

当科で施行した全腹腔鏡下腔式子宮全摘術 (TLH) における、 後方アプローチ簡略法の安全性の検討

中島 博予¹⁾・中島 健吾¹⁾・今川 天美¹⁾・鷹巣 剛²⁾

1) 山口県厚生農業協同組合連合会 長門総合病院 産婦人科

2) 山口大学医学部附属病院 産科婦人科

Investigation of safety for simplified posterior approach in total laparoscopic hysterectomy

Hiroyo Nakashima¹⁾・Kengo Nakashima¹⁾・Amami Imagawa¹⁾・Go Takasu²⁾

1) Department of Obstetrics and Gynecology, Yamaguchi Prefectural Welfare Federation of Agricultural Cooperatives, Nagato General Hospital

2) Department of Obstetrics and Gynecology, Yamaguchi University School of Medicine

全腹腔鏡下腔式子宮全摘術 (TLH) における尿管の同定方法は前方、側方、後方アプローチに大別される。当科では側方アプローチを用いてTLHを行っていたが、2021年より症例に応じて当科独自の後方アプローチ簡略法の導入を開始した。後方アプローチは子宮広間膜後葉から尿管の走行を確認し、岡林の直腸側腔を展開して子宮動脈が尿管と交差する箇所を両者を同定するのが一般的である。当院での後方アプローチ簡略法では尿管の確認を透見のみで行い、広間膜後葉切開後の尿管トンネルまで展開して尿管と子宮動脈を同定するという手順を省略している。当アプローチ法の特徴と安全性を検討するために、当院で行った側方アプローチ法での手術症例を対象に、各項目について比較した。対象は2021年4月1日から2023年3月31日までに当科で施行したTLH 116件から、子宮重量280 g以上、内膜症などによる骨盤内の高度癒着例、頸部筋腫例などを除外した62例とした。それらの症例を側方アプローチ群28症例と後方アプローチ簡略群34症例の2群に分けた。手術時間は側方アプローチ群が中央値99分 (52-157)、後方アプローチ簡略群が中央値66分 (32-113) であり、後方アプローチ簡略群で有意に短縮しており (p<0.01)、手術手順の簡略化の影響が示されたが、出血量や術後の炎症所見は側方アプローチ群と有意差は無く合併症も認めなかった。当科で施行している後方アプローチ簡略法は、症例を選択すれば手術手技の簡略化を安全に行えることが示唆された。

The methods for identifying the ureter during total laparoscopic hysterectomy (TLH) can be roughly divided into anterior, lateral, and posterior approaches. In our hospital, we performed surgery using the lateral approach; however, from 2021, we started surgery using a simplified posterior approach, depending on the case. To examine the safety of this approach, we conducted a comparative study of cases using the lateral approach. We studied 62 of the 116 TLH procedures performed at our department (from April 2021 to March 2023), excluding uterine weights more than 280 g, cases of a high level of adherence in the pelvis, and cases of cervical leiomyomas. We divided the patients into two groups: 28 cases of lateral and 34 of simplified posterior approaches and retrospectively reviewed each item. The median lateral surgical times were 99 min (52-157), and 66 min (32-113), respectively (p<0.01). However, there were no significant differences in the amount of bleeding or postoperative inflammatory findings between the two groups, and no complications were observed in either group. Simplification of the surgical technique can be safely performed if appropriate case selection is performed.

キーワード：全腹腔鏡下腔式子宮全摘術、側方アプローチ、後方アプローチ

Key words : total laparoscopic vaginal hysterectomy, lateral approach, posterior approach

緒 言

全腹腔鏡下腔式子宮全摘術 (TLH) における、尿管の確認方法は前方、側方、後方アプローチに大別されるが、どのアプローチを行うかは施設や術者によって異なっている。当科では側方アプローチを主流に行ってきたが、2021年以降は後方アプローチを改変した方法の導

入を開始した。後方アプローチは側方アプローチに比較して、重要な部位にすみやかにアプローチできるため手術時間の短縮にもつながりやすい手技であるが¹⁾⁻³⁾、当科ではそれをさらに簡略化したアプローチ法 (後方アプローチ簡略法) を併用して手術を行っている。今回、我々は当アプローチ法の概略を報告するとともに、従来の側方アプローチ症例と比較して、当アプローチ法の安

全性について検討を行った。

方 法

当科における後方アプローチ簡略法の適応基準を設定した。まず術前の骨盤部MRI検査で子宮の大きさを確認して子宮が恥骨と仙骨の岬角とを結ぶ小骨盤を越えない症例を選択し、更に頸部筋腫症例を除外した。そこから実際に骨盤内所見として、ダグラス窩閉鎖や高度肥満による広間膜後葉から尿管の透見が困難な症例は除外した。術中も術者の判断で、後方アプローチ簡略法が困難と判断した症例は側方アプローチに切り替えを行った。当アプローチ法を用いたTLHは2021年4月より開始した。

以下、当科での後方アプローチ簡略法の概略を示す。患者を碎石位とし、ポート配置は4孔式modified diamond法で、臍部に12 mm、下腹部正中と左右に5 mmトロッカーを挿入する。経腔的にSecuFix子宮トランスイルミネーターを子宮腔内に挿入して子宮を前屈させた後、適格症例かを確認する。当アプローチ法の適応と判断した場合、定型的には右側より後腹膜展開を開始する。卵巣と卵管が広間膜後葉に垂れ下がり視野の妨げになることがあるため、助手は卵巣卵管を把持して挙上させておく。広間膜後葉より尿管の蠕動を確認し、子宮頸部と仙骨子宮靭帯の付着部から5 cm程度頭側で、

尿管の直上の腹膜を左手で牽引し、モノポーラー電気メスにて腹膜を切開して後腹膜腔へ侵入する。仙骨子宮靭帯もしくは広間膜後葉を単離するように腹膜に付着する脂肪や血管を外側へ落とす。岡林の直腸側腔の入り口を同定して腔をある程度展開し、尿管板を含む組織を外側へ避けることで尿管の安全性を確保する(図1)。仙骨子宮靭帯の単離の際に子宮傍組織の背側の太い血管を損傷しないように注意する。SecuFix子宮トランスイルミネーターによる腔円蓋の光を確認することで仙骨子宮靭帯が子宮頸部付着部まで単離出来ているのを確認後に、仙骨子宮靭帯をバイポーラーで十分に焼灼してモノポーラー電気メスで切断する。以後の手順は通常のTLHに準じて行っている。

続いて安全性に対する検討についてであるが、対象は2021年4月1日から2023年3月31日までに当科で施行したTLH 116件から、子宮重量280 g以上⁴⁾⁻⁷⁾、内膜症などによる骨盤内の高度癒着例、頸部筋腫例などを除外した62例とした。それらの症例を側方アプローチ群28症例と後方アプローチ簡略群34症例の2群に分けた。なお、側方アプローチから後方アプローチ簡略法への術中での切り替えを行った症例は側方アプローチとしてカウントした。年齢、BMI、子宮重量、手術時間、後腹膜展開の時間、術中出血量、術後の炎症所見の各項目を両群で後方視的に比較検討した。統計的解析はWelch's t testを用い、 $p < 0.05$ で統計的に有意差ありと判断した。なお、この検討を行うにあたり、当院の倫理審査委員会による承認(審査番号2023-07)を受けている。

成 績

側方アプローチ群と後方アプローチ簡略群間において患者の年齢、BMI、子宮重量には有意差は認めなかった(表1)。

手術時間は側方アプローチ群が中央値99分(52-157)、後方アプローチ簡略群が中央値66分(32-77)であり、有意に後方アプローチ簡略群での短縮を認めた($p < 0.01$)(図2)。

出血量は、側方アプローチ群が中央値48 ml(5-350)、後方アプローチ簡略群が中央値30 ml(5-250)であり、有意差は認めなかった($p = 0.064$)(図3)。

術後の炎症の指標である術後1日目白血球数、術後3日目白血球数とCRP値、手術から退院までの日数についても検討を行ったが、いずれも有意差を認めなかった(表2)。また、両群いずれの症例においても術中合併症(尿管損傷、膀胱損傷、腸管損傷、術中出血量500 ml以上など)は認めなかった。

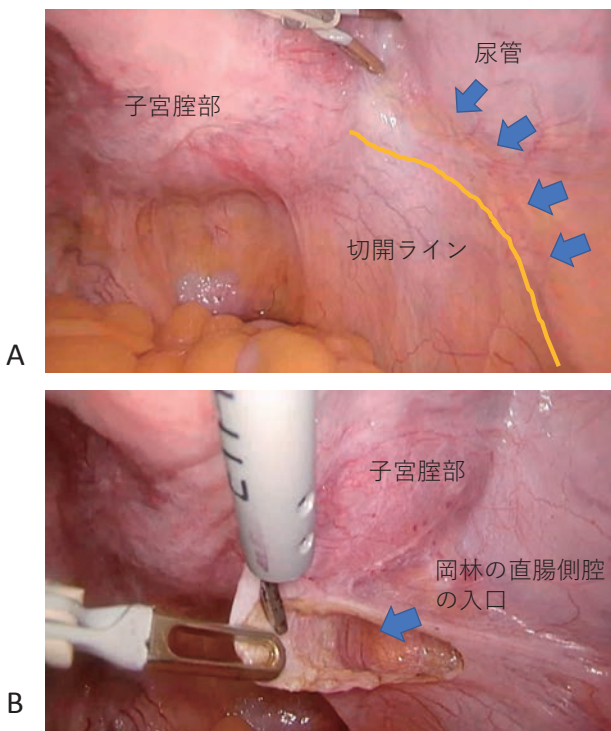


図1 実際の手術手技

- A: 後方アプローチ簡略法の開始前。矢印は尿管の走行を、黄色の線は実際の切開ラインをそれぞれ示している。
B: 仙骨子宮靭帯の単離。矢印が岡林の直腸側腔の入口を示しており、ここから更に展開を行う。

表1 両群における年齢・BMI・子宮重量

	側方アプローチ法 n=28	後方アプローチ簡略法 n=34	P値
年齢（歳）	48（30-62）	49（32-77）	0.97
BMI（kg/m ² ）	22.7（17.3-32.9）	23.0（17.0-28.5）	0.49
子宮重量（g）	148（60-279）	126（44-264）	0.32

中央値（最小値-最大値）

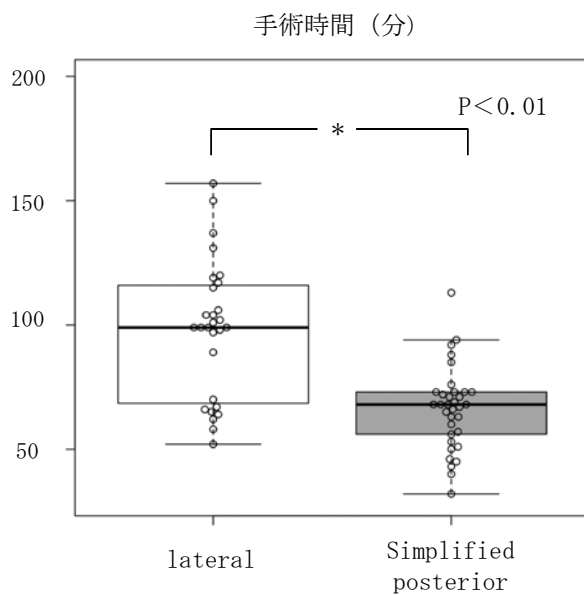


図2 両群における手術時間

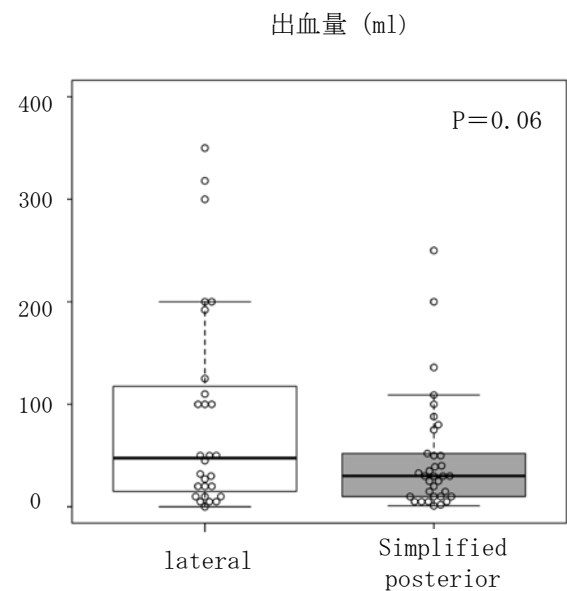


図3 両群における術中出血量

表2 両群における術後の炎症所見

	側方アプローチ法 n=28	後方アプローチ簡略法 n=34	P値
術後1日目白血球 （/μl）	8600（5500-14400）	8000（3900-16800）	0.30
術後3日目白血球 （/μl）	5500（3100-9100）	5550（3300-11500）	0.84
術後3日目CRP （mg/dl）	2.3（0.1-17.5）	1.6（0.2-15.5）	0.85
退院までの日数 （日）	4（3-8）	4（4-8）	0.21

中央値（最小値-最大値）

考 案

TLHにおける尿管の確認方法を大きく分類すると前方、側方、後方アプローチの3種類がある。前方アプローチは膀胱側腔を展開して子宮動脈・尿管を同定する方法である。側方アプローチではLatzkoの直腸側腔を展開して子宮動脈・尿管を同定する方法である。そして後方アプローチは子宮広間膜後葉から尿管の走行を確認し、岡林の直腸側腔を展開して子宮動脈が尿管と交差する箇所を両者を同定する方法である。当科では手術手技の簡略化による手術時間の短縮と、それに伴う循環動態への負担を低減するために⁸⁾この後方アプローチ法の簡略化を行った。

日本においてはどのアプローチ法を用いても、尿管と子宮動脈の同定が広く行われているが、海外においては、高度の癒着がある場合は除外するが、通常の手術の場合は必ずしも必須ではない⁹⁾。尿管損傷のリスクが最も高まるのは子宮傍組織の処理を行う箇所とされる^{10) 11)}。Koh et al.は、子宮腔部を十分に挙上することで尿管を基韧带切断部から2 cm側方へと離すことになり、子宮傍組織の処理を安全に行うことができると報告している¹²⁾。これに加え、後方アプローチ簡略法においては次の2点も安全性に重要である。まず1点目が後方アプローチ簡略法では後腹膜展開時に仙骨子宮靱帯の処

理を必ず行う点である。仙骨子宮靱帯は腔から子宮頸部背側に付着しており、これを処理することで大きく子宮が挙上可能になる。続いて2点目が岡林の直腸側腔の展開である。この腔を展開することで腹膜に付着している尿管が離れ、走行がやや外側になる。この仙骨子宮靱帯の処理と岡林の直腸側腔の展開により、腔部は更に挙上しやすく、尿管との距離が確保しやすくなり、結果として安全に子宮傍組織の処理から腔離断までを行うことができる(図4)。上記の理由より、当科では後方アプローチ簡略法を選択していても、筋腫や癒着などの理由で腔部が十分に挙上出来ない場合は、側方アプローチに切り替えて尿管の走行を十分に確認してから子宮傍組織の処理を行っている。これにより、現時点で尿管損傷は認めていない。

前方、側方アプローチは広く広間膜を切開する必要があるため、腹膜欠損部位が広がる傾向がある^{2) 3) 13)}。逆に後方アプローチでは尿管と子宮動脈を同定する際にも展開開始部位から尿管トンネルまでの距離が近く、尿管と子宮動脈に速やかにアプローチを行う事が可能となるため、広く腹膜を展開せず済み、腹膜欠損部が小さくなると言われている^{2) 13)}(図5)。検討前、この腹膜欠損部位の差が術後の炎症所見の程度に関連している可能性が高いと考えたが、実際には両群で有意差は認めず、腹膜欠損部位が術後の炎症所見へ与える影響は確認

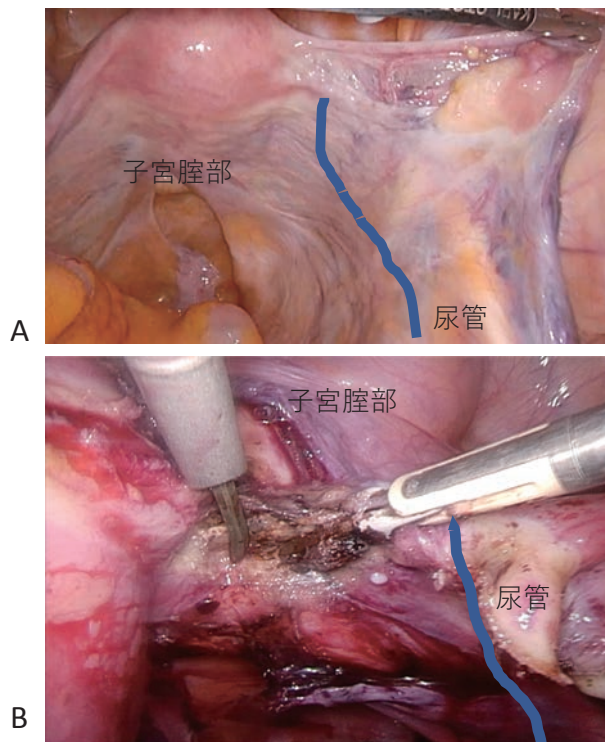


図4 後方アプローチ簡略法の施行前Aと施行後B

青線は尿管の走行を示している。後腹膜展開前のAでは腔部と尿管との距離が近いが、展開後のBでは腔部と尿管との距離が保たれている。

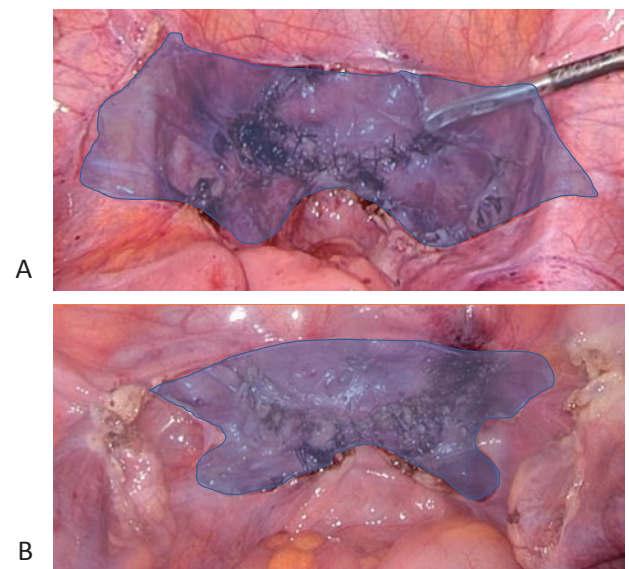


図5 手術終了時の側方アプローチと後方アプローチ簡略法での腹膜欠損部(青い範囲)

A : 側方アプローチ
B : 後方アプローチ簡略法

出来なかった。しかし, この腹膜欠損部位が広くなることが原因で卵巣温存の際に卵巣の不安定さが増し, 卵巣捻転のリスクが上がるという報告があり^{14) 15)}, この点については後方アプローチでリスクが軽減する可能性が考えられた。また, TLH後の膀胱機能障害を検討した報告のなかで, 子宮動脈と尿管の同定の際に剥離創が深層に達することで尿管トンネル付近の骨盤神経叢の枝を損傷し, 排尿障害を起こす可能性も示唆されているが¹⁶⁾, 当院での後方アプローチの手技においては尿管トンネル付近の展開も省略しているため, 骨盤神経叢の損傷のリスクも低減できると考えられた。これらは後腹膜展開の範囲を狭小化させる利点であると考えられた。

手術時間は手技の簡略化を反映して, 有意に後方アプローチ簡略群で時間短縮を認めた。側方アプローチ群の中には後方アプローチ簡略法から切り替えた症例も入っているため, 等しい条件下とは言い難いが, 少なくとも手術時間の短縮に効果的であることが示唆された。

術中出血量については後方アプローチ群で減少傾向を認めたが, 有意差には至らなかった。後方アプローチ簡略群では子宮動脈の結紮を省略していたが出血量の増加は認めず, 低下傾向であった。TLHにおける子宮動脈の結紮が術中出血量を抑制するかということについては必ずしも意見が統一されていない。子宮動脈の結紮が術中出血量を有意に低下させるという報告は散見されるが^{17) 18)}, 子宮動脈と基靱帯のいずれも無結紮による出血量の増加は認めないと報告している論文も存在する^{2) 19)}。今回の検討での結果からは, 子宮筋腫などで増大している子宮では, 結紮により術中の出血を軽減できる可能性が高いが, 通常サイズの子宮であれば結紮の有無よりも腹膜の展開範囲の方が出血量に影響している可能性が考えられた。

後方アプローチ簡略法の適応においては安全性を優先して症例の選択・選別を行った。その為, 今回の検討においては両群の間で症例選択のバイアスが少なからず存在する。本検討での結果はあくまで参考程度である。しかし, それを考慮しても当アプローチ法においては, 手技の省略と簡略化による手術時間の短縮を認めたがそれに伴う出血量の増加傾向や合併症の増加は現時点では明らかではなく, 症例選択を行えば安全に手術を施行できる可能性が高いと考えられた。

今回の論文に関して, 開示すべき利益相反はありません。

文 献

- 1) 羽田智則. 1 良性疾患に対する腹腔鏡手術 F 腹腔鏡下子宮全摘術 (子宮筋腫・子宮腺筋症). 安藤正明総監修. 婦人科腹腔鏡手術学 1 版 1 刷. 東京: 中外医学社, 2023; 171-185.
- 2) 久野敦, 佐伯愛, 奥久人, 蔵盛理保子, 橋本佳子, 松本貴, 伊熊健一郎. TLHにおける子宮下部の処理法—子宮動脈と基靱帯の処理法とそのバリエーションから—. 日産婦内視鏡学会 2010; 26(2): 497-502.
- 3) 近澤研郎. TLHにおける解剖の理解と尿管損傷防止のために必要な手術手技. 磯部真倫編. 動画で学ぶ! 婦人科腹腔鏡手術トレーニング 手術経験数より大事なトレーニング法を知る. 東京: 中外医学社, 2020; 154-162.
- 4) Kelsey TW, Ginbey E, Chowdhury MM, Bath LE, Anderson RA, Wallace WHB. A validated normative model for human uterine volume from birth to age 40 years. PLoS One 2016; 13; 11(6): e0157375.
- 5) Kheirbek N, Delporte V, Hajj HEI, Martin C, Delplanque S, Kerbage Y, Rubod C, Cosson M, Giraudet G. Comparing vNOTES hysterectomy to laparoscopic hysterectomy for large uteri. J Minim Invasive Gynecol 2023; 30: 877-883.
- 6) Mebes I, Diedrich K, Banz-Jansen C. Total laparoscopic hysterectomy without uterine manipulator at big uterus weight (>280 g). Arch Gynecol Obstet 2012; 286(1): 131-134.
- 7) Druenne J, Presles E, Corsini T, Loiseau SC, Curinier S, Mansour A, Lamblin G, Reboul Q, Chauleur C. vNOTESHC: Hysterectomy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery versus laparoscopic for large uteri: study protocol for a multicentre randomised controlled trial. Facts Views Vis Obgyn 2023; 15(3): 318-322.
- 8) Zhu Q, Duan H, Liu Z, Li Y, Zhang Y, Labaciren, Shen L, Huang Y. The incidence and risk factors of perioperative cardiac complications in noncardiac major surgery in high-altitude areas: A prospective trial in Tibet autonomous region, China. Front Cardiovasc Med 2023; 3(10): 1158911.
- 9) Anderson T, Alvarez RD. Minimally Invasive Hysterectomy-Laparoscopic and Robotic-Assisted Hysterectomy. In: Le LV, Handa VL (eds) Te Linde's Operative Gynecology, 13th edn. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2023; 445-455.
- 10) Tan-Kim J, Menefee SA, Reinsch CS, O'Day CH, Bebchuk 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.
- 11) Janssen PF, Brolmann HA, Huirne JA. Causes and prevention of laparoscopic ureter injuries: an analysis of 31 cases during laparoscopic hysterectomy in the Netherlands. *Surg Endosc* 2013; 27: 946-956.
 - 12) Koh CH, Janik GM. The surgical management of deep rectovaginal endometriosis. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2002; 14: 357-364.
 - 13) 豊澤秀康, 杉山将樹, 坂場大輔, 三澤亜純, 明樂一隆, 島田佳苗. 腹腔鏡下子宮全摘術における効率的かつ安全な尿管授動のアプローチハイブリット法について～当院における術式. *日産婦内視鏡学会* 2022; 38(1): 216-221.
 - 14) 杉野祥代, 森田宏紀, 田邊文, 横山信喜, 山崎友維, 小嶋伸恵, 城道久, 武内享介. 腹腔鏡下子宮全摘術後に発症した卵巣茎捻転の1例. *産婦人科の進歩* 2021; 73(3): 340-344.
 - 15) Kobayashi E, Nagase T, Fujiwara K, Hada T, Ota Y, Takaki Y, Kanao H, Andou M. Total laparoscopic hysterectomy in 1253 patients using an early ureteral identification technique. *J Obstet Gynaecol Res* 2012; 38(9): 1194-1200.
 - 16) 竹下亮輔, 會田剛史, 深川大輔, 尾上洋樹, 庄子忠宏, 馬場長. 腹腔鏡下単純子宮全摘後の膀胱機能の検討 (第一報). *八戸日赤紀要* 2019; 16(1): 67-72.
 - 17) Sinha R, Sundaram M, Nikam YA, Hegde A, Mahajan C. Total laparoscopic hysterectomy with earlier uterine artery ligation. *J Minim Invasive Gynecol* 2008; 15(3): 355-359.
 - 18) Kale A, Aksu S, Demirayak G, Turkay U, Sendag F. Uterine artery ligation at the beginning of total laparoscopic hysterectomy reduces total blood loss and operation duration. *J Obstet Gyneacol* 2015; 35(6): 612-615.
 - 19) Pan HS, Ko ML, Huang LW, Chang JZ, Hwang JL, Chen SC. Total laparoscopic hysterectomy (TLH) versus coagulation of uterine arteries (CUA) at their origin plus total laparoscopic hysterectomy (TLH) for the management of myoma and adenomyosis. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2008; 17(5): 318-322.

【連絡先】

中島 博予
山口県厚生農業協同組合連合会長門総合病院産婦人科
〒759-4194 山口県長門市東深川 85 番地
電話：0837-22-2220 FAX：0837-22-6542
E-mail：albatrossa00@gmail.com