

— 症例報告 —

妊娠女性に対する腹腔鏡手術の安全性について
— 卵巣腫瘍合併妊娠 16 週に対し皮下鋼線吊り上げ法に低圧気腹を
併用して腹腔鏡手術を施行した一例

西村 宙起¹⁾, 山中 章義¹⁾, 菅田 佳奈¹⁾, 山田 一貴¹⁾, 桂 大輔¹⁾, 笠原 恭子¹⁾,
喜多 伸幸²⁾, 村上 節¹⁾

1) 滋賀医科大学産婦人科

2) 済生会滋賀県病院産婦人科

要旨

腹腔鏡手術には様々な利点があり、良性卵巣腫瘍の手術には広く用いられているが、妊娠女性に対しては妊娠中の気腹による子宮および胎児循環への一時的な影響など特別な配慮が必要である。

今回、卵巣腫瘍合併妊娠 16 週の患者に対し皮下鋼線吊り上げ法に気腹法を併用し 6 mmHg の低圧で安全に腹腔鏡手術を完遂した。さらに本症例においては子宮動脈血流への影響が認められず、本法では子宮循環に対する影響が少ない可能性が示唆された。

また、PubMed を用いて文献をレビューし、妊娠中の手術においては腹腔鏡手術と開腹術の合併症率や産科的予後については差がないことを確認した。

妊娠女性に対する腹腔鏡手術は基本的に安全であり、皮下鋼線吊り上げ法に低圧気腹を併用することにより、より妊娠子宮への影響を低減できる可能性が示唆された。

キーワード

妊娠 腹腔鏡 皮下鋼線吊り上げ法 気腹法

緒言

腹腔鏡手術は開腹手術に比べ入院期間が短く社会復帰が早い、術後疼痛が軽度であるなど多くのメリットがあり、良性卵巣腫瘍に対しては標準的に用いられている。しかし妊娠女性に対する腹腔鏡手術に関しては、増大した子宮体積により特に骨盤内の手術においては術野の展開に支障があることなど技術的な難度が高いことや気腹などの腹腔鏡特有の環境による妊娠子宮および胎児への影響を危惧せざるを得ないこと、合併症が胎児の予後に直結することなどから、非妊娠時に比べて特別な配慮が必要となる。

今回、両側卵巣腫瘍を合併した 16 週妊婦に対し皮下鋼線吊

り上げ法に低圧気腹を併用し、卵巣腫瘍核出術を完遂した。

併せて子宮動脈血流抵抗指数 (resistance index; RI) を計測したので報告する。

また妊娠女性に対する腹腔鏡手術の安全性および、妊娠子宮・胎児への影響について、PubMed において 'laparoscopy, pregnancy, complication' のキーワードで検索された論文の中で、妊娠中の腹腔鏡の安全性や合併症について検討された論文を選択し検討を行ったので併せて報告する。

症例

36 歳 1 経妊 0 経産、自然妊娠成立、妊娠初期から左側 6 cm

Received: January 13, 2017. Accepted: January 30, 2017.

Correspondence: 滋賀医科大学産科婦人科学講座 西村 宙起

〒520-2192 大津市瀬田月輪町

cnishimu@belle.shiga-med.ac.jp

表 1. 気腹による胎児・子宮への影響

筆頭著者 [引用番号]	年	対象	気腹方法	結果
Reedy [1]	1995	ヒヒ 4頭	CO2 10 mmHg、20 mmHg 各 20分	20 mmHgにて 母体肺動脈楔入圧、肺動脈圧、中心静脈圧上昇、 心拍出量減少 4頭中3頭で呼吸性アシドーシス
Hunter [2]	1995	羊 8頭	CO2 15 mmHg N2O 15 mmHg 各 90-120分	CO2では胎児アシドーシス N2Oでは胎児アシドーシスなし CO2で胎児頻脈多い
Barnard [3]	1995	羊 5頭	CO2 20 mmHg	母体側胎盤血流低下、 胎児側胎盤灌流圧、pH、酸素分圧は変化なし
Curet [4]	1996	羊 12頭	CO2 10 mmHg、15 mmHg 各 30分	15 mmHgにて 子宮内圧上昇、子宮血流低下 母体・胎児アシドーシス 長期的な well being には影響しない
Curet [5]	2001	羊 6頭	ヘリウムガス 10 mmHg、15 mmHg 各 30分	母体および胎児のアシドーシスなし 子宮動脈血流低下と胎児高血圧はCO2気腹と同様に認めた
Oria [6]	2001	モルモット 30匹 胎児 83匹	CO2 5 mmHg	CO2気腹は母児の罹患率を上昇させない brain injury なし
高木 [7]	2010	ヒト	CO2 12 mmHg	臍帯動脈 RI 上昇 両側子宮動脈 RI 上昇
笠井 [8]	2015	ヒト	CO2 8 mmHg	臍帯動脈 RI 有意差はないが気腹により上昇した 子宮動脈 RI 有意差はないが気腹により上昇した

右側 5 cm 大の卵巣腫瘍を指摘されていた。超音波・MRI より成熟嚢胞性奇形腫が疑われ、妊娠中の卵巣腫瘍捻転や破裂のリスクを考慮して待機的に 2nd trimester での腹腔鏡下手術を行う方針となった。妊娠 16 週 3 日、入院時の診察においても左側 6 cm、右側 5 cm 大の卵巣嚢腫を認め、妊娠 16 週 4 日、腹腔鏡下に手術を施行した。

患者を砕石位とし、臍上縁から頭側へ 3 cm の縦切開を加え開腹、ラッププロテクターミニ®および EZ アクセス®を装着した。腹腔内に到達していること、子宮損傷のないことを確認し 4 mmHg で気腹して腹壁を挙上し安全を確保したのち、皮下に Kirschner 鋼線を穿刺して吊り上げ法を併用した。気腹を併用しないと十分な視野確保は困難であり、気腹を追加したが、6 mmHg の低圧気腹により良好な視野を得ることができた(図 1)。

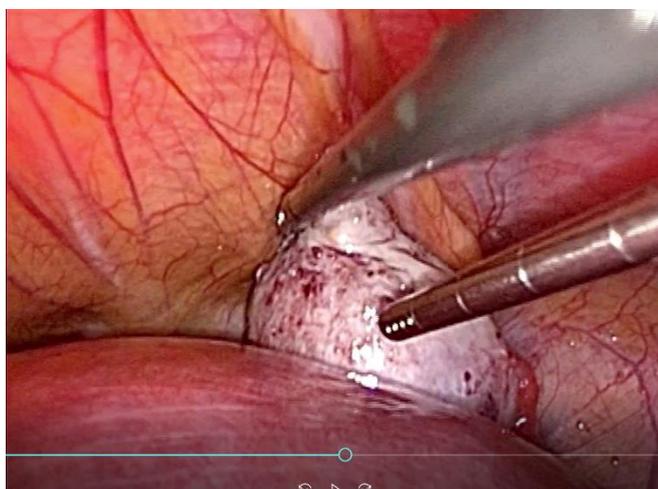


図 1. 子宮前方に挙上した右卵巣腫瘍

EZ アクセスにカメラ用と操作用鉗子 2 本の計 3 本のトロッカーを挿入し、さらに左右側腹部に 5 mm トロッカーを穿刺した。これにより術者は単孔式の要領で子宮頭側からダグラス窩方向へ 2 本の鉗子を挿入または左手は側腹部のトロッカーを利用でき、助手はカメラおよび右側腹部から操作できる形とした。

まず手術台を左下にローテートすることにより妊娠子宮を左へ傾け、右卵巣を確認した。右卵巣はダグラス窩腹膜と癒着していたため剥離して膀胱子宮窩へ持ち上げ、嚢腫核出を行った。嚢腫破綻なくメモバッグ®で回収した。

続いて右下にローテートし、左卵巣を確認した。左卵巣はダグラス窩に強固に癒着しており、剥離の際に被膜破綻し内容物が漏出したため、嚢腫核出後に止血確認とともに腹腔内を生理食塩水 2000 ml で十分に洗浄した。両側卵巣にはインターシード®を貼付し、ダグラス窩に 8 mm ペンローズドレーンを留置して終了とした。

手術時間 3 時間 52 分、出血量は 75 ml であった。

手術前、手術中に気腹による妊娠子宮への影響を評価するために経腔超音波を用いて子宮動脈血流を測定した。手術開始前と、4 mmHg 気腹併用時、6 mmHg 気腹併用時の各状態において子宮動脈 RI を比較した。平均子宮動脈 RI 値は手術前 0.79、4 mmHg 気腹時 0.83、6 mmHg 気腹時 0.80 と 6 mmHg までの低圧気腹では RI の上昇は認めなかった。

術後は頻回の子宮収縮を認め、塩酸リトドリンの投与を行った。その後子宮収縮は改善し、術後 9 日目退院となった。その後妊娠 40 週 5 日 3021 g(AFD)の女児を経腔分娩した。出

生児にも異常所見は認めなかった。

においても有意差はないものの臍帯動脈および子宮動脈の RI が上昇傾向を示したことを報告している^[8]。

考察

緒言のごとく Pub Med にて検索した論文のうち、CO₂による気腹環境が子宮および胎児の血行動態などへ与える影響については 8 論文が該当した(表 1)^[1-8]。

動物実験において、15 mmHg または 20 mmHg の気腹圧による CO₂ 気腹では母体および胎児のアシドーシスを認め^[1-2]、20 mmHg の気腹下では母体側の胎盤血流低下が認められた^[3]と報告されている。また、Curet らによると、15 mmHg の気腹により子宮内圧の上昇、子宮血流の低下を認め、母体・胎児のアシドーシスを誘発した^[4]。いずれも 10 mmHg の気腹圧では影響はなかったとされている。CO₂ の代替として N₂O やヘリウムを用いた報告では、アシドーシスは誘発しなかったが、子宮血流への影響は CO₂ と同様であった^[2,5]。長期予後への影響に関しては、Curet らおよび Oria らにより、母児の長期予後への影響はないと報告されている^[4,6]。

ヒトを対象とした研究としては本邦の高木らおよび笠井らが気腹中の子宮動脈および臍帯動脈の血流について検討している。高木らは 12 mmHg の気腹圧にて臍帯動脈および子宮動脈の RI が上昇することを示し^[7]、笠井らは 8 mmHg の気腹圧

以上を纏めると、妊娠中の気腹による母児の長期予後への影響は認められていない。しかしながら、手術中の胎児胎盤循環、子宮血流は、15 mmHg 以上の気腹圧では胎児アシドーシスを認め、8 mmHg の気腹圧でも子宮動脈の RI 値の上昇傾向を認めており、術中の気腹圧は低い方が望ましいと考えられる。しかし、皮下鋼線吊り上げ法単独による腹壁の挙上は気腹法と比較すると不十分となりやすく、特に腫大した妊娠子宮存在下では骨盤方向の視野確保が困難である。今回当科で施行した、皮下鋼線吊り上げ法に 6 mmHg までの低圧気腹を併用した腹腔鏡では骨盤内の視野も十分に確保でき、子宮血流への影響を認めない安全性が高い術式であると考えられた。

続いて、妊娠中の腹腔鏡手術に伴う合併症や妊娠予後に与える影響について、8 論文を抽出し、検討した(表 2)^[9-16]。

このうち腹腔鏡手術と開腹手術の比較をおこなっているものは 5 論文あり、周術期合併症については、5 論文中 3 論文では合併症率に差はないとし、1 論文では腹腔鏡で合併症率が低いとしている。Lemieux らおよび Buser らの報告において腹腔鏡手術の合併症として子宮穿孔が認められている^[11,12]。

表 2. 合併症および妊娠予後に与える影響

筆頭著者 [引用番号]	年	腹腔鏡 症例数	Trimester 1st/2nd/3rd	手術内容	開腹との比較	合併症	産科的予後・備考
Steinbrook [9]	1996	10 例	3/6/1	胆嚢摘出	なし	なし	7 人フォロー 全員生産
Reedy [10]	1997	2181 例	4~20 週	胆嚢摘出 虫垂切除 付属器	開腹 1522 例 妊娠予後に有意差なし	記載なし	妊娠中手術群 低出生体重、早産、FGR 多い
Lemieux [11]	2009	45 例	15/22/8	虫垂切除	なし	子宮穿孔、イレウス、 膀胱炎、膿瘍各 1 例	早産 7 例 trimester による合併症率の 差なし
Buser [12]	2009	36 例	8/22/7	胆嚢摘出 27 虫垂切除 9 その他 1	なし	子宮穿孔 1 例	全員生産
Eom [13]	2012	15 例	記載なし	虫垂切除	開腹 28 例 合併症率、分娩週数、出 生体重差なし 腹腔鏡は手術時間短く 術後鎮痛薬使用少ない	子宮収縮 4 膿瘍 1 発熱 3 術後切迫症状 6 (開腹 5 腹腔鏡 1)	早産 3 例
Koo [14]	2013	10 例	記載なし	卵巣腫瘍	開腹 40 例	なし	早産なし
Chung [15]	2013	22 例	6/13/3	虫垂切除	開腹 39 例 手術時間、合併症、 分娩週数、出生体重 差なし 腹腔鏡は入院期間短く 腸管回復早い	術後感染： 開腹 2、ラパロ 1	異常なし
Segev [16]	2016	50 例	全体の比率 26/45/21 (開腹含む)	虫垂切除	開腹 42 例 早産率、アプガー値、 胎児死亡 差なし 腹腔鏡は入院期間短く 合併症少ない	fatal loss： 開腹 2 腹腔鏡 2 創部感染： 開腹 4 腹腔鏡 0 子宮収縮 開腹 5 腹腔鏡 4	

報告された症例ではどちらも胎児損傷はなく、後に生産に至っているが、そのほかにも稀な合併症として、Holzer らは妊娠 33 週での虫垂切除の際に怒張した子宮静脈叢を損傷し、緊急開腹止血術および帝王切開を行ったと報告しており^[17]、手術中は妊娠中柔らかくなっている子宮や周囲の怒張した血管群などに十分な注意が必要である。

産科的予後については、Reedy らは腹腔鏡手術か開腹手術かによらず、妊娠中に手術を施行した群では、手術を施行しなかった群に比べ出生体重の減少や早産、子宮内胎児発育不全の増加を報告している^[10]。しかしながら、腹腔鏡手術と開腹手術との比較を行った 5 論文いずれにおいても分娩週数、出生体重、新生児死亡については有意な差は指摘されていない。さらに腹腔鏡下手術において、手術時間の短縮、入院期間の短縮、鎮痛薬使用量の低下、早期の腸管回復などが指摘されており、妊婦にとっても腹腔鏡手術はメリットがあると考えられる。

一般に、妊娠中に最も多く施行されている術式は胆嚢摘出や虫垂切除などの外科手術であり、これらは主として緊急手術である。一方、子宮付属器の手術はそれらに比べると少ないが、茎捻転等に対する緊急手術に加え、妊娠中の捻転や破裂、あるいは分娩障害などのトラブルを予防するために行う手術が含まれる。緊急手術では手術時期を選択することはできないが、予防的手術は手術時期を選択することができる。手術を施行する時期として Stany らは early 2nd trimester での手術が最適としている^[18]。trimester による合併症発生率には差は認められないが、1st trimester では催奇形性の危険があることや、自然流産が起こりやすい時期であること、3rd trimester では子宮が大きく技術的に難度が高いことがその理由である。当科でも 14~16 週で手術を施行するように心がけているが、今回吊り上げ腹腔鏡手術に気腹法を併用することにより、妊娠により子宮が増大していても 6 mmHg の低圧で十分な手術が可能であった。

周術期の予防的な子宮収縮抑制剤の投与については、Stany らはエビデンスがないとしており^[18]、本症例でも術中からの予防的子宮収縮抑制は行わなかった。本症例においては卵巣が両側とも腫大した子宮背面に癒着しており、特に左側は癒着が高度であったため通常の手術より手術時間を要した。術後に子宮収縮を認め子宮収縮抑制剤の使用を要したことは、手術時間が長く侵襲が大きくなった事も一因と考えられた。

結語

妊娠女性に対する腹腔鏡手術は多くの施設で行われており、基本的に安全と考えられるが、皮下鋼線吊り上げ法に低圧気腹を併用することにより妊娠子宮への影響をさらに低減できることが示唆された。

文献

- [1] Mark BR, Henry LG, Jolene DB, Alisa C, Alfred BK, Thomas JK. Maternal and Fetal Effects of Laparoscopic Insufflation in the Gravid Baboon. *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, 2(4): 399-406, 1995
- [2] Hunter JG, Swanstrom L, Thornburg K. Carbon dioxide pneumoperitoneum induces fetal acidosis in a pregnant ewe model. *Surg Endosc*, 9: 272-279, 1995
- [3] Jerald MB, David C, Sabine D, Adam T, Terrance P. Fetal Response to Carbon Dioxide Pneumoperitoneum in the Pregnant Ewe. *Obstet Gynecol*, 85(5 Pt 1): 669-674, 1995
- [4] Mariam JC, Diana AV, Othmar S, Clifford Q, Luis AI, Karl AZ. Effects of CO₂ Pneumoperitoneum in Pregnant Ewes. *J Surg Res*, 63: 339-344, 1996
- [5] Curet MJ, Webew DM, Sae A, Lopez J. Effects of helium pneumoperitoneum in pregnant ewes. *Surgical Endoscopy*, 15: 710-714, 2001
- [6] Garcia-Oria M, Ali A, Reynolds JD, Clary E, Gandsas A, Cummings T, McMahon RL, Bruch S, Fina M, Ko A, Eubanks S. Histologic evaluation of fetal brains following maternal pneumoperitoneum. *Surg Endosc*, 15: 1294-1298, 2001
- [7] 高木香津子、横山幹文、東篠伸平、弓削乃利人、坂口健一郎、大下裕子、妹尾大作、本田直利、矢野明、宮本克利、田丁貴俊、藤井元廣、清水一郎. 腹腔鏡下左腎摘出術を施行した腎細胞癌合併妊娠の 1 例：術中の気腹圧と子宮・胎児血流動態に関する考察. *日産婦内視鏡会誌*、第 26 巻 2 号：363-369、2010
- [8] 笠井真理、康文豪、英久仁子、中村哲生. 妊娠中の腹腔鏡下手術の胎児への影響. *日産婦内視鏡会誌* 第 30 巻 2 号：391-395、2015
- [9] Steinbrook RA, Brooks DC, Datta S. Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy. *Surg Endosc*, 10: 511-515, 1996
- [10] Mark BR, Bengt K, Thomas JK. Laparoscopy during

pregnancy: A study of five fetal outcome parameters with use of the Swedish Health Registry. *Am J Obstet Gynecol*, 177(3): 673-679, 1997

- [11] Patrice L, Pascal R, Isabelle L, Emmanuel B, Gaetan B. Laparoscopic appendectomy in pregnant patients: a review of 45 cases. *Surg Endosc*, 23: 1701-1705, 2009
- [12] Buster KB. Laparoscopic Surgery in the Pregnant Patient: Results and Recommendations. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 13: 32-35, 2009
- [13] Eom JM, Hong JH, Jeon SW, Choi JS, Lee JH, Kim HO, Kim H, Choi PC, Han SK. Safty and Clinical Efficacy of Laparoscopic Appendectomy for Pregnant Women with Acute Appendicitis. *Ann Acad Med Singapole*, 41: 82-86, 2012
- [14] Koo FH, Wang KC, Chen CY, Chang WH, Yeh CC, Yang MJ, Yen MS, Wang PH. An 11-yaer experience with ovarian surgery during pregnancy. *J Chin Med Assoc*, 76: 452-457, 2013
- [15] Chung JC, Cho GS, Shin EJ, Song OP. Clinical outcomes compared between laparoscopic and open appendectomy in pregnant women. *Can J Surg*, 56(5): 341-346, 2013
- [16] Segev L, Segev Y, Rayman S, Shapiro R, Nissan A, Sadot E. Appendectomy in Pregnancy: Appraisal of the Minimally Invasive Approach. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 26(11): 893-897, 2016
- [17] Holzer T, Pellegrinelli G, Morel P, Toso C. Appendectomy during the third trimester of pregnancy in a 27-year old patient: case report of a “near miss” complication. *Patient Saf Surg*, 5(1), 2011
- [18] Stany MP, Elkas JC. Laparoscopic surgery in pregnancy. In: UpToDate, Post, TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA, 2017