

腹腔鏡下子宮全摘出術における尿管損傷の一例と、その再発予防策

齋藤 光・中山健太郎・石橋 朋佳・波多野 渚
山下 瞳・石川 雅子・佐藤 誠也・京 哲

島根大学医学部附属病院 産科婦人科

Total laparoscopic hysterectomy induced ureteral injury and proposed preventive strategies: A case report

Hikaru Saito・Kentarō Nakayama・Tomoka Ishibashi・Nagisa Hadano
Hitomi Yamashita・Masako Ishikawa・Seiya Sato・Satoru Kyo

Department of Obstetrics and Gynecology, Shimane University Faculty of Medicine

腹腔鏡下子宮全摘出術（TLH）は、開腹手術と比較して侵襲が少ないが、尿管損傷の合併症のリスクは上がるとされている。当院では良性疾患におけるTLH中の尿管損傷を経験した。症例は43歳、2妊2産の女性で月経困難症と過多月経を主訴に受診した。MRIでは最大7 cm大の多発子宮筋腫、子宮腺筋症、両側卵巣子宮内膜症性嚢胞（右6 cm、左5 cm）を認め、TLH+ bilateral salpingectomy + ovarian cystectomyを施行した。ダグラス窩は癒着で完全閉鎖しており、子宮内膜症性の癒着のため左右の尿管が子宮体部側に変位していた。左側は膀胱子宮靱帯前層処理を行い、尿管を外側へ遊離したが、右尿管の変位は左側ほどではないと判断し、通常の単純子宮全摘術の処理とした。術後3日目に血液検査で炎症反応が著明に上昇し（WBC 20740 / μ l, CRP 24.14 mg/dl）、ダグラス窩留置ドレーンからの排液量が1012 ml/日に増加した。ドレーン排液中のクレアチニン値が16 mg/dLと高いことから尿管損傷を疑い、逆行性膀胱尿管造影と造影CTを施行し、右尿管損傷と診断した。術後22日目に膀胱尿管新吻合術を施行し、その後の経過は良好で、術後12日目（TLHからは34日目）に退院した。当院では2015年4月から2020年4月までの5年間で、630例の良性疾患に対するTLHを施行し、そのうち本症例を含む2例（0.32%）で尿管損傷の合併症を認めた。尿管損傷を予防する方法として、術前の尿管ステント留置を有用とする報告は多いが、TLH全例に留置する必要はないとされている。そこで当院は、3D-CT撮影による尿管変位の評価を行い、特にリスクが高い症例を選別し、術前に尿管ステントを留置することとした。その後の1年間で、良性疾患におけるTLHで尿管損傷は発生していない。

Total laparoscopic hysterectomy (TLH) is associated with a higher risk of ureteral injury than that observed with abdominal hysterectomy. We describe ureteral injury attributable to benign TLH in a 43-year-old woman with dysmenorrhea and hypermenorrhea. Magnetic resonance imaging revealed multiple leiomyoma, adenomyosis, and bilateral ovarian endometriotic cysts, and we performed TLH with bilateral salpingectomy and bilateral ovarian cystectomy. Intraoperatively, we observed severe adhesion-induced obliteration of Douglas' pouch. Results of blood tests performed on the 3rd postoperative day showed evidence of significant inflammation. The drainage volume from Douglas' pouch was >1000 mL/day, and the creatinine level in this fluid was 16 mg/dL; therefore, we suspected ureteral injury and diagnosed right-sided ureteral injury in this patient who underwent ureterocystoneostomy, 22 days after the initial operation. Between April 2015 and 2020, we performed TLH in 630 patients, among whom only two (0.32%) patients, including the patient described in this report, developed ureteral injury. Some authors recommend preoperative ureteral stent placement to prevent ureteral injury; however, ureteral stent placement is challenging in some patients. Therefore, we performed three-dimensional computed tomography to determine ureteral displacement and identify patients at a high risk of ureteral injury in whom preoperative ureteral stent placement is warranted.

キーワード：腹腔鏡下子宮全摘出術、尿管損傷、尿管ステント、3D-CT

Key words: total laparoscopic hysterectomy, ureteral injury, ureteral stent, 3D-CT

緒 言

腹腔鏡下子宮全摘出術（Total laparoscopic hysterectomy: TLH）は産婦人科領域における基本術式の一つであり、開腹手術と比較して傷が小さいこと、術

後疼痛が少ないこと、入院期間を短縮できること、などの利点から、近年増加傾向にある。しかしながら、TLHにおいて最も注意すべき合併症として尿管損傷があり、その頻度は開腹子宮全摘出術と比べて高いとされている¹⁾。TLHにおける尿管損傷の頻度は文献によって

異なり¹⁻³⁾，その背景には国ごと，施設ごとの手術の手術レベルが大きく関与している。本邦でもTLHにおける尿管損傷の報告は認めるものの⁴⁾，一般的な頻度と自施設を比較したものはない。尿管損傷の原因が自施設の手術手技レベルによるものかを明確にすることは重要であり，我々はその点に着目した。

尿管損傷を予防する方法として，術前に尿管ステントを留置しておくことは有効とされている⁵⁾⁶⁾。本邦でもTLH全例に尿管ステント留置を行っている施設⁷⁾⁸⁾はあるが，時間やコスト，留置に伴うリスク等を考慮すると，ある程度症例を選別する必要があると考える。子宮頸部筋腫や重症子宮内膜症などの存在により解剖学的に尿管の変位を来している場合は，特に尿管損傷のリスクが高いとされている⁹⁾が，これまでそれを可視化する方法がなかった。そこで我々は尿管の3D-CTを撮影し，尿管の変位を視覚的に評価することで，リスクが高い症例のみに術前に尿管ステントを留置することを新たに導入した。

本論文では当院で経験した良性疾患におけるTLHでの尿管損傷の症例を報告し，一般的な頻度のまとめと自施設との比較，さらには再発予防に向けた取り組みを検討したので報告する。

症 例

年齢：43歳 女性

主訴：月経困難症，過多月経

妊娠分娩歴：2妊2産（正常経産分娩2回）

既往歴：なし

家族歴：父 高血圧，母・弟 腎臓病

現病歴：月経困難症と過多月経を主訴に近医を受診した。経腔超音波検査にて子宮筋腫と両側卵巣腫瘍を認め，精査加療目的に当院紹介となった。

診察所見：子宮可動性は高度不良，ダグラス窩に圧痛あり。

検査所見：

〈経腔超音波検査〉 子宮体部は12.1×7.4cm

〈血液検査〉 Hb 10.3 g/dL，CA19-9 28.2 U/mL，CA125 125.8 U/mL

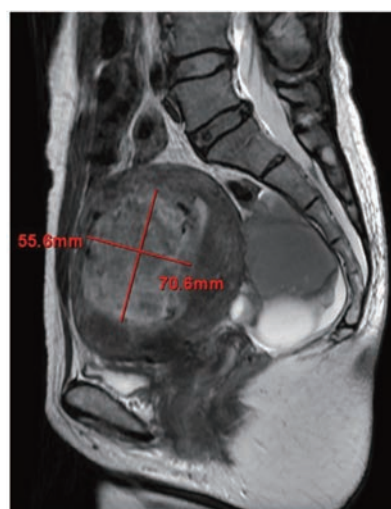
〈骨盤部造影MRI（図1）〉 最大7×6×6cm大の多発子宮筋腫，後壁子宮腺筋症，両側卵巣子宮内膜症性嚢胞（右6cm大，左5cm大）を認め，ダグラス窩閉鎖を疑う。

診断：多発子宮筋腫，子宮腺筋症，両側卵巣子宮内膜症性嚢胞

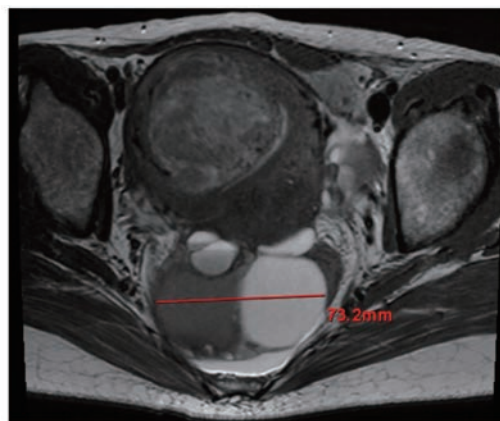
治療経過：

月経困難症，過多月経，貧血を認めることから手術適応と判断し，TLH + bilateral salpingectomy + ovarian cystectomyを施行した。直腸と子宮後壁は強固に癒着

しており，ダグラス窩に両側子宮内膜症性嚢胞がはまり込み，ダグラス窩は完全に閉鎖していた。左尿管は子宮内膜症の癒着のため，子宮体部に近接していたため，左膀胱子宮靱帯前層を処理し，子宮頸部から外側へ十分に遊離した。右尿管は左側ほど子宮に近接していないと判断し，通常の単純子宮全摘術の要領で右子宮傍結合織を処理した。剥離した両側尿管に十分な蠕動があることを確認して，ダグラス窩にドレーンを留置し，手術終了した。手術時間は3時間24分，出血量は620ml，revised-ASRMスコア92点：Ⅳ期であった。術後1日目の血液検査ではWBC 9870 / μ l，CRP 3.64 mg/dl，ドレーン排液量は1100 ml/日と多量であった。術後2日目にはドレーン排液量は600 ml/日に減少した。術後3日目の血液検査ではWBC 20740 / μ l，CRP 24.14 mg/dlと炎症反応が著明に上昇し，ドレーン排液量も1012 ml/日と増加した。尿管損傷を疑いドレーン排液中のクレアチンを測定したところ16 mg/dLと高く，逆行性膀胱尿管造影



矢状断



水平断

図1 骨盤部MRI（T2強調画像）

最大7×6×6cm大の多発子宮筋腫，子宮腺筋症，両側卵巣子宮内膜症性嚢胞（右6cm大，左5cm大：上図は両側合わせて測定）を認め，ダグラス窩閉鎖を疑う。

(図2)と造影CT検査(図3)を行い、右下部尿管損傷と診断した。術後の手術ビデオの検証では、右側の膀胱剥離と仙骨子宮靱帯の処理が不十分な状態で、子宮傍結合組織の切離位置が基靱帯寄りになってしまったため、超音波凝固切開装置で右尿管を損傷した可能性が考えられた(図4)。セフェム系抗菌薬の投与を開始し、術後6日目までは37度台の発熱と腹部の反跳痛を認めていたが、術後7日目からは腹痛が軽減し、血液検査でも炎症反応(WBC 8170/μl, CRP 0.62 mg/dl)や腎機能(Cre 0.69 mg/dL, eGFR 73.1)は正常であった。右尿管ステント留置を試みたが困難であり、また右水腎症を認めないことから腎瘻造設も不可能であった。ダグラス窩に留置したドレーンや、腔断端から尿の排出が継続する状態のため、自然軽快は困難と判断し、術後22日目に開腹膀胱尿管新吻合術を施行した。術後経過は良好であり、術後12日目(TLHからは34日目)に退院した。

考 案

子宮全摘出術における尿管損傷の合併症の頻度は幅広く報告されている。Gilmour et al.¹⁰⁾によると、婦人科手術での尿管損傷の頻度は総じて1-2%であり、その2/3は術後に認識される。より大規模なコクラ



図2 逆行性膀胱尿管造影
右尿管下部で造影剤が腹腔内に漏出する。

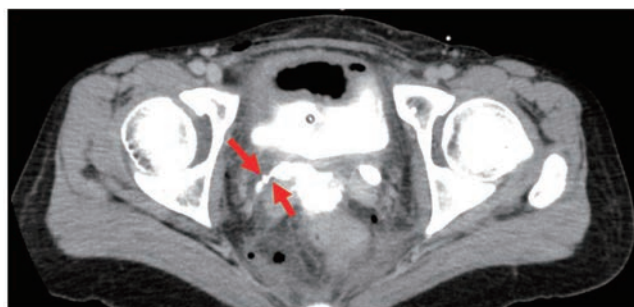


図3 造影CT
右尿管下端から造影剤が腹腔内に漏出している(矢印)。

ンレビュー¹⁾では、TLHにおける尿管損傷の頻度は、腹式子宮全摘出術の2.44倍とされている。その理由として、尿路付近の組織を過凝固止血することによる血流阻害が、遅発性の壊死やダメージを起こす可能性がある⁹⁾。良性のTLHに限定すると、Tan-Kim et al.²⁾は尿管損傷の頻度は1.3%(46/3523)と報告している。近年本邦でも大規模な検討(3949例)が行われ³⁾、TLHの尿管損傷の頻度は0.35%であると報告された。このことから、世界各国と比較しても我が国は手術手技のレベルが高いことが推察された。

当院で施行した良性のTLHにおける尿管損傷の合併症に関して、後方視的に検討した。2015年4月から2020年4月までの5年間で、TLHを630例施行し、そのうち本症例を含む2例(0.32%)で尿管損傷を認めた。この頻度は前述の既報と比較しても高くなく、手術操作や指導体制といった問題よりも、症例の難治性に原因があると考えられた。特に尿管損傷のリスクが高い症例としては、子宮頸部筋腫や重症子宮内膜症など、尿管の走行に変位を生じていると考えられる状況が挙げられている⁹⁾。当院で尿管損傷をきたした2例は大型子宮筋腫や重症子宮内膜症の症例であり、子宮のサイズや癒着の存在により、尿管が変位していた可能性が考えられる。

尿管損傷を予防する方法として、術前の尿管ステント留置を有用とする報告は多く⁵⁾⁶⁾、発光式尿管カテーテルなど、より尿管の視認性を高める工夫も発表されている⁷⁾。一方でWood et al.¹¹⁾はTLH全例に尿管ステント留置の必要はないとしている。尿管損傷は発見が遅れるほど治療成績が悪く¹²⁾、術中に尿管損傷が発見できれば、適切な修復術が可能で合併症が少ないという報告¹³⁾もあることから、あらかじめ泌尿器科との緊密な連携をはかっておくという意味でも、尿管ステント留置は有用といえる。しかしながら、尿管ステントを留置していたにも関わらず尿管損傷を起こしてしまった症

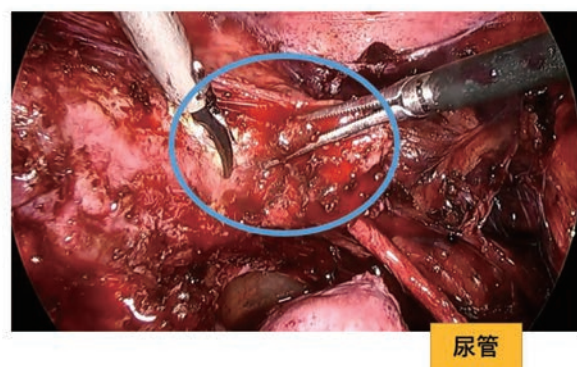


図4 右尿管損傷時の手術画像
右側の膀胱剥離と仙骨子宮靱帯の処理が不十分な状態で、子宮傍結合組織の切離位置が基靱帯寄りになってしまったため、超音波凝固切開装置で右尿管を損傷した可能性が考えられる。

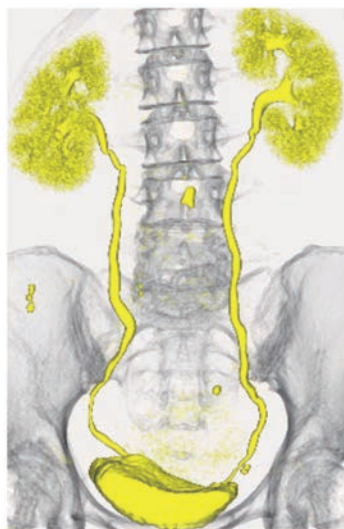
例⁸⁾や尿管ステント留置に起因する血尿のために急性腎不全を発症した症例¹⁴⁾の報告もある。前者⁸⁾は尿管ステントを留置していることで、尿管損傷が起こるはずがないという思い込みから術中に尿管の確認を怠り、尿管ステントが途中で抜けていることに気が付かなかった例であり、注意が必要である。後者¹⁴⁾は尿管ステント挿入時のステントやガイドワイヤーによる尿管損傷あるいは術中の尿管とステント間での摩擦によって生じた凝血塊により尿管が閉塞し、急性腎不全を発症した例である。特に術後血栓予防のために抗凝固療法が行われている場合は、尿管閉塞をきたすほどの出血となることがあるため、血尿を認める場合はステントをしばらく留置して経過観察し、抗凝固療法の開始を遅らせるなどの工夫が必要である。婦人科手術における予防的尿管カテーテル留置の合併症の頻度についてはMerritt et al.¹⁵⁾が報告しているが、urinary tract infection (1.48%), acute renal failure (0.6%), uretero-vaginal fistulae (0.3%)と、その頻度は決して高くなく、ステント留置のメリットの方が上回ると考えられる。

これらの報告を検討し、当院では2020年6月からTLH全例に対して3D-CT(図5 A, B)を撮影し、術前に尿管ステント留置が必要な症例を選別することとした。腹部から骨盤部におけるCTの排泄相で造影し、尿管の3D構築を行う撮影方法であり、排泄性尿路造影と異なりCTのスライス断面をコマ送りにすることができるため、子宮と尿管の位置関係がより分かりやすい。尿管に変位がある症例や、内診で子宮可動性が高度に不良な症例等、特に尿管損傷のリスクが高いと予想される症例を総合的に評価し、術前に尿管ステント留置を行った。その結果、2020年6月からの1年間で89例の良性疾

患におけるTLHを行い、7例(7.9%)に術前に尿管ステントを留置し、尿管損傷の発生はなかった。尿管ステント留置症例が比較的少ないのは、尿管損傷のリスクが高いと判断した症例に対してTLHから開腹手術へ切り替えた症例があったためと推察される。

文 献

- 1) Aarts JW, Nieboer TE, Johnson N, Tavender E, Garry R, J Mol BW, Kluivers KB. Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease. Cochrane Database of Systematic Reviews 2015; (8): CD003677.
- 2) Tan-Kim J, Menefee SA, Reinsch CS, O'Day CH, Bebhuk J, Kennedy JS, Whitcomb EL. Laparoscopic hysterectomy and urinary tract injury: Experience in a health maintenance organization. J Minim Invasive Gynecol 2015; 22(7): 1278-1286.
- 3) Taniguchi F, Wada-Hiraike O, Hirata T, Tajima H, Masuda H, Kitade M, Kumakiri J, Uchiide I, Saito J, Kurose K, Takeshita T, Harada T. A nationwide survey on gynecologic endoscopic surgery in Japan, 2014-2016. J Obstet Gynaecol Res 2018; 44 (11): 2067-2076.
- 4) 奥村昌央, 森井章裕, 桐山正人. 腹腔鏡下子宮全摘出術による医原性尿管損傷の3例. 日泌尿会誌 2019; 110(2): 138-143.
- 5) Shirk GJ, Johns A, Redwine DB. Complications of laparoscopic surgery: how to avoid them and how to repair them. J Minim Invasive Gynecol 2006; 13:



A, 腎臓, 尿管, 膀胱が描出されている。尿管変位は認めない。



B, 左尿管下部から膀胱までが描出されておらず、膀胱左側も圧排されている。左尿管変位を疑う所見である。

図5 3D-CT

352-359.

- 6) Park JH, Park JW, Song K, Jo MK. Ureteral injury in gynecologic surgery: a 5-year review in a community hospital. *Korean J Urol* 2012; 53(2): 120-125.
- 7) 松野孝幸, 山代美和子, 角田郁夫, 木下哲郎, 川口英佑. 尿管損傷予防のため発光式尿管カテーテルを用いて全腹腔鏡下子宮全摘出術を施行した1例. *日大医学雑誌* 2021; 80(3): 115-119.
- 8) 高橋伸卓, 坂口健一郎. 術前に尿管ステントを留置するも, 尿管損傷を発生したTLH 1症例. *日産婦内視鏡会誌* 2014; 30(1): 199-202.
- 9) Janssen PF, Brolmann HAM, Huirne JAF. Causes and prevention of laparoscopic ureter injuries: an analysis of 31 cases during laparoscopic hysterectomy in the Netherlands. *Surg Endosc* 2013; 27(3): 946-956.
- 10) Gilmour DT, Dwyer PL, Carey MP. Lower urinary tract injury during gynecologic surgery and its detection by intraoperative cystoscopy. *Obstet Gynecol* 1999; 94: 883-889.
- 11) Wood EC, Maher P, Pelosi MA. Routine use of ureteric catheters at laparoscopic hysterectomy may cause unnecessary complications. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 1996; 3(3): 393-397.
- 12) 松村善昭, 家村友輔, 福井真二, 影林頼明, 三馬省二. 医原性尿路損傷に対する尿路修復術の検討. *泌尿器科紀要* 2018; 64: 95-99.
- 13) Durrani SN, Rehman AU, Khan S, Ullah H, Khan MK, Ullah A. Ureteral trauma during open surgery: aetiology, presentation and management. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2013; 25: 86-89.
- 14) 井吹ゆき, 藤井由紀子, 佐近普子, 西澤千津恵, 森篤. 腹腔鏡下広汎子宮全摘術の予防的尿管ステント留置に起因する血尿のために急性腎不全を発症した1例. *日産婦内視鏡会誌* 2020; 36(2): 268-271.
- 15) Merritt AJ, Crosbie EJ, Charova J, Achiampong J, Zommere I, Winter-Roach B, Slade RJ. Prophylactic pre-operative bilateral ureteric catheters for major gynaecological surgery. *Gynecol Obstet* 2013; 288: 1061-1066.

【連絡先】

齋藤 光

島根大学医学部附属病院産科婦人科

〒693-8501 島根県出雲市塩冶町 89-1

電話: 0853-20-2268 FAX: 0853-20-2264

E-mail: h.saito@med.shimane-u.ac.jp

