

症例報告

腹腔鏡下子宮全摘術の合併症対策についての取り組み

岩橋秀樹, 宮本守員, 石橋弘樹, 垣本壮一郎, 坂元崇洋, 羽田 平,
角倉 仁, 伊藤 翼, 鈴木理絵, 高野政志

防医大誌 (2021) 46 (3) : 105 - 110

要旨：腹腔鏡下子宮全摘術 (Total laparoscopic hysterectomy: TLH) は、開腹子宮全摘術よりも術中合併症が多いことが知られている。当院で施行した TLH のうち、尿管損傷が 2 例、膣断端感染による腹膜炎が 1 例発生した。手術動画を確認したところ、尿管損傷の 2 例はいずれも子宮下部の傍子宮結合組織をエネルギーデバイスで切離す際に尿管損傷を起こしたと推定された。うち 1 例は子宮内膜症を合併しており、広範な癒着があったことも原因と考えられた。膣断端感染の 1 例は、子宮内膜症を合併しており、膣断端周囲の出血が多くなった。その止血操作で高範囲に焼灼を行ったことが原因と推定された。上記合併症を経験し、手術チームのストレス軽減を目的とした手術時のレイアウトの改善、手術指導目的での日本産科婦人科内視鏡学会技術認定医の招聘、高難易度と推定される症例を対象外とする適応症例の明確化を行った。上記取り組みを行い約 1 年が経過し、現在まで術中合併症はなく TLH を施行できている。

索引用語： 腹腔鏡下子宮全摘術 / 尿管損傷 / 膣断端感染

緒 言

腹腔鏡下子宮全摘術 (Total laparoscopic hysterectomy: TLH) は、開腹子宮全摘術 (Total abdominal hysterectomy: TAH) よりも術中合併症の頻度が高く、特に尿管や膀胱損傷のリスクが高い¹⁾。尿管損傷は、腎瘻増設や膀胱尿管新吻合などの侵襲的な治療が必要になることもあり、患者に与える影響は大きい。また、TLH は TAH よりも膣断端感染も多く^{2,3)}、感染により膣断端離開を起こすので注意を要する。今回我々は、TLH の術中に発生した尿管損傷の 2 例と、膣断端感染の 1 例を経験した。合併症発生した 3 例についての概要を示し、TLH の術中合併症予防のために当科で行った取り組みについて、文献的考察を加えて報告する。なお、本例は論文掲載について事前に文書による同意を得た症例である。

症例提示

症例 1：48 歳，1 妊 1 産，開腹歴なし。月経

困難症状を伴う子宮筋腫の診断で TLH を施行。手術時間は 153 分，出血量は 28g，検体重量は 148g，術後 4 日目に血清クレアチニン値上昇 (1.24 mg/dl)，膣からの液体流出あり，膣鏡診で膣断端左側より液体流出が確認された。逆行性尿路造影により膣内への造影剤漏出がみられ (図 1A)，左尿管膣瘻と診断した。その後，経膀胱的に左尿管カテーテルを留置し退院，術後 3 ヶ月目に症状軽快を確認し左尿管カテーテルを抜去した。

症例 2：47 歳，2 妊 2 産，帝王切開術の既往あり。月経困難症状を伴う子宮筋腫，子宮内膜症に対して TLH を施行。手術時間は 164 分，出血量は 93g，検体重量は 136g，術後 4 日目に血清クレアチニン値上昇 (1.01 mg/dl) がみられ，逆行性尿路造影により右尿管狭窄の診断となった (図 2A)。尿管カテーテルを留置後 2 か月で抜去したが，水腎症が増悪し腎瘻増設術を施行した。その後，膀胱尿管新吻合術を施行し軽快した。

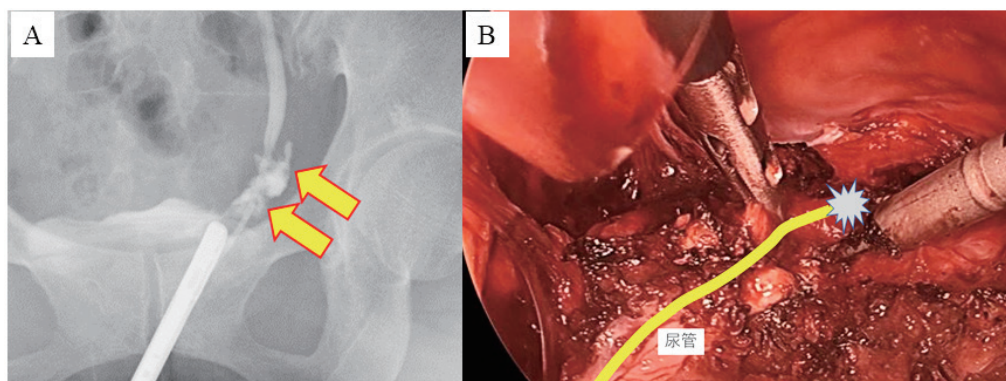


図1 A：尿路造影 B：腹腔内所見（症例1）

A：左下部尿管から腔（矢印）にかけて造影剤の尿管外漏出がみられた。B：左子宮下部の傍結合組織を切開する際に、尿管に向かって超音波凝固切開装置による切開が加わり、尿管損傷が発生したと推定された。

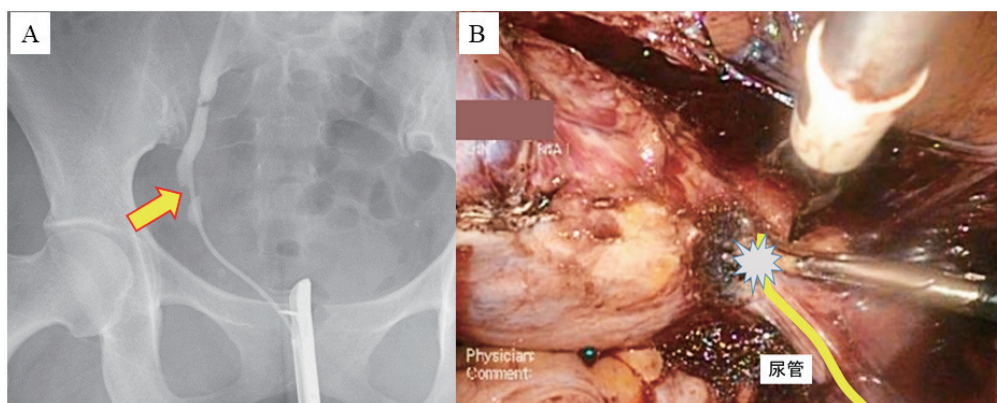


図2 A：尿路造影 B：腹腔内所見（症例2）

A：右下部尿管が狭窄している所見（矢印）があった。B：右子宮下部の傍結合組織を切開する際に出血があり、超音波凝固切開装置とバイポーラーによる焼灼止血をした際に尿管損傷が発生したと推定された。

症例3：44歳，0妊0産，統合失調症合併，虫垂切除と卵巣出血に対する手術歴あり。月経困難症状を伴う子宮筋腫，子宮内膜症に対してTLHを施行。手術時間は182分，出血量は256g。検体重量は136g，術後異常なく退院したが，術後11日目に39℃台の発熱と腹痛で来院。来院時，腹膜刺激症状があり血液検査で白血球数14500/ μ l，CRP13.5mg/dlと炎症反応の上昇がみられた。腔鏡診で腔内に膿性帯下がみられ，CTで腔断端からダグラス窩にかけて膿瘍形成がみられた（図3A）。腸管穿孔も否定できず，診断的治療目的で試験開腹術を施行。腔断端からダグラス窩にかけて膿瘍形成しており，腹腔内洗浄で可及的に感染巣を除去した。腹腔内の詳細な観察も行ったが，明らかな腸管損傷の所見はなく手術を終了した。術後は症状改善し，試験開腹術後8日目に軽快退院した。

上記合併症を経験し，手術動画を検討して原

因の特定を行った。症例1，2は，エネルギーデバイスを用いた傍子宮結合組織の切離の際に尿管の熱損傷が発生し（図1B，2B），症例3は腔断端の止血時に，エネルギーデバイスとバイポーラーによる焼灼止血を広範囲に行ったことが原因と推定された（図3B）。再発予防のため，日本産科婦人科内視鏡学会技術認定医（以下，技術認定医）を招聘した手術指導，手術時のデバイスおよびレイアウトの変更，適応症例の明確化，を主とした取り組みを行った。

レイアウト構築の際には，手術チームの疲労軽減と，配線が混線しないレイアウトに変更することを重視した（図4）。技術認定医の指導の下，手術手順の変更とエネルギーデバイスの変更を行い，特に仙骨子宮靭帯の切断に重点を置いた。エネルギーデバイスは，超音波凝固切開装置から熱伝導の少ないアドバンスドバイポーラーに変更し，熱伝導対策も行った。TLH

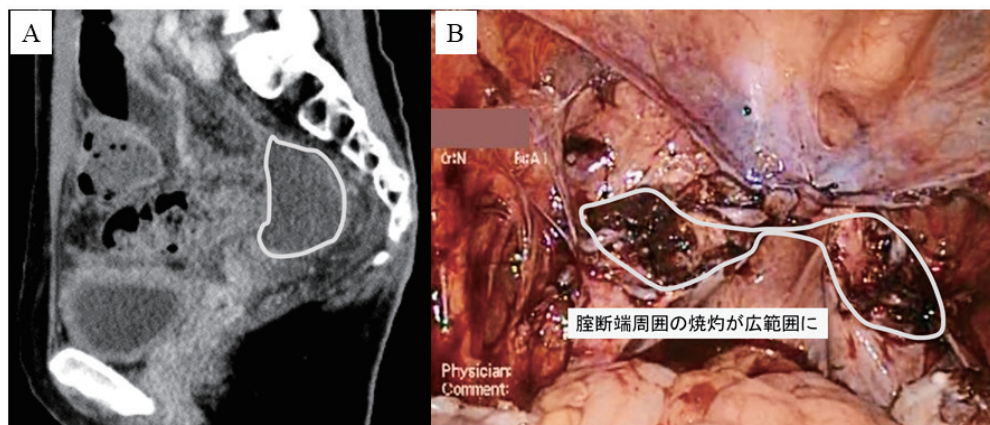
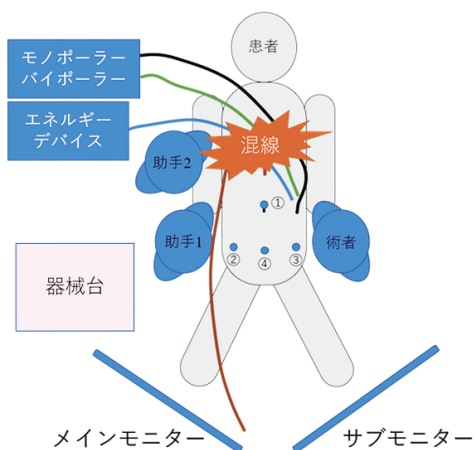


図3 A: 骨盤部造影 CT (矢状断) B: 術中所見 (症例 3)
 A: 腔断端からダグラス窩にかけて低吸収域があり(グレー線部分), 膿瘍形成が疑われた。
 B: 腔断端周囲の止血操作に時間を要し, 焼灼範囲が広範囲になった (グレー線部分)。

当院での TLH (取り組み前)



当院での TLH (取り組み後)

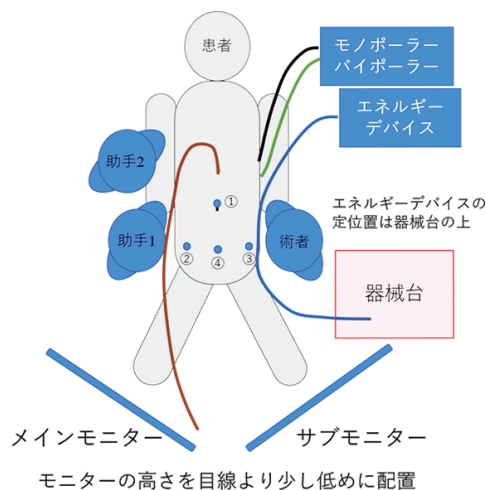


図4 取り組み前後での TLH の術中レイアウトの変化

各種デバイスの配線が煩雑にならないように配置を変更し, モニターの高さを少し低めにすることによって術者の疲労やストレスの軽減に努めた。機械台も反対側に移動し, より術者に近い位置で鉗子やデバイスの受け渡しが可能になった。

適応症例は, 子宮の大きさが仙骨の甲角を超えるもの, 子宮内膜症合併例, 広間膜に進展する子宮筋腫, 開腹歴のある症例は除外した。上記取り組みを開始して約 1 年が経過し, 14 例の TLH を施行したが, 尿管損傷および腔断端感染はこれまで発生していない。

考 察

TLH は TAH よりも低侵襲な手術だが, 近年のメタアナリシスでは, TLH の方が TAH よりも尿管損傷の頻度が 2.4 倍高く¹⁾, 腹腔鏡下手術の普及に伴い, その頻度は増加している⁴⁾。尿管損傷の原因は, 尿管の解剖学的誤認による直接損傷, エネルギーデバイスによる熱損傷,

縫合結紮操作による癒痕狭窄, 経膈的な検体回収時の損傷が報告されている⁵⁻⁷⁾。そのリスク因子は, 術者の経験症例数 30 例未満, 開腹手術歴や子宮内膜症の存在, 後腹膜に進展する子宮筋腫などが挙げられている⁸⁻¹⁰⁾。TLH による尿管損傷は TAH などの開腹手術と比べ術後に判明することが多く⁹⁾, 術後の発熱や血清クレアチニン値の上昇がある場合は, 尿管損傷を疑う必要がある。症例 1, 2 の尿管損傷はいずれも術後 4 日目の血清クレアチニン値の上昇が診断契機となり, エネルギーデバイスによる熱損傷が原因と推定された (図 1B, 2B)。また当院で TLH を導入してからそれぞれ 7 例目と 11 例目に発生しており, 症例 2 は帝王切開術の既

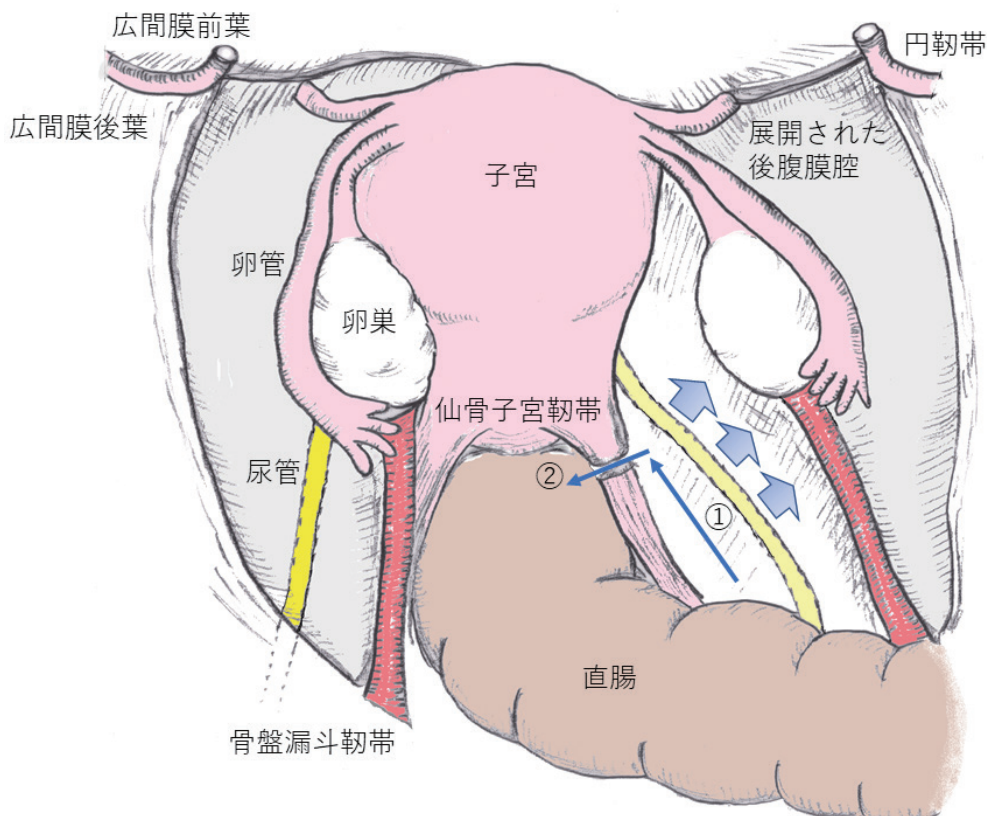


図5 仙骨子宮靱帯の切断

広間膜後葉を開放し後腹膜腔に達すると、尿管が内側の後腹膜に付着して走行しているのが確認できる。仙骨子宮靱帯に向かって①の方向に後腹膜を切開した後、②の向きで仙骨子宮靱帯を切離することにより、結果的に尿管の授動と外側への展開（矢印方向）が可能になる。

往と子宮内膜症を合併していたことから、既報の尿管損傷の原因とリスク因子に合致した。

TLHにおける尿管損傷の予防に、術前の予防的な尿管カテーテル挿入が有用とする報告⁴⁾と否定的または懐疑的な報告⁶⁾があり、その結論は出ていない。我々が行った尿管損傷予防目的の手術手技改善では、尿管の走行を直視下に確認する操作と後腹膜腔の展開を重視した。尿管は後腹膜腔を走行するので、腹腔鏡下に確認するには後腹膜の切開・解放が必要である。TLHではこの操作を「前方アプローチ」と「後方アプローチ」の2通りに分類・呼称している¹¹⁾。仙骨子宮靱帯を切断するには後腹膜の一部である広間膜後葉を切開・剥離する必要がある。この操作により尿管が授動され外側に展開できる(図5)。この際、子宮に寄りすぎた剥離は仙骨子宮靱帯に沿った静脈の損傷原因になるので注意する。仙骨子宮靱帯の切断により子宮をより頭側に挙上でき、膀胱子宮窩腹膜の切開・剥離が容易となり、膀胱をより尾側に剥離でき、

安全に子宮と尿管の間を切開することが可能となる¹²⁾。

腔断端感染と離開の発生頻度は、TAHでは0.14-0.27%なのに対し、TLHでは1-4.1%と高く、発生時期は術後7-13週に多く、その発生契機は性交渉が最多である^{2,3)}。明確な機序は不明だが、腹腔鏡下手術では開腹手術よりもエネルギーデバイスの使用頻度が高く、腔断端の創傷治癒遅延が起こること、拡大視野による縫合では十分な厚さで腔縫合ができていないこと、鉗子による縫合結紮操作、社会復帰が早く早期に腹圧がかかることなどが想定されている¹³⁾。そこで、腔切開の際にはエネルギーデバイスの使用を必要最小限とし、モノポーラーのカットモードによる切開を重視し、腔断端の熱損傷の軽減を図るようにした。

手術レイアウト変更の際に留意したことは、手術チームのストレスの軽減である。腹腔鏡手術は開腹手術よりも手術チームが感じるストレスの大きい手術であり、人間工学的解析に基づ

く疲労軽減と操作性向上が検討されている¹⁴⁾。使用する器材が開腹手術よりも多くなることから、配管と配線を合理化し、簡明な操作性を追求することが重要である。我々が行ったレイアウト変更では、配線が混線しないような配置を重視して立案、手術室スタッフおよび術者からのフィードバックを受けて決定した。操作性は明らかに改善し、手術チームのストレス軽減に寄与している。

上記取り組みを開始後約1年で14例のTLHを施行し、尿管損傷や腹腔内膿瘍などの術後合併症は発生しなかったが、性交渉が原因の腔断端離開が1例発生(術後12週時の性交渉で発生)した。今後もより安全で質の高い腹腔鏡手術が提供できるように、合併症対策および術式の改良についての更なる取り組みと検討が必要である。

結 語

TLH術後合併症の3例を経験し、合併症予防のために行った取り組みとその成果について報告した。安全な腹腔鏡下手術の施行には、鏡視下手術の特性を理解した修練、合併症の好発部位と解剖学的知識、手術操作を円滑にするデバイスやその配置などへの深い理解が重要である。

利益相反

本論文において開示すべき利益相反はありません。

文 献

- 1) Aarts JW, Nieboer TE, Kluivers KB, et al.: Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease. *Cochrane Database Syst Rev.* **12**: CD003677, 2015.
- 2) Hur HC, Guido RS, Mansuria SM, et al.: Incidence and patient characteristics of vaginal cuff dehiscence after different modes of hysterectomies. *J Minim Invasive Gynecol.* **14**: 311-317, 2007.
- 3) Cronin B, Sung VW, Matteson KA.: Vaginal cuff dehiscence: risk factors and management. *Am J Obstet Gynecol.* **206**: 284-288, 2012.
- 4) Wu HH, Yang PY, Lin KC, et al.: The detection of ureteral injuries after hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol.* **13**: 403-408, 2006.
- 5) 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TLH1症例. 日産婦内視鏡学会誌. **30**: 199-203, 2014.
- 6) Janssen PF, Brölmann HA, Huirne JA.: Causes and prevention of laparoscopic ureter injuries: an analysis of 31 cases during laparoscopic hysterectomy in the Netherlands. *Surg Endosc.* **27**: 946-956, 2013.
- 7) 勢多真理子, 子安保喜, 菅直子, 他.: 当院での腹腔鏡下子宮全摘術312症例の後方視的検討. 日産婦内視鏡学会誌 **28**: 645-649, 2012.
- 8) Nieboer TE, Hendricks JC, Kluivers KB, et al.: Quality of life after laparoscopic and abdominal hysterectomy: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* **119**: 85-91, 2012.
- 9) Brölmann HA, Huirne JA.: Recommendations to prevent urinary tract injuries during laparoscopic hysterectomy: a systematic Delphi procedure among experts. *J Minim Invasive Gynecol.* **18**: 314-321, 2011.
- 10) 幅田周太郎, 松浦基樹, 斉藤豪, 他.: 腹腔鏡下子宮全摘術(TLH)における手術難易度の術前予測-手術時間に影響を与える因子の検討-. 日産婦内視鏡学会誌. **31**: 376-381, 2016.
- 11) Nakamura M, Tanaka K, Hayashi S, et al.: Local anatomy around terminal ureter related to the anterior leaf of the vesicouterine ligament in radical hysterectomy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* **235**: 66-70, 2019.
- 12) 磯部真倫: TLHにおける解剖的理解と尿管損傷防止のために必要な手術手技. 近澤研郎ほか編, 婦人科腹腔鏡手術トレーニング. 中外医学社, 東京, 2020, pp154-163.
- 13) 羽田智則, 安藤正明, 金尾祐之, 他. 全腹腔鏡下腔式子宮全摘術(TLH: Total Laparoscopic Hysterectomy)後の腔断端離開. 日産婦内視鏡学会誌. **26**: 275-280, 2010.
- 14) 篠原一彦. 立体視による内視鏡外科手術. 消化器内視鏡. **14**: 355-360, 2002.

Complication prevention management for total laparoscopic hysterectomy

Hideki IWAHASHI, Morikazu MIYAMOTO, Hiroki ISHIBASHI, Soichiro KAKIMOTO,
Takahiro SAKAMOTO, Taira HADA, Jin SUMINOKURA, Tsubasa ITO,
Rie SUZUKI and Masashi TAKANO

J. Natl. Def. Med. Coll. (2021) **46** (3) : 105–110

Abstract: Total laparoscopic hysterectomy (TLH) is associated with more intraoperative complications than open hysterectomy. Of the cases that underwent TLH at our hospital, two cases were complicated by ureteral injury and one case was complicated by peritonitis due to vaginal stump infection. A review of the surgical video revealed that ureteral injury occurred in two cases when the parametrium connective tissue was dissected with an energy device. One of the patients had endometriosis, possibly due to extensive intraperitoneal adhesions. Vaginal stump infection in one case was complicated by endometriosis, with increased bleeding around the vaginal stump, possibly because a high range of cauterization was performed during the hemostasis procedure. After experiencing these TLH-associated complications, the surgical layout was improved to reduce stress in the surgical team and a certified gynecological laparoscopic surgeon was invited to provide technical guidance. Further, we have clarified the indications for TLH, excluding cases judged to be highly complex. It has been approximately 1 year since the above efforts were implemented, and no TLH-associated complications have been reported at our hospital.

Key words: Total laparoscopic hysterectomy / Ureter injury /
Vaginal stump infection