论著

文章编号:1000-5404(2013)11-1164-03

达芬奇机器人与腹腔镜胃癌手术近期疗效的对照研究

刘 驰,唐 波,郝迎学,石 彦,曾冬竹,罗华星,赵永亮,钱 锋,余佩武 (400038 重庆,第三军医大学西南医院全军普通外科中心,微创外科中心)

[摘要] **目的** 对比达芬奇机器人手术系统与腹腔镜手术治疗胃癌的临床近期疗效,以评估达芬奇机器人手术系统在治疗胃癌中的安全性及可行性。**方法** 采用非随机对照设计,按照患者自愿的原则选择手术方式,分析2010年3月至2012年3月在本中心进行胃癌根治术患者的临床资料,其中使用达芬奇机器人手术系统进行胃癌根治术48例,以患者年龄、性别、BMI、肿瘤分期为协变量使用最邻配比法配对腹腔镜组手术患者48例。对比分析2组患者的手术指标、病例指标及术后短期疗效指标。2组患者手术均由同年资医师顺利完成。**结果** 与腹腔镜组比较,达芬奇机器人手术组术中出血量更少[107.8±55.9)mL *vs* (132.7±61.5)mL,$P=0.041$],淋巴结清扫更彻底[(34.7±5.2)*vs* (32.5±4.7),$P=0.026$],但手术时间更长[(238.0±29.6)min *vs* (221.5±33.1)min, $P=0.011$]。**结论** 对比腹腔镜手术系统治疗胃癌,达芬奇机器人手术系统术中对患者造成的损伤更小,肿瘤清扫更为彻底。因此,使用达芬奇机器人手术系统治疗胃癌安全、可行。

[关键词] 胃癌;胃癌根治术;达芬奇机器人手术系统;腹腔镜;术中术后评估
[中图法分类号] R197.39; R730.56; R735.2 [文献标志码] A

Surgical short-term outcomes of robotic gastrectomy versus laparoscopic gastrectomy: a case-control study

Liu Chi, Tang Bo, Hao Yingxue, Shi Yan, Zeng Dongzhu, Luo Huaxing, Zhao Yongliang, Qian Feng, Yu Peiwu (Department of General Surgery, Center of Minimally Invasive Gastrointestinal Surgery, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400038, China)

[**Abstract**] **Objective** To compare the short-term surgical outcomes of robotic gastrectomy with laparoscopic gastrectomy for gastric cancer in order to evaluate the safety and feasibility of robotic surgery system. **Methods** Clinical data of 48 patients undergoing robotic gastrectomy in our department from March 2010 to March 2012 were collected, and 48 patients receiving laparoscopic gastrectomy during the same period served as control. There was no significant difference in the age, sex, BMI and cancer stage between the 2 groups. All surgery was performed successfully by qualified surgeons with same years of experience. The operative indexes and short-term outcomes were compared between the 2 groups. **Results** Compared with the laparoscopic groups, the robotic group had less intraoperative blood loss (107.8±55.9 *vs* 132.7±61.5 mL, $P=0.041$), larger number of lymph node dissection (34.7±5.2 *vs* 32.5±4.7, $P=0.026$) and longer operation time (238.0±29.6 *vs* 221.5±33.1 min, $P=0.011$). **Conclusion** Compared with conventional laparoscopic gastrectomy, robotic surgery system has less harm to the patients, with better resection of primary tumor, and more thorough dissection of lymph nodes. Thus, it is feasible and safe for gastric cancer.

[**Key words**] stomach neoplasms; gastrectomy; robotic surgery system; laparoscopy; clinical outcome

Supported by the Tackling Project of Chongqing Committee of Science and Technology (CSTC2012ggyyjs10029). Corresponding author: Yu Peiwu, E-mail: yupeiwu01@vip.sina.com

胃癌是临床上常见的消化道恶性肿瘤,其病死率占所有恶性肿瘤病死率的近20%,严重威胁人类健康。近年来,腹腔镜手术因其创伤小、恢复快等优势,在外科治疗胃癌领域已得到广泛认可[1-3]。随着微创

[基金项目] 重庆市科技攻关计划(CSTC2012ggyyjs10029)
[通信作者] 余佩武,E-mail: yupeiwu01@vip.sina.com
[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20130325.1019.021.html(2013-03-25)

外科技术的发展，2000年7月，美国FDA正式批准了Intuitive Surgical公司研发的达芬奇机器人手术系统应用于临床外科治疗。2002年Hashizume等[4]首次报道达芬奇机器人辅助胃癌根治手术。此后各国学者仅有零星报道探讨达芬奇机器人系统在外科治疗胃癌中的可行性及安全性[5-7]。但是，关于评估达芬奇机器人系统与腹腔镜手术治疗胃癌疗效对比观察的配对临床病例对照研究较少。因此，我们将达芬奇机器人胃癌手术与腹腔镜胃癌手术配对的临床资料进行对照研究，探讨达芬奇机器人手术系统较腹腔镜的优劣，旨在为达芬奇机器人手术系统在外科治疗胃癌中是否应得到广泛应用提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集2010年3月至2012年3月本中心同年资医师连续所进行胃癌根治术患者的临床资料。纳入标准：所有患者术前行常规上消化道X线钡餐及电子胃镜或超声胃镜检查，明确病变部位及病例类型，病理检查确诊为胃癌。按照患者自愿的原则选择手术方式并签署知情同意书。排除标准：紧急手术（如大出血、穿孔）、结合主要脏器切除（如结肠）。其中共有达芬奇机器人系统治疗胃癌患者48例，腹腔镜手术治疗246例纳入研究并进行配比。研究设计采用非随机对照设计。

1.2 分组方法

根据患者的年龄、体质指数（BMI）、性别、肿瘤分期作为协变量计算倾向评分，从机器人组中依次选出1个样本，在腹腔镜组中寻找倾向评分值最接近的1个样本作为配对个体。如果腹腔镜组有2或2个以上倾向评分差值相同的样本，则按随机的原则进行选择。配比成功的样本从源人群中移出，进行下一个机器人组样本的配比。最终配对48例机器人组患者与48例腹腔镜组患者并进行分析。

2组患者基线资料情况比较结果见表1。2组患者的协变量（年龄、性别、BMI、肿瘤分期）具有平衡性。

表1 2组患者一般资料比较（$n=48$）

组别	年龄（岁）	性别（男/女）	BMI	肿瘤分期					
				ⅠA	ⅠB	Ⅱ	ⅢA	ⅢB	Ⅳ
机器人手术组	51.8±10.5	41/7	21.2±2.1	5	9	5	10	17	2
腹腔镜手术组	52.1±10.2	40/8	21.0±1.6	7	9	6	9	14	3
P值	0.875	0.779	0.557	0.965					

1.3 手术方法

手术采用气管插管，全身麻醉加硬膜外麻醉，患者取仰卧体位。根据肿瘤部位行根治性远端胃大部切除术、近端胃大部切除术或全胃切除术。所有患者按照日本第13版胃癌D_2根治术进行标准胃周淋巴结清扫。达芬奇机器人系统、腹腔镜手术方法参照文献[8-9]。

1.4 评价指标

分别将达芬奇机器人手术组与腹腔镜手术组的手术时间、术中出血量、淋巴结清扫数量、近切缘长度、远切缘长度、术后肛门排气时间、术后进流食时间、并发症发生率、术后住院天数进行比较。

1.5 统计学方法

采用PP数据集和SPSS 13.0统计软件，计量资料以$\bar{x}\pm s$表示，方差齐性行独立样本t检验，方差不齐行t'检验，计数资料行χ^2检验，检验水准为0.05。

2 结果

2.1 临床资料分析

2组手术均顺利完成，术中无重要器官损伤及大量出血等。2组手术均无1例死亡。达芬奇机器人组中转手术2例：其中1例因肿瘤浸润范围广，转移淋巴结融合包绕胃左动脉，微创解剖间隙丧失而中转开腹，另1例患者因大网膜与下腹部粘连严重，机器人镜头旋转受限故转为传统腹腔镜手术；腹腔镜组因1例患者粘连严重故中转开腹。

2.2 手术效果分析

2组术中、术后评价指标见表2。与腹腔镜手术组相比，达芬奇机器人手术组手术时间长，术中出血量少，淋巴结清扫数量多（$P<0.05$）。在近切缘、远切缘、术后肠道功能恢复时间、术后进流食时间、并发症、术后住院时间方面，差异无统计学意义（$P>0.05$）。

3 讨论

迄今为止，外科手术仍是治疗胃癌的最主要手段。腹腔镜胃癌根治术在外科治疗胃癌中已得到广泛认可。近年来，达芬奇机器人手术系统因其放大3D视觉，使镜下解剖结构观察更仔细，手术操作更精确，更容易实现胃周血管的脉络化，淋巴结清扫更彻底等特点成为外科治疗胃癌的新方向，然而关于达芬奇机器人手术系统治疗胃癌安全性及可行性的评估，尤其关于

表2 2组患者术中及术后各项指标比较（$n=48$）

组别	手术时间（min）	术中出血量（mL）	淋巴结清扫数量	近切缘（cm）	远切缘（cm）	术后肠道功能恢复时间（d）	术后进流食时间（d）	并发症发生率（%）	并发症			术后住院时间（d）
									术后切口感染	术后肺部感染	吻合口瘘	
机器人手术组	238.0±29.6	107.8±55.9	34.7±5.2	5.8±0.9	5.3±1.3	2.8±1.1	3.3±1.1	6.25(3/48)	1	1	1	7.5±1.3
腹腔镜手术组	221.5±33.1	132.7±61.5	32.5±4.7	5.9±0.8	5.1±1.0	3.1±1.0	3.4±1.1	8.30(4/48)	0	2	2	7.9±1.4
P值	0.011	0.041	0.026	0.351	0.254	0.193	0.587	0.695				0.155

对比传统腹腔镜手术系统术中损伤及术后疗效的评估报道较少。韩国学者 Kang 等[10]报道了关于达芬奇机器人手术系统在对比腹腔镜治疗胃癌时，手术时间更长[(242.25±74.54) min *vs* (192.56±39.56) min, $P<0.001$]，术中出血量更少[(93.25±84.59) mL *vs* (173.45±145.19) mL, $P<0.001$]。本研究结果显示，与腹腔镜相比，达芬奇机器人手术时间要明显长于腹腔镜手术，差异有统计学意义[(238.0±29.6) min *vs* (221.5±33.1) min, $P=0.011$]。这主要与达芬奇机器人系统需要消耗一定时间安装机械臂有关[11]，初期需要 30～45 min，随着手术例数及术者熟练程度增加，现平均装机时间为 18～20 min。在术中出血量方面，达芬奇机器人手术组少于腹腔镜手术组[(107.8±55.9) mL *vs* (132.7±61.5) mL, $P=0.041$]，差异有统计学意义。这是因为达芬奇机器人手术器械具备 7 个自由度的仿真机械腕，极大提高了操作的灵活性，术野被放大 10～15 倍，使常规腹腔镜手术难度较大的胃周血管脉络化操作变得简单方便[12]，从而使胃周血管暴露更为清晰，大大降低了血管误损伤的概率。因此，达芬奇机器人手术系统在术中给患者带来的损伤更小，更能减少手术给患者带来的痛苦。

在使用达芬奇机器人手术系统治疗胃癌的过程中，同样应遵循胃癌根治术的原则：①充分切除原发灶；②彻底清除胃周淋巴结；③完全消灭腹腔内游离癌细胞[13]。在达芬奇机器人手术组与腹腔镜手术组的比较中，2 组近切缘[(5.8±0.9) cm *vs* (5.9±0.8) cm, $P=0.351$]、远切缘[(5.3±1.3) cm *vs* (5.1±1.0) cm, $P=0.254$]之间差异并无统计学意义。这表明达芬奇机器人手术系统与腹腔镜手术系统同样能达到肿瘤根治性切除；而淋巴结清扫方面，达芬奇机器人手术系统因其操作灵活、视野暴露清晰的独特优势，对 D_2 站胃周淋巴结的清扫更为彻底[(34.7±5.2) *vs* (32.5±4.7), $P=0.026$]。

术后近期疗效同样是评价 1 项新兴手术方式的重要标准。本研究表明，达芬奇手术系统对比腹腔镜组，在术后肠道功能恢复时间[(2.8±1.1) d *vs* (3.1±1.0) d, $P=0.193$]、术后进流食时间[(3.3±1.1) d *vs* (3.4±1.1) d, $P=0.587$]、并发症发生率（6.5% *vs* 8.3%, $P=0.695$）及术后住院时间[(7.5±1.3) d *vs* (7.9±1.4) d, $P=0.155$]方面并无明显差异。表明达芬奇机器人手术系统与腹腔镜手术同样安全、可靠。

综上所述，达芬奇机器人手术系统因其智能化、人性化的控制台，高清三维立体图像，具备 7 个方向自由度的仿真手腕，术野被放大 10～15 倍等特点，为术者带来了诸多便利，显著降低了腹腔镜下胃癌根治术的难度。与腹腔镜手术相比，达芬奇机器人系统给患者带来的损伤更小，更利于患者功能恢复。因此，达芬奇机器人手术系统治疗胃癌是安全、有效的，结果满意，微创优势明显。本研究的不足之处在于样本量较小，并且缺乏机器人胃癌术后长期疗效（如 5 年生存率、复发率）的分析，这与达芬奇机器人手术系统开展的具体情况有关。目前，阻碍达芬奇手术系统广泛开展的重要原因是手术设备昂贵、手术费用高，但是相信随着人民生活水平的提高以及技术的发展，达芬奇机器人手术系统将成为外科治疗胃癌的主要发展方向。

参考文献：

[1] 余佩武，罗华星. 胃癌微创外科治疗的现状与进展[J]. 腹腔镜外科杂志，2012，17(5)：321－324.

[2] Qiu J, Pankaj P, Jang H, *et al*. Laparoscopy versus open distal gastrectomy for advanced gastric cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2013, 23(1): 1－7.

[3] 余佩武，钱锋，郝迎学，等. 腹腔镜胃癌根治术 726 例的疗效分析[J]. 中华消化外科杂志，2011，10(1)：44－47.

[4] 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.

[5] 江志伟，赵坤，王刚，等. 手术机器人系统在 120 例胃癌患者治疗中的应用[J]. 中华胃肠外科杂志，2012，15(8)：801－803.

[6] Isogaki J, Haruta S, Man-I M, *et al*. Robot-assisted surgery for gastric cancer: experience at our institute[J]. Pathobiology, 2011, 78(6): 328－333.

[7] Lee H H, Hur H, Jung H, *et al*. Robot-assisted distal gastrectomy for gastric cancer: initial experience[J]. Am J Surg, 2011, 201(6): 841－845.

[8] 余佩武，唐波，曾冬竹，等. 达芬奇机器人胃癌根治术 41 例[J]. 中华胃肠外科杂志，2012，15(2)：121－124.

[9] 余佩武，王自强，钱锋，等. 腹腔镜辅助胃癌根治术 105 例[J]. 中华外科杂志，2006，44(19)：1303－1306.

[10] Kang B H, Xuan Y, Hur H, *et al*. Comparison of Surgical Outcomes between Robotic and Laparoscopic Gastrectomy for Gastric Cancer: The Learning Curve of Robotic Surgery[J]. J Gastric Cancer, 2012, 12(3): 156－163.

[11] Song J, Kang W H, Oh S J, *et al*. Role of robotic gastrectomy using da Vinci system compared with laparoscopic gastrectomy: initial experience of 20 consecutive cases[J]. Surg Endosc, 2009, 23(6): 1204－1211.

[12] 余佩武，唐波. 达芬奇机器人辅助胃癌根治术的相关问题探讨[J/CD]. 中华普外科手术学杂志：电子版，2010，4(3)：250－253.

[13] Pugliese R, Maggioni D, Sansonna F, *et al*. Subtotal gastrectomy with D2 dissection by minimally invasive surgery for distal adenocarcinoma of the stomach: results and 5-year survival[J]. Surg Endosc, 2010, 24(10): 2594－2602.

（**收稿**：2013-02-27；**修回**：2013-03-15）

（编辑　王　红）