症例報告 I

妊娠 20 週妊婦の急性虫垂炎に対して 単孔式腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例

庫本 達 大浦 康宏 鈴木 重徳

大阪府済生会吹田病院消化器外科

症例は 39 歳，妊娠 20 週の女性。右下腹部痛を主訴に当院産婦人科を受診後，虫垂炎が疑われ当科紹介となった。腹部超音波検査と腹部 MRI 検査にて虫垂の腫大と壁肥厚を認め，急性虫垂炎と診断した。安定期の妊婦であることから手術加療の方針とした。手術は単孔式腹腔鏡下手術で開始した。仰臥位で軽度頭低位，左側低位にローテーションを行うことで視野を確保し，単孔式で手術を完遂した。術後経過は良好で術後 3 日目に退院となり，妊娠 42 週目に健児を自然分娩した。腹腔鏡下虫垂切除術は妊婦においても安全に施行でき，整容面で優れる単孔式腹腔鏡下虫垂切除術も有用な選択肢となり得ると考えられた。

索引用語：妊婦，虫垂炎，単孔式腹腔鏡下虫垂切除術

はじめに

2017 年 Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeon (以下，SAGES) のガイドラインで推奨されているように妊婦の急性虫垂炎に対する術式は開腹虫垂切除術から腹腔鏡下虫垂切除術に移行しつつある¹⁾。近年，本邦でも妊婦に対する腹腔鏡下虫垂切除術の報告は増加しつつあるが，単孔式での報告はまれである。今回，妊娠 20 週妊婦の急性虫垂炎に対し単孔式腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例を経験したので文献的考察を加えて報告する。

症 例

患者：39 歳，女性。妊娠 20 週。2 経妊 1 経産。

既往歴：特記事項なし。

現病歴：右下腹部痛を主訴にかかりつけ産婦人科を受診。精査目的に当院産婦人科を紹介受診され，虫垂炎を疑われたため当科受診となった。

来院時現症：体温 37.2 度，血圧 105/63mmHg，脈拍 80 回/分，呼吸回数 15 回，SpO₂ 99%。腹部は軟，McBurney 点のやや頭側に圧痛を認めた。

血液検査所見：白血球 15,300/ μ l，CRP0.5mg/dl と炎症反応の軽度上昇を認めた。肝・腎機能に異常は認められず，そのほか特記すべき異常所見は認めなかった。

腹部超音波検査： ϕ 11mm に腫大した虫垂と周囲の脂肪組織のエコー輝度上昇を認めた (図 1 a)。

腹部 MRI 検査：虫垂は壁肥厚を伴って腫大し，上行結腸背側を走行していた。周囲脂肪組織の混濁，腹膜肥厚を認めた。子宮底は臍レベルまでであった (図 1 b, c)。

手術所見：全身麻酔下，仰臥位で手術を開始した。臍に 1.5cm の縦切開をおき open method で腹腔内に到達し，Alexis XS[®]を装着してグローブ法で開始した。8 mmHg で気腹を開始し，頭低位・左側低位に手術台をローテーションすることで，腹腔内の視野を確保した。回盲部を反転させると背側に腫大した虫垂を認めた。腹水はなく，子宮および周囲組織との癒着は認めなかった。虫垂間膜を切離し，虫垂動脈を凝固切離したのちに虫垂壁まで間膜の処理を行った。虫垂根部をエンドループ[®]で 2 重結紮し虫垂を切除した。手術を通して子宮が盲腸周囲の視野に出現することはなかった。手術時間と気腹時間はそれぞれ 35 分，18 分，出血は少量であった (図 2, 3)。

切除標本の病理組織学的検査所見では壊疽性虫垂炎の診断であった。

術後経過：経過良好で術翌日より経口摂取を再開し，術後 3 日目に軽快退院した。その後妊娠 42 週に健児を経産分娩で出産した。

図1 腹部超音波検査およびMRI検査

a: 11mmに腫大した虫垂を認める。周囲の脂肪組織の輝度は上昇しており炎症を認める（矢印）。
b (T1強調画像), c (T2強調画像): 上行結腸背側を走行する腫大した虫垂を認める（矢印）。

考 察

急性虫垂炎は産婦人科疾患以外で妊婦が遭遇する最も頻度の高い外科的緊急疾患であり、発症率は0.05～0.13%程度といわれている²⁾。妊婦の虫垂炎のうち穿孔性虫垂炎の割合は14～43%³⁾と報告されており、胎児死亡は非穿孔性虫垂炎で1.5%に対して穿孔性虫垂炎では36%と高率である⁴⁾。急性虫垂炎の妊娠時期別の発生頻度では妊娠初期（0～13週）が30%、妊娠中期（14～27週）が40%、妊娠後期（28週以降）が30%と、妊娠中期がやや多く報告されている⁵⁾。以前から妊娠中の手術時期の安全性について議論されており、器官形成時期である妊娠初期と、手術手技の困難性から妊娠後期の手術は回避されてきた。近年では妊婦に対する手術が週数にかかわらず安全に施行されている報告もあり⁶⁾、SAGESのガイドラインでは妊婦に対しての必要な手術の延期が母体、胎児共に不利益となる可能性があることから、週数にかかわらず手術を検討することを推奨している¹⁾。

診断方法については、腹部超音波検査が最も簡便

で非侵襲的な検査である。腹部超音波検査は妊婦の虫垂炎において感度が67～100%、特異度が83～96%⁷⁾との報告がある。しかし、超音波検査は腸管ガスや子宮の位置などの条件によって虫垂の描出が難しかったり、検査を施行する検者の熟練度によっても正診率のばらつきがでたりする検査である。そのため、診断が難しければCTあるいはMRIの追加を考慮することになる。CTの被曝による催奇形性が問題になるのは妊娠10～17週で、50mGy以上の被曝が危険とされている。骨盤部CTの被曝量は30mGy以下とされており、診断の遅れによる穿孔リスクを考えればCT検査を施行することは許容されるものと思われる。しかし、30mGyの照射でも小児期における発癌性に留意しなければならない、その確率は500胎児に1人といわれている⁸⁾。小児期のCTが白血病や脳腫瘍のリスクを増大させるという報告（50mGyで白血病が3倍、60mGyで脳腫瘍が3倍）があるが⁹⁾、胎児期についてのコホート調査では被曝による癌リスクの増加は認められていない¹⁰⁾。一方で、MRIは被曝がなく感度100%、特異度93.6%と報告されており¹¹⁾、その有用性が報告されている。問

図2 術中写真

- a: 手袋法. Alexis XS®に手袋 (5.5) の母指, 中指, 小指に 5 mm ポートを挿入したものをかぶせて行う.
 b: 単孔で手術を行う際は臍内に収まる約 1.5cm の切開で開腹し, Alexis XS®を装着する. 装着後は約 2 cm になる.
 c: 仰臥位, 軽度頭低位, 左側低位で手術を施行. 盲腸周囲に腹水はなく, 子宮との癒着も認めなかった.
 d: 虫垂間膜を超音波凝固切開装置で処理した.
 e: エンドループ®で根部を二重結紮した.
 f: 虫垂は結紮した末梢側を超音波凝固切開装置で切離した. 気腹圧: 8 mmHg. 手術時間: 35 分, 気腹時間: 18 分.

題点は MRI をいつでも使用可能な状態にある施設は限られていることであるが, MRI が施行可能であれば安全性, 診断能の高さから CT よりも優先順位の高い検査と考えられる.

1991 年に妊婦に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術が報告されて以降, 妊婦に対する腹腔鏡下手術の報告は徐々に増加し, 本邦では 2010 年ごろから腹腔鏡下虫垂切除術の報告が行われている. 妊婦に対する腹腔

鏡下手術の安全性については, 腹腔鏡下虫垂切除術と胎児死亡の関連を報告しているものがあるが, 腹腔鏡下虫垂切除術と開腹虫垂切除術で胎児死亡率に差がないという報告が大半である¹²⁾. SAGES のガイドラインでも妊婦に対する腹腔鏡下虫垂切除術は治療の選択肢として推奨されている¹⁾. 腹腔鏡下虫垂切除術は開腹虫垂切除術と比較し以下のような利点が挙げられる. ①気腹や手術台のローテーションに

図3 術中体位のイメージ

a, c: 仰臥位時

b, d: 15度左側低位に回転後

手術台を10~15度、左側低位へ傾けることによりわずかに子宮が傾き、より安全な視野を得られると共に、下大静脈への圧迫を軽減し仰臥位低血圧症候群を軽減につながる。

よって術野を確保することができ、子宮を圧排することなく腹腔内をくまなく観察できる。②モニターを介して術野を共有できる。③創が小さいため整容性に優れ、術後疼痛が小さいことから鎮痛剤使用量が少なく、早期離床が可能であること。④術後の創感染や癒着、イレウスの発症率が少ないこと。⑤術後の入院期間が短いことなどがあげられる。医学中央雑誌で「妊娠」「急性虫垂炎」「腹腔鏡下虫垂切除」をキーワードとして検索を行ったところ、会議録を除いて自験例を含めると17例の報告があり(表1)¹³⁻²⁴⁾、そのうち単孔式で施行された報告は自験例を含め3例のみであった。

妊婦に対する腹腔鏡下手術においてはいくつかの注意点が議論されているが、そのうち気腹圧、体位、ポート挿入法、ポート配置について考察する。気腹圧についてはSAGESのガイドラインではCO₂での気腹は10~15mmHgでコントロールすることが推奨されている。これは動物実験で腹腔内圧上昇とCO₂気腹による酸塩基平衡、血圧、心拍数への影響につ

いて、母体のPaCO₂上昇は胎児の血液pHと平行して変化しており、気腹圧15mmHg以上になると胎児にアシドーシスがみられやすいことが報告されているためである²⁵⁾。本邦報告例では8~10mmHgで施行されているものがほとんどであり、日本人の体型では10mmHgまでで十分な視野が確保されるものと思われる。自験例でも8mmHgで十分な術野を確保できた。体位については妊娠初期を超えると仰臥位低血圧症候群を起こす可能性があり、低灌流が胎児に対しても影響するため、注意が必要である。特に妊娠後期では左側臥位もしくは左半側臥位が有効とされている。図3に示すように子宮が患者左側に傾くことで下大静脈の圧迫を軽減することができる。ポート挿入時の注意点は、first port挿入時に子宮の損傷を避けるためopen methodで行う点である。また、週数が進むにつれて子宮底が上昇するため、ポートの配置が左側から右上腹部に移動していく傾向が報告されており²³⁾、これらを念頭にポート挿入を行う必要がある。自験例は、子宮底が臍下ま

表 1 妊婦に対する腹腔鏡下虫垂切除術 本邦報告例

症例	著者	主訴	週数	画像診断	気腹圧	手術時間	気腹時間	体位	ポート数	膿瘍	ドレーン	合併症	術後在院日数	分娩転機
1	内藤 ¹³⁾	右下腹部痛	14	CT	10	98	67	—	3	なし	なし	なし	4	40 週
2	瀧井 ¹⁴⁾	上腹部痛	18	CT	10	—	—	—	3	なし	なし	なし	8	39 週
3	岡田 ¹⁵⁾	右側腹部痛	30	CT	10	49	30	左半側臥位	3	なし	なし	なし	5	40 週
4	松川 ¹⁶⁾	上腹部痛	15	MRI	8~10	—	—	—	—	あり	なし	なし	5	—
5	姚 ¹⁷⁾	右上腹部痛	18	MRI	10	51	30	左半側臥位	3	なし	なし	なし	12	40 週
6	姚 ¹⁷⁾	右上腹部痛	23	US	10	41	19	左半側臥位	3	なし	なし	なし	7	37 週
7	姚 ¹⁷⁾	右上腹部痛	22	US	10	58	38	左半側臥位	3	なし	なし	なし	11	38 週
8	姚 ¹⁷⁾	右下腹部痛	5	US	10	95	79	仰臥位	3	あり	あり	なし	5	40 週
9	姚 ¹⁷⁾	右下腹部痛	30	CT	10	49	32	左半側臥位	3	なし	なし	なし	6	40 週
10	松浦 ¹⁸⁾	上腹部痛	15	CT	10	116	99	仰臥位	3	なし	あり	なし	5	—
11	Matsushashi ¹⁹⁾	腹痛	39	CT	—	63	—	仰臥位	単孔式	なし	なし	なし	7	産後手術
12	笹田 ²⁰⁾	心窩部痛	16	US	8	60	23	仰臥位	単孔式	なし	なし	なし	9	38 週
13	岩村 ²¹⁾	下腹部痛	32	MRI	10	100	79	左半側臥位	3	あり	なし	早産	16	35 週
14	久恒 ²²⁾	右下腹部痛	17	US	8	105	—	仰臥位	3	あり	なし	なし	9	37 週
15	森園 ²³⁾	下腹部痛	20	CT	8~10	148	122	左半側臥位	4	あり	4 本	なし	68	40 週
16	水越 ²⁴⁾	心窩部痛	27	MRI	8	126	—	左半側臥位	4	なし	—	なし	8	38 週
17	自験例	右下腹部痛	20	MRI	8	35	18	仰臥位	単孔式	なし	なし	なし	3	40 週

であったことから open method で安全に腹腔内にアプローチすることができた。

単孔式と 3 ポートによる腹腔鏡下虫垂切除術を比較した報告では、単孔式において疼痛・整容面に優位性があり、合併症発生率に差がないことなどが報告されている^{26,27)}。また、通常の 3 ポートで手術を行う場合、下腹部にポート挿入を行う際に子宮損傷の危険性があることや、鉗子の出し入れの度に注意が必要になり、鉗子の先端だけでなく腹で子宮を刺激する危険性がある。単孔式であれば腹腔鏡と鉗子が同一部位から挿入されるため鉗子の出し入れや、画面外で子宮を刺激するリスクは小さくなるため、単孔式の鉗子操作に慣れた術者であれば気腹時間、手術時間、麻酔時間の短縮にもつながると考えられる。当科では非妊婦の虫垂炎に対してほとんどの症例で腹腔鏡下虫垂切除術が施行されており、そのうち 8~9 割の症例で単孔式腹腔鏡下虫垂切除術が施行されている。単孔式で開始しても手術の難易度に応じて適宜ポートを追加し安全性を担保するようにしている。本症例の妊婦に対しても、手術の安全性を担保することを第 1 にしつつ有用性も大きいことから単孔でのアプローチを選択した。

おわりに

妊娠 20 週妊婦の急性虫垂炎に対して単孔式腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例を経験した。腹腔鏡下虫垂切除術は妊婦においても安全に施行でき、整

容面で優れる単孔式腹腔鏡下虫垂切除術も有用な選択肢となり得ると考えられた。

利益相反：なし

文 献

- 1) Pearl JP, Price RR, Tonkin AE, et al: Guidelines for the Use of Laparoscopy during Pregnancy. Surg Endosc 31 : 3767-3782, 2017
- 2) Kirshtein B, Perry ZH, Avinoach E, et al: Safety of laparoscopic appendectomy during pregnancy. World J Surg 33 : 475-480, 2009
- 3) Silvestri MT, Pettker CM, Brousseau EC, et al: Morbidity of appendectomy and cholecystectomy in pregnant and nonpregnant women. Obstet Gynecol 118 : 1261-1270, 2011
- 4) Babaknia A, Parsa H, Woodruff JD: Appendicitis during pregnancy. Obstet Gynecol 50 : 40-44, 1977
- 5) Zhang Y, Zhao YY, Qiao J, et al: Diagnosis of appendicitis during pregnancy and perinatal outcome in the late pregnancy. Chin Med J (Engl) 122 : 521-524, 2009
- 6) Iwamura S, Hashida H, Yoh T, et al: Laparoscopic appendectomy during the third trimester: Case presentation and literature review. Asian J Endosc Surg 11 : 413-416, 2018
- 7) Williams R, Shaw J: Ultrasound scanning in the diagnosis of acute appendicitis in pregnancy. Emerg Med J 24 : 359-360, 2007
- 8) Wagner LK, Huda W: When a pregnant woman with suspected appendicitis is referred for a CT scan, what should a radiologist do to minimize potential radiation risks? Pediatr Radiol 34 : 589-590, 2014

- 9) Pearce MS, Salotti JA, Little MP, et al: Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet* 380 : 499-505, 2012
- 10) Schulze-Rath R, Hammer GP, Blettner M: Are pre- or postnatal diagnostic X-rays a risk factor for childhood cancer? A systematic review. *Radiat Environ Biophys* 47 : 301-312, 2008
- 11) 徳光幸生, 橋本憲輝, 友近 忍ほか: 妊娠中に発症した急性虫垂炎の診断に MRI が有効であった 1 例. *日腹部救急医会誌* 28 : 731-734, 2008
- 12) Lee SH, Lee JY, Choi YY, et al: Laparoscopic appendectomy versus open appendectomy for suspected appendicitis during pregnancy: a systematic review and updated meta-analysis. *BMC Surgery* 19 : 41, 2019
- 13) 内藤雅人, 山之口賢, 政野裕紀ほか: 反復する虫垂炎に対し妊娠 14 週に待機的腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日臨外会誌* 71 : 3153-3157, 2010
- 14) 瀧井麻美子, 大谷 博, 中村哲生ほか: 妊娠 18 週での急性虫垂炎に対し腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日消外会誌* 44 : 1018-1023, 2011
- 15) 岡田和幸, 小林裕之, 姚 思遠ほか: 妊娠 30 週の急性虫垂炎に対して腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日内視鏡外会誌* 18 : 731-735, 2013
- 16) 松川 秀, 白鳥敏夫, 釘宮睦博ほか: 妊娠 15 週妊婦の急性虫垂炎性腹膜炎に対して腹腔鏡下虫垂切除術が有用であった 1 例. *外科* 75 : 1519-1522, 2013
- 17) 姚 思遠, 小林裕之, 岡田和幸ほか: 妊娠中の急性虫垂炎に対して腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 5 症例. *日消外会誌* 47 : 623-630, 2014
- 18) 松浦記大, 團野克樹, 松田 宙ほか: 妊娠 15 週の妊婦に対し腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日内視鏡外会誌* 20 : 635-640, 2015
- 19) Matsuhashi N, Takahashi T, Ichikawa K, et al: A Single Case of Single-Port Access Laparoscopic Appendectomy During the Puerperium. *Int Surg* 100 : 101-104, 2015
- 20) 笹田大敬, 若山文規, 岩渕 圭ほか: 妊娠 16 週に単孔式腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日内視鏡外会誌* 22 : 219-224, 2017
- 21) 岩村宣重, 橋田裕毅, 水本素子ほか: 妊娠 32 週目に発症した切迫早産を伴った急性虫垂炎に対して腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日内視鏡外会誌* 22 : 539-544, 2017
- 22) 久恒靖人, 大島隆一, 岸 龍一ほか: 妊娠 17 週の妊婦の急性虫垂炎に対し腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日鏡外会誌* 22 : 775-780, 2017
- 23) 森園亜里紗, 原 義明, 小林宏寿: 妊娠 26 週の急性虫垂炎に対して腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日腹部救急医会誌* 38 : 579-582, 2018
- 24) 水越幸輔, 呉 一真, 杉本起一: 妊娠 27 週の急性虫垂炎に対し腹腔鏡下虫垂切除術を施行した 1 例. *日鏡外会誌* 23 : 667-673, 2018
- 25) Hunter JG, Swannstrom L, Thornburg K: Carbon dioxide pneumoperitoneum induces fetal acidosis in a pregnant ewe model. *Surg Endosc* 9 : 272-277; discussion 277-279, 1995
- 26) Aly OE, Black DH, Rehman H, et al: Single incision laparoscopic appendectomy versus conventional three-port laparoscopic appendectomy: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 35 : 120-128, 2016
- 27) Choi GJ, Kang H, Kim BG, et al: Pain after single-incision versus conventional laparoscopic appendectomy: a propensity-matched analysis. *J Surg Res* 15 : 122-129, 2017

A Case of Single-Port Appendectomy for Acute Appendicitis in a 20-Week Pregnant Woman

Toru Kuramoto, Yasuhiro Oura and Shigenori Suzuki

Department of Gastroenterological Surgery, Saiseikai Suita Hospital

A 39-year-old, 20-week pregnant woman presented with lower right abdominal pain. She was suspected of acute appendicitis at the obstetrics department and was referred to our department. Ultrasonography imaging (US) and magnetic resonance imaging (MRI) showed swelling and wall thickening of her appendix, and she was diagnosed with acute appendicitis. Because she was in the second trimester of her pregnancy, an operation was performed. The operation was started by single-port laparoscopic surgery. The surgical table was rotated to a slight head lower and left lower position at the spine position to secure the field of view. The operation was completed only by approaching from the navel. She discharged from the hospital on the third postoperative day and gave birth to a healthy child in her 42nd week of pregnancy. Single-port laparoscopic appendectomy is superior in cosmetic change, and may be the procedure of choice for appendectomy in pregnant women.

Key words: pregnant woman, appendicitis, single incisional laparoscopic appendicitis

(2019 年 11 月 29 日受付)

(2020 年 4 月 23 日受理)