

## 临床研究

DOI:10.13406/j.cnki.cxyb.003401

# 机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜关于全子宫切除术在不同体质指数患者中的对比研究

朱梦秋,易倩琳,武加林,陈万丽,肖琳

(重庆医科大学附属第一医院妇科,重庆 400016)

**【摘要】目的:**比较机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜关于全子宫切除术在不同体质指数患者中的安全性及可行性。**方法:**回顾性收集2016年2月至2021年4月于重庆医科大学附属第一医院接受了机器人辅助腹腔镜全子宫切除术( $n=416$ )和传统腹腔镜全子宫切除术( $n=725$ )患者的病例资料。按照不同等级体质指数(body mass index,BMI)对患者进行分层(非超重、超重和肥胖),比较2组中各BMI亚组间患者的围术期情况、术中及术后并发症。**结果:**机器人组中超重亚组的手术时间短于传统腹腔镜组[( $125.37 \pm 50.92$ ) min vs. ( $135.68 \pm 44.55$ ) min],机器人组中3个BMI亚组的术中出血量均少于传统腹腔镜组[( $60.46 \pm 45.20$ ) mL vs. ( $92.88 \pm 105.13$ ) mL、( $72.01 \pm 62.03$ ) mL vs. ( $115.02 \pm 123.38$ ) mL 及 ( $65.59 \pm 37.92$ ) mL vs. ( $125.16 \pm 96.07$ ) mL],机器人组中超重亚组和肥胖亚组的首次排气时间均短于传统腹腔镜组[( $2.04 \pm 0.83$ ) d vs. ( $2.19 \pm 0.63$ ) d 和 ( $1.97 \pm 0.54$ ) d vs. ( $2.19 \pm 0.54$ ) d],差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。机器人组中各BMI亚组术中及术后总体并发症发生率仍低于腹腔镜组,但差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论:**超重和肥胖患者的全子宫切除术,机器人辅助腹腔镜相较于传统腹腔镜在围术期降低并发症等方面有一定优势。

**【关键词】**机器人辅助腹腔镜;传统腹腔镜;全子宫切除术;体质指数;围术期

**【中图分类号】**R713.4

**【文献标志码】**A

**【收稿日期】**2023-09-20

## Safety and feasibility of robot-assisted laparoscopic total hysterectomy versus traditional laparoscopic total hysterectomy in patients with different levels of body mass index

Zhu Mengqiu, Yi Qianlin, Wu Jialin, Chen Wanli, Xiao Lin

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

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the safety and feasibility of robot-assisted laparoscopic total hysterectomy versus traditional laparoscopic total hysterectomy in patients with different levels of body mass index. **Methods:** A retrospective analysis was performed for the case data of 416 patients who received robot-assisted laparoscopic total hysterectomy and 725 patients who received traditional laparoscopic total hysterectomy in The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University from February 2016 to April 2021. The patients were stratified according to the different levels of body mass index (non-overweight, overweight, and obese), and the two groups and the subgroups based on body mass index were compared in terms of perioperative conditions and intraoperative and postoperative complications. **Results:** The overweight subgroup in the robot-assisted laparoscopic group had a significantly shorter time of operation than that in the traditional laparoscopic group [( $125.37 \pm 50.92$ ) min vs. ( $135.68 \pm 44.55$ ) min,  $P<0.05$ ], and all three subgroups in the robot-assisted laparoscopic group had significantly lower intraoperative blood loss than those in the traditional laparoscopic group [non-overweight: ( $60.46 \pm 45.20$ ) mL vs. ( $92.88 \pm 105.13$ ) mL,  $P<0.05$ ; overweight: ( $72.01 \pm 62.03$ ) mL vs. ( $115.02 \pm 123.38$ ) mL,  $P<0.05$ ; obese: ( $65.59 \pm 37.92$ ) mL vs. ( $125.16 \pm 96.07$ ) mL,  $P<0.05$ ]. The overweight and obese subgroups in the robot-assisted laparoscopic group had a significantly shorter time to first flatus than those in the traditional laparoscopic group [overweight: ( $2.04 \pm 0.83$ ) d vs. ( $2.19 \pm 0.63$ ) d,  $P<0.05$ ; obese: ( $1.97 \pm 0.54$ ) vs. ( $2.19 \pm 0.54$ ) d,  $P<0.05$ ]. All three subgroups in the

作者介绍:朱梦秋,Email:544219672@qq.com,

研究方向:妇科肿瘤及内分泌。

通信作者:肖琳,Email:1258210371@qq.com。

优先出版:<https://link.cnki.net/urlid/50.1046.R.20240119.1435.004>

(2024-01-23)

robot-assisted laparoscopic group had a lower overall incidence rate of intraoperative and postoperative complications than those in the traditional laparoscopic group, but with no statistical significance ( $P>0.05$ ). **Conclusion:** As for total hysterectomy in overweight and obese patients, robot-assisted laparoscopy has certain advantages

over traditional laparoscopy in reducing perioperative complications.

**[Key words]** robot-assisted laparoscopy; traditional laparoscopy; total hysterectomy; body mass index; perioperative conditions

全子宫切除术在妇科领域具有广泛的适应证，包括子宫平滑肌瘤、子宫腺肌病及子宫内膜异位症、宫颈及子宫内膜癌前病变、早期宫颈癌和子宫内膜癌等<sup>[1]</sup>。全子宫切除术的传统手术入路方式主要为经腹切口，腹腔镜下全子宫切除术比经腹全子宫切除术有很多优点，包括术后疼痛减轻、切口更加美观、住院时间缩短和更快地恢复正常活动，近年来受到越来越多的患者青睐<sup>[2]</sup>。但由于肥胖女性的全子宫切除术更加复杂，与体质量正常的女性相比，接受子宫切除术的肥胖女性并发症的风险增加<sup>[3]</sup>。同样研究报道，体质指数(body mass index, BMI)高的患者接受腹腔镜下全子宫切除术也会有较高的短期并发症，同时手术时间延长、中转开腹率升高<sup>[4-5]</sup>。达·芬奇机器人平台于2005年被美国食品药品监督管理局批准用于妇科手术，是一种最新的工具，可以增加患者对妇科微创手术的候选资格<sup>[1]</sup>。目前，机器人辅助腹腔镜手术的使用在妇科领域得到了广泛的应用<sup>[6]</sup>。尽管有研究表明机器人辅助腹腔镜相较于传统腹腔镜的优势仍存在争议，但这些研究多数并未对特定患者群体(比如超重或肥胖的患者)进行分层分析<sup>[7]</sup>。因此，本研究拟通过纳入重庆医科大学附属第一医院接受了机器人辅助腹腔镜全子宫切除术和传统腹腔镜全子宫切除术患者的病例资料，比较机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜关于全子宫切除术在不同BMI患者中的围术期情况、术中及术后并发症，探讨机器人辅助腹腔镜全子宫切除术在超重和肥胖患者中的安全性和可行性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般治疗

纳入2016年2月至2021年4月于重庆医科大学附属第一医院接受了机器人辅助腹腔镜全子宫切除术( $n=416$ )和传统腹腔镜全子宫切除术( $n=725$ )的患者。纳入标准：①患者具有全子宫切除的适应证，包括以下疾病：良性子宫病变(子宫肌瘤、子宫腺肌病、异常子宫出血、子宫内膜异位症等)，癌及癌前病变(宫颈早浸癌IA1期、子宫内膜癌前病变)；②手术方式为机器人辅助腹腔镜全子宫切除术或传统

腹腔镜全子宫切除术伴或不伴双侧卵巢和(或)输卵管切除；③子宫小于等于10周孕，可以经阴道取出子宫。排除标准：①术中发现有重度的盆腔黏连；②术中因其他外科相关疾病增加手术操作；③术中的手术并发症(如肠、输尿管损伤)是因严重盆腔黏连或其他外科癌症引起。将所有入组患者根据手术方式的不同分为腹腔镜组和机器人组，同时根据不同等级BMI对患者进行亚组分层，包括非超重亚组(BMI<24 kg/m<sup>2</sup>)、超重亚组(24 kg/m<sup>2</sup>≤BMI<28 kg/m<sup>2</sup>)和肥胖亚组(BMI≥28 kg/m<sup>2</sup>)。比较2组不同手术方式各BMI亚组间患者的围术期情况、术中及术后并发症等。

患者在知情同意下，自愿选择接受机器人辅助腹腔镜全子宫切除术或传统腹腔镜全子宫切除术，术者均为具有妇科腹腔镜4级手术资质和(或)机器人手术资质的医生及其团队成员。术后患者大体标本由福尔马林组织液固定后，送往重庆医科大学病理实验中心进行病理诊断。

### 1.2 资料收集

收集患者的病例资料，包括基本信息(年龄、BMI、临床诊断等)、围术期情况(手术时间、术中出血量、术后首次排气时间、术后住院时间、中转开腹率等)、术中并发症(血管损伤、输尿管损伤、膀胱损伤、肠道损伤和神经损伤等)、术后并发症(尿路感染、盆腔感染、肾积水、肠梗阻、肺栓塞、肌间静脉血栓、深静脉血栓、切口愈合不良等)。手术时间指切皮至缝合皮肤的时间，包括机器人器械对接，除外术中冰冻等待的时间。术中出血量以吸引器瓶中及术中纱布上血量总和计算<sup>[8]</sup>。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析，正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，组间比较采用单因素方差分析，非正态分布的计量资料以四分位数 $M_d(P_{25}, P_{75})$ 表示，组间比较采用Kruskal-Wallis检验；计数资料以例(%)表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结 果

### 2.1 机器人组和传统腹腔镜组患者基本资料比较

共有1141例患者符合纳入排除标准被纳入到本研究中，患者平均年龄为(50.36±8.23)岁，平均BMI为(24.06±3.32)kg/m<sup>2</sup>。其中，机器人组有416例患者，传统腹腔镜组有725例患者，2组患者的年龄[(50.00±9.28)岁 vs. (50.57±7.56)岁， $F=1.273, P=0.260$ ]和BMI[(24.28±3.71)kg/m<sup>2</sup> vs. (23.93±3.07)kg/m<sup>2</sup>,  $F=3.035, P=0.082$ ]比较，差异无统计学意义。

## 2.2 2组患者各BMI亚组间围术期情况比较

如表1所示,首先传统腹腔镜组和机器人组中组内比较,手术时间、术中出血量、首次排气时间及术后住院时间总体而言均随BMI等级的上升而增加。不同的是,在传统腹腔镜组中,以上指标(手术时间、术中出血量、首次排气时间及术后住院时间)的分布在各BMI亚组间的差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),而在机器人组中,差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。

组间比较而言,机器人组中超重亚组的手术时间短于传统腹腔镜组[(125.37 ± 50.92) min vs. (135.68 ± 44.55) min],机器人组中3个BMI亚组的术中出血量均少于传统腹腔镜组[(60.46 ± 45.20) mL vs. (92.88 ± 105.13) mL、(72.01 ± 62.03) mL vs. (115.02 ± 123.38) mL及(65.59 ± 37.92) mL vs. (125.16 ± 96.07) mL],机器人组中超重亚组和肥胖亚组的首次排气时间均短于传统腹腔镜组[(2.04 ± 0.827) d vs. (2.19 ± 0.629) d 和 (1.97 ± 0.541) d vs. (2.19 ± 0.538) d],差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。

## 2.3 2组患者各BMI亚组间术中并发症比较

机器人组与传统腹腔镜组均未出现血管损伤、膀胱损伤、肠道损伤及神经损伤等术中并发症。在传统腹腔镜组的超重亚组中,有1例患者因患者术中因宫旁组织黏连致密,暴露困难,发生了输尿管损伤,术后经泌尿外科会诊后行输尿管支架置入术,预后良好,而机器人组无术中输尿管损伤患者。2组患者超重亚组间总的术中并发症(0.00% vs. 0.36%)比较差异无统计学意义( $P=1.000$ ),非超重亚组及肥胖亚组由于均未出现明显术中并发症。

## 2.4 2组患者各BMI亚组间术后并发症比较

如表2所示,机器人组与传统腹腔镜组术后最常见并发症主要是术后贫血,其中机器人非超重亚组有1例(0.44%)患者进行了术后输血,而传统腹腔镜组3个BMI亚组中分别有2(0.52%)、2(0.72%)和1(1.61%)例患者进行了术后输血。机器人组中未出现肾积水、肠梗阻、肺栓塞、深静脉血栓以及

切口愈合不良等术后并发症,而在传统腹腔镜组中,非超重亚组分别有1例(0.26%)患者出现了肠梗阻、肺栓塞及深静脉血栓,超重亚组有1例(0.36%)患者出现了肾积水,各有2例(0.72%)患者出现了肠梗阻和肺栓塞,肥胖亚组各有1例(1.61%)患者出现了肾积水和肠梗阻。总体而言,无论是在传统腹腔镜组还是机器人组,术后并发症发生率大致均随BMI等级的上升而增加,机器人组各BMI亚组术后并发症发生率低于对应的传统腹腔镜BMI亚组,但两组中各BMI亚组的组内及组间的总并发症发生率比较差异均无统计学意义(机器人组组内不同BMI亚组比较: $\chi^2=1.840, P=0.398$ ;传统腹腔镜组组内不同BMI亚组比较: $\chi^2=5.440, P=0.066$ ;机器人组与传统腹腔镜组中非超重亚组的组间比较: $\chi^2=2.094, P=0.148$ ;机器人组与传统腹腔镜组中超重亚组的组间比较: $\chi^2=1.006, P=0.136$ ;机器人组与传统腹腔镜组中肥胖亚组的组间比较: $\chi^2=2.360, P=0.125$ )。

## 3 讨 论

随着机器人辅助腹腔镜手术的出现,妇科微创手术有了更多的可选择性方案。全子宫切除术是妇科最常见的手术术式之一,机器人辅助腹腔镜下全子宫切除术已被证明是安全可行的<sup>[7]</sup>。在本研究中,基于不同BMI亚组(非超重亚组、超重亚组和肥胖亚组)的分层分析,对比探讨了机器人辅助腹腔镜下全子宫切除术与传统腹腔镜全子宫切除术的围术期情况、术中及术后并发症发生情况等。在机器人组与传统腹腔镜组,均发现相较于非超重组,超重组及肥胖组的手术时间、术中出血量、首次排气时间及术后住院时间增加,术后并发症发生率升高,这说明BMI的显著升高,会导致不良围术期情况及术后并发症的发生率增加,和其他类似研究结

表1 机器人组与腹腔镜组不同BMI亚组的围术期情况组内及组间比较( $\bar{x} \pm s; n, \%$ )

项目	机器人组(n=416)			传统腹腔镜组(n=725)			$F/P$ 值 <sup>a</sup>	$F/P$ 值 <sup>b</sup>	$F/P$ 值 <sup>c</sup>	$F/P$ 值 <sup>d</sup>	$F/P$ 值 <sup>e</sup>
	非超重(n=228)	超重(n=112)	肥胖(n=76)	非超重(n=385)	超重(n=278)	肥胖(n=62)					
手术时间 (min)	118.79 ± 38.20	125.37 ± 50.92	125.92 ± 45.75	120.76 ± 45.41	135.68 ± 44.55	137.71 ± 46.91	1.270/ 0.282	10.375/ <0.001	0.302/ 0.583	3.936/ 0.048	2.216/ 0.139
术中出血量 (mL)	60.46 ± 45.20	72.01 ± 62.03	65.59 ± 37.92	92.88 ± 105.13	115.02 ± 123.38	125.16 ± 96.07	2.094/ 0.124	4.364/ 0.013	19.537/ <0.001	12.339/ <0.001	24.565/ <0.001
首次排气 时间(d)	1.93 ± 0.535	2.04 ± 0.827	1.97 ± 0.541	1.99 ± 0.530	2.19 ± 0.629	2.19 ± 0.538	1.075/ 0.342	11.010/ <0.001	2.137/ 0.144	4.200/ 0.041	5.665/ 0.019
术后住院 时间(d)	4.68 ± 1.93	4.91 ± 2.18	5.05 ± 2.51	4.88 ± 2.11	5.29 ± 1.94	5.39 ± 1.90	1.032/ 0.357	3.992/ 0.019	1.359/ 0.244	2.808/ 0.095	0.750/ 0.388
中转开腹	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	-	-	-	-	-

注:a,机器人组组内比较;b,传统腹腔镜组组内亚组比较;c,机器人组与传统腹腔镜组中非超重亚组的组间比较;d,组间超重亚组的比较;e,组间肥胖亚组的比较

表 2 机器人组与腹腔镜组不同 BMI 亚组的术后并发症组内及组间比较(n, %)

项目	机器人组(n=416)			传统腹腔镜组(n=725)		
	非超重(n=228)	超重(n=112)	肥胖(n=76)	非超重(n=385)	超重(n=278)	肥胖(n=62)
尿路感染	0(0.00)	1(0.89)	0(0.00)	1(0.26)	1(0.36)	1(1.61)
盆腔感染	2(0.88)	2(1.79)	1(1.32)	5(1.30)	5(1.80)	1(1.61)
肾积水	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.36)	1(1.61)
肠梗阻	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.26)	2(0.72)	1(1.61)
肺栓塞	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.26)	2(0.72)	0(0.00)
肌间静脉血栓	1(0.44)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.26)	3(1.08)	0(0.00)
深静脉血栓	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.26)	0(0.00)	0(0.00)
切口愈合不良	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.36)	1(1.61)
术后贫血	5(2.19)	5(4.46)	4(5.26)	14(3.64)	12(4.32)	3(4.84)
术后输血	1(0.44)	0(0.00)	0(0.00)	2(0.52)	2(0.72)	1(1.61)
总计	9(3.95)	8(7.14)	5(6.58)	26(6.75)	29(10.43)	9(14.52)

果一致<sup>[2-3]</sup>。但值得注意的是,机器人组各 BMI 亚组的围术期情况(手术时间、术中出血量、首次排气时间及术后住院时间)基线水平低于传统腹腔镜组,且其中部分超重和肥胖亚组的组间差异有统计学意义,这说明机器人辅助腹腔镜相较于传统腹腔镜能够在一定程度上减小 BMI 升高对患者围术期情况所带来的负面影响<sup>[9-10]</sup>。同样,机器人组各 BMI 亚组术后并发症总发生率也低于传统腹腔镜组,尽管可能由于样本量的原因而未显示出明显差异,但有一定的差异趋势,这说明机器人辅助腹腔镜相较于传统腹腔镜存在降低术后并发症发生率的潜在可能性,尤其在超重和肥胖亚组患者中<sup>[11-12]</sup>。

尽管先前的部分研究表明,机器人辅助腹腔镜相较于传统腹腔镜仅是一种安全可行的备选手术方案,2种手术方式患者的围术期各项指标、术中及术后并发症发生率差异无统计学意义,但实际上,这类研究对比缺乏对特定患者的分层分析<sup>[13-14]</sup>。在最近一项有关机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的研究中,黎金婷等<sup>[1]</sup>通过纳入接受了机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的 131 例患者,通过对 BMI 进行分层分析(正常体质量组、超重组和肥胖组),结果发现 3 组患者手术时间( $P=0.717$ )、术后血红蛋白下降程度( $P=0.486$ )、术后排气时间( $P=0.653$ )及术后住院时间( $P=0.655$ )差异无统计学意义,这与本研究结果相似。但由于其未纳入接受传统腹腔镜全子宫切除术的患者作为对照,因此无法完整地对比说明机器人辅助腹腔镜全子宫切除术相较于传统腹腔镜全子宫切除术在特定患者人群(超重和肥胖患者)中的潜在优势,而本研究对此进行了补充。

在本研究中,机器人组各 BMI 亚组的围术期情况(手术时间、术中出血量、首次排气时间及术后住院时间)优于传统腹腔镜组,特别在超重和肥胖亚组的优势更为明显,差异有统计学意义,提示机器人辅助腹腔镜相较于传统腹腔镜能够在一定程度上减小 BMI 升高对患者围术期情况所带来的负面影响。究其原因,本研究认为,一方面,机器人手术克服了传统腹腔镜手术的某些局限性,例如二维视觉受限、手部运动和直觉相违背、震颤扩大以及较差的人体工程学等。相较于传统腹腔镜,机器人辅助腹腔镜具有 7 个方向自由度、灵活仿真的机械臂,可以进行复杂而细致的手术解剖。另一方面,更加重要的是,机器人手术系统的机械臂克服了沉重的腹壁对传统腹腔镜器械施加的额外的扭矩,这使外科医生在手术中有更好的手术视野和暴露空间,能够进行更精细手术<sup>[9, 15]</sup>;除此之外,在超重和肥胖患者的腹腔镜手术中,考虑到气道阻力、CO<sub>2</sub> 气腹对心肺功能的影响等因素,即使在较低的气腹压力之下,由于机器人系统机械臂的支撑,手术的有效性和安全性也可以得到提高,因此机器人手术系统相较于传统腹腔镜在超重和肥胖患者中的优势更加凸显。

由于机器人手术的以上优势,机器人辅助腹腔镜也被更加广泛地应用于各种妇科恶性肿瘤手术中,因为妇科恶性肿瘤手术常涉及腹主动脉及髂血管区盆腔淋巴结的清扫,需要更加灵巧、稳定、精确的视野和操作<sup>[8, 11, 16]</sup>。当然,机器人手术费用昂贵是其主要的局限性,经济困难的患者可能难以承担机器人手术的费用。其次,进行机器人手术的术者需

要经过专业的技术培训，并且昂贵的装机费用以及系统维护费用使得许多基层医院还不能引进该系统，推广受到一定限制，但随着科学技术的发展以及医疗制度的不断完善，在不远的将来，以上问题或许能够得到解决。

本研究最大的局限性在于是一项单中心回顾性研究，需要多中心前瞻性患者队列进一步论证机器人辅助腹腔镜全子宫切除术在超重和肥胖患者中的潜在优势。但无论如何，通过本研究，可以意识到相较于传统腹腔镜全子宫切除术，机器人辅助腹腔镜下全子宫切除术是安全可行的，且在超重和肥胖患者中实施具有一定的优势，在条件允许的情况下，可作为超重或肥胖患者进行全子宫切除术的优先备选方案。

## 参 考 文 献

- [1] 黎金婷,芦恩婷,田东立,等.体质量指数对机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的影响[J].机器人外科学杂志(中英文),2022,3(1):42-47.
- [2] Li JT, Lu ET, Tian DL, et al. Influence of body mass index on robot-assisted laparoscopic hysterectomy[J]. Chin J Rob Surg, 2022, 3(1):42-47.
- [3] 王海波,李苓妙,胡晓丽,等.肥胖妇女腹腔镜全子宫切除术并发症比较与风险评估[J].解放军医药杂志,2019,31(8):66-69.
- [4] Wang HB, Li LM, Hu XL, et al. Comparison of complications and risk assessment in obese women undergoing laparoscopic complete hysterectomy[J]. Med Pharm J Chin People's Liberation Army, 2019, 31 (8) : 66-69.
- [5] Davidson BA, Weber JM, Monuzsko KA, et al. Evaluation of surgical morbidity after hysterectomy during an obesity epidemic[J]. Obstet Gynecol, 2022, 139(4):589-596.
- [6] Krane MK, Allaix ME, Zoccali M, et al. Does morbid obesity change outcomes after laparoscopic surgery for inflammatory bowel disease? Review of 626 consecutive cases[J]. J Am Coll Surg, 2013, 216 (5):986-996.
- [7] Lagares-Garcia J, O'Connell A, Firilas A, et al. The influence of body mass index on clinical short-term outcomes in robotic colorectal surgery[J]. Int J Med Robot, 2016, 12(4):680-685.
- [8] 黄聂笑,肖琳,马丹,等.机器人辅助腹腔镜下盆腔淋巴结清扫与传统腹腔镜下盆腔淋巴结清扫的对比研究[J].机器人外科学杂志(中英文),2020,1(2):77-85.
- [9] Huang NX, Xiao L, Ma D, et al. Comparison between robot-assisted radical hysterectomy and conventional laparoscopic radical hysterectomy [J]. Chin J Rob Surg, 2020, 1(2):77-85.
- [10] 马金香,张文娟,黄婷婷.机器人辅助腹腔镜对比传统腹腔镜关于全子宫切除术的Meta分析[J].医学理论与实践,2020,33(16):2613-2617.
- [11] Ma JX, Zhang WJ, Huang TT. The comparison of robotic-assisted VS conventional laparoscopes for hysterectomy: a meta-analysis[J]. J Med Theory Pract, 2020, 33(16):2613-2617.
- [12] 李津津,欧阳熙坪,龚雪,等.机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜宫颈癌手术的临床对比研究[J].机器人外科学杂志(中英文),2020,1(3):166-173.
- [13] Li JJ, Ouyang XP, Gong X, et al. Clinical comparison between traditional and robot-assisted laparoscopic radical hysterectomy in treatment of cervical cancer[J]. Chin J Rob Surg, 2020, 1(3):166-173.
- [14] Brunes M, Johannesson U, Häbel H, et al. Effects of obesity on peri- and postoperative outcomes in patients undergoing robotic versus conventional hysterectomy[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2021, 28 (2) : 228-236.
- [15] El-Achi V, Weishaupt J, Carter J, et al. Robotic versus laparoscopic hysterectomy in morbidly obese women for endometrial cancer[J]. J Robot Surg, 2021, 15(3):483-487.
- [16] Kannisto P, Harter P, Heitz F, et al. Implementation of robot-assisted gynecologic surgery for patients with low and high BMI in a German gynecological cancer center[J]. Arch Gynecol Obstet, 2014, 290 (1):143-148.
- [17] Montané B, Toosi K, Velez-Cubian FO, et al. Effect of obesity on perioperative outcomes after robotic-assisted pulmonary lobectomy[J]. Surg Innov, 2017, 24(2):122-132.
- [18] Koythong T, Thigpen B, Sunkara S, et al. Surgical outcomes of hysterectomy via robot-assisted versus traditional transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2021, 28(12):2028-2035.
- [19] Matsuo K, Mandelbaum RS, Nusbaum DJ, et al. Risk of upper-body adverse events in robot-assisted total laparoscopic hysterectomy for benign gynecologic disease[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2021, 28 (9):1585-1594.
- [20] Haveman I, van Weelden WJ, Roovers EA, et al. Robot-assisted total laparoscopic hysterectomy in different classes of obesity: a cohort study[J]. JSLS, 2022, 26(1):e2021.00077.
- [21] Gracia M, García-Santos J, Ramirez M, et al. Value of robotic surgery in endometrial cancer by body mass index[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2020, 150(3):398-405.

(责任编辑:曾玲)