

文章编号:1009-6612(2019)05-0371-06  
DOI:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2019.05.371

· 论 著 ·

# 机器人与常规腹腔镜手术治疗宫颈癌的疗效比较

韩亮亮<sup>1,2</sup>, 闫沛静<sup>2</sup>, 王子政<sup>3</sup>, 蔡 辉<sup>2</sup>, 杨克虎<sup>2,4</sup>, 郭天康<sup>2</sup>, 王海琳<sup>1,2</sup>

(1.甘肃中医药大学,甘肃 兰州,730000;2.甘肃省人民医院;3.中国人民解放军总医院;4.兰州大学)

**【摘要】** 目的:通过多元回归分析,比较机器人辅助与常规腹腔镜手术治疗宫颈癌的安全性及有效性,探讨机器人手术操作系统在宫颈癌手术中的优势。方法:回顾分析2014年2月至2017年10月92例行机器人宫颈癌手术患者的临床资料(机器人组),选取同期60例行常规腹腔镜子宫切除术的患者作为对照组(腹腔镜组)。分析比较两组手术时间、术中出血量、清扫淋巴结数量、首次通气时间、首次进食时间、引流管放置时间、术后住院时间、术后并发症等相关指标。结果:机器人组手术时间短于腹腔镜组( $\beta = -42.89, 95\% CI: -74.39 \sim -11.39, P = 0.008$ ),清扫淋巴结数量多于腹腔镜组( $\beta = 6.06, 95\% CI: 2.46 \sim 9.66, P = 0.001$ )。机器人组引流管放置时间( $\beta = -0.89, 95\% CI: -1.62 \sim -0.15, P = 0.019$ )、术后住院时间( $\beta = -6.40, 95\% CI: -10.19 \sim -2.95; P = 0.001$ )短于腹腔镜组。两组术中出血量、术后首次通气时间、术后首次进食时间、术后并发症差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:机器人辅助手术治疗宫颈癌安全、有效,为宫颈癌手术提供了另一选择。

**【关键词】** 宫颈肿瘤;机器人;腹腔镜检查;疗效比较研究

中图分类号:R737.33 文献标识码:A

## Comparison of clinical effects between robotic and conventional laparoscopic operation in the treatment of cervical cancer

HAN Liang-liang<sup>1,2</sup>, YAN Pei-jing<sup>2</sup>, WANG Zi-zheng<sup>3</sup>, et al. 1. Gansu University of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China; 2. Gansu Provincial Hospital; 3. Chinese People's Liberation Army General Hospital

**【Abstract】 Objective:** To compare the safety and effectiveness of robot-assisted and conventional laparoscopic surgery for cervical cancer by multiple regression analysis, and to explore the advantages of robotic surgery operating system in cervical cancer surgery. **Methods:** The clinical data of 92 patients (robot group) who underwent robotic cervical cancer surgery from Feb.2014 to Oct.2017 were retrospectively analyzed. Sixty cases of conventional laparoscopic hysterectomy from Feb.2014 to Oct.2017 were selected as control group (laparoscopic group). The operation time, intraoperative blood loss, number of harvested lymph nodes, first ventilation time, first feeding time, drainage tube placement time, postoperative hospital stay, postoperative complications and other related indicators were compared between the two groups. **Results:** The robotic group had shorter operation time ( $\beta = -42.89, 95\% CI: -74.39 \sim -11.39, P = 0.008$ ) and more lymph nodes harvested ( $\beta = 6.06, 95\% CI: 2.46 \sim 9.66, P = 0.001$ ) than the laparoscopic group. The drainage tube placement time ( $\beta = -0.89, 95\% CI: -1.62 \sim -0.15, P = 0.019$ ) and postoperative hospital stay ( $\beta = -6.40, 95\% CI: -10.19 \sim -2.95; P = 0.001$ ) of the robotic group were shorter than those of the laparoscopic group. There were no significant differences in the amount of intraoperative blood loss, the time of first ventilation, the time of first feeding or postoperative complications ( $P > 0.05$ ). **Conclusions:** Robotic assisted treatment of cervical cancer is safe and effective, and provides an alternative for patients with cervical cancer.

**【Key words】** Uterine cervical neoplasms; Robotics; Laparoscopy; Comparative effectiveness research

宫颈癌是妇科恶性肿瘤中最常见的疾病,严重危害女性健康。手术是宫颈癌的主要治疗方法<sup>[1]</sup>。与开腹手术相比,腹腔镜手术具有出血少、术后康复快、住院时间短及腹部切口小的优点<sup>[2-3]</sup>。然而,腹

腔镜手术仍存在不足,如学习曲线长、二维视觉、器械不能自由弯曲<sup>[4]</sup>。机器人辅助腹腔镜手术系统具有三维视觉、机械臂灵活、操作稳定等优势,进而克服了常规腹腔镜的缺陷<sup>[5-6]</sup>。大多数关于机器人

**基金项目:**兰州市科技局指导性计划项目(编号:2017-ZD-38);甘肃省自然科学基金项目(编号:18JR3RA052);甘肃省循证医学与临床转化重点实验室开放基金资助(编号:GSXZYH2018006);甘肃省智慧医疗工程实验室开放基金资助(编号:GSXZHYL2018001)

**通讯作者:**王海琳, E-mail: wanghailinyx@163.com

**作者简介:**韩亮亮(1993—)女,甘肃中医药大学硕士研究生在读,主要从事妇科肿瘤、妇科内分泌疾病诊治方面的学习。

辅助腹腔镜及常规腹腔镜宫颈癌手术的对比研究来源于美国及欧洲,中国大陆的此类研究相对较少,而且在机器人使用方面还存有争议<sup>[7-8]</sup>。因此,本研究采用多重线性回归与 logistic 回归分析比较短期效果,以评价这两种术式的安全性及有效性,探讨机器人辅助腹腔镜手术系统在宫颈癌手术中的应用优势。

### 1 资料与方法

1.1 资料来源 连续性选择 2014 年 2 月至 2017 年 10 月收治的 152 例宫颈癌患者,平均(47.29±9.15)岁,均在甘肃省人民医院妇科行子宫切除术,其中 92 例行机器人手术(机器人组),60 例行常规腹腔镜手术(腹腔镜组)。宫颈癌患者均根据病理组织学诊断,依据国际妇产科联盟 2009 年临床分期标准,入选患者肿瘤分期为 I<sub>A</sub>~II<sub>B</sub>;排除肿瘤分期大于 II<sub>B</sub>或综合评估不适宜手术治疗的患者。此研究被甘肃省人民医院伦理委员会批准。

1.2 数据提取与整理 数据均由两位独立研究者从医疗记录中提取,包括患者基本特点,如年龄、民族、肿瘤分期、组织分型、合并症、术中与术后结局指标、住院总费用。两组的安全性、有效性由手术时间、术中出血量、清扫淋巴结数量、术后首次通气时间、术后首次进食时间、引流管放置时间、总引流量、术后住院时间及术后并发症进行评估。手术时间指从麻醉开始至缝合皮肤结束的时间;出血量由抽吸装置中液体总量减去冲洗液总量估计;首次通气时间、首次进食时间指从手术日至肛门排气时间、进食流质饮食的时间;术后住院时间指手术日至患者好转出院的时间。年龄按四分位间距

表 1 两组患者临床资料的比较[n(%)]

组别	年龄				民族		肿瘤分期			
	≤42	43~46	47~51	≥52	汉族	其他族	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	II <sub>a</sub>	II <sub>b</sub>
机器人组	23(25.0)	25(27.2)	18(19.6)	26(28.3)	90(97.8)	2(2.2)	7(7.6)	48(52.2)	24(26.1)	13(14.1)
腹腔镜组	17(28.3)	10(16.7)	20(33.3)	13(21.7)	55(91.7)	5(8.3)	9(15.0)	34(56.7)	14(23.3)	3(5.0)
统计值		5.264			1.891			5.007		
P 值		0.153*			0.169*			0.171*		

续表 1

组别	组织分型		手术方式		贫血程度			血糖
	鳞癌	腺癌	全子宫切除术	广泛子宫切除术	无贫血	轻度贫血	中度贫血	(mmol/L)
机器人组	86(93.5)	6(6.5)	0	92(100.0)	53(57.6)	20(21.7)	19(20.7)	5.17(4.84-5.80)
腹腔镜组	55(91.7)	5(8.3)	8(13.3)	52(86.7)	43(71.7)	14(23.3)	3(5.0)	5.00(4.70-5.71)
统计值	1.169			10.412		7.325		-1.128
P 值	0.558*			0.001*		0.026*		0.259 <sup>#</sup>

续表 1

组别	合并症						住院总费用
	高血压	糖尿病	其他心血管疾病	周围血管疾病	妇科炎症性疾病	其他妇科疾病	(元)
机器人组	14(15.2)	13(14.1)	7(7.6)	7(7.6)	75(81.5)	35(38.0)	51 601.23(48 206.67-56 595.02)
腹腔镜组	2(3.3)	1(1.7)	5(8.3)	3(5.0)	39(65.0)	21(35.0)	36 582.69(28 581.26-42 322.03)
统计值	5.446	6.746	0.548	0.402	5.287	0.145	-6.566
P 值	0.020*	0.009*	0.576*	0.465*	0.021*	0.704*	<0.001 <sup>#</sup>

\*采用 $\chi^2$ 检验, #采用 Wilcoxon 秩和检验

分组;肿瘤分期根据国际妇产科联盟 2009 年临床分期标准进行临床分期。组织分型根据术后病理结果记录;手术方式严格按指南选择;合并症按我院临床常见疾病收集,其中包括妇科炎症性疾病、其他妇科疾病、糖尿病、高血压、其他心血管疾病、周围血管疾病;而贫血程度分为无贫血、轻度贫血、中度贫血。术后并发症为常见并发症,包括:肠梗阻、下肢静脉血栓形成及直肠阴道瘘等。

1.3 手术方法 机器人组采用达芬奇机器人手术系统施术,腹腔镜组采用常规腹腔镜手术器械,手术均由有经验的妇科医师完成。手术团队由主刀及助理医师组成。麻醉后患者取截石位,头低足高,放置肩托固定。具体手术过程均在 NCCN 指南指导下完成。

1.4 统计学处理 采用 Stata 12.0 软件进行数据分析,统计数据由中位数(上下四分位数)表示,计量资料采用 *t* 检验或 Wilcoxon 秩和检验,计数资料采用 $\chi^2$ 检验。结局指标分析采用多重线性回归或 logistic 回归,在 Stata 12.0 软件中通过“i.”或“ibn.”命令实现多元回归中哑变量的设置与分析。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

### 2 结果

2.1 基本情况 两组患者年龄、民族、术前血糖值、肿瘤分期及组织分型差异无统计学意义(*P* > 0.05),两组手术方式差异有统计学意义(*P* < 0.001)。两组合并症中糖尿病、高血压、妇科炎症性疾病、贫血差异有统计学意义,其他心血管疾病、周围血管疾病、妇科其他疾病两组差异无统计学意义。见表 1。

2.2 术中情况 两组均顺利完成手术,无中转开腹。两组手术时间、术中出血量差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );清扫淋巴结数量机器人组多于腹腔镜组,差异有统计学意义 ( $P<0.001$ ),见表 2。

2.3 术后情况 机器人组术后 2 例患者转入 ICU,腹腔镜组无一例转入 ICU。两组术后首次通气时间及术后进食时间差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );机器人组引流管放置时间短于腹腔镜组,差异有统计学意义 ( $P=0.009$ );两组中总引流量、术后住院时间及术后并发症差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),见表 2。

2.4 回归模型分析 经多重线性回归分析显示,机器人组手术时间较腹腔镜组短 42.89 min ( $\beta =$   
表 2 两组术中、术后情况的比较

组别	手术时间 (min)	失血量 (mL)	清扫淋巴结数量 (n)	术后首次通气时间 (d)	术后首次进食时间 (d)	引流管放置时间 (d)
机器人组	290.00(240.00-380.00)	175.00(100.00-300.00)	28.50(25.00-35.00)	3.00(3.00-4.00)	3.00(3.00-4.00)	5.00(4.00-6.00)
腹腔镜组	325.00(272.50-380.00)	200.00(100.00-300.00)	22.50(14.00-29.50)	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-4.00)	6.00(4.00-8.00)
统计值	-1.605	-0.377	-4.436	-0.870	-0.062	-0.616
P 值	0.109 <sup>#</sup>	0.706 <sup>#</sup>	<0.001 <sup>#</sup>	0.384 <sup>#</sup>	0.951 <sup>#</sup>	0.009 <sup>#</sup>

续表 2

组别	总引流量 (mL)	术后住院时间 (d)	术后并发症[n(%)]			术后转入 ICU [n(%)]
			肠梗阻	下肢静脉血栓形成	直肠阴道瘘	
机器人组	365.00(202.50-577.50)	8.50(7.00-13.00)	4(4.3)	1(1.1)	1(1.1)	2(2.2)
腹腔镜组	352.50(152.50-891.25)	12.00(10.00-16.75)	3(5.0)	1(1.7)	0	0
统计值	-0.011	-4.435		0.004		0.178
P 值	0.991 <sup>#</sup>	0.202 <sup>#</sup>		0.770 <sup>*</sup>		0.673 <sup>*</sup>

\* 采用  $\chi^2$  检验, # 采用 Wilcoxon 秩和检验

表 3 手术时间的多重线性回归分析

自变量	$\beta$	95% CI	P 值
组别(机器人组)	-42.89	-74.39, -11.39	0.008
年龄[n(%)]			
≤42	对照组		
43~46	28.14	-11.14, 67.43	0.159
47~51	-5.19	-43.74, 33.36	0.790
≥52	-12.18	-50.92, 26.56	0.535
民族(其他族)	-19.88	-85.59, 45.84	0.551
各地区 GDP(元)	4.93	-4.06, 13.91	0.280
手术方式[n(%)]			
全子宫切除术	对照组		
广泛性子宫切除术	53.82	-12.52, 120.15	0.111
估计失血量(mL)	0.16	0.08, 0.24	<0.001
清扫淋巴结数量(枚)	1.28	-0.17, 2.72	0.083

-42.89, 95% CI: -74.39 ~ -11.39,  $P=0.008$ ); 机器人组引流管放置时间较腹腔镜组短 0.89 d ( $\beta=-0.89$ , 95% CI: -1.62 ~ -0.15,  $P=0.019$ ); 机器人组术后住院时间较腹腔镜组短 6.40 d ( $\beta=-6.40$ , 95% CI: -10.19 ~ -2.95;  $P=0.001$ ); 机器人组清扫淋巴结数量较腹腔镜组多 6.06 枚 ( $\beta=6.06$ , 95% CI: 2.46, 9.66,  $P=0.001$ )。机器人组住院总费用多于腹腔镜组, 差异有统计学意义 ( $P<0.001$ )。两组术中出血量、术后首次通气时间、术后首次进食时间、术后并发症经回归分析比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 3 ~ 表 5。

表4 引流管放置时间、术后住院时间的多重线性回归分析

自变量	引流管放置时间			术后住院时间		
	$\beta$	95% CI	P 值	$\beta$	95% CI	P 值
组别(机器人组)	-0.89	-1.62,-0.15	0.019	-6.40	-10.19,-2.95	0.001
年龄[n(%)]						
≤42	对照组			对照组		
43~46	-0.49	-1.40,0.41	0.283	-5.55	-10.21,-0.91	0.020
47~51	-0.19	-1.07,0.68	0.658	-7.99	-12.45,-3.52	0.001
≥52	-0.67	-1.54,0.19	0.130	-9.79	-14.24,-5.34	<0.001
民族(其他族)	-0.85	-2.31,0.60	0.248	-5.07	-12.51,2.38	0.180
各地区 GDP(元)	0.06	-0.15,0.26	0.574	0.03	-1.01,1.07	0.960
手术方式						
全子宫切除术	对照组			对照组		
广泛性子官切除术	2.57	1.09,4.04	0.001	4.16	-3.36,11.68	0.276
手术时间(min)	0.01	0.00,0.01	0.006	0.04	0.02,0.05	<0.001
术后首次通气时间(d)	0.13	-0.12,0.37	0.316	0.06	-1.21,1.32	0.930
总引流量(mL)	0.02	0.01,0.02	<0.001	0.03	0.01,0.05	0.012
术后并发症(是)	1.98	0.70,3.26	0.003	1.73	-4.82,8.28	0.602
术后转入ICU(是)	0.09	-2.83,3.03	0.947	5.28	-9.73,20.29	0.487
合并症						
妇科炎症性疾病(是)	0.05	-0.694,0.79	0.895	-6.33	-10.10,-2.55	0.001
其他妇科疾病(是)	0.17	-0.50,0.84	0.620	2.71	-0.71,6.14	0.120
糖尿病(是)	0.62	-0.46,1.69	0.259	0.92	-4.59,6.44	0.742
高血压(是)	0.45	-0.66,1.58	0.419	1.17	-4.56,6.90	0.686
其他心血管疾病(是)	1.33	0.03,2.64	0.044	2.09	-4.57,8.77	0.534
周围血管疾病(是)	1.31	-0.01,2.64	0.052	2.67	-4.11,9.44	0.438
贫血程度						
无贫血	对照组			对照组		
轻度贫血	0.82	0.05,1.59	0.036	-4.50	-8.44,-0.56	0.026
中度贫血	0.66	-0.26,1.58	0.158	-2.98	-7.69,1.74	0.214

表5 其他结局指标模型的多重线性回归分析

模型 <sup>△</sup>	$\beta$	95% CI	P 值
清扫淋巴结数量			
组别(机器人组)	6.06	2.46,9.66	0.001
估计失血量(mL)			
组别(机器人组)	34.64	-33.08,102.37	0.314
术后首次通气时间(d) <sup>a</sup>			
组别(机器人组)	0.11	-0.38,0.61	0.652
术后首次进食时间(d) <sup>b</sup>			
组别(机器人组)	-0.24	-0.54,0.06	0.118
住院总费用(元) <sup>c</sup>			
组别(机器人组)	18064.3	14830.84,21297.75	<0.001
	OR <sup>**</sup>	95% CI	P 值
术后并发症 <sup>d</sup>			
组别(机器人组)	0.84	0.35,1.98	0.685

<sup>△</sup> 所有多重线性模型或者 logistic 回归模型均调整年龄、民族、各地区 GDP、手术方式和合并症混杂因素 \*\* 比值比

<sup>a</sup> 另外调整术前血糖值、手术时间、清扫淋巴结数量及术后并发症混杂因素, <sup>b</sup> 另外调整清扫淋巴结数目和术后首次通气时间混杂因素,

<sup>c</sup> 另外调整手术时间、术后住院时间、清扫淋巴结数目和术后并发症混杂因素, <sup>d</sup> 另外调整手术时间、估计失血量、术后首次通气时间、术后首次进食时间和引流管放置时间混杂因素

### 3 讨论

本研究收集了 152 例宫颈癌患者,根据手术类型分为机器人组与腹腔镜组,并采用多重线性回归分析或 logistic 回归分析比较两组患者术中、术后情况,进而评价机器人手术的安全性、有效性。本研究结果显示,较腹腔镜组,机器人组手术时间短,清扫淋巴结数量多,引流管放置时间、术后住院时间短;但两组术中出血量、术后首次通气时间、术后首次进食时间及术后并发症差异无统计学意义。

机器人组手术时间短于腹腔镜组,与文献报道一致<sup>[9-10]</sup>;但也有研究显示,机器人组手术时间长于腹腔镜组<sup>[11-12]</sup>,也有两组手术时间差异无统计学意义的报道<sup>[13-14]</sup>。这些研究结果的不同可能由以下原因造成的:(1)此前有研究报道机器人手术系统在恶性肿瘤手术中清扫淋巴结具有优势<sup>[15-16]</sup>,然而

大多数此类研究并未考虑到清扫淋巴结对手术时间的影响;(2)手术时间在不同研究中的定义不同<sup>[4]</sup>;(3)术者的手术经验可能影响手术时间<sup>[17]</sup>。

机器人组清扫淋巴结数量多于腹腔镜组。有研究指出<sup>[17]</sup>,宫颈癌手术中清扫盆腔淋巴结不仅有诊断、影响预后的价值,而且具有一定治疗作用。Yim等<sup>[18]</sup>报道,两组清扫淋巴结数量差异无统计学意义,可能与清扫淋巴结尚无统一标准有关。腹腔镜精准度的增加及机器人臂的应用可增加术中淋巴结的清扫,这更有益于患者<sup>[12]</sup>。

机器人组术后住院时间短于腹腔镜组,与之前的研究结果相同<sup>[14,19]</sup>,原因为:(1)机器人组手术时间短,对患者机体损伤较小;(2)机器人组术后患者康复快,住院时间短<sup>[20]</sup>;但Kim等<sup>[21]</sup>、Yim等<sup>[18]</sup>报道,两组住院时间差异无统计学意义。此结果不同于我们的结果,原因可能为:(1)社会因素:因国家医疗保险政策不同导致患者对住院费用的认知不同<sup>[12]</sup>;(2)对住院时间的定义不同, Kim等、Yim等并未明确定义住院时间。

机器人组引流管放置时间短于腹腔镜组,差异有统计学意义,但并无实际临床意义。据我们所知,有学者报道24 h引流量两组差异无统计学意义<sup>[22]</sup>;很少有研究分析宫颈癌患者引流管放置时间的差异。

本研究中,两组术中出血量差异无统计学意义;但Zanagnolo等<sup>[23]</sup>发表的一篇综述结果显示,机器人组术中出血量少于腹腔镜组。可能与术者及医院估计术中出血量的方法不同有关。同样,两组术后首次通气时间、术后首次进食时间差异亦无统计学

意义。Chen等<sup>[12]</sup>报道,两组术后首次进食时间差异无统计学意义;而Nie等<sup>[9]</sup>报道,机器人组术后首次通气时间短于腹腔镜组。机器人手术后,患者一般于术后第1天即可下床活动,适当进流质饮食,以促进胃肠蠕动,加速胃肠功能的恢复<sup>[24]</sup>。本研究中,两组术后并发症差异亦无统计学意义,与此前两篇文献相同<sup>[12,21]</sup>;但Corrado等<sup>[10]</sup>、Nie等<sup>[9]</sup>的研究结果显示,机器人组术后并发症少于腹腔镜组,他们认为随访时间及术者经验会导致研究结果不同。机器人组住院总费用高于腹腔镜组,这与文献报道相同<sup>[14,25]</sup>,原因主要为机器人手术具有昂贵的开机费,而且器械成本较高。

综上所述,机器人手术在宫颈癌子宫切除术中优势诸多,如手术时间短、清扫淋巴结数量多、住院时间短等,较常规腹腔镜手术具有优越性,因此,机器人手术可作为宫颈癌治疗的另一选择。但手术费用昂贵,目前机器人手术费用尚未纳入医保报销范畴,随着社会的进步、人民生活水平的提高,机器人手术可能成为医保报销项目。操作者坐着完成手术,不容易疲乏,可更轻松地完成长时间及高难度手术;同时避免了术者失误,对患者机体损伤较小。机器人手术操作系统有远程操作平台,可为远距离患者提供更好的手术治疗,具有很大的应用前景<sup>[26-27]</sup>,但仍需多中心、大样本、随机对照试验进一步探讨机器人手术系统在临床中的应用。

致谢:感谢达芬奇外科手术系统数据库(DSSD, [www.davincisurgerydatabase.com](http://www.davincisurgerydatabase.com)) 在方法学、数据分析过程中提供的帮助与支持。

#### 参考文献:

- [1] Choi CH, Lee JW, Lee YY, et al. Comparison of laparoscopic-assisted radical vaginal hysterectomy and laparoscopic radical hysterectomy in the treatment of cervical cancer [J]. *Ann Surg Oncol*, 2012, 19(12): 3839-3848.
- [2] Sharma R, Bailey J, Anderson R, et al. Laparoscopically assisted radical vaginal hysterectomy (Coelio-Schauta): A comparison with open Wertheim/Meigs hysterectomy [J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2006, 6(5): 1927-1932.
- [3] Li G, Yan X, Shang H, et al. A comparison of laparoscopic radical hysterectomy and pelvic lymphadenectomy and laparotomy in the treatment of Ib-IIa cervical cancer [J]. *Gynecol Oncol*, 2007, 105(1): 176-180.
- [4] Renato S, Mohamed M, Serena S, et al. Robot-assisted radical hysterectomy for cervical cancer; review of surgical and oncological outcomes [J]. *ISRN Obstet Gynecol*, 2011, 2011: 872434.
- [5] Mendivil A, Holloway RW, Boggess JF. Emergence of robotic assisted surgery in gynecologic oncology: American perspective [J]. *Gynecol Oncol*, 2009, 114(2 Suppl): S24-31.
- [6] Nezhat C, Lavie O, Lemyre M, et al. Robot-assisted laparoscopic surgery in gynecology: scientific dream or reality? [J]. *Fertil Steril*, 2009, 91(6): 2620-2622.
- [7] 荀云久, 马继龙, 姚亮, 等. 达芬奇机器人和胸腔镜辅助胸外科手术治疗非小细胞肺癌有效性和安全性的 Meta 分析 [J]. *中国循证医学杂志*, 2017, 17(6): 661-668.

- [8] 胡立冬,姚亮,田宏伟,等.机器人辅助与腹腔镜肝切除术治疗肝肿瘤有效性和安全性的 Meta 分析[J].中国循证医学杂志,2018,18(3):334-341.
- [9] Nie JC, Yan AQ, Liu XS. Robotic-Assisted Radical Hysterectomy Results in Better Surgical Outcomes Compared With the Traditional Laparoscopic Radical Hysterectomy for the Treatment of Cervical Cancer[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2017, 27(9):1990-1999.
- [10] Corrado G, Cutillo G, Saltari M, et al. Surgical and Oncological Outcome of Robotic Surgery Compared With Laparoscopic and Abdominal Surgery in the Management of Locally Advanced Cervical Cancer After Neoadjuvant Chemotherapy[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2016, 26(3):539-546.
- [11] Kim JY, Lee YH, Chong GO, et al. Comparative Study Between Total Laparoscopic and Total Robotic Radical Hysterectomy for Cervical Carcinoma: Clinical Study[J]. *Anticancer Res*, 2015, 35(9):5015-5021.
- [12] Chen CH, Chiu LH, Chang CW, et al. Comparing robotic surgery with conventional laparoscopy and laparotomy for cervical cancer management[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2014, 24(6):1105-1111.
- [13] Pellegrino A, Damiani GR, Loverro M, et al. Comparison of Robotic and laparoscopic Radical type-B and C hysterectomy for cervical cancer: Long term-outcomes[J]. *Acta Biomed*, 2017, 88(3):289-296.
- [14] Wallin E, Flöter Rådestad A, Falconer H. Introduction of robot-assisted radical hysterectomy for early stage cervical cancer: impact on complications, costs and oncologic outcome[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2017, 96(5):536-542.
- [15] Nam EJ, Kim SW, Kim S, et al. A case-control study of robotic radical hysterectomy and pelvic lymphadenectomy using 3 robotic arms compared with abdominal radical hysterectomy in cervical cancer[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2010, 20(7):1284-1289.
- [16] Vizza E, Mancini E, Baiocco E, et al. Robotic transperitoneal aortic lymphadenectomy in gynecologic cancer: a new robotic surgical technique and review of the literature[J]. *Ann Surg Oncol*, 2012, 19(12):3832-3838.
- [17] 刘金钰,张铎,高春英,等.达芬奇机器人系统在宫颈癌根治术中的应用(附40例报告)[J/CD].中华腹腔镜外科杂志(电子版),2017,10(2):93-96.
- [18] Yim GW, Kim SW, Nam EJ, et al. Surgical outcomes of robotic radical hysterectomy using three robotic arms versus conventional multiport laparoscopy in patients with cervical cancer[J]. *Yonsei Med J*, 2014, 55(5):1222-1230.
- [19] Magrina JF, Kho RM, Weaver AL, et al. Robotic radical hysterectomy: comparison with laparoscopy and laparotomy[J]. *Gynecol Oncol*, 2008, 109(1):86-91.
- [20] Ascitto KC, Kalapotharakos G, Löfgren M, et al. Robot-assisted surgery in cervical cancer patients reduces the time to normal activities of daily living[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2015, 94(3):260-265.
- [21] Kim TH, Choi CH, Choi JK, et al. Robotic versus laparoscopic radical hysterectomy in cervical cancer patients: a matched-case comparative study[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2014, 24(8):1466-1473.
- [22] Li XL, Du DF, Jiang H. The learning curves of robotic and three-dimensional laparoscopic surgery in cervical cancer[J]. *J Cancer*, 2016, 7(15):2304-2308.
- [23] Zanagnolo V, Garbi A, Achillarre MT, et al. Robot-assisted Surgery in Gynecologic Cancers[J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2017, 24(3):379-396.
- [24] 郭芳芳,李冬青,齐金红,等.机器人手术与传统腹腔镜宫颈癌根治术的临床比较[J/CD].中华腹腔镜外科杂志(电子版),2016,9(4):224-227.
- [25] Marino P, Houvenaeghel G, Narducci F, et al. Cost-Effectiveness of Conventional vs Robotic-Assisted Laparoscopy in Gynecologic Oncologic Indications[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2015, 25(6):1102-1108.
- [26] Hu L, Yao L, Li X, et al. Effectiveness and safety of robotic-assisted versus laparoscopic hepatectomy for liver neoplasms: A meta-analysis of retrospective studies[J]. *Asian J Surg*, 2018, 41(5):401-416.
- [27] Li X, Wang T, Yao L, et al. The safety and effectiveness of robot-assisted versus laparoscopic TME in patients with rectal cancer: A meta-analysis and systematic review[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(29):e7585.

(收稿日期:2018-08-20)

(英文编辑:王 硕)