

• 专家论坛 •



陈凛,教授,主任医师。中国人民解放军总医院普外科主任,全军普通外科研究所所长,从事胃肠道肿瘤临床与基础相关诊治工作三十余年。现任中华医学会外科学分会常务委员,中国研究型医院学会消化道肿瘤专业委员会主任委员,中国医师协会上消化道外科医师分会主任委员,中国医学装备协会外科医学装备分会副会长,北京市外科学分会副主任委员。在国内外率先开展胃癌微创治疗,包括传统腹腔镜、机器人、3D腹腔镜和免气腹腔镜等技术;牵头成立全军首个胃癌多学科治疗团队,牵头制定中国《消化道肿瘤多学科综合治疗协作组诊疗模式专家共识》、《胃癌肝转移诊断与综合治疗中国专家共识》等多部指南与共识。先后主持国家“十三五”精准医学专项课题、国家卫生行业基金和国家自然科学基金等20余项课题,发表SCI论文60余篇,累计影响因子210余分。主编主译著作11部,实用新型和发明专利10项。获教育部科技进步一等奖,中华医学科技一等奖等奖项10余项。

机器人与腹腔镜辅助胃癌根治术中复杂部位淋巴结清扫对比研究*

张珂诚 曹博 卫勃 陈凛

摘要 目的:旨在探究机器人与腹腔镜辅助胃癌根治术在复杂部位区域内淋巴结的效果比较。方法:回顾性分析2014年8月至2015年8月于中国人民解放军总医院接受胃癌根治术的296例患者的临床资料,其中机器人组61例,腹腔镜组235例。收集患者临床特征、手术指标、病理和相关肿瘤数据,并根据手术程度分析各站切除淋巴结的数量。结果:机器人组的淋巴结清扫数量显著增加($P=0.046$),在N2区域也能较腹腔镜组清扫更多的淋巴结($P=0.038$)。对于远端胃切除术,机器人组和腹腔镜组可分别切除脾动脉区域的(2.8 ± 1.7)和(2.2 ± 1.2)个淋巴结($P=0.036$)。对于全胃切除术,机器人组和腹腔镜组可分别切除脾动脉区域的(2.8 ± 1.2)和(2.1 ± 1.0)枚淋巴结($P=0.049$)。脾门周围淋巴结的切除数为(1.8 ± 0.8)和(1.3 ± 0.7)枚($P=0.042$),差异具有统计学意义。两组的术中输血率($P=0.617$)、术后住院天数($P=0.071$)、近端切缘($P=0.064$)和远端切缘($P=0.667$)无显著差异。术后并发症的发生率也无显著差异($P=0.854$),但是根据Clavien-Dindo分级,机器人组的术后并发症程度显著下降($P=0.039$)。结论:机器人辅助胃癌根治术能够在复杂部位的区域淋巴结中发挥更大的优势,并且可能有助于降低根治性D2淋巴结清扫后并发症的严重程度。

关键词 达芬奇机器人 腹腔镜 胃癌根治术 术后并发症 淋巴结清扫

doi:10.3969/j.issn.1000-8179.2019.11.188

Potential advantages of robot-assisted gastrectomy over laparoscopy-assisted gastrectomy regarding lymphadenectomy for gastric cancer

Kecheng Zhang, Bo Cao, Bo Wei, Lin Chen

Correspondence: Lin Chen; E-mail: chenlinbj@vip.sina.com

Department of General Surgery, First Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 81672319) and the Beijing Municipal Science and Technology Plan projects (No. Z161100000516237)

Abstract Objective: To investigate and compare the abilities of robot-assisted gastrectomy (RAG) and laparoscopy-assisted gastrectomy (LAG) to remove lymph nodes in technically demanding areas. **Methods:** Between August 2014 and August 2015, 61 patients who underwent RAG and 235 patients who underwent LAG were enrolled in this study. Clinical characteristics, operative parameters, and pathological and oncological data were collected prospectively, and the numbers of retrieved lymph nodes for each station were analyzed in accordance with the extent of surgery. **Results:** More lymph nodes were retrieved in the RAG group than in the LAG group ($P=0.046$). Similarly, the RAG group had more retrieved lymph nodes in the N2 area ($P=0.038$). In patients who underwent distal gastrecto-

作者单位:中国人民解放军总医院第一医学中心普通外科

*本文课题受国家自然科学基金(编号:81672319)和首都临床特色应用研究与成果推广项目(编号:Z161100000516237)资助

通信作者:陈凛 chenlinbj@vip.sina.com

my, the numbers of retrieved lymph nodes around the splenic artery area using RAG and LAG were 2.8 ± 1.7 and 2.2 ± 1.2 , respectively ($P=0.036$). In patients who underwent total gastrectomy, 2.8 ± 1.2 and 2.1 ± 1.0 lymph nodes were retrieved with RAG and LAG around the splenic artery area, respectively ($P=0.049$). The mean numbers of lymph nodes retrieved around the splenic hilum were 1.8 ± 0.8 and 1.3 ± 0.7 , respectively ($P=0.042$). The intraoperative blood transfusion rate ($P=0.617$), postoperative hospital days ($P=0.071$), proximal resection margin ($P=0.064$), and distal resection margin ($P=0.667$) were not significantly different between the two groups. The numbers of postoperative complications were also similar between the RAG and LAG groups ($P=0.854$). However, RAG had less severe complications according to the Clavien-Dindo classification ($P=0.039$). **Conclusions:** This study demonstrated that RAG had advantages over LAG regarding lymph node dissection in technically demanding areas and might contribute to radical D2 lymphadenectomy with less severe complications.

Keywords: da Vinci robotic, laparoscopy, radical gastrectomy for cancer, postoperative complication, lymph node dissection

目前,手术仍是可能治愈胃癌的唯一方式。以腹腔镜手术为代表的微创外科技术在临床应用越来越普遍,中日韩美等国家胃癌微创手术占比也逐年递增^[1]。对于拟行远端胃癌根治术的早期胃癌患者,《胃癌诊疗规范(2018版)》推荐腹腔镜可作为常规治疗方式^[2]。对于进展期胃癌,CLASS-01研究证实腹腔镜辅助胃癌根治术有减少术中出血和缩短住院时间等优势^[3]。目前,相关专业学会已出版《中国腹腔镜胃癌根治手术质量控制专家共识(2017版)》用以规范腹腔镜胃癌手术的临床应用开展^[4]。

机器人手术是微创外科的另一具体形式。相比于腹腔镜技术,机器人手术拥有三维的高清视野、灵活的关节活动和舒适的操控平台。已有研究显示机器人辅助胃癌根治术能减少术中出血^[5],但机器人手术的优势尚需更多研究数据进一步明确。本研究对比分析机器人辅助和腹腔镜辅助胃癌根治术近期疗效,以明确机器人技术在胃癌淋巴结清扫中的优势,为相关研究开展提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 研究方案

回顾性收集2014年8月至2015年8月间收治于中国人民解放军总医院,且均由本课题组执行手术的胃癌患者资料。纳入标准:1)病理学明确诊断为胃癌的患者;2)CT、MRI等影像学发现无肝、肺等远处转移;3)无既往胃部手术史;4)行腹腔镜或机器人辅助胃癌手术。排除标准:1)缓解症状、减瘤等姑息手术患者;2)合并其他肿瘤患者;3)病例资料不全的患者。

1.2 方法

1.2.1 手术方式 根据术前内镜、影像学定位及术中所见行远端、全胃或近端胃切除术以达到肿瘤根治。淋巴结清扫范围根据术前分期和术中所见行相应部位淋巴结清扫。远端胃切除中,D1清扫第1、3、4sb、4d、5、6和7组淋巴结,D1+清扫D1、8a和9组淋巴结,D2清扫D1、8a、9、11p和12a组淋巴结。全胃切除中,D1清扫第1~7组淋巴结,D1+清扫D1、8a、9和

11组淋巴结,D2清扫D1、8a、9、10、11和12组淋巴结。近端胃上手术中,D1清扫1、2、3、4sa、4sb和7组淋巴结,D1+清扫D1、8a、9和11组淋巴结。cT1N0肿瘤行D1或D1+淋巴结清扫,cT2~4或cN+行D2淋巴结清扫。所有患者均采用腹部小切口(<5 cm)方式完成标本取出和消化道重建。重建方式考虑不同胃切除范围和吻合张力等因素选择毕I式、毕II式、Roux-en-Y等。术后手术标本由外科医师进行淋巴结分组,送至病理科进行淋巴结的检取并按照第7版美国癌症联合会(AJCC)胃癌分期系统进行分期^[6]。术后并发症根据Clavien-Dindo进行分级^[7]。

1.2.2 资料收集 收集患者术前基线数据,包括年龄、性别、美国东部肿瘤协作组体力状况评分(ECOG)和美国麻醉医师协会评分(ASA),合并症和既往手术史等。术中数据,包括手术时间、出血量、术中输血、中转开腹(腹部切口>5 cm)等。术后数据,包括住院时间、病理分期、并发症等。

1.3 统计学分析

采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。定量资料根据离散程度选择 $\bar{x} \pm s$ 或中位数表示,组间比较选择 t 检验或Mann-Whitney检验。无序分类资料选择 χ^2 检验或Fisher精确概率检验;有序分类资料组间比较选择Wilcoxon秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线特征

共有61例机器人辅助胃癌根治术和235例腹腔镜辅助胃癌根治术患者纳入分析,患者基线资料见表1。两组患者在年龄、性别、体重指数等差异无统计学意义。机器人组和腹腔镜组中分别有23例(37.7%)和72例(30.6%)患者有合并症,分别有11例(18.1%)和39例(16.6%)患者有既往手术史。

2.2 围手术指标

两组围手术期指标比较见表2。机器人组平均手术时间为(244.9 ± 53.2) min,显著长于腹腔镜组手术时间(212.1 ± 53.8) min,两者比较差异具有统计学

意义($P<0.001$)。机器人组和腹腔镜组在术中出血、术中输血等指标差异无统计学意义,两组在淋巴结清扫程度上比较差异具有统计学意义($P=0.003$)。机器人组中46例完成D1+和D2淋巴结清扫,腹腔镜组中169例完成D1+和D2淋巴结清扫。机器人组有2例患者因切除困难和1例患者因术中出血中转开腹;腹腔镜组有3例患者因严重腹腔粘连,2例切除困难和1例术中出血而中转开腹,组间比较差异无统计学意义。机器人组中30例(49.2%)行远端胃切除术,腹腔镜组中119例(50.6%)行远端胃切除术,两组间比较差异无统计学意义。机器人组和腹腔镜组首次排气时间分别为(4.6±1.1) d和(4.4±0.9) d,首次进食时间分别为(5.3±3.7) d和(5.8±4.1) d,组间比较差异均无统计学意义。机器人组和腹腔镜组分别有7例(11.9%)和29例(12.3%)并发症,Clavien-Dindo分级后,腹腔镜组并发症严重程度更高($P<0.039$)。

2.3 病理学指标

术后病理方面,术后病理T分期、N分期和TNM分期,两组间比较差异无统计学意义(表3)。机器人组近端和远端切缘分别为(3.2±2.3) cm和(6.9±3.7) cm,腹腔镜组近端和远端切缘分别为(3.9±2.7) cm和(6.7±3.1) cm,组间比较差异均无统计学意义。机器人组淋巴结清扫(36.3±10.8)枚,腹腔镜组淋巴结清扫(33.1±11.2)枚,两组比较差异具有统计学意义($P=0.046$)。机器人组复杂

部位淋巴结清扫枚数(11.8±4.3)枚多于腹腔镜组(10.3±5.2)枚。进一步分析行D1+和D2手术病例,机器人组在远端胃和全胃切除术中,第10组脾门淋巴结清扫和第11组胰腺上方淋巴结清扫枚数显著多于腹腔镜组($P<0.05$,表4)。

表1 患者临床病理特征

临床指标	机器人组(n=61)	腹腔镜组(n=235)	P
中位年龄(岁)	59.4±11.5	58.9±11.4	0.720 [#]
性别			0.724 ^{&}
男	18(29.5)	64(27.2)	
女	43(70.5)	171(72.8)	
体重指数(kg/m ²)	23.9±3.6	23.9±3.4	0.962 [#]
ECOG-PS(0/1/2)	17/31/13	65/134/36	0.500 ^{&}
ASA(I/II/III)	0/53/8	13/201/21	0.120 ^{&}
合并症			0.537 ^{&}
无	38(62.3)	163(69.4)	
1个	16(26.2)	49(20.9)	
≥2个	7(11.5)	23(9.7)	
既往腹部手术史			0.654 ^{&}
无	50(81.9)	196(83.4)	
阑尾切除术	4(6.6)	23(9.8)	
妇产科手术	3(4.9)	9(3.8)	
胆囊切除术	2(3.3)	4(1.7)	
其他	2(3.3)	3(1.3)	

: Student's t 检验; & : 卡方检验; ()内单位为%

表2 手术指标对比

手术指标	机器人组(n=61)	腹腔镜组(n=235)	P
手术时间(min)	244.9±53.2	212.1±53.8	<0.001
术中失血量(mL)	181.9±144.6	194.8±207.7	0.650 [#]
术中输血(是/否)	9(14.8)/52(85.2)	41(17.4)/194(82.6)	0.617 ^{&}
淋巴结清扫(D1/D1+/D2)	15/29/17	66/61/108	0.003 ^{&}
中转开腹率	3(4.9)	6(2.6)	0.398
切除类型			0.169 ^{&}
远端胃切除	30(49.2)	119(50.6)	
近端胃切除	12(19.7)	49(20.9)	
全胃切除	19(31.1)	67(28.5)	
消化道重建			0.188 ^{&}
Roux-en-Y	30(49.1)	85(36.2)	
毕I式	7(11.5)	51(21.7)	
毕II式	12(19.7)	50(21.2)	
食管胃吻合	12(19.7)	49(20.9)	
首次排气时间(天)	4.6±1.1	4.4±0.9	0.142 [#]
首次进食时间(天)	5.3±3.7	5.8±4.1	0.388 [#]
术后住院时间(天)	11.6±3.8	13.4±7.5	0.071 [#]
术后并发症			0.854 ^{&}
无	54(88.5)	206(87.7)	
有	7(11.5)	29(12.3)	

表 2 手术指标对比(续表 2)

手术指标	机器人组(n=61)	腹腔镜组(n=235)	P
并发症分级*			0.039 [§]
III a	4	6	
III b	2	9	
IV a	1	7	
IV b	0	6	
V	0	1	

*:依据 Clavien-Dindo 标准进行并发症分级; #:Student's t 检验; &:Chi-square 检验; §:Kruskal-Wallis 检验; ()内单位为%

表 3 病理学和肿瘤学结果

临床指标	机器人组(n=61)	腹腔镜组(n=235)	P
pT(T1/T2/T3/T4a)	18/7/23/13	55/38/74/68	0.387 [§]
pN(N0/N1/N2/N3)	27/7/11/16	105/34/30/66	0.719 [§]
pStage			0.799 [§]
IA	15(24.6)	48(20.4)	
IB	4(6.6)	27(11.5)	
II A	11(18.0)	32(13.6)	
II B	7(11.5)	32(13.6)	
III A	5(8.2)	22(9.4)	
III B	12(19.7)	39(16.6)	
III C	7(11.5)	35(14.9)	
近端切缘(cm)	3.2±2.3	3.9±2.7	0.064 [#]
远端切缘(cm)	6.9±3.7	6.7±3.1	0.667 [#]
切除淋巴结数量(枚)	36.3±10.8	33.1±11.2	0.046 [#]
N1 区域(枚)	23.7±6.8	22.9±10.5	0.572 [#]
N2 区域(枚)	11.8±4.3	10.3±5.2	0.038 [#]
阳性淋巴结数量(枚)	4.6±6.9	5.5±8.7	0.460 [#]

&:Chi-square 检验; #:Student's t 检验; ()内单位为%

表 4 N2 区域淋巴结清扫数量 (枚)

淋巴结	远端胃切除术			全胃切除术			近端胃切除术		
	机器人组(n=27)	腹腔镜组(n=108)	P	机器人组(n=12)	腹腔镜组(n=39)	P	机器人组(n=7)	腹腔镜组(n=22)	P
第 8a 站	3.4±2.5	3.0±2.1	0.396	3.5±2.1	2.8±1.9	0.281	2.0±2.3	2.4±2.1	0.671
第 9 站	2.7±1.3	2.5±1.7	0.569	2.7±2.1	2.5±1.6	0.727	1.8±1.4	2.3±1.5	0.443
第 10 站	-	-	-	1.8±0.8	1.3±0.7	0.042	-	-	-
第 11 站	2.8±1.7	2.2±1.2	0.036	2.8±1.2	2.1±1.0	0.049	1.7±1.3	1.3±1.6	0.554
第 12a 站	2.3±1.8	2.1±2.0	0.637	1.9±1.5	1.7±1.8	0.729	-	-	-

3 讨论

近年来,显示设备和腹腔镜手术器械的发展推动了腹腔镜手术在临床的广泛应用。胃癌手术中,韩国多中心 KCLASS-01 研究结果表明,腹腔镜辅助远端胃癌根治术术后并发症比开放手术降低^[8]。基于已有的循证医学证据,腹腔镜远端胃癌手术也是 c I 期者的可选手术方式之一。本中心自 2000 年初开展腹腔镜手术^[9],初步显示了腹腔镜胃切除术的可行

性,但局限于当时显示设备较差,并未广泛开展。近年来,随着相关设备的更新,本中心胃癌手术微创率已达 65% 以上。2002 年,Hashizume 等^[10]首次利用机器人辅助胃癌根治术。由于其具有独特的精准性和便捷性,机器人辅助技术迅速在全球范围内推广普及^[11-12]。

规范的淋巴结清扫是确保肿瘤根治性的一个重要因素,淋巴结检出数量则是反映淋巴结清扫规范

性的有效指标之一。足够的淋巴结检出有助于准确分期,避免分期迁移。美国国家综合癌症网络(NCCN)指南推荐至少检取出15枚以上淋巴结^[13]。本研究中机器人组和腹腔镜组检取出淋巴结数量均超过30枚,与其他研究结果类似^[8]。相比于过去胃切除后标本整体送检,2014年开始,本中心采取淋巴结分组送检,提高了淋巴结总体检出数量。Afaneh等^[14]也报道体外的淋巴结分组送检可最大化淋巴结检出数量。近来,本中心采取了淋巴结的二次分拣,即由手术医师首先分组,然后进行淋巴结检出工作,随后送至病理科,阶段性结果显示二次分拣可进一步提升淋巴结检出数量^[15]。此外,相比于腹腔镜组,机器人组检出淋巴结数量更多,细化分析比较显示机器人在远端胃和全胃切除术中,对第10组脾门区域和第11组胰腺上方区域更具优势。推测原因是,相比于腹腔镜笔直的操作器械,机器臂腕关节活动和三维的显示画面更利于复杂部位淋巴结精细清扫。脾门和胰腺上方区域位置深,血管走行复杂,这些部位淋巴结清扫困难,而机器人手术平台包括震颤过滤的诸多优势则有助于克服这些困难。

足够的肿瘤切缘也是影响肿瘤根治性的重要指标。本研究结果显示,机器人辅助与腹腔镜辅助胃癌根治术肿瘤根治性可比,短期预后相当。另外,本研究的机器人组和腹腔镜组平均近端切缘均超过了3 cm,两组间比较也无显著差异,表明机器人手术可达到与腹腔镜手术同等的肿瘤学安全切缘。此结果与韩国开展的多中心前瞻性研究报道一致^[8]。

综上所述,机器人和腹腔镜辅助胃癌根治术的短期预后无显著差别。尽管机器人辅助方式的手术时间较长,但是术后并发症程度较轻,淋巴结清扫能力进一步提升,尤其是对于某些解剖结构复杂、技术要求较高的部位,如脾门和胰腺上方区域等,机器人辅助技术更是具有独特的优势。本研究为回顾性研究,治疗分组存在潜在的偏倚风险,且样本量有限,机器人和腹腔镜辅助胃癌根治术的优劣比较仍有待进一步证实。

参考文献

[1] 张珂诚,陈凇.重视胃癌微创手术的规范化[J].中华外科杂志,2018,56(4):262-264.

- [2] 胃癌诊疗规范(2018年版)[J].肿瘤综合治疗电子杂志,2019,5(1):55-82.
- [3] Hu Y, Huang C, Sun Y, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic versus open D2 distal gastrectomy for advanced gastric cancer: a randomized controlled trial[J]. J Clin Oncol, 2016, 34(12):1350-1357.
- [4] 中国医师协会内镜医师分会腹腔镜外科专业委员会,中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会,中国腹腔镜胃肠外科研究组.中国腹腔镜胃癌根治手术质量控制专家共识(2017版)[J].中华消化外科杂志,2017,16(6):539-547.
- [5] Shen W, Xi H, Chen L, et al. A meta-analysis of robotic versus laparoscopic gastrectomy for gastric cancer[J]. Surg Endosc, 2014, 28(10):2795-2802.
- [6] Washington K. 7th Edition of the AJCC Cancer Staging Manual: Stomach[J]. Ann Surg Oncol, 2010, 17(12):3077-3079.
- [7] Dindo D, Demartines N, Clavien P. 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.
- [8] Kim H, Han S, Yang H, et al. Multicenter prospective comparative study of robotic versus laparoscopic gastrectomy for gastric adenocarcinoma[J]. Ann Surg, 2016, 263(1):103-109.
- [9] 陈凇,李荣,田文,等.腹腔镜下胃癌根治术三例[J].中华胃肠外科杂志,2004,7(3):175-176.
- [10] Hashizume M, Shimada M, Tomikawa M, et al. Early experiences of endoscopic procedures in general surgery assisted by a computer-enhanced surgical system[J]. Surg Endosc, 2002, 16(8):1187-1191.
- [11] 余佩武,唐波.达芬奇机器人胃癌手术的技术特点与现状[J].中国肿瘤临床,2012,39(20):1472-1474.
- [12] 陶小亮.达芬奇机器人在胃癌外科治疗中的研究进展[J].重庆医学,2017,46(22):3144-3147.
- [13] Ajani JA, D'Amico TA, Almhanna K, et al. Gastric Cancer, version 3.2016, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2016, 14(10):1286-1312.
- [14] Afaneh C, Levy A, Selby L, et al. Ex Vivo Lymphadenectomy During Gastrectomy for Adenocarcinoma Optimizes Lymph Node Yield[J]. J Gastrointest Surg, 2016, 20(1):165-171.
- [15] 王鹏鹏,郝洪庆,张珂诚,等.胃癌淋巴结检出数目的影响因素分析及检出方法的探索[J].中华外科杂志,2017,55(4):255-259.

(2019-02-19 收稿)

(2019-06-05 修回)

(编辑:武斌 校对:郑莉)

作者简介

张珂诚 专业方向为胃肠道肿瘤临床与基础研究。

E-mail:15011506589@163.com

