

机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症 危险因素分析

李喆, 纪妹, 赵翌, 何南南, 李悦, 许鹏琳, 黄晓天

(郑州大学第一附属医院妇科 河南 郑州 450052)

摘要 **目的:** 探讨达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症的发生情况及危险因素。**方法:** 回顾性分析 2014 年 10 月~2019 年 6 月郑州大学第一附属医院收治的达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术患者的临床资料, 单因素分析采用 χ^2 检验或 Wilcoxon 秩和检验法, 将单因素分析中差异有统计学意义的变量纳入多因素 Logistic 回归分析。**结果:** 279 例患者中, 53 例 (19.0%) 发生并发症, 其中术中并发症 5 例 (1.8%), 包括输尿管损伤 2 例 (0.7%)、血管损伤 3 例 (1.1%), 术后并发症 48 例 (17.2%), 包括深静脉血栓形成 17 例 (6.1%)、肺栓塞 5 例 (1.8%)、肠梗阻 3 例 (1.1%)、发热 8 例 (2.9%)、淋巴潴留囊肿 7 例 (2.5%)、盆腔脓肿 6 例 (2.2%)、乳糜漏 2 例 (0.7%)。单因素分析结果显示达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症的发生与患者年龄、术中出血量、手术时间及合并糖尿病有关 ($P < 0.05$), 多因素分析结果显示年龄 > 60 岁 ($OR = 3.083$, 95% CI : 1.545~6.154, $P = 0.001$)、手术时间 > 180 min ($OR = 2.091$, 95% CI : 1.053~4.153, $P = 0.035$) 以及术中出血量 > 200 ml ($OR = 3.617$, 95% CI : 1.018~12.848, $P = 0.047$) 是达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术术中及术后总体并发症发生的独立危险因素。多因素分析结果显示, 年龄 > 60 岁 ($OR = 3.712$, 95% CI : 1.359~10.137, $P = 0.011$)、肥胖 ($OR = 2.004$, 95% CI : 1.027~3.908, $P = 0.041$)、术中出血量 > 200 ml ($OR = 7.033$, 95% CI : 1.704~29.026, $P = 0.007$) 是发生 Clavien-Dindo II 级及以上术后并发症的独立危险因素。**结论:** 达芬奇机器人辅助子宫内膜癌术后并发症 Clavien-Dindo 分级多为 I 级和 II 级, 年龄 > 60 岁、手术时间 > 3 h 及术中出血量 > 200 ml 是达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术总体并发症发生的预测因素。年龄 > 60 岁、肥胖、术中出血量 > 200 ml 是发生 Clavien-Dindo II 级及以上术后并发症的预测因素。

关键词 达芬奇机器人; 子宫内膜癌全面分期手术; 并发症; 危险因素

中图分类号 R737.3 R713.4 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2020) 04-0271-09

收稿日期: 2020-03-10 录用日期: 2020-05-25

Received Date: 2020-03-10 Accepted Date: 2020-05-25

基金项目: 河南省医学科技攻关计划联合共建项目 (LHG 20190122)

Foundation Item: Medical science and technology research plan joint construction project of Henan Province (LHG 20190122)

通讯作者: 纪妹, Email: jimei0821@163.com

Corresponding Author: Ji Mei, Email: jimei0821@163.com

引用格式: 李喆, 纪妹, 赵翌, 等. 机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症危险因素分析 [J]. 机器人外科学杂志, 2020, 1 (4): 271-279.

Citation: LI Z, JI M, ZHAO Z, et al. Analysis on risk factors of complications in robotic-assisted comprehensive staging surgery on treating endometrial cancer [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2020, 1 (4): 271-279.

Analysis on risk factors of complications in robotic-assisted comprehensive staging surgery on treating endometrial cancer

LI Zhe, JI Mei, ZHAO Zhao, HE Nannan, LI Yue, XU Penglin, HUANG Xiaotian

(Department of Gynecology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

Abstract **Objective:** To study the incidence and risk factors of perioperative complications in Da Vinci robotic-assisted comprehensive staging surgery on treating endometrial cancer. **Methods:** The clinical data of patients with endometrial cancer underwent Da Vinci robotic-assisted comprehensive staging surgery from October 2014 to June 2019 in the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University were retrospectively analyzed. Univariate analysis was performed with χ^2 test or the Wilcoxon rank sum test. The statistically significant variables were included in multivariate logistic regression analysis to identify risk factors of complications. **Results:** 279 cases in total were selected into this study, among which 53 cases (19.0%) found complications. 5 cases (1.8%) of intraoperative complications, 2 cases (0.7%) of ureteral injury and 3 cases (1.1%) of vascular injury were found in the 53 cases. 17 cases (6.1%) of deep vein thrombosis, 5 cases (1.8%) of pulmonary embolism, 3 cases (1.1%) of ileus, 8 cases (2.8%) of fever, 7 cases (2.5%) of lymphocele, 6 cases (2.2%) of pelvic abscess and 2 cases (0.7%) of chylous fistula were found in 48 cases (17.2%) of postoperative complications. Univariate analysis shows that age, intraoperative blood loss and operation time are related to the incidence of complications ($P < 0.05$). Multivariate analysis shows that patients' age > 60 years ($OR = 3.083$, 95% CI : 1.545–6.154, $P = 0.001$), operative time > 180 min ($OR = 2.091$, 95% CI : 1.053–4.153, $P = 0.035$) and intraoperative blood loss > 200 ml ($OR = 3.617$, 95% CI : 1.018–12.848, $P = 0.047$) are risk factors to occurrence of complications. Multivariate analysis suggests that patients' age > 60 years ($OR = 3.712$, 95% CI : 1.359–10.137, $P = 0.011$), obesity ($OR = 2.004$, 95% CI : 1.027–3.908, $P = 0.041$) and intraoperative blood loss > 200 ml ($OR = 7.033$, 95% CI : 1.704–29.026, $P = 0.007$) are risk factors to Clavien-Dindo grade II or higher grade of postoperative complications. **Conclusion:** Most postoperative complications were Clavien-Dindo grade I or II in robotic-assisted comprehensive staging surgery on treating endometrial cancer. Patients' age > 60 years, operative time > 180 min and intraoperative blood loss > 200 ml are predictors of complications after robotic-assisted comprehensive staging surgery on treating endometrial cancer. Patients' age > 60 years, obesity and intraoperative blood loss > 200 ml are predictors for Clavien-Dindo grade II or higher grade of postoperative complications.

Key words Da Vinci robot; Comprehensive staging surgery on treating endometrial cancer; Complications; Risk factors

子宫内膜癌是女性常见的生殖系统恶性肿瘤，全面分期手术是子宫内膜癌的主要治疗方法之一^[1]。随着微创技术的发展及手术器械的改进，疾病的治疗方式也逐渐有了更多的选择。自2005年被美国食品与药品管理局（Food and drug administration, FDA）批准以来，达芬奇机器人手术系统已广泛应用于妇科良性、恶性肿瘤的手术治疗。临床上，达芬奇机器人

辅助子宫内膜癌全面分期手术的并发症主要包括肠管损伤、膀胱损伤、深静脉血栓（Deep vein thrombosis, DVT）、肺栓塞、肠梗阻、发热、阴道残端感染等^[2-3]，若发生并发症后不能得到及时处理，将会对患者的预后产生严重影响，甚至导致围手术期死亡。因此，探究达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术患者并发症发生的潜在危险因素，并尽早进行有

效的评估和干预,可有效提高患者的医疗质量。本研究回顾性分析 2014 年 10 月~2019 年 6 月郑州大学第一附属医院达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术的临床资料,旨在通过分析患者临床指标,识别并发症发生的危险因素,帮助临床医生根据评估结果制定合理有效的治疗方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集患者住院号、年龄、体质指数、既往病史(包括腹部手术史、是否患高血压病、糖尿病、冠心病等)、诊断、FIGO 分期、手术范围、手术时间(从切皮开始,到术毕腹部切口缝合为止)、术中出血量、住院日、术中并发症及术后并发症(术后 6 个月内)等资料。收集 2014 年 10 月~2019 年 6 月在郑州大学第一附属医院行达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术患者的临床信息。

1.2 纳入标准

①术前诊断性刮宫术病理为子宫内膜癌;②手术均由本治疗组同一高年资医师施行,FIGO I 期患者行全子宫及双附件切除术+盆腔和(或)腹主动脉旁淋巴结清扫,II 期患者行改良广泛性子官切除术及双附件切除术+盆腔和(或)腹主动脉旁淋巴结清扫,III 期手术范围个体化,病灶疑有或已有宫颈累及者在 II 期手术范围基础上,还需切除肉眼可见病灶;③术后经病理证实为原发性子宫内膜癌,且无远处脏器转移;④术前未行新辅助化疗。

1.3 排除标准

①重要脏器功能障碍、严重凝血功能异常、合并其他部位恶性肿瘤或难以控制的感染性疾

病,无法耐受子宫内膜癌分期术者;②术中中转开腹者;③临床资料或病理学资料不全者。

1.4 手术器械及手术方法

采用 Intuitive Surgical 公司第三代机器人 Da Vinci Si 手术系统完成手术。取膀胱截石位,放置肩托,双臂固定,留置尿管,臀部下方距离手术床旁下缘至少一横拳,双腿平分开 45°,为二助手留取操作举宫器空间。采用五孔法(1 个观察孔、2 个机械臂孔、2 个辅助孔),脐上四横指处放置一次性 12mm 的 Trocar,置入 30° 内镜,左、右中上腹放置 8mm 的 Trocar,分别对接机械臂 1 和 2,距观察孔 8~10cm,3 个穿刺孔形成弧形,避免机械臂在操作时相互干扰。2 个辅助孔位置据腹腔情况而定。机械臂 1 安装 EndoWrist 双极电钳,机械臂 2 安装 EndoWrist 单级电剪,术者于控制台前通过控制操作手柄及脚踏板进行手术。

1.5 术后并发症的 Clavien-Dindo 分级

根据 Clavien-Dindo 分级标准^[4]对术后并发症进行分级。① I 级:任何偏离术后正常恢复过程,但不需要药物治疗、手术干预、内镜或介入治疗的情况;仅包括使用止吐药、退热药、镇痛药、利尿剂、补液和物理化疗即可解决的情况,亦包括可以在床旁处理的感染伤口。② II 级:需要除 I 级中列出的药物以外的药物治疗的并发症,亦包括输血和全肠外营养。③ III 级:需行手术干预、介入、内镜治疗。④ IV 级:出现威胁生命的并发症(包括中枢神经系统并发症),需送重症监护室治疗。⑤ V 级:死亡。

1.6 统计学方法

所有数据采用 SPSS 21.0 统计学软件进行分析,计量数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表

示。计数资料以例 (%) 表示, 采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法; 若为等级计数资料, 则采用 Wilcoxon 秩和检验。将单因素分析中差异有统计学意义的变量纳入多因素 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术基本资料

共纳入 279 例达芬奇机器人辅助腹腔镜子宫内 膜癌全面分期手术患者, 年龄 29~83 岁, 平均 (52.26 ± 9.87) 岁; 体质指数 (BMI) $18.07 \sim 43.21 \text{ kg/m}^2$, 平均 (24.87 ± 4.03) kg/m^2 。FIGO IA 期 158 例, IB 期 65 例, II 期 35 例, III 期 9 例, 暂未分期 12 例 (见表 1)。

2.2 并发症情况

2.2.1 基本情况

279 例达芬奇机器人辅助子宫内 膜癌全面分

期手术有 53 例 (19.0%) 发生术中及术后并发症, 其中术中并发症 5 例 (1.8%), 包括输尿管损伤 2 例 (0.7%)、血管损伤 3 例 (1.1%); 术后并发症 48 例 (17.2%), 包括 DVT 17 例 (6.1%)、肺栓塞 5 例 (1.8%)、肠梗阻 3 例 (1.1%)、发热 8 例 (2.9%)、淋巴潴留囊肿 7 例 (2.5%)、盆腔脓肿 6 例 (2.2%)、乳糜漏 2 例 (0.7%), 见表 2。根据 Clavien-Dindo 分级标准, 术后 I、II、III 级并发症发生率分别为 10.0% (28/279)、5.0% (14/279) 和 2.2% (6/279), 无 IV 级和 V 级并发症。

2.2.2 单因素分析

选取年龄、体质指数 BMI、腹部手术史、FIGO 分期、手术时间、术中出血量、高血压、糖尿病及冠心病等因素进行并发症的单因素分析, 结果显示达芬奇机器人辅助子宫内 膜癌全面分期手术并发症的发生与患者年龄、术中出血量、手术时间以及合并糖尿病有关 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 1 机器人辅助子宫内 膜癌全面分期手术基本信息

Table 1 Basic information of Da Vinci robotic-assisted staging surgery for endometrial cancer

FIGO 分期	例数	年龄 (岁)	BMI (kg/m^2)	盆/腹腔手术史 (例)	手术时间 (min)	出血量 (ml)	住院日 (d)
IA 期	158	52.58 ± 9.93 (29~83)	24.60 ± 3.96 (18.07~43.21)	61	149.23 ± 46.29 (93~323)	63.70 ± 47.92 (10~300)	13.20 ± 2.87 (8~25)
IB 期	65	52.52 ± 10.49 (33~77)	25.46 ± 4.51 (18.37~41.53)	27	154.20 ± 48.27 (95~335)	59.69 ± 50.32 (10~200)	12.98 ± 2.86 (8~20)
II 期	35	50.60 ± 8.77 (31~71)	25.31 ± 4.03 (20.03~38.87)	11	162.91 ± 44.73 (108~297)	58.43 ± 27.30 (20~150)	13.49 ± 2.98 (9~25)
III 期	9	55.56 ± 10.26 (44~77)	25.34 ± 2.65 (22.06~28.40)	3	136.89 ± 31.42 (106~200)	110 ± 90.55 (30~300)	13.56 ± 2.07 (10~17)
暂未分期	12	49.00 ± 8.33 (34~62)	23.64 ± 2.45 (20.78~28.04)	7	160.83 ± 50.23 (104~280)	60.42 ± 60.84 (15~240)	14.33 ± 2.87 (11~20)
合计	279	52.26 ± 9.87 (29~83)	24.87 ± 4.03 (18.07~43.21)	109	152.21 ± 46.38 (93~335)	63.46 ± 49.30 (10~300)	13.24 ± 2.86 (8~25)

表 2 机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术
并发症发生情况

Table 2 Perioperative complications of Da Vinci
robotic-assisted staging surgery for endometrial cancer

并发症种类	例数	构成比
术中并发症		
输尿管损伤	2 (0.7%)	3.8%
血管损伤	3 (1.1%)	5.7%
术后并发症		
DVT	17 (6.1%)	32.1%
肺栓塞	5 (1.8%)	9.4%
肠梗阻	3 (1.1%)	5.7%
发热	8 (2.8%)	15.1%
淋巴潴留囊肿	7 (2.5%)	13.2%
盆腔脓肿	6 (2.2%)	11.3%
乳糜漏	2 (0.7%)	3.8%
合计	53 (19.0%)	100%

2.2.3 多因素 Logistic 回归分析

将上述单因素分析中有显著差异的因素纳入多因素分析,结果显示年龄 >60 岁、手术时间 >180min 和术中出血量 >200ml 是达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症发生的独立危险因素,合并糖尿病未确立为并发症发生的独立危险因素(见表 4)。

2.2.4 术后并发症 Clavien-Dindo 分级 \geq II 级的单因素及多因素分析

选取年龄、体质指数 BMI、腹部手术史、FIGO 分期、手术时间、术中出血量、并发症等因素进行单因素分析,结果显示达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症的发生与患者年龄、体质指数 BMI、术中出血量、手术时间有关($P<0.05$)。将上述单因素分析中有显著差异的因素纳入到多因素分析。结果显示:年龄 >60 岁、肥胖、术中出血量 >200ml 是发生 Clavien-Dindo 分级 \geq II 级术后并发症的独立危险因素(见表 5)。

3 讨论

近年来,微创观念深入人心,腹腔镜技术在妇科领域得到普及,达芬奇机器人在全国范围内增加,子宫内膜癌全面分期手术的精准程度、手术技巧均有了巨大的飞跃。国内外大量文献表明达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症的发生率低于腹腔镜及开腹手术^[5-6]。本研究中机器人子宫内膜癌手术总并发症发生率为 19.0%, Clavien-Dindo 分级 \geq II 级并发症发生率为 7.2%,总并发症发生率显著高于 Guy M S 等^[6]报道的 8.3% 及 Paley P J 等^[7]报道的 6.4%,究其原因可能为各项研究的并发症诊断标准未达到统一,本研究放宽了诊断标准导致并发症例数增加,另外各研究的手术范围及随访时间不一,其他研究部分病例未行系统淋巴结切除,导致并发症发生率的可比性显著下降。目前,对于机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症危险因素的研究甚少,且目前各个地域对于机器人并发症的定义标准、临床技能及经验存在差异,所以术后并发症发生率也会存在一定程度上的差异。

并发症的发生率及严重程度是评价手术质量及安全性常用的关键性指标。既往多根据严重、中等和轻微等不同程度对手术并发症进行分级,分级本身存在的模糊性会导致不准确的研究数据及结果判断,甚至出现错误的结论。笔者认为,妇科手术需要统一的分级系统来规范并发症的定义和分级。Dindo 等^[4]在总结 6 336 例手术患者资料的基础上于 2004 年提出 Clavien-Dindo 标准,该分级标准已广泛用于腹部手术等并发症的严重程度评价,也可反映并发症的处理措施及预后,是一种较为可靠的外科手术并发症评估系统,而该分级标准在国内妇科领域应用尚较少。一般认为 III 级及以上级别并发症

表 3 机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症的单因素分析 (例)

Table 3 Univariate analysis of perioperative complications for Da Vinci robotic-assisted staging surgery for endometrial cancer (n)

	无并发症组 (n=226)	并发症组 (n=53)	P 值
年龄 (岁)			0.001 ^a
≤ 60	191	34	
>60	35	19	
BMI (kg/m ²)			0.120
BMI < 24	108	20	
24 ≤ BMI < 28	81	20	
BMI ≥ 28	37	13	
腹部手术史 (次)			0.577
0	140	30	
1	69	20	
≥ 2	17	3	
FIGO 分期			0.601
I 期	179	44	
II 期	30	5	
III 期	9	0	
不详	8	4	
手术时间 (min)			0.018 ^a
≤ 180	183	35	
>180	43	18	
术中出血量 (ml)			0.022 ^a
≤ 200	220	48	
>200	6	5	
高血压			0.268
是	9	4	
否	217	49	
糖尿病			<0.001 ^a
是	8	4	
否	218	49	
冠心病			0.241
是	3	2	
否	223	51	

注: ^aP<0.05

表 4 机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症的多因素 Logistic 回归分析

Table 4 Multivariate logistic regression analysis on perioperative complications for Da Vinci robotic-assisted staging surgery for endometrial cancer

因素	回归系数	标准误	OR (95% CI)	P 值
年龄 (岁, >60/ ≤ 60)	1.126	0.353	3.083 (1.545~6.154)	0.001 ^a
手术时间 (min, >180/ ≤ 180)	0.738	0.350	2.091 (1.053~4.153)	0.035 ^a
术中出血量 (ml, >200/ ≤ 200)	1.286	0.647	3.617 (1.018~12.848)	0.047 ^a
糖尿病	0.467	0.662	1.595 (0.436~5.838)	0.481

注：^aP<0.05

表 5 机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术术后并发症 Clavien-Dindo 分级 ≥ II 级的单因素分析及多因素分析

Table 5 Univariate and multivariate analysis on perioperative complications (Clavien-Dindo grade ≥ II) for Da Vinci robotic-assisted staging surgery for endometrial cancer

因素	单因素分析			多因素分析	
	P 值	回归系数	标准误	OR (95% CI)	P 值
年龄 (岁, >60/ ≤ 60)	0.006 ^a	1.312	0.513	3.712(1.359~10.137)	0.011 ^a
体质指数 (kg/m ² , ≥ 28/24 ≤ BMI < 28/ < 24)	0.001 ^a	0.695	0.341	2.004(1.027~3.908)	0.041 ^a
腹部手术史 (无 / 有)	0.814				
FIGO 分期	0.312				
手术时间 (min, >180/ ≤ 180)	0.042 ^a	0.878	0.514	2.406(0.878~6.594)	0.088
术中出血量 (ml, >200/ ≤ 200)	0.005 ^a	1.951	0.723	7.033(1.704~29.026)	0.007 ^a
并发症 (无 / 有)	0.145				

注：^aP<0.05

为严重并发症，而在妇科临床中，II 级并发症即可对患者心理及日常生活产生较大影响，因此本研究进一步探讨了 Clavien-Dindo II 级及以上并发症的危险因素。

本研究结果显示，高龄是达芬奇机器人子宫内膜癌全面分期手术总体并发症的一项独立危险因素，也是发生 II 级及以上术后并发症的独立危险因素。Turretine F E 等^[8]指出 70 岁以后老年人并发症发生率呈线性增加，而围术期死亡率随生命的每十年呈指数增长。目前，达芬奇机器人手术适应证已经扩展到老年妇科肿瘤患者，老年患者平均营养状况较低，机体免疫力及全身多器官功能均可能会有不同程度的

下降，同时还可能患有一种或多种严重的慢性病。Gallotta V 等^[9]指出高龄子宫内膜癌患者多已进入疾病晚期，且常表现出高危组织学特征，清扫盆腔淋巴结及腹主动脉旁淋巴结极具挑战性。部分研究指出老年癌症患者的治疗需要一个多学科团队的密切合作，该团队需由老年、麻醉和妇科专家组成^[10-11]。多学科的方法是目下可发展的管理途径，今后的研究问题应着重于老年子宫内膜癌患者围术期的系统评价，以寻求最有效的并发症管理策略。

Catanzarite T 等^[12]研究发现，手术时间延长是总体并发症发生率升高、血栓事件及输血事件的独立危险因素。本研究所有患者均采用

全身静吸复合麻醉，手术时间延长可导致术后麻醉药物蓄积影响呼吸、消化、循环等功能，而且增强了术后机体的应激反应，术后可能会出现肺不张、低氧血症等表现。有研究表明，手术时间延长可能会造成 9.8%~57.1% 的子宫内膜癌患者术后发生 DVT^[13-14]。Singh S 等^[15]研究表明，当手术时间 $\geq 240\text{min}$ 时，达芬奇机器人子宫内膜癌全面分期手术并发症发生率增加了近一倍（11.7% Vs 6%），此外，该研究指出 240min 可作为达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症的一个拐点，可以 240min 为界将手术时间数据进行分类比较。Frey M K 等^[16]报道了随着手术经验的积累，机器人手术时间会明显缩短，结合本组机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术的手术时间数据，加之我治疗组开展妇科机器人手术时间较长，至今完成机器人妇科良、恶性手术超过 1 000 例，手术操作相对熟练，手术时间相对较短，我们将手术时间以 180min 进行分类，单因素及多因素分析结果均提示手术时间 $>180\text{min}$ 与总体并发症的发生有关，而未证明手术时间与 II 级及以上术后并发症的发生有关。

本研究证实术中出血量多是达芬奇机器人子宫内膜癌全面分期手术并发症发生的另一独立危险因素，同时也是发生 II 级及以上术后并发症的危险因素。术中出血量过多可导致全身器官组织供血不足，从而影响了患者的脏器功能；体内大量的凝血因子被破坏，导致凝血功能下降而加重出血。术中大出血可抑制患者的免疫功能，使机体发生感染的概率大大增加；亦可延迟患者手术切口的愈合，增加切口的感染率。子宫内膜癌全面分期手术需要进行腹主动脉旁淋巴结清扫和系统的盆腔淋巴结清扫，晚期肿瘤患者往往存在较多肿大的淋巴结，在清扫过程中可能会造成渗血，影响机器人术野

的清晰度，增加术中血管损伤的风险。另外，血管壁的损伤也有可能导致术后 DVT 的发生^[14]。因此手术过程中应减少术中出血量，以防止并发症的发生。

子宫内膜癌发病的高危因素之一就是肥胖，临床统计约有 75% 以上的内膜癌患者合并肥胖甚至重度肥胖^[17]，而肥胖又与多种疾病相关，如糖尿病、原发性高血压和冠心病等。龚静等^[17]研究表明，机器人子宫内膜癌分期手术治疗子宫内膜癌合并肥胖（ $\text{BMI} \geq 28\text{kg}/\text{m}^2$ ）是安全可行的。但大量研究表明，随着 BMI 升高，子宫内膜癌合并肥胖患者围术期并发症发生率和手术危险性会相应增加。Gunderson C C 等^[18]研究指出， $\text{BMI} \geq 40\text{kg}/\text{m}^2$ 的子宫内膜癌患者术后并发症发生率较非肥胖患者显著升高，Bouwman F 等^[19]也得出相同结论，但 Santoso J T 等^[20]未发现 BMI 与子宫内膜癌患者术后并发症有关。腔镜手术中，肥胖患者手术空间狭小，术野暴露困难，但机器人手术可多方位进行探查，视野清晰，便于操作，可在狭小空间操作机械臂，可能为 BMI 未确立为并发症发生的独立危险因素的重要原因，而当进一步对手术并发症进行 Clavien-Dindo 分级后，发现 BMI 为发生 II 级及以上并发症的独立危险因素。

综上所述，达芬奇机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术术后并发症 Clavien-Dindo 分级多为 I 级和 II 级，高龄、手术时间 $>180\text{min}$ 和术中出血量 $>200\text{ml}$ 是术中及术后总体并发症发生的独立危险因素，高龄、肥胖和术中出血量 $>200\text{ml}$ 是发生 Clavien-Dindo II 级及以上术后并发症的独立危险因素，具有一定的临床参考价值。本研究也具有一定的局限性，首先，本研究属于回顾性、单中心研究，样本量较少，部分研究结果可能不具有代表性；其次，本研究未探讨并发症的发生对患者远期生存率的影响。

机器人辅助子宫内膜癌全面分期手术并发症发生的危险因素仍需多中心、大样本的临床病例进行前瞻性研究进行验证。

参考文献

- [1] Burke W M, Orr J, Leitao M, et al. Endometrial cancer: a review and current management strategies: part I[J]. *Gynecol Oncol*, 2014, 134(2): 385-392.
- [2] Diaz-Arrastia C, Jurnalov C, Gomez G, et al. Laparoscopic hysterectomy using a computer-enhanced surgical robot[J]. *Surg Endosc*, 2002, 16(9): 1271-1273.
- [3] 李小毛, 王佳. 机器人手术在子宫内膜癌分期手术中安全性与有效性的荟萃分析[J]. *中华妇产科杂志*, 2017, 52(3): 175-183.
- [4] Dindo D, Demartines N, Clavien P A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey[J]. *Ann Surg*, 2004, 240(2): 205-213.
- [5] 王卫杰, 高玲玲, 徐建波, 等. 达芬奇机器人手术系统与腹腔镜手术在子宫内膜癌全面分期手术中安全性和有效性的 Meta 分析[J]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2018, 14(3): 296-304.
- [6] Guy M S, Sheeder J, Behbakht K, et al. Comparative outcomes in older and younger women undergoing laparotomy or robotic surgical staging for endometrial cancer[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2016, 214(3): 350 e351-350 e310.
- [7] Paley P J, Veljovich D S, Shah C A, et al. Surgical outcomes in gynecologic oncology in the era of robotics: analysis of first 1000 cases[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2011, 204(6): 551 e551-559.
- [8] Turrentine F E, Wang H, Simpson V B, et al. Surgical risk factors, morbidity, and mortality in elderly patients[J]. *J Am Coll Surgeons*, 2006, 203(6): 865-877.
- [9] Gallotta V, Conte C, D'Indiosante M, et al. Robotic Surgery in Elderly and Very Elderly Gynecologic Cancer Patients[J]. *J Minim Invas Gyn*, 2018, 25(5): 872-877.
- [10] Lowe M P, Kumar S, Johnson P R, et al. Robotic surgical management of endometrial cancer in octogenarians and nonagenarians: analysis of perioperative outcomes and review of the literature[J]. *Journal of robotic surgery*, 2010, 4(2): 109-115.
- [11] Wright J D, Lewin S N, Barrena Medel N I, et al. Morbidity and mortality of surgery for endometrial cancer in the oldest old[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2011, 205(1): 66 e61-68.
- [12] Catanzarite T, Saha S, Pilecki M A, et al. Longer operative time during benign laparoscopic and robotic hysterectomy is associated with increased 30-day perioperative complications[J]. *J Minim Invas Gyn*, 2015, 22(6): 1049-1058.
- [13] Satoh T, Matsumoto K, Uno K, et al. Silent venous thromboembolism before treatment in endometrial cancer and the risk factors[J]. *Brit J Cancer*, 2008, 99(7): 1034-1039.
- [14] Wang X, Fu S, Freedman R S, et al. Venous thromboembolism syndrome in gynecological cancer[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2006, 16(Suppl 1): 458-471.
- [15] Singh S, Swarer K, Resnick K. Longer operative time is associated with increased post-operative complications in patients undergoing minimally-invasive surgery for endometrial cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2017, 147(3): 554-557.
- [16] Frey M K, Lin J F, Stewart L E, et al. Comparison of two minimally invasive approaches to endometrial cancer staging: a single-surgeon experience[J]. *J Reprod Med*, 2015, 60(3-4): 127-134.
- [17] 龚静, 王楠, 王敏, 等. 机器人手术治疗子宫内膜癌合并肥胖[J]. *中国微创外科杂志*, 2016, 16(8): 685-688.
- [18] Gunderson C C, Java J, Moore K N, et al. The impact of obesity on surgical staging, complications, and survival with uterine cancer: a Gynecologic Oncology Group LAP2 ancillary data study[J]. *Gynecol Oncol*, 2014, 133(1): 23-27.
- [19] Bouwman F, Smits A, Lopes A, et al. The impact of BMI on surgical complications and outcomes in endometrial cancer surgery-an institutional study and systematic review of the literature[J]. *Gynecol Oncol*, 2015, 139(2): 369-376.
- [20] Santoso J T, Barton G, Riedley-Malone S, et al. Obesity and perioperative outcomes in endometrial cancer surgery[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2012, 285(4): 1139-1144.