

# 第四章 急性腹症の検査

## 1. 血液検査

### CQ49

#### 急性腹症の診断に有用な血液検査は？

血液検査は有用だが、そのみで確定診断するのではなく、問診、病歴、臨床症状、身体所見、画像検査と合わせて総合的に診断することが必要である。診断の一助になる検査を下記に示す(レベル4)。

#### 血液検査項目参考例<sup>1)</sup>(レベル5)

腹痛に対し 通常行われ る一般的な 検査項目	1)血算(CBC)	WBC, RBC, Hb, Ht, MCV, MCH, MCHC, PLT
	2)電解質	Na, K, Cl, Ca
	3)肝酵素	T-Bil, AST(GOT), ALT(GPT), ALP, LDH, (D-Bil)
	4)腎機能	BUN, Cre
	5)炎症反応	CRP
	6)筋逸脱酵素	CK
	7)血糖	
特定の疾患 に特異的な 検査項目	8)膵酵素	リパーゼ, アミラーゼ(膵疾患を疑う時, 心窩部痛, 右上腹部痛, 左上腹部痛)
	9)急性冠症候群(ACS)に対する検査	(ACSを疑う時, 心窩部痛)心筋トロポニンT, H-FABP*, CPK-MB, (ミオグロビン)
	10)心不全に対する検査(心不全を疑う時, 心窩部痛)	BNP**
	11)血液凝固機能に関する検査	(DICなど凝固異常, 肺動脈血栓塞栓症, 大動脈解離を疑う時) PT, APTT, FDP, D-dimer
	12)意識障害を合併する患者の鑑別に必要な検査	アンモニア, (ビタミンB <sub>1</sub> , アルコール)
	13)感染症検査	HBs抗原, HBs抗体, HCV抗体, 梅毒検査, HIV抗体
	14)血液ガス分析	pH, PaO <sub>2</sub> , PaCO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , BE, 乳酸値(全身状態の評価, 腸管虚血の評価)
	15)輸血を必要とする場合	血液型, 不規則抗体
	16)培養検査	血液培養

\* H-FABP : Heart-type Fatty Acid-binding Protein : 心臓由来脂肪酸結合蛋白

\*\* BNP : Brain Natriuretic Peptide : 脳性ナトリウム利尿ペプチド

1994年 ACEP(American College Emergency Physicians)から出された学会指針では腹痛患者の診断において血液検査データのみには頼らないように推奨されている<sup>2)</sup>(レベル5)。

米国のNHAMCS(National Hospital Ambulatory Medical Care Survey)の2006年の救急外来受診者、1億1920万例のデータによれば、腹痛患者で最も頻繁に行われる血液検査は血算CBC(34.0%)、BUN/Cre 20.1%、電解質 19.1%、心筋酵素 19.0%、肝機能検査 11.5%、尿検査 20.2%である<sup>3)</sup>(レベル2)。

都市部の1施設での124例の前向き研究によれば、血液検査が診断に寄与した割合は37%、その後の方針に寄与した割合は41%であった<sup>4)</sup>(レベル3)。

## □ 引用文献 □

- 1) 前田重信. 時間外外来における検査. 救急医学 2010 ; 34 : 982-4. IC 2010291864(レベル 5)
- 2) Panebianco NL, Jahnes K, Mills AM. Imaging and laboratory testing in acute abdominal pain. Emerg Med Clin North Am 2011 ; 29 : 175-93. PM 21515175(レベル 5)
- 3) Pitts SR, Niska RW, Xu J, et al. National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2006 emergency department summary. Natl Health Stat Report 2008 ; 6 : 1-38. PM 18958996(レベル 2)
- 4) Nagurney JT, Brown DF, Chang Y, et al. Use of diagnostic testing in the emergency department for patients presenting with non traumatic abdominal pain. J Emerg Med 2003 ; 25 : 363-71. PM 14654174(レベル 3)

## CQ50

## プロカルシトニンは急性腹症の診断や重症度判定に有用か？

非穿孔性虫垂炎の診断では CRP や WBC に比べてその有用性はみられないが，穿孔性・膿瘍形成性虫垂炎の診断には有用である。また急性膀胱炎，腹膜炎を生じた急性腹症の重症度の判定ではより有用である(レベル 2, 推奨度 B)。

プロカルシトニン(PCT)の有用性は報告されているが，医科診療報酬点数表によると敗血症患者にのみ算定できるため，その測定には注意が必要である。

PCT はカルシトニンの前駆体であり，生理的条件下では甲状腺 C 細胞で合成される。1993 年に Assicot らが重症細菌感染症で血中 PCT 濃度が著明に上昇し，敗血症を伴わない局所細菌感染やウイルス感染ではほとんど上昇しないことを初めて報告した<sup>1)</sup>(レベル 4)。2006 年のシステマティックレビューとメタアナリシスでは，PCT は細菌感染のマーカーや腹膜炎をはじめとした敗血症での重症度評価の指標となることが報告された<sup>2)</sup>(レベル 1)。2005 年の日本の 176 例(腹部疾患 27 例を含む)の研究でも PCT は細菌感染との鑑別に優れ，他の血液マーカーよりも有用であった<sup>3)</sup>(レベル 3)。その後の 2010 年のフィンランドの 242 例(腹部疾患 88 例を含む)の研究では重症度に比例して PCT は高値を示し，PCT 値の減少は予後の指標となることが示された<sup>4)</sup>(レベル 3)。

急性虫垂炎をはじめとした急性腹症の診断においても有用性が報告されている。PCT の急性虫垂炎および，穿孔性，膿瘍形成性虫垂炎の診断能を表Ⅷ-1, 2 に示す<sup>5-9)</sup>(レベル 3), <sup>10)</sup>(レベル 4)。PCT は穿孔性，膿瘍形

表Ⅷ-1 PCT の急性虫垂炎診断での有用性

著者	年	有病率 (全体の症例数)	Cut-off 値	感度(%)	特異度(%)
Kafetzis <sup>5)</sup>	2005	0.72(212)	0.5 ng / mL	73.0	95.0
Sand <sup>6)</sup>	2009	0.95(103)	0.5 ng / mL	14.0	100
Anielski <sup>7)</sup>	2010	0.67(132)	0.21 ng / mL	57.1	63.6
Chandel <sup>8)</sup>	2011	0.58 (40)	0.5 ng / mL	95.6	100
Wu <sup>9)</sup>	2012	0.53(214)	0.2 ng / mL	31.0	90.0
Kaya <sup>10)</sup>	2012	0.95 (78)	0.5 ng / mL	28.3	50.0

表Ⅷ-2 PCT の穿孔性，膿瘍形成性虫垂炎の診断での有用性

著者	年	有病率 (全体の症例数)	Cut-off 値	感度(%)	特異度(%)
Sand <sup>6)</sup>	2009	0.23(103)	0.5 ng / mL	38.0	93.7
Chandel <sup>8)</sup>	2011	0.27 (40)	0.5 ng / mL	100	62.0
Wu <sup>9)</sup>	2012	0.24(214)	0.2 ng / mL	29.0	95.0
Kaya <sup>10)</sup>	2012	0.10 (78)	0.5 ng / mL	50.0	77.1

表Ⅷ-3 CRP, WBC, PCTの急性虫垂炎の診断での有用性

虫垂炎の程度		感度(%)	特異度(%)	陽性尤度比	陰性尤度比	AUC*
虫垂炎全体	CRP	57	87	4.48	0.49	0.75
	WBC	62	75	2.50	0.51	0.72
	PCT	33	89	3.03	0.75	0.65
穿孔性, 膿瘍形成	PCT	62	94	9.53	0.41	0.94

\* AUC : area under curve

急性虫垂炎の診断で高い精度がある。

これらの結果のメタアナリシスでは2変量解析を用いて急性虫垂炎に対するCRP, 白血球数(WBC), PCTの感度, 特異度を表Ⅷ-3のように報告した。虫垂炎全体としてはCRPが最も有用であるが, 穿孔性, 膿瘍形成虫垂炎ではPCTの診断能は上昇する<sup>11)</sup>(レベル1)。

また正常虫垂, 蜂窩織炎性, 壊疽性, 穿孔性と炎症の程度に相関してPCTも高値を示すとも報告されている<sup>6, 10)</sup>(レベル3)。

急性膵炎患者のその後の重症化, 感染性膵壊死の判定でPCTは評価されている。24の研究のシステマティックレビューによると重症化への指標として感度72%, 特異度86%, AUC 0.87, 感染性膵壊死の指標として感度80%, 特異度91%, AUC 0.91と有用性が報告されている<sup>12)</sup>(レベル1)。

#### □ 引用文献 □

- 1) Assicot M, Gendrel D, Carsin H, et al. High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection. *Lancet* 1993; 341 : 515-8. PM 8094770(レベル4)
- 2) Uzzan B, Cohen R, Nicolas P, et al. Procalcitonin as a diagnostic test for sepsis in critically ill adults and after surgery or trauma: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2006; 34 : 1996-2003. PM 16715031(レベル1)
- 3) Aikawa N, Fujishima S, Endo S, et al. Multicenter prospective study of procalcitonin as an indicator of sepsis. *J Infect Chemother* 2005; 11 : 152-9. PM 15990980(レベル3)
- 4) Karlsson S, Heikkinen M, Pettila V, et al. Predictive value of procalcitonin decrease in patients with severe sepsis: a prospective observational study. *Crit Care* 2010; 14 : R205. PM 21078153(レベル3)
- 5) Kafetzis DA, Velissariou IM, Nikolaidis P, et al. Procalcitonin as a predictor of severe appendicitis in children. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2005; 24 : 484-7. PM 15995845(レベル3)
- 6) Sand M, Trullen XV, Bechara FG, et al. A prospective bicenter study investigating the diagnostic value of procalcitonin in patients with acute appendicitis European surgical research. *Europaische chirurgische Forschung. Recherches chirurgicales europeennes* 2009; 43 : 291-7. PM 19672084(レベル3)
- 7) Anielski R, Kusnierz-Cabala B, Szafranec K. An evaluation of the utility of additional tests in the preoperative diagnostics of acute appendicitis *Langenbeck's archives of surgery/Deutsche Gesellschaft für Chirurgie* 2010; 395 : 1061-8. PM 19924436(レベル3)
- 8) Chandel V, Batt SH, Bhat MY, et al. Procalcitonin as the biomarker of inflammation in diagnosis of appendicitis in pediatric patients and prevention of unnecessary appendectomies. *Indian J Surg* 2011; 73 : 136-41. PM 22468064(レベル4)
- 9) Wu JY, Chen HC, Lee SH, et al. Diagnostic role of procalcitonin in patients with suspected appendicitis. *World J Surg* 2012; 36 : 1744-9. PM 22491817(レベル3)
- 10) Kaya B, Sana B, Eris C, et al. The diagnostic value of D-dimer, procalcitonin and CRP in acute appendicitis. *Int J Med Sci* 2012; 9 : 909-15. PM 23236260(レベル4)
- 11) Yu CW, Juan LI, Wu MH, et al. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell count for suspected acute appendicitis. *Br J Surg* 2013; 100 : 322-9. PM 23203918(レベル1)
- 12) Mofidi R, Suttie SA, Patil PV, et al. The value of procalcitonin at predicting the severity of acute pancreatitis and development of infected pancreatic necrosis: systematic review. *Surgery* 2009; 146 : 72-81. PM 19541012(レベル1)

## CQ51

## 血液ガス分析(乳酸値測定を含む)はどのような急性腹症に有用か？

ショックの診断や腸管虚血の診断に pH, Base Excess(BE), 乳酸値は有用であり, これらを疑った患者では血液ガス分析を行う(レベル 2, 推奨度 B)。

ただし腸管虚血の発症早期や捻転の場合, 乳酸値が上昇しないことがある。

さまざまな重症患者における, 乳酸値の評価に関する論文 33 本のシステマティックレビューでは, 乳酸値は入院時のリスク評価に役に立つ指標で, 2.5 mM/L を超えると予後不良の徴候である<sup>1)</sup>(レベル 1)。また日本の敗血症ガイドライン<sup>2)</sup>でも, ショックの評価には血圧などよりも代謝性アシドーシスや乳酸値を用いて評価し, その治療効果判定にも用いることが推奨されている<sup>2-4)</sup>(レベル 2, 3)。

腸管虚血では, 診断に有用なマーカーを評価した 20 の論文から 18 のマーカーを解析した 2011 年のシステマティックレビュー<sup>5)</sup>と, 23 の論文からのシステマティックレビュー<sup>6)</sup>で, 乳酸値, pH, BE, 画像診断として MDCT が評価されている。結果を表Ⅷ-4 に示す(レベル 1)。

また上記システマティックレビュー後の報告で, 臨床的に急性腸管虚血が疑われた 208 例(血管由来の虚血 24 例, 非血管由来の虚血 62 例, 非虚血疾患 122 例)で種々のバイオマーカーが評価された。I-FABP, AST, LDH, CRP, D-dimer, 乳酸, BE は血管由来の虚血では, 他の疾患より有意に上昇し, ROC 解析による AUC は I-FABP 0.88, AST 0.80, LDH 0.78, CRP 0.74, D-dimer 0.74, 乳酸 0.72, BE 0.67 であった<sup>7)</sup>(レベル 3)。

BE に関しては, 小腸ガスを認めた 68 例中, 腸管壊死を認めた 31 例, 開腹手術を行ったが腸管壊死を認めなかった 22 例, 保存的治療の 15 例で検討され, それぞれ BE は  $-3.5 \pm 6.9$ ,  $4.7 \pm 6.8$ ,  $1.9 \pm 3.4$  と腸管壊死例のみで有意に BE の低下を認めた<sup>8)</sup>(レベル 4)。

しかし乳酸値の上昇は腸管虚血の進行した状態であり, 初期の診断には無効でマーカーとしては使用されるべきではない<sup>9)</sup>, また, 虚血が存在しても捻転などで灌流がないと乳酸値は上昇しないこともあり注意が必要である(レベル 2)。その際には造影 CT で評価することが必要である。腸管壁厚の変化や造影効果, 腸間膜のうっ血, 腹水量などの所見は造影 CT での評価が有用で, 他のマーカーよりも診断に有用である(表Ⅷ-4)(CQ68 参照)。

以上から血液ガス分析, 特に乳酸値に関しては急性腹症の診断に有用なことが多く, 呼吸状態の評価にもなり簡便に行えるので, 施行することが望ましい。なお, BE や乳酸値は静脈血のガス分析でも評価可能である<sup>10)</sup>(レベル 3)。ただし, 乳酸値は高度な肝予備能の低下がある場合は動脈血と静脈血で解離がみられたり, また動脈血よりも静脈血では高値を示したりすることもあるので注意が必要である<sup>11, 12)</sup>(レベル 3)。

表Ⅷ-4 腸管虚血の診断における乳酸値, pH, BE, MDCT の有用性

	Cut-off 値	感度(%)	特異度(%)	陽性尤度比	陰性尤度比
乳酸値		82-90	40-48	2.64-3.04	0.23-0.35
pH	7.35-7.45	38	84	2.49	0.71
BE	-4.0-+4.0	74	42	1.26	0.62
MDCT		94	95	17.50	0.09

(Evennett NJ, Petrov MS, Mittal A, et al. Systematic review and pooled estimates for the diagnostic accuracy of serological markers for intestinal ischemia. World J Surg 2009 ; 33 : 1374-83, Cudnik MT, Darbha S, Jones J, et al. The diagnosis of acute mesenteric ischemia: A systematic review and meta-analysis. Acad Emerg Med 2013 ; 20 : 1087-100)

## □ 引用文献 □

- 1) Kruse O, Grunnet N, Barfod C. Blood lactate as a predictor for in-hospital mortality in patients admitted acutely to hospital: a systematic review. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2011 ; 19 ; 74. PM 22202128(レベル 1)
- 2) 日本集中治療医学会 Sepsis Registry 委員会. 日本版敗血症診療ガイドライン, 2012 ; 39-42. IC 2013178079(レベル 2)
- 3) Nguyen HB, Rivers EP, Knoblich BP, et al. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe sepsis and septic shock. Crit Car Med 2004 ; 32 : 1637-42. PM 15286537(レベル 3)
- 4) Mikkelsen ME, Miltiades AN, Gaieski DF, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock. Crit Car Med 2009 ; 37 : 1670-7. PM 19325467(レベル 2)
- 5) Evennett NJ, Petrov MS, Mittal A, et al. Systematic review and pooled estimates for the diagnostic accuracy of serological markers for intestinal ischemia. World J Surg 2009 ; 33 : 1374-83. PM 19424744(レベル 1)
- 6) Cudnik MT, Darbha S, Jones J, et al. The diagnosis of acute mesenteric ischemia: A systematic review and meta-analysis. Acad Emerg Med 2013 ; 20 : 1087-100. PM 24238311(レベル 1)
- 7) Matsumoto S, Sekine K, Funaoka H, et al. Diagnostic performance of plasma biomarkers in patients with acute intestinal ischaemia. Br J Surg 2014 ; 101 : 232-8. PM 24402763(レベル 3)
- 8) 藤政 篤, 北里 誠, 池田 浩, 他. 腸管壊死症例の臨床病理学的検討. 臨牀と研究 2003 ; 80 : 483-91. IC 2003205631(レベル 4)
- 9) Acosta S, Nilsson T. Current status on plasma biomarkers for acute mesenteric ischemia. J Thromb Thrombolysis 2012 ; 33 : 355-61. PM 22081293(レベル 2)
- 10) Lavery RF, Livingston DH, Tortella BJ, et al. The utility of venous lactate to triage injured patients in the trauma center. J Am Coll Surg 2000 ; 190 : 656-64. PM 10873000(レベル 4)
- 11) Younger JG, Falk JL, Rothrock SG. Relationship between arterial and peripheral venous lactate levels. Acad Emerg Med 1996 ; 3 : 730-4. PM 8816193(レベル 3)
- 12) Gallagher EJ, Rodriguez K, Touger M. Agreement between peripheral venous and arterial lactate levels. Ann Emerg Med 1997 ; 29 : 479-83. PM 9095008(レベル 3)

## CQ52

## 白血球数や CRP が正常な場合、虫垂炎を除外できるか？

虫垂炎の約 40% では白血球数が正常と報告されており、また CRP は穿孔、膿瘍形成がないと正常のこともあり、白血球数や CRP が正常でも虫垂炎は除外すべきでない(レベル 2, 推奨度 D)。

急性虫垂炎の診断では白血球数, CRP を測定されることが多い。急性虫垂炎の診断における白血球数, CRP の診断能を表Ⅷ-5 に示す<sup>1-5,7)</sup>(レベル 3), <sup>6)</sup>(レベル 4)。

これらの結果のメタアナリシスでは 2 変量解析を用いて急性虫垂炎に対する白血球数, CRP の感度, 特異度を表Ⅷ-6 のように報告した<sup>8)</sup>(レベル 1)。この結果からは白血球数だけでは約 40% で偽陰性例がみられる。

表Ⅷ-5 白血球, CRP の急性虫垂炎の診断の有用性

	著者	年	有病率(全体の症例数)	Cut-off 値	感度(%)	特異度(%)
白血球	Kafetzis <sup>1)</sup>	2005	0.72(212)	10 × 10 <sup>3</sup> / mm <sup>3</sup>	82.0	59.0
	Horng-Ren Yang <sup>2)</sup>	2006	0.83(897)	10 × 10 <sup>3</sup> / mm <sup>3</sup>	85.8	31.9
	Sand <sup>3)</sup>	2009	0.95(103)	12.1 × 10 <sup>3</sup> / mm <sup>3</sup>	14.0	100
	Anielski <sup>4)</sup>	2010	0.67(132)	15.6 × 10 <sup>3</sup> / mm <sup>3</sup>	33.3	100
	Kwan and Nager <sup>5)</sup>	2010	0.55(209)	12 × 10 <sup>3</sup> / mm <sup>3</sup>	71.0	66.0
	Chandel <sup>6)</sup>	2011	0.58(40)	12 × 10 <sup>3</sup> / mm <sup>3</sup>	69.6	64.7
	Wu <sup>7)</sup>	2012	0.53(214)	10 × 10 <sup>3</sup> / mm <sup>3</sup>	61.1	72.3
CRP	Kafetzis <sup>1)</sup>	2005	0.72(212)	50 mg / L	26.0	88.0
	Horng-Ren Yang <sup>2)</sup>	2006	0.83(897)	8 mg / L	76.5	26.1
	Sand <sup>3)</sup>	2009	0.95(103)	50 mg / L	72.0	60.0
	Anielski <sup>4)</sup>	2010	0.67(132)	59.5 mg / L	45.5	100
	Kwan and Nager <sup>5)</sup>	2010	0.55(209)	30 mg / L	70.0	65.0
	Chandel <sup>6)</sup>	2011	0.58(40)	50 mg / L	73.9	100

表Ⅷ-6 虫垂炎と白血球数, CRP

	感度 (%)	特異度 (%)	陽性尤度比	陰性尤度比	AUC
白血球数	62	75	2.50	0.51	0.72
CRP	57	87	4.48	0.49	0.75

また、炎症の程度により評価された報告もある。2006年の897例の虫垂切除例(正常157例、非穿孔性虫垂炎544例、穿孔性虫垂炎196例)の検討では白血球数は正常虫垂 $12.1 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 、非穿孔性虫垂炎 $14.2 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 、穿孔性虫垂炎 $14.9 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 、CRPは正常虫垂 $3.96 \text{ mg/L}$ 、非穿孔性虫垂炎 $2.41 \text{ mg/L}$ 、穿孔性虫垂炎 $9.68 \text{ mg/L}$ であった<sup>2)</sup>(レベル3)。また2011年の528例の虫垂切除例(虫垂炎303例、穿孔225例)の報告では穿孔の有無で白血球数に差はないが、CRPは有意に高値でROC解析により、Cut-off値 $9.52 \text{ mg/L}$ で、感度86%、特異度69%であった<sup>9)</sup>(レベル3)。2009年の130例の虫垂切除例(正常9例、虫垂炎58例、穿孔性63例)の報告ではCRPの陽性適中率は虫垂炎で57%、穿孔性で81%と上昇した<sup>10)</sup>(レベル4)。

一方、白血球数とCRPの組み合わせによる評価もされている。組織学的に証明された正常虫垂100例、非穿孔性虫垂炎100例、穿孔性虫垂炎100例の比較では、非穿孔性虫垂炎では白血球数のみの上昇は42%、CRPのみの上昇は10%、両方とも上昇は48%で、穿孔性虫垂炎では白血球のみの上昇は4%、CRPのみの上昇は6%、90%近くの症例で白血球数、CRP両方の上昇がみられた。虫垂炎では白血球数、CRPともに正常はみられず、ともに陰性では虫垂炎の可能性は低いと報告されている<sup>11)</sup>(レベル4)。しかし正常虫垂100例、虫垂炎100例の小児の報告では虫垂炎でも7%で白血球、CRPがともに正常であった<sup>12)</sup>(レベル4)。また小児(15歳以下)34例の虫垂切除例の検討で6例(18%：蜂窩織炎性5例、壊疽性1例)ではCRPが陰性だった。CRPは症状発現後12時間経過例で上昇するともいわれ、小児では発症初期(12時間以内)や局所免疫機能によりCRPは陰性のことがある<sup>13)</sup>(レベル4)。したがって小児の診断においては注意が必要である。

#### □ 引用文献 □

- 1) Kafetzis DA, Velissariou IM, Nikolaidis P, et al. Procalcitonin as a predictor of severe appendicitis in children. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2005; 24: 484-7. PM 15995845(レベル3)
- 2) Yang HR, Wang YC, Chung PK, et al. Laboratory tests in patients with acute appendicitis. *ANZ J Surg* 2006; 76: 71-4. PM 16483301(レベル3)
- 3) Sand M, Trullen XV, Bechara FG, et al. A prospective bicenter study investigating the diagnostic value of procalcitonin in patients with acute appendicitis. *Eur Surg Res* 2009; 43: 291-7. PM 19672084(レベル3)
- 4) Anielski R, Kusnierz-Cabala B, Szafranec K. An evaluation of the utility of additional tests in the preoperative diagnostics of acute appendicitis. *Langenbecks Arch Surg* 2010; 395: 1061-8. PM 19924436(レベル3)
- 5) Kwan KY, Nager AL. Diagnosing pediatric appendicitis: usefulness of laboratory markers. *Am J Emerg Med* 2010; 28: 1009-15. PM 20825931(レベル3)
- 6) Chandel V, Batt SH, Bhat MY, et al. Procalcitonin as the biomarker of inflammation in diagnosis of appendicitis in pediatric patients and prevention of unnecessary appendectomies. *Indian J Surg* 2011; 73: 136-41. PM 22468064(レベル4)
- 7) Wu JY, Chen HC, Lee SH, et al. Diagnostic role of procalcitonin in patients with suspected appendicitis. *World J Surg* 2012; 36: 1744-9. PM 22491817(レベル3)
- 8) Yu CW, Juan LI, Wu MH, et al. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell count for suspected acute appendicitis. *Br J Surg* 2013; 100: 322-9. PM 23203918(レベル1)
- 9) Suh SW, Choi YS, Park JM, et al. Clinical factors for distinguishing perforated from nonperforated appendicitis: a comparison using multidetector computed tomography in 528 laparoscopic appendectomies. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2011; 21: 72-5. PM 21471795(レベル3)
- 10) Kim E, Subhas G, Mittal VK, et al. C-reactive protein estimation does not improve accuracy in the diagnosis of acute appendicitis in pediatric patients. *Int J Surg* 2009; 7: 74-7. PM 19070557(レベル4)
- 11) Grönroos JM, Grönroos P. Leucocyte count and C-reactive protein in the diagnosis of acute appendicitis. *Br J Surg* 1999; 86: 501-4. PM 10215824(レベル4)
- 12) Grönroos JM. Do normal leucocyte count and C-reactive protein value exclude acute appendicitis in children? *Acta Paediatr* 2001; 90: 649-51. PM 11440098(レベル4)
- 13) 菅藤 啓, 花岡 農, 瀬戸 泰. 小児急性虫垂炎における術前CRP陰性例の検討. *小児科診療* 1995; 58: 1291-4. IC 1996015538(レベル4)

## CQ53

## 心窩部痛患者でリパーゼやアミラーゼを測定することは鑑別診断に有用か？

急性膵炎の診断ではリパーゼの測定が特に有用であるが、その他の疾患ではその有用性は少ない(レベル 3, 推奨度 B)。

1997年の日本からの489例の腹痛を主訴とした外来患者の報告では、心窩部痛は232例(47.4%)に認め、内訳は胃腸疾患154例(66.4%)、肝胆疾患19例(8.2%)、膵疾患1例(0.4%)、小腸疾患17例(7.3%)であった<sup>1)</sup>(レベル2)。1976年に米国で報告された腹痛患者1,000例の研究では、腹痛の原因は41.3%が原因不明であり、胃腸炎8.3%、胆嚢炎3.7%、十二指腸潰瘍2.0%、膵炎0.9%であった<sup>2)</sup>(レベル2)。心窩部痛をきたす疾患としては胆道系では胆嚢炎、胆石、胆管炎、膵炎、心臓系では心筋梗塞、心膜炎、血管系では大動脈解離、腸間膜動脈閉塞、消化器系では食道炎、胃炎、消化性潰瘍が挙げられる<sup>3)</sup>(レベル5)。

表Ⅷ-7に高リパーゼ血症、表Ⅷ-8に高アミラーゼ血症を呈する疾患を挙げる<sup>4)</sup>(レベル2)。

急性腹症のために入院した306例中、膵疾患以外の腹痛208例で血清リパーゼ、アミラーゼが調べられた。結果を下記の表Ⅷ-9に示す。27例(13%)でアミラーゼが上昇(最高385 U/L, 30-110 U/L)し、26例(12.5%)でリパーゼが上昇(最高3,685 U/L, 5-108 U/L)していた<sup>5)</sup>(レベル4)。

また同様に、グループAとして急性膵炎以外の腹痛95例(虫垂炎31例、胆道系19例、消化管系18例、泌尿器系9例、婦人科系8例、腸閉塞6例)、グループBとして急性膵炎75例でリパーゼ、アミラーゼが評価

表Ⅷ-7 高リパーゼ血症の原因となる病態

- |              |                |
|--------------|----------------|
| ● 急性膵炎       | ● 膵石           |
| ● 慢性膵炎       | ● 膵腫瘍          |
| ● 急性胆嚢炎      | ● 糖尿病性ケトアシドーシス |
| ● 腸管閉塞もしくは梗塞 | ● ERCP 後/外傷    |
| ● 十二指腸潰瘍     | ● 特発性          |

表Ⅷ-8 高アミラーゼ血症の原因となる病態

膵疾患	膵炎	膵以外の腫瘍性病変	卵巣、前立腺、肺、食道、胸腺の充実性腫瘍
	膵炎の合併症(膵仮性嚢胞、膵膿瘍)		多発性骨髄腫
	外傷(手術、ERCPを含む)		褐色細胞腫
	膵管閉塞	その他	腎不全
	膵腫瘍		腎移植
	嚢胞性線維症		マクロアミラーゼ血症
唾液性疾患	感染(耳下腺炎)	火傷	
	外傷(手術を含む)	アシドーシス(ケトン性、非ケトン性)	
	放射線照射	妊娠	
	導管狭窄	頭部外傷	
消化管疾患	消化管潰瘍の穿通もしくは穿孔	薬剤性(モルヒネ、利尿薬、ステロイド薬)	
	腸管の穿通あるいは穿孔	急性大動脈解離	
	腸間膜動脈の閉塞	術後(外傷以外)	
	虫垂炎	食思不振、神経性食思不振	
	肝疾患(肝炎、肝硬変)	特発性	
婦人科疾患	異所性妊娠の破裂		
	卵巣嚢胞		
	骨盤感染		

表Ⅷ-9 膵疾患以外の急性腹症患者のリパーゼとアミラーゼ

	リパーゼ(正常上限 208 U/L)		アミラーゼ(正常上限 110 U/L)	
	高値の割合(%)	最高値(U/L)	高値の割合(%)	最高値(U/L)
胆道(n=51)	12.6	3,269	10.6	238
食道(n=7)	42.8	329	28.5	293
胃(n=31)	22.6	325	6.5	141
十二指腸(n=26)	19.2	3,685	15.4	376
小腸(n=53)	7.5	575	13.2	385

表Ⅷ-10 急性腹症患者のリパーゼとアミラーゼ

	リパーゼ		アミラーゼ	
	値(U/L)(平均)	高値の割合	値(U/L)(平均)	高値の割合
グループ A 95 例 急性膵炎以外	3-680 (111 ± 101)	10 例 (11%)	11-416 (58 ± 46)	3 例 (3.3%)
グループ B 75 例 急性膵炎	711-31,153 (6,705 ± 7,022)	全例 100%	124-13,000 (1,620 ± 1,976)	25 例 (27%)

表Ⅷ-11 リパーゼ, アミラーゼの急性膵炎の診断能

	文献	全体数 (有病数)	Cut-off 値 (IU/L)	感度(%)	特異度(%)	陽性尤度比	陰性尤度比
リパーゼ	Mayumi <sup>8)</sup>	412(156)	-	84.0	96.8	26.15	0.17
	Wilson <sup>9)</sup>	188(29)	570	100.0	99.0	100.0	0
	Chen <sup>10)</sup>	165(98)	570	94.0	92.9	13.24	0.06
	Saez <sup>11)</sup>	72(50)	180	84.0	85.7	5.87	0.19
	Petrov <sup>12)</sup>	178(64)	180	92.0	94.0		
	Jang <sup>13)</sup>	193(17)	300	53.0	99.0	9.00	0.05
アミラーゼ	Mayumi <sup>8)</sup>	412(156)	-	69.9	96.4	19.64	0.31
	Wilson <sup>9)</sup>	188(29)	324	63.0	99.0	63.0	0.37
	Chen <sup>10)</sup>	165(98)	570	94.9	91.4	11.03	0.06
	Saez <sup>11)</sup>	72(50)	333	74.0	86.4	5.44	0.30
	Petrov <sup>12)</sup>	178(64)	300	77.0	95.0		
	Jang <sup>13)</sup>	193(17)	300	41.0	95.0	1.40	0.09

Cut-off 値はいずれ基準値上限の 3 倍

された報告を表Ⅷ-10 に示す。膵炎ではリパーゼ, アミラーゼともに高値を示すことが多く, リパーゼに関しては急性膵炎全例で高値を示した<sup>6)</sup>(レベル 4)。

『急性膵炎診療ガイドライン』でも急性膵炎の診断にリパーゼ, アミラーゼ測定を推奨している<sup>7)</sup>(レベル 2)。血清アミラーゼは急性期で 6-24 時間以内に上昇し, 48 時間でピークとなり 5-7 日で基準値に戻る。血清リパーゼは急性膵炎の発症 4-8 時間以内に上昇し, 24 時間でピークとなり 8-14 日以内に下がる。半減期は 6.9-13.7 時間でアミラーゼよりも長く, 異常高値が持続する期間もアミラーゼよりも長い<sup>4)</sup>(レベル 2)。また 2012 年の Mayumi らの 412 例の大規模な報告を含め, 表Ⅷ-11 に示すように感度, 特異度はアミラーゼよりもリパーゼの方が高く, 『急性膵炎診療ガイドライン』でもリパーゼの測定を推奨している<sup>8)</sup>(レベル 2), <sup>9-11)</sup>(レベル 3), <sup>12, 13)</sup>(レベル 4)。しかし測定にアミラーゼよりも時間がかかること以外に, 時間外では測定不可能な施設が少なくないために測定体制の整備が望まれる<sup>14, 15)</sup>(レベル 2)。

## □ 引用文献 □

- 1) Yamamoto W, Kono H, Maekawa M, et al. The relationship between abdominal pain regions and specific diseases: an epidemiologic approach to clinical practice. *J Epidemiol* 1997 ; 7 : 27-32. PM 9127570(レベル 1)
- 2) Brewer BJ, Golden GT, Hitch DC, et al. Abdominal pain. An analysis of 1,000 consecutive cases in a University Hospital emergency room. *Am J Surg* 1976 ; 131 : 219-23. PM 1251963(レベル 1)
- 3) Cartwright SL, Knudson MP. Evaluation of acute abdominal pain in adults. *Am Fam Physician* 2008 ; 77 : 971-8. PM 18441863(レベル 5)
- 4) Vissers RJ, Abu-Laban RB, McHugh DF. Amylase and lipase in the emergency department evaluation of acute pancreatitis. *J Emerg Med* 1999 ; 17 : 1027-37. PM 10595892(レベル 2)
- 5) Chase CW, Barker DE, Russell WL, et al. Serum amylase and lipase in the evaluation of acute abdominal pain. *Am Surg* 1996 ; 62 : 1028-33. PM 8955242(レベル 4)
- 6) Gumaste VV, Roditis N, Mehta D, et al. Serum lipase levels in nonpancreatic abdominal pain versus acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 1993 ; 88 : 2051-5. PM 7504396(レベル 4)
- 7) 急性膵炎診療ガイドライン 2015 改訂出版委員会. 急性膵炎診療ガイドライン 2010[第 4 版], 金原出版, 東京, 2015. (レベル 2)
- 8) Mayumi T, Inui K, Maetani I, et al. Validity of the urinary trypsinogen-2 test in the diagnosis of acute pancreatitis. *Pancreas* 2012 ; 41 : 869-75. PM 22491290(レベル 2)
- 9) Wilson RB, Warusavitarne J, Cramer DM, et al. Serum elastase in the diagnosis of acute pancreatitis: a prospective study. *ANZ J Surg* 2005 ; 75 : 152-6. PM 15777396(レベル 3)
- 10) Chen YT, Chen CC, Wang SS, et al. Rapid urinary trypsinogen-2 test strip in the diagnosis of acute pancreatitis. *Pancreas* 2005 ; 30 : 243-7. PM 15782102(レベル 3)
- 11) Saez J, Martinez J, Trigo C, et al. Clinical value of rapid urine trypsinogen-2 test strip, urinary trypsinogen activation peptide, and serum and urinary activation peptide of carboxypeptidase B in acute pancreatitis. *World J Gastroenterol* 2005 ; 11 : 7261-5. PM 16437625(レベル 3)
- 12) Petrov MS, Gordetzov AS, Emelyanov NV. Usefulness of infrared spectroscopy in diagnosis of acute pancreatitis. *ANZ J Surg* 2007 ; 77 : 347-51. PM 17497973(レベル 4)
- 13) Jang T, Uzbielo A, Sineff S, et al. Point-of-care urine trypsinogen testing for the diagnosis of pancreatitis. *Acad Emerg Med* 2007 ; 14 : 29-34. PM 17119188(レベル 4)
- 14) Agarwal N, Pitchumoni CS, Sivaprasad AV. Evaluating tests for acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 1990 ; 85 : 356-66. PM 2183590(レベル 2)
- 15) Yadav D, Agarwal N, Pitchumoni CS. A critical evaluation of laboratory tests in acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 2002 ; 97 : 1309-18. PM 12094843(レベル 2)

## 2. 心電図, 尿検査

## CQ54

## 心電図を記録すべき腹痛は？

心窩部痛を認め、虚血性心疾患のリスクファクターがある場合は、心筋梗塞の可能性があるので心電図が必要である(レベル 2, 推奨度 A)。

また腸間膜や脾臓、腎臓の虚血、梗塞性病変が疑われる場合は、心房細動の有無を確認する必要がある(レベル 3, 推奨度 B)。

日本救急医学会による『救急診療指針』によれば、腹痛を認める胸部疾患は、狭心症、心筋梗塞、心嚢炎、肺炎、胸膜炎、食道炎である<sup>1)</sup>(レベル 5)。特に虚血性心疾患に関しては注意が必要である。

冠動脈疾患のシステマティックレビューによると、虚血性心疾患のリスクファクターは高い順にコレステロール値 >300 mg/dL 以上、心筋梗塞の既往、65 歳以上、糖尿病、喫煙歴、肥満、高血圧、家族歴である<sup>2,3)</sup>(レベル 1, 2)。

急性心筋梗塞は胸痛で発症することが多いが、胸痛を認めないこともある<sup>4-6)</sup>(レベル 1, 2)。胸痛のない患者は胸痛のある患者よりも平均年齢で 7 歳高く、女性、糖尿病、心不全の既往があり、診断の遅れから予後も不良である<sup>6)</sup>(レベル 2)。また虚血性心疾患でありながら、診断が遅れいったん帰宅した患者は、入院した患者よりも、致死率が急性心筋梗塞で 1.9 倍、不安定狭心症で 1.7 倍と報告されている<sup>7)</sup>(レベル 2)。2008 年にインドの 4 つの病院で行われた心筋梗塞患者 609 例の検討では、初発症状として胸痛は 510 例(84%)に認められた

表Ⅷ-12 腸間膜虚血のレビュー

疾患	頻度(%)	症状	リスクファクター
動脈塞栓	40-50	急性発症で激痛, 下痢, 下血, 吐き気	不整脈(心房細動), 心筋梗塞, 弁膜症, 心内膜炎, 心筋症, 心室瘤, 塞栓の既往, 血管造影
動脈血栓	25	ゆっくり発症し持続	動脈硬化, 持続する低血圧, エストロゲン, 過凝固
非閉塞性腸間膜虚血(NOMI)	20	急性あるいは亜急性発症	心不全, 心房細動, 循環血液量減少, 低血圧, 心拍出量低下, $\alpha$ アドレナリン作動薬, $\beta$ 受容体拮抗薬
静脈血栓	10	亜急性発症, 非特異的な腹痛	悪性疾患, 腹腔内感染, 睪炎 <sup>12)</sup>

に対して, 呼吸困難のみは53例(8.7%), 心窩部痛のみは16例(2.6%), 悪心・嘔吐のみは11例(1.8%)であった<sup>8)</sup>(レベル3)。また米国の急性心筋梗塞721例の後ろ向き研究では, 急性心筋梗塞の主症状は胸痛380例(53%), 呼吸困難121例(17%), 腹痛14例(2%)である<sup>9)</sup>(レベル4)。米国の胸痛やその他の症状で急性心筋虚血が疑われ, 救急外来を受診した10,689例の前向き臨床研究では1,855例が虚血性心疾患であり, そのうち腹痛は142例(7.7%)に認められた<sup>7)</sup>(レベル2)。

腹部疾患では腸間膜虚血(梗塞), 腎梗塞, 脾梗塞にて心血管系疾患(心房細動, 心筋虚血など)を合併することが報告されているが, 急性腹症1,000例の報告でも, 腸間膜虚血の頻度は1%以下とまれではある<sup>10)</sup>(レベル3)。

急性腸間膜虚血のレビューでは, その原因として動脈塞栓, 動脈血栓, 非閉塞性腸間膜虚血(NOMI), 静脈血栓があり, 頻度, 症状, リスクファクターを表Ⅷ-12のように報告している。動脈塞栓, NOMIにおいて心房細動を併発している可能性がある<sup>11)</sup>(レベル1), <sup>12-14)</sup>(レベル3)。

脾梗塞では主に腹痛, 左側腹部痛, 左上腹部痛の症状を認め, また発熱, 悪心などを伴う<sup>15)</sup>(レベル4)。脾梗塞患者48例の後ろ向き研究では11例(23%)で心房細動を認め, 9例(19%)に虚血性心疾患, 4例(8%)にうっ血性心不全の既往が認められた<sup>16)</sup>(レベル4)。

腎梗塞はシステマティックレビュー(165例)によると, 症状はほぼ全員に側腹部痛を認め, 腹痛は54%, 悪心・嘔吐は60%であった。併存疾患としては心房細動を61%に認められた<sup>17)</sup>(レベル2)。

#### □ 引用文献 □

- 1) 救急診療指針 改訂第4版, 日本救急医学会監修, へるす出版, 東京, 2011. (レベル5)
- 2) Chun AA, McGee SR. Bedside diagnosis of coronary artery disease: a systematic review. *Am J Med* 2004; 117: 334-43. PM 15336583(レベル1)
- 3) Than M, Cullen L, Reid CM, et al. A 2-h diagnostic protocol to assess patients with chest pain symptoms in the Asia-Pacific region (ASPECT): a prospective observational validation study. *Lancet* 2011; 377: 1077-84. PM 21435709(レベル2)
- 4) Kannel WB, Abbott RD. Incidence and prognosis of unrecognized myocardial infarction. An update on the Framingham study. *N Engl J Med* 1984; 311: 1144-7. PM 6482932(レベル2)
- 5) Swap CJ, Nagurney JT. Value and limitations of chest pain history in the evaluation of patients with suspected acute coronary syndromes. *JAMA* 2005; 294: 2623-9. PM 16304077(レベル1)
- 6) Canto JG, Shlipak MG, Rogers WJ, et al. Prevalence, clinical characteristics, and mortality among patients with myocardial infarction presenting without chest pain. *JAMA* 2000; 283: 3223-9. PM 10866870(レベル2)
- 7) Pope JH, Aufderheide TP, Ruthazer R, et al. Missed diagnoses of acute cardiac ischemia in the emergency department. *N Engl J Med* 2000; 342: 1163-70. PM 10770981(レベル2)
- 8) Goel PK, Srivastava SK, Ashfaq F, et al. A study of clinical presentation and delays in management of acute myocardial infarction in community. *Indian Heart J* 2012; 64: 295-301. PM 22664814(レベル3)
- 9) Gupta M, Tabas JA, Kohn MA. Presenting complaint among patients with myocardial infarction who present to an urban, public hospital emergency department. *Ann Emerg Med* 2002; 40: 180-6. PM 12140497(レベル4)
- 10) Brewer BJ, Golden GT, Hitch DC, et al. Abdominal pain. An analysis of 1,000 consecutive cases in a University Hospital emergency room. *Am J Surg* 1976; 131: 219-23. PM 1251963(レベル3)
- 11) Oldenburg WA, Lau LL, Rodenberg TJ, et al. Acute mesenteric ischemia: a clinical review. *Arch Intern Med* 2004; 164: 1054-62. PM 15159262(レベル1)
- 12) Acosta S, Gren M, Sternby N-H, et al. Clinical implications for the management of acute thromboembolic occlusion of the

- superior mesenteric artery. *Ann Surg* 2005 ; 241 : 516–22. PM 15729076(レベル 3)
- 13) Acosta S, Ogren M, Sternby NH, et al. Fatal nonocclusive mesenteric ischaemia: population-based incidence and risk factors. *J Intern Med* 2006 ; 259 : 305–13. PM 16476108(レベル 3)
- 14) Acosta S. Epidemiology of mesenteric vascular disease: clinical implications. *Semin Vasc Surg* 2010 ; 23 : 4–8. PM 20298944(レベル 3)
- 15) Nores M, Phillips EH, Morgenstern L, et al. The clinical spectrum of splenic infarction. *Am Surg* 1998 ; 64 : 182–8. PM 9486895(レベル 4)
- 16) Antopolsky M, Hiller N, Salameh S, et al. Splenic infarction: 10 years of experience. *Am J Emerg Med* 2009 ; 27 : 262–5. PM 19328367(レベル 4)
- 17) Antopolsky M, Simanovsky N, Stalnikowicz R, et al. Renal infarction in the ED: 10-year experience and review of the literature. *Am J Emerg Med* 2012 ; 30 : 1055–60. PM 21871764(レベル 2)

## CQ55

### 急性腹症患者で、心房細動(AF)を認めた場合に考慮すべき疾患は？

腸間膜虚血、脾梗塞、腎梗塞を発症することがあり、特に末梢動脈硬化症の既往のある患者ではそのリスクが高い(レベル 2)。

AF は血栓塞栓症の非常に高いリスクファクターであり、脳梗塞の頻度が最も高い。しかしまれではあるが、内臓動脈、四肢の動脈も血栓塞栓症の原因が生じる<sup>1)</sup>(レベル 1)。Framingham study によると AF の患者は AF のない患者に比べて合併症のリスクは 5–6 倍高い<sup>2)</sup>(レベル 2)。AF では年間平均で脳梗塞は 2.3%、腸間膜虚血は 0.14%、四肢の虚血は 0.4% 発生する<sup>3)</sup>(レベル 1)。

2001 年のデンマークの 29,862 例の AF 患者の脳梗塞以外の血栓塞栓症のコホート研究では、621 例(2.1%)に血栓塞栓症を発症し、四肢血管が 61% と最も多く、腸間膜動脈 29%、骨盤動脈 9%、腎動脈 2% であった。血栓塞栓症の相対リスク(RR)は男性で 4.0、女性で 5.7 であった。リスクファクターは末梢動脈の動脈硬化症(RR 2.7)、心筋梗塞(RR 1.4)、脳梗塞(RR 1.4)の既往、1 年以内に AF と診断されたこと(RR 1.2)であり、さらに男性では糖尿病(RR 1.8)、女性では高血圧(RR 1.5)、心不全(RR 1.4)の既往であった<sup>4)</sup>(レベル 2)。

また逆に、腸間膜虚血のリスクファクターとして AF があり、脾梗塞患者の 23%、腎梗塞患者の 61% に AF を合併することも報告されている(CQ54 参照)。これらの梗塞の診断には造影 CT が有用である(CQ68 参照)。

#### □ 引用文献 □

- 1) Wasilewska M, Gosk-Bierska I. Thromboembolism associated with atrial fibrillation as a cause of limb and organ ischemia. *Adv Clin Exp Med* 2013 ; 22 : 865–73. PM 24431317(レベル 1)
- 2) Lloyd-Jones DM, Wang TJ, Leip EP, et al. Lifetime risk for development of atrial fibrillation: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2004 ; 110 : 1042–6. PM 15313941(レベル 2)
- 3) Menke J, Luthje L, Kastrup A, et al. Thromboembolism in atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 2010 ; 105 : 502–10. PM 20152245(レベル 1)
- 4) Frost L, Engholm G, Johnsen S, et al. Incident thromboembolism in the aorta and the renal, mesenteric, pelvic, and extremity arteries after discharge from the hospital with a diagnosis of atrial fibrillation. *Arch Intern Med* 2001 ; 161 : 272–6. PM 11176743(レベル 2)

## CQ56

## 検尿はどのような患者に有用か？

尿中 hCG(ヒト絨毛性ゴナドトロピン)は妊娠の判断, 尿中ポルホビリノゲン(PBG)は急性ポルフィリン症の診断に有用である。尿定性検査は, 尿管結石, 尿路感染症, ケトアシドーシスでの診断に有用である(レベル 3, 推奨度 B)。

検尿はしばしば行われる検査ではあるが, まずその検体の取り扱いに注意が必要である。日本腎臓病学会の診療ガイドラインによれば, 検尿に使用する尿は中間尿をとるのが原則とされているが, 急性腹症患者ではしばしば困難である。検尿結果は運動, 発熱, 月経など, 種々の条件で影響を受けるためその結果の解釈には採尿時の条件に関する問診が重要となる。また細菌尿, 白血球尿でも膀胱刺激症状等を欠く場合, 外陰部からのコンタミネーション(汚染)の可能性も考慮し, 清潔な中間尿採取を指示する<sup>1)</sup>(レベル 5)。

尿中 hCG の測定に関しては **CQ58** 参照。

検尿では一般的に, 蛋白, グルコース, pH, ウロビリノゲン, ビリルビン, ケトン, 潜血, 亜硝酸塩などの項目が測定されることが多い。**表Ⅷ-13**に陽性時に疑われる疾患を項目ごとに示す<sup>2)</sup>(レベル 5)。

これらのうち急性腹症と鑑別を要する主な疾患としては急性ポルフィリン症, 尿管結石, 尿路感染症, ケトアシドーシス, 大動脈解離などが挙げられる。

急性ポルフィリン症はポルフィリン代謝異常に基づき発症し, 急性腹症, 神経症状, 精神症状などを起こす。厚生労働省ポルフィリン研究班の 2009 年の調査では 1 年間の受療者は 35.5 人と推定されているが, 多くの未診断症例が埋もれている可能性が高いと思われる<sup>3)</sup>(レベル 5)。腹痛は急性ポルフィリン症 351 例中 277 例(78.9%)に認め, 94 例(26.8%)が急性腹症の診断であった。ポルフィリン症には多くの病型があるが, 尿中 PBG の増加が急性ポルフィリン症に共通する検査所見である。なお, ポートワイン尿を呈することは有名だが頻度は 10-30% と高くはなく, 褐色調にとどまることが多い<sup>4)</sup>(レベル 5)。

尿管結石は **CQ57, 99** 参照。

尿路感染症はプライマリケアで診察する最も頻度の高い細菌感染症の 1 つで, 特に女性に多くみられる。女性の尿路感染症に関するシステマティックレビューによれば頻尿, 膿尿, 恥骨上の疼痛, 側腹部痛, 発熱などの症状は陽性尤度比がいずれも 0.58-1.14 であったのに対して, 尿中亜硝酸塩は陽性尤度比 6.51, 陰性尤度比

**表Ⅷ-13** 尿検査と疾患一覧

項目	陽性時に疑われる疾患・病態
蛋白	陽性・高値: 急性糸球体腎炎, 慢性腎炎, 糖尿病性腎症, ネフローゼ症候群, SLE, 多発性骨髄腫, 膠原病, 妊娠高血圧症候群, 脱水症など
グルコース	陽性・高値: 糖尿病, 二次性糖尿(急性膵炎, 肝障害, 甲状腺機能亢進症, 褐色細胞腫, Cushing 症候群, 先端巨大症), 腎性糖尿, 食事性糖尿など
pH	酸性: 発熱, 脱水, 飢餓, 腎炎, 糖尿病, 痛風など アルカリ性: 尿路感染, 過呼吸, 嘔吐, 制酸剤服用など
ウロビリノゲン	増加: 肝細胞障害, 溶血性貧血, 便秘・腸閉塞, 心不全, 発熱など 減少: 総胆管閉塞, 肝性黄疸極期, 急性下痢症, 抗菌薬服用時, 腎不全など
ビリルビン	肝細胞障害, 肝内胆汁うっ滞, 肝外胆汁うっ滞など
ケトン	重症糖尿病, 甲状腺機能亢進症, 先端巨人症, Cushing 症候群, 長期絶食状態, 飢餓, 過脂肪食, 運動, 発熱, 嘔吐, 下痢, 脱水など
潜血	顕微鏡的血尿(腎疾患, 尿路疾患, 白血病, SLE, 大動脈解離など), ヘモグロビン尿(溶血性貧血, DIC, 不適合輸血, 発作性夜間ヘモグロビン尿症), ミオグロブリン尿(横紋筋融解症, 悪性症候群, 過激な運動後), ポートワイン尿(ポルフィリン症)
亜硝酸塩(細菌)	膀胱炎, 腎盂炎

0.58 で有用な検査である<sup>5)</sup>(レベル 1)。しかし高齢者では注意が必要である。もともと細菌尿に罹患している頻度が高いために検尿、尿培養は慎重に行わなければならない。65 歳以上の女性の尿路感染のクリニカルレビューによると、症状のない膿尿から、症状のある尿路感染まで多彩な症状を呈する。症状のない膿尿は治療の対象ではなく、白血球エステラーゼ試験が陰性なら尿路感染は否定される。高齢患者の尿検査における尿路感染の感度 82%、特異度 71% である<sup>6)</sup>(レベル 2)。

ケトアシドーシスは糖尿病治療ガイドラインによれば 1-2 日の経過で急激な口渇、多飲、多尿、倦怠感が出現し、脱水、種々の程度の意識障害、体重減少を呈する。腹痛、悪心を伴うこともあり、急性腹症と誤って診断されることもある。検査所見としては高血糖、高ケトン血症、アシドーシスなどの所見が特徴である<sup>7)</sup>(レベル 4)。尿中ケトンで診断することもある。高血糖患者 516 例中、糖尿病性ケトアシドーシスを併発した 54 例の前向き研究では尿中ケトンの感度 98.1%、特異度 35.1%、陽性適中率 15.0%、陰性適中率 99.4% と報告されている<sup>8)</sup>(レベル 3)。またケトアシドーシス、ケトアシドーシスを含めた患者 114 例の研究では尿中ケトンの感度 97% であった<sup>9)</sup>(レベル 4)。尿中ケトンの感度は高いものの、糖尿病性ケトアシドーシスが疑われた場合は尿中ケトンだけでなく、血中ケトン、 $\text{HCO}_3^-$  を静脈血液ガスもしくは動脈血液ガスから測定することが必要である。

また非常にまれではあるが、大動脈解離の約 7% に腎動脈の狭窄や閉塞による腎血流障害が発症すると報告されており、臨床的に血尿を呈することがある<sup>10)</sup>(レベル 4)。

#### □ 引用文献 □

- 1) 日本腎臓病学会. 診療ガイドライン 第 2 章 検尿の原則. <http://www.jsn.or.jp/guideline/kennyou/11.php>. (レベル 5) (2015 年 1 月 21 日閲覧)
- 2) 今日の臨床検査 2011~2012, 南江堂, 東京, 2011; 28-37. (レベル 5)
- 3) 厚生労働省遺伝性ポルフィリン症研究班. ホームページ(医療関係者向け). <http://www.med.kindai.ac.jp/derma/index2.html>. (レベル 5) (2015 年 1 月 21 日閲覧)
- 4) 大門 眞. ポルフィリン症. 内科学[第 10 版], 朝倉書店, 東京, 2013; 1841-4. (レベル 5)
- 5) Medina-Bombardo D, Jover-Palmer A. Does clinical examination aid in the diagnosis of urinary tract infections in women? A systematic review and meta-analysis. BMC Fam Pract 2011; 12: 111. PM 21985418(レベル 1)
- 6) Mody L, Juthani-Mehta M. Urinary tract infections in older women: a clinical review. JAMA 2014; 311: 844-54. PM 24570248(レベル 2)
- 7) 日本糖尿病学会. 糖尿病性ケトアシドーシス 科学的根拠に基づく糖尿病診断ガイドライン, 南江堂, 東京, 2013; 263. (レベル 4)
- 8) Arora S, Henderson SO, Long T, et al. Diagnostic accuracy of point-of-care testing for diabetic ketoacidosis at emergency-department triage:  $\beta$ -hydroxybutyrate versus the urine dipstick. Diabetes Care 2011; 34: 852-4. PM 21307381(レベル 3)
- 9) Hendey GW, Schwab T, Soliz T. Urine ketone dip test as a screen for ketonemia in diabetic ketoacidosis and ketosis in the emergency department. Ann Emerg Med 1997; 29: 735-8. PM 9174517(レベル 4)
- 10) Fann JI, Sarris GE, Mitchell RS, et al. Treatment of patients with aortic dissection presenting with peripheral vascular complications. Ann Surg 1990; 212: 705-13. PM 2256762(レベル 4)

#### CQ57

##### 尿管結石を尿潜血の有無で確定、除外できるか？

尿管結石でも 20-30% は尿潜血陽性を示さず、また偽陽性もある。したがって尿潜血だけで確定、除外はできず超音波検査などの画像診断を併用することが望ましい(レベル 3, 推奨度 B)。

現在の尿管結石の診断は CT がゴールドスタンダードとなっており、感度(95-100%)、特異度(94-96%)と報告されている<sup>1)</sup>(レベル 3)。尿管結石診断のための尿潜血, CT の有用性を表 VIII-14 に示す<sup>2, 5)</sup>(レベル 3), <sup>3, 4)</sup>(レベル 4)。

また尿管結石を疑う 537 例の後ろ向き研究によれば、尿管結石であっても発症の 1 日目は 95% が尿潜血陽性であるのに対して、発症 3-4 日目では尿潜血陽性は 65-85% であった<sup>6)</sup>(レベル 4)。

表Ⅷ-14 尿管結石診断の尿潜血，CTの有用性

著者	年	患者	尿管結石	尿潜血				CT感度 (%)
				感度 (%)	特異度 (%)	陽性適中率 (%)	陰性適中率 (%)	
Eray <sup>2)</sup>	2003	65	54(83%)	69	27			91
Luchs <sup>3)</sup>	2003	950	587(62%)	84	48	72	65	
Xafis <sup>4)</sup>	2008	638	507(79%)	67	58	86	31	
Zwank <sup>5)</sup>	2014	93	62(67%)	84				

以上より 20-30% の患者では尿管結石であっても尿潜血では陽性を認めず、40-70% の偽陽性もあり血尿の有無だけでは尿管結石の診断はできない。尿管結石の確定診断や結石の所在部位診断には CT は有用ではあるが、CT には被ばくの問題もある。227 例での尿潜血と超音波検査による腎盂の拡張の有無による尿管結石の診断の研究では、尿潜血の感度が 68%、特異度 51% であったのに対して、超音波検査は感度 80.7%、特異度 37.2% と超音波検査の有用性を報告している<sup>7)</sup>(レベル 3)。したがって尿潜血のみではなく、これらの画像検査を併用しての診断が望ましい。

#### □ 引用文献 □

- 1) Vieweg J, Teh C, Freed K, et al. Unenhanced helical computerized tomography for the evaluation of patients with acute flank pain. J Urol 1998 ; 160 : 679-84. PM 9720520(レベル 3)
- 2) Eray O, Cubuk MS, Oktay C, et al. The efficacy of urinalysis, plain films, and spiral CT in ED patients with suspected renal colic. Am J Emerg Med 2003 ; 21 : 152-4. PM 12671819(レベル 3)
- 3) Luchs JS, Katz DS, Lane MJ, et al. Utility of hematuria testing in patients with suspected renal colic: correlation with unenhanced helical CT results. Urology 2002 ; 59 : 839-42. PM 12031364(レベル 4)
- 4) Xafis K, Thalmann G, Benneker LM, et al. Forget the blood, not the stone! Microhaematuria in acute urolithiasis and the role of early CT scanning. Emerg Med J 2008 ; 25 : 640-4. PM 18843059(レベル 4)
- 5) Zwank MD, Ho BM, Gresback D, et al. Does computed tomographic scan affect diagnosis and management of patients with suspected renal colic? Am J Emerg Med 2014 ; 32 : 367-70. PM 24440589(レベル 3)
- 6) Kobayashi T, Nishizawa K, Mitsumori K, et al. Impact of date of onset on the absence of hematuria in patients with acute renal colic. J Urol 2003 ; 170 : 1093-6. PM 14501699(レベル 4)
- 7) Kartal M, Eray O, Erdogru T, et al. Prospective validation of a current algorithm including bedside US performed by emergency physicians for patients with acute flank pain suspected for renal colic. Emerg Med J 2006 ; 23 : 341-4. PM 16627832(レベル 3)

#### CQ58

##### 妊娠反応はどのような患者に有用か？

妊娠の可能性を否定できない妊娠可能年齢の女性救急患者(初経発来後閉経前で性交経験のある患者や不妊治療患者)には価値がある(レベル 3, 推奨度 B)。

妊娠反応は、受精卵が着床後に形成された絨毛から分泌される hCG(ヒト絨毛性ゴナドトロピン)を検出することにより妊娠の診断を行うものであり、予定月経頃の妊娠 4 週には、一般的な尿中測定キット[高感度(25 IU/L) hCG 定性検査]が陽性となる。hCG が異常に高値となる絨毛性疾患ではプロゾーン現象(反応阻止帯)により偽陰性となる場合があるので注意を要する。

妊娠可能年齢また閉経後でも不妊治療中の女性では、正常妊娠だけでなく、異所性妊娠、流産、絨毛性疾患などを除外するためと、妊娠中の腹部 X 線や CT、あるいは不用意な投薬を避けるために、妊娠の有無を確認する。

救急部を受診した患者の中で担当医の判断により妊娠反応が実施された 208 例を対象とした研究で、妊娠に関する問診項目(最終月経が予定通り来ている、妊娠はしていないと考えている、妊娠する機会がなかったと

言っているなど)で、妊娠が否定的な回答であっても妊娠例が存在し、問診だけでは妊娠の可能性を除外すべきではない<sup>1)</sup>(レベル 3)。

また、救急部を初診した異所性妊娠(EP: ectopic pregnancy) 60 例のうち、初診時に救急担当医が EP を診断または鑑別診断に挙げていたのは 53% であり、その後産婦人科に依頼された 51 例の中でも初回診察時には見逃しが 6% 存在したと報告されている<sup>2)</sup>(レベル 4)。

妊娠反応が陽性を示さない異常妊娠例の報告もあるが、実際の救急診療においては妊娠反応陰性をもって妊娠を否定することが最も確実な方法である<sup>3)</sup>(レベル 4)。

EP 既往、骨盤内炎症性疾患(PID)既往、不妊、喫煙、卵管結紮術既往、子宮内避妊器具(IUD: intrauterine device)挿入中などが EP のリスクファクターとして挙げられる。特に後二者は患者だけではなく初診担当医も妊娠の可能性はないと思込みやすいので注意が必要である<sup>4,6,7)</sup>(レベル 2)、<sup>5)</sup>(レベル 4)。

米国の救急医療においては妊娠可能年齢の女性の急性腹痛に対し妊娠反応をルーチンに実施することが推奨されている<sup>8)</sup>(レベル 5)、<sup>9)</sup>(レベル 3)。

日本の現状では、産婦人科以外の医師に正常妊娠・異常妊娠の鑑別まで要求することは困難である。救急担当医がルーチンに妊娠反応を実施し、陽性であれば速やかに産婦人科に依頼することで EP などの異常妊娠を見逃さないようにすることが重要である<sup>3)</sup>(レベル 4)。

#### □ 引用文献 □

- 1) Ramoska EA, Sacchetti AD, Nepp M. Reliability of patient history in determining the possibility of pregnancy. *Ann Emerg Med* 1989 ; 18 : 48-50. PM 2462800(レベル 3)
- 2) Clancy MJ, Illingworth RN. The diagnosis of ectopic pregnancy in an accident and emergency department. *Arch Emerg Med* 1989 ; 6 : 205-10. PM 2675882(レベル 4)
- 3) 松本直樹, 八百洋介, 松尾めぐみ, 他. 産婦人科以外を初診した異所性妊娠症例の臨床的特性—異所性妊娠 65 例の後方視的検討. *関東産婦誌* 2011 ; 48 : 389-97. IC 2012211301(レベル 4)
- 4) Bouyer J, Coste J, Shojaei T, et al. Risk factors for ectopic pregnancy: comprehensive analysis based on a large case-control, population-based study in France. *Am J Epidemiol* 2003 ; 157 : 185-94. PM 12543617(レベル 2)
- 5) Karaer A, Avsar FA, Batioglu S. Risk factors for ectopic pregnancy: a case-control study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2006 ; 46 : 521-7. PM 25535498(レベル 4)
- 6) Peterson HB, Xia Z, Hughes JM, et al. The risk of ectopic pregnancy after tubal sterilization. U.S. Collaborative Review of Sterilization Working Group. *N Engl J Med* 1997 ; 336 : 762-7. PM 9052654(レベル 2)
- 7) Xiong X, Buekens P, Wollast E. IUD use and the risk of ectopic pregnancy: a meta-analysis of case-control studies. *Contraception* 1995 ; 52 : 23-34. PM 8521711(レベル 2)
- 8) Clinical policy: critical issues for the initial evaluation and management of patients presenting with a chief complaint of nontraumatic acute abdominal pain. *Ann Emerg Med* 2000 ; 36 : 406-15. PM 11020699(レベル 5)
- 9) Schuur JD, Tibbetts SA, Pines JM. Pregnancy testing in women of reproductive age in US emergency departments, 2002 to 2006: assessment of a national quality measure. *Ann Emerg Med* 2010 ; 55 : 449-57. PM 19931941(レベル 3)

#### CQ59

##### 性感染症検査はどのような患者に有用か？

性交経験がある女性救急患者、特に骨盤内炎症性疾患(PID)が疑われる患者に有用である(レベル 3, **推奨度 C1**)。

『産婦人科診療ガイドライン 婦人科外来編 2014』でのクラミジアなどを原因とする PID の診断基準を、**表 VIII-13** に示す<sup>1)</sup>(レベル 4)。

表Ⅷ-15 PIDの診断基準

必須診断基準(A)	付加診断基準(B)	特異的診断基準(C)
1. 下腹痛, 下腹部圧痛(触診) 2. 子宮/付属器の圧痛(内診)	1. 体温 $\geq 38.0^{\circ}\text{C}$ 2. 白血球増加 $\geq 10,000/\mu\text{L}$ 3. CRPの上昇	1. 経膈超音波やMRIによる膿瘍像確認 2. ダグラス窩穿刺による膿汁の吸引 3. 腹腔鏡による炎症の確認

(日本産科婦人科学会, 日本産婦人科医会. 産婦人科診療ガイドライン 婦人科外来編 2014, 2014より引用)

PIDが疑われる患者に行う性感染症のスクリーニング(セット検査)は、『産婦人科診療ガイドライン 婦人科外来編 2014』では, 下記の通りである<sup>1)</sup>(レベル4)。

1. 性器クラミジア感染症(子宮頸管), 淋菌感染症(子宮頸管), 梅毒(血液)およびHIV感染症(血液)の4疾患の検査を行う(B)。
2. 性器クラミジアと淋菌については咽頭感染のリスクがある場合には咽頭検査も行う(C)。
3. 患者の希望があればトリコモナス(帯下), 性器クラミジア抗体(血液), B型およびC型肝炎ウイルス抗体(血液)を追加する(C)。

上記のB, Cは『産婦人科診療ガイドライン 婦人科外来編 2014』での推奨レベルを示す。

A: (実施することが)強く勧められる

B: (実施することが)勧められる

C: (実施することが)考慮される(考慮されるが, 必ずしも実施が勧められるわけではない)

下腹痛を主訴に一般外科を救急受診した16歳から45歳の女性186例の転帰を後ろ向きに調べたところ, 虫垂炎などの手術を行った患者や尿路感染症などを除外した89例(47.8%)は最終的に確定診断がつかず, *Chlamydia trachomatis*(クラミジア)検査は行われていなかった。下腹痛の女性救急患者には, 特に性交後出血あるいは不正性器出血を伴う場合, クラミジア検査を行うべきである<sup>2)</sup>(レベル4)。

救急部受診女性633例のうち同意の得られた296例(47%)にクラミジア検査を行ったところ, 38例(12.8%)が陽性であった。下腹痛あるいは帯下異常の有症状群では20%(23/115), 無症状群では8.3%(15/181)の陽性率だった<sup>3)</sup>(レベル4)。感染が上腹部に波及すると右上腹部に激しい痛みを伴う肝周囲炎(Fitz-Hugh-Curtis症候群)を発症する。

下腹痛を主訴に救急受診した165例の女性を対象に婦人科医がクラミジアと淋菌の検査をしたところ, 21例がクラミジアのみ, 5例が淋菌のみ, 6例が両方陽性で, 合計32例(19%)が性感染症(STI)だった。STI女性のパートナー16例のうち, 3例が淋菌性, 9例が非淋菌性尿道炎であり, STIを疑う症状のない人はいなかった<sup>4)</sup>(レベル4)。

CDCガイドラインでは, クラミジア(特に25歳以下)および淋菌の検査がルーチンに行われることが推奨されている<sup>5)</sup>(レベル5)。また, 米国ではHIV感染者の21%は診断がついておらず, この人々が感染を広げていると考えられているため, 救急受診患者全員にHIV検査をルーチンに実施することが推奨されている<sup>5)</sup>(レベル5), <sup>6)</sup>(レベル3)。

#### □ 引用文献 □

- 1) 日本産科婦人科学会, 日本産婦人科医会. 産婦人科診療ガイドライン 婦人科外来編 2014, 2014. (レベル4)
- 2) Lloyd TD, Malin G, Pugsley H, et al. Women presenting with lower abdominal pain: a missed opportunity for chlamydia screening? *Surgeon* 2006; 4: 15-9. (レベル4)
- 3) Irvin CB, Nowak B, Moore M, et al. Emergency department Chlamydia screening through partnership with the public health department. *Acad Emerg Med* 2009; 16: 1217-20. (レベル4)
- 4) Scott GR, Thompson C, Smith IW, et al. Infection with *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria Gonorrhoeae* in women with

- lower abdominal pain admitted to a gynaecology unit. Br J Obstet Gynaecol 1989 ; 96 : 473-7. (レベル 4)
- 5) CDC. Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines, 2010. MMWR 2010 ; 59 : RR-12. (レベル 5)
- 6) Haukoos JS, Hopkins E, Hull A et al. HIV testing in emergency departments in the United States : a national survey. Ann Emerg Med 2011 ; 58(1 Sup1) : S10-6.e1-8. (レベル 3)

### 3. 画像検査

#### CQ60

#### 腹部単純 X 線検査は急性腹症のどのような場合に施行するか？

腹部単純 X 線検査の診断能は限定的でルーチン検査として行う意義は乏しい。異常所見がない場合でも臨床症状などに応じて超音波検査や CT などを考慮する必要がある(レベル 2, **推奨度 C2**)。

ただし、超音波検査や CT ができない環境下で、腸閉塞、イレウス、消化管穿孔、尿路結石、気腫性病変および異物などが疑われる患者には施行を考慮してよい(レベル 2, **推奨度 C1**)。

腹部単純 X 線撮影は、簡便、低侵襲、低コストで腹部全体の観察が可能であり、急性腹症患者に対してルーチン検査として施行されてきた。しかし、急性腹症患者に対するルーチン検査として腹部単純 X 線検査を施行した場合、異常所見がみられたのは 10-20.4% にすぎない<sup>1-3)</sup>(レベル 3), <sup>4)</sup>(レベル 2)。また、異常所見がみられた場合でも診断・治療方針の変更につながったのは 4-7.2% にすぎなかった<sup>3,5)</sup>(レベル 3)。また、異常所見がなかった場合あるいは非特異的であった場合でも、その他の検査でそれぞれ 72%, 78% に異常所見がみられた<sup>3)</sup>(レベル 3)。

急性腹症の原因疾患に対する診断能について腹部単純 X 線検査と CT を比較した報告では感度、特異度、正診率が CT は 96.0%, 95.1%, 95.6% であったのに対して、腹部単純 X 線検査では 30.0%, 87.8%, 56.0% で特に感度が低かった<sup>6)</sup>(レベル 3)。また他の報告では緊急性の高い疾患に対する臨床診断の感度は 88%, 特異度は 41% であったが、そこに腹部単純検査を追加しても感度は 88%, 特異度は 43% で有意な上昇は認められず、超音波検査や CT を行うことを推奨している(CQ65, 66 参照)<sup>7)</sup>(レベル 2)。

疾患別にみると、腹部単純 X 線検査は腸管ガスパターン、腸管外ガス、石灰化、軟部組織腫瘍などの評価が可能で、腸閉塞、消化管穿孔、尿路結石、異物などの診断には有用とされている<sup>2,6,8)</sup>(レベル 3), <sup>4)</sup>(レベル 2)。

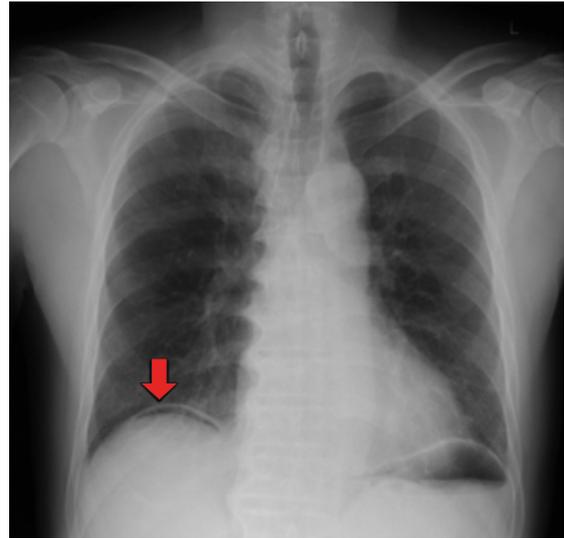
一方、消化管出血、消化性潰瘍、虫垂炎、憩室炎、急性膵炎、尿路感染、非特異的腹痛、骨盤部痛の診断には有用性は低い<sup>1,6,8)</sup>(レベル 3)。

また、中等度以上の腹痛・圧痛のある患者で、腸閉塞、消化管穿孔、腸管虚血、胆嚢疾患、原因不明の腹膜炎および尿路結石などが疑われる場合には腹部単純写真の有用性を示す報告がある<sup>1)</sup>(レベル 3), <sup>4)</sup>(レベル 2)。



図Ⅷ-1 S状結腸軸捻転(90歳, 男性)

腹部単純X線検査(臥位)でS状結腸に多量のガス像を認める。いわゆる coffee bean 徴候であり, S状結腸軸捻転を疑う所見である。



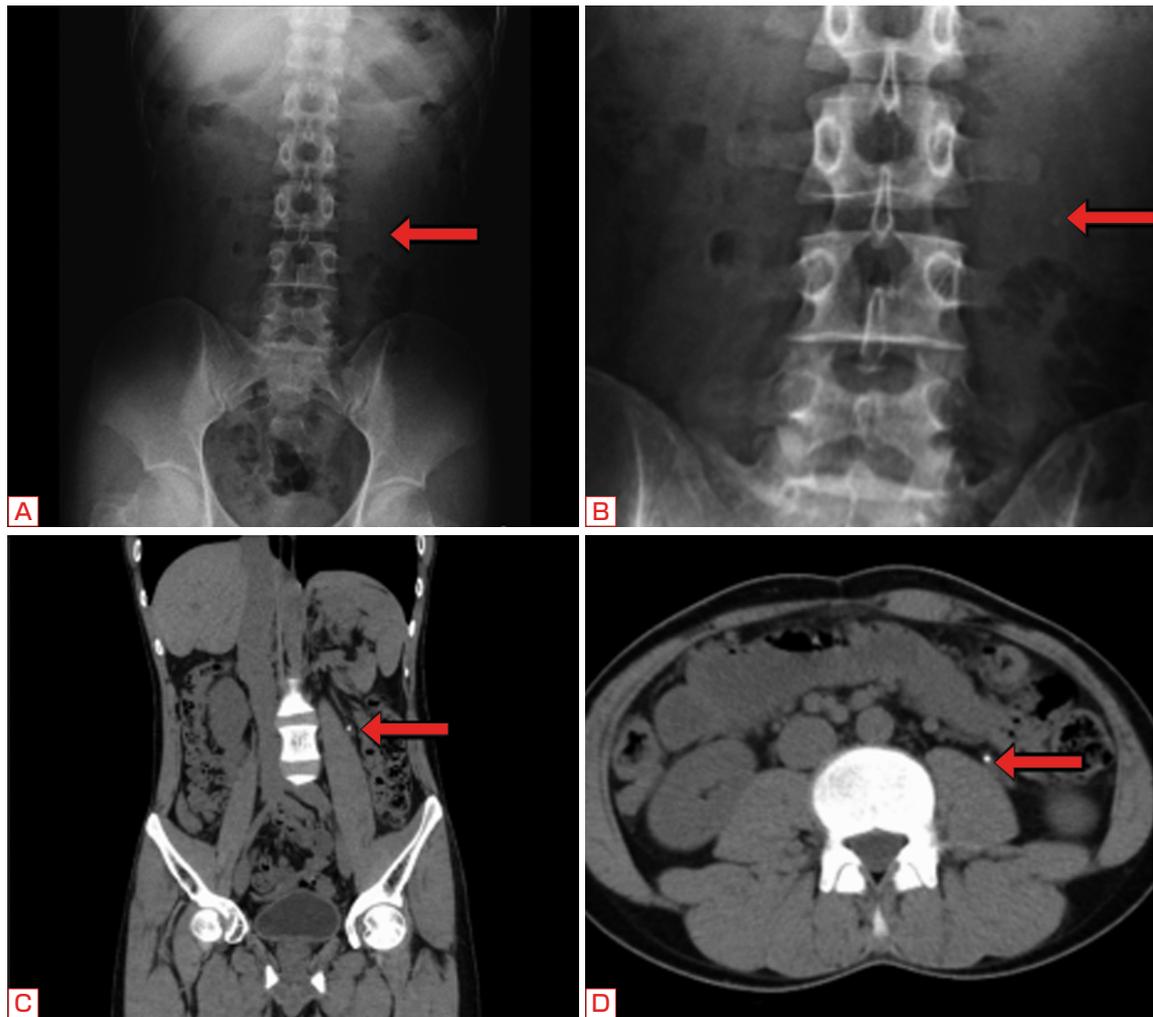
図Ⅷ-2 腹腔内遊離ガス(65歳, 男性)

胸部単純X線検査(立位)で右横隔膜下に腹腔内遊離ガスを認める(矢印)。十二指腸潰瘍穿孔による腹腔内遊離ガスであった。



図Ⅷ-3 ボタン電池の誤嚥

腹部単純X線検査(臥位)で, 左上腹部に卵円形の陰影を認める。ボタン電池の誤嚥であった。



図Ⅶ-4 尿管結石(20歳代,男性)

A: 腹部単純X線検査(臥位), B: 同拡大, C: 単純CT再構成冠状断像, D: 単純CT軸位断像

単純X写真ではL3/4椎体レベルの椎体左側に数mm大の石灰化を認める。CT(C, D)ではこの石灰化が尿管結石であることが容易に診断できる。

#### □ 引用文献 □

- 1) Anyanwu AC, Moalypour SM. Are abdominal radiographs still overutilized in the assessment of acute abdominal pain? A district general hospital audit. *J R Coll Surg Edinb* 1998; 43: 267-70. PM 9735654(レベル3)
- 2) Mirvis SE, Young JW, Keramati B, et al. Plain film evaluation of patients with abdominal pain: are three radiographs necessary? *Am J Roentgenol* 1986; 147: 501-3. PM 3488654(レベル3)
- 3) Kellow ZS, MacInnes M, Kurzencwyg D, et al. The role of abdominal radiography in the evaluation of the nontrauma emergency patient. *Radiology* 2008; 248: 887-93. PM 18710981(レベル3)
- 4) Eisenberg RL, Heineken P, Hedgcock MW, et al. Evaluation of plain abdominal radiographs in the diagnosis of abdominal pain. *Ann Surg* 1983; 197: 464-9. PM 6830353(レベル2)
- 5) Stower MJ, Amar SS, Mikulin T, et al. Evaluation of the plain abdominal X-ray in the acute abdomen. *J R Soc Med* 1985; 78: 630-3. PM 4020796(レベル3)
- 6) MacKersie AB, Lane MJ, Gerhardt RT, et al. Nontraumatic acute abdominal pain: unenhanced helical CT compared with three-view acute abdominal series. *Radiology* 2005; 237: 114-22. PM 16183928(レベル3)
- 7) Lameris W, van Randen A, van Es HW, et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: diagnostic accuracy study. *BMJ* 2009; 338: b2431. PM 19561056(レベル2)
- 8) Ahn SH, Mayo-Smith WW, Murphy BL, et al. Acute nontraumatic abdominal pain in adult patients: abdominal radiography compared with CT evaluation. *Radiology* 2002; 225: 159-64. PM 12355000(レベル3)

## CQ61

急性腹症に腹部単純X線を撮像する場合はどのような撮影方向を用いるのがよいか？

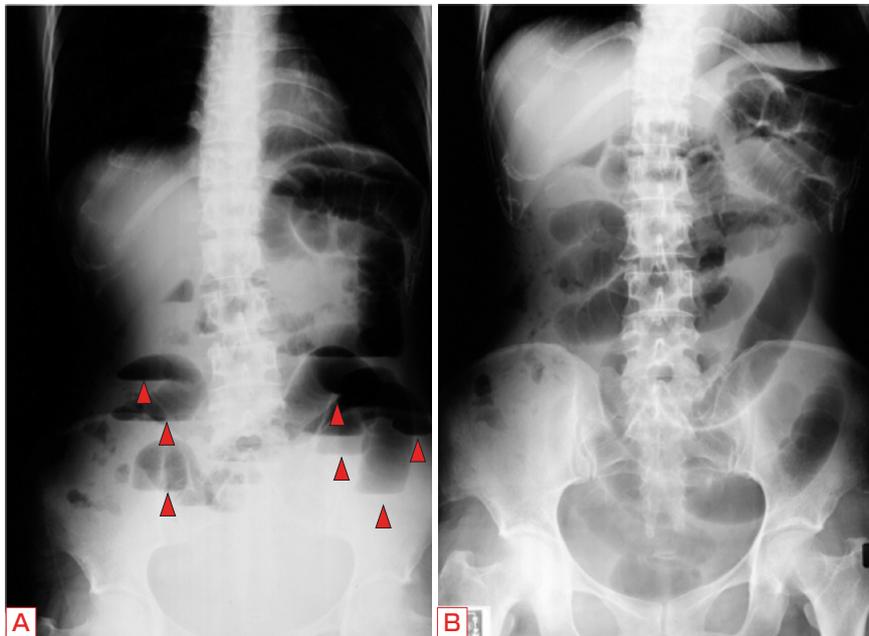
初回の腹部単純X線検査は仰臥位および立位の撮影が一般的で、しばしばそれに胸部立位単純X線検査が追加される(急性腹症シリーズ\*)。立位が困難な場合は、左側臥位腹部(デクビタス)撮影で代用する(レベル5, 推奨度B)。しかし、腸閉塞やイレウス以外の疾患に対しては、腹部立位単純X線検査の有用性は低く省略可能な場合がある(レベル4, 推奨度C1)。

\* 急性腹症シリーズ：急性腹症を対象として、腹部単純X線検査の仰臥位および立位と胸部単純X線検査の立位をセットとして撮影されるものを意味する。欧米では“acute abdominal series”と呼ばれる。

急性腹症に対する初回の単純X線撮影は、仰臥位と立位の腹部撮影に加えて、胸部立位撮影を行う「急性腹症シリーズ」が多くの教科書で推奨されるが、それを支持するエビデンスレベルの高い論文は見当たらない。

一方、「急性腹症シリーズ」の撮影が行われた連続252例の腹痛症例における検討では、異常所見がみられたのは51例(20%)で、そのうち腹部単純X線検査(臥位)で異常が認められず立位でのみ異常が認められたのは8例(15.7%)であり、そのうち3例では胸部単純X線検査でも異常が指摘可能で、残りの5例に認められた異常所見は治療方針に影響を及ぼさないものであった<sup>1)</sup>。同様に連続102例で検討された報告でも、腹部立位単純X線検査から得られた情報が患者の治療方針に影響を及ぼすことはなかったとされる。腹部単純X線検査と胸部立位単純X線検査で大半の診断が可能で、腹部立位単純X線検査を省略しても診断能に大きな影響はないとする報告が散見される<sup>2)</sup>(レベル3)。

しかし、腸管のair-fluid level(鏡面像)は、腸管閉塞、イレウスの診断に重要な所見で、その評価には腹部立位単純X線検査や腹部左側臥位(デクビタス)単純X線検査が有用である。急性腹症に対する単純X線検査は、適応や有効性を考慮して不必要な撮影を避けるよう努めることが望ましい。



図Ⅷ-5 小腸閉塞症

A：腹部単純X線検査(立位)

B：腹部単純X線検査(臥位)

立位、臥位いずれの腹部単純写真でも小腸ガスが認められるが、立位では鏡面像(矢頭)が確認され、鼓腸ではなく明らかに病的で小腸閉塞症の診断が可能である。

□ 引用文献 □

- 1) Mirvis SE, Young JW, Keramati B, et al. Plain film evaluation of patients with abdominal pain: are three radiographs necessary? Am J Roentgenol 1986 ; 147 : 501-3. PM 3488654(レベル3)
- 2) Field S, Guy PJ, Upsdell SM, et al. The erect abdominal radiograph in the acute abdomen: should its routine use be abandoned? Br Med J 1985 ; 290 : 1934-6. PM 3924315(レベル3)

## CQ62

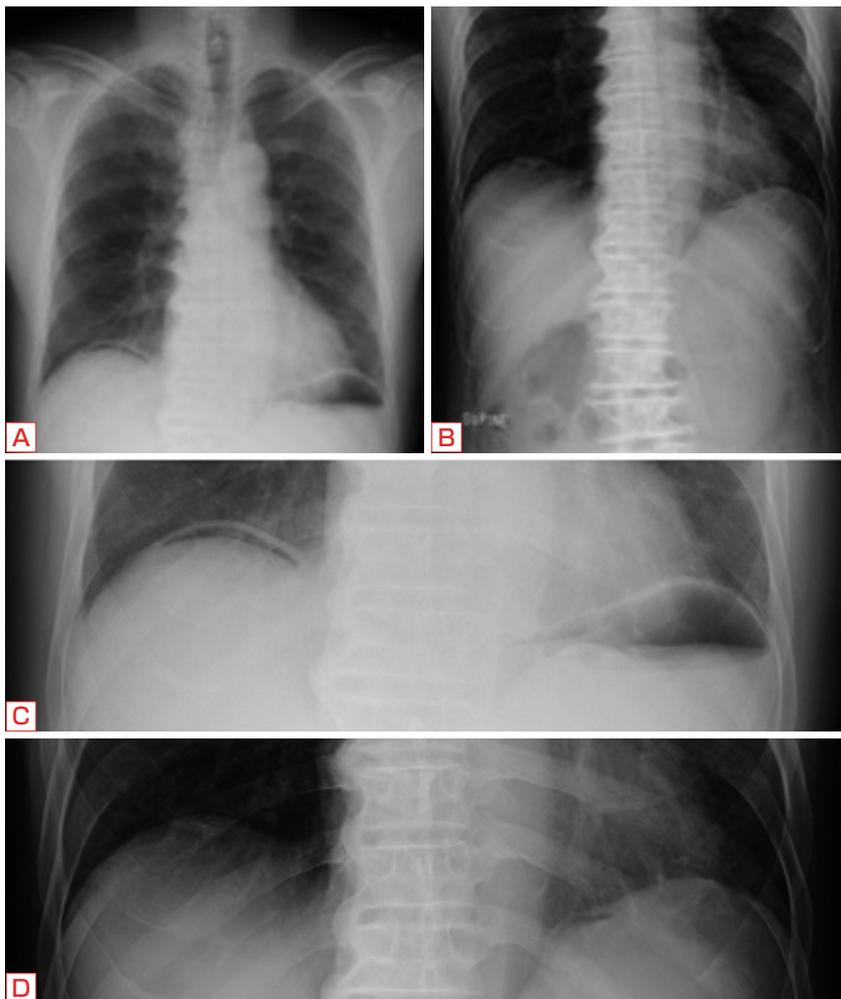
胸部単純 X 線検査を追加撮像するのは急性腹症のどのような場合か？

消化管穿孔が疑われる場合や肺炎、心膜炎、心筋梗塞などの胸部疾患が疑われる場合に胸部単純 X 線検査の追加を考慮してもよい(レベル 3, 推奨度 B)。

胸部単純 X 線検査(立位)も急性腹症シリーズとして腹部単純 X 線検査(立位・臥位)とともに撮像されることが少なくない<sup>1-4)</sup>(レベル 3)。腹部単純 X 線検査(立位)は主に消化管のニボー像と腹腔内遊離ガス、また胸部単純 X 線検査(立位)は腹腔内遊離ガスと胸部異常所見の検出を目的として撮像される。

腹腔内遊離ガスの存在診断については、腹部単純 X 線検査(立位)は肝臓の不透過部分が大きく関与するため少量の腹腔内遊離ガスは描出しにくい。一方、胸部単純 X 線検査(立位)は横隔膜の高さが X 線の線源から水平に近い状態で撮影されるため検出されやすく、腹腔内遊離ガスの存在診断には腹部単純 X 線検査よりも胸部単純 X 線検査が推奨されている<sup>5-8)</sup>(レベル 4)(**図 VIII-6A~D**)。実際、腹部単純 X 線検査で指摘困難で胸部単純 X 線検査でのみ指摘可能であった腹腔内遊離ガスの症例が報告されている<sup>1-2)</sup>(レベル 3)。

また肺炎、心膜炎、心筋梗塞、肺塞栓症などの胸部疾患は急性腹症様の症状で発症することがあり(**CQ76** 参照)、そのうち、10-15% は胸部単純 X 線検査において指摘可能であったと報告されており、これらの疾患の随伴所見の評価にも胸部 X 線検査は有用である<sup>1,2,9)</sup>(レベル 3)。



**図 VIII-6** 腹腔内遊離ガス症例

- A: 胸部単純 X 線(立位)
- B: 腹部単純 X 線(臥位)
- C: 胸部単純 X 線(立位)
- D: 腹部単純 X 線(臥位)

## □ 引用文献 □

- 1) Mirvis SE, Young JW, Keramati B, et al. Plain film evaluation of patients with abdominal pain: are three radiographs necessary? Am J Roentgenol 1986 ; 147 : 501-3. PM 3488654(レベル 3)
- 2) Stower MJ, Amar SS, Mikulin T, et al. Evaluation of the plain abdominal X-ray in the acute abdomen. J R Soc Med 1985 ; 78 : 630-3. PM 4020796(レベル 3)
- 3) Anyanwu AC, Moalypour SM. Are abdominal radiographs still overutilized in the assessment of acute abdominal pain? A district general hospital audit. J R Coll Surg Edinb 1998 ; 43 : 267-70. PM 9735654(レベル 3)
- 4) MacKersie AB, Lane MJ, Gerhardt RT, et al. Nontraumatic acute abdominal pain: unenhanced helical CT compared with three-view acute abdominal series. Radiology 2005 ; 237 : 114-22. PM 16183928(レベル 3)
- 5) Miller RE, Nelson SW. The roentgenologic demonstration of tiny amounts of free intraperitoneal gas: Experimental and clinical studies. Am J Roentgenol 1971 ; 112 : 574-85. PM 5570369(レベル 4)
- 6) 成田賢一, 貞岡俊一. 画像診断読影セミナー 腹部単純 X 線写真 I 腹部単純 X 線写真の適応と読影の基礎. 日本放射線技師会雑誌 2005 ; 52 : 1898-905. IC 2005254799(レベル 5)
- 7) 船曳 知弘. 単純 X 線写真読影のポイント 腹部. 臨床画像 2009 ; 25 : 364-74. IC 2009173856(レベル 5)
- 8) 藤村一郎, 西池成章, 相良健司, 他. 救急医療と画像診断—IVR による治療も含めて 腹部 急性腹症. 腹部単純 X 線撮影の技術の役割. INNERVISION 2003 ; 18 : 44-7. IC 2004051032(レベル 5)
- 9) Silen W. Abdominal pain. In : Thom GW, Braunwald E, Isselbacher KJ, et al, eds. Harrison's principles of internal medicine, McGraw-Hill, New York, 1975 ; 33-7. (レベル 5)

## CQ63

## X 線造影検査は急性腹症のどのような場合に有用か？

食道・胃穿孔では、水溶性ヨード造影剤\*を用いた上部消化管造影が有用であるが、誤嚥の危険性がある場合には、低あるいは等浸透圧の造影剤の使用が推奨される(レベル 4, 推奨度 B)。また、不完全な小腸閉塞症に対する経口造影検査(水溶性造影), 大腸閉塞症に対する注腸検査は有用である(レベル 4)。膀胱破裂に対しては、逆行性の膀胱造影が診断に有効である(レベル 3)。

\*水溶性ヨード造影剤：水溶性ヨード造影剤はいずれもトリヨードベンゼン環を基本構造に持つが、水溶性を持たせるために設けられた側鎖がイオン化するイオン性造影剤と、イオン化しない非イオン性造影剤に分けられ、前者は後者に比較して浸透圧が高い。イオン性造影剤には、ガストログラフィン®やウログラフィン®があり、その浸透圧は血漿の9倍程度(ヨード濃度75%)と高いため高浸透圧造影剤と呼ばれる。一方、イオパミロン®, オムニパーク®, イオメロン®などに代表される非イオン性造影剤の浸透圧は血漿の3倍程度(ヨード濃度60%)と低く、低浸透圧造影剤と呼ばれる。さらに浸透圧が低く、血漿浸透圧とほぼ同等のものは等浸透圧造影剤と呼ばれる。気管支内に高浸透圧造影剤が入ると重篤な肺炎、肺水腫が発症しうるので、誤嚥など造影剤が気管支内に入るおそれがある場合には低あるいは等浸透圧の造影剤の使用が推奨される<sup>1)</sup>(レベル 4)。

急性腹症の診断に用いられた X 線造影検査の多くは超音波検査や CT に移行し、現在では、その適応は限定的である。

しかしながら、食道・胃穿孔に対する水溶性ヨード造影剤(ガストログラフィン®)を用いた上部消化管造影の診断的価値は認められ、誤嚥の危険性がある場合には、低・等浸透圧の造影剤が推奨される<sup>1)</sup>(レベル 4)。また、水溶性造影剤で診断困難であった場合にはバリウムを用いることにより診断能の向上が期待される<sup>2)</sup>(レベル 3)。大腸穿孔においても水溶性造影剤の注腸による診断が可能である場合がある。しかし、最近では、MDCT を用いることにより高い診断能が得られるようになったため、CT が施行可能である状況では消化管穿孔の診断目的に X 線造影検査が用いられることはまれになった<sup>3)</sup>(レベル 3)。CT を施行する場合に経口造影剤を投与するか否かについては議論があるが、急性腹症、ことに急性消化管疾患においては、以下の理由から経口造影剤を投与しないのが一般的である<sup>4)</sup>(レベル 4)。ただし、食道・胃穿孔の場合には、造影剤飲用後の CT 撮像の価値が認められる。

- 1) イレウスのため造影剤の通過時間が遅延し検査時間が延長する、あるいは病変部に造影剤が到達せず投与が無意味に終わる
- 2) 消化管穿孔では穿孔部がしばしば早期に閉鎖されるため、さほど診断能が向上しない

3) 誤嚥の危険性などの副作用がみられ経口造影剤投与によるデメリットが診断能向上のメリットを上回らない不完全小腸閉塞症で、特にCTによる診断が十分でない場合には、水溶性造影剤を用いた小腸造影の診断的価値が認められる<sup>5)</sup>(レベル3)。また、水溶性造影剤を用いた小腸造影は、癒着性小腸閉塞症に対する手術の必要性の判断に有用である<sup>6)</sup>(レベル1)。大腸閉塞症においてはCTが第1選択であるが、腫瘍性閉塞、軸捻転症、腸重積症などの診断の際に注腸検査が用いられる場合がある。その際、穿孔の危険性がある場合には水溶性造影剤の使用が推奨される。

尿管結石などの尿路閉塞症が疑われる患者に対しては排泄性尿路造影(DIPあるいはIVP)が有用であるが、現在では、より精度が高いCT(単純CT、診断不能な場合は造影CTを追加)が第1選択として用いられ、CTが施行できない場合に排泄性尿路造影が施行される<sup>7)</sup>(レベル4)。

膀胱破裂の診断には逆行性膀胱造影が有効で、85-100%の診断能である<sup>8,9)</sup>(レベル3)。また、CT膀胱造影は、感度95%、特異度100%である<sup>10)</sup>(レベル3)。

### □ 引用文献 □

- 1) The ACR(American College of Radiology) Practice Parameters and Technical Standards 2014: ACR Practice Parameter for the Performance of Esophagrams and Upper Gastrointestinal Examinations in Adults. Res.29-2013. <http://www.acr.org/~media/5223A3FBC92E40378DF6E55FB8E6134B.pdf#search='ACR+PRACTICE+PARAMETER+FOR+THE+PERFORMANCE+OF+ESOPHAGRAMS+AND+UPPER+GASTROINTESTINAL+EXAMINATIONS+IN+ADULTS'>. (レベル4) (2015年1月18日閲覧)
- 2) Buecker A, Wein BB, Neuerburg JM, et al. Esophageal perforation: comparison of use of aqueous and barium-containing contrast media. *Radiology* 1997 ; 202 : 683-6. PM 9051016(レベル3)
- 3) Singh JP, Steward MJ, Booth TC, et al. Evolution of imaging for abdominal perforation. *Ann R Coll Surg Engl* 2010 ; 92 : 182-8. doi: 10.1308/003588410X12664192075251. PM 20412668(レベル3)
- 4) Kim SH, Shin SS, Jeong YY, et al. Gastrointestinal Tract Perforation: MDCT Findings according to the Perforation Sites. *Korean J Radiol* 2009 ; 10 : 63-70. PM 19182505(レベル4)
- 5) Kendrick ML. Partial small bowel obstruction: clinical issues and recent technical advances. *Abdom Imaging* 2009 ; 34 : 329-34. PM 18597140(レベル3)
- 6) Branco BC, Barmparas G, Schnuriger B, et al. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic and therapeutic role of water-soluble contrast agent in adhesive small bowel obstruction. *Br J Surg* 2010 ; 97 : 470-8. PM 20205228(レベル1)
- 7) American College of Radiology(ACR) Appropriateness Criteria. Clinical Condition: Acute Onset Flank Pain - Suspicion of Stone Disease. <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/AppCriteria/Diagnostic/AcuteOnsetFlankPainSuspicionStoneDisease.pdf#search='American+College+of+Radiology+ACR+Appropriateness+Criteria.+Clinical+Condition%3A+Acute+Onset+Flank+Pain+-+Suspicion+of+Stone+Disease'>. (レベル4) (2015年1月18日閲覧)
- 8) Sandler CM, Goldman SM, Kawashima A. Lower urinary tract trauma. *World J Urol* 1998 ; 16 : 69-75. PM 9542018(レベル4)
- 9) Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: the accuracy of cystography. *J Urol* 1983 ; 130 : 887-8. PM 6632094(レベル3)
- 10) Deck AJ, Shaves S, Talner L, et al. Computerized tomography cystography for the diagnosis of traumatic bladder rupture. *J Urol* 2000 ; 164 : 43-6. PM 10840421(レベル3)

### CQ64

#### 単純X線検査で石灰化を認めた場合に、想定できる疾患は？

石灰化を伴う急性腹症には、尿管結石症、急性虫垂炎、急性胆嚢炎、急性脾炎(慢性脾炎の急性増悪)、メッケル憩室炎、腸管虚血、動脈瘤破裂・切迫破裂、動脈解離、腫瘍破裂・捻転・梗塞)、腸閉塞、腸穿孔などが挙げられる(レベル5)。石灰化の位置、形状、可動性から、いかなる石灰化であるかを評価し、急性腹症との関連性を判断することが重要である(レベル5、推奨度B)。

一方、腹部単純X線検査で発見された石灰化像が急性腹症の原因とは無関係な場合があるので注意を要する(レベル5)。

急性腹症患者の腹部単純X線検査で石灰化像が認められた場合は、その位置、形状、可動性から、いかなる石灰化であるかを評価し、急性腹症との関連性を判断することが重要である。腹部単純X線検査で石灰化

像は典型的で極めて診断価値が高い場合があるが、検出感度は決して高くない。

腹部単純 X 線検査で認められる病的な石灰化としては、慢性膵炎を示唆する膵の石灰化、胆嚢・胆道結石、腎結石、尿管結石、膀胱結石、虫垂結石、血管壁の石灰化、奇形腫(卵巣腫瘍など)、平滑筋腫(子宮筋腫など)、軟骨腫瘍、異物、胃石などの消化管結石が挙げられる<sup>1-5)</sup>(レベル 5)。

一方、肋軟骨の石灰化、骨盤静脈の静脈結石、前立腺や輸精管、骨盤内の靭帯の石灰化など急性腹症の原因とは無関係な病的意義の乏しい石灰化もしばしば認められるため注意を要する<sup>1-5)</sup>(レベル 5)。判断に難渋する場合には、超音波検査や CT などの追加検査が必要である。

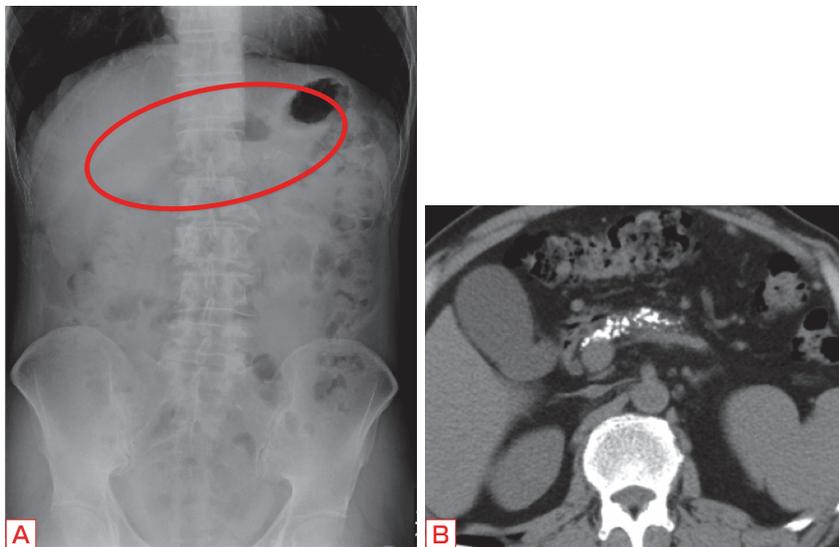
骨盤静脈の静脈結石は、成人では 40-50% の頻度で見られ、加齢とともに頻度が増す。円形から卵円形で中心部の濃度が低いのが特徴で、多くは坐骨棘より低位に複数認められる。尿管の走行と紛らわしい位置に認められる場合には、不整形で均一な濃度を呈する尿管結石との鑑別が重要である<sup>5)</sup>(レベル 5)。

虫垂結石は急性虫垂炎を示唆する臨床症状を呈する患者に認められた場合には穿孔の可能性が高い急性虫垂炎を示唆し、診断的価値が高い(急性虫垂炎患者における腹部単純 X 線検査での検出率 10%、穿孔の発症率約 50%)。一方、症状を呈さない患者における虫垂結石の病的意義は乏しい<sup>1-5)</sup>(レベル 5)。

胆石の検出率は約 10% と低いが、急性胆嚢炎を示唆する臨床症状を伴う患者に認められた場合の診断的価値は高い<sup>1-5)</sup>(レベル 5)。

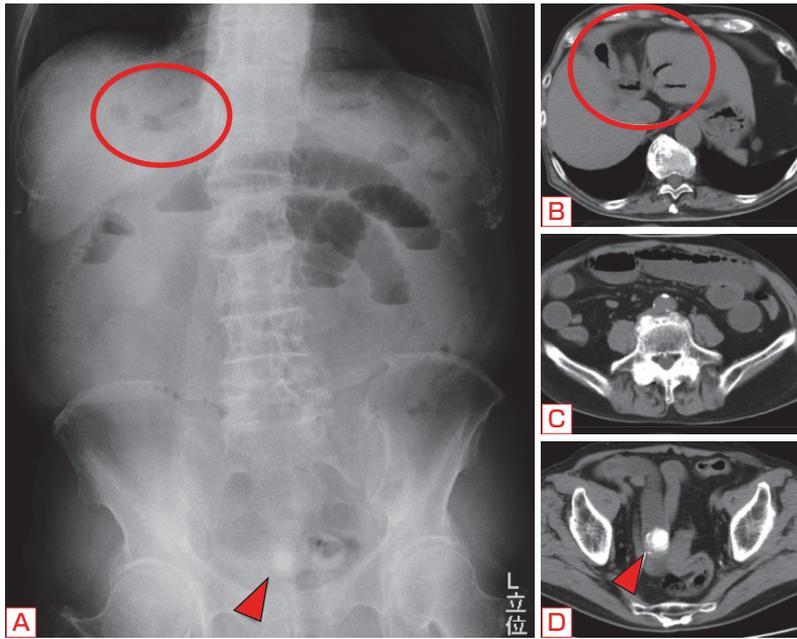
血管壁の石灰化は動脈硬化に伴い認められるが、その形状から動脈瘤の診断が可能な場合がある。急性腹症においては、動脈瘤の破裂・切迫破裂の可能性が想定される。また、上腸間膜動脈の石灰化は上腸間膜動脈塞栓症、右側結腸の導出静脈の樹枝状の石灰化は静脈硬化性腸炎を示唆する<sup>1-5)</sup>(レベル 5)。

消化管異物で鋭利な形状のものが経過観察で移動しない場合は消化管穿孔が疑われる。また、異物・胃石や穿通胆石が腸閉塞の原因として認められる場合がある。また、Meckel 憩室炎では、Meckel 憩室結石が認められる場合がある<sup>1-5)</sup>(レベル 5)。



図Ⅷ-7 膵石灰化(慢性膵炎)

腹部単純 X 線検査(A)で腹部正中に、右下方から左上方にかけて横たわる石灰化像(囲み部分)が認められる。膵の位置に一致する特徴的な分布から膵の石灰化であると判断可能で、慢性膵炎と診断される。腹部 CT(B)では、より明瞭に膵の石灰化が描出される。



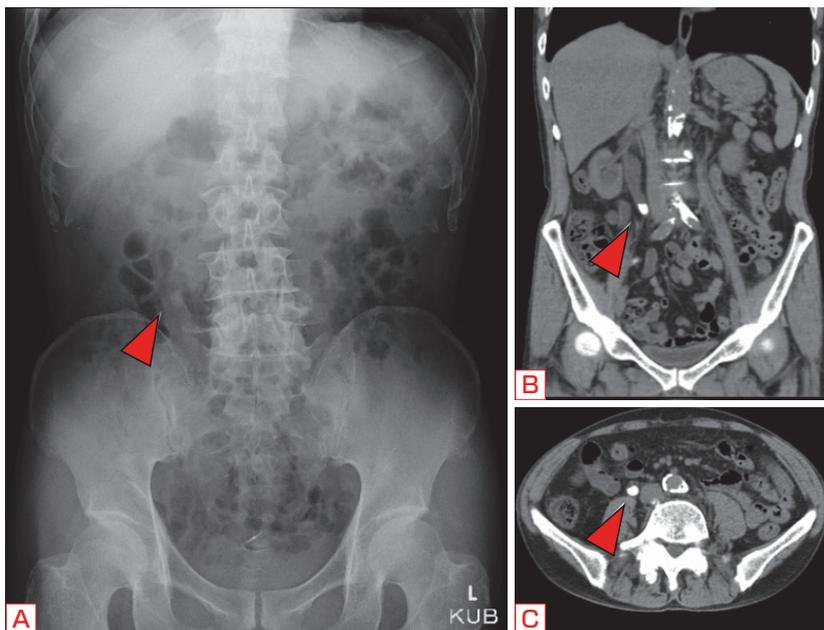
**図Ⅷ-8** 胆石による腸閉塞

腹部単純X線検査(立位)(A)で拡張した小腸に鏡面像を伴うガス像が認められ、小腸閉塞症が疑われる。下腹部正中には、結石様の石灰化像(矢頭)がみられ、同時に肝に重なってpneumobilia(囲み部分)が確認される。以上より胆石による腸閉塞と診断される。同様の所見は腹部CT(B-D)でも確認される。



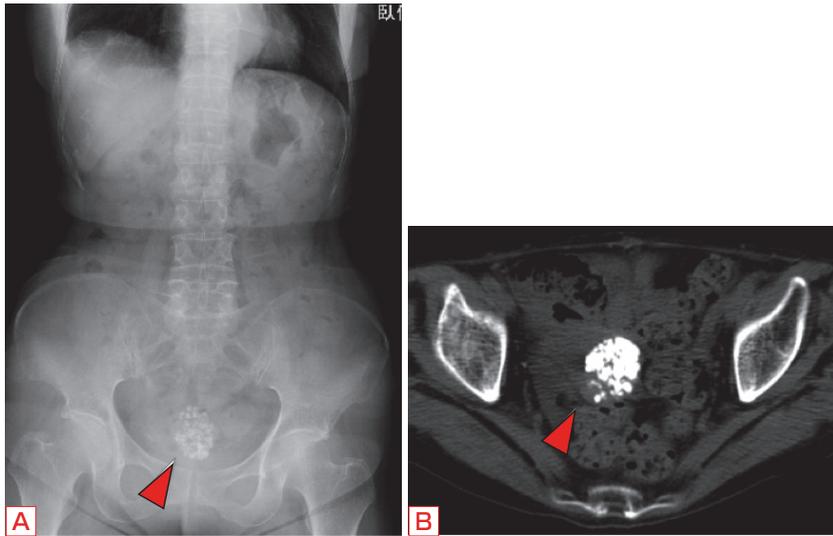
**図Ⅷ-9** 右腎珊瑚状結石

腹部単純X線検査で右側腹部に珊瑚状の腎結石を認める。



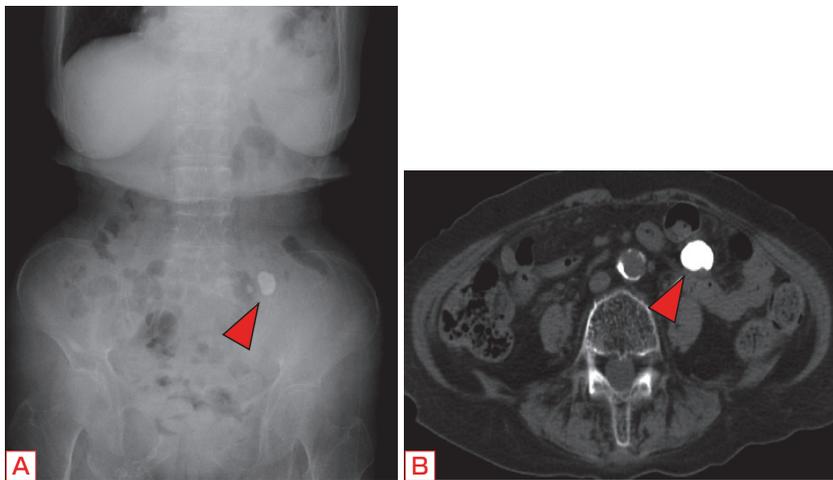
**図Ⅷ-10** 右尿管結石

腹部単純X線検査(A)で右尿管の走行と一致するように第4椎体下縁右方に結石(矢頭)が認められ右尿管結石と診断される。尿管結石は、腹部CT冠状断像(B)、水平断像(C)でより明瞭(矢頭)である。



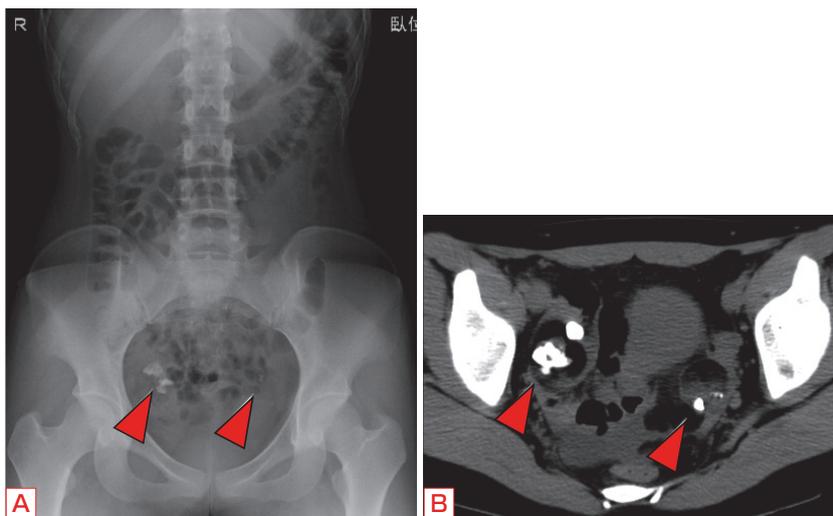
**図Ⅶ-11** 石灰化子宮筋腫

腹部単純X線検査(A)で骨盤腔正中にモザイク状を呈する腫瘤状の石灰化(矢頭)が認められ、石灰化子宮筋腫と診断される。腹部CT(B)で石灰化子宮筋腫(矢頭)が確認される。



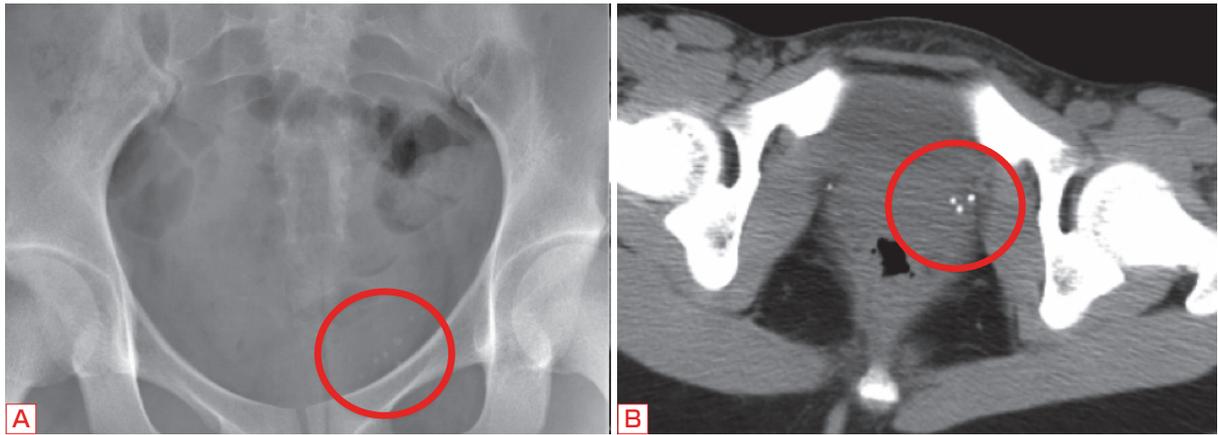
**図Ⅶ-12** 腹腔内鼠

腹部単純X線検査(A)で左仙腸関節に重なるように楕円形の石灰化(矢頭)が認められ、腹腔内鼠(脱落結腸垂の石灰化)と考えられる。腹腔内鼠(矢頭)は腹部CT(B)でも確認される。



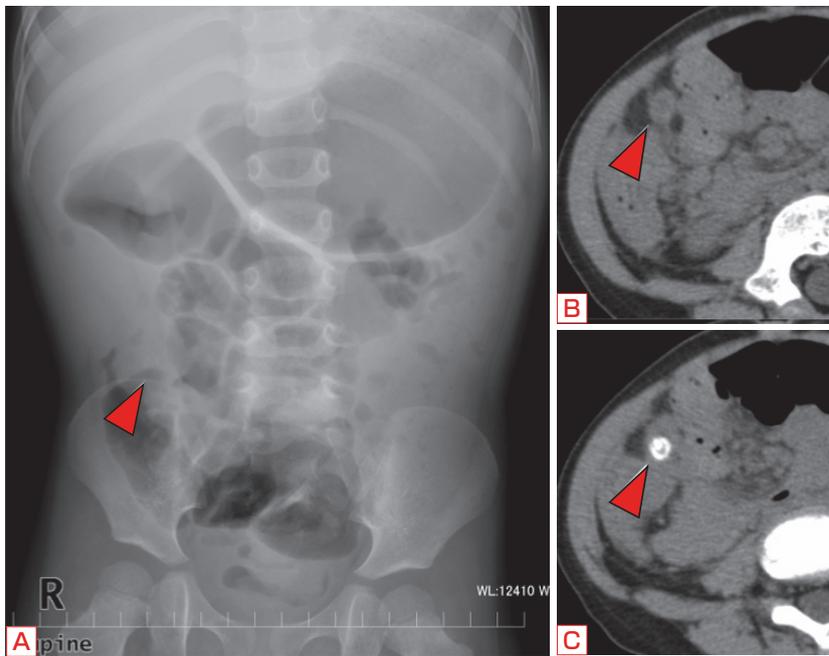
**図Ⅶ-13** 両側卵巢成熟奇形腫

腹部単純X線検査(A)で骨盤腔の左右に石灰化(矢頭)が認められる。右側のものは歯牙様の形態をしており、卵巢奇形腫が疑われる。腹部CT(B)では、両側の石灰化病変(矢頭)に脂肪組織が認められ、両側卵巢成熟奇形腫と診断される。



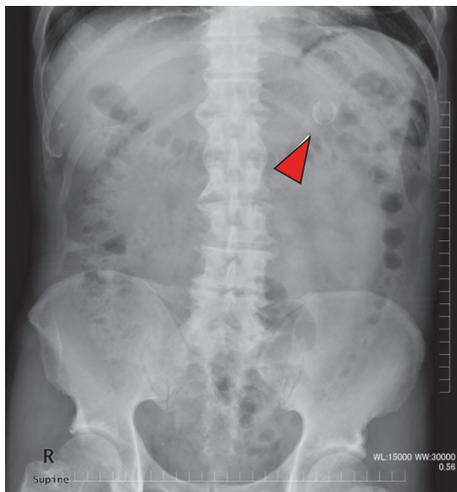
図Ⅷ-14 静脈石

腹部単純X線検査(A)で骨盤底左側に集簇する複数の小石灰化結節(囲み部分)が認められ、静脈石と診断される。腹部CT(B)でも同病変(囲み部分)が確認される。



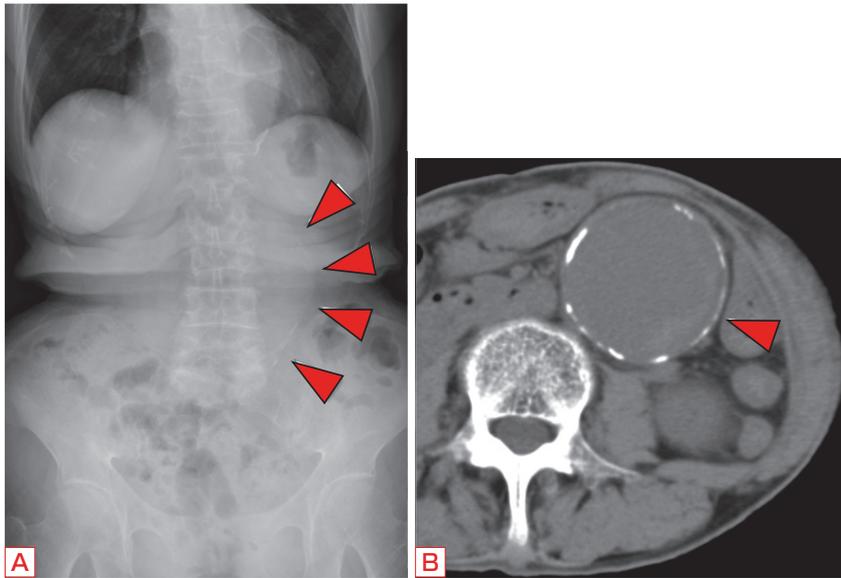
図Ⅷ-15 虫垂結石

腹部単純X線検査(A)で右腸骨稜の直上に石灰化像(矢頭)が見られる。右下腹部を中心に消化管ガス像が目立ち、麻痺性イレウスの可能性が疑われる。虫垂結石を伴う急性虫垂炎と診断される。腹部CT(B, C)では虫垂結石を伴い拡張する虫垂(矢頭)が確認され、急性虫垂炎と診断される。



図Ⅷ-16 脾動脈瘤

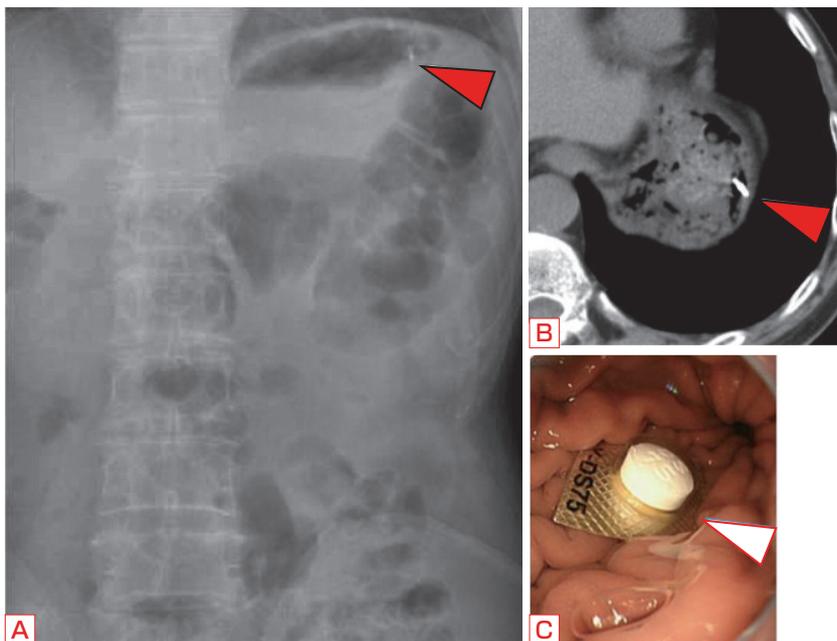
腹部単純X線検査で左上腹部にリング状(卵殻状)の石灰化(矢頭)が認められ、脾動脈瘤が疑われる。



**図Ⅷ-17 腹部大動脈瘤**  
 腹部単純X線検査(A)で脊柱の左側に円弧状に張り出す線状の石灰化(矢頭)が認められ、腹部大動脈瘤と診断される。腹部CT(B)で壁の石灰化を伴う腹部大動脈瘤が確認される。



**図Ⅷ-18 胆石症**  
 腹部単純X線検査で右上腹部に結石(矢頭)が認められ、胆石症と診断される。



**図Ⅷ-19 PTP 誤飲**  
 PTP (press-through package)の誤飲が疑われる症例で、腹部単純X線検査(A)で左上腹部の胃のガスと重なり線状の高濃度構造(矢頭)がみられ、腹部CT(B)でも同様の所見(矢頭)が認められる。内視鏡(C)にて、胃内に誤飲されたPTPが確認された。

## □ 引用文献 □

- 1) Baker SR. Abdominal calcification. In Core and Levine, eds. Textbook of gastrointestinal radiology, Saunders, 2008 ; 225-31. (レベル 5)
- 2) 齋田幸久, 小野田結, 不破相勲, 他. 消化管(腹膜を含む)特集: 読影に役立つ石灰化の知識. 臨床画像 2010 ; 26 ; 1008-15. (レベル 5)
- 3) 信澤 宏. 泌尿器・生殖器 特集: 読影に役立つ石灰化の知識. 臨床画像 2010 ; 26 ; 1016-27. (レベル 5)
- 4) Jacobs JE, Balthazar EJ. Diseases of the appendix. In Core and Levine, eds. Textbook of gastrointestinal radiology, Saunders, 2008 ; 1039-69. (レベル 5)
- 5) James B, Kelly B. The Abdominal Radiograph. Ulster Med J 2013 ; 82 : 179-87. PM 24505155(レベル 5)

## CQ65

## 超音波検査は急性腹症のどのような場合に施行するか？

急性腹症に対してスクリーニング検査として施行されることが勧められる。特に腹部大動脈瘤破裂，急性胆嚢炎が疑われる場合や放射線被ばくを避けることが望ましい妊婦，若年女性や小児において強く勧められる(レベル 2, 推奨度 A)。ただし，術者の技量に大きく依存するため，日頃から習熟しておく必要がある(レベル 2, 推奨度 A)。

超音波検査は，放射線被ばくがないことに加え，簡便でベッドサイドでも施行が可能であるなど，急性腹症のスクリーニング検査・精査に有用な検査と考えられている<sup>1)</sup>(レベル 5)，<sup>2, 4-6)</sup>(レベル 2)，<sup>3)</sup>(レベル 4)。特に放射線被ばくを避けることが望ましい妊娠中あるいは若年女性や小児の症例では重要と考えられている<sup>3)</sup>(レベル 2)。またバイタルサインが不安定で移動に伴うリスクがあり CT ができない場合も超音波検査が優先される。

超音波検査が有用な代表的な疾患として急性虫垂炎，憩室炎，胆石・急性胆嚢炎などの胆道疾患，水腎症や腎結石などの急性尿路疾患，大動脈瘤破裂，骨盤内感染症・卵巣出血・卵巣茎捻転・異所性妊娠など産婦人科系疾患などがある<sup>7, 8, 10, 12, 14-16)</sup>(レベル 5)，<sup>9, 11, 13)</sup>(レベル 3)。その他にも消化管穿孔，急性膵炎，腹腔内膿瘍，腸間膜動脈閉塞症，腸閉塞などさまざまな疾患に対して有用性がある<sup>15)</sup>(レベル 4)。また腹水・腹腔内出血の迅速な評価，下大静脈の形態から循環血液量の評価も可能である<sup>16)</sup>(レベル 5)。

急性胆道疾患の診断においては，最初の検査として CT を施行した場合は感度 39%，特異度 93%，陽性適中率 50%，陰性適中率 89% であるのに対して，超音波を施行した場合は感度 83%，特異度 95%，陽性適中率 75%，陰性適中率 97% で，超音波の方が優れていた<sup>9)</sup>(レベル 3)。また急性虫垂炎の診断においても超音波が感度 75-90%，特異度 95-100%，正診率 90-95%，CT が感度 90-100%，特異度 91-99%，正診率 94-98% と報告されているが，小児や妊娠中の患者，虫垂炎に症状が類似する婦人科系疾患の頻度の高い閉経前の女性にはまず超音波を行うことを推奨している<sup>11)</sup>(レベル 3)。

Lameris らの緊急性の高い疾患(urgent condition)の診断に関する diagnostic accuracy study<sup>2)</sup>(レベル 2)では臨床診断，単純 X 線検査に加え，超音波検査または造影 CT を施行することで，偽陽性を有意に減らすことが可能であった。しかし，CT を単独で施行した場合の感度は 89% であるのに対して，超音波検査単独では感度 70% と低く，緊急性の高い疾患の診断には限界がある。しかし，超音波検査のみで診断可能な症例もあることと被ばくを考慮し，まず超音波検査を行い，異常が指摘できない場合や結論づけられない場合のみ CT を施行することを推奨している。

Lindelius らの救急外来での外科医による超音波検査に関する RCT<sup>4, 5)</sup>(レベル 2)では，一定の研修を受けた外科医により超音波検査が施行された場合，身体所見や臨床検査所見のみで診断した場合と比較して正診率は有意に高く，入院率および放射線科に依頼する超音波検査を有意に減らすことが可能であった。また，外科手術の必要性の判断にも有用で，外科医および救急医に対する超音波の教育は重要である。

## □ 引用文献 □

- 1) Stoker J, van Randen A, Lameris W, et al. Imaging patients with acute abdominal pain. *Radiology* 2009 ; 253 : 31-46. PM 19789254(レベル 5)
- 2) Lameris W, van Randen A, van Es HW, et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: diagnostic accuracy study. *BMJ* 2009 ; 338 : b2431. PM 19561056(レベル 2)
- 3) Mazzei MA, Guerrini S, Cioffi Squitieri N, et al. The role of US examination in the management of acute abdomen. *Crit Ultrasound J* 2013 ; 5 Suppl 1 : S6. PM 23902801(レベル 4)
- 4) Lindelius A, Torngren S, Sonden A, et al. Impact of surgeon-performed ultrasound on diagnosis of abdominal pain. *Emerg Med J* 2008 ; 25 : 486-91. PM 18660395(レベル 2)
- 5) Lindelius A, Torngren S, Pettersson H, et al. Role of surgeon-performed ultrasound on further management of patients with acute abdominal pain: a randomised controlled clinical trial. *Emerg Med J* 2009 ; 26 : 561-6. PM 19625549(レベル 2)
- 6) Allemann F, Cassina P, Röthlin M, et al. Ultrasound scans done by surgeons for patients with acute abdominal pain: a prospective study. *Eur J Surg* 1999 ; 165 : 966-70. (レベル 2)
- 7) Laing FC. Ultrasonography of the acute abdomen. *Radiol Clin North Am* 1992 ; 30 : 389-404. PM 1535863(レベル 5)
- 8) Hudson PA, Promes SB. Abdominal ultrasonography. *Emerg Med Clin North Am* 1997 ; 15 : 825-48. PM 9391495(レベル 5)
- 9) Harvey RT, Miller WT Jr. Acute biliary disease: initial CT and follow-up US versus initial US and follow-up CT. *Radiology* 1999 ; 213 : 831-6. PM 10580962(レベル 3)
- 10) Grassi R, Romano S, Pinto A, et al. Gastro-duodenal perforations: conventional plain film, US and CT findings in 166 consecutive patients. *Eur J Radiol* 2004 ; 50 : 30-6. PM 15093233(レベル 5)
- 11) O'Malley ME, Wilson SR. Ultrasonography and computed tomography of appendicitis and diverticulitis. *Semin Roentgenol* 2001 ; 36 : 138-47. PM 11329656(レベル 3)
- 12) Langer JE. Computed tomography and ultrasonography of acute renal abnormalities. *Semin Roentgenol* 2001 ; 36 : 99-107. PM 11329662(レベル 5)
- 13) van Randen A, Lameris W, van Es HW, et al. A comparison of the accuracy of ultrasound and computed tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain. *Eur Radiol* 2011 ; 21 : 1535-45. PM 21365197(レベル 3)
- 14) Puylaert JB. Ultrasonography of the acute abdomen: gastrointestinal conditions. *Radiol Clin N Am* 2003 ; 41 : 1227-42. PM 14661668(レベル 5)
- 15) Silen W. Cope's early diagnosis of the acute abdomen, 22nd ed, Oxford University Press, New York, 2010. (レベル 5)
- 16) 真弓俊彦. 救急で使える超音波診断マニュアル 画像描出のコツと検査・治療手技, メディカルサイエンスインターナショナル, 東京, 2014. (レベル 5)

## CQ66

## CTは急性腹症のどのような場合に撮影するか？

すべての急性腹症患者がCTの適応となりうる(レベル2, 推奨度A)。しかし, 超音波検査などの先行検査で診断が明らかになった場合は省略できる。また, CTの施行にあたっては被ばくへの配慮が必要である。

CT(特にMDCT)検査は検査時間の短さ, 術者の技術への依存がなく客観的で急性腹症の診断に広く用いられ, その有用性は多く報告されている<sup>1, 3, 5)</sup>(レベル3), <sup>2, 4, 6)</sup>(レベル2)。一方でCTによる放射線被ばくの問題も報告されている<sup>7)</sup>(レベル4)。

臨床診断(clinical diagnosis)との比較では臨床診断の感度は76%であるのに対してCTは90%と有意に高く, 91名中25名でCTにより治療方針が変更になったという報告<sup>1)</sup>, 55名中33名で治療方針が変更になり, 入院が23.8%減少するとともに迅速な手術が可能になったという報告がある<sup>2)</sup>(レベル2)。また, 高齢者では腹部身体所見や血液生化学検査が病状を反映していないことが多いが, 75歳以上の高齢者における急性腹症でのCT診断で, 正診率は臨床生体情報(clinicobiologic information)の有無で有意差はなく, 早期に治療を開始するためには, 臨床生体情報を待つことなくCT診断を行うべきとの報告もある<sup>3)</sup>(レベル3)。

単純X線検査との比較では単純X線検査の感度, 特異度, 正診率がそれぞれ30.0%, 87.8%, 56.0%であったのに対して単純CTでは96.0%, 95.1%, 95.6%で正診率は有意に良好であった<sup>4)</sup>(レベル2)。

超音波検査と造影CTの比較では虫垂炎, 憩室炎の診断の感度が超音波検査ではそれぞれ76%, 61%であるのに対し, 造影CTでは94%, 81%と有意に高かった<sup>5)</sup>(レベル3)。

緊急性の高い疾患の診断に関する研究では臨床診断, 単純X線検査に加え, 超音波検査またはCTを施行

することで、偽陽性を有意に減らすことが可能であった。超音波検査と CT の比較では、感度は超音波単独で 70% であるのに対して CT 単独では 89% と有意に高かった。ただし、被ばくを考慮し、まず超音波検査を施行し、陰性または診断に達しなかった例にのみ CT を施行することが推奨されている<sup>6)</sup>(レベル 2)。

#### □ 引用文献 □

- 1) Siewert B, Raptopoulos V, Mueller MF, et al. Impact of CT on diagnosis and management of acute abdomen in patients initially treated without surgery. *Am J Roentgenol* 1997; 168 : 173-8. PM 8976942(レベル 3)
- 2) Rosen MP, Sands DZ, Longmaid HE 3rd, et al. Impact of abdominal CT on the management of patients presenting to the emergency department with acute abdominal pain. *Am J Roentgenol* 2000; 174 : 1391-6. PM 10789801(レベル 2)
- 3) Millet I, Alili C, Bouic-Pages E, et al. Acute abdominal pain in elderly patients: effect of radiologist awareness of clinicobiologic information on CT Accuracy. *Am J Roentgenol* 2013; 201 : 1171-9. PM 24261352(レベル 3)
- 4) MacKersie AB, Lane MJ, Gerhardt RT, et al. Nontraumatic acute abdominal pain: unenhanced helical CT compared with three-view acute abdominal series. *Radiology* 2005; 237 : 114-22. PM 16183928(レベル 2)
- 5) van Randen A, Lameris W, van Es HW, et al. A comparison of the accuracy of ultrasound and computed tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain. *Eur Radiol* 2011; 21 : 1535-45. PM 21365197(レベル 3)
- 6) Lameris W, van Randen A, van Es HW, et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: diagnostic accuracy study. *BMJ* 2009; 338 : b2431. PM 19561056(レベル 2)
- 7) Berrington de González A, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *Lancet* 2004; 363 : 345-51. PM 15070562(レベル 4)

### CQ67

#### 腹部単純 CT が有用な疾患は？

(石灰化を伴う)尿管結石、総胆管結石、急性虫垂炎、腹腔内遊離ガスなどは単純 CT で診断可能なことが多い(レベル 3)。なお、造影 CT を行う時に単純 CT も撮像した方がよい疾患としては CQ68 を参照。

#### ① 尿管結石

尿管結石症を疑った場合に行う検査としては、尿検査、腹部超音波、腹部単純 X 線(KUB)、単純 CT があるが、確定診断のためのゴールドスタンダードは単純 CT である。感度 95-100%、特異度 94-96% といずれも高い確率が報告されている<sup>1)</sup>(レベル 3)。

#### ② 総胆管結石

単純 CT における総胆管結石の診断能は高く、感度は 80-88%、特異度 97-100%、正診率 90-94% と報告されている<sup>2,3)</sup>(レベル 3)。造影 CT では総胆管が低吸収として描出されるため解剖学的位置関係の把握には適しているが、結石とのコントラストは逆に低下するために認識しづらくなることもあり注意が必要である。

#### ③ 急性虫垂炎、憩室炎

単純 CT における急性虫垂炎の診断能も高く、感度 87-89%、特異度 83-92%、正診率 90% と報告されている<sup>4,5)</sup>(レベル 3)。単純 CT だけで診断困難な場合は造影 CT を追加することで感度が上昇するという報告<sup>6)</sup>(レベル 3)や正診率は変わらないが虫垂の同定は造影 CT の方が容易であるといった報告<sup>7)</sup>(レベル 3)もあり、診断に迷う場合は造影 CT を考慮するとよい。

#### ④ 腹腔内遊離ガス

腹腔内遊離ガスも単純 CT で診断可能と思われる。16 列以上の MDCT を用いれば、任意の方向の多断面再構成画像を作成することが可能であり、わずかな遊離ガスを同定することも容易と思われる。消化管穿孔部位

を直接同定するためには造影 CTの方が診断能は高いと考えられている(CQ68 参照)。

#### □ 引用文献 □

- 1) Vieweg J, Teh C, Freed K, et al. Unenhanced helical computerized tomography for the evaluation of patients with acute flank pain. J Urol 1998 ; 160(3 Pt 1) : 679-84. PM 9720520(レベル 3)
- 2) Neitlich JD, Topazian M, Smith RC, et al. Detection of choledocholithiasis: comparison of unenhanced helical CT and endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Radiology 1997 ; 203 : 753-7. PM 9169700(レベル 3)
- 3) Jiménez Cuenca I, del Olmo Martínez L, Pérez Homs M. Helical CT without contrast in choledocholithiasis diagnosis. Eur Radiol 2001 ; 11 : 197-201. PM 11218014(レベル 3)
- 4) Keyzer C, Zalzman M, De Maertelaer V, et al. Comparison of US and unenhanced multi-detector row CT in patients suspected of having acute appendicitis. Radiology 2005 ; 236 : 527-34. PM 16040910(レベル 3)
- 5) Karabulut N, Kiroglu Y, Herek D, et al. Feasibility of low-dose unenhanced multi-detector CT in patients with suspected acute appendicitis: comparison with sonography. Clinical imaging 2014. PM 24513314(レベル 3)
- 6) Tamburrini S, Brunetti A, Brown M, et al. Acute appendicitis: diagnostic value of nonenhanced CT with selective use of contrast in routine clinical settings. European radiology 2007 ; 17 : 2055-61. PM 17180324(レベル 3)
- 7) Chiu YH, Chen JD, Wang SH, et al. Whether intravenous contrast is necessary for CT diagnosis of acute appendicitis in adult ED patients? Academic radiology 2013 ; 20 : 73-8. PM 22951113(レベル 3)

### CQ68

#### 造影 CT はどのような場合に撮像するか？

臓器虚血の有無、血管性病変、急性膵炎重症度判定などでは単純 CT だけでは詳細な評価が困難なことがあり、造影 CT が推奨される。また大部分の疾患は造影 CT だけで診断可能であるが、絞扼性腸閉塞による血流障害の評価や血栓閉鎖型大動脈解離の診断には単純 CT も併せて行っておくことが望ましい(レベル 3, 推奨度 B)。

急性腹症の患者に対して、造影 CT を行う目的は、①臓器虚血の有無、②血管性病変の有無、③急性膵炎時の重症度判定などがある。臓器虚血では、緊急処置が必要となることがあり、造影 CT での血流評価が重要である。血管性病変では、動脈解離の形態把握、臓器血流、瘤破裂であれば局在、形態把握が重要である。また、急性膵炎では、『急性膵炎診療ガイドライン』にも記載されているように重症度判定や合併症の判定には造影 CT が有用である。

#### ① 臓器虚血

臓器虚血の診断には造影 CT が有用である。消化管では、緊急手術の適応となる絞扼性腸閉塞を迅速かつ正確に診断することが重要であり、腸管壁厚の変化や造影効果、腸間膜のうっ血、腹水量などの所見は造影 CT での評価が有用である。造影 CT が2相撮像された腸管虚血症に関する論文のメタアナリシスでは、感度 93.3%、特異度 95.9% と高い診断能であった<sup>1)</sup>(レベル 1)。また、腸管壁内血腫は単純 CT で高吸収を呈することがあるが、造影 CT のみでは、正常の腸管壁濃染と誤診することがあり、単純 CT も撮像することが重要である<sup>2)</sup>(レベル 3)。

#### ② 血管性病変

内臓動脈瘤の破裂の場合は、単純 CT のみでも腹腔内や後腹膜血腫の存在診断は可能であるが、動脈瘤自体の同定は困難である。その後の治療方針を考える上でも動脈相と静脈相を撮像し、瘤の局在、活動性出血の把握が重要である。大動脈解離や内臓動脈解離の診断にも造影 CT は有用である。血栓閉鎖型解離や急性動脈血栓症では単純 CT で高吸収を呈するが、偽腔と真腔の評価、血栓の範囲評価、臓器血流の評価には造影 CT が有用である<sup>3)</sup>(レベル 4)。また、非閉塞性腸間膜虚血(NOMI)の場合は、血管閉塞を認めないが、血管不整像、

攣縮像，血管径の狭小化などの所見が診断に有用であり，造影 CT，特に多断面再構成画像(MPR)が有用と報告されている<sup>4,5)</sup>(レベル 4)。

### ③ 急性膵炎

『急性膵炎診療ガイドライン 2010 第 3 版』<sup>6)</sup>では，「(急性膵炎の治療を行う施設では)急性膵炎の膵不染域の判定や，合併症の診断には造影 CT が有用である(レベル 1c)」と記載がある。膵壊死の有無や炎症性変化の広がり，種々の合併症，生命予後と密接に関係しており，正確な診断が必要とされる。膵壊死の有無，その範囲の評価には単純 CT のみでは限界であり，造影 CT が必要である。ただし，造影剤に伴う腎機能増悪やアレルギー反応などの可能性に留意する必要がある(レベル 2)(**CQ69** 参照)。

#### □ 引用文献 □

- 1) Menke J. Diagnostic accuracy of multidetector CT in acute mesenteric ischemia: systematic review and meta-analysis. *Radiology* 2010 ; 256 : 93-101. PM 20574087(レベル 1)
- 2) Furukawa A, Kanasaki S, Kono N, et al. CT diagnosis of acute mesenteric ischemia from various causes. *Am J Roentgenol* 2009 ; 192 : 408-16. PM 19155403(レベル 3)
- 3) Morita S, Ueno E, Masukawa A, et al. Hyperattenuating signs at unenhanced CT indicating acute vascular disease. *Radiographics* 2010 ; 30 : 111-25. PM 20083589(レベル 4)
- 4) Nakamura Y, Urashima M, Toyota N, et al. Non-occlusive mesenteric ischemia(NOMI) : utility of measuring the diameters of the superior mesenteric artery and superior mesenteric vein at multidetector CT. *Jpn J Radiol* 2013. Sep 11. PM 24022230(レベル 4)
- 5) Woodhams R, Nishimaki H, Fujii K, et al. Usefulness of multidetector-row CT(MDCT) for the diagnosis of non-occlusive mesenteric ischemia(NOMI) : assessment of morphology and diameter of the superior mesenteric artery(SMA) on multi-planar reconstructed(MPR) images. *Eur J Radiol* 2010 ; 76 : 96-102. PM 19501999(レベル 4)
- 6) 急性膵炎診療ガイドライン 2010 改訂出版委員会. 急性膵炎診療ガイドライン 2010[第 3 版], 金原出版, 東京, 2010. (レベル 2)

## CQ69

### CT・MRI の造影剤投与で注意が必要な病態は？

ヨード・ガドリニウム造影剤などのアレルギー歴のある患者，喘息患者では，代替検査を十分に考慮した上で，有益性が上回ると判断した場合に限り慎重に投与すべきである(レベル 5，**推奨度 C1**)。

また腎機能障害のある患者ではヨード造影剤による造影剤腎症，ガドリニウム造影剤による腎性全身性線維症が報告されており，特に注意が必要である。

ビグアナイド系糖尿病薬を服用している患者では，ヨード造影剤投与後の乳酸アシドーシスの発症にも注意が必要である(レベル 5，**推奨度 C1**)。

ヨード造影剤の重篤な副作用の危険因子は Katayama らにより，造影剤の副作用歴の有無では副作用歴のない患者が 0.03% であるのに対し，副作用歴のある患者では 0.18%[オッズ比(OR) : 4.68]である。喘息の有無では，喘息歴のない患者では 0.03% であるのに対し，喘息のある患者では 0.23%(OR : 10.09)である。基礎疾患として心疾患の有無では，心疾患のない患者が 0.03-0.05% であるのに対して，心疾患のある患者では 0.10%(OR : 3.02%)である。アレルギー歴(喘息を除く)の有無では，アレルギー歴のない患者が 0.03% であるのに対して，アレルギー歴のある患者では 0.10%(OR : 1.77)である<sup>1,2)</sup>(レベル 2)。

『腎障害患者におけるヨード造影剤使用に関するガイドライン 2012』<sup>3)</sup>(レベル 2)では，造影剤腎症は，ヨード造影剤投与後，72 時間以内に血清クレアチニン値(SCr)値が前値より 0.5 mg/dL 以上または 25% 以上増加した場合と定義されている。同ガイドラインによると，「eGFR < 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup> では造影 CT による造影剤腎症の発症のリスクを増加させる可能性が高い。特に eGFR < 45 mL/min/1.73 m<sup>2</sup> の患者に造影 CT を行う際には，造影剤腎症のリスクなどを説明し，造影剤腎症を予防するために造影 CT の前後に補液などの十

分な予防策を講ずることを推奨する」(レベル 4, 推奨度 B)とされている。また, 同ガイドラインによると血液透析療法は造影剤腎症の発症リスクを軽減する質の高いエビデンスがないため, 造影剤投与後の血液透析療法は推奨しない(レベル 1, 推奨度 D)。また, ESUR(European Society of Urogenital Radiology)のガイドライン Ver. 8.0<sup>4)</sup>によると, 透析患者においてもヨード造影剤除去のための追加の血液透析は必要ない(レベル 2, 推奨度 D)。なお, ビグアナイド系糖尿病薬を服用している患者にヨード造影剤を投与し, 一過性に腎機能が低下した場合, 乳酸アシドーシスのリスクとなるため, ビグアナイド薬の適正使用に関する Recommendation(2012年2月1日, 日本糖尿病学会)<sup>5)</sup>ではビグアナイド系糖尿病薬の一時的な休薬が推奨はされているが, 緊急時は例外となっている(レベル 1, 推奨度 C2)。

腎機能障害のある患者ではガドリニウム造影剤による腎性全身性線維症発現のリスクが上昇する。腎性全身性線維症はガドリニウム造影剤投与数日から数か月後, 時に数年後に皮膚の腫脹や硬化, 疼痛などにて発症する疾患で, 進行すると四肢関節の拘縮を生じ, 死亡例も報告されている。日本放射線医学学会・日本腎臓学会による『腎障害患者におけるガドリニウム造影剤使用に関するガイドライン』(2009年2月改訂)<sup>6)</sup>(レベル 2)では透析症例, GFR 30 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>未満の慢性腎不全症例, 急性腎不全症例では原則としてガドリニウム造影剤を使用しないことを推奨している(レベル 2, 推奨度 D)。

造影剤腎症や腎性全身性線維症の予防のためには, 緊急などやむを得ない場合を除いて造影剤投与前には腎機能(GFR)を評価すべきである。クレアチニン測定も可能な血液ガス測定器や, クレアチニンの迅速測定キットが使用できるようになり, 迅速な腎機能評価が必要な場合は有用である。

#### □ 引用文献 □

- 1) Katayama H, Yamaguchi K, Kozuka T, et al. Adverse reaction to ionic and nonionic contrast media. *Radiology* 1990 ; 175 : 621-8. PM 2343107(レベル 2)
- 2) Katayama H, Yamaguchi K, Kozuka T, et al. Full-scale investigation into adverse reaction in Japan. Risk factor analysis. *The Japanese Committee on the safety of contrast media. Invest Radiol* 1991 ; 26 : S33-6. PM 1808145(レベル 2)
- 3) 日本腎臓学会・日本医学放射線学会・日本循環器学会 共同編集. 腎障害患者におけるヨード造影剤使用に関するガイドライン 2012. 東京医学社, 東京, 2012. (レベル 2)
- 4) Thomsen HS, Morcos SK. EUSR guidelines on contrast media. *Abdom Imaging* 2006 ; 31 : 131-40. PM 16447092(レベル 2)
- 5) ビグアナイド薬の適正使用に関する Recommendation(2012年2月1日)[日本糖尿病学会(<http://www.jds.or.jp/>) ; 日本糖尿病協会(<http://www.nittokyo.or.jp/>)]. (レベル 1)
- 6) 日本腎臓学会・日本医学放射線学会 共同編集. 腎障害患者におけるガドリニウム造影剤使用に関するガイドライン 2009. <http://www.radiology.jp/modules/news/article.php?storyid=773>. (レベル 2)

### CQ70

腹部 CT で異常がみられない腹痛の場合, どの程度緊急性のある疾患が除外できるか?

CT における診断能が高い疾患は, 腸管虚血, 消化管穿孔, 急性虫垂炎, 憩室炎, 胆道結石, 急性膀胱炎などである。

なお, CT で異常がみられなくてもこれらの疾患を完全に除外できるものではない(レベル 3, 推奨度 B)。

急性腹症を呈しうる疾患には, 急性虫垂炎, 胆石症, 小腸閉塞, 尿管結石, 胃炎, 消化性潰瘍穿孔, 胃腸炎, 急性膀胱炎, 憩室炎, 産婦人科疾患などがある(CQ2 参照)。その中で緊急手術を要する可能性がある疾患としては腸管虚血, 消化管穿孔, 急性虫垂炎などが挙げられる。また, 緊急処置が必要な疾患は, 胆道結石, 急性膀胱炎, 尿管結石嵌頓, 憩室炎などである。

CT での診断能が高いのは以下に挙げる疾患がある。

腸管虚血では動脈相, 静脈相の 2 相撮像することで感度 93.3%, 特異度 95.9% と高い診断能を有する(CQ68 参照)。

消化管穿孔の診断能も高い。遊離ガスの検出感度は85%以上であり、上部消化管穿孔では、1 mm厚程度の再構成画像を用いれば80.5%で穿孔部位同定も可能と報告されている(CQ71, 72 参照)。急性虫垂炎や尿管結石の診断感度や陰性適中率(NPV: negative predictive value)は90%以上と報告されている<sup>1,2)</sup>(レベル3)。胆石症では73%, 96%, 憩室炎では81%, 98%<sup>3)</sup>(レベル3)、総胆管結石症では97%, 94%といずれも高い診断能が報告されている<sup>4)</sup>(レベル3)。急性膵炎における感度、NPVはそれぞれ77.8%, 81.8%と若干低下する<sup>5)</sup>(レベル3)。

上腹部痛鑑別のために撮像された造影CTの真陰性81例と偽陰性46例を検討した論文がある<sup>6)</sup>(レベル3)。全体としてのNPVは64%であり、偽陰性の内訳としては、急性膵炎7例、胆石症痛5例、胃炎、十二指腸炎などの上部消化管疾患12例などであった。上部消化管疾患はCT所見が非特異的であり、CTによる診断は困難なことが多い。特殊な例を除きこれらの上部消化管疾患で緊急性はないと思われる。胆道結石では、X線陰性結石が存在し、CTでは偽陰性になることがあり注意が必要である(CQ72 参照)。急性膵炎の偽陰性は14-29%との報告がある<sup>7-9)</sup>(レベル3)。初期の急性膵炎では画像に異常が現れないことがあり注意が必要で、臨床所見や血液生化学検査など総合的に判断することが重要である。

ここで取り上げたCTにおける診断能の高い疾患はCTで異常が指摘できなければ、おおよそ除外できると考えられるが、完全に除外できるものではなく、画像診断以外の情報も参考に総合的に判断する必要がある。

#### □ 引用文献 □

- 1) Mun S, Ernst RD, Chen K, et al. Rapid CT diagnosis of acute appendicitis with IV contrast material. *Emergency radiology* 2006 ; 12 : 99-102. PM 16362812(レベル3)
- 2) Tack D, Sourtzis S, Delpierre I, et al. Low-dose unenhanced multidetector CT of patients with suspected renal colic. *Am J Roentgenol* 2003 ; 180 : 305-11. PM 12540420(レベル3)
- 3) van Randen A, Lameris W, van Es HW, et al. A comparison of the accuracy of ultrasound and computed tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain. *European radiology* 2011 ; 21 : 1535-45. PM 21365197(レベル3)
- 4) Neitlich JD, Topazian M, Smith RC, et al. Detection of choledocholithiasis: comparison of unenhanced helical CT and endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Radiology* 1997 ; 203 : 753-7. PM 9169700(レベル3)
- 5) Arvanitakis M, Delhaye M, De Maertelaere V, et al. Computed tomography and magnetic resonance imaging in the assessment of acute pancreatitis. *Gastroenterology* 2004 ; 126 : 715-23. PM 14988825(レベル3)
- 6) Ham H, McInnes MD, Woo M, et al. Negative predictive value of intravenous contrast-enhanced CT of the abdomen for patients presenting to the emergency department with undifferentiated upper abdominal pain. *Emergency radiology* 2012 ; 19 : 19-26. PM 22072086(レベル3)
- 7) Balthazar EJ, Freeny PC, vanSonnenberg E. Imaging and intervention in acute pancreatitis. *Radiology* 1994 ; 193 : 297-306. PM 7972730(レベル3)
- 8) Hill MC, Barkin J, Isikoff MB, et al. Acute pancreatitis: clinical vs. CT findings. *Am J Roentgenol* 1982 ; 139 : 263-9. PM 6979877(レベル3)
- 9) King LR, Siegel MJ, Balfe DM. Acute pancreatitis in children: CT findings of intra- and extrapancreatic fluid collections. *Radiology* 1995 ; 195 : 196-200. PM 7892468(レベル3)

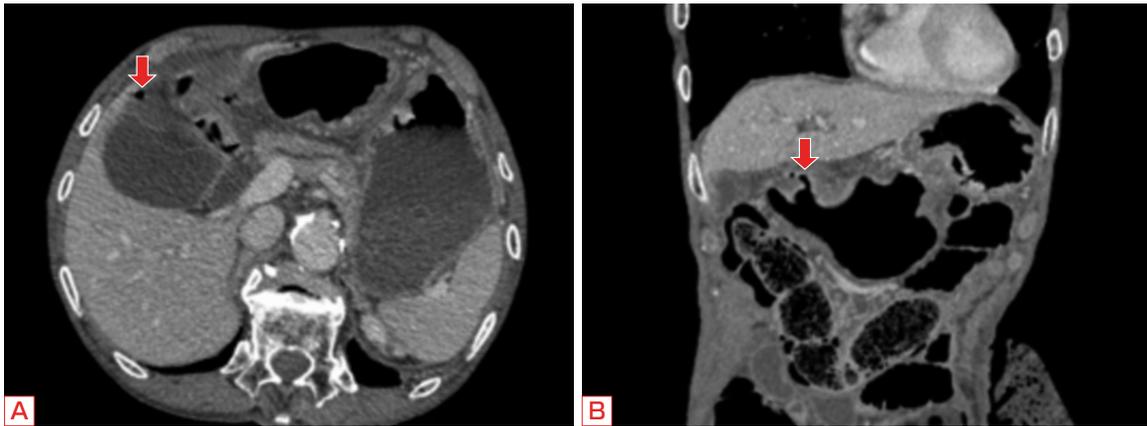
## CQ71

### 腹腔内遊離ガスの検出に有用な画像検査は？

CT(可能であれば MDCT)が推奨される(レベル3, 推奨度 B)。

腹腔内遊離ガスの原因としては消化管穿孔によるものが多い。診断は、腹部立位単純X線が第1選択であったが、過去の報告での検出感度は30-70%<sup>1-4)</sup>(レベル3,4)と幅が広く、決して高いものではない。また腹部単純X線検査で指摘困難で胸部単純X線検査でのみ指摘可能であった腹腔内遊離ガスの症例報告もあり<sup>5,6)</sup>(レベル4)、腹腔内遊離ガスの有無のみの診断には腹部立位単純X線検査よりも胸部立位単純X線検査が推奨されている<sup>7)</sup>(レベル4)。

少量の腹腔内遊離ガスの場合は指摘が困難とされており、穿孔部位推定のためにも造影CTが必須と思われる



図Ⅷ-20 胃潰瘍穿孔による腹腔内遊離ガス(造影 CT 門脈相像)

A : 水平断像。胆嚢腹側に数 mm 大の遊離ガスを認める(矢印)。

B : 冠状断再構成像。胃前庭部に壁の欠損像を認め穿孔部位と断定できる(矢印)。

る。CT と腹部単純 X 線検査との比較では、1980-90 年代の MDCT が普及する以前の研究でも CT の方が優れており、その検出感度は 70-100% と報告されている<sup>8)</sup>(レベル 3)、<sup>9)</sup>(レベル 4)。2000 年代の SDCT (single-detector CT) でも検出感度は 70% 前後である<sup>10)</sup>(レベル 3)。これは、憩室穿孔や虫垂炎穿孔といった診断しづらい症例が含まれていたことやスライス厚が 10 mm と最新の MDCT に比して厚いことが検出感度の低下につながったと考えられる。MDCT 時代に入ると、薄いスライスでの撮像/再構成が容易となり、外科的に小腸穿孔が証明された 35 例での検討では、遊離ガスの検出感度は 85.7% であった<sup>11)</sup>(レベル 3)。さらに、近年では 64 列の MDCT が普及しており、遊離ガスといった間接所見ではなく、壁の断裂といった直接所見を同定することも可能となってきている。64 列の MDCT で造影 CT を施行した 41 例の消化管穿孔症例を検討した報告では、7 mm の水平断像のみでは 1 例も穿孔部位を同定できず、2 mm 厚の水平断像では 48.8%、さらに 1 mm 厚の再構成画像を追加すると 80.5% で消化管壁断裂部位(直接所見)を同定可能であった<sup>12)</sup>(レベル 3) (図Ⅷ-20)。

#### □ 引用文献 □

- 1) Cho KC, Baker SR. Extraluminal air. Diagnosis and significance. Radiol Clin North Am 1994 ; 32 : 829-44. PM 8084998 (レベル 3)
- 2) Levine MS, Scheiner JD, Rubesin SE, et al. Diagnosis of pneumoperitoneum on supine abdominal radiographs. Am J Roentgenol 1991 ; 156 : 731-5. PM 2003436 (レベル 3)
- 3) Phatak MG, Frank SJ, Ellis JJ. Computed tomography of bowel perforation. Gastrointest Radiol 1984 ; 9 : 133-5. PM 6745589 (レベル 4)
- 4) Rice RP, Thompson WM, Gedgaudas RK. The diagnosis and significance of extraluminal gas in the abdomen. Radiol Clin North Am 1982 ; 20 : 819-37. PM 6758034 (レベル 3)
- 5) Mirvis SE, Young JW, Keramati B, et al. Plain film evaluation of patients with abdominal pain: are three radiographs necessary? Am J Roentgenol 1986 ; 147 : 501-3. PM 3488654 (レベル 3)
- 6) Stower MJ, Amar SS, Mikulin T, et al. Evaluation of the plain abdominal X-ray in the acute abdomen. J R Soc Med 1985 ; 78 : 630-3. PM 4020796 (レベル 3)
- 7) Miller RE, Nelson SW. The roentgenologic demonstration of tiny amounts of free intraperitoneal gas: experimental and clinical studies. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1971 ; 112 : 574-85. PM 5570369 (レベル 4)
- 8) Stapakis JC, Thickman D. Diagnosis of pneumoperitoneum: abdominal CT vs. upright chest film. J Comput Assist Tomogr 1992 ; 16 : 713-6. PM 1522261 (レベル 3)
- 9) Schneider PA, Hauser H. Diagnosis of alimentary tract perforation by CT. Eur J Radiol 1982 ; 2 : 197-201. PM 7128602 (レベル 4)
- 10) Yeung KW, Chang MS, Hsiao CP, et al. CT evaluation of gastrointestinal tract perforation. Clin Imaging 2004 ; 28 : 329-33. PM 15471663 (レベル 3)
- 11) Lacalamita MC, Moschetta M, Mancini ME, et al. Role of CT in the diagnosis of jejunal-ileal perforations. Radiol Med 2014. PM 24408043 (レベル 3)

- 12) Oguro S, Funabiki T, Hosoda K, et al. 64-Slice multidetector computed tomography evaluation of gastrointestinal tract perforation site: detectability of direct findings in upper and lower GI tract. *Eur Radiol* 2010 ; 20 : 1396-403. PM 19997849(レベル 3)

## CQ72

## 急性腹症による腹膜炎に対する腹部超音波検査，CT像の役割は？

急性腹症による腹膜炎の存在は，病歴，身体所見，臨床検査から多くの場合診断が可能であるが，腹膜炎の確認や原因究明のために画像検査は施行されるべきである。画像検査としては，超音波検査が第1に選択されるが，診断不能時には，腹部・骨盤部CT(できるだけ単純＋造影)を施行する(レベル4，推奨度B)。

腹膜炎は感染性，非感染性に発症し，場合によっては出血を伴う。腹水は浸出性であるため，漏出性腹水に比較してエコー輝度が高くCT濃度も高い傾向にあり，しばしば索状物やデブリスを伴う。出血がある場合にはこれらの所見がより顕著である。腹膜は炎症を反映して肥厚し，造影剤投与後は増強効果を呈する。炎症の広がり，限局性の場合や広範に認められる場合があり，限局性あるいは広範なイレウスをしばしば合併する。

腹膜炎は，明確な感染経路が明らかでない特発性(多くは，既存の腹水の感染)のものや，起因疾患の合併症として発症する続発性(急性虫垂炎37%，急性胆嚢炎13.4%，術後性15.9%，憩室炎7.7%，大腸穿孔7.3%，胃十二指腸穿孔7.3%，小腸穿孔4.8%，その他)のものが<sup>1)</sup>(レベル2)，両者の鑑別や起因疾患の特定は治療法の選択に重要であり，画像検査の役割は大きい。

手技の簡便性，非侵襲性から超音波検査が第1選択にふさわしく，診断の確定のみならず，重症度評価や診断・治療方針の方向付けにおいても有用と考えられる。患者の圧痛部位と対比させながら検査を行える点も利点であるが，痛みを与える侵襲的な要素もある。術者の熟練度に影響を受けること，あるいはイレウスや腸閉塞を起こした腸管ガスにより観察視野が制限されるなどの限界がある。診断が困難な場合にはCTを施行すべきで，必要に応じて他の画像検査の追加を考慮することが望ましい。ただし，CTの施行にあたっては，放射線被ばくに対する配慮が必要である<sup>2-4)</sup>(レベル5)。また，一方，他の画像検査で評価が困難であった場合には，再度超音波検査で精査を行うことも考慮に値する(レベル5)。

施行すべき画像検査法の適性は，想定される起因疾患により異なる。胆嚢，胆管疾患に対しては超音波検査が最も優れる。急性虫垂炎に対しては，造影CTの信頼性が高く，特に，穿孔性虫垂炎に対する診断能が高い<sup>5)</sup>(レベル3)。一方，小児や痩せた成人では超音波検査がより有用である。憩室炎，消化管穿孔，消化管閉塞，消化管虚血などの消化管疾患や急性膵炎に対しては造影CTが推奨される。骨盤炎症性疾患，異所性妊娠，卵巣萎縮・卵巣出血などの婦人科疾患に対してはCTに加えてMRIが有用である(レベル4)。

## □ 引用文献 □

- 1) Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, et al. World Complicated intra-abdominal infections in Europe: a comprehensive review of the CIAO study. *World J Emerg Surg* 2012 ; 7 : 36. PM 23190741(レベル2)
- 2) Solomkin JS, Mazuski JE, Bradley JS, et al. Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2010 ; 50 : 133-64. PM 20034345(レベル5)
- 3) Sartelli M, Viale P, Catena F, et al. 2013 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg* 2013 ; 8 : 3. PM 23294512(レベル5)
- 4) Stoker J, van Randen A, Laméris W, et al. Imaging patients with acute abdominal pain. *Radiology* 2009 ; 253 : 31-46. PM 19789254(レベル4)
- 5) Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, et al. US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults? a meta-analysis. *Radiology* 2006 ; 241 : 83-94. PM 16928974(レベル3)

## CQ73

## MRI は急性腹症のどのような場合に施行すべきか？

超音波検査や CT で確定診断が得られない胆道系疾患，婦人科系疾患，超音波検査で確定診断に至らない妊婦の急性腹症に対して施行を考慮してよい(レベル 2，推奨度 C1)。

急性腹症に対する画像診断は通常，超音波検査または CT が行われる (CQ65, 66 参照)が，超音波や CT で確定診断が得られない異所性妊娠，卵巣茎捻転，卵巣出血，卵巣嚢胞破裂，骨盤内腹膜炎など産婦人科系の疾患，総胆管結石などの胆道系疾患で有用性が報告されている<sup>1-3)</sup>(レベル 5)。特に総胆管結石の検出は Romagnuolo らのメタアナリシスによると<sup>4)</sup>(レベル 1)，感度 92%(80-97%)，特異度 97%(90-99%)と高く，画像診断ガイドライン<sup>5)</sup>においても MRI が推奨されている(レベル 2)。

妊婦の急性腹症に対して，画像診断ガイドライン<sup>5)</sup>では，超音波検査で確定診断に至らない場合，単純 MRI が推奨されている(レベル 5)。妊婦に対する MRI の有用性は，急性虫垂炎，胆道・嚢疾患(胆石・胆嚢炎・嚢炎など)，肝機能障害(HELLP 症候群や急性妊娠脂肪肝)，消化管系疾患(腸閉塞や感染性腸疾患など)，泌尿器疾患(水腎症・尿管結石など)，血管系(動脈瘤破裂や動脈解離など)，婦人科系疾患(卵巣茎捻転や子宮筋腫変性)などに対するものが報告されている<sup>6, 7)</sup>(レベル 5)。特に虫垂炎に対するものが多く<sup>8-12)</sup>(レベル 3)，感度 90-100%，特異度 94-98%，陰性適中率 97% で<sup>8, 9)</sup>(レベル 3)，超音波検査より有用とされている<sup>11, 12)</sup>(レベル 3)。

## □ 引用文献 □

- 1) Pedrosa I, Rofsky NM. MR imaging in abdominal emergencies. *Radiol Clin North Am* 2003 ; 41 : 1243-73. PM 14661669(レベル 5)
- 2) Singh A, Danrad R, Hahn PF, et al. MR imaging of the acute abdomen and pelvis: acute appendicitis and beyond. *Radiographics* 2007 ; 27 : 1419-31. PM 17848700(レベル 5)
- 3) Fujii S, Kinoshita T, Tahara T, et al. CT and MR imaging of gynecological emergency disease. *Nihon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 2004 ; 64 : 533-43. PM 15651358(レベル 5)
- 4) Romagnuolo J, Bardou M, Rahme E, et al. Magnetic resonance cholangiopancreatography: a meta-analysis of test performance in suspected biliary disease. *Ann Intern Med* 2003 ; 139 : 547-57. PM 14530225(レベル 1)
- 5) 日本医学放射線学会，日本放射線専門医会・医会編. 画像診断ガイドライン 2013 年版. 金原出版，東京，2013。(レベル 2)
- 6) Khandelwal A, Fasih N, Kielar A. Imaging of acute abdominal in pregnancy. *Radio Clin Am* 2013 ; 51 : 1005-22. PM 24210441(レベル 5)
- 7) Spalluto LB, Woodfield CA, DeBenedictis CM, et al. MR imaging evaluation of abdominal pain during pregnancy: appendicitis and other nonobstetric causes. *Radiographics* 2012 ; 32 : 317-35. PM 22411935(レベル 5)
- 8) Oto A, Ernst RD, Ghulmiyyah LM, et al. MR imaging in the triage of pregnant patients with acute abdominal and pelvic pain. *Abdom Imaging* 2009 ; 34 : 243-50. PM 18330616(レベル 3)
- 9) Pedrosa I, Levine D, Eyvazzadeh AD, et al. MR imaging evaluation of acute appendicitis in pregnancy. *Radiology* 2006 ; 238 : 891-9. PM 16505393(レベル 3)
- 10) Beddy P, Keogan MT, Sala E, et al. Magnetic resonance imaging for the evaluation of acute abdominal pain in pregnancy. *Semin Ultrasound CT MR* 2010 ; 31 : 433-41. PM 20974361(レベル 3)
- 11) Pedrosa I, Lafornera M, Pandharipande PV, et al. Pregnant patients suspected of having acute appendicitis: effect of MR imaging on negative laparotomy rate and appendiceal perforation rate. *Radiology* 2009 ; 250 : 749-57. PM 19244044(レベル 3)
- 12) Katz DS, Klein MA, Ganson G, et al. Imaging of abdominal pain in pregnancy. *Radiol Clin North Am* 2012 ; 50 : 149-71. PM 22099493(レベル 5)

## CQ74

妊婦，小児などに対する被ばくのリスクはどの程度か？

妊娠中の診断用放射線による被ばく(50–100 mGy 以下)では胎児奇形，中枢神経障害の発生頻度は上昇しない(レベル3)。

発がんのリスクは胎児および小児とも成人よりも高くなる(レベル3)。

『産婦人科診療ガイドライン 産科編 2014』<sup>1)</sup>では受精後 11 日–妊娠 10 週の器官形成期では 50 mGy 未満の被ばくは胎児奇形の発生率を増加させない。また，妊娠 10 週以降では，100 mGy 未満では影響しないとされている(レベル5)。ICRP84<sup>2)</sup>では，「妊娠のどの時期であっても 100 mGy 未満の胎児被ばく量は妊娠中絶の理由にするべきではない」としている(レベル5)。

一方，100 mGy 以上の被ばくでは，妊娠 4–10 週(器官形成期)の場合奇形発生率が上昇するとの報告がある<sup>3)</sup>(レベル5)。また 500 mGy 以上の被ばくで重症精神発達遅滞が生じるとの報告<sup>4)</sup>(レベル3)があるが，腹部 CT での胎児被ばく線量は平均 8 mGy，最大 49 mGy と報告されており<sup>2)</sup>(レベル3)，複数回の撮影を行わない限り 100 mGy を超えることはない。よって妊娠中であっても，代替検査，利益と危険性を十分考慮した上で，CT など被ばくを伴う検査を行うことは許容されると思われる。

成人においては 100 mSv 以下の被ばくによる発がんのリスクは極めて低いと考えられているが，胎児および小児では放射線に対する感受性は高く，発がんのリスクに関する報告がある<sup>2, 5, 6)</sup>(レベル3)。10 mGy の胎児被ばくでは小児がんの発生率は自然発生リスクの 40% 高くなると推定されているが，これは小児がんの自然発生頻度 0.2–0.3% を，0.3–0.4% に上昇させ，1,700 例に 1 例の余分ながん死につながるとされている<sup>2)</sup>。また 1 歳の小児が腹部 CT を受けた場合，生涯のがんによる死亡のリスクは 0.18% 上昇すると推定されている<sup>5)</sup>(レベル3)。0–22 歳で CT による骨髄線量が 30 mGy(平均 51.13 mGy)を超えた場合 5 mGy 未満の患者と比し白血病のリスクが 3.18 倍高く，10,000 例の CT で 1 例白血病が多く発生した<sup>6)</sup>(レベル2)。個人レベルでの発がんのリスクは低くなるが，代替検査，利益と危険性を十分考慮する必要がある(表Ⅷ-16)。

表Ⅷ-16 検査別の胎児被ばく線量

検査方法		平均被ばく線量(mGy)	最大被ばく線量(mGy)
単純撮影	頭部	0.01 以下	0.01 以下
	胸部	0.01 以下	0.01 以下
	腹部	1.4	4.2
	腰椎	1.7	10
	骨盤部	1.1	4
	排泄性尿路造影	1.7	10
消化管造影	上部消化管	1.1	5.8
	下部消化管	6.8	24
CT	頭部	0.005 以下	0.005 以下
	胸部	0.06	0.96
	腹部	8.0	49
	腰椎	2.4	8.6
	骨盤部	25	79

(日本産科婦人科学会・日本産婦人科医会，産婦人科診療ガイドライン 産科編 2014，日本産科婦人科学会，2014；58)

## □ 引用文献 □

- 1) 日本産科婦人科学会・日本産婦人科医会. 産婦人科診療ガイドライン 産科編 2014. 日本産科婦人科学会, 2014; 58. (レベル 5)
- 2) Pregnancy and medical radiation. Publication 84. Ann ICRP 2000; 30(Committee report). PM 11108925(レベル 5)
- 3) Streffer C, Shore R, Konermann G, et al. Biological effects after prenatal irradiation(embryo and fetus). A report of the International Commission on Radiological Protection. Ann ICRP 2003; 33: 5-206(Committee report). PM 12963090(レベル 5)
- 4) Miller RW. Discussion: Severe mental retardation and cancer among atomic bomb survivors exposed in utero. Teratology 1999; 59: 234-5. PM 10331525(レベル 3)
- 5) Brenner D, Elliston CD, Hall EJ, et al. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. Am J Roentgenol 2001; 176: 289-96. PM 11159059(レベル 3)
- 6) 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 2012; 380: 499-505. PM 22681860(レベル 2)

## CQ75

## 妊婦に対する MRI 撮像で注意すべきことは？

いずれの時期においても MRI を否定する根拠はないが、妊娠初期においては安全性が完全には確立されておらず、まずは超音波検査を行う。それでも確定診断が得られない場合には単純 MRI を考慮してもよい(レベル 2, 推奨度 C1)。

造影 MRI は禁忌ではないが、代替検査よりも有益性が十分上回ると判断された場合のみ考慮する(レベル 4, 推奨度 C2)。

妊婦に対する MRI は、日本放射線専門医会の『画像診断ガイドライン 2003』<sup>1)</sup>(レベル 5)では、妊娠初期(15 週までの器官形成期)においては安全性が確立されておらず、配慮が必要であるとされている。一方、Greenhalgh らの報告<sup>2)</sup>(レベル 2)では、妊娠初期の安全性は確立していないが、同時に否定する根拠もないとされている。また、ACR(American College of Radiology)では妊娠初期を含めていずれの時期においても撮像可能とされている<sup>3)</sup>(レベル 2)。

『画像診断ガイドライン 2012』<sup>4)</sup>(レベル 5)では妊婦の急性腹症に対してはまずは超音波検査を行うことを推奨(推奨度 B)、確定診断が得られない場合は単純 MRI を考慮してもよい(推奨度 C1)とされている。

MRI でのガドリニウム造影剤は禁忌ではないが、CT でのヨード造影剤が class B(動物実験もしくはヒト妊婦でリスクの存在が確認されていない)に分類されているのに対して、ガドリニウム造影剤は class C(潜在的なリスクはあるが妊婦への使用が正当化される場合もある)とされており<sup>5)</sup>(レベル 4)、画像診断ガイドライン 2012<sup>4)</sup>(レベル 2)では、単純 MRI で診断が困難な場合は単純 CT または造影 CT を考慮してもよいとしている(推奨度 C1)。また Wieseler らの妊婦に対する画像検査のアルゴリズム<sup>6)</sup>(レベル 5)においても MRI の代替検査として低線量の造影 CT を考慮している。

## □ 引用文献 □

- 1) 日本医学放射線科専門医会. 画像診断ガイドライン, 2003; 197. (レベル 5)
- 2) Greenhalgh R, Punwani S, Taylor SA. Is MRI routinely indicated in pregnant patients with suspected appendicitis after equivocal ultrasound examination? Abdom Imaging 2008; 33: 21-5. PM 17874265(レベル 2)
- 3) Kanal E, Barkovich AJ, Bell C, et al. ACR guidance document for safe MR practices: 2007. Am J Roentgenol 2007; 188: 1447-74. PM 17515363(レベル 2)
- 4) 日本医学放射線科専門医会. 画像診断ガイドライン, 2012; 354-5. (レベル 5)
- 5) Jaffe TA, Miller CM, Merkle EM. Practice patterns in imaging of the pregnant patient with abdominal pain: a survey of academic centers. Am J Roentgenol 2007; 189: 1128-34. PM 17954650(レベル 4)
- 6) Wieseler KM, Bhargava P, Kanal KM, et al. Imaging in pregnant patients: examination appropriateness. Radiographics 2010; 30: 1215-29. PM 20833847(レベル 5)