原 著

当科における子宮鏡下手術の合併症に関する検討

近畿大学医学部 産科婦人科学教室¹⁾、近畿大学医学部奈良病院 産婦人科²⁾
小谷泰史¹⁾、小池英爾¹⁾、梅本雅彦¹⁾、飛梅孝子¹⁾、宮崎綾子¹⁾、
宇賀神奈月¹⁾、小畑孝四郎²⁾、塩田 充¹⁾、星合 昊¹⁾

Investigation of the rate of complications of
hysteroscopic surgery in a single facility

Yasushi Kotani¹⁾, Eiji Koike¹⁾, Masahiko Umemoto¹⁾, Takako Tobiume¹⁾, Ayako Miyazaki¹⁾,
Natsuki Ugajin¹⁾, Koshiro Obata²⁾, Mitsuru Shiota¹⁾, Hiroshi Hosiai¹⁾
Department of Obstetrics and Gynecology, Kinki University Faculty of Medicine¹⁾,
Department of Obstetrics and Gynecology, Kinki University Faculty of Medicine, Nara Hospital²⁾

Abstract

Purpose

Hysteroscopy is one of the least invasive gynecologic endoscopic surgical methods. However, it is associated with specific complications including uterine perforation and water intoxication. This study retrospectively analyzed the results of hysteroscopic surgeries performed in a single facility to obtain useful data for reducing complications.

Methods

290 hysteroscopic surgical cases performed between 1996 and 2010 were divided by operative time (cut-off 120 minutes) and by difference between infusion and drainage volumes (cut-off 750ml). Pre- and post-operative difference in mean sodium concentration and incidence of water intoxication were compared between the groups. Other complications were also investigated. Water intoxication caused by hyponatremia is characterized by intraoperative symptoms, including tremor, hypothermia, hypoxemia, asphyxia, and mydriasis, and postoperative symptoms, including headache, hypotension, general malaise, muscle cramps/twitching, disturbed consciousness, nausea, and vomiting. We present an incidence of water intoxication defined as hyponatremia (< 130 mEq/L) characterized by these symptoms.

Results

Pre- and post-operative difference in mean sodium concentration was -0.3 mEq/L for operative duration < 120 minutes and 10.2 mEq/L for operative time > 120 minutes ($p < 0.01$). Incidence of water intoxication was 0% for operative time < 120 minutes and 22.2% for operative time > 120 minutes ($p < 0.01$). Pre- and post-operative difference in mean sodium concentration was 1.3 mEq/L when infusion exceeded drainage by < 750 ml and 7.2 mEq/L when infusion exceeded drainage by > 750 ml ($p < 0.05$). Incidence of water intoxication was 0.4% when infusion exceeded drainage by < 750 ml and 6.8 % when infusion exceeded drainage by > 750 ml ($p < 0.01$). Overall complication rate was 2.1%, including 2 cases of uterine perforation and 4 cases of water intoxication.

Discussion

Recommended surgical conditions for hysteroscopy include operative duration of < 120 minutes and difference between infusion and drainage volumes of < 750 ml to avoid water intoxication.

Key Words: Hysteroscopic surgery; water intoxication; uterus perforation

緒 言

子宮筋腫は性成熟期婦人の代表的疾患であり、30歳以上で20%、40歳以上で40%の女性に存在すると言われている^{1,2)}。過多月経などの有症状の子宮筋腫で、手術療法の中で妊孕性を温存するためには子宮筋腫核出術が選択されるが、近年内視鏡技術の進歩に伴い腹腔鏡下子宮筋腫核出術や子宮鏡下子宮筋腫摘出術が行われることがある。その中でも粘膜下筋腫では子宮鏡下子宮筋腫摘出術の良好な適応である。また、子宮内膜ポリープやさらに近年では子宮奇形、アッシャーマン症候群、胎盤ポリープなどにおいても子宮鏡下手術を行うことがある。子宮鏡下手術は、婦人科内視鏡下手術の中で、最も低侵襲な手術手技であると言っても過言ではない。

しかしその反面、子宮鏡下手術では、子宮穿孔、水中毒などの特有の合併症が存在することも周知である^{3,4)}。America Association of Gynecologic Laparoscopists (AAGL) の報告では、子宮穿孔は1000例中14例に発症し、水中毒は1000例中2例と言われている⁵⁾。安全と思われている子宮鏡下手術での術中合併症は、患者にとって大変な惨事となる。水中毒を起こさない対策として、手術時間を2時間以内に設定する必要がある⁶⁾。AAGLのガイドラインによると、灌流液量と排液量を測定し、その差が750ml以上になった場合は注意が必要であり、1500ml以上では手術を中止することが望ましいとされている⁷⁾。今回われわれは、当院で施行された子宮鏡下手術の成績を後方視的に検討した。子宮穿孔や水中毒などの合併症症例を確認することにより、今後の合併症軽減の寄与するため検討を行った。

対象と方法

当院において子宮鏡下手術が導入された1996年1月から2010年12月までの290例を対象に検討を行った（子宮筋腫 201例、子宮内膜ポリープ 72例、遺残胎盤10例、アッシャーマン症候群 5例、中隔子宮 2例）。まず、当院での子宮鏡下手術の平均年齢、手術時間、最大腫瘍径、術後在院日数、灌流量、排液量、手術前後のナトリウム濃度及び水中毒を起こした患者背景と手術成績を確認した。また、当院で経験した合併症症例も確認を行った。一方、手術時間を120分未満と120分以上の群に分類し、灌流液量と排液量の差の平均値、手術前後のナトリウム濃度の差の平均値、水中毒発症率を

検討した。また、灌流液量と排液量の差が750ml未満と750ml以上の群に分類し、平均手術時間、手術前後のナトリウム濃度の差の平均値、水中毒発症率を検討した。

なお術前ナトリウム濃度は麻酔導入後に、術後ナトリウム濃度は覚醒前に麻酔科医師により動脈血液ガス検査を施行している。

ここで水中毒とは、低ナトリウム血症に伴う症状であり、術中の震え、低体温、低酸素血症、呼吸停止、散瞳などがあり、術後には頭痛、低血圧、全身倦怠感、筋痙攣、意識障害、悪心嘔吐など来す。われわれは低ナトリウム血症（130mEq/L以下）と低血圧などの上記症状を来した症例を水中毒ありと定義した。

当院での子宮鏡下手術は、オリンパス製レゼクトスコープを用いて、高周波電流発生装置の出力は切除50から100W、凝固50Wの条件で使用した（切除時の出力は腫瘍の大きさによって変えている）。灌流液は3%D-ソレビトール（ウロマチックS[®]）を使用した。また、当院での子宮鏡下手術は全例電気メスによる切除を行っている（胎盤鉗子などによる摘出例は存在しない）。子宮鏡下手術に腹腔鏡手術も併用しているものも存在する。今回検討した手術時間は子宮鏡下手術の行っていた時間のみとしている。また、当院での子宮鏡下手術は、子宮筋腫の場合、原則6cm以下で突出率が50%以上のものを適応としている（ただし、筋腫分娩などではそれ以上のものも行うことがある）。

統計学的解析には、2群間の検定には、Student T検定を用い、割合の比較では χ^2 検定を行った（期待値5未満の2×2の検定には、Fisherの直接法を用いた）。すべての検定においてP value<0.05を統計学的有意と判断した。

結 果

子宮鏡下手術290例の手術成績を表1に示す。平均年齢40歳、手術時間52分、最大腫瘍径2.4cm、術後在院日数3.2日、灌流量9300ml、排液量8800ml、術前血中ナトリウム濃度 138mEq/L、術後血中ナトリウム濃度 137mEq/Lであった。当院での合併症発生率は2.1%で、子宮穿孔2例、水中毒4例であった。子宮穿孔の2例は、双角子宮手術後の子宮筋腫の1例とアッシャーマン症候群の1例であった。また、子宮鏡下手術で水中毒を起こした患者背景と手術成績を表2に示す。当院での水中毒の症例は、発症後も適切な治療の行った後、その後の予後は良好であった。

手術時間を120分未満と120分以上の群に分類した手術成績を表3に示す。灌流液量と排液量の差の平均値は370ml、1100mlと120分以上の群で有意に差が大きかった。また手術前後でのナトリウム濃度の差の平均値では、-0.3mEq/L、10.2 mEq/Lと120分以上の群で有意に高値となった。水中毒発症率は0%、22.2%となり、120分以上の群で有意に発症率が高くなった。また、灌流液量と排液量

の差が750ml未満と750ml以上の群に分類した手術成績を表4に示す。平均時間は49分、69分となり、750ml以上の群で有意に長くなった。また、手術前後のNa濃度の差の平均値も1.3mEq/L、7.2mEq/Lとなり、750ml以上の群で有意に高値になった。水中毒発症率は0.4%、6.5%と750ml以上の群で有意に発症率が高くなった。

考 察

粘膜下筋腫の保存的治療法の中で、子宮鏡下手術は第1選択とされている⁴⁾。また、筋腫を切除することにより、術後に過多月経や妊娠率を改善すると言われている^{6,8)}。しかし、子宮鏡下手術では、子宮穿孔、水中毒などの特有の合併症が存在することを留意しなければならない^{3,4)}。AAGLの報告では、子宮穿孔は1000例中14例に発症し、水中毒は1000例あたり2例発生すると言われている⁵⁾。当院での合併症発生率は2.1%で、子宮穿孔2例、水中毒4例であった。これはAAGLの報告より合併症発症率が高いことになる。

表1 当科における子宮鏡下手術の手術成績

	n=290
年齢 (歳)	40±9 (14-73)
手術時間 (分)	52±38 (5-235)
最大腫瘍径 (cm)	2.4±1.5 (0.3-9.0)
術後在院日数 (日)	3.2±1.7 (1-15)
灌流量 (ml)	9,300±7,700 (800-36,000)
排液量 (ml)	8,800±7,500 (600-36,000)
術前 Na 濃度 (mEq/L)	138±2 (132-146)
術後 Na 濃度 (mEq/L)	137±7 (96-144)
合併症発生率	2.1% (6/290) (水中毒 4例、子宮穿孔 2例)

表2 子宮鏡下手術で水中毒を起こした症例の患者背景と手術成績

	年齢	診断	腫瘍径 (cm)	手術時間 (分)	灌流液 (ml)	排液 (ml)	術前 Na 濃度 (mEq/L)	術後 Na 濃度 (mEq/L)
1	31	子宮筋腫	2	120	21,000	20,700	137.1	98.4
2	45	子宮筋腫	2.5	155	12,000	10,000	139.6	106.1
3	36	子宮筋腫	6	210	15,000	12,000	137	96
4	38	子宮筋腫	2.5	130	15,000	13,000	139	108

表3 手術時間を120分未満、120分以上の群に分類した時の灌流液量と排液量の差の平均値、手術前後のナトリウム濃度の差の平均値、水中毒発症率

	120 分未満 (n=272)	120 分以上 (n=18)	P value
灌流液量-排液量 (ml)	370 ±120 (-3,470-5,600)	1,100±1,300 (-200-4,000)	<0.05
手術前後の Na 濃度 の差 (mEq/L)	-0.3±4.6 (-5.2-38.7)	10.2±16.7 (-5.2-41)	<0.01
水中毒発症率 (%)	0 (0/272)	22.2 (4/18)	<0.01

表4 灌流液量と排液量の差が750ml未満と750ml以上における平均手術時間、手術前後のナトリウム濃度の差の平均値、水中毒発症率

	750ml 未満 (n=246)	750ml 以上 (n=44)	P value
手術時間 (分)	49±33 (5-190)	69±46 (6-235)	<0.01
手術前後の Na 濃度 の差 (mEq/L)	1.3±7.2 (-5.2-41.0)	7.2±14.1 (-5.2-41)	<0.01
水中毒発症率 (%)	0.4 (1/246)	6.8 (3/44)	<0.05

水中毒に関して、子宮鏡下手術では子宮筋腫核を切除していくと、ある一定の深さまで達すると静脈洞が開放され、出血がおきる。子宮鏡下手術では電解質の含まない低浸透圧の灌流液を用いているため、それらが血管内へ移行することにより血液希釈が起き、水中毒が発症するとされている。血中ナトリウム濃度が、130mEq/l以下になると脳細胞内へ水分の移行が始まり、125mEq/l以下になると、悪心、嘔吐、血圧低下、不安、緊張、頭痛などの臨床症状が出現する⁹⁾。脊椎麻酔下では、これらの症状の出現に注意を払うことが出来るが、全身麻酔下では症状発見が遅れることもある¹⁰⁾。さらにナトリウム濃度の低下により肺水腫、中枢神経損傷、意識混濁、ショックを生じ、場合によっては死亡事故まで起こすことがある。水中毒を起こさない対策として、手術時間を120分以内に設定する必要がある⁶⁾。AAGLのガイドラインによると、灌流液量と排液量を測定し、その差が750ml以上になった場合は注意が必要であり、1500ml以上では手術を中止することが望ましいとされている⁷⁾。今回の検討においても、手術時間が2時間以上の群、灌流液量と排液量の差が750ml以上の群において、有意に水中毒の発症が増加した。また、手術前後のナトリウム濃度の差もそれらの群において有意に増加することより、手術時間が120分以上、灌流液量と排液量の差が750ml以上という因子は、水中毒を起こさないためにも非常に重要なファクターであると思われた。水中毒予防のためには、手術時間を短縮する事、灌流液量の差をモニタリングしながら手術を行う事が、水中毒発症予防に重要であることが確認された。特に、手術時間が120分以上と灌流液量と排液量の差が750ml以上になれば、二期的手術も考慮すべきであると考えられた。水中毒を起こした場合の治療法としては、輸液にて電解質を改善し、利尿剤を投与する。場合によってはステロイドの投与などで、ナトリウム濃度を120mEq/lを目標に補正することが必要である。ただし、急激にナトリウムを上昇すると中枢性橋脊髄症を起こすことがある^{11,12)}。

また、施設の設備にもよるが、バイポーラ法のTranscervical resection (TCR)を用いることにより灌流液に生理食塩水を使用できるため、水中毒の発症は低下できる報告もある¹³⁾。しかし、バイポーラ法のTCRでは、切開時にプラズマ放電が発生すること、水蒸気の気泡が発生することが問題となる¹⁴⁾。また現状では、オリンパス製のバイ

ポーラは、泌尿器科領域しか医療承認がとれていない。一方、ストルツ製のバイポーラでは、灌流液により子宮腔が拡張しにくい症例では、視野の外側で通電が起こる可能性がある。これらの点が婦人科領域での普及を遅らせていると考えられる。

一方、子宮穿孔に関しては発症した2例は、双角子宮手術後の子宮筋腫の1例とアッシャーマン症候群の1例であった。子宮奇形やアッシャーマン症候群では子宮穿孔が起こりやすいとの報告がある³⁾。よって、これらの疾患の子宮鏡下手術では特に合併症に注意が必要である。また、子宮穿孔に関しては、超音波併用下や腹腔鏡併用下の子宮鏡手術にて予防できるとの報告もある¹⁵⁾。また、今回の当院の合併症にはなかったが、50%以下の突出率の粘膜下筋腫では発症が高いという報告も存在する¹⁶⁾。よってそのような場合には、超音波併用下や腹腔鏡併用下の子宮鏡下手術を考慮すること、状況によっては二期的手術も考慮すること、腹腔鏡下子宮筋腫核出術を最初から選択することも考慮すべきであると思われた。

結 語

水中毒を起こさない対策として、手術時間を120分未満、灌流液量と排液量の差が750ml未満に設定することが望ましいと思われる。また、合併症はどのような手術においても一定の割合で発症する。合併症に留意しながら手術を施行し、合併症を軽減する努力をする必要があると思われた。

文 献

- 1) Henderrickson ME, Kempson RL: Surgical Pathology of the Uterine Corpus. (ed. WB Saunders), 1980; Philadelphia.
- 2) Parsons L, Sommers SC.: Gynecology, 2nd ed. (ed. WB Saunders), 1978; Philadelphia.
- 3) Jansen FW, et al.: Complications of hysteroscopy: a prospective, multicenter study. Obstet Gynecol 2000; 96: 266-270.
- 4) Lefebvre G, et al.: The management of uterine leiomyomas. J Obstet Gynaecol Can 2003; 25: 396-418.
- 5) Hulka JF, et al.: Operative hysteroscopy: American Association of Gynecologic Laparoscopists' 1993 membership survey. J Am Assoc Gynecol Laparosc 1995; 2: 131-132.
- 6) 齊藤寿一郎: 診療の基本子宮鏡、日本産科婦人科学会雑誌、2006; 58: N479-N486.
- 7) Loffer FD, et al.: Hysteroscopic fluid monitoring guidelines. The ad hoc committee on hysteroscopic

- training guidelines of the American Association of Gynecologic Laparoscopists. J Am Assoc Gynecol Laparosc. 2000; 7: 167-168.
- 8) Vercellini P, et al.: Hysteroscopic myomectomy: long-term effects on menstrual pattern and fertility. Obstet Gynecol 1999; 94: 341-347.
 - 9) 東海林哲郎、鳥井孝明：水中毒に注意を経尿道的・経子宮頸管的内視鏡手術、日本集中治療医学会雑誌、2008；15：157-159.
 - 10) 福田志朗、他：子宮鏡下手術時の水中毒の1例、臨床麻酔、1995；19：1375-1376.
 - 11) Decaux G, Soupart A.: Treatment of symptomatic hyponatremia. Am J Med Sci 2003; 326: 25-30.
 - 12) Brown WD.: Osmotic demyelination disorders: central pontine and extrapontine myelinolysis. Curr Opin Neurol 2000; 13: 691-697.
 - 13) 斉藤寿一郎、他：バイポーラ子宮鏡下手術における血中ナトリウム値の変動、日本産科婦人科内視鏡学会雑誌、2007；22：454－456.
 - 14) 矢内原仁：新しいTURシステム バイポーラTUR、Japanese Journal of Endourology and ESWL、2006；19：196-202.
 - 15) 平木宏一、他：子宮鏡下手術時における腹腔内超音波及び腹腔鏡併用の有用性、日本産科婦人科内視鏡学会雑誌、2002；18：78－82.
 - 16) 西井修、堤 治：子宮鏡下子宮筋腫切除術、産婦人科の実際、2002；51：465－471.