症例報告

子宮内膜異型増殖症と左卵巣奇形腫を有するBMIが50.8の
高度肥満女性に対し、ロボット支援下子宮全摘
および左付属器切除術を施行した1例

千葉大学大学院医学研究院 生殖医学

石川博士、三橋 暁、羽生裕二、生水真紀夫

A case of robot-assisted hysterectomy followed by left adnexectomy for
atypical endometrial hyperplasia and left ovarian teratoma in a severely
obese Japanese woman

Hiroshi Ishikawa, Akira Mitsuhashi, Yuji Habu, Makio Shozu

Department of Reproductive Medicine, Graduate School of Medicine, Chiba University

Abstract

Robot-assisted hysterectomy for early endometrial cancer and benign gynecologic diseases has been covered by the public health insurance system in Japan since April 2018, and the number of cases has steadily increased. However, few reports exist of robot-assisted hysterectomy in severely obese Japanese women [body mass index (BMI) >50]. Herein, we report a case of robot-assisted hysterectomy followed by left adnexectomy for atypical endometrial hyperplasia and left ovarian teratoma in a Japanese woman with a BMI of 50.8. A 43-year-old nulliparous woman with a height of 161.2 cm and body weight of 132 kg was referred to our facility for the treatment of abnormal uterine bleeding. Endometrial biopsy revealed atypical endometrial hyperplasia, and magnetic resonance imaging revealed endometrial thickness of 23 mm and a left ovarian teratoma of 7 cm. Since the patient was unlikely to undergo a successful future pregnancy, we performed a robot-assisted hysterectomy, left adnexectomy, and right salpingectomy using the da Vinci Xi surgical system. We set four ports at the height of the umbilics, all of which were made along skin striae, and added an assistant port at a point 8 cm above and 8 cm lateral to the umbilics. The excised uterus and left ovary were vaginally removed without morcellation. No complications have occurred, and the four wounds were hidden by abdominal fat; therefore, the patient was satisfied with the surgical outcome. In conclusion, robot-assisted hysterectomy is well tolerated in severely obese Japanese women, and the inconspicuous wounds are cosmetically acceptable.

Key words: hysterectomy, obesity, robotic surgical procedures

【緒 言】

本邦では2018年4月に早期子宮体癌と良性子宮疾患に対しロボット支援下子宮全摘術が保険収載され、婦人科領域での件数が増加している。また、米国では子宮全摘術に占めるロボット支援下手術の割合は日本よりも高く、2014年の時点で既に開腹による子宮全摘術の件数を上回っている¹⁾。ロボット支援下手術では各ロボットアーム間に一定の距離を保つ必要があるため、痩せた女性ではポ

ート配置に苦慮することがあるが、肥満女性ではポート間距離を保った配置を容易に行うことができる。さらにロボット支援下手術の手術創は、肥満女性において創感染のリスクが低いと考えられる。当科では2018年10月より主にBMIが30以上の早期子宮体癌あるいは良性子宮疾患を有する肥満女性に対し、da Vinci Xiサージカルシステム（インテュイティブサージカル合同会社、米国）を用いたロボット支援下子宮全摘術を施行している。

海外ではBMIが50を超える肥満女性の子宮体癌に対してもロボット支援下根治手術が行われていて、開腹手術よりも周術期合併症は少ないとの報告がある²⁾。しかしながら、われわれが検索した範囲内では日本人におけるBMIが50以上の女性に対するロボット支援下子宮全摘術の報告はみられなかった。今回われわれは子宮内膜異型増殖症と左卵巢奇形腫を有するBMI 50.8の女性に対し、ロボット支援下子宮全摘術および左付属器切除術を施行したので、高度肥満女性に対する手術の工夫と注意点について文献的考察を加えて報告する。なお、本論文の公表に関して、患者本人から文書による同意を得ている。また本論文の公表に際し著者全員に申告すべき利益相反状態はない。

【症 例】

患者は43歳、0 妊 0 産、身長161.2 cm、体重132 kg、BMI 50.8であった。初経は11歳で初経以来月経は不順であった。過多月経・過長月経と不正子宮出血を主訴に前医を受診したものの、前医では高度の肥満により十分な内診および陰鏡診を行うことができなかった。また皮下脂肪が厚く経腹超音波検査を行っても子宮、付属器に関して十分な情報が得られずMRIが施行された。MRIにて子宮内膜の肥厚と左卵巢奇形腫を指摘され、精査目的に当科に紹介された。直近の1年間は過多月経・過長月経と不正子宮出血のため、1か月のうち15日以上性器出血が持続していた。既往歴、家族歴に特記事項は認めなかった。

初診時、経陰超音波検査で19 mmの子宮内膜肥厚と子宮頸部の後方にナボット嚢胞と思われる嚢胞を認めた。しかしながら高度肥満のため経陰超音波プローブの可動性が不良で左右の卵巢を観

察するには不十分であり、両側の卵巢を同定することはできなかった。前医にて撮影されたMRIでは子宮内膜肥厚、子宮頸部後壁の嚢胞および左卵巢嚢腫を認め、腫大していない右卵巢はネックスサインを呈していた。左卵巢嚢腫は子宮底部から腹側に位置し、長径7 cm大の卵巢奇形腫と考えられた(図1)。血液検査所見では赤血球数 $3.74 \times 10^6/\text{mL}$ (基準値: 3.86–4.92)、ヘモグロビン10.2 g/dL (11.6–14.8)、ヘマトクリット32.5 % (35.1–44.4)、MCV 86.9 fL (83.6–98.2) であり、軽度の球形貧血を認めた。前医から鉄剤の内服が行われており、血性鉄は $240 \mu\text{g/dL}$ (40–188)、血清フェリチンは13.1 ng/mL (12.0–60.0) であった。また当科で施行した内膜吸引組織診、および静脈麻酔下に行った子宮内膜生検の病理組織診断は子宮内膜異型増殖症であった。患者に挙児希望はなく子宮内膜生検後も不正子宮出血が持続したため、子宮内膜異型増殖症および左卵巢奇形腫の診断でロボット支援下子宮全摘術、左付属器切除術および右卵管切除術を施行する方針となった。

手術の前日手術室において、患者本人を交えて婦人科医師、手術室看護師が手術体位の検討を行った。本症例の施行前までは当科におけるロボット支援下子宮全摘術は、レビテーター(瑞穂医科工業株式会社、東京)を用いた碎石位で行っていた。しかしながら、この患者の下腿はレビテーターに収まりきらなかったため碎石位を断念し、開脚位で手術を行うこととした。患者には無麻酔の状態度20度の頭低位で開脚した状態を5分間保持してもらい、頭低位を取る前後でバイタルサインに変化がないこと、自己申告で患者の体調に変化がないことを確認した。術前に撮影したCT画像

図1：術前MRI画像

(A) T2強調矢状断画像では著明な子宮内膜肥厚(23 mm)を認める。(B) 子宮左側の膀胱子宮窩に7 cm大の卵巢奇形腫および子宮頸部左側に30 mm大のナボット嚢胞を認める。

から腹部の皮下脂肪厚は最大で93 mm、臍部では腹壁筋膜まで32 mm、また臍高に皮下脂肪の最薄部があり53 mmの厚さであったため、第1穿刺は臍部から行い臍高に計4か所のda Vinciポートを留置することとした(図2)。

手術は全身麻酔下にならず臍窩皮膚を左右から鉗子で把持して反転させ、臍部に15 mmの皮切を加えた後、臍部筋膜を鉗子で持ちオープン法で腹腔内に到達し、臍部からカメラポート用トロカールを挿入し10 mmHgで気腹を行った。次に前日の体位検討と同様の20度の頭低位とし、臍高にda Vinciポート3本を留置した。さらに助手用ポートとして12 mmエアシールアクセスポート(コンメッドジャパン株式会社、東京)をカメラポートから8 cm右外側、8 cm頭側に留置した。気腹装置はエアシール・インテリジェント・フローシステム(コンメッドジャパン)を使用した。da Vinci第1アームにはモノポーラカーブドシザ

ース、第2アームにはフェネストレイデッドバイポーラ、第3アームにはEndowristベッセルシーラーシステム(インテューイティブサージカル)を使用した。頭低位20度によるロボット支援下手術開始時の腹腔内所見を示す(図3A)。腸間膜脂肪と7 cm大に腫大した左卵巢により子宮はほとんど確認することができなかった。右卵巢はやや腫大し多嚢胞性卵巢様であったが、腹水は認めなかった。ベッセルシーラーで両側卵管を凝固して腫瘍細胞の腹腔内漏出を予防した後、腹腔洗浄細胞診を行い、子宮を把持するために経腔的に子宮マニピュレーター(アトムメディカル株式会社、東京)を挿入した。腫大した左卵巢が視野展開の妨げとなったため、まず左付属器を切除し術野の妨げにならないように頭側に移動させた。子宮頸部前壁、傍子宮組織、仙骨子宮靱帯の処理を終えた時点で子宮マニピュレーターを抜去し、経腔的に外子宮口を糸で閉鎖した。次にVagi-パイプ(発

図2：CTによる腹壁皮下脂肪の評価

(A) CT水平断像で臍上5 cmでは、皮下脂肪厚が最も厚く、93 mmであった(#1)。(B) 臍の高さで、臍から臍直下の筋膜までは32 mm、左側腹部の皮下脂肪厚は53 mmであった(#2)。

図3：手術所見

(A) 手術開始時には7 cm大に腫大した左卵巢と多嚢胞性卵巢形態により腫大した右卵巢、さらに腸間膜脂肪により子宮はほとんど確認することができなかった。(B) 腔管後面切開時は子宮体部をロボットアームにて牽引し、経腔的に挿入したVagi-パイプにて腔壁を進展させることで正確に切開位置を決めることが可能であった。子宮頸部後壁左側にナボット嚢胞を認め、頸部は腫大していた。

光株式会社、長野県千曲市)を挿入し、腔壁を十分に進展させてから腔管を前壁から切開した。腔管後面切開時の手術所見を図3Bに示す。Vagiパイプにより腔壁を進展させ子宮体部をロボットアームで腹側に牽引し助手が腸管を頭側に圧排することで良好な手術視野を得ることができた。摘出子宮と右卵管は細断することなく経腔的に回収した。また、卵巣奇形腫を含む左付属器はE・Zパース（発光）に収納してから経腔的に回収した。腔断端はロボット支援下に縫合・閉鎖し、腹腔内出血がないことを確認後、腔断端および広間膜展開部に癒着防止剤としてインターシード（エチコン、米国）を貼付し、サージョンコンソール操作を終了した。ペイシエントカートをロールアウト後ダグラス窩にドレーンを留置し、手術を終了した。手術時間は242分、出血は100gであった。

手術中は下腿に弾性ストッキングを装着し、手術終了後からはフットポンプを装着し間欠的空気圧迫法を開始した。なお手術翌日に排ガスを認め、食事と歩行を開始することができたため、術後薬物による抗凝固療法は行わなかった。周術期合併症は認められず、術後4日目に退院となった。摘出物病理組織診断は子宮内膜異型増殖症と左卵巣の成熟嚢胞奇形腫であった。手術終了時と手術から2か月経過した時点の腹壁手術創の写真を示す（図4）。創感染は起こらず、12 mm助手用トロカール挿入部以外の創部は腹壁皮下脂肪に隠れて全く見えない状態となり、患者の満足度は非常に高かった。

【考 察】

今回われわれは子宮内膜異型増殖症、左卵巣奇形腫を有するBMI 50.8の高度肥満女性に対し、ロボット支援下子宮全摘、左付属器切除術を施行した。本症例は当科で初めて施行したBMIが50以上

の女性に対するロボット支援下手術例であり、これまで全例碎石位で行っていた体位を開脚位とし、術前CT画像で腹壁皮下脂肪厚を計測し最薄部である臍部から第一穿刺を行いカメラポートを作成後、臍高にda Vinciポートを留置した。臍部はオープン法で直視下に筋膜・腹膜切開を行うことで安全かつ短時間にポートを作成することが可能であった。また奇形腫で腫大した左付属器の切除を先行し、経腔回収時にE・Zパースに入れることで、奇形腫内容液の腹腔内漏出を防ぐ工夫をした。

肥満は子宮体癌のリスク因子である。当科ではロボット支援下手術導入前までは、高度肥満女性の早期子宮体癌もしくは子宮内膜異型増殖症に対して、開腹もしくは腹腔鏡下に子宮全摘術を施行してきた。高度肥満女性の子宮体癌に対する開腹手術では、非肥満患者よりも高い頻度で創感染をはじめとした周術期合併症が起り、入院期間の延長、QOLの低下を招くと報告されている^{3,4)}。また、高度肥満女性に対する良性疾患に対する子宮全摘術においても、開腹手術のほうが腹腔鏡下手術、腔式手術と比較して有意に周術期合併症が多いと報告されている⁵⁾。一方、腹腔鏡下手術では、皮下脂肪の厚さにより腹腔鏡下手術用トロカールが固定されてしまい、腹腔鏡操作鉗子の可動域に制限が生じ、手術手技そのものが困難となる場合がある。当科においてもロボット支援下手術導入前に施行していた高度肥満女性に対する腹腔鏡下子宮全摘術において、腹腔鏡下の鉗子操作に可動域の制限が生じ手術操作が困難であった症例を経験していた。そのためロボット支援下手術を導入して以降は、BMI 30未満の早期子宮体癌患者に対しては腹腔鏡下手術を、BMIが30以上の患者に対してはロボット支援下手術を施行している。また、BMIが50を超える高度肥満女性の子宮

図4：手術創

(A) 手術終了時：右側腹部da Vinciポート部よりダグラス窩にドレーンを挿入した。

(B) 術後2か月目：da Vinciポートの創は皮下脂肪に完全に隠れており創傷治癒は良好であった。

体癌に対する腹腔鏡下手術では、開腹手術への移行率が上がる一方、ロボット支援下手術では腹腔鏡下手術に比べて開腹手術への移行率は低いと報告されている⁶⁾。この文献はBMI 30以上の655人の子宮体癌患者を対象とした他施設共同研究で、BMIが50以上の28人について、腹腔鏡下手術を受けた14人とロボット支援下手術を受けた14人の解析が行われている。開腹手術への移行は腹腔鏡下手術群で14人中3人にみられたが、ロボット支援下手術群では認められていない。

現在当科で施行しているロボット支援下手術では、da Vinciポートが4か所、助手用ポートが1か所の合計5か所の創ができるが、これまでのところ創感染は経験していない。da Vinci Xiサージカルシステムでは、ポート間距離を6-8 cm保つ必要がある。また、助手用ポートは周辺のda Vinciポートから8 cm離す必要がある。本症例では術前のCT画像所見から臍高での皮下脂肪厚が最も薄く、かつ皮膚線条に合わせて創を作成することで、術後に創が目立たなくなると考え、臍高でのポート留置を決定した。ロボット支援下手術の腹壁創は開腹手術よりも小さいが、皮下脂肪の最も薄い部分の皮下線条に合わせて創を作成することで、より美容的に優れた手術となりうることを示された。

碎石位は経腔操作を容易にする体位である一方、長時間の頭低位手術ではコンパートメント症候群発症のリスク因子として考えられている⁷⁾。婦人科だけでなく、大腸外科、泌尿器科手術においても、長時間の頭低位でかつ碎石位で行われる手術において下腿コンパートメント症候群が発生している。われわれも本症例を施行するまでロボット支援下子宮全摘術は、全例レビテーターを用いた碎石位で施行しており、17例中2例に下腿コンパートメント症候群の合併を認めた。2例とも手術時間は3時間程度であり減張切開は必要としなかったものの、患者は手術直後から下腿の痛みを訴え、血中CPKが異常高値となった。骨盤腔の手術時における下腿コンパートメント症候群は、碎石位を取った状態での長時間の下腿挙上により下腿への血液還流量が減少した結果起こると考えられており、コンパートメント症候群予防のために、4時間ごとに頭低位を解除し最低15分間下腿が心臓の位置よりも引く状態を保つことが推奨されている⁸⁾。当科においても、ロボット支援下あるいは腹腔鏡下子宮全摘に加え骨盤リンパ節郭清を行う症例では体位固定後4時間ごとに頭低

位を解除するようにしている。本症例では、手術前日の体位検討で患者の両下腿が当院採用のレビテーターに収まりきらず、碎石位を断念せざるを得なかったが、結果的に開脚位でも碎石位と同様に、十分に経腔操作が可能であることが判明した。本症例を経験して以降、われわれはロボット支援下子宮全摘術施行時の基本体位を碎石位から開脚位に変更している。経腔的な操作性は若干劣るものの、開脚位でも十分に操作は可能であると思われる。

高度肥満女性に対するロボット支援下子宮全摘術では腸間膜脂肪などの内臓脂肪が手術視野を妨げることが多く、かつ後腹膜腔の脂肪も多いため子宮マニピュレーターによる経腔的な子宮操作が良好な手術視野の確保に有用である。また子宮腺筋症や子宮筋腫を合併し腫大した子宮を摘出する際、子宮の可動性を保つことは安全な手術の遂行と手術時間の短縮につながると考えられる。したがってわれわれは、閉経後女性で子宮が萎縮している場合を除いて、早期子宮体癌に対するロボット支援下子宮全摘術で子宮マニピュレーターを使用している。ロボット支援下子宮全摘術の適応となる筋層浸潤が2分の1未満の早期子宮体癌においても子宮内腔に腫瘍が充満している場合は、子宮頸癌と同様、腫瘍の中を子宮マニピュレーターが貫いたり、直接圧排したりする可能性がある。そのためわれわれは腫瘍細胞の経卵管的腹腔内飛散を予防する目的で両側卵管を凝固した後、経腔的に子宮マニピュレーターを挿入し、腔管を切開する直前にマニピュレーターを抜去して、外子宮口を糸で縫合し閉鎖している。この操作により、経腔的に摘出子宮を回収する際に外子宮口から腫瘍内容が腔内あるいは腹腔内に漏出しないよう心がけている。本症例の術前診断は子宮内膜異型増殖症であったが、著明な子宮内膜肥厚を認め子宮内膜癌の存在を否定することができなかったため、早期子宮体癌に対する術式に準じて子宮マニピュレーター使用前に両側卵管を凝固し、腔管切開前に外子宮口を閉鎖した。一方、摘出子宮が大きいか腔腔が狭いために経腔回収が困難であると予想される症例では、子宮を腔管から分離した後子宮をいったん回収袋に入れて腔断端を縫合し、da Vinciをロールアウトしてからda Vinciポートの腹壁創を延長して経腹的に子宮を回収している。これまで全例に、腔断端縫合終了後およびコンソール操作終了時に腹腔洗浄細胞診を施行しているが、陽性となった症例は今のところ経験して

いない。子宮マニピュレーターの挿入および外子宮口の糸による縫合閉鎖操作は、da Vinciのコンソール操作とは全く別に行われるため、術者は高度肥満女性に対する経腔的な手術操作にも習熟する必要があると思われる。

【結 論】

BMIが50.8の高度肥満女性に対してロボット支援下子宮全摘術および左付属器切除術を施行した。従来の開腹手術よりも手術時間は延長したが、周術期合併症は起こらず、術後の入院期間は4日間であり、患者の満足度は非常に高かった。BMIが50以上の高度肥満女性に対しても、ロボット支援下手術は有用であると考えられた。

【謝 辞】

本論文の公表に際し、英文校正を行っていただいたEditage社（www.editage.com）に深謝いたします。

【参考文献】

- 1) Moawad G, et al. : Movement to outpatient hysterectomy for benign indications in the United States, 2008-2014. PLoS One. 2017; 12: e0188812.
- 2) Nevadunsky N, et al. : Comparison of robot-assisted total laparoscopic hysterectomy and total abdominal hysterectomy for treatment of endometrial cancer in obese and morbidly obese patients. J Robot Surg. 2010; 4: 247-52.
- 3) Suidan RS, et al. : Impact of body mass index and operative approach on surgical morbidity and costs in women with endometrial carcinoma and hyperplasia. Gynecol Oncol. 2017; 145: 55-60.
- 4) Mahdi H, et al.: The impact of obesity on the 30-day morbidity and mortality after surgery for endometrial cancer. J Minim Invasive Gynecol. 2015; 22: 94-102.
- 5) Blikkendaal MD, et al. : Hysterectomy in very obese and morbidly obese patients: a systematic review with cumulative analysis of comparative studies. Arch Gynecol Obstet. 2015; 292: 723-38.
- 6) Corrado G, et al. : Laparoscopic versus robotic hysterectomy in obese and

extremely obese patients with endometrial cancer: A multi-institutional analysis. Eur J Surg Oncol. 2018; 44: 1935-41.

- 7) Stornelli N, et al. : The dangers of lithotomy positioning in the operating room: case report of bilateral lower extremity compartment syndrome after a 90-minutes surgical procedure. Patient Saf Surg. 2016; 10: 18.
- 8) Gill, M, et al. : Avoiding, diagnosing and treating well leg compartment syndrome after pelvic surgery. Br J Surg. 2019; 106: 1156-66.

投稿日：2019年12月19日

採択日：2020年2月20日