行微创手术切除的患者,排除≥75岁、术前接受新辅助治疗、术前有严重合并症存在麻醉和(或)手术禁忌者、既往有开胸或开腹手术者、合并其他恶性肿瘤者以及拒绝入组患者研究者。应用随机数字表法将入组患者按1:1比例随机分为腹腔镜手术组和机器人手术组,分别行胸腹腔镜手术和机器人手术。记录患者的术前临床病理资料、手术情况和术后近期结局。随访以电话随访为主,随访失效事件为食管癌复发。应用Kaplan-Meier法估算生存率,应用log-rank检验比较两组患者的生存情况。**结果** 剔除入组后发现不符合标准、检测记录不全以及错误的治疗分组患者后,共有192例食管癌患者最终纳入本研究,男性144例,女性48例,年龄(61.9±8.6)岁。其中,机器人手术组94例,男性72例,女性22例,年龄(61.3±8.2)岁;腹腔镜手术组98例,男性72例,女性26例,年龄(62.4±9.1)岁。两组患者基线资料差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。机器人手术组和腹腔镜手术组各有1例因肿瘤广泛胸膜腔转移而放弃手术,各有1例需中转开胸手术,手术成功率分别为97.9%(92/94)和98.0%(96/98),差异无统计学意义($\chi^2=0.002, P=0.996$)。顺利完成手术的92例机器人手术组和96例腹腔镜手术组患者中,机器人手术组清扫淋巴结数量高于腹腔镜手术组[(29.2±12.5)枚比(22.8±13.3)枚, $t=3.433, P=0.001$],而两组手术时间、术中出血量及 R_0 切除率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);术后住院时间、入住重症监护室时间、术后置胸管时间、再次入住重症监护室比率以及术后并发症发生率之间差异也均无统计学意义(均 $P>0.05$)。中位随访21(3~57)个月,机器人手术组和腹腔镜手术组分别有3例和4例失访,2例和3例死于其他疾病。共有39例复发,其中机器人手术组有14例复发,1年、3年的累计无复发生存率为92.4%和87.6%,复发时间中位数为15(9~42)个月;腹腔镜手术组有25例复发,1年、3年的累计无复发生存率为81.7%和67.9%,复发时间中位数为9(3~42)个月。两组之间无复发生存率差异有统计学意义($\chi^2=4.193, P=0.041$)。**结论** 机器人外科手术系统在食管癌根治术方面具有较好的肿瘤学效果和手术安全性,值得进一步的研究和推广。

【关键词】 食管肿瘤; 机器人外科手术系统; 胸腔镜; 腹腔镜

DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20190327-00120

Comparison of short-term and long-term efficacy between robot-assisted and thoracoscopy-laparoscopy-assisted radical esophageal cancer surgery

He Zhanfeng¹, Zheng Tianliang¹, Liu Donglei¹, Yang Yang¹, Zhu Dengyan¹, Wu Kai¹, Wang Liping², Zhao Song¹¹Department of Thoracic Surgery, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China; ²Medical School of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

Corresponding author: Zhao Song, Email: hellee@126.com

【Abstract】 Objective To explore the safety and short-term and long-term efficacy of robot-assisted radical esophageal cancer surgery. **Methods** A prospective randomized controlled trial was conducted. Patients who were preoperatively diagnosed as stage 0 - IIIB esophageal squamous cell carcinoma and suitable for minimally invasive surgery in our hospital from January 1, 2014 to June 30,

2018 were prospectively enrolled. Those of age ≥ 75 years having received preoperative neoadjuvant therapy, contradicted to anesthesia or operation due to severe complications, with history of thoracotomy or laparotomy, with concurrent malignant tumors, without complete informations or refusing to participate in this study were excluded. Participants were randomly divided into the thoracoscopy-laparoscopy group and the robot group using a random number table in ratio of 1:1. Preoperative clinicopathological data, surgical data and postoperative outcomes were recorded. The patients were followed up mainly by telephone. Follow-up endpoint was recurrence of esophageal cancer and death. Kaplan-Meier method was used to estimate survival rate. The survival difference between the two groups was analyzed using the log-rank test.

Results According to above criteria, a total of 192 esophageal cancer patients were enrolled finally, including 144 males and 48 females with mean age of (61.9 ± 8.6) years. The robot group had 94 cases, including 72 males and 22 females with mean age of (61.3 ± 8.2) years, and the thoracoscopy-laparoscopy group had 98 cases, including 72 males and 26 females with mean age of (62.4 ± 9.1) years. There were no significant differences in baseline data between the two groups (all $P > 0.05$). Operation was abandoned in one case in each group due to extensive pleural cavity metastasis and one case in each group was converted to thoracotomy. The success rate of operation was 97.9% (92/94) in the robot group and 98.0% (96/98) in the thoracoscopy-laparoscopy group ($\chi^2 = 0.002$, $P = 0.996$). The number of lymph nodes dissected in the robot group was significantly higher than that in the thoracoscopy-laparoscopy group (29.2 ± 12.5 vs. 22.8 ± 13.3 , $t = 3.433$, $P = 0.001$), while there were no significant differences in operative time, intraoperative blood loss, R0 resection rate, postoperative 30-day mortality, postoperative hospital stay, ICU stay, time to withdrawal of chest drainage tube, ICU readmission, and postoperative morbidity of complications between the two groups (all $P > 0.05$). The median follow-up time was 21 (3 to 57) months. During the follow-up, 3 cases and 4 cases were lost, and 2 cases and 3 cases died of other diseases in the robot group and in the thoracoscopy-laparoscopy group respectively. Recurrence occurred in 39 cases during follow-up, including 14 recurrences in the robotic group with 1- and 3-year recurrence-free survival rates of 92.4% and 87.6% respectively and the median recurrence time of 15 (9 to 42) months. There were 25 recurrences in the thoracoscopy-laparoscopy group with 1- and 3-year recurrence-free survival rates of 81.7% and 67.9% respectively and the median recurrence time of 9 (3 to 42) months. There was significant difference in recurrence-free survival between the two groups ($\chi^2 = 4.193$, $P = 0.041$).

Conclusions The robotic surgical system has good oncology effect and surgical safety in the radical operation of esophageal cancer, which deserves further research and promotion.

【Key words】 Esophageal neoplasms; Robotic surgical system; Thoracoscopy; Laparoscopy
DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20190327-00120

手术是治疗食管癌最重要的方法。传统的开胸手术创伤大、围手术期并发症多；以腹腔镜为代表的微创手术已经证实了其在根治食管癌手术方面的安全性和有效性^[1-3]。然而腹腔镜手术仍存在一定的局限，如二维视野、存在操作死角等^[4]。机器人外科手术系统(robotic surgical system, RSS)是可以克服标准微创手术缺点的一种电脑辅助系统，其主要优点包括三维视觉、具有灵活的器械可完成旋转、弯曲等操作，使手术更加精细化^[5]。在过去十余年中，RSS使手术方式出现了巨大的改变，有关应用RSS进行食管癌手术的报道越来越多^[6]。然而，RSS相对于腹腔镜食管癌手术的优势尚未明确。国内外有关RSS食管癌手术的研究多为术后早期结局的研

究，并且缺乏对照^[7-9]，关于术后长期效果的研究极少。有限的几个关于术后长期结局的研究也属于回顾性的研究^[10-13]，或者以食管腺癌为主要对象^[13]，与国内食管癌的主要病理类型不符。因此，需要更高级别的证据来进一步探讨这个问题。本研究通过前瞻性随机对照研究的方法比较机器人辅助与胸腹腔镜辅助食管癌根治术的疗效，旨在为进一步明确RSS食管癌手术的安全性和近、远期效果提供依据。

资料与方法

一、研究对象

本研究采用前瞻性随机对照研究方法，经郑州

大学第一附属医院伦理委员会批准(审批号:ZD-2013128)。病例纳入标准:(1)术前胃镜诊断为食管鳞癌;(2)术前临床分期0~ⅢB期,可行微创手术切除;(3)所有患者采用右胸部-左颈部-腹正中三切口手术入路,并行胸腹部二野淋巴结清扫术。排除标准:(1)≥75岁;(2)其他组织类型食管癌如腺癌或者合并胃癌;(3)术前接受新辅助治疗;(4)术前有严重合并症存在麻醉和(或)手术禁忌者;(5)既往有开胸、开腹手术者;(6)合并其他恶性肿瘤者;(7)拒绝参与研究者。剔除标准:(1)入组后发现不符合入选标准或符合排除标准者;(2)检测记录不完整者;(3)未按照随机分组的手术方案进行手术者。

根据上述标准,前瞻性纳入2014年1月1日至2018年6月30日期间,郑州大学附属第一医院胸外科收治的食管癌患者,应用随机数字表法将患者按1:1比例随机分为腹腔镜手术组和机器人手术组,分别行胸腹腔镜手术和机器人手术。

剔除12例患者后,共有192例食管癌患者最终纳入本研究,入组流程图见图1。男性144例,女性48例,年龄(61.9±8.6)岁。其中,机器人手术组94例,男性72例,女性22例,年龄(61.3±8.2)岁;腹腔镜

手术组98例,男性72例,女性26例,年龄(62.4±9.1)岁。两组患者基线资料比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表1。患者及其家属均签署知情同意书。

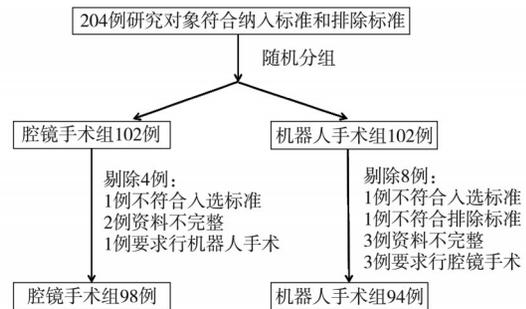


图1 机器人手术组与腹腔镜手术组食管癌患者的入组流程图

二、手术方式

两组患者均采用全身麻醉,双腔气管插管,手术入路为右胸-腹部-颈部(McKeown术)手术过程。

1. 腹腔镜手术组:胸部手术采用4孔法,进入胸腔后清扫右侧喉返神经旁淋巴结及组织。离断奇静脉,整块游离、切除胸段食管、食管旁淋巴结、食管

表1 机器人手术组与腹腔镜手术组食管癌患者基线资料的比较

基线资料	机器人手术组(94例)	腹腔镜手术组(98例)	统计值	P值
性别[例(%)]			$\chi^2=0.250$	0.617
男	72(76.6)	72(73.5)		
女	22(23.4)	26(26.5)		
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	61.3±8.2	62.4±9.1	$t=0.879$	0.381
体质指数(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	22.7±2.8	22.8±3.0	$t=0.239$	0.812
术前基础疾病[例(%)]				
慢性阻塞性肺疾病	5(5.3)	3(3.1)	$\chi^2=0.613$	0.434
心血管疾病 ^a	20(21.3)	22(22.4)	$\chi^2=0.039$	0.844
糖尿病	12(12.8)	14(14.3)	$\chi^2=0.095$	0.758
肝肾疾病 ^b	6(6.4)	5(5.1)	$\chi^2=0.146$	0.703
脑卒中	4(4.3)	3(3.1)	$\chi^2=0.195$	0.659
美国麻醉医师协会分级[例(%)]			$\chi^2=1.142$	0.565
I	6(6.4)	9(9.2)		
II	82(87.2)	80(81.6)		
III	6(6.4)	9(9.2)		
肿瘤部位[例(%)]			$\chi^2=0.379$	0.827
胸上段	9(9.6)	7(7.1)		
胸中段	64(68.1)	68(69.4)		
胸下段	21(22.3)	23(23.5)		
肿瘤临床TNM分期[例(%)]			$\chi^2=0.388$	0.824
0~I	51(54.3)	49(50.0)		
II	29(30.9)	34(34.7)		
III	14(14.9)	15(15.3)		

注:^a包括慢性心衰、高血压病、缺血性心脏病、心律失常如房颤等;^b包括慢性肝炎、肝硬化、慢性肾脏疾病等

床脂肪组织及隆突下淋巴结,之后进一步清扫左喉返神经旁淋巴结。腹部手术采用5孔法,在腹腔镜辅助下游离胃并清扫相关淋巴结。制作管状胃,并于胸骨后或食管床上提至颈部进行常规颈部吻合。

2. 机器人手术组:在患者右腋中线第5肋间置入达芬奇机器人的腔镜,在右腋前线第3肋间、右腋后线第7肋间分别放入右手臂、左手臂鞘卡,在右腋前线第7肋间作10 mm切口为助手孔。切开纵隔胸膜,显露右侧喉返神经后并清扫相应淋巴结,之后清扫左侧喉返神经旁、隆突下淋巴结、食管旁淋巴结。腹部手术采用5孔法:在患者脐下左侧1 cm、左侧腋前线肋弓2 cm、左侧锁骨中线平脐、右侧锁骨中线平脐、右侧腋前线肋弓下做切口,并分别作为达芬奇机器人的腔镜鞘卡入口、右侧机械臂鞘卡切口、助手鞘卡切口、左侧机械臂鞘卡切口、第3机械臂鞘卡切口。超声刀游离胃大、小弯并清扫相关淋巴结。制作管状胃,并于胸骨后或食管床上提至颈部进行常规颈部吻合。

三、观察指标及随访

1. 观察指标:(1)手术情况包括手术时间、术中出血量、R₀切除情况和淋巴结清扫数量;(2)术后恢复情况包括术后住院时间、入住重症监护室时间、术后置胸管时间、再次入住重症监护室和术后并发症发生情况等。

2. 随访方法:以电话随访为主,辅以门诊随访、住院随访、微信随访和短信随访等。随访问隔为3个月,起始事件为食管癌手术,失效事件为食管癌复发,截尾数据包括失访和非复发死亡等情况。食管癌复发均经影像学检查(如胸部和腹部CT、PET-CT扫描和内镜检查等)证实。随访截止日期为2018年12月31日。

四、统计学方法

应用SPSS 16.0进行统计。正态分布连续变量用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较用 t 检验;非正态分布连续变量用 M (范围)表示,组间比较用秩和检验;分类变量用例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。应用Kaplan-Meier法绘制生存曲线并估算生存率,log-rank检验比较两组差异。所有检验均为双侧检验,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

一、手术情况

机器人手术组和腹腔镜手术组各有1例因肿瘤广

泛胸膜腔转移而放弃手术,各有1例需转为开胸手术,其余均顺利完成手术,手术失败率分别为2.1%(2/94)和2.0%(2/98),两组差异无统计学意义($\chi^2=0.002, P=0.996$)。机器人手术组清扫淋巴结数量高于腹腔镜手术组($P=0.001$),而两组手术时间、术中出血量以及R₀切除率差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表2。机器人手术组30例之后的手术时间为(295.2±47.3) min,短于腹腔镜手术组的(315.5±35.7) min,差异有统计学意义($t=3.066, P=0.003$)。

二、术后近期恢复情况

术后机器人手术组和腹腔镜手术组分别有2例、1例于术后30 d内死亡。两组患者的术后住院时间、入住重症监护室时间、术后置胸管时间、再次入住重症监护室、术后并发症发生率以及术后30 d病死率的差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表2。

三、随访结果

术后机器人手术组和腹腔镜手术组各有27例(31.4%)、31例(33.7%)接受放化疗,差异无统计学意义($\chi^2=0.107, P=0.744$)。机器人手术组和腹腔镜手术组分别剔除4例、3例非R₀切除者,以及2例、1例术后30 d内死亡者后,分别有86例和92例纳入长期随访,中位随访时间为21(3~57)个月。随访期间,机器人手术组和腹腔镜手术组分别有3例和4例失访,2例和3例死于其他疾病。共有39例复发,其中机器人手术组14例,1年、3年的累计无复发生存率为92.4%和87.6%,中位复发时间为15(9~42)个月;腹腔镜手术组25例复发,1年、3年的累计无复发生存率为81.7%和67.9%,中位复发时间为9(3~42)个月。两组无复发生存率差异有统计学意义($\chi^2=4.193, P=0.041$),见图2。

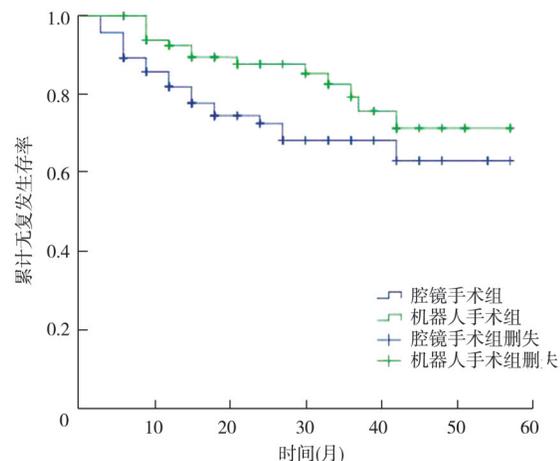


图2 机器人手术组与腹腔镜手术组食管癌患者的无复发生存曲线比较

表2 机器人手术组与腹腔镜手术组食管癌患者术中及术后近期疗效的比较

术中及术后情况	机器人手术组(92例)	腹腔镜手术组(96例)	统计值	P值
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	304.2±82.5	315.5±35.7	$t=1.240$	0.216
术中出血量(ml, $\bar{x} \pm s$)	202.5±73.4	216.8±44.6	$t=1.639$	0.103
R ₀ 切除[例(%)]	88(95.7)	93(96.9)	$\chi^2=0.196$	0.658
清扫淋巴结数量(枚, $\bar{x} \pm s$)	29.2±12.5	22.8±13.3	$t=3.433$	0.001
术后住院时间[d, M(范围)]	12(5~78)	13(8~125)	$Z=1.154$	0.248
入住重症监护室时间[d, M(范围)]	1.5(1~24)	1.5(1~20)	$Z=0.738$	0.457
术后置胸管时间[d, M(范围)]	3(1~10)	4(1~17)	$Z=1.431$	0.150
再次入住重症监护室[例(%)]	3(3.3)	4(4.2)	$\chi^2=0.108$	0.743
术后并发症[例(%)]	30(32.6)	38(39.6)	$\chi^2=0.990$	0.320
吻合口漏	7(7.6)	9(9.4)		
喉返神经损伤	6(6.5)	9(9.4)		
肺部感染	6(6.5)	9(9.4)		
呼吸衰竭	7(7.6)	8(8.3)		
肺不张	5(5.4)	7(7.3)		
吻合口狭窄	4(4.3)	5(5.2)		
房颤	3(3.3)	5(5.2)		
胃排空障碍	3(3.3)	2(2.1)		
乳糜胸	2(2.2)	2(2.1)		
肺栓塞	1(1.1)	0		
术后30 d死亡[例(%)]	2(2.2)	1(1.0)	$\chi^2=0.384$	0.536

讨 论

本研究结果显示,机器人手术组与腹腔镜手术组的手术成功率、手术时间以及术中出血量差异均无统计学意义($P>0.05$),与张晓彬等^[10]和Park等^[11]的研究结果一致,提示机器人与腹腔镜的手术操作和手术创伤相似,机器人手术安全可行。本组机器人手术组R₀切除率为95.7%(88/92),与Park等^[12]的报道数据相似,且与腹腔镜手术R₀切除率接近,证实机器人在根治食管癌方面能够达到与腹腔镜同等的手术切除效果。另外,本研究发现,机器人手术组手术时间的标准差较大[(304.2±82.5) min比(315.5±35.7) min],提示机器人手术组的手术时间变异较大,考虑主要原因是在开展机器人手术早期所需要的手术时间较长,而开展后期所需手术时间较短,即机器人组在完成学习曲线后,手术时间已经明显缩短[(295.2±47.3) min比(315.5±35.7 min)]。因此,随着术者操作技术的熟练和手术经验的增加,机器人手术组有望进一步缩短手术时间,从而带来更大的手术获益。本研究同时发现,机器人手术组的淋巴结清扫数量多于腹腔镜手术组。腹腔镜器械在狭小空间内的操作具有局限性,而机器人手术具有

多项技术优势,它提供了三维视野和10倍放大率,并且机器人手臂关节可以更自由地活动,能够进行更细致的淋巴结清扫,这应该是机器人手术组淋巴结清扫数量更多的原因之一。这一结果提示,RSS操作对相关淋巴结的清扫会更加彻底。

本研究同时比较了机器人手术组和腹腔镜手术组的术后近期恢复情况,结果表明,两组差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。进一步证实机器人手术组手术的安全性,也与前期结果一致^[10]。本研究中,机器人手术组未在术后早期恢复情况上体现优势,可能与两种手术方法的侵入范围相似有关。相信随着机器人手术技巧的提升,其手术安全性可能会进一步提升。

本研究经过长期的随访发现,机器人手术组的无复发生存曲线显著高于腹腔镜手术组,提示机器人手术具有更好的肿瘤学效果,可以为患者带来更好的远期生存获益。机器人手术组手术远期效果更佳的原因可能与下列两个因素有关:首先,在本研究中,机器人手术组的淋巴结清扫数量显著高于腹腔镜手术组。已有较多研究表明,在根治性手术的患者中,淋巴结清扫数目可影响食管癌的预后,清扫的淋巴结数目越多,患者的生存率越高^[14-15];其次,

不同部位的淋巴结清扫对于肿瘤学结局的影响是不同的。对于食管鳞癌患者而言,喉返神经旁淋巴结转移率较高,故手术对喉返神经旁淋巴结精细、彻底的清扫尤为重要^[16-17]。Park 等^[12]的研究表明,清扫喉返神经旁淋巴结和胃左淋巴结对于改善患者 5 年生存率的影响最大;Udagawa 等^[18]也有相似的研究结果。以往研究已经证实,RSS 对于喉返神经旁淋巴结的清扫更有优势^[7],这可能是机器人手术组无复发生存率更高的另一重要原因。

综上,本研究证实,RSS 在食管癌根治术方面具有较好的肿瘤学效果和手术安全性,值得进一步的研究和推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 马明全,姜宏景,弓磊,等. 胸腔镜与开放食管癌根治术后并发症及应激反应的比较研究[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(4): 401-405. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.04.011.
- [2] 赵宏波,郝安林,王建正. 食管癌胸腹腔镜联合手术与传统开放手术的近期疗效比较[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(9): 1058-1060. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.09.022.
- [3] 徐伟,尹哲,蔡华荣,等. 腔镜辅助经颈-腹-纵隔食管癌根治术治疗胸段食管癌 30 例[J]. 中国微创外科杂志, 2018, 18(2): 104-106. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2018.02.003.
- [4] 赵越,毛友生. 食管肿瘤微创外科治疗进展[J]. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(1): 112-117. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.01.019.
- [5] 范虹,王群. 机器人外科手术系统在食管癌手术治疗中的应用[J]. 上海医学, 2011, 34(1): 74-76.
- [6] Swanson SJ. Robotic pulmonary lobectomy - - the future and probably should remain so[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2010, 140(5): 954. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2010.07.025.
- [7] 张晓彬,杨煜,叶波,等. 机器人辅助食管癌根治术的近期手术结果[J]. 中国医师杂志, 2017, 19(7): 970-973. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-1372.2017.07.003.
- [8] 谭子辉,张旭,王欣焯,等. 机器人辅助食管癌根治术近期疗效分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(9): 995-998. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.09.008.
- [9] 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.

DOI: 10.1111/dote.12335.

- [10] 张晓彬,杨煜,叶波,等. 达芬奇机器人手术系统辅助与胸腹腔镜联合辅助食管癌根治术的疗效分析[J]. 中华消化外科杂志, 2017, 16(8): 844-849. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.08.017.
- [11] 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. DOI: 10.21037/jtd.2016.10.39.
- [12] Park SY, Kim DJ, Do YW, et al. The oncologic outcome of esophageal squamous cell carcinoma patients after robot-assisted thoracoscopic esophagectomy with total mediastinal lymphadenectomy [J]. Ann Thorac Surg, 2017, 103(4): 1151-1157. DOI: 10.21037/jtd.2016.10.39.
- [13] van der Sluis PC, Ruurda JP, Verhage RJ, et al. Oncologic long-term results of robot-assisted minimally invasive thoraco-laparoscopic esophagectomy with two-field lymphadenectomy for esophageal cancer [J]. Ann Surg Oncol, 2015, 22 Suppl 3: S1350-S1356. DOI: 10.1245/s10434-015-4544-x.
- [14] 王玉祥,王丽丽,杨琼,等. 淋巴结清扫数目对胸段食管鳞癌患者疗效的影响[J]. 中华肿瘤杂志, 2016, 38(2): 150-155. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3766.2016.02.014.
- [15] Rizk NP, Ishwaran H, Rice TW, et al. Optimum lymphadenectomy for esophageal cancer [J]. Ann Surg, 2010, 251(1): 46-50. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181b2f6ee.
- [16] Noshiro H, Iwasaki H, Kobayashi K, et al. Lymphadenectomy along the left recurrent laryngeal nerve by a minimally invasive esophagectomy in the prone position for thoracic esophageal cancer [J]. Surg Endosc, 2010, 24(12): 2965-2973. DOI: 10.1007/s00464-010-1072-4.
- [17] 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. DOI: 10.1007/s00268-012-1538-8.
- [18] Udagawa H, Ueno M, Shinohara H, et al. The importance of grouping of lymph node stations and rationale of three-field lymphadenectomy for thoracic esophageal cancer [J]. J Surg Oncol, 2012, 106(6): 742-747. DOI: 10.1002/jso.23122.

(收稿日期: 2019-03-27)

(本文编辑: 朱雯洁)

本文引用格式

何占锋,郑天亮,刘东雷,等. 机器人辅助与胸腹腔镜联合食管癌根治术的近期疗效比较[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(4): 390-395. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20190327-00120.