

妊婦急性腹症のCT

河辺 哲哉、長田 久人、新保 宗史、大野 仁司、渡部 渉、岡田 武倫、
柳田 ひさみ、本戸 幹人、清水 裕次、西村 敬一郎、山野 貴史、上野 周一、
高橋 健夫、本田 憲業

埼玉医科大学総合医療センター 放射線科

要旨

妊婦の急性腹症に対して、2006年3月から2010年7月までに当院で腹骨盤部CTを施行した妊婦20検査19例(16歳から37歳、平均30歳)をretrospectiveに評価し、妊婦の急性腹症に対するMDCTの有用性を検討した。

20検査中3検査は正常所見、17検査が異常所見を有していた。17検査のうち、CTのみで診断可能であったものが11検査11例(急性虫垂炎8例、絞扼性イレウス2例、原発性腹膜炎1例)、CTが診断の補助的役割を果たしたものが6検査6例(卵巣茎捻転4例、急性腎盂腎炎・卵巣膿瘍各1例)であった。有所見17検査のうち、14検査14例が緊急手術となり、絞扼性イレウスの一例の死産を除き、母児ともに経過は良好であった。

MDCTは緊急処置の必要な疾患の診断および除外に有用であり、母児の予後改善に寄与しうる。放射線科医は胎児被曝について十分な知識を有し、また慎重を期す必要があるものの、それにこだわるあまりに、診断の遅れを招いてはならない。

key words | CT、妊婦、急性腹症、胎児被曝

はじめに

日常診療において、急性腹症は原因疾患が多岐にわたること、保存的に治癒するものから、緊急手術が必要なものまで重症度の幅が広いこと、また、緊急手術が必要となるような重篤な疾患においても、特に早期では有用な検査データが必ずしも存在しないことなどから、しばしばその診断に苦慮する。とりわけ、妊婦はその生理学的変化、解剖学的変位のため、急性腹症の臨床診断が難しい¹⁾。妊婦の特徴として、胎児の発育に伴い、腹部の筋肉が伸

展し、弾力を失うため、腹膜刺激症状が出現しにくいこと²⁾、また、正常妊娠においても白血球の増多が認められ、白血球増多を診断ツールの一つとして用いることができないこと³⁾、妊娠子宮による圧排によって、虫垂が正常の位置から変位していたり、水腎症を伴っているために臨床像の把握が困難になること、が挙げられる²⁾。今回我々は、妊婦の急性腹症に対してCT検査を施行した症例を後方視的に検討し、CTの有用性を検討した。

連絡先：〒350-8550

埼玉県川越市鴨田1981

埼玉医科大学総合医療センター 放射線科 河辺 哲哉

TEL:049-228-3516 FAX:049-228-3753

【投稿受付：2011年12月9日】

対象および方法

2006年3月から2010年7月までに当院で腹骨盤部CTを施行した妊婦を対象に後方視的にCT診断の正確さと臨床経過を評価した。CT検査前に妊娠が分かっていた患者のみを対象とし、子宮外妊娠など、出生を期待できない妊婦は対象外とした。CT施行前に全例からCTに関しての説明と同意を検査依頼医が取得した。CTの適応と検査プロトコルは依頼に基づき放射線科医が決定したが、夜間・休日の16例については主治医が検査施行医となり決定した。適応の基準は、腹痛の程度が強いもの、基礎疾患や手術歴を有するもの、検査値が高度の

異常を呈したもの、など重篤な症例とした。

8列、16列、128列2管球MDCTを使用し、いずれにおいても、CT-AECによる自動線量変更機能により可変管電圧電流積(mAs)を用いて撮像した。8列MDCTは2.5mmスライス厚、1mmスライス間隔、他は2mmスライス厚、1mmスライス間隔の横断像を再構成し医用高精細モニタに表示し評価した。必要に応じて、任意の断面を再構成した。経静脈造影剤投与は検査施行医の判断によった。造影剤投与した例では全例に、非イオン性ヨード造影剤を3ml/秒で投与し、80秒後に撮像を開始した。

結果

抽出された症例は19例で、計20回のCTが行われた。妊婦の年齢は平均30歳(22歳から37歳)、平均妊娠週数22週(9週から36週)であった。このうち妊娠前期(妊娠0-14週)は4例、妊娠中期(妊娠16-27週)は11例、妊娠後期(妊娠28週から分娩まで)は5例であった。器官形成期(妊娠3-11週)にCTを施行された症例は1例で、造影CT1相のみの施行であった。造影剤投与は14例、非投与は6例であった。造影剤投与による副作用は経験しなかった。20検査中8検査において、CTDI_{VOL}が記録され、平均は8.3 - 26.8 mGy、平均19.4 mGyであった。CT施行前に経膈超音波断層検査は全例で、経腹超音波断層検査は3例で、それぞれ施行されたが、腹痛の原因を一例も特定できなかった。

20検査のうち3検査がCT上正常所見であった。この3検査は対症療法のみ施され、母児ともに経過は良好であった。

CTで異常所見を有していた17検査の内、CTで確定診断に至ったのは11検査であった。内訳は急性虫垂炎8検査、小腸絞扼性イレウス2検査、原発性腹膜垂炎1検査であった。急性虫垂炎の8検査(8例)の内、7例が緊急手術を施行し、残りの1例は絶食、抗生剤投与にて治療された。虫垂炎手術例7例のうち1例のみが穿孔をともなっていた(図1)。急性虫垂炎8例はいずれも、母児ともに経過は良好であった。小腸絞扼性イレウスは2検査(2例)とも開腹の既往があった。1例は先天性胆道拡張症の手術歴のある患者で、緊急手術を施行し、小腸壊死のため腸管切除を要した。母体の



図1A. 28歳、妊娠23週、穿孔性虫垂炎。
虫垂は8mm大に腫大し、壁の濃染、腸液の貯留を認める。
(矢印)



図1B.
周囲脂肪濃度は上昇し、根部側の虫垂の壁の連続性が一部確認できない。(矢印) 明らかな free air は認めない。CTにて確定診断に至った。

経過は良好であったが、手術同日に見は死産した。もう1例は、発症1ヶ月前に急性虫垂炎に対して、虫垂切除術が施行されていた。緊急手術を施行し、母児ともに経過は良好であった(図2)。全19例の中で、この妊婦のみが、妊娠中に二度にわたりCT検査を施行された。二度とも妊娠中期(妊娠15週・妊娠23週)で、造影CT一相ずつの施行であった。原発性腹膜炎の1例は保存的に加療し、母児ともに経過は良好であった。以前にわれわれが報告した症例である⁴⁾。

CTで異常所見があり、確定には至らなかったものの、臨床所見と合わせて診断に至ったのは6検査(6例、卵巣腫瘍茎捻転4例、急性腎盂腎炎1例、卵巣膿瘍1例)であった。卵巣腫瘍茎捻転の4例では、CTにて骨盤腔内に石灰化や脂肪濃度を含有した4.7 - 7.6cm大の腫瘤を認めた。茎捻転の直接所見は確認できなかったものの、他に急性腹痛の原因となる疾患を認めず、卵巣腫瘍茎捻転を疑い、緊急手術となった(図3)。いずれも開腹所見および病理学的検査にて卵巣奇形腫茎捻転の診断であった。急性腎盂腎炎の1例(図4)は、CVA叩打痛、膿尿、右腎臓周囲の液体貯留より診断に至り、保存的に加療した。卵巣膿瘍の1例は、骨盤腔内に辺縁に濃染を伴う腹水の貯留を認め、腹腔内膿瘍の診断で緊急手術が施行された。開腹所見にて卵巣膿瘍との診断に至った。

考察

近年のCTの進歩に伴って、急性腹痛におけるCTの役割は大きくなってきており、また正診率は上昇し、病変の詳細な評価が可能となっている。JCR画像診断ガイドラインでは、超音波検査にて診断に至らない場合には、急性腹痛をきたしうる多くの疾患で、CTを次に施行すべきとしている⁵⁾。妊婦においては胎児被曝の観点から、CTの適応は大きく制限されている。妊婦の急性腹痛の明確な診断ガイドラインは存在しないが、北米放射線学会の有識者への調査にて、その有益性が危険性を上回ると判断された場合には、妊婦に対しても、95%の回答者がCTを施行すべきと回答しており⁶⁾、またMcCulloughらは、National Council of Radiation Protection, American College of Radiology, American College of Obstetrics and Gynecologyなどの妊婦の被曝データをもとに、同様の意見を提唱している⁷⁾。本邦においても、JCR画像診断ガイドラインに、「妊娠中の女性患者の場合でも、全体像が把握しにくい場合やさらに詳細な情報を得たい場合には、適応を十分考慮に入れ、informed consentを得た上で、CT、MRIを施行する。」とある⁵⁾。以上から、緊急手術によってのみ、母児の予後を改善しうるような状態が疑われ、かつ被曝を伴わない他のモダリティにて診断に至らない場合、妊婦であっても急性腹痛にCT検査は適応になると著者らは考える。

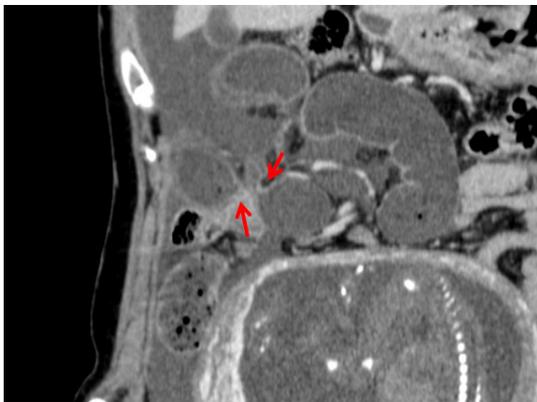


図2A. 30歳、妊娠23週、絞扼性イレウス。小腸の拡張、腸液貯留を認め、小腸には口径移行帯が二か所、非常に近接して認められる。(矢印) 大量腹水を認める。

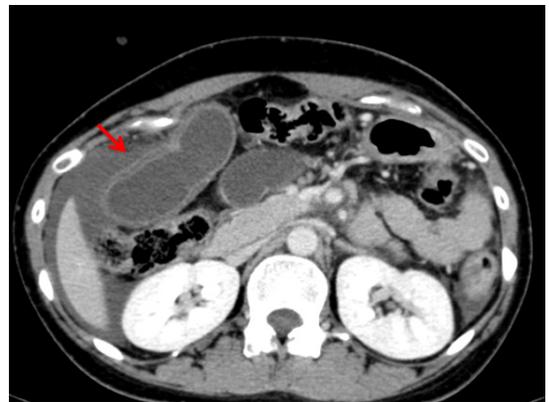


図2B. 口径移行帯にはさまれた領域の腸管は肥厚し、濃染低下を認める。(矢印) CTにて確定診断に至った。

急性腹症の画像診断法として、超音波検査は被曝を伴わないことやその簡便さから、臨床現場で頻用されている。理学的所見を観察しながらの検査が可能で、技量に長けた術者が施行する場合には非常に有用な検査である。Lazarusらは、超音波で異常を認めなかった妊婦の急性腹症の患者にCTを施行したところ、約30%で重要な診断的情報が得られたと報告している¹⁾。以上から、超音波検査は妊婦の急性腹症において、被曝を伴わない有用な検査で第一に施行されるべき画像診断であるが、陰性的中率はCTと比べると低く、必要に応じて追加の画像診断が必要となると考えられる。

緊急手術を要する急性腹症において、診断の遅れは母児の予後を悪化させる。急性虫垂炎においては、穿孔後に手術した場合、20%で胎児死亡が起こるとの報告もあり⁸⁾、穿孔以前に正確な診断、早期治療を行うことが重要である。本検討の延べ20例のうち急性虫垂炎は実に8例(40%)を占め、妊娠時にも頻度が高い疾患であった。絞扼性イレウスも緊急治療を要する病態で本検討の2例はいずれも開腹歴があった。既往歴や手術歴の聴取は妊娠時においても重要である。

放射線の確定的影響である胎児の精神発達遲滞・奇形の発生するしきい値は原爆被爆者の胎内

被曝データをもとに、最も放射線の影響が大きいとされる器官形成期においても100mGyとの報告がある⁹⁾。確率的影響の一つとしてあげられる小児がんのリスクを上昇させるが、ICRPは100mGy未満の被曝であれば、胎内被曝を受けなかった児と、受けた児を比べて有意な癌の増加がなかったというデータを紹介し、確定的影響と確率的影響どちらも勘案したうえで、100mGy未満の胎児被曝を理由に妊娠中絶を選択してはならないと勧告している¹⁰⁾。ただし、しきい値未満の被曝量であっても、最大限低減を考慮し、撮像条件を決定すべきであり、可能ならば胎児への影響が無視できる範囲である50mGy以内にすべきとの意見もある⁷⁾。Angelらによるモンテカルロ法を用いた検討により、1相の腹部骨盤CTで平均10.8mGy/100mAの胎児被曝が推定されること、母体の腹囲と胎児の深さが胎児被曝量と相関するが妊娠週数とは相関しないこと、が報告されている¹¹⁾。本検討では全例腹部・骨盤の2相までのCT撮影であり、胎児被曝は50mGyを下回っていると考えられた。

急性腹症の診断においてMRIが有用であるとの報告が複数ある^{12~14)}。しかし、JCR画像診断ガイドラインでは虫垂炎、憩室炎、消化管穿孔、虚血性腸炎に関しての診断ツールとして、MRIを選択肢に挙げ

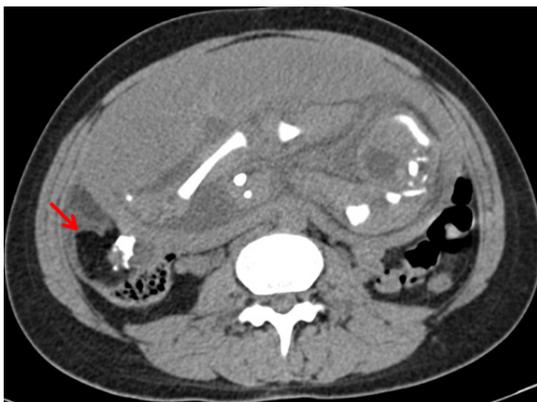


図3A. 26歳、妊娠30週、卵巣成熟奇形腫。子宮と上行結腸の間に腫瘤を認める。内部に脂肪濃度や粗大な石灰化を伴う。(矢印)



図3B. 長径7.6cmの腫瘤を認める。(矢印)捻転の直接所見は認めないが、他に急性腹症の原因となる所見を認めない。CTにて奇形腫を認め、他に腹痛の原因を指摘できないことより、奇形腫茎捻転の疑いで、緊急開腹術施行。手術にて奇形腫茎捻転が確認された。

ておらず、イレウスに関しても、MR hydrography が閉塞部位特定の診断法として注目を集めているものの、現段階では一般的な手法ではないとしている。急性腹症に対するMRI 利用には、症例の蓄積が現在のところ十分ではなく、最適プロトコルが確立していない、電磁波やガドリニウム造影剤の胎児への影響が、明確には解明されていないなどの問題がある¹⁾。当施設においては急性腹症に対してのMRI 利用は行っていない。急性腹症では緊急症例が多く循環呼吸状態の不安定な患者が多いこと、検査時間の短縮、患者状態監視の容易性と緊急時の処置の容易性、および、撮影機器の常時利用性が優先されることからMRI でなくCT を選択している。JCR ガイドラインでは、経膈超音波にて卵巣腫瘍が認められ茎捻転が疑われる際にはMRI を推奨している⁵⁾。本検討では卵巣腫瘍の存在はCT 施行前に診断されたが、捻転は診断できていなかった。いずれの症例も虫垂炎に類似した症状を呈し、虫垂炎の診断、除外目的でCT の追加を選択した。

胎児に対するヨード造影剤の影響については、必ずしも安全性は確立されていないとされるが、動物実験において、有害事象は確認されず、MRI に用いられるガドリニウム造影剤と比べると症例の蓄積は多数ある。また、必要に応じて使用することで血

管病変の検出や、血行動態の把握、コントラストの向上が可能となる¹⁵⁾。

病歴、身体所見、他検査所見等を総合して検査適応を適切に判定し、検査前疾患可能性の高い症例にCT を適応することが不要な被曝を減らすために必要である。当施設では放射線科医不在時間帯には、主治医の裁量に緊急CT の適応決定をゆだねている。この場合には、次回診療日に主治医と放射線科医で、画像所見、検査の適応、適切な撮像法について、議論することとしている。診療時間内に妊婦の急性腹症が発生した場合には、患者の経過、CT が必要と思われる理由などを、主治医からプレゼンテーションを受け、検査の適否を判断し、もともと有効かつ、もともと被曝量の少ない撮像方法を選択している。本検討でのCT 有所見率は85% (17/20 例) と Lazarus らの報告での有所見率36%¹⁾ にくらべ高くなっている。これは検査適応が合理的に行われた間接的証明とも言える結果である。

まとめ

妊婦の急性腹症においては、主治医や患者へ助言を行い、適切に必要な検査が施行できるように、放射線科医は画像診断の特性や診断能に加え、胎児の被曝に対する十分な知識を有している必要がある。



図4. 35歳、妊娠25週、右急性腎盂腎炎。右腎臓は腫大し、周囲の濃度上昇を認める。腎・尿管に石灰化を認めない。両側に軽度の水腎症を認める。CTにて腎盂腎炎を疑い、臨床経過と合わせて診断に至った。

参考文献

1. Lazarus E et al: CT in the evaluation of nontraumatic abdominal pain in the pregnant women. *Radiology* 244: 784-790, 2007
2. Mayer IE et al: Abdominal pain in pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am* 27 (1) :136, 1998.
3. Cappell MS et al: Abdominal pain during pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am* 32:1-58, 2003.
4. 河辺哲哉 他：妊婦の原発性腹膜垂炎の1例. *臨床放射線* : 55: 806-809, 2010.
5. 興梠征典 他：画像診断ガイドライン-2003 <http://www.jcr.or.jp/guideline/mokuji.html>
6. Jaffe TA et al: Practice patterns in imaging of the pregnant patient with abdominal pain: a survey of academic centers. *AJR* 189: 1128-1134, 2007.
7. McCollough CH et al: Radiation exposure and pregnancy: when should we be concerned? *RadioGraphics* 27: 909-918, 2007.
8. Melnick DM et al: Management of general surgical problems in the pregnant patient. *Am J Surg* 187:170-180, 2004.
9. William J. Schull et al: Future studies of the prenatally exposed survivors. *Journal of Radiation Research*: 385-393, 1991.
10. ICRP: Pregnancy and medical radiation, ICRP Publication 84. *Ann ICRP* 30: 1-43, 2000.
11. Angel E et al: Radiation dose to the fetus for pregnant patients undergoing multidetector CT imaging: Monte Carlo simulations estimating fetal dose for a range of gestational age and patient size. *Radiology*; 249 (1) :220-227, 2008.
12. Mazze RI et al: Appendectomy during pregnancy: a Swedish registry study of 778 cases. *Obstet Gynecol* 77 (6) :835-840, 1991.
13. Oto A et al: Right lower quadrant pain and suspected appendicitis in pregnant women: evaluation with MR imaging - initial experience. *Radiology* 234:445-451, 2005
14. Pedrosa I et al: MR imaging of acute appendicitis in pregnancy. *Radiology* 238:891-899, 2006.
15. 鳴海善文 他：造影剤の適正使用推進ガイドFAQ 第7回 高齢者・小児・妊婦・授乳婦に投与する際の留意点. *臨床画像* 23 : 1452-1457, 2008.

脚注：論文「妊婦急性腹症のCT」の掲載について

著者名・所属施設を伏せた通常とおりの査読にて、投稿者の所属施設とは全く関係の無い施設の2名の査読者の判定が分かれたため、査読者の意見を投稿者に戻し、改訂を要求した。2名の査読者からの意見と改訂原稿、査読者への返答の全てを、投稿者の所属施設とは全く関係の無い施設の第3の査読者に送付し、著者名・所属施設を伏せて査読の結果、一部訂正のうえ掲載可との判定でした。第3の査読者の指摘通りに情報を追加し、掲載しました。

編集委員長

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧ください。

複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター（(社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体）と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません（社外頒布目的の複写については、許諾が必要です）。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F FAX：03-3475-5619 E-mail：info@jaacc.jp

複写以外の許諾（著作物の引用、転載、翻訳等）に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

<http://www.jaacc.org/>

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations).

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619