

Clinical Outcomes of Robotic-assisted Hysterectomy in Comparison to Laparoscopic Hysterectomy for Early-stage Endometrial Cancer in Fukuoka University Hospital

Fusanori YOTSUMOTO, Tomohiro ITO, Daisuke MIYAHARA,
Kenichi YOSHIKAWA, Koichiro SHIGEKAWA, Shingo MIYAMOTO

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Fukuoka University

Abstract

Objective: This study aimed to evaluate the clinical outcomes of robot-assisted hysterectomy (RAH) using the daVinci Xi surgical system in comparison to total laparoscopic hysterectomy (TLH) for early-stage endometrial cancer performed during the same period.

Methods: This retrospective study compared 9 patients who underwent RAH and 10 patients who underwent TLH from October 2018 to May 2021. Hysterectomy was performed for all patients preoperatively diagnosed with stage IA endometrial cancer. Various surgical parameters, including the total operative time, hysterectomy time, intraoperative blood loss, operative complications and short-term oncological outcomes were reviewed from the medical records.

Results: There was no significant difference between the two groups in terms of age and body mass index. The median perioperative parameters in the RAH and TLH groups, respectively, were as follows: total operative time, 343 minutes [range, 184-443] vs. 277 minutes [240-373] ($p=0.133$); hysterectomy time, 175 minutes [106-257] vs. 131 minutes [85-212] ($p=0.352$); intraoperative blood loss, 70 g [1-672] and 54 g [1-570] ($p=0.458$); perioperative complication rates, 11.1% and 10.0% ($p=1.00$). No patients required transfusion or conversion to laparotomy in either group. There was no significant difference in disease-free survival or the recurrence rates of the RAH and TLH groups.

Conclusion: RAH was safely introduced in our hospital and was associated with almost equivalent perioperative outcomes to TLH. In the future, it will be necessary to study the long-term oncological prognosis of patients with endometrial cancer after robot-assisted surgery.

Key words: robotic surgery, laparoscopic surgery, endometrial cancer, hysterectomy

当院における早期子宮体癌に対する ロボット支援下子宮全摘術の臨床成績

四元 房典 伊東 智宏 宮原 大輔
吉川 賢一 重川浩一郎 宮本 新吾

福岡大学医学部産婦人科学教室

要旨：はじめに：早期子宮体癌に対する腹腔鏡下子宮全摘術 (total laparoscopic hysterectomy, TLH) が2014年4月、ロボット支援下子宮全摘術 (robotic-assisted hysterectomy, RAH) が2018年4月に保険収載となっ

た。当院は早期子宮体癌に対する RAH を 2018 年 10 月から導入しており、2021 年 5 月までに 9 例を経験した。当院で同時期に行った早期子宮体癌に対する TLH の臨床成績を後方視的に比較検討した。

対象と方法：RAH では da Vinci Xi Surgical System を使用し、導入時には経験豊富な指導者を招聘のうえで開始した。2018 年 10 月から 2021 年 5 月までに術前推定子宮体癌 IA 期に対して行った RAH 9 例と TLH 10 例の手術時間、子宮摘出時間、術中出血量、術中術後の合併症、短期的な腫瘍学的予後について比較検討を行った。結果：RAH 群と TLH 群の間に年齢と BMI に有意差はなかった。RAH 群と TLH 群で周術期成績の中央値を比較すると、手術時間 (RAH 群：343 分 [範囲：184-443] vs. TLH 群：277 分 [範囲：240-373])、子宮摘出時間 (175 分 [106-257] vs. 131 分 [85-212])、術中出血量 (70g [1-672] vs. 54g [1-570]) 及び術中術後の合併症 (RAH 群：11.1% (1 例)、TLH 群：10.0% (1 例)) に両群で有意差を認めなかった。RAH 群、TLH 群ともに開腹移行症例はなかった。最終病理診断は RAH 群において 2 例で IB 期、1 例で II 期、TLH 群において 3 例で IB 期、1 例で III B 期であった。

結論：当院では早期子宮体癌に対する RAH を安全に導入することができた。周術期成績は TLH と同等の成績であったが、当院では早期子宮体癌に対する TLH は 2016 年 8 月から導入しているため、経験症例数にほとんど差がなかったためと考えられる。今後は婦人科悪性腫瘍に対する低侵襲手術はロボット支援下手術への移行が予想されるが、長期的な腫瘍学的予後の検討などさらなる検証を行う必要がある。

キーワード：ロボット支援下手術、腹腔鏡下手術、子宮体癌、子宮摘出術

はじめに

子宮体癌は子宮体部の内側にあり卵巣から分泌される卵胞ホルモンの作用をうけて月経をおこす子宮内膜という組織から発生する。世界的には女性で 6 番目に多いがんであり、2020 年に約 417,000 例が新たに子宮体癌と診断され、そのうち約 97,000 例がこの癌で死亡すると推計している¹⁾。子宮体癌は主に閉経後女性で生じ、診断時年齢の中央値は 65 歳であるが、そのうち約 4% は 40 歳未満であり、その約 70% が未経産婦である²⁾。子宮体がんガイドライン 2018 年版では The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) 2008 分類にて術前推定 IA 期かつ類内膜癌 grade1 (G1) あるいは類内膜癌 grade2 (G2) という再発低リスクの早期子宮体癌症例に対して腹腔鏡下手術やロボット支援下手術による低侵襲手術 (Minimally Invasive Surgery, MIS) による子宮全摘術が推奨されている³⁾。早期子宮体癌に対する MIS は年々増加しており、2017 年には子宮体癌手術の 3 割が MIS となっている⁴⁾。

婦人科領域における MIS は急速に発展、普及してきている。本邦では 2018 年 4 月の診療報酬改定で早期子宮体癌に対するロボット支援下手術が保険適応となった。ロボット支援下手術の導入や指導については、関係学会がプロクター (手術指導医) 制度を準備しているが、各施設で試行錯誤の段階であり、安全性の担保がまずは必要である。ロボット支援下手術と腹腔鏡下手術を比較したランダム化比較試験は幾つか存在し、周術期アウトカムは施設や術者などの背景により異なる

結果であった⁵⁾⁻⁸⁾。しかしながら、ロボット支援下手術はラーニングカーブが早いという特徴があり、実際にトロッカー留置やドッキング、清潔術野での鉗子交換、出血時の補助的操作、緊急開腹時の対応などは助手が行うため、チームでの育成は手術の質を高めると報告される⁹⁾⁻¹¹⁾。

当科では 2018 年 10 月に da Vinci Xi Surgical System を導入し、同月からロボット支援下手術が運用開始となり、積極的にロボット支援下手術の導入を行ってきた。本検討では当科での円滑な導入のために行った経験を振り返り、有用性と安全性について検証するため、同時期に早期子宮体癌に対して施行したロボット支援下手術全摘術と腹腔鏡下手術全摘術を後方視的に検討して周術期アウトカムを明らかにする。

対象と方法

2018 年 10 月から 2021 年 5 月までに当院で子宮全摘術を施行した子宮体癌、術前推定 IA 期 (FIGO 2008)、類内膜癌 G1 及び G2 のロボット支援下手術全摘術 (robotic-assisted hysterectomy, RAH) 9 例と腹腔鏡下手術全摘術 (total laparoscopic hysterectomy, TLH) 10 例を対象とした後方視的研究であり、当院での倫理委員会の承認 (承認番号：U22-02-013) を得て施行した。術前の推定病期は CT, MRI, PET-CT 検査により診断し、組織型は子宮内膜組織診もしくは子宮内膜全面搔爬により診断した。該当する症例に対しては術前のインフォームドコンセントとして、RAH と TLH について、それぞれの手術のメリット・デメリットを事前に説明し、最終

的には患者の希望で術式を決定した。また、今回検討した RAH と TLH の症例は同一術者が施行した症例を対象とした。

RAH では da Vinci Xi Surgical System® (Intuitive Surgical, Inc., Sunnyvale, CA, USA) を使用し (図 1), Intuitive Surgical 社の certificate を取得した 4 名が執刀, 助手を行った。導入時には経験豊富な指導者を招聘のうえで行った。体位は開脚仰臥位で及び頭低位 20-23 度で行い, 患者の右尾側からサイドドッキングで手術を行った。頭低位による眼圧の変化を考慮し, 術前に全例眼科受診を実施して緑内障に罹患していないことを確認し, 既往歴として脳動脈瘤の罹患者は適応外とした。平均気腹圧はいずれも 8~10mmHg, 最大流量は 20mL/min で維持した。RAH では臍高レベルに 4 つの 8mm 径の robotic working port を腹壁に設置し, 第 1 アームから第 4 アームまでをドッキングした (図 2A)。ポートの間

隔は 7.0~8.0cm を基本とし, ロボットアームが干渉しないよう体型に応じて適宜調整した。第 1 アームの左側に 12mm 径の assist port を留置し, 助手操作や糸針, ガーゼの出し入れなどに使用した。第 1 アームにフェネストレイテッドバイポーラーフォーセプス, 第 2 アームに 0 度カメラ, 第 3 アームにモノポーラーカーブドシザーズもしくはベッセルシーラー, 第 4 アームにカダイエールフォーセプスを使用した。

TLH でも体位は開脚仰臥位で行い, 小腸が挙上されていくことを目安とした 15-20 度の頭低位とした。平均気腹圧はいずれも 8~10mmHg, 最大流量は 20mL/min で維持した。TLH では臍部に 10mm ポートを留置し 0 度カメラを挿入し, 右下腹部と下腹部正中に 5mm ポート, 左下腹部に 10mm ポートを留置し, ダイヤモンド配置とした (図 2B)。パワーデバイスは吸引送水機能付きヘラ型電気メス (コヴィディエンジャパン株式

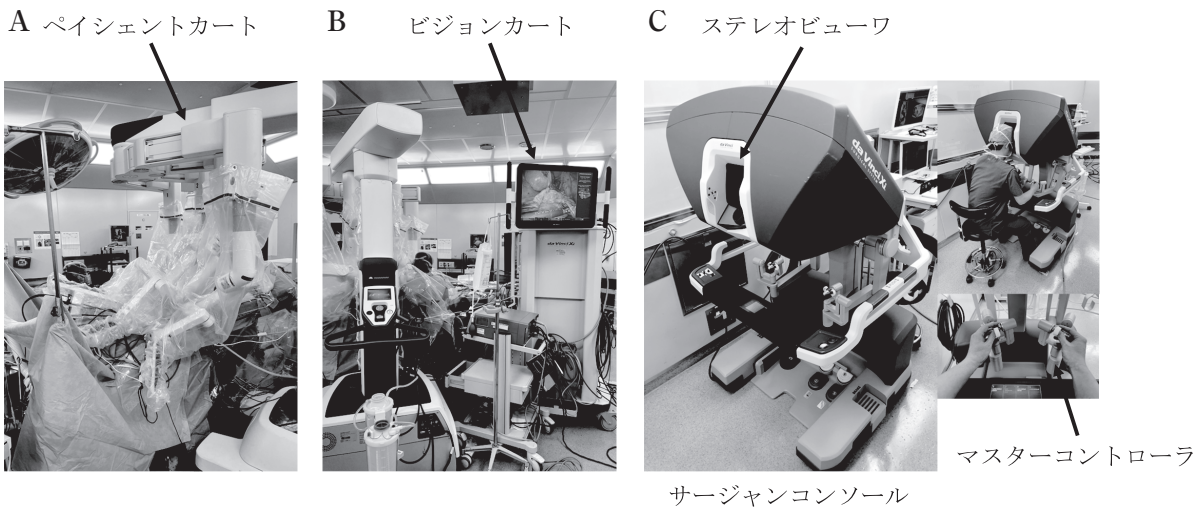


図 1 da Vinci Xi Surgical System.

A. ロボット本体であるペイシェントカート患者右尾側からドッキングする。B. 助手がビジョンカートの画面を見ながら鉗子の入れ替えなど手術のアシストを行う。C. 術者はサージャンコンソールという操作台に座って 3D 画像のステレオビューとマスターコントローラで手術を行う。

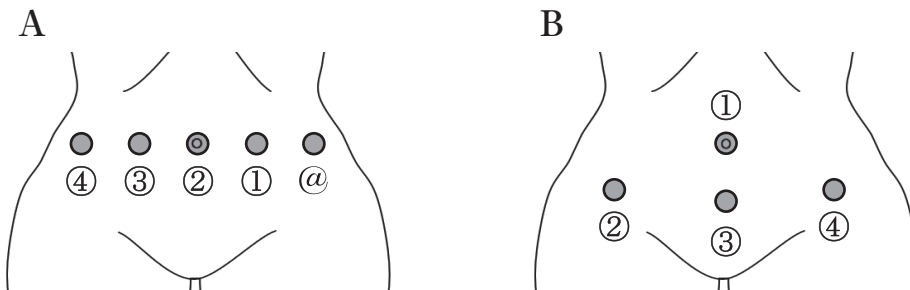


図 2 ポート配置。

A. ロボット支援腹腔鏡子宮全摘術ポートは, 臍の高さに 4 本の径 8mm の robotic working port を 7.0~8.0cm の間隔で腹壁に設置し, ロボットアームが干渉しないよう患者の体型に応じて適宜調整した。第 1 アームの左側に助手操作や糸針, ガーゼの出し入れを行うために径 12mm の @ assist port を留置した。①第 1 アームにフェネストレイテッドバイポーラーフォーセプス, ②第 2 アームに 0 度カメラ, ③第 3 アームにモノポーラーカーブドシザーズもしくはベッセルシーラー, ④第 4 アームにカダイエールフォーセプスを使用した。B. 腹腔鏡子宮全摘術では, ①臍部に径 10mm のポートを留置し 0 度カメラを挿入し, ②右下腹部と③下腹部正中に径 5mm のポート, ④左下腹部に径 10mm のポートを留置し, ダイヤモンド配置とした。

会社, Opti4™, E3781R28ASP), バイポーラ (カールスト
トルツ・エンドスコピー・ジャパン株式会社, RoBi バ
イポーラインスツルメント, K38321ON), HARMONIC
ACE®+ (ジョンソン・エンド・ジョンソン, HARH36)
または LigaSure™ (コヴィディエンジャパン, Maryland
37 NC, LF1937) を使用した。

子宮全摘術の手術手順は, RAH と TLH で違いはなく,
まずは両側卵管を焼灼した (卵管シーリング) 後に腹腔
細胞診を行うために腹腔内に貯留している腹水もしくは
生理食塩水による腹腔洗浄腹水を採取して, 子宮マニ
ピュレーターを挿入した。子宮マニピュレーターはルミ
II コルボトマイザーシステム® (ケン・メディカル株式
会社, UMH650) を使用したが, 頸管狭窄などの理由で
子宮マニピュレーターの挿入が困難な症例の腔管切開時
には Vagi-パイプ® (株式会社八光, AP-158-D) を使用
した。次に円靭帯を凝固切離後に後腹膜腔を展開して尿
管と子宮動脈を同定し, 子宮動脈を単離して凝固切離し
た後に骨盤漏斗靭帯を凝固切離した。その後, ダグラス
窩腹膜を切開して仙骨子宮靭帯を凝固切離し, 膀胱子宮
窩腹膜を切開して腔切断ラインよりも尾側まで膀胱を十
分に剥離して, 基靭帯起始部を集簇結紮してから切断し,
腔切断ラインまで骨盤壁の方に可及的に処理した。最後
に腔円蓋に留置している KOH カップもしくは Vagi-パ
イプ® を目印に腔壁を全周性に切開し, 経腔的に子宮を
摘出して, 腔断端を吸収糸で閉鎖した。

検討項目は, 患者背景として年齢, Body Mass Index
(BMI), 術前病理組織診断, 子宮体癌の腫瘍マーカーで
ある血清 CA125 値を比較した。周術期アウトカムとし
て手術時間 (執刀開始～閉創まで), 子宮摘出時間 (卵
管シーリング～腔閉鎖まで), 出血量, 輸血の有無, 術
後 1 日目の臨床血液検査値として白血球数 (white blood
cell, WBC), C 反応性蛋白 (C-reactive protein, CRP),
乳酸脱水素酵素 (lactate dehydrogenase, LDH), クレア
チンキナーゼ (creatinase, CK), 入院日数を評価し

た。術後アウトカムとして術後 6 ヶ月以内の合併症の有
無, 術後の血清 CA125 値, 術後病理組織診断, 腹腔細胞
診, 術後進行期, 再発リスク分類³⁾, 追加治療の有無,
再発の有無, 無病生存期間について検討した。

統計学的検定は, 患者背景, 周術期アウトカム, 術後
アウトカムいずれも Mann-Whitney U test, Fisher's 正
確確率検定, カイ二乗検定及び Kaplan-Meier method を
用いて統計解析を行った。有意水準を p 値 0.05 とし,
統計ソフトは Prism 6® (GraphPad Software Inc., San
Diego, CA) を使用した。

結 果

患者背景では, RAH 群と TLH 群の全ての検討項目に
有意差を認めなかった (表 1)。

周術期アウトカムにおけるそれぞれの検討項目の中
央値を比較すると, RAH 群と TLH 群で手術時間, 子
宮摘出時間, 出血量に有意差は認めなかった。RAH
群, TLH 群ともに輸血した症例はなかった (表 2)。ま
た, 他臓器を損傷した症例, 開腹手術に移行した症例
はなかった。術後 1 日目の臨床血液検査値は, WBC,
CRP, LDH, CK のいずれも有意差を認めなかった (表 2)。
入院日数においては, TLH 群と比較して有意に RAH 群
が短かった (表 2)。

術後アウトカムは, 術後 6 ヶ月以内の合併症の有無に
有意差はなかった (表 3), RAH 群で尿管損傷 (Clavien-
Dindo 分類 Grade II) を 1 例 (11.1%), TLH 群で麻痺
性イレウス (Clavien-Dindo 分類 Grade II) を 1 例 (10.0%)
認めた。術後の血清 CA125 値は, RAH 群と TLH 群の
間で有意差はなかった (表 3)。術後病理組織診断は,
RAH 群では全例 (9 例) が類内膜癌 G1 及び G2 であ
ったが, TLH では 8 例 (80.0%) が類内膜癌 G1 及び G2
で 2 例 (20.0%) に漿液性癌を認め, 両群に有意差はな
かった (表 3)。術前と術後の病理組織診断の一致率は,

表 1 患者背景

	RAH 群 (N = 9)	TLH 群 (N = 10)	p 値
年齢 (歳)	56 [51-69]	65 [51-81]	0.2118
BMI (kg/m ²)	27.0 [23.0-39.9]	25.5 [19.9-33.6]	0.1543
術前病理組織診断			
類内膜癌 G1	8 (88.9)	8 (80.0)	1.0000
類内膜癌 G2	1 (11.1)	2 (20.0)	
血清 CA125 値 (U/mL)	10 [4-42]	14 [6-28]	0.3657

RAH: robotic-assisted hysterectomy; TLH: total laparoscopic hysterectomy; BMI: body mass index
中央値 [範囲], 症例数 (%)

*p<0.05

表2 周術期アウトカム

	RAH 群 (N = 9)	TLH 群 (N = 10)	p 値
手術時間 (分)	343 [184-443]	277 [240-373]	0.1333
子宮摘出時間 (分)	175 [106-257]	131 [85-212]	0.3521
出血量 (g)	70 [1-672]	54 [1-570]	0.4575
輸血			
	あり 0 (0.0)	0 (0.0)	1.0000
	なし 9 (100.0)	10 (100.0)	
WBC (/μL)	8500 [6200-12500]	8350 [5400-11300]	>0.9999
CRP (mg/dL)	4.54 [0.79-8.67]	4.64 [2.75-8.82]	0.9048
LDH (IU/L)	157 [118-242]	148 [130-243]	0.447
CK (IU/L)	146 [75-2898]	170 [57-400]	0.7802
入院日数 (日)	10 [5-13]	13 [9-15]	0.0097*

RAH: robotic-assisted hysterectomy; TLH: total laparoscopic hysterectomy; WBC: white blood cell; CRP: C-reactive protein; LDH: lactate dehydrogenase; CK: creatine kinase

中央値 [範囲], 症例数 (%)

*p<0.05

RAH 群で 9 例 (100%), TLH 群で 8 例 (80.0%) であった。腹腔細胞診は, RAH 群は全例で陰性で, TLH 群は 2 例 (20.0%) が陽性であったが, RAH 群と比較して TLH 群に有意差はなかった (表 3)。術後進行期は, RAH 群において IA 期が 6 例 (66.7%), IB 期が 2 例 (22.2%), II 期が 1 例 (11.1%) で, TLH 群において IA 期が 6 例 (60.0%), IB 期が 3 例 (30.0%), IIIB 期が 1 例 (10.0%) であり, 両群に有意差はなかった (表 3)。手術適応の正診率, つまり術前推定進行期と術後進行期の一致率は, RAH 群で 6 例 (66.7%), TLH 群で 6 例 (60.0%) であった。再発リスク分類は, RAH 群で低リスク 5 例 (55.6%), 中リスク 3 例 (33.3%), 高リスク 1 例 (11.1%), TLH 群で低リスク 6 例 (60%), 中リスク 2 例 (20%), 高リスク 2 例 (20%) であり, 両群に有意差はなかった (表 3)。両群とも再発中リスク群及び再発高リスク群では追加治療として Paclitaxel (175mg/m²) と Carboplatin (AUC6) の併用療法 (3 週毎) を 3-6 コース施行した。再発は RAH 群に 1 例 (11.1%) で, TLH 群に再発はなく, TLH 群と比較して RAH 群に有意差はなかった (表 3)。その再発症例は, 術後進行期 IB 期の類内膜癌 G1 で, 腔断端と骨盤リンパ節に再発をきたし, 腔断端再発腫瘍に対して放射線照射と Doxorubicin (60mg/m²) 及び Cisplatin (50mg/m²) の併用療法 (3 週毎) を 6 コース施行して完全寛解した。RAH 群と TLH 群の無病生存期間について解析したところ, 観察期間は両群とも有意差

はなく (表 3), 観察期間内に死亡例はなかった。無病生存率についても生存曲線に有意差を認めなかった (図 3)。

考 察

本研究では当院における子宮体癌に対する RAH と TLH における周術期及び術後アウトカムを後方視的に比較検討した。周術期アウトカムについては, 入院日数以外は両群間で有意差は認めなかった。本研究の症例数が少ないため統計学的な解析精度の問題はあるものの, これまでの他の報告においても RAH は TLH と比較して子宮摘出時間, 出血量, 入院期間は有意差がないと報告されてきた¹²⁾⁻¹⁴⁾。しかしながら, 最近の報告では TLH 対する RAH の周術期アウトカムの優越性が証明されてきており¹⁵⁾⁻¹⁷⁾, とくに BMI が 30kg/m² 以上の肥満患者に対して有用であるとされている¹⁸⁾⁻¹⁹⁾。本研究の症例の中で BMI が 30kg/m² 以上の患者は RAH 群が 4 例, TLH 群が 1 例となるため, 当院における肥満患者についての解析は今後症例を積み重ねてから行う予定である。RAH ではポートを挿入して子宮摘出を行う前後にロボット手術の準備や終了させるステップがある。子宮摘出前には, まずロボット本体を患者の右尾側に近づけて (ロールイン), ロボットアームをポートに接続する (ドッキング)。子宮摘出後には, ロボッ

表 3 術後アウトカム

	RAH 群 (N = 9)	TLH 群 (N = 10)	p 値
術後 6 ヶ月以内の合併症			
あり	1 (11.1)	1 (10.0)	>0.9999
なし	8 (88.9)	9 (90.0)	
血清 CA125 値 (U/mL)	11 [5-18]	11 [6-19]	0.8887
術後病理組織診断			
類内膜癌 G1	8 (11.1)	6 (60.0)	0.2762
類内膜癌 G2	1 (88.9)	2 (20.0)	
漿液性癌	0 (0.0)	2 (20.0)	
腹腔細胞診			
陽性	0 (0.0)	2 (20.0)	0.4737
陰性	9 (100.0)	8 (80.0)	
術後進行期			
IA 期	6 (66.7)	6 (60.0)	0.5412
IB 期	2 (22.2)	3 (30.0)	
II 期	1 (11.1)	0 (0.0)	
IIIB 期	0 (0.0)	1 (0.0)	
再発リスク分類			
低	5 (55.6)	6 (60.0)	0.7508
中	3 (33.3)	2 (20.0)	
高	1 (11.1)	2 (20.0)	
追加治療			
あり	4 (44.4)	4 (40.0)	1.0000
なし	5 (55.6)	6 (60.0)	
再発			
あり	1 (11.1)	0 (0.0)	0.4737
なし	8 (88.9)	10 (100.0)	
観察期間 (日)	828 [253-1164]	347 [271-647]	0.0653

RAH: robotic-assisted hysterectomy; TLH: total laparoscopic hysterectomy

中央値 [範囲], 症例数 (%)

*p<0.05

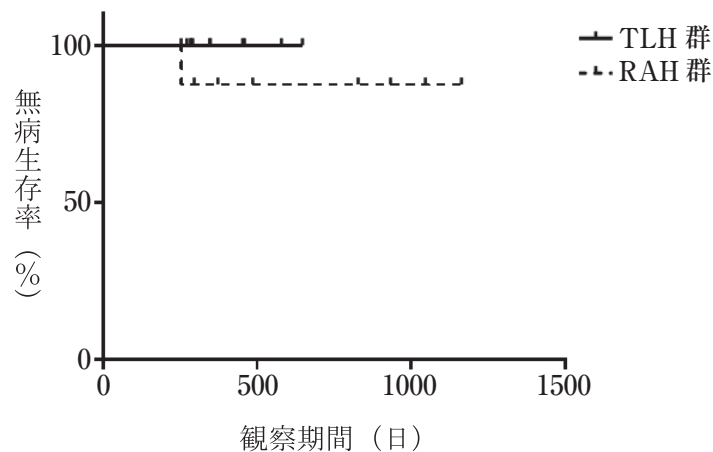


図 3 ロボット支援腹腔鏡下子宮全摘術 (RAH) 群と腹腔鏡下子宮全摘術 (TLH) 群の無病生存曲線。観察期間内の無病生存率は RAH 群で 87.5%, TLH 群で 100% と良好であり, 有意差を認めなかった (p=0.2636)。

トアームをポートから外して(アンドocking), ロボット本体を患者から離す操作(ロールアウト)がある。したがって, 執刀開始から閉創まで含める手術時間については, RAHは必然的にTLHより長くなる報告が多い^{12), 13), 16), 17), 18)}。本研究ではRAH群の手術時間がやはり長い傾向があったものの, TLH群と有意差がなかったのは, RAHを当科では子宮体癌症例だけではなく, 子宮筋腫や子宮腺筋症といった良性疾患に対しても2018年10月から行っており, ロボット手術の準備や終了させるステップにかかる時間が短くなっていることが考えられる。しかしながら, 他の報告と比較すると当科のRAHの手術時間は長いため, 改善の必要があると考えられる¹²⁾⁻¹⁸⁾。また, 今回の検討では, TLHと同程度の出血量と術後1日目の臨床血液検査値であり, 輸血や他臓器損傷及び開腹手術への移行した症例がなかったことは, 安全にRAHを施行できたと考えられ, このことはこれまでの報告と同様であった^{12), 13), 15), 16)}。

RAHとTLHの術後の合併症については有意差がないとする文献が多く¹²⁾⁻¹⁹⁾。本研究でも術後6ヶ月以内に生じた合併症はともに1例ずつであった。RAH群の尿管損傷は感染も起こっていたため, 尿管ステントを留置して抗菌薬の投与を行って改善した。TLH群の麻痺性イレウスは, 入院期間を延長させて一時的な絶食及び輸液管理で改善した。理由は不明だが, 術後の食事開始時期はRAHの方が早く, 入院日数がTLH群と比較して有意に短かった一因かもしれない。子宮体癌ではCA125が主に腫瘍マーカーとなるが, 子宮体部に限局する早期では, ほとんど上昇することはない^{20), 21)}。本研究でも手術前から上昇していた症例はTLH群には認めず, RAH群で1例であり, その値も42U/mL(カットオフ値は35U/mL)であった。術後は両群ともCA125が上昇している症例はなく, RAH群で唯一再発した症例でも上昇は認めなかった。組織型の正診率はRAH群で100%, TLH群で80%であり, 両群とも非常に高かった。手術前に子宮体癌を病理学的に診断する方法として, 経腔的に一部の子宮内膜を採取する子宮内膜生検組織診や子宮頸管を拡張して子宮内腔を全周性に搔爬する子宮内膜全面搔爬組織診があるが, 生検する器具の開発により子宮内膜生検組織診の診断精度が子宮内膜全面搔爬組織診とほぼ同程度あることから, より低侵襲な子宮内膜生検組織診を行い, 子宮頸管の狭小化による施行困難な場合や組織採取量が不十分な場合に子宮内膜全面搔爬組織診を行うことが多い^{22), 23)}。TLH群で術後に漿液性癌と診断された症例は, いずれも搔爬による子宮内膜生検組織診であった。最近では吸引による子宮内膜生検組織診が搔爬よりも組織量を十分に採取でき, かつ安価で安全性も高いことから, 当科でも吸引子宮内膜生検組織診の導入を検討する必要がある²⁴⁾。本研究では, 2018年版

の子宮体がんガイドラインに従って腹腔細胞診を行っており, TLH群で陽性例を2症例認めた。低リスクの子宮体癌において腹腔細胞診陽性は独立した予後因子とはならないとするいくつかの報告があるが, 海外のガイドライン同様に腹腔細胞診自体は行われるべきであり, 陽性例は進行期分類を変更させずに別に報告する方針に則り, 今後も腹腔細胞診を行っていく³⁾。術前推定進行期は造影CTやMRIによる画像検査によって行っており, 病期診断の正診率はRAH群とTLH群で有意差を認めなかったが, 術前推定IB期以上の進行期では開腹術による子宮全摘術と骨盤及び傍大動脈リンパ節郭清が推奨されるため正確な診断が重要である³⁾。術後病理組織診断に基づく再発リスク分類では, 追加治療としての術後補助化学療法を行った中および高リスク群はRAH群で44.4%, TLH群で40%と有意差はなく, これまでの報告と同様であり²⁵⁾⁻²⁷⁾。本研究の全症例において適切な治療を行えた。早期子宮体癌に対してMISの予後についてはいくつかのRCTが報告されているが, それぞれの試験の3年無病生存率はMIS群で84.1~90.5%, 開腹群で85.8~93.9%で有意差がなかった²⁵⁾⁻²⁷⁾。本研究における観察期間の中央値はRAH群で828日, TLH群で347日と短いものの, 無病生存率はRAH群で87.5%, TLH群で100%と既報と比較しても良好であり, 両群の生存曲線に有意差を認めなかった。本研究の対象が術前推定IA期(FIGO 2008), 類内膜癌G1/2のみの症例であったことが, 良好な無病生存率を得られた要因と考えられる。

当院では早期子宮体癌に対するRAHを安全に導入することができた。RAHの導入期に合併症が増えるとの報告があるが²⁸⁾。当科で早期子宮体癌に対して安全にRAHを施行できた要因として, ①日本産科婦人科学会による「婦人科疾患に対するロボット支援下手術に関する指針」²⁹⁾を遵守していること, ②術者と助手を固定して術式を定型化した上で, 手術部の麻酔科医, 看護師, 臨床工学技士の協力の下, チームとしてRAHを習熟させていること, ③手術中に起こり得るトラブルに対して定期的に対処方法のシミュレーションを行って, 安全に対する意識を高めていることが考えられる。ロボット支援下手術は, 鉗子の操作性, 鮮明な視野, 教育ツールといった点で優れているが, 機材や消耗品などを含めてコストが高いことが問題点である。今後ライセンスアウトによる国内外の会社の参入によるコスト削減とエビデンスの蓄積による保険点数の増加が行われることを期待している。本研究は, 症例数の少ない後方視的研究という限界がある。将来的に婦人科悪性腫瘍に対する低侵襲手術は, ロボット支援下手術への移行が予想され, 今後も安全性および有効性を担保するためには, 術者のみならず助手の教育および経験を念頭に置きながら, 症例を積

み重ねて腫瘍学的予後やラーニングカーブ，術後疼痛の検討などさらなる検証を行う必要がある。

謝 辞

稿を終えるにあたり，診療に多大なご尽力を頂いた福岡大学病院麻酔科医師，手術部の看護師や臨床工学技士，病理部の皆様に深謝致します。

本内容は第 61 回日本産科婦人科内視鏡学会で発表された。

文 献

- 1) Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F: Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin* 71: 209-249, 2021.
- 2) Trojano G, Olivieri C, Tinelli R, Damiani GR, Pellegrino A, Cicinelli E: Conservative treatment in early-stage endometrial cancer: A review. *Acta Biomed* 90: 405-410, 2019.
- 3) 日本婦人科腫瘍学会：子宮体がんガイドライン 2018 年版，金原出版（東京），2018.
- 4) 八重樫伸生：婦人科腫瘍委員会報告 2018 年患者年報，*日産婦会誌* 72: 800-856, 2020.
- 5) Sarlos D, Kots L, Stevanovic N, von Felten S, Schär G: Robotic compared with conventional laparoscopic hysterectomy: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 120: 604-611, 2012.
- 6) Paraiso MF, Ridgeway B, Park AJ, Jelovsek JE, Barber MD, Falcone T, Einarsson JI: A randomized trial comparing conventional and robotically assisted total laparoscopic hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 208: 368.e1-7, 2013.
- 7) Lönnerfors C, Reynisson P, Persson J: A randomized trial comparing vaginal and laparoscopic hysterectomy vs. robot-assisted hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol* 22: 78-86, 2015.
- 8) Albright BB, Witte T, Tofte AN, Chou J, Black JD, Desai VB, Erekson EA: Robotic Versus Laparoscopic Hysterectomy for Benign Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *J Minim Invasive Gynecol* 23: 18-27, 2016.
- 9) The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). 125: 760-767, 2015.
- 10) Chandra V, Nehra D, Parent R, Woo R, Reyes R, Hernandez-Boussard T, Dutta S: A comparison of laparoscopic and robotic assisted suturing performance by experts and novices. *Surgery* 147: 830-839, 2010.
- 11) Sgarbura O, Vasilescu C: The decisive role of the patient-side surgeon in robotic surgery. *Surg Endosc* 24: 3149-3155, 2010.
- 12) Shashoua AR, Gill D, Locher SR: Robotic-assisted total laparoscopic hysterectomy versus conventional total laparoscopic hysterectomy. *JSL* 13: 364-369, 2009.
- 13) Sarlos D, Kots LA: Robotic versus laparoscopic hysterectomy: a review of recent comparative studies. *Curr Opin Obstet Gynecol* 23: 283-288, 2011.
- 14) Winter ML, Leu SY, Lagrew DC Jr, Bustillo G: Cost comparison of robotic-assisted laparoscopic hysterectomy versus standard laparoscopic hysterectomy. *J Robot Surg* 9: 269-275, 2015.
- 15) Mäenpää MM, Nieminen K, Tomás EI, Laurila M, Luukkaala TH, Mäenpää JU: Robotic-assisted vs. traditional laparoscopic surgery for endometrial cancer: a randomized controlled trial. *Am J Obstet Gynecol* 215: 588.e1-588.e7, 2016. doi: 10.1016/j.ajog.2016.06.005.
- 16) Ind T, Laios A, Hacking M, Nobbenhuis M: A comparison of operative outcomes between standard and robotic laparoscopic surgery for endometrial cancer: A systematic review and meta-analysis. *Int J Med Robot* 13: e1851, 2017. doi: 10.1002/rcs.1851.
- 17) Johansson CYM, Chan FKH: Robotic-assisted versus conventional laparoscopic hysterectomy for endometrial cancer. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 8: 100116, 2020.
- 18) Corrado G, Vizza E, Cela V, Mereu L, Bogliolo S, Legge F, Ciccarone F, Mancini E, Gallotta V, Baiocco E, Monterossi G, Perri MT, Zampa A, Pasciuto T, Scambia G: Laparoscopic versus robotic hysterectomy in obese and extremely obese patients with endometrial cancer: A multi-institutional analysis. *Eur J Surg Oncol* 44: 1935-1941, 2018.
- 19) Gracia M, García-Santos J, Ramirez M, Bellón M, Herraiz MA, Coronado PJ: Value of robotic surgery in endometrial cancer by body mass index. *Int J Gynaecol Obstet* 150: 398-405, 2020.
- 20) Patsner B, Mann WJ, Cohen H, Loesch M: Predictive value of preoperative serum CA 125 levels in clinically localized and advanced endometrial carcinoma. *Am J Obstet Gynecol* 158: 399-402, 1988.
- 21) Patsner B, Yim GW: Predictive value of preoperative

- serum CA-125 levels in patients with uterine cancer: The Asian experience 2000 to 2012. *Obstet Gynecol Sci* 56: 281-288, 2013.
- 22) van Hanegem N, Prins MM, Bongers MY, Opmeer BC, Sahota DS, Mol BW, Timmermans A: The accuracy of endometrial sampling in women with postmenopausal bleeding: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 197: 147-155, 2016.
- 23) Ferrari F, Forte S, Arrigoni G, Ardighieri L, Coppola MC, Salinaro F, Barra F, Sartori E, Odicino F: Impact of endometrial sampling technique and biopsy volume on the diagnostic accuracy of endometrial cancer. *Transl Cancer Res* 9: 7697-7705, 2020.
- 24) Behnamfar F, Arshad E: Diagnostic Values of Pipelle and Standard Curettage Compared to Hysterectomy Pathology in Postmenopausal Bleeding: A Comparative Study. *Adv Biomed Res.* 9: 58, 2020.
- 25) Malzoni M, Tinelli R, Cosentino F, Perone C, Rasile M, Iuzzolino D, Malzoni C, Reich H: Total laparoscopic hysterectomy versus abdominal hysterectomy with lymphadenectomy for early-stage endometrial cancer: a prospective randomized study. *Gynecol Oncol* 112: 126-133, 2009.
- 26) Zullo F, Palomba S, Falbo A, Russo T, Mocciaro R, Tartaglia E, Tagliaferri P, Mastrantonio P: Laparoscopic surgery vs. laparotomy for early stage endometrial cancer: long-term data of a randomized controlled trial. *Gynecol Oncol* 112: 415-421, 2009.
- 27) Janda M, Gebiski V, Davies LC, Forder P, Brand A, Hogg R, Jobling TW, Land R, Manolitsas T, Nascimento M, Neesham D, Nicklin JL, Oehler MK, Otton G, Perrin L, Salfinger S, Hammond I, Leung Y, Sykes P, Ngan H, Garrett A, Laney M, Ng TY, Tam K, Chan K, Wrede CD, Pather S, Simcock B, Farrell R, Robertson G, Walker G, Armfield NR, Graves N, McCartney AJ, Obermair A: Effect of Total Laparoscopic Hysterectomy vs. Total Abdominal Hysterectomy on Disease-Free Survival Among Women With Stage I Endometrial Cancer: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 317: 1224-1233, 2017.
- 28) Alemzadeh H, Raman J, Leveson N, Kalbarczyk Z, Iyer RK: Adverse Events in Robotic Surgery: A Retrospective Study of 14 Years of FDA Data. *PLoS One* 11:e0151470, 2011.
- 29) 日本産婦人科学会：「婦人科疾患に対するロボット支援下手術に関する指針」の改訂について。2020 https://www.jsog.or.jp/modules/news_m/index.php?content_id=750 (更新日時：2020年3月11日)
(令和4.3.9受付, 令和4.4.11受理)
「本論文内容に関する開示すべき著者の利益相反状態：なし」

