

## 新辅助化疗后机器人辅助与开腹手术治疗局部晚期 子宫颈癌术后生存影响因素的对比分析

周潇妮<sup>1</sup>, 唐旭秀<sup>2</sup>, 蔡丽萍<sup>3</sup>, 涂春华<sup>3</sup>, 张智<sup>3</sup>, 张琦玲<sup>3</sup>, 肖子文<sup>2</sup>, 赵娜<sup>4</sup>

(1. 景德镇市第二人民医院妇科 江西 景德镇 333000; 2. 南昌大学第一临床医学院 江西 南昌 330000;

3. 南昌大学第一附属医院妇产科 江西 南昌 330000; 4. 景德镇市第二人民医院检验科

江西 景德镇 333000)

**摘要 目的:** 探究局部晚期宫颈癌患者在新辅助化疗后应用机器人辅助下腹腔镜手术与开腹手术治疗术后生存质量的差异, 并对其影响因素进行分析。**方法:** 对 2016 年 1 月—2016 年 12 月在南昌大学第一附属医院妇科接受治疗的 76 例宫颈癌患者进行回顾性研究。其中研究组为机器人手术组, 38 例患者全部于新辅助化疗结束后行机器人辅助腹腔镜下广泛性子官切除术及盆腔淋巴结清扫术; 对照组为开腹手术组, 38 例患者在新辅助化疗结束后行开腹下广泛性子官切除术及盆腔淋巴结清扫术; 两组均对部分患者行腹主动脉旁淋巴结取样。纳入研究对象的一般临床特征、术后手术质量评价指标并统计和分析其无进展生存期及总生存期。**结果:** 研究组与对照组的一般临床特征无差异, 但研究组术后多项手术质量评价指标与对照组均有统计学差异 ( $P<0.05$ )。两组病理预后因素、无病生存期、总生存期、3 年生存率和 5 年生存率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。经单因素和多因素 Cox 比例风险模型分析发现, 宫颈浸润程度和术后是否补充放化疗为预后独立危险因素。**结论:** 对于局部晚期宫颈癌患者, 机器人辅助腹腔镜手术比传统开腹手术的手术质量评价好, 但两者在患者病理预后因素及术后生存期上无明显差异。

**关键词** 子宫颈癌; 机器人辅助手术; 开腹手术; 总生存期; 无病生存期

**中图分类号** R608 R713.4 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 02-0178-08

收稿日期: 2022-04-29 录用日期: 2022-11-31

Received Date: 2022-04-29 Accepted Date: 2022-11-31

基金项目: 江西省自然科学基金 (20192ACBL20038); 江西省科技计划重大项目 (20152ACG70022)

Foundation Item: Natural Science Foundation of Jiangxi Province(20192ACBL20038); Major Science and Technology Project of Jiangxi Province(20152ACG70022)

通讯作者: 蔡丽萍, E-mail: cailiping2550@163.com

Corresponding Author: CAI Liping, E-mail: cailiping2550@163.com

引用格式: 周潇妮, 唐旭秀, 蔡丽萍, 等. 新辅助化疗后机器人辅助与开腹手术治疗局部晚期子宫颈癌术后生存影响因素的对比分析 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5 (2): 178-185.

Citation: ZHOU X N, TANG X X, CAI L P, et al. Comparative analysis of the influencing factors on postoperative survival between robotic surgery and conventional laparotomy for locally advanced cervical cancer after neoadjuvant chemotherapy [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(2): 178-185.

## Comparative analysis of the influencing factors on postoperative survival between robotic surgery and conventional laparotomy for locally advanced cervical cancer after neoadjuvant chemotherapy

ZHOU Xiaoni<sup>1</sup>, TANG Xuxiu<sup>2</sup>, CAI Liping<sup>3</sup>, TU Chunhua<sup>3</sup>, ZHANG Zhi<sup>3</sup>, ZHANG Qiling<sup>3</sup>,  
XIAO Ziwen<sup>2</sup>, ZHAO Na<sup>4</sup>

(1. Department of Gynecology, the Second People's Hospital of Jingdezhen, Jingdezhen 333000, China; 2. The First Clinical Medical College of Nanchang University, Nanchang 330000, China; 3. Department of Obstetrics and Gynecology, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330000, China; 4. Department of Clinical Laboratory, the Second People's Hospital of Jingdezhen, Jingdezhen 333000, China)

**Abstract Objective:** To explore the differences of postoperative survival between patients underwent robot-assisted laparoscopic surgery and conventional laparotomy for locally advanced cervical cancer after neoadjuvant chemotherapy. **Methods:** A retrospective study was performed on 76 patients with cervical cancer who were treated in the Department of Gynecology, the First Affiliated Hospital of Nanchang University from January 2016 to December 2016. Among which, 38 patients underwent robot-assisted laparoscopic radical hysterectomy and pelvic lymph node dissection after neoadjuvant chemotherapy were divided into the study group, and 38 patients who were treated with conventional laparotomy after neoadjuvant chemotherapy into the control group. There was part of patients underwent para-aortic lymph node sampling in both groups. **Results:** There was no difference in terms of the general clinical characteristics between the two groups, but significant differences on surgical quality evaluation indicators were found between the two groups ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in pathological prognostic factors, disease-free survival, overall survival, 3-year survival rate, and 5-year survival rate ( $P > 0.05$ ). Doing chemoradiotherapy or not after surgery was an independent prognostic risk factor. **Conclusion:** For patients with locally advanced cervical cancer, robot-assisted surgery has better evaluation of surgical quality after surgery than the conventional laparotomy, but no significant difference was found in terms of pathological prognostic factors and postoperative survival between the two ways.

**Key words** Cervical Cancer; Robot-assisted Surgery; Laparotomy; Overall Survival; Disease-free Survival

宫颈癌是全球范围内严重的公共卫生问题，其平均初诊年龄为 53 岁，平均死亡年龄为 59 岁，每年新发和死亡病例数为 57 万和 31 万，是导致女性癌症患者死亡的主要原因。其中，中国和印度占患病和死亡病例数的 1/3 以上，这提示采取有效措施预防和治疗宫颈癌刻不容缓<sup>[1]</sup>。

国际妇科与产科联合会 (International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO) 将 IB<sub>2</sub> 期至 IVA 期的宫颈癌患者定义为局部晚期癌症，对于 IB<sub>2</sub> 期或 II A<sub>2</sub> 期患者可以进行手术治疗，但放射治疗仍是首选方式<sup>[2]</sup>。早先对宫颈癌的治疗主要是在术后进行相关辅助化疗或者直接行姑息性化疗。然而，近年来随着新型化疗药物的出现以及用药途径的改进，术前化疗正逐渐成为主流选择，此即新辅助化疗 (Neoadjuvant Chemotherapy, NACT)。NACT 是通过化疗的手

段缩小肿瘤并为后续的手术治疗创造适宜的条件，这一过程能同时达到消灭微小转移病灶的目的并增加后续放疗的敏感性，继而达到更好的治疗效果<sup>[3]</sup>。

自达芬奇手术机器人被批准应用于妇科以来，达芬奇机器人辅助手术量在过去十几年间近乎呈指数级增长，其在普通外科手术中的应用增加了 10~40 倍，全球机器人手术在 2018 年已突破 100 万例<sup>[4-5]</sup>。机器人辅助手术能够弥补传统腹腔镜手术的一些缺陷，且能够减少术中失血和术后并发症等<sup>[6]</sup>。此外，机器人手术系统固有的一些特征，如灵巧性高、精确度好、具有三维可视化视野、符合人体工程学等特征，能够有效增强外科医生的手术技能，继而达到更好的微创效果<sup>[7]</sup>。在妇科尤其是妇科肿瘤学的实际应用中，机器人辅助手术能够在盆腔中完成精细的操作，

有利于术中盆腔淋巴结清扫及术后盆底功能重建<sup>[8]</sup>。当前研究表明,应用机器人辅助手术能够达到较为理想的效果<sup>[9-10]</sup>。本研究对先期行辅助化疗的局部晚期宫颈癌患者进行回顾性研究,通过比较达芬奇机器人辅助腹腔镜下广泛性子宫切除术与传统开腹下广泛性子宫切除术的临床预后指标,包括患者术后5年的复发率、死亡率以及生存率等情况,探讨达芬奇机器人辅助腹腔镜在宫颈癌手术治疗中的优势,并对影响术后生存期的可能因素进行分析。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 纳入2016年1月1日—2016年12月31日在南昌大学第一附属医院妇科治疗的部分局部晚期宫颈癌患者为本研究对象,收集患者的相关数据,包括一般临床资料、实验室检验结果、术前病理活检结果、手术相关资料、辅助治疗相关资料(术前和术后)以及长期随访结果。其中,随访内容包括患者生存情况、复发情况等信息,并经2名受训的妇科医生对同一份病例进行整理和输入,对存疑的参数核对后重新录入并建立统一的研究数据库。

研究纳入标准:①患者经阴道镜下宫颈活检病理确诊为宫颈癌;②由2位妇科肿瘤专家依据2009年FIGO分期标准诊断患者疾病分期,其中选定患者的临床分期为IB<sub>2</sub>、IIA<sub>2</sub><sup>[11]</sup>;③患者接受腹腔镜下机器人辅助手术以及开腹手术;④依靠B超、CT、MRI来评估肿瘤病灶的大小;⑤患者无严重合并症,无化疗及手术禁忌证;⑥患者术后的病理报告全面;⑦患者随访资料齐全,有生存结局。

**1.2 手术方法** 本研究选定患者的临床分期为IB<sub>2</sub>、IIA<sub>2</sub>,其中研究组在新辅助化疗2个疗程后行机器人辅助腹腔镜下广泛性子宫切除术及盆腔淋巴结清扫术,而对照组在新辅助化疗2个疗程后行传统开腹下广泛性子宫切除术及盆腔淋巴结清扫术,两组部分患者行腹主动脉旁淋巴结取样。患者是否行术后辅助治疗取决于术中发现、术后病理判断以及患者的耐受情况。

**1.3 观察指标** 主要的观察和随访指标包括患

者术后B超、CT及MRI结果、总生存期(Overall Survival, OS)以及无病生存期(Disease-free Survival, DFS),并以术后第5年为肿瘤学长期结局的观察截点。其中,通过2名资深影像学诊断医生评估患者B超、CT及MRI结果,OS定义为接受治疗日期起至任何原因导致的死亡或最后1次有效随访的时间间隔,DFS定义为接受治疗日期起至死亡/复发或最后1次有效随访的时间间隔。

**1.4 统计学方法** 所有数据采用SPSS 26.0统计软件进行分析处理。计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示并采用独立样本 $t$ 检验进行分析,计数资料使用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确检验,采用Kaplan-Meier法进行生存分析并通过双侧对数秩检验进行分析,采用Cox回归建立比例风险模型并确定影响生存结局的独立风险因素,计算风险比(Hazard Ratio, HR)和95%CI。所有假设检验均以 $\alpha = 0.05$ 为临界值评估数据间有无统计学差异。

## 2 结果

**2.1 临床特征分析** 2016年1月—2016年12月在南昌大学第一附属医院治疗的IB<sub>2</sub>及IIA<sub>2</sub>期宫颈癌患者共76例,对这些患者进行回顾性研究。其中研究组(经新辅助化疗后行机器人辅助腹腔镜下广泛性子宫切除术及盆腔淋巴结清扫术)38例,对照组(新辅助化疗后行开腹下广泛性子宫切除术及盆腔淋巴结清扫术)38例。研究组平均( $51.10 \pm 7.00$ )岁,对照组平均( $50.50 \pm 6.30$ )岁。研究组肿瘤大小( $41.22 \pm 11.58$ )mm,对照组肿瘤大小( $44.53 \pm 11.85$ )mm。FIGO分期:研究组IB<sub>2</sub>期24例,IIA<sub>2</sub>期14例;对照组IB<sub>2</sub>期25例,IIA<sub>2</sub>期13例。病理类型:鳞癌66例,腺癌6例和腺鳞癌4例。肿瘤分化程度:研究组G<sub>1</sub>有4例、G<sub>2</sub>有9例、G<sub>3</sub>有25例;对照组G<sub>1</sub>有2例、G<sub>2</sub>有8例、G<sub>3</sub>有28例(见表1)。

**2.2 手术质量评价** 两组手术质量评价结果比较,研究组与对照组在手术时间、术中出血量、术后肠道功能恢复时间、术后首次下床活动时间、术后至拔尿管时间及术后至出院时间上差

表 1 两组局部晚期宫颈癌患者的临床特征

Table 1 General information of the two groups of patients with locally advanced cervical cancer

项目	研究组	对照组	P值
年龄(岁)	51.10±7.00	50.50±6.30	0.693
肿瘤大小(mm)	41.22±11.58	44.53±11.85	0.282
FIGO分期			0.811
IB <sub>2</sub>	24	25	
IIA <sub>2</sub>	14	13	
病理类型			0.874 <sup>a</sup>
鳞癌	32	34	
腺癌	4	2	
鳞腺癌	2	2	
分化程度			0.658 <sup>a</sup>
G <sub>1</sub>	4	2	
G <sub>2</sub>	9	8	
G <sub>3</sub>	25	28	

注：a. 采用 Fisher 精确卡方

异具有统计学意义 ( $P<0.001$ )。此外, 两组术后 1 周伤口渗出发生率和术后 1 周伤口感染率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。但两组并发症比较, 差异具有统计学意义 ( $P=0.028$ )。据术后病理结果显示, 两组淋巴结转移、宫旁浸润、宫颈浸润结果比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。在术后辅助治疗方面, 只有对照组 1 例患者因个体差异无法耐受化疗而放弃使用, 其余均行术后辅助放、化疗, 两组比较无明显统计学差异 ( $P>0.05$ ), 见表 2。

**2.3 长期随访结果** 对纳入本研究的所有局部晚期宫颈癌患者进行术后长期随访, 分析和统计患者的 DFS 及 OS, 同时统计患者 3 年生存率和 5 年生存率 (即在广泛性子官切除术后, 经过各项综合治疗生存 3 年、5 年以上的比例)。本研究总体随访时间为 10~72 个月, 失访率为 7.89%。研究组 DFS 为 46.3 (11~72) 个月, 对照组 DFS 为 46.0 (10~72) 个月。研究组 OS 为 56.2 (11~72) 个月, 对照组 OS 为 56.8 (10~72) 个月。两组 DFS 和 OS 比较无统计学差异 ( $P>0.05$ ), 如图 1。研究组 3 年生存率为 94.7%, 对照组为 94.7%;

研究组 5 年生存率为 57.9%, 对照组为 52.6% (如图 2)。

**2.4 Cox 比例风险模型** 对纳入本研究的所有局部晚期宫颈癌患者进行 Cox 比例风险模型单因素分析和多因素分析。观察各项指标与宫颈癌预后的关系, 结果显示患者年龄、肿瘤分化程度、并发症的有无及手术方式与预后无关 ( $P>0.05$ ), 而肿瘤大小、FIGO 分期、病理分型、有无淋巴结转移/宫旁浸润、宫颈浸润程度以及术后是否辅助放化疗与预后显著相关 ( $P<0.05$ ), 见表 3。

将以上具有显著相关性的 6 个指标纳入 Cox 模型进行多因素回归分析, Cox 比例风险模型多因素回归分析以  $\alpha=0.05$  为标准, 将各变量进行 Cox 多因素分析, 得出与预后有关的重要的独立因素为: 宫颈浸润程度和术后是否补充放化疗 (见表 4)。

### 3 讨论

达芬奇机器人手术具有可放大 10~15 倍的三维术野、人手震颤自动过滤系统及精细灵活的机械臂, 有助于提高手术精度, 进而缩短手术

表 2 两组患者手术质量评价及术后病理危险因素

Table 2 Surgical quality evaluation and pathological risk factors of the two groups of patients

项目	研究组	对照组	P值
手术时间 (min)	214.0 ± 25.0	240.0 ± 31.0	<0.001
出血量 (ml)	315.0 ± 30.0	487.0 ± 93.0	<0.001
术后肠道功能恢复时间 (h)	11.4 ± 2.1	19.2 ± 2.4	<0.001
术后首次下床活动时间 (h)	7.6 ± 1.2	12.3 ± 2.7	<0.001
术后至拔尿管时间 (d)	8.8 ± 1.2	13.2 ± 1.9	<0.001
术后至出院时间 (d)	4.1 ± 0.9	6.3 ± 1.2	<0.001
术后 1 周伤口渗出			0.358 <sup>a</sup>
有	1	4	
无	37	34	
术后 1 周伤口感染			0.493 <sup>a</sup>
有	0	2	
无	38	36	
并发症			0.028 <sup>a</sup>
有	1	8	
无	37	30	
淋巴结转移 / 宫旁浸润			0.645
阳性	16	18	
阴性	22	20	
宫颈浸润			0.602
≥ 1/2	27	29	
<1/2	11	9	
术后辅助放、化疗			1.000 <sup>a</sup>
是	38	37	
否	0	1	

注: a. 采用 Fisher 精确卡方

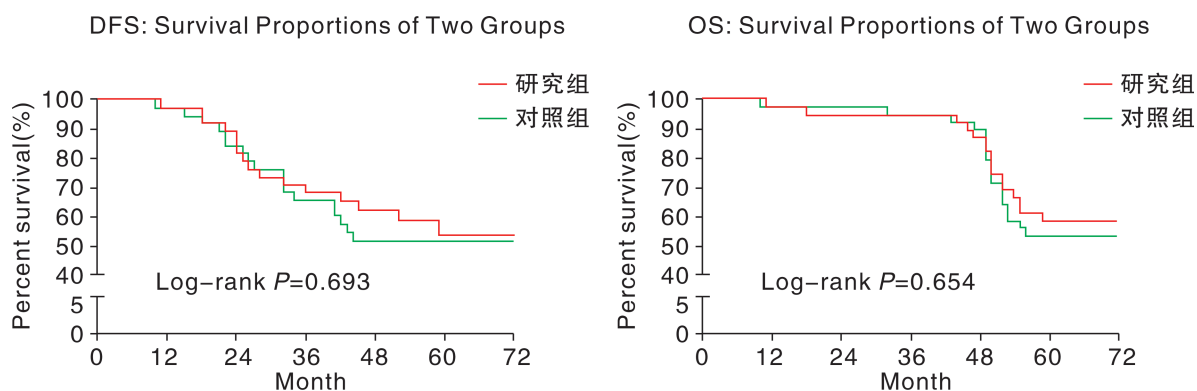


图 1 两组局部晚期宫颈癌患者生存曲线

Figure 1 Survival curves of the two groups of patients



表 3 76 例宫颈癌患者 Cox 比例风险模型单因素分析

Table 3 Cox proportional hazard model univariate analysis of the 76 patients with locally advanced cervical cancer

变量	例数	$\beta$ 值	SE 值	Wald 值	自由度	P 值	HR	95% CI
年龄		0.124	0.346	0.128	1	0.720	0.884	0.449~1.740
≤ 50 岁	40							
>50 岁	36							
肿瘤大小		0.786	0.389	4.078	1	0.043 <sup>a</sup>	2.129	1.023~4.707
≤ 4cm	31							
>4cm	45							
FIGO 分期		1.077	0.347	9.617	1	<0.01 <sup>a</sup>	2.936	1.486~5.800
I B <sub>2</sub>	49							
II A <sub>2</sub>	27							
病理分型		1.335	0.390	11.69	1	<0.01 <sup>a</sup>	3.799	1.767~8.165
鳞癌	66							
腺癌 / 鳞腺癌	10							
分化程度		-0.242	0.367	0.435	1	0.510	0.785	0.383~1.611
G <sub>1</sub> /G <sub>2</sub>	23							
G <sub>3</sub>	53							
并发症		1.696	1.015	2.790	1	0.095	5.451	0.745~39.88
无	67							
有	9							
淋巴结转移 / 宫旁浸润		0.972	0.390	6.218	1	0.013 <sup>a</sup>	2.644	1.231~5.679
阴性	42							
阳性	34							
宫颈浸润		1.289	0.349	13.65	1	<0.01 <sup>a</sup>	3.629	1.832~7.190
<1/2	20							
≥ 1/2	56							
手术方式		0.151	0.344	0.192	1	0.661	1.162	0.593~2.280
机器人辅助	38							
开腹手术	38							
术后放化疗		-2.904	1.118	6.746	1	<0.01 <sup>a</sup>	18.25	2.039~163.2
无	1							
有	75							

注：a. 采用 Fisher 精确卡方

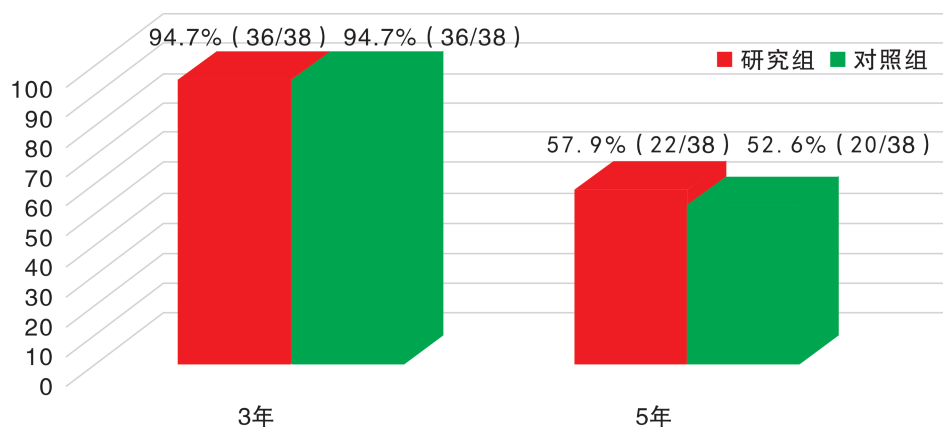


图2 两组局部晚期宫颈癌患者生存率对比

Figure 2 Comparison of survival rate of the two groups of patients

表4 76例宫颈癌患者Cox比例风险模型多因素分析

Table 4 Cox proportional hazard model multivariate analysis of the 76 patients with locally advanced cervical cancer

参数	$\beta$ 值	SE值	Wald值	自由度	P值	HR	95%CI
肿瘤大小	0.791	0.410	3.730	1	0.053	2.207	0.988~4.926
FIGO分期	0.667	0.415	2.577	1	0.108	1.948	0.863~4.398
病理分型	0.513	0.481	1.142	1	0.285	1.671	0.652~4.286
淋巴结转移/宫旁浸润	0.681	0.433	2.475	1	0.116	1.976	0.846~4.614
宫颈浸润	0.967	0.406	5.679	1	0.017 <sup>a</sup>	2.630	1.187~5.825
术后放化疗	-3.078	1.312	5.509	1	0.019 <sup>a</sup>	21.74	1.662~284.0

注：a. 采用 Fisher 精确卡方

时间、减少手术创伤、加快伤口愈合及术后恢复<sup>[6]</sup>。这一优势在本研究的结果中得到验证，其中研究组患者手术时间、术中出血量、术后肠道功能恢复时间、首次下床活动时间、并发症的有无以及术后至出院时间等结局指标均优于对照组 ( $P < 0.05$ )，而两组术后1周伤口渗出生率及伤口感染率比较，差异并不明显（因数据量较少，采用 Fisher 精确检验），但达芬奇机器人辅助手术并不能减少病理预后危险因素，对 OS 及 DFS 无明显改善。此外，研究组与对照组3年及5年的 OS 和 DFS 均无明显差异，多因素分析提示宫颈浸润程度和术后是否补充放化疗是影响患者死亡及复发/死亡的独立危险因素。遗憾的是，由于本研究总体数据量相对较少，在患者术后补充

放化疗的数据中，其 HR 值相对较大，因而术后补充放化疗作为独立危险因素的结论有待商榷，还需纳入更多临床病例来进一步验证。

在全球范围内，宫颈癌是女性第4大常见癌症，在国内同样保持较高的发病率和死亡率<sup>[12]</sup>。传统治疗方法是根治性手术（广泛性子官切除术及盆腔淋巴结清扫术）及放化疗，且对放疗较敏感，因此手术结合放疗可达到较好的治疗效果。近年来，宫颈癌的发病趋势逐渐呈现年轻化，同时具有非鳞癌比例升高、淋巴结转移率高及临床分期较早等特点<sup>[13]</sup>。虽然应用传统治疗方法，早期宫颈癌5年生存率可达80%以上，但因 IB<sub>2</sub> 及 IIA<sub>2</sub> 期患者的肿瘤直径 >4 cm，若只单纯接受手术或放疗，5年生存率不足50%，患者生活质

量较差<sup>[14]</sup>。因此，为了提高宫颈癌患者的生存率，新辅助化疗在国内被不断应用和推广，同时这一新疗法的有效性也在不断被验证。

新辅助化疗是在未对肿瘤组织切除之前进行药物化疗，这种方式有利于化疗药物的渗入，从而达到较好的抑制效果，这与传统手术后辅助化疗不同，故称为新辅助化疗<sup>[15]</sup>。当前国内对新辅助化疗尤为推崇，认为其可以改善宫旁浸润情况及子宫的活动度，能将肿瘤分期降至可以手术的期别，为根治性手术提供条件。同时，这种疗法能够降低肿瘤细胞的活性，继而减少肿瘤细胞在术中弥散及术后转移的发生，避免潜在的复发危险。此外，该疗法通过缩小瘤体，有利于对直径较大的肿瘤进行完整切除，同时达到消灭微小转移病灶的作用，这一过程还能够使肿瘤细胞由乏氧细胞转变成有氧细胞，继而增强了后续放疗的敏感性。最后，通过术前化疗可以发现患者对化疗的敏感情况，为术后的辅助治疗提供思路 and 选择。

随着国民生活水平的提高和对生活质量的追求，患者也更加重视微创手术带来的益处，机器人手术系统的出现为微创手术带来了新的选择。当前，达芬奇机器人被广泛运用于宫颈癌根治术，也在其他学科领域中不断开展，同时也正在积极开展更多前瞻性、大样本、临床多中心的随机对照实验，以证实其在外科领域的应用价值。

**利益冲突声明：**本文不存在任何利益冲突。

**作者贡献声明：**①周潇妮负责设计论文框架，起草论文；②蔡丽萍、周潇妮、唐旭秀、张智负责研究过程的实施；③周潇妮、赵娜、肖子文、张琦玲负责数据收集，统计学分析、绘制图表；④周潇妮、唐旭秀负责论文修改；⑤蔡丽萍、涂春华负责拟定写作思路，指导撰写文章并最后定稿。

## 参考文献

- [1] Arbyn M, Weiderpass E, Bruni L, et al. Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: a worldwide analysis [J]. *Lancet Glob Health*, 2020, 8(2): 191–203.
- [2] Hill E K. Updates in cervical cancer treatment [J]. *Clin Obstet Gynecol*, 2020, 63(1): 3–11.
- [3] Gadducci A, Cosio S. Neoadjuvant chemotherapy in locally advanced cervical cancer: review of the literature and perspectives of clinical research [J]. *Anticancer Res*, 2020, 40(9): 4819–4828.
- [4] Peters B S, Armijo P R, Krause C, et al. Review of emerging surgical robotic technology [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(4): 1636–1655.
- [5] Armijo P R, Pagkratis S, Boilesen E, et al. Growth in robotic-assisted procedures is from conversion of laparoscopic procedures and not from open surgeons' conversion: a study of trends and costs [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(4): 2106–2113.
- [6] Leal G T, Campos C O. 30 Years of robotic surgery [J]. *World J Surg*, 2016, 40(10): 2550–2557.
- [7] Peters B S, Armijo P R, Krause C, et al. Review of emerging surgical robotic technology [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(4): 1636–1655.
- [8] 齐金红, 袁勇, 冯文娟, 等. 达芬奇机器人在妇科手术应用中的安全性评价 [J]. *机器人外科学杂志 (中英文)*, 2021, 2(2): 111–122.
- [9] CAO L, XU H, CHEN Y, et al. A detailed analysis of the learning curve: da vinci robot-assisted radical hysterectomy in cervical cancer [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2015, 22(6S): S228–S229.
- [10] 温晓春, 蔡丽萍, 涂春华, 等. 达芬奇机器人手术系统在妇科肿瘤手术中的应用 [J]. *南昌大学学报 (医学版)*, 2016, 56(6): 60–62.
- [11] Sponholtz S E, Mogensen O, Hildebrandt M G, et al. From FIGO–2009 to FIGO–2018 in women with early-stage cervical cancer; does the revised staging reflect risk groups? [J]. *Gynecol Oncol*, 2021, 163(2): 281–288.
- [12] 张仲华, 刘晨瑛, 任会叶, 等. 2003–2018 年间中国女性宫颈癌发病与死亡趋势研究 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2022, 26(1): 14–20.
- [13] Johnson C A, James D, Marzan A, et al. Cervical cancer: an overview of pathophysiology and management [J]. *Semin Oncol Nurs*, 2019, 35(2): 166–174.
- [14] Stier E A, Engels E, Horner M J, et al. Cervical cancer incidence stratified by age in women with HIV compared with the general population in the United States, 2002–2016 [J]. *AIDS*, 2021, 35(11): 1851–1856.
- [15] 徐萍萍. 广泛性子官切除术前行新辅助化疗对 IB<sub>2</sub> 及 II A<sub>2</sub> 期宫颈癌的治疗影响 [D]. 大连: 大连医科大学, 2019: 1–8.

编辑：刘静凯