

## 「第32回北里腫瘍フォーラム」

## ロボット支援腹腔鏡下胃切除術の現状と展望

細田 桂, 三重野 浩朗, 江間 玲, 鷺尾 真理愛, 森谷 宏光, 山下 継史, 渡邊 昌彦

北里大学医学部外科学

手術支援ロボット(ダビンチ)は胃癌手術のリンパ節郭清に要求される繊細な操作を行う際に有用と考えられる。実際、ダビンチ胃切除術は従来型の腹腔鏡下胃切除術よりも手術時間は長がかかるものの、合併症が少なく、出血量も少なく、郭清リンパ節個数は同程度と報告されている。北里大学では2015年2月に、胃癌に対してダビンチ胃切除術を開始した。同時期に行われた従来型腹腔鏡手術に比べて手術時間は長かったが、郭清リンパ節個数は有意に多く、出血量は少ない傾向があり、術後在院日数も短い傾向があった。また、ダビンチ胃切除術では、治療を要する合併症は認められなかった。ダビンチ胃切除術は保険収載されれば急速に広まっていく可能性がある。

**Key words:** 胃癌, 手術支援ロボット, 短期成績

## 序 文

手術支援ロボットda Vinci Surgical System (以下ダビンチと省略)は2000年に米国のFDAで承認され、同年に日本で治験が始まった。2009年に日本で薬事承認されたのち、次第に普及が始まった。ダビンチは、術者が操るsurgeon console, 実際に手術を行うpatient cart, 画像処理機を有するvision cartから構成されている。surgeon consoleでは、執刀医が3次元画像を見ながら手術を行なう。Patient cartはEndo Wristという7つの自由度をもつ鉗子で、執刀医からの指示を受けて実際に手術を行なう。術者の手の動きと鉗子の動きを調整することのできるscaling機能や、術者の手の震えを除去するfiltering機能もある。このような特徴は、胃癌手術のリンパ節郭清に要求される繊細な操作を行う際に有用と考えられる。実際、ダビンチ胃切除術は従来型の腹腔鏡下胃切除術よりも手術時間は長がかかると報告されている<sup>1</sup>。また、出血量が少なく、従来型手術と同程度のリンパ節郭清が可能とも報告されている<sup>2</sup>。また長期成績についても従来型手術と同等であったと報告されている<sup>3</sup>。

北里大学では2015年2月に、cT1胃癌に対してダビンチ胃切除術を開始した。2017年2月までに18例に対して同手術を行ったので、短期成績を報告する。

## 対象と方法

2014年8月にダビンチ胃切除術を行うべく、医師3名、看護師、臨床工学技士を含めたチームを結成した。北里大学医学部・病院治療・倫理審査委員会で承認を受け、Intuitive Surgical社が定めたトレーニングを行った後、2015年2月13日ダビンチ胃切除術を開始した。2017年2月までに18例に施行した。この18例を、2015年に北里大学病院で、cT1胃癌に対する従来型の腹腔鏡下胃切除術が行われた症例と比較して、手術成績、術後短期成績を解析した。

統計解析はt検定もしくはカイ二乗検定を用い、危険率5%未満( $P < 0.05$ )を有意差ありとした。

## 結 果

## 患者背景

年齢、性別BMI、術前ASAは両群間に有意差はなく、術式、郭清度、病理学的ステージにも両群間に有意差は見られなかった(表1)。

## 術後短期成績

手術時間はダビンチ手術で有意に延長していたが(364.5 min vs. 293.5 min,  $P < 0.001$ ), 出血量は有意に少なく(38 ml vs. 50 ml,  $P = 0.041$ ), 郭清リンパ節個数は有意に多く(39 vs. 24,  $P = 0.004$ ), 術後在院日数は

表1. 患者背景

	ロボット支援手術 (n = 18)	従来型手術 (n = 55)	P値
年齢	68 (40~82)	71 (40~85)	0.56
男/女	12/6	20/35	0.93
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.7 (19.8~28.5)	22.1 (10.5~33.1)	0.33
ASA			
1/2/3	3/13/2	3/43/7	0.31
術式			
胃全摘/幽門側胃切除	2/16	9/45	0.63
郭清度			
D1/D1+	1/17	4/50	0.83
pStage			
I/II/III	17/1/0	46/5/1	0.76

表2. 手術成績と術後短期成績

	ロボット支援手術 (n = 18)	従来型手術 (n = 55)	P値
手術時間 (分)	364.5 (273~575)	293.5 (166~451)	<0.001
出血量 (ml)	38 (0~153)	50 (0~640)	0.041
郭清リンパ節個数	39 (17~87)	24 (6~66)	0.004
術後在院日数 (日)	7 (6~10)	9 (6~74)	0.002

中央値 (範囲)

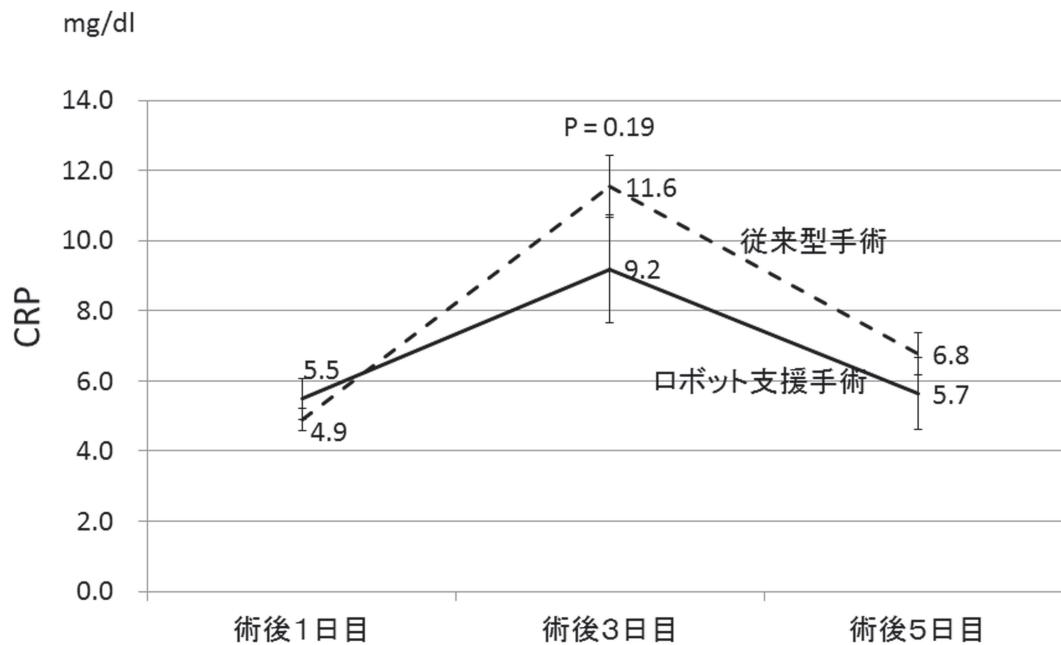


図1. 術後CRP値の推移

術後3日目, 5日目のCRPはロボット支援手術で低い傾向があった。

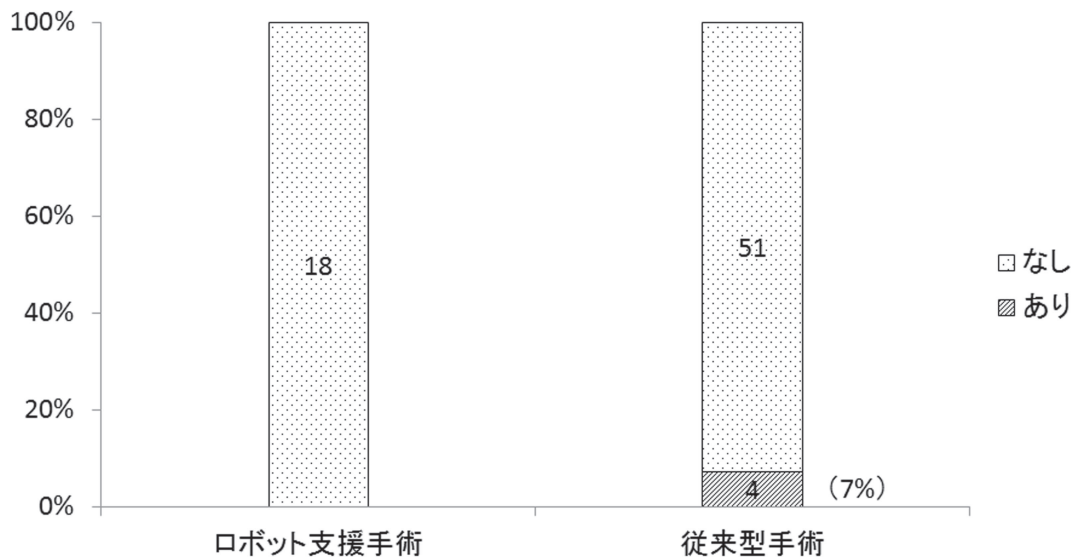


図2. 術後早期腹腔内合併症発生割合

腹腔内合併症は従来型腹腔鏡手術で4例(7%)に見られたが、ロボット支援手術では見られなかった。

有意に短縮していた (7 days vs 9 days,  $P = 0.002$ ) (表2)。

術後3日目、5日目のCRPはダビンチ手術で低い傾向があり(図1)、腹腔内合併症はダビンチ手術では見られなかった(図2)。

## 考 察

胃癌に対するダビンチ胃切除術は従来の報告通り、手術時間は長くかかったが、出血量は少なく、合併症は見られなかった。

手術時間が長くかかったのはラーニングカーブの問題もある。手術時間が安定するまでは10例から30例程度の経験が必要であると報告されている<sup>4,5</sup>。今回は最も多くコンソール術者となったものでも15例の経験であった。ダビンチ手術の経験を重ねればもう少し手術時間は短くなる可能性がある。また、超音波切開凝固装置の使用が少なかったことも手術時間を長くさせている要因かもしれない。超音波切開凝固装置は止血力が強く、従来型腹腔鏡手術では最も多く使用するデバイスの一つである。しかし、現在のところ、関節機能を持った超音波切開凝固装置は存在しない。一方でロボット支援腹腔鏡下胃切除術の最も大きな利点の一つが関節機能であると考えられる。関節機能により、膈臓へのダメージを最小限にしながら膈上縁のリンパ節郭清を体の深部まで行うことができる。したがって我々は超音波切開凝固装置を多くの場面で使用しなかった。今後関節機能を持った同様のデバイスが開発されれば、手術時間はもう少し短縮するかもしれない。

出血量は従来型手術よりも少ない傾向があった。この結果は近年報告されたメタアナリシスの結果と同様

であった<sup>6</sup>。我々はバイポーラー型デバイスで組織の切離の多くを行った。バイポーラーは周囲の組織への影響は少ないが、超音波切開凝固装置に比べると止血力に劣るため、出血量が増加する可能性があったが、逆の結果であった。これは、繊細な操作により、大出血がほとんどなかったことによるものと考えられた。

ダビンチ手術においては治療を要する合併症は見られなかった。これはSudaら<sup>1</sup>の報告と同様の結果であった。しかし、韓国では前向きな非無作為化比較試験において、従来型の腹腔鏡と比べて、合併症の発生率は同等であったとの報告がなされた<sup>7</sup>。一方で手術時間は有意に長く、手術コストは従来型の腹腔鏡手術と比べて1.7倍であったと報告されている。しかしこの韓国の試験では経験の浅い術者による手術が含まれており、多くの手術がcT1に対する手術であった。一方でSudaらの報告<sup>1</sup>では多くの手術が熟練した術者によりなされており、進行癌の患者が多く含まれていた。したがって、早期胃癌に対する郭清度の低い手術にはダビンチの利点は見出しにくいですが、進行胃癌に対する郭清度の高い手術にはダビンチはより有用である可能性がある。

日本では先進医療Bとして行われたダビンチ胃切除術の症例集積が終了した(UMIN000015388)。この結果により、胃癌に対するダビンチ胃切除術が保険収載されれば、この手術は急速に広まる可能性がある。

**謝辞:** ロボット支援腹腔鏡下胃切除術を始めるにあたり、指揮を執ってくださった東邦大学大橋医療センター消化器外科の片田夏也教授、および、ダビンチ胃切除チームのスタッフの皆様に感謝申し上げます。

## 文 献

1. Suda K, Man-I M, Ishida Y, et al. Potential advantages of robotic radical gastrectomy for gastric adenocarcinoma in comparison with conventional laparoscopic approach: a single institutional retrospective comparative cohort study. *Surg Endosc* 2015; 29: 673-85.
2. Shen WS, Xi HQ, Chen L, et al. A meta-analysis of robotic versus laparoscopic gastrectomy for gastric cancer. *Surg Endosc* 2014; 28: 2795-802.
3. Nakauchi M, Suda K2, Susumu S, et al. Comparison of the long-term outcomes of robotic radical gastrectomy for gastric cancer and conventional laparoscopic approach: a single institutional retrospective cohort study. *Surg Endosc* 2016; 30: 5444-52.
4. Zhou J, Shi Y, Qian F, et al. Cumulative summation analysis of learning curve for robot-assisted gastrectomy in gastric cancer. *J Surg Oncol* 2015; 111: 760-7.
5. Park SS, Kim MC, Park MS, et al. Rapid adaptation of robotic gastrectomy for gastric cancer by experienced laparoscopic surgeons. *Surg Endosc* 2012; 26: 60-7.
6. Terashima M, Tokunaga M, Tanizawa Y, et al. Robotic surgery for gastric cancer. *Gastric Cancer* 2015; 18: 449-57.
7. Kim HI, Han SU, Yang HK, et al. Multicenter prospective comparative study of robotic versus laparoscopic gastrectomy for gastric adenocarcinoma. *Ann Surg* 2016; 263: 103-9.