

早期宫颈癌患者机器人辅助宫颈癌根治术后并发症危险因素分析

尹漫¹, 郝晶¹, 张瑾¹, 张亚敏², 白贝³

(1. 西北妇女儿童医院麻醉手术室 陕西 西安 710061; 2. 空军军医大学第一附属医院护理部 陕西 西安 710032; 3. 西安安琪儿妇产医院妇产科 陕西 西安 710000)

摘要 **目的:** 分析早期宫颈癌患者行机器人辅助宫颈癌根治术 (RRH) 后并发症的危险因素, 并探讨其护理对策。**方法:** 选取 2020 年 7 月—2023 年 7 月西北妇女儿童医院行 RRH 治疗的 150 例早期宫颈癌患者作为研究对象。统计患者住院期间并发症发生情况, 根据并发症发生情况分组, 将发生并发症患者纳入并发症组, 将未发生并发症患者纳入无并发症组。统计并比较两组患者基线资料, 采用二元 Logistic 回归分析影响早期宫颈癌患者 RRH 术后发生并发症的危险因素; 基于相应危险因素采用 R 语言包构建列线图模型。**结果:** 共有 21 例 (14.00%) 患者发生并发症, 与无并发症组相比, 并发症组 BMI ≥ 24 kg/m²、分化程度为低分化、合并糖尿病患者占比更高, 手术时间更长, 术中出血量更多。二元 Logistic 回归分析显示, BMI ≥ 24 kg/m²、手术时间长、术中出血量、合并糖尿病是宫颈癌患者 RRH 术后发生并发症的危险因素。使用 Bootstrap 法对列线图模型进行内部验证, C-index 值为 0.880, 表明模型具有良好的区分度。绘制 ROC 曲线对列线图模型进行内部验证, 列线图模型预测 RRH 患者发生并发症的 AUC 为 0.880, 具有一定预测价值; 特异度、敏感度、约登指数分别为 0.752、0.905、0.657。**结论:** BMI、手术时间、术中出血量及合并糖尿病与 RRH 患者发生并发症相关, 同时基于上述因素构建列线图能够有效预测患者并发症发生风险, 未来临床可根据患者伴随的风险因素进行针对性干预, 以降低并发症发生风险。

关键词 宫颈癌根治术; 机器人辅助手术; 危险因素; 护理对策; 列线图

中图分类号 R737.33 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 06-1071-06

Risk factors of postoperative complications after robot-assisted radical hysterectomy for early-stage cervical cancer

YIN Man¹, HAO Jing¹, ZHANG Jin¹, ZHANG Yamin², BAI Bei³

(1. Anesthesia Operating Room, Northwest Women's and Children's Hospital, Xi'an 710061, China; 2. Nursing Department, the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, China; 3. Department of Gynecology and Obstetrics, Xi'an Angel Women's and Children's Hospital, Xi'an 710000, China)

Abstract **Objective:** To analyze the risk factors of postoperative complications in early-stage cervical cancer patients underwent robot-assisted radical hysterectomy (RRH), and to explore corresponding nursing countermeasures. **Methods:** 150 patients with early-stage cervical cancer who underwent RRH in Northwest Women's and Children's Hospital from July 2020 to July 2023 were selected as the research subjects. Complications occurred during hospitalization were counted, and the 150 patients were grouped into the complication group and the no-complication group according to whether complication occurred or not. The baseline data of patients in the two groups were compared, and the risk factors affecting the occurrence of complications after RRH in patients with early-stage cervical cancer were analyzed using binary logistic regression. A nomogram prediction model was constructed using the R language package based on the corresponding risk factors. **Results:** A total of 21 patients (14.00%)

收稿日期: 2024-01-15 录用日期: 2024-03-14

Received Date: 2024-01-15 Accepted Date: 2024-03-14

基金项目: 陕西省自然科学基金项目 (2019JM-sf-086)

Foundation Item: Natural Science Foundation of Shaanxi Province (2019JM-sf-086)

通讯作者: 白贝, Email: baibei8716@163.com

Corresponding Author: BAI Bei, Email: baibei8716@163.com

引用格式: 尹漫, 郝晶, 张瑾, 等. 早期宫颈癌患者机器人辅助宫颈癌根治术后并发症危险因素分析 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5 (6): 1071-1076.

Citation: YIN M, HAO J, ZHANG J, et al. Risk factors of postoperative complications after robot-assisted radical hysterectomy for early-stage cervical cancer[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024,5(6): 1071-1076.

developed complications. Compared with the no-complication group, the complication group had a higher percentage of patients with BMI ≥ 24 kg/m², lower differentiation degree, combining with diabetes mellitus, longer operative time and more intraoperative bleeding. Binary logistic regression analysis results showed that BMI ≥ 24 kg/m², longer operative time, intraoperative bleeding, and combined diabetes mellitus were risk factors for complications in cervical cancer patients after RRH. Bootstrap was used for internal validation of the nomogram prediction model, the C-index value of 0.880 indicated that the model had a good discrimination. The ROC curve was plotted for internal validation of the nomogram prediction model, and the AUC of the nomogram prediction model predicting the occurrence of complications in RRH patients was 0.880, which had certain predictive value. Specificity, sensitivity, and Jordon's index were 0.752, 0.905, and 0.657, respectively. **Conclusion:** BMI, operative time, intraoperative bleeding, and combined diabetes mellitus were associated with the occurrence of complications in early-stage cervical cancer patients after RRH, and the nomogram prediction model constructed based on the above factors can effectively predict the risk of complications. Targeted interventions based on patients' concomitant risk factors can be provided to reduce the risk of complications.

Key words Radical Hysterectomy; Robot-assisted Surgery; Risk Factor; Nursing Countermeasures; Nomogram

研究数据显示,我国宫颈癌新发病例占全球宫颈癌新发病例的18%,且呈现年轻化趋势,截至2010年,我国宫颈癌病死率达10%,位于女性恶性肿瘤死亡率第2位,严重危害女性患者生命安全^[1]。宫颈癌根治术(Radical Hysterectomy, RH)也称广泛性子官切除术,是临床治疗宫颈癌的常见术式,可有效切除病灶,延长患者生存时间^[2]。但RH术中切除的病变组织需从切口取出,操作难度较大,若病变组织破碎掉入腹腔,易增加患者肿瘤复发概率。机器人手术系统具有高精密度、高可靠性、活动灵活等特点,普通腹腔镜为4个自由度,部分位置无法达到,而机器人手术系统机械臂具有7个自由度,各个关节活动范围均超过90°,可在手术医师无法达到的地方灵活穿行,从而提高手术效果,降低机体损伤^[3]。机器人辅助下宫颈癌根治术(Robot-assisted Radical Hysterectomy, RRH)在进行盆腔淋巴结清扫时,可通过机器人系统软件滤除人手震颤,减少患者血管损伤。同时机械臂摄像头可提供15倍放大率,在RH手术中能更好地凝闭淋巴管,减少术中出血量,降低术后并发症发生率^[4]。然而RRH仍属于有创治疗,切除病灶过程中易破坏患者盆底血管与支持结构,缺乏合适的护理方案,术后易发生多种并发症,延长患者术后康复时间^[5]。如能发现影响宫颈癌RRH术后发生并发症的危险因素,并针对性干预,对降低患者并发症风险,改善患者预后具有积极意义。鉴于此,本研究着重探讨RRH对早期宫颈癌患者术后并发症的影响并分析其危险因素及护理对策。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2020年7月—2023年7月西北妇女儿童医院行RRH治疗的150例早期宫颈癌患者作为研究对象。纳入标准:①符合宫

颈癌相关诊断标准^[6];②患者均为首次发病;③符合RRH手术指征;④术前癌细胞无远处转移;⑤认知功能及神经系统正常;⑥TNM分期为I期;⑦18岁 \leq 年龄 $<$ 75岁;⑧肿瘤直径 $<$ 3 cm。⑨患者及家属对本研究知情同意。排除标准:①既往盆腹腔手术史;②合并免疫系统或凝血功能障碍;③伴有其他恶性肿瘤;④合并重要脏器类疾病;⑤妊娠及哺乳期患者;⑥非原发性宫颈癌;⑦术中转开腹者。

1.2 方法

1.2.1 术前准备及治疗 术前带领患者完成各项术前检查,包括血常规、心肺功能及心电图等;术前1 d叮嘱患者禁水、禁食,手术当天清晨行灌肠1次。患者均由同一名高年资主任医师使用第三代达芬奇机器人手术系统完成手术。

1.2.2 并发症发生情况及分组 记录患者住院期间并发症发生情况,包括尿路感染、尿失禁、尿潴留等。将发生并发症患者纳入并发症组,未发生并发症患者纳入无并发症组。

1.2.3 基线资料 统计患者基线资料,包括年龄、BMI、肿瘤直径、临床分期、病理类型、分化程度、手术时间、术中出血量、术后引流时间、术后卧床时间、住院时间、合并高血压、合并糖尿病、合并血脂异常。

1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行数据处理,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数(百分比) $[n(\%)]$ 表示,采用 χ^2 检验,等级资料采取秩和检验;采取二元Logistic回归分析影响早期宫颈癌患者RRH术后发生并发症的危险因素;基于相应危险因素采用R语言构建列线图模型;采用ROC分析列线图模型对早期宫颈癌患者RRH术后发生并发症的预测价值,AUC $>$ 0.9表示预测性能较高,0.7 \leq AUC \leq 0.90表示有一定预测性能,0.5 \leq AUC $<$ 0.7表示预测

性能较低， $AUC < 0.5$ 表示无预测性能；检验水平 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

住院期间，150 例 RRH 患者中发生并发症 21 例（14.00%），其中尿路感染 11 例（7.33%），尿失禁 8 例（5.33%），尿潴留 2 例（1.33%）。并发症组 BMI $\geq 24 \text{ kg/m}^2$ 、分化程度为低分化、合并糖尿病患者占比高于无并发症组，手术时

间长于无并发症组，术中出血量多于无并发症，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表 1。将 RRH 患者并发症发生情况作为因变量（“1” = 并发症组，“0” = 无并发症组），将表 1 中差异有统计学意义的变量作为自变量（BMI、分化程度、手术时间、术中出血量、合并糖尿病），赋值说明见表 2。行二元 Logistic 回归分析，结果显示，BMI $\geq 24 \text{ kg/m}^2$ 、手术时间长、术中出血量、

表 1 两组患者基线资料比较 [n (%)， $\bar{x} \pm s$]

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups of patients [n (%)， $\bar{x} \pm s$]

因素	并发症组 ($n=21$)	无并发症组 ($n=129$)	$t/\chi^2/Z$ 值	P 值
年龄 (岁)	50.28 ± 10.44	51.95 ± 9.64	0.728	0.468
BMI			10.607	0.001
$\geq 24 \text{ kg/m}^2$	13 (61.90)	34 (26.36)		
$< 24 \text{ kg/m}^2$	8 (38.10)	95 (73.64)		
肿瘤直径 (cm)	2.15 ± 0.44	1.92 ± 0.39	1.391	0.166
临床分期			0.242	0.623
IA 期	16 (76.19)	87 (67.44)		
IB 期	5 (23.81)	42 (32.56)		
病例类型			1.008	0.604
鳞癌	11 (52.38)	80 (62.02)		
腺癌	7 (33.33)	38 (29.46)		
其他	3 (14.29)	11 (8.53)		
分化程度			3.049	0.002
高分化	2 (9.52)	45 (34.88)		
中分化	12 (57.14)	70 (54.26)		
低分化	7 (33.33)	14 (10.85)		
手术时间 (min)	146.76 ± 21.03	129.75 ± 19.67	3.640	<0.001
术中出血量 (mL)	171.54 ± 35.43	140.73 ± 27.16	4.607	<0.001
术后引流时间 (d)	5.67 ± 1.58	5.33 ± 1.62	0.895	0.372
术后卧床时间 (d)	10.62 ± 2.25	9.88 ± 2.02	1.532	0.128
住院时间 (d)	14.34 ± 3.11	13.75 ± 2.98	0.836	0.404
合并高血压			2.092	0.148
是	8 (38.10)	27 (20.93)		
否	13 (61.90)	102 (79.07)		
合并糖尿病			4.656	0.031
是	6 (28.57)	12 (9.30)		
否	15 (71.43)	117 (90.70)		
合并血脂异常			0.504	0.478
是	4 (19.05)	14 (10.85)		
否	17 (80.95)	115 (89.15)		

表 2 赋值说明
Table 2 Value assignment

影响因素	变量类型	变量说明
BMI	分类变量	"0" = <24 kg/m ² , "1" = ≥ 24 kg/m ²
分化程度	分类变量	"0" = 高分化, "1" = 中分化, "2" = 低分化
手术时间	连续变量	—
术中出血量	连续变量	—
合并糖尿病	分类变量	"0" = 否, "1" = 是

表 3 各因素与宫颈癌患者 RRH 术后发生并发症的相关性

Table 3 Correlation of risk factors with the occurrence of complications after RRH in patients with cervical cancer

影响因素	B 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI 值
BMI ≥ 24 kg/m ²	1.503	0.664	5.124	0.024	4.495	1.223–16.517
分化程度			3.421	0.181		
低分化	1.544	0.886	3.038	0.081	4.683	0.825–26.572
中分化	1.678	1.022	2.698	0.100	5.357	0.723–39.683
手术时间	0.045	0.018	6.455	0.011	1.047	1.010–1.084
术中出血量	0.035	0.012	8.086	0.004	1.035	1.011–1.061
合并糖尿病	1.662	0.738	5.078	0.024	5.272	1.242–22.387
常量	-15.536	3.475	19.984	<0.001	—	—

合并糖尿病是 RRH 患者发生并发症的危险因素 (OR>1, P<0.05), 见表 3。基于二元 Logistic 回归分析结果构建 RRH 患者发生并发症的列线图预测模型如图 1。使用 Bootstrap 法对列线图模型进行内部验证, C-index 值为 0.880, 表明模型具有良好的区分度 (如图 2)。绘制 ROC 曲线对列线图模型进行内部验证。结果显示, 列线图模型预测 RRH 患者发生并发症的 AUC 为 0.880 (95%CI: 0.800–0.960, P<0.05), 具有一定预测价值; 特异度、敏感度、约登指数分别为 0.752、0.905、0.657。

3 讨论

机器人手术系统具有人工智能, 可通过自带程序完成三维重建, 适用于部分难度大、操作精细、病变特殊的患者, 并通过三维立体成像明确组织器官的解剖位置, 给部分手术医师临床操作带来帮助^[7]。RRH 可通过多自由度仿真手腕克服盆腔盲区, 在通过狭小腔隙后轻松完成神经、血管等组织超精密分离, 进而降低宫颈癌患者术后并发症, 提高预后^[8]。盛昕玫等人^[9]研究数据显示, 传统腹腔镜下 RH 术后并发症发生率为 31.85%, 而本研究 RRH 术后并

发症发生率仅为 14.00%。与传统腹腔镜下 RH 手术相比, RRH 虽具有诸多优势, 但部分患者围手术期仍可能出现尿路感染、尿失禁、尿潴留等并发症。因此, 临床急需寻找影响 RRH 患者并发症发生的危险因素并针对性干预, 以促进患者术后恢复, 改善预后。

二元 Logistic 回归分析结果显示, BMI ≥ 24 kg/m²、手术时间长、术中出血量、合并糖尿病是 RRH 患者发生并发症的危险因素, 分析其原因可能如下。① BMI ≥ 24 kg/m²: BMI 反映人体密度, 是评估机体肥胖程度的指标。数据显示, 我国成年人 BMI 在 18.5 kg/m²~23.9 kg/m²^[10], BMI ≥ 24 kg/m² 则提示患者存在超重或肥胖。BMI ≥ 24 kg/m² 患者脂肪层相对较厚, 脏器多被脂肪覆盖, 影响术者手术操作空间, 同时视野暴露及神经血管暴露受限, 影响机器人镜头视野, 增加手术误操作风险, 进而提高围手术期并发症风险^[11]。同时据相关研究显示, 肥胖患者长期处于微炎症状态, 可通过自分泌或旁分泌的形式释放激素、趋化因子等, 包括 IL-6、IL-1β、单核细胞趋化因子配体等^[12]。IL-6、IL-1β 可介导机体炎症反应, 影响机体免疫应答, 造成免疫紊乱, 从而增加患者围手术期感染风险, 诱发多种并

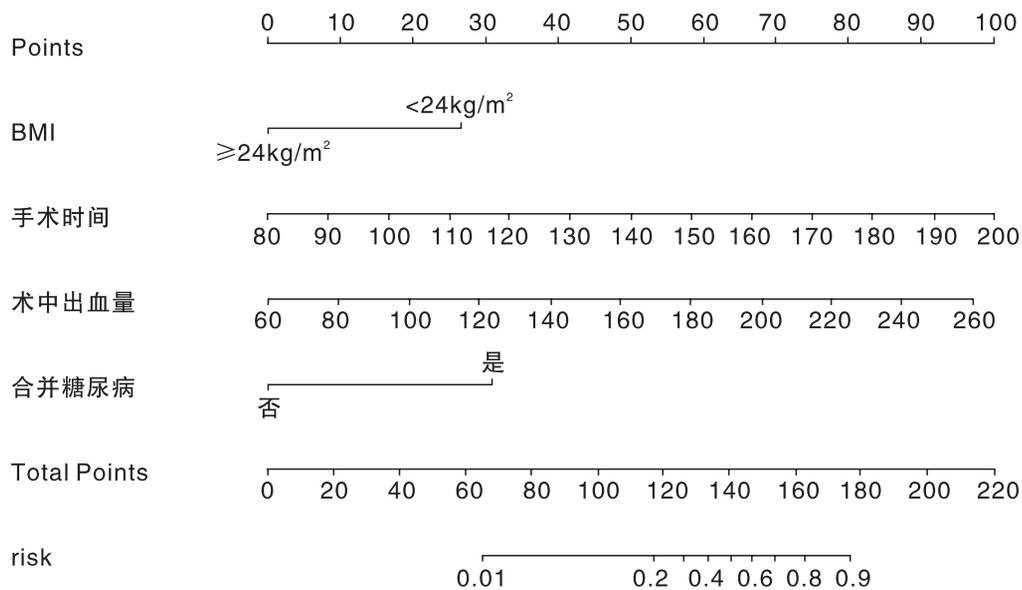


图1 宫颈癌患者RRH术后发生并发症的列线图预测模型

Figure 1 A nomogram prediction model for complications after RRH for cervical cancer patients

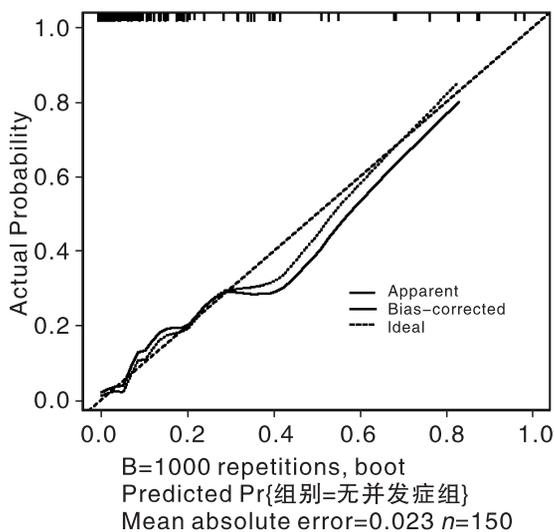


图2 宫颈癌患者RRH术后并发症的列线图校准曲线

Figure 2 Nomogram calibration curve of complications of cervical cancer patients after RRH

发症。因此临床对于 $\text{BMI} \geq 24 \text{ kg/m}^2$ 的患者，可通过饮食干预及有氧运动的方式改善患者体重水平，有氧运动可直接增加骨骼肌能力需求，降低患者体脂水平，减轻患者机体氧化应激及炎症反应，降低患者并发症风险。②手术时间长：手术时间越长宫颈癌患者 CO_2 气腹维持时间越长。 CO_2 溶解性较强，可直接穿透腹膜及肠壁进入血液循环， CO_2 被血液吸收后无法通过肺通气排出体外，影响机体血液酸碱度，容易诱发酸中毒^[13]。同时手术时间较长，还可增加患者低体温发生风险，手术室温度（ $23^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ ）相较于

人体温度较低，导致患者体温在手术过程中不断流失，可造成血流动力学波动，影响术后恢复，增加并发症发生风险^[14]。相关研究显示^[15]，缩短宫颈癌手术时间能够有效减少术中血液流失，降低肠蠕动，减少肠道相关并发症的发生，因此缩短患者手术时间十分必要。护士可在手术前通过集中学习的方式，了解手术过程，并与术者积极沟通，提高手术配合度，以缩短手术时间，同时术中可采取输液加温、覆盖保暖毯等保暖措施，降低围手术期并发症风险。③术中出血量多：据相关研究显示，贫血是造成肿瘤患者死亡的重要原因之一，超 1/3 的肿瘤患者存在贫血^[16]。贫血可影响机体凝血功能，贫血患者由于机体组织供血不足出现组织缺氧及酸中毒，激活机体凝血功能，消耗大量因子，造成凝血功能障碍^[17]。而术中出血量较多的宫颈癌患者贫血情况可能进一步加重，影响机体供氧水平，使胃肠、肝肾等器官发生缺血、缺氧性损伤，诱发多种并发症^[18]。因此临床对于术中出血量较多的患者可采取积极的输血措施维持机体血流量，同时在术前也可通过补充铁剂的方式提高血红蛋白水平，降低术中出血对于机体的影响，从而减少并发症发生风险。④合并糖尿病：手术属于有创治疗，患者术后可出现一系列应激反应，其中糖代谢紊乱属于临床较为常见的应激反应，即应激性高血糖。而合并糖尿病患者由于自身胰岛素抵抗或胰岛素分泌不足，使术后血糖应激性升高风险更高。高血糖可增加细胞外液渗

透压,使细胞内液向外流动,不同细胞内液流失可造成不同症状,如脑细胞失水可引发脑功能紊乱,肝细胞失水则造成肝脏水肿变性^[19-20]。因此临床对于合并糖尿病患者术前可通过应用胰岛素将空腹血糖控制在7.00 mmol/L以下,术后需密切关注患者血糖变化。据相关研究显示,术后患者空腹血糖控制在11.10 mmol/L以下,可有效减少术后并发症,还可避免低血糖发生风险^[21]。

本研究通过构建列线图模型将回归分析模型进行可视化和图形化处理,能直观、便捷地对宫颈癌患者RRH术后并发症情况进行预测,模型区分度良好,无需复杂运算,具有较好的实用性。临床应对伴有上述风险因素的宫颈癌患者密切观察并及时处理,以降低RRH术后并发症发生风险。据王志文等人^[22]研究结果显示,C反应蛋白也是造成机器人辅助宫颈癌根治术患者术后并发症发生的危险因素。但本研究受限于调查能力,未能将患者血清指标纳入因素分析,未来可将患者术前炎症因子纳入研究,以发现更多可影响患者术后并发症发生的影响因素,提高临床应用价值。

综上所述,BMI、手术时间、术中出血量及合并糖尿病与RRH患者发生并发症相关,同时基于上述因素构建列线图能够有效预测患者并发症发生风险,未来临床可根据患者伴随的风险因素进行针对性干预,以降低并发症发生风险。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: 尹漫负责设计论文框架,起草论文,论文修改;尹漫、郝晶负责操作实验,实施研究过程;张瑾、张亚敏负责收集数据,统计学分析,绘制图表;白贝负责拟定写作思路,指导撰写文章并最后定稿。

参考文献

- Bedell S L, Goldstein L S, Goldstein A R, et al. Cervical cancer screening: Past, present, and future[J]. *Sex Med Rev*, 2020, 8(1): 28-37.
- Uwins C, Patel H, Prakash Bhandoria G, et al. Laparoscopic and robotic surgery for endometrial and cervical cancer[J]. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*, 33(9): e372-e382.
- Novackova M, Pastor Z, Chmel R Jr, et al. Sexuality and quality of life after nerve-sparing radical hysterectomy for cervical cancer: a prospective study[J]. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2022, 61(4): 641-645.
- CHEN B L, JI M, LI P F, et al. Comparison between robot-assisted radical hysterectomy and abdominal radical hysterectomy for cervical cancer: a multicentre retrospective study[J]. *Gynecol Oncol*, 2020, 157(2): 429-436.
- Ponce J, Fernandez-Gonzalez S, Gil-Moreno A, et al. Risk factors for recurrence after robot-Assisted radical hysterectomy for early-stage cervical cancer: a multicenter retrospective study[J]. *Cancers (Basel)*, 2020, 12(11): 3387.
- 中国抗癌协会妇科肿瘤专业委员会. 子宫颈癌诊断与治疗指南(2021年版)[J]. *中国癌症杂志*, 2021, 31(6): 474-489.
- Ekdahl L, Wallin E, Alfonso E, et al. Increased institutional surgical experience in robot-assisted radical hysterectomy for early stage cervical cancer reduces recurrence rate: results from a nationwide study[J]. *J Clin Med*, 2020, 9(11): 3715.
- Carbonnel M, Dahm-Kähler P, Revaux A, et al. Adapting surgical skills from robotic-assisted radical hysterectomy in cervical cancer to uterine transplantation: a look to an optimistic future[J]. *J Robot Surg*, 2020, 14(6): 841-847.
- 盛昕玫, 赵卫东, 陈曦曦, 等. 宫颈癌腹腔镜根治术术中与术后并发症发生率及影响因素的对比研究[J]. *中国内镜杂志*, 2017, 23(1): 20-24.
- Schneider M, Borger V, Grigutsch D, et al. Elevated body mass index facilitates early postoperative complications after surgery for intracranial meningioma[J]. *Neurosurg Rev*, 2021, 44(2): 1023-1029.
- ZHOU T, LIU L, DAI H S, et al. Impact of body mass index on postoperative outcomes in patients undergoing radical resection for hilar cholangiocarcinoma[J]. *J Surg Oncol*, 2020, 122(7): 1418-1425.
- Gasmi A, Noor S, Menzel A, et al. Obesity and insulin resistance: associations with chronic inflammation, genetic and epigenetic factors[J]. *Curr Med Chem*, 2021, 28(4): 800-826.
- Staudinger T. Update on extracorporeal carbon dioxide removal: a comprehensive review on principles, indications, efficiency, and complications[J]. *Perfusion*, 2020, 35(6): 492-508.
- LING H, WANG G H, YI B, et al. Clavien-Dindo classification and risk prediction model of complications after robot-assisted radical hysterectomy for cervical cancer[J]. *J Robot Surg*, 2023, 17(2): 527-536.
- d'Andrea A, Banfi C, Bendjelid K, et al. The use of extracorporeal carbon dioxide removal in acute chronic obstructive pulmonary disease exacerbation: a narrative review[J]. *Can J Anaesth*, 2020, 67(4): 462-474.
- Jóźwik A, Karpeta E, Nita M, et al. Impact of blood loss and intraoperative blood transfusion during liver transplantation on the incidence of early biliary complications and mortality[J]. *Transplant Proc*, 2020, 52(8): 2477-2479.
- Trudeau M T, Casciani F, Maggino L, et al. The influence of intraoperative blood loss on fistula development following pancreatoduodenectomy[J]. *Ann Surg*, 2022, 276(5): e527-e535.
- Nanayakkara N, Curtis A J, Heritier S, et al. Impact of age at type 2 diabetes mellitus diagnosis on mortality and vascular complications: systematic review and meta-analyses[J]. *Diabetologia*, 2021, 64(2): 275-287.
- Tan D J H, Yaow C Y L, Mok H T, et al. The influence of diabetes on postoperative complications following colorectal surgery[J]. *Tech Coloproctol*, 2021, 25(3): 267-278.
- Liu J W, Ahn J, Nakonezny P A, et al. Insulin dependence increases the risk of 30-day postoperative complications following ankle fracture surgery in patients with diabetes mellitus[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2021, 60(5): 917-922.
- JIN J J, LIU Z M, CHEN Y H. Effect of Nano-Tracer on identification of sentinel lymph nodes in pelvic cavity and postoperative complications in patients with cervical cancer[J]. *J Nanosci Nanotechnol*, 2021, 21(2): 971-976.
- 王志文, 孔薇, 李晶, 等. 机器人辅助宫颈癌根治术后并发症发生的危险因素研究[J]. *实用癌症杂志*, 2022, 37(11): 1863-1865.

编辑: 张笑嫣