

# 子宮頸癌に対するロボット「da Vinci」支援手術の導入

岡元一平<sup>†</sup> 藤堂幸治 加藤秀則第69回国立病院総合医学会  
(平成27年10月3日 於札幌)

IRYO Vol. 70 No. 12 (505-509) 2016

## 要旨

国内数施設でロボット支援下広汎子宮全摘術が導入されている。北海道がんセンター（当院）においても2014年7月よりロボット支援下子宮摘術を開始した。開腹および腹腔鏡下での婦人科悪性腫瘍手術の経験をもとにロボット支援下準広汎子宮全摘術5例の経験を経て、2014年10月よりロボット支援下広汎子宮全摘術に移行した。2015年12月現在で15症例（子宮頸癌：12例，子宮体部腫瘍：3例）にロボット支援手術を行い，内訳は準広汎（拡大）子宮全摘術6例および広汎子宮全摘術9例である。ロボット支援手術の導入経過および有用性・問題点を含めて報告する。

学会の施設認定制度やメーカーのサポートシステムもあり，泌尿器科ですでに順調に稼働していることもあり準備開始3カ月でロボット支援手術を開始できた。また5例の手術経験を積んで準備開始6カ月で無事に広汎子宮全摘術への移行が可能であった。

臨床面では，出血量も少なく術後疼痛も軽減されており術後早期からの行動拡大，腸管麻痺もなく翌日から食事開始が可能であった。とくに手術侵襲の大きい広汎子宮全摘術では入院期間の短縮に繋がった（開腹：術後14日間，ロボット支援：術後7日間）。また排尿障害も軽減できおり今後の検討に期待するところであるが長期的なQOL維持にも貢献できると考える。

婦人科においてロボット支援手術は保険未収載であり高額な費用が問題となるが，幸いに20例程度までは臨床研究として病院からの補助により患者負担を軽減できている。現在，早期癌を中心に広汎子宮全摘術の20%をロボット支援で行っている。保険収載を目標に先進医療Bとして臨床研究が開始されており，症例を積み重ねて行きたいと考えている。

**キーワード** ロボット支援手術，子宮頸癌，広汎子宮全摘術

## はじめに

手術支援ロボットは1990年代に米国で開発が開始

され，1999年より Intuitive Surgical 社から臨床用機器「da Vinci」として販売が開始された。現在，米国においては前立腺癌手術のほとんどがロボット支援

国立病院機構北海道がんセンター 婦人科 <sup>†</sup>医師

著者連絡先：岡元一平 国立病院機構北海道がんセンター 婦人科 〒003-0804 北海道札幌市白石区菊水4-2-3-54

e-mail: okamoto@sap-cc.go.jp

(平成28年2月26日受付，平成28年9月9日受理)

Introduction of Robotic Surgery for Cervical Cancer

Kazuhira Okamoto, Yukiharu Todo and Hidenori Kato, NHO Hokkaido Cancer Center Division of Gynecologic Oncology

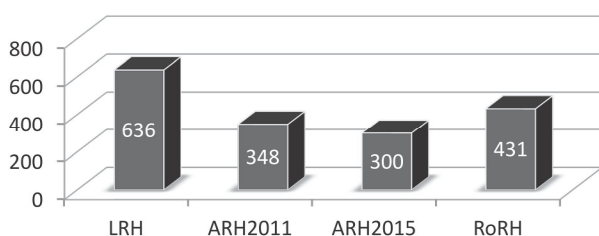
(Received Feb. 26, 2016, Accepted Sep. 9, 2016)

**Key Words**: robotic surgery, cervical-cancer, radical hysterectomy

表1 ロボット支援手術（初期5症例）

症例	年齢	術前診断	術式	術後合併症	術後入院期間
1	72	体癌 I A 期 G1	拡大子宮全摘+両側付属器切除 骨盤リンパ節廓清 (SN併用)	貧血 (輸血なし) 皮下気腫 (軽)	9日間
2	41	頸癌 I a 1 期 腺癌	拡大子宮全摘+両側卵管切除 骨盤リンパ節廓清 (SN併用)	皮下気腫 (軽)	4日間
3	34	体癌 I A 期 G1	拡大子宮全摘+両側卵管切除	なし	5日間
4	55	子宮腫瘍 (ESS)	拡大子宮全摘+両側付属器切除 骨盤リンパ節生検 (SN併用)	なし	7日間
5	39	頸癌 I a 2 期 腺癌	拡大子宮全摘+両側卵管切除 骨盤リンパ節廓清 (SN併用)	排尿障害 (軽)	7日間

手術時間(min)



出血量(ml)

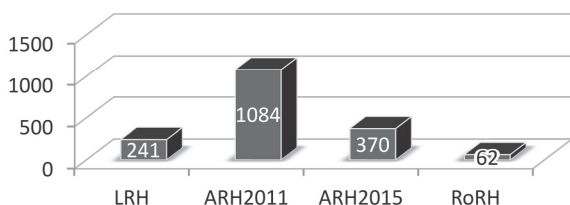


図1 術式による手術時間/出血量の比較検討

LRH: Laparoscopic Radical Hysterectomy  
(腹腔鏡下広汎子宮全摘術)  
ARH: Abdominal Radical Hysterectomy  
(腹式広汎子宮全摘術)  
RoRH: Robotic-assisted Radical Hysterectomy  
(ロボット支援下広汎子宮全摘術)

下に行われている。婦人科手術においても適応範囲は拡大され、悪性疾患に限らず子宮筋腫や子宮内膜症など良性疾患にまで適応は拡大されている。出血量、入院日数などの比較において腹腔鏡手術に劣らず、ラーニングカーブも短いことから地域の一般病院でも日常的に使用されている状態である<sup>1)</sup>。

日本ロボット外科学会のホームページ等を参照すると、本邦でも200台(2015年9月現在)の「da Vinci サージカルシステム」が納入され、保険収載されている泌尿器科では前立腺癌手術を中心にすでに

27,000件を超える手術が行われている。一方(2015年9月末現在)までの子宮筋腫など良性疾患を含む婦人科領域の手術件数は約800件と一般化されていず、その大部分(約300症例)が東京医大産婦人科で行われているのが現状である<sup>2)</sup>。米国では年間44,900件のロボット支援手術のうち10,700件が婦人科手術であるのに対して本邦では婦人科領域での導入が遅れている。ただ2015年度に限ると617件のロボット支援下婦人科手術が行われており、今後はその特性を生かして徐々に症例数は増加して行くことが予想される。

### 導入経過

北海道がんセンター(当院)では広汎子宮全摘術の根治性を損なわない低侵襲化を目指し、2007年より腹腔鏡下での広汎子宮全摘術(Laparoscopic Radical Hysterectomy: LRH)を導入した。2011年に行った比較検討では、出血量は減少するも骨盤深部のリンパ節の摘出・血管処理など慎重な操作のため手術時間・麻酔時間が約2倍に延長された(図1)。一方術後のQOLの評価では、歩行開始/食事開始/ドレーン留置期間はわずかな短縮に止まり、入院期間も当時の開腹広汎子宮全摘術(Abdominal Radical Hysterectomy: ARH)よりは短縮できていたが20日程度を要していた。リンパ浮腫や排尿障害などの術後長期的なQOLに関しては同等で、確実に神経温存が可能なARHの手術侵襲が著明に改善し、LRHは臨床研究として1-2件/年の実績にとどまっていた。

当院のロボット支援手術は2013年保険収載となっ

表2 ロボット支援下広汎子宮全摘術 (RoRH) 症例

症例	進行期	組織型	術式	手術時間 (コンソール時間)	術後診断	出血量 輸血	合併症	入院 期間 (日)
1	I b 1 期	SCC	広汎全摘 + 骨盤廓清 (SN)	6h18min (5h21min)	pT2aN0M0	15cc 無	なし	7
2	I b 1 期	SCC	広汎全摘 + 骨盤廓清 (SN)	7h56min (6h40min)	pT1b2N0M0	200cc 無	なし	8
3	I b 1 期	腺癌	広汎全摘 + 骨盤廓清 (SN)	5h36min (4h37min)	pT2bN1M0	少量 無	なし	6
4	II b 期	腺癌	広汎全摘 + 骨盤廓清	10h18min (9h16min)	pT2bN0M0	200cc 無	なし	7
5	I b 1 期	SCC	広汎全摘 + 骨盤廓清	7h26min (6h08min)	pT1b1N0M0	50cc 無	なし	6
6	I b 1 期	SCC	広汎全摘 + 骨盤廓清 (SN)	6h30min (5h28min)	pT1b2N0M0	50cc 無	なし	6
7	I b 1 期	SCC	広汎全摘 + 骨盤廓清 (SN)	8h31min (7h26min)	pT1b1N0M0	50cc 無	なし	7
8	I b 1 期	SCC	広汎全摘 + 骨盤廓清 (SN)	6h55min (5h50min)	pT1b1N0M0	少量 無	なし	9
9	I b 1 期	SCC	広汎全摘 + 骨盤廓清 (SN)	5h16min (4h14min)	pT1aN0M0	少量 無	なし	7

SCC : Squamous cell carcinoma (扁平上皮癌)

SN : Sentinel Node Navigation (センチネルリンパ節検索)

た泌尿器科の前立腺手術で導入がなされ順調に症例が蓄積されていた。2014年には婦人科においても深部の操作性に優れたロボット支援下の子宮悪性腫瘍手術の導入方針を決めた。日本産科婦人科学会へ申請「ロボット支援下悪性腫瘍手術実施施設」, 院内の倫理委員会・術者認定委員会の了承を得た。ならびに, 臨床研究として倫理委員会の承認を受け, 本人からの文書同意を得て行った。手術室で実際の手術を想定し麻酔科医・臨床工学士などを含めた最終的な予行練習を行い, 準備開始から3カ月後の2014年7月に一例目の手術を迎えた。

現在まで15例のロボット支援手術を行っているが, 5例までは機械の操作性/安全性の確認をするために術式は拡大(準広汎)子宮全摘とした(表1)。当初の3例は他院から経験医の立ち会い/指導をいただいた。2014年/10月よりロボット支援下広汎子宮全摘術 (Robotic-assisted Radical Hysterectomy: RoRH) を開始し, 現在まで9例に施行している(表2)。リンパ節転移の危険性の低い子宮頸癌1b1期を中心に, センチネルリンパ節生検 (SN) を併

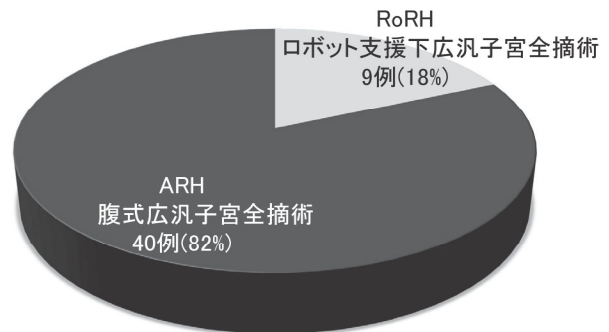


図2 広汎子宮全摘術の内訳 (2014年/10月-2015年/12月)

ARH : Abdominal Radical Hysterectomy  
(腹式広汎子宮全摘術)

RoRH : Robotic-assisted Radical Hysterectomy  
(ロボット支援下広汎子宮全摘術)

用しながら全広汎全摘術の20%程度をロボット支援下で行っている (図2)。



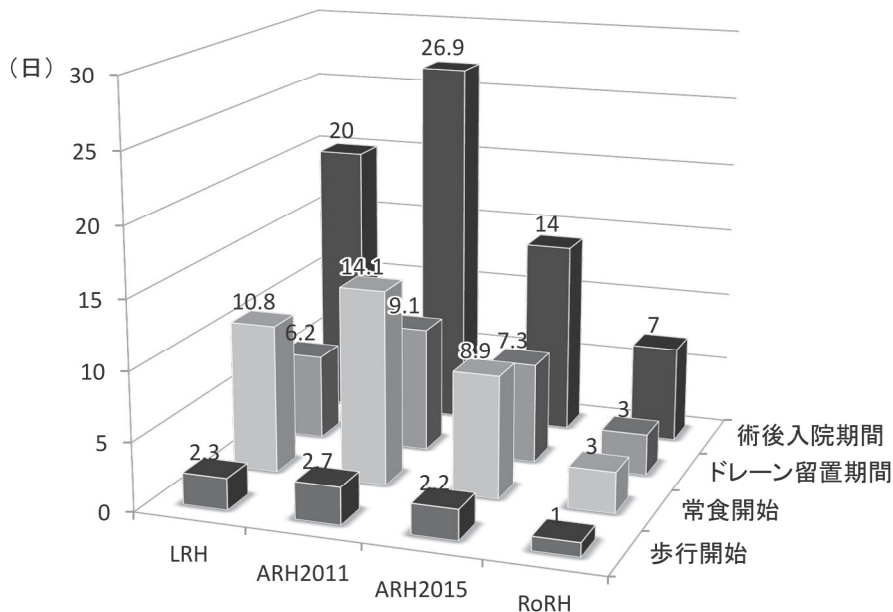


図3 術式による術後経過の比較検討

LRH: Laparoscopic Radical Hysterectomy (腹腔鏡下広汎子宮全摘術)

ARH: Abdominal Radical Hysterectomy (腹式広汎子宮全摘術)

RoRH: Robotic-assisted Radical Hysterectomy (ロボット支援下広汎子宮全摘術)

## 術式

婦人科手術におけるロボット支援手術の工夫としては、子宮の回収および経腔的操作に必要なパラレルドッキング法がポイントと考えている<sup>2)</sup>。追加で2本の腹腔鏡鉗子を用いて、針の出し入れや摘出リンパ節の回収などを行う。ポートの位置は鉗子の操作性などを考慮して、通常の腹腔鏡手術と比較するとやや頭側に配置される。

## 導入成績

RoRHを行った9症例の臨床経過を示す(表2)。出血量は62ml、手術時間は431分でLRHよりも大幅に改善されている(図1)。術野の展開、血管処理など安全性を確認しながら行っており、将来的には短縮が可能である。操作時間(コンソール時間)は直近の4例では345分とほぼARHと同等なレベルになっている。ポート挿入部が固定されているため術後疼痛が非常に軽度で、麻酔覚醒後から座位、翌日からは歩行開始となる。翌日昼より5分粥より食事開始し3日目には常食としているが腸閉塞などの問題は発生していない。術後3日目には膀胱バルーンカテーテルを抜去し排尿訓練を開始し、無理な腹圧排尿を避けるため、自己導尿を併用し導尿手技

が確立した段階で平均7日目には退院可能であった(図3)。また大きな周術期の合併症も発生せず、ARHと比較すると入院期間を5割短縮できていた。

## 考察

保険収載されている泌尿器科でロボット手術が日常診療化している施設においては、手術室スタッフ/臨床工学士/麻酔医師などとの調整も容易で婦人科での導入もスムーズに行えると考えられる。

当院では年間140件を超えるリンパ節廓清を含む婦人科悪性腫瘍手術および保険収載されている早期子宮体癌や良性疾患に対する腹腔鏡手術の十分な実績があり、ロボットの操作性など特徴を理解し修練することで5例程度のロボット手術経験で十分にRoRHに移行可能と考える。手術時間も症例を重ねる度に短縮されており、LRHを導入した初期と比較するとラーニングカーブも短い印象を持つ。当院でのRoRHの手術時間および出血量、入院期間の成績は、RoRHとARHを比較検討した報告<sup>3)</sup>とほぼ同様の結果でロボット手術の有用性を示していると考えられる。最近のRoRHとARHにさらにLRHを加えたmeta-analysis<sup>4)</sup>では、RoRHはARHと比較すると上記報告と同様に有用性を示すが、RoRHとLRHの比較ではほぼ同等と評価されている。外科

医、患者の選択肢が拡がったと結論している。当院でRoRHを行った症例では、従来のARHでの自律神経温存手術と比較すると、排尿障害も著明に軽減できている印象を持つ。3D視野での繊細な操作により血管／神経の同定により神経を確実に温存することで、排尿障害の予防が可能であると報告されている<sup>5)</sup>。さらに従来からARH/LRHで行われているセンチネルリンパ節の検索も併用することで、正確な病態の把握に加えてリンパ浮腫の発生の予防も可能である。長期的なQOLに影響する排尿障害／リンパ浮腫の解決に繋がり、ロボット支援手術が早期子宮頸癌に対する標準的術式となる日も近いかも知れない。

ロボット手術の問題点としては、医療面では術野／鉗子の操作範囲の制限があげられる。通常ドッキングで骨盤廓清には対応可能であるが、傍大動脈リンパ節など上方の廓清を行う場合は逆向きに再ドッキングするなど進行癌での手術Qualityの維持には工夫が必要であった。しかし「da Vinci Si」の後継機種である「da Vinci Xi」は鉗子が細径となるだけでなく、フレキシブルにドッキングできる機能を有しており、鉗子間の下渉予防および自在な術野確保が可能となっている。さらに新たなパワーソースの開発も進むことでより操作性／安全性に優れたものとなるであろう。

もう一つ経済面では高い診療コストの問題がある。全額自費診療とした場合、入院期間は短縮されているが、人件費を除いても100万を超える請求額となる。当院では機構および病院の理解を得て、将来の先進医療および健康保険収載を目指した臨床研究として行うこととして、20例程度までは病院補助により患者負担を軽減して施行できている。2015年末に健康保険収載を目指したロボット支援下広汎子宮全

摘術が先進医療Bとして開始された。保険収載に向けて症例を積み重ねて行きたいと考えている。

〈本論文は第69回国立病院総合が医学会シンポジウム「悪性腫瘍手術へのロボット手術の適応と展望」において「子宮がんに対するロボット支援下腹腔鏡下手術の導入」として発表した内容に加筆したものである。〉

**著者の利益相反：**本論文発表内容に関連して申告なし。

---

#### [文献]

- 1) Giep BN, Giep HN, Hubert HB. Comparison of minimally invasive surgical approaches for hysterectomy at a community hospital: robotic-assisted laparoscopic hysterectomy, laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy and laparoscopic supracervical hysterectomy. *J Robot Surg* 2010; 4: 167-75.
- 2) 伊東宏絵. 婦人科腹腔鏡手術の最前線10. ロボット支援手術の展開 産と婦 2015; 82: 1266-71
- 3) Nam EJ, Kim SW, Kim S et al. A case-control study of robotic radical hysterectomy and pelvic lymphadenectomy using 3 robotic arms compared with abdominal radical hysterectomy in cervical cancer. *Int J Gynecol Cancer* 2010; 20: 1284-89.
- 4) Shazly SA, Murad MH, Dowdy SC et al. Robotic radical hysterectomy in early stage cervical cancer: A systematic review and meta-analysis. *Gynecol Oncol* 2015; 138: 457-71.
- 5) Gil-Ibáñez B I, Díaz-Feijoo B, Pérez-Benavente A et al. Nerve sparing technique in robotic-assisted radical hysterectomy: results. *Int J Med Robot* 2013; 9: 339-44.