

腸管気腫症のマネージメント

作成者：JCHO 東京城東病院 総合内科 中西 雄紀
監修者：JCHO 東京城東病院 総合内科 森川 暢
本橋 伊織
松本 真一

分野：消化器
テーマ：治療

症例：高血圧・脂質異常症・不眠症で他院通院中のADL自立の83歳女性

- ▶ 受診9日前から発熱、湿性咳嗽を認め、数日前から咳が悪化した。受診当日かかりつけで施行した胸部X線で肺野異常影を指摘され、当院外来を紹介受診した

(既往歴) 腹部手術歴なし

(内服薬) シルニジピン5mg、トリアゾラム
0.25mg、プラバスタチン5mg

(生活歴) 喫煙歴なし



症例：高血圧・脂質異常症・不眠症で他院通院中のADL自立の83歳女性

▶ vital signs

BT 36.5℃、 BT 148/72mmHg、

HR 72/min整、 RR 15/min、

SpO2 96% (RA)

▶ 右胸部背側で湿性ラ音を聴取する

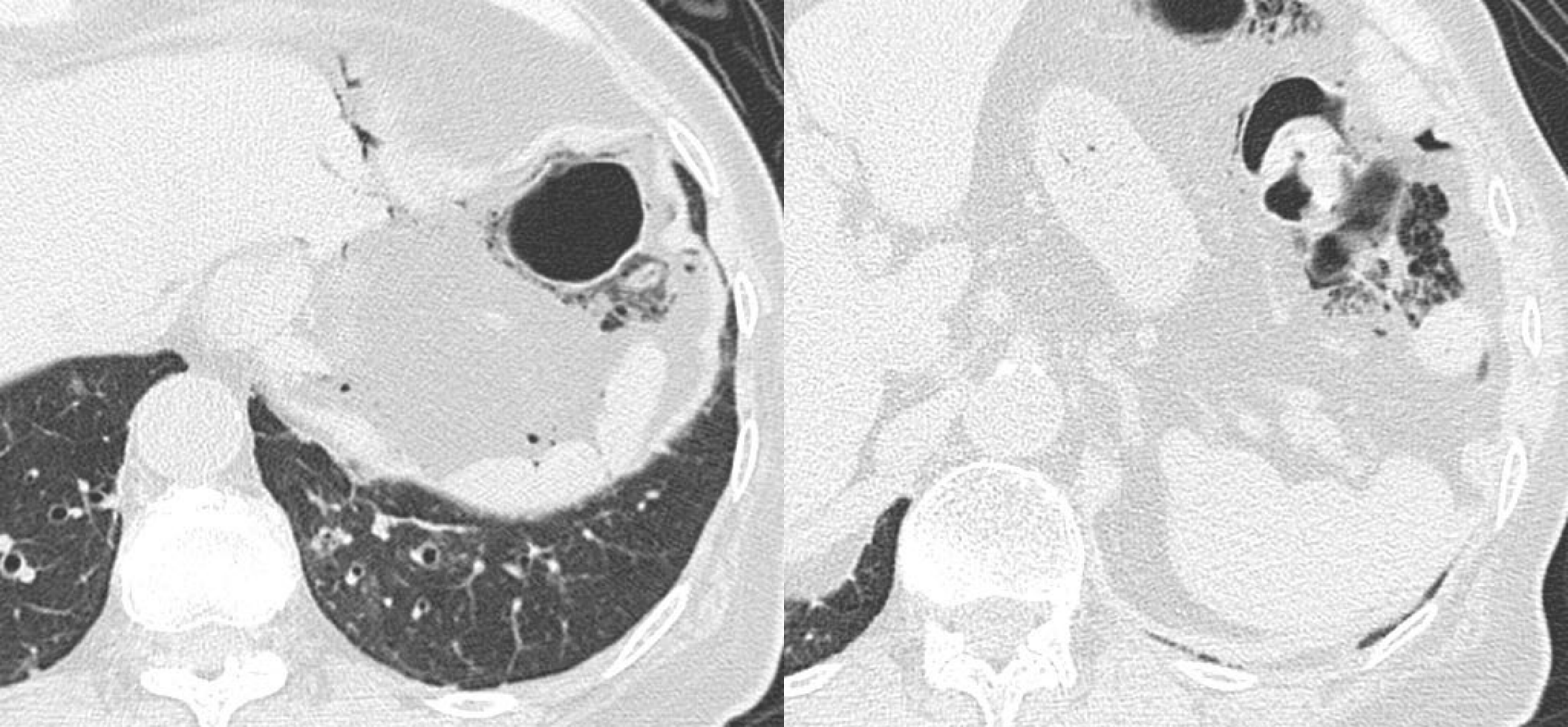
▶ 胸部X線で右中下肺野浸潤影～粒状影



粒状影もあり胸部CTをチェックすると…

- ▶ 右上葉S3に小葉中心性の粒状影を認める
- ▶ このまま下にスクロールしていったところ…





消化管穿孔...??

- 問診のときに腹部症状は全く訴えていなかった…
- 腹部所見も特に問題なかったはず…
- CTを確認した上で再度、腹部症状、腹部所見を確認したが…
- やはり症状、所見ともみられなかった…

CLINICAL QUESTION

偶発的に発見された腸管気腫・腹腔内遊離ガスを見た時に

- ▶ そもそも腸管気腫症とは？
- ▶ どのようにマネージメントするのか？

今回のスライドを通して

➤ 目標

腸管気腫を理解し、マネージメントができる

➤ 目的

#1. 腸管気腫の背景疾患、特に鑑別すべき病態を言える

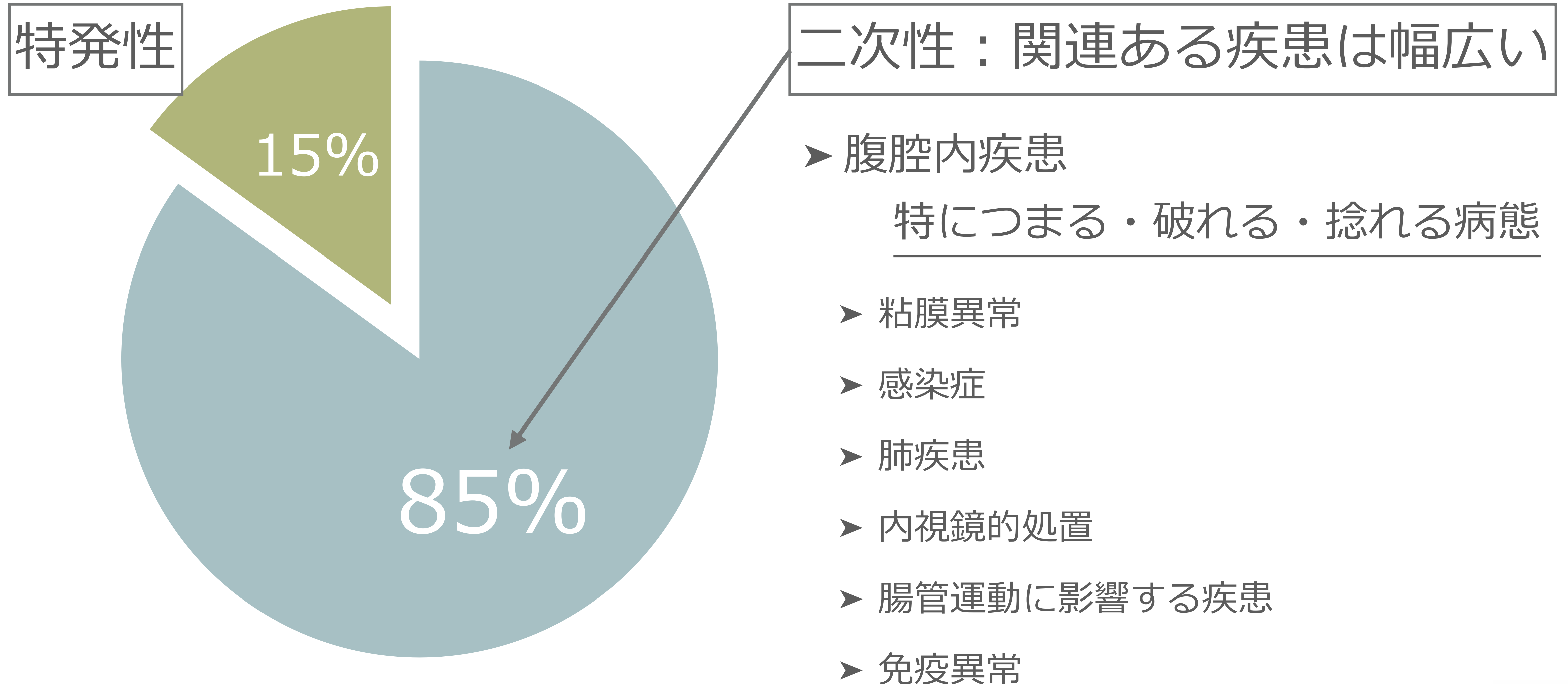
#2. そのための評価項目を挙げられる

#3. 最終的に方針を立てられる

Pneumatosis intestinalis : 腸管気腫

- ▶ 表記は多数あるが、いずれも腸管壁内にガスがある状態
 - pneumatosis cystoides intestinalis • lymphopneumatosis
 - intramural gas • pseudolipomatosis • intestinal emphysema
 - bullous emphysema of the intestine • pneumatosis coli

頻度は自覚症状がないこともあり不明



腸管気腫の背景

➤ Benign/Life threatening で分類

➤ Life threatening causes

- ・ 腸管虚血
- ・ 腸間膜血管疾患
- ・ 腸管閉塞（絞扼性）
- ・ 腸炎
- ・ 腐食剤摂取
- ・ 巨大結腸
- ・ 外傷
- ・ 臓器移植（骨髄）
- ・ 膠原病性血管疾患

APPENDIX I. Causes of Pneumatosis Intestinalis in the Adult: Benign and Life-Threatening Causes and Associations

A. Benign causes

Pulmonary

- Asthma
- Bronchitis
- Emphysema
- Pulmonary fibrosis
- Positive end-expiratory pressure (PEEP)
- Cystic fibrosis

Systemic disease

- Scleroderma
- Systemic lupus
- AIDS

Intestinal causes

- Pyloric stenosis
- Intestinal pseudoobstruction
- Enteritis
- Peptic ulcers
- Bowel obstruction
- Adynamic ileus
- Inflammatory bowel disease
- Ulcerative colitis
- Crohn's disease
- Leukemia
- Perforated jejunal diverticulum
- Whipple's disease
- Intestinal parasites
- Collagen vascular disease (especially scleroderma)
- Diverticulitis

Iatrogenic

- Barium enema
- Jejunioileal bypass
- Jejunostomy tubes
- Postsurgical anastomosis
- Endoscopy

Medications

- Corticosteroids
- Chemotherapeutic agents
- Lactulose
- Sorbitol
- Voglibose

Organ transplantation

- Bone marrow
- Kidney
- Liver
- Cardiac
- Lung
- Graft versus host

Primary pneumatosis

- Idiopathic (up to 15% of cases and usually involves the colon)
- Pneumatosis cystoides intestinalis

B. Life-threatening causes

Intestinal ischemia

Mesenteric vascular disease

Intestinal obstruction (especially strangulation)

Enteritis

Colitis

Ingestion of corrosive agents

Toxic megacolon

Trauma

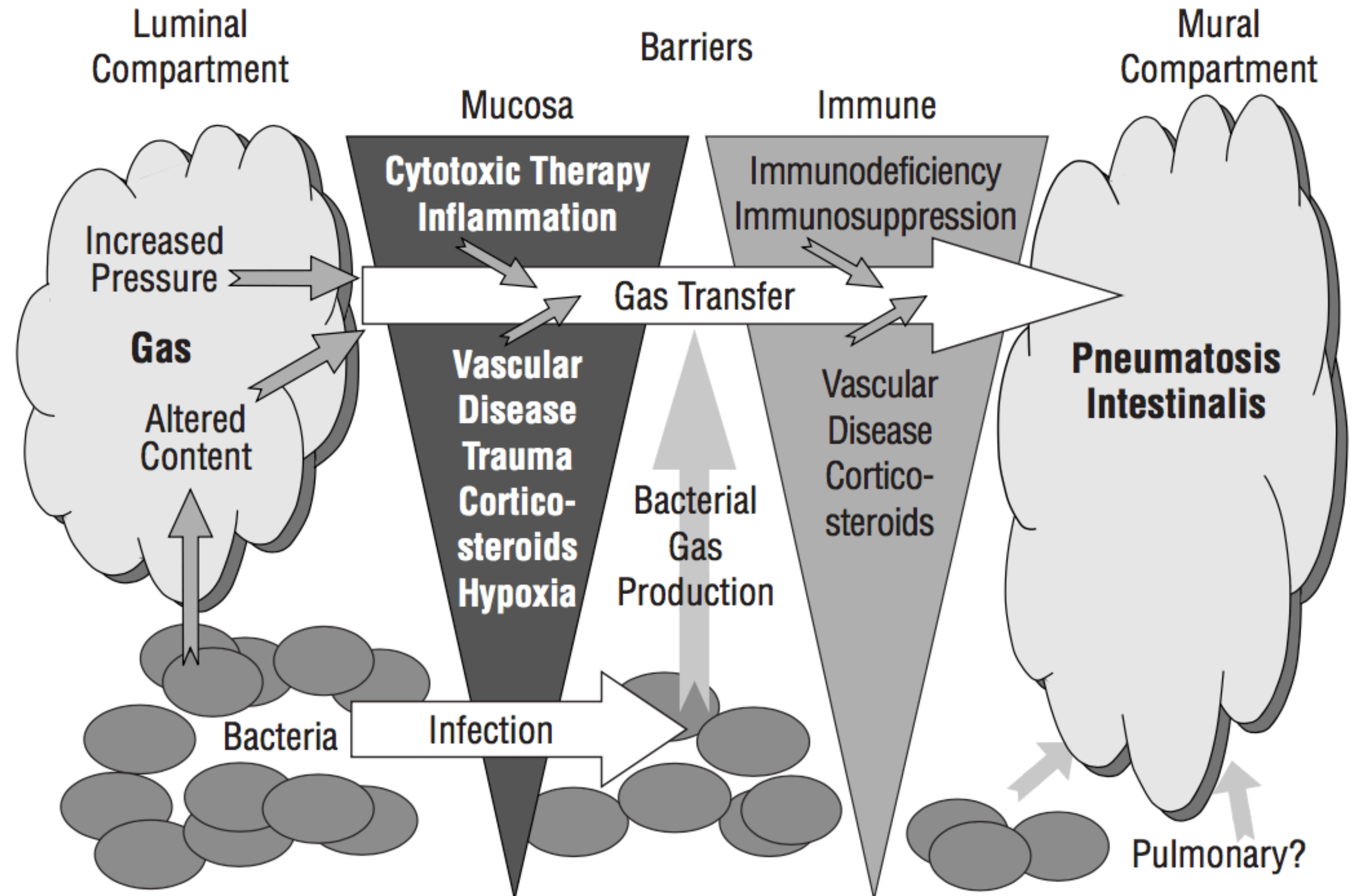
Organ transplantation (especially bone marrow transplants)

Collagen vascular disease

腸管気腫の形成は不明：複数の機序・議論は分かれている

①機械的要因

- ・ 腸管内圧、粘膜損傷の結果、
腸管内ガスが壁内に入る
漿膜を破って腸間膜血管をたどり
壁内に入る
- ・ COPDと関連性、咳による肺胞
の破綻から後腹膜・腸間膜を
たどり、最終的に壁内に達する

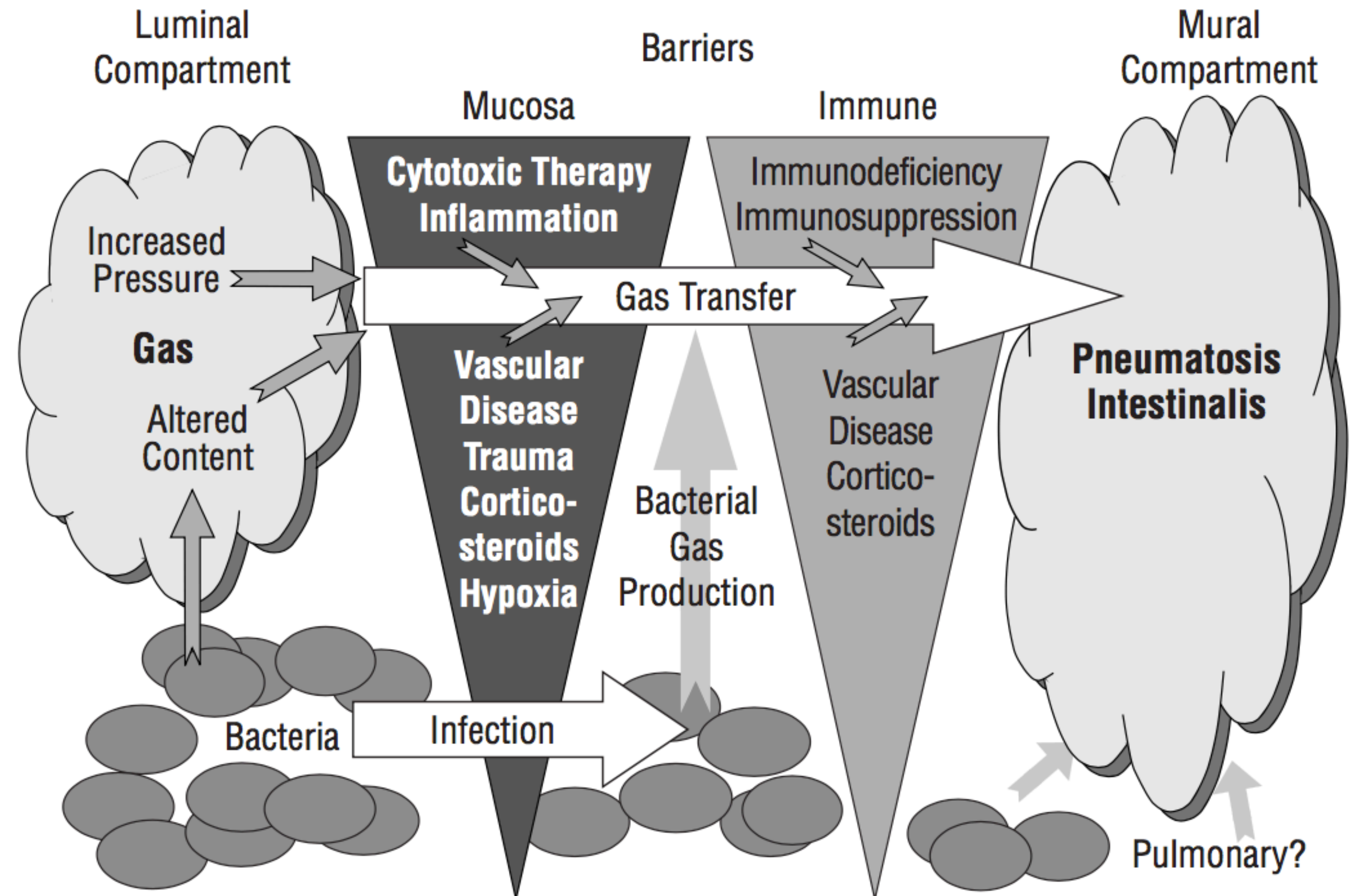


Arch Surg. 2003 Jan;138(1):68-75.

腸管気腫の形成は不明：複数の機序・議論は分かれている

②細菌性・生化学的要因

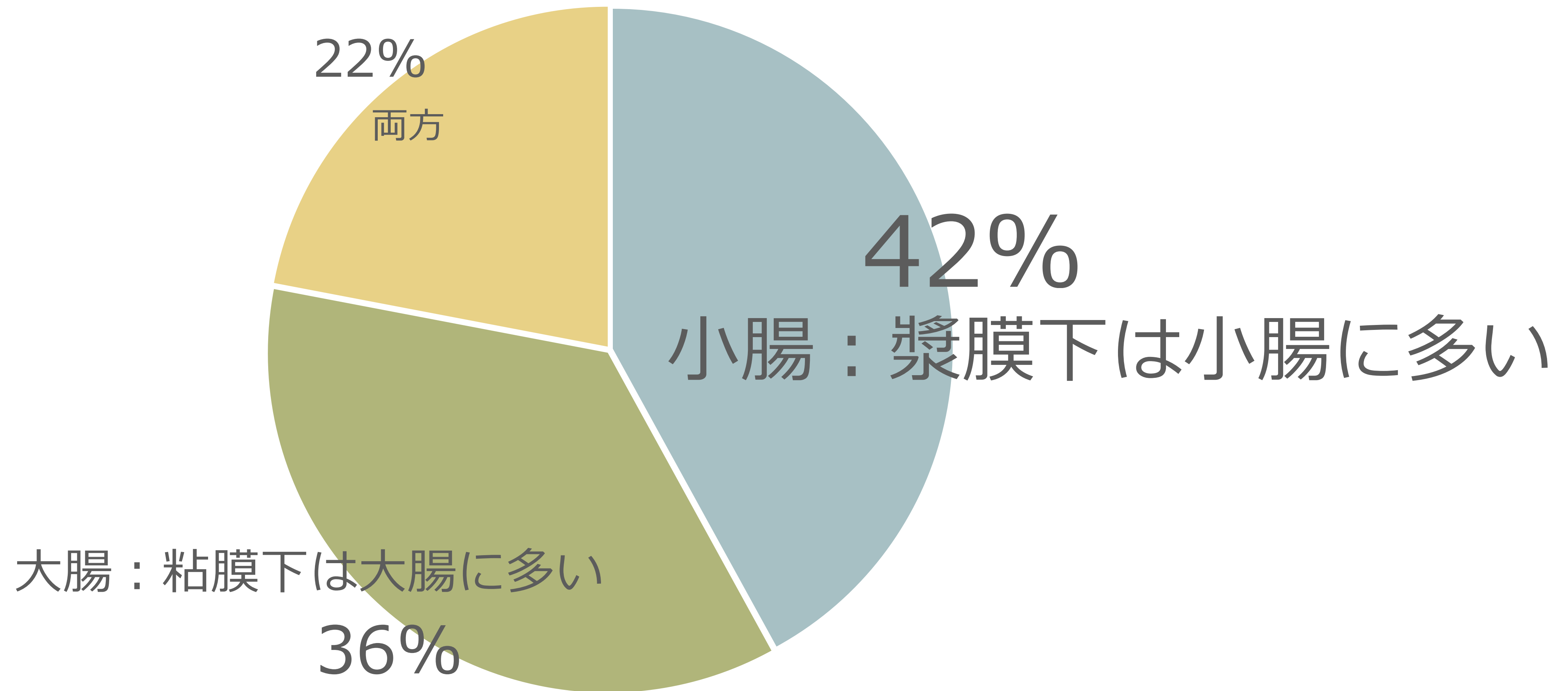
- ・ガス産生菌が壁内へ到達
水素ガスを産生、酸素を代謝し
腸管ガス構成を変え、低酸素が
気腫形成を進展させる
- ・腸内細菌が炭水化物などの
発酵で水素ガスを産生、ガスの
圧で直接壁内に達する



Arch Surg. 2003 Jan;138(1):68-75.

発生部位：腸管ならどこでも発生する

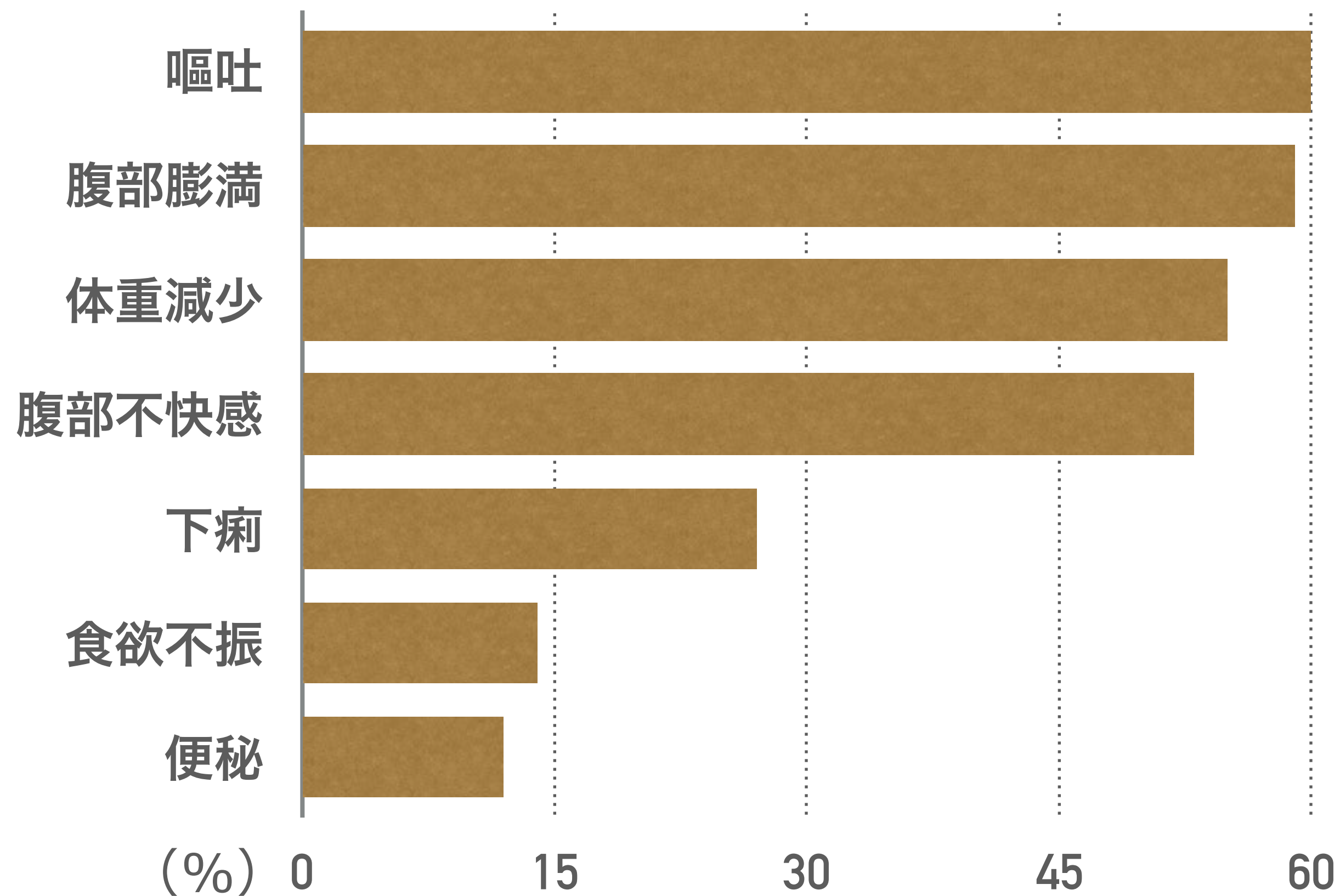
- 919例の腸管気腫を調べた研究：粘膜、粘膜下、漿膜下の3層でみられる



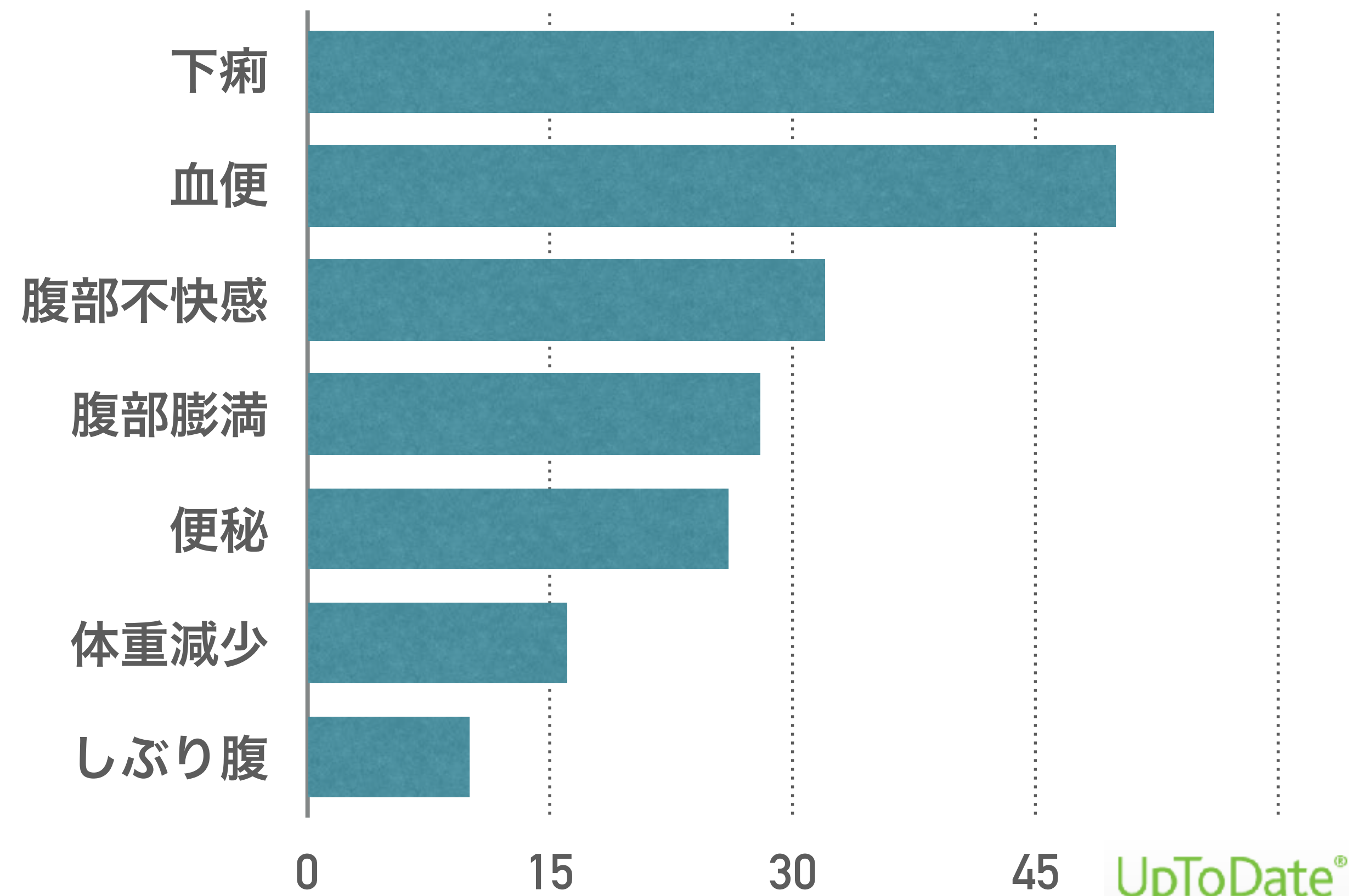
臨床症状：ほとんどが無症状

- 腸管気腫に関連する症状 or 腸管気腫に関連する基礎疾患による症状
- 腸管気腫に関連する症状は部位で異なる

小腸



大腸



腸管気腫の合併症の頻度：約3%

- ▶ 気腫の浸潤による小腸・大腸閉塞、捻転、腸重積、嚢胞の虚脱による癒着、粘膜の潰瘍化による血便
- ▶ 気腹症（腹腔内遊離ガス）は漿膜下嚢胞の破裂によるとされる

病歴・所見

➤ 病歴

- ・ 背景の病因、腸管虚血や閉塞になるリスク因子を確認

➤ 所見

- ・ 合併症がなければ腹部所見は正常、わずかに腹部の張りを感じることはある
- ・ 約10%では触診や直腸診で腫瘤をふれることもある
- ・ 腸管虚血や閉塞がある場合は、強い腹部の張り、腹膜刺激症状を認める

血液検査：正常であることが多い

➤ 腸管の虚血や梗塞があれば

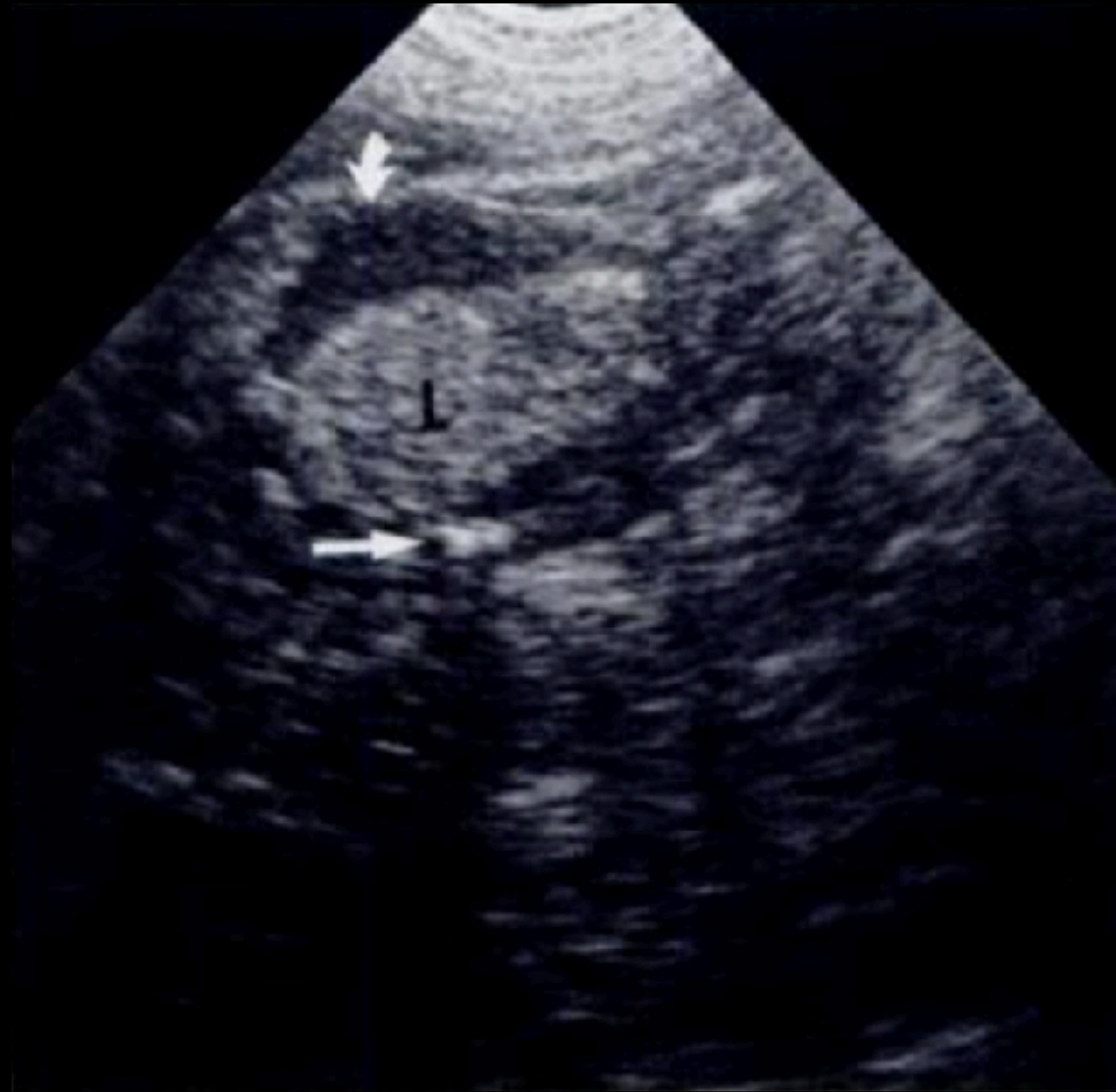
- ・ WBC上昇、Htc上昇、代謝性アシドーシスなど

画像検査

➤ 腹部X線

- ・ 腸管壁内ガスが線状、曲線状、円状に見える
- ・ 約9%で気腹症（腹腔内遊離ガス）がみられる

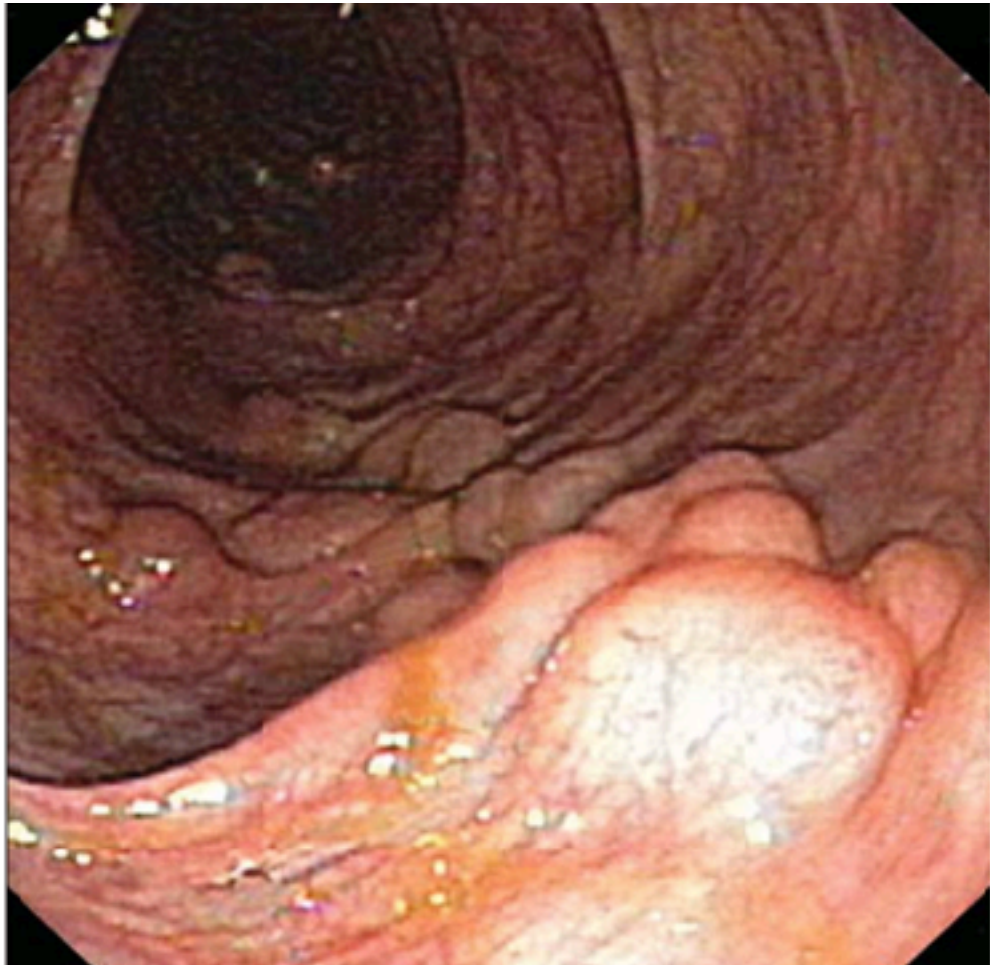
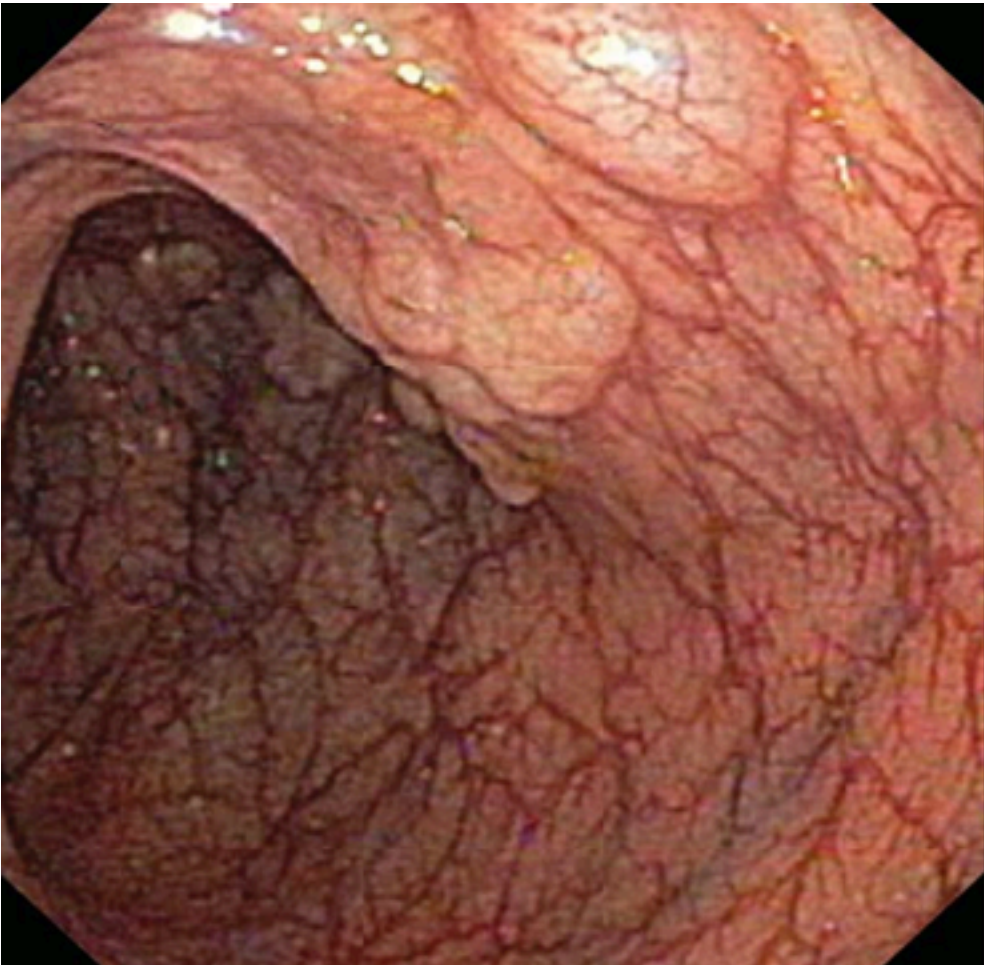
腹部エコー：音響陰影を伴い高振幅ガスエコーとしてみえる



- ▶ X線より感度は高い
- ▶ 曲線矢印が非対称性の壁肥厚、直線矢印が音響陰影を伴う壁内ガス、黒矢印が壁内ガス

画像検査：内視鏡

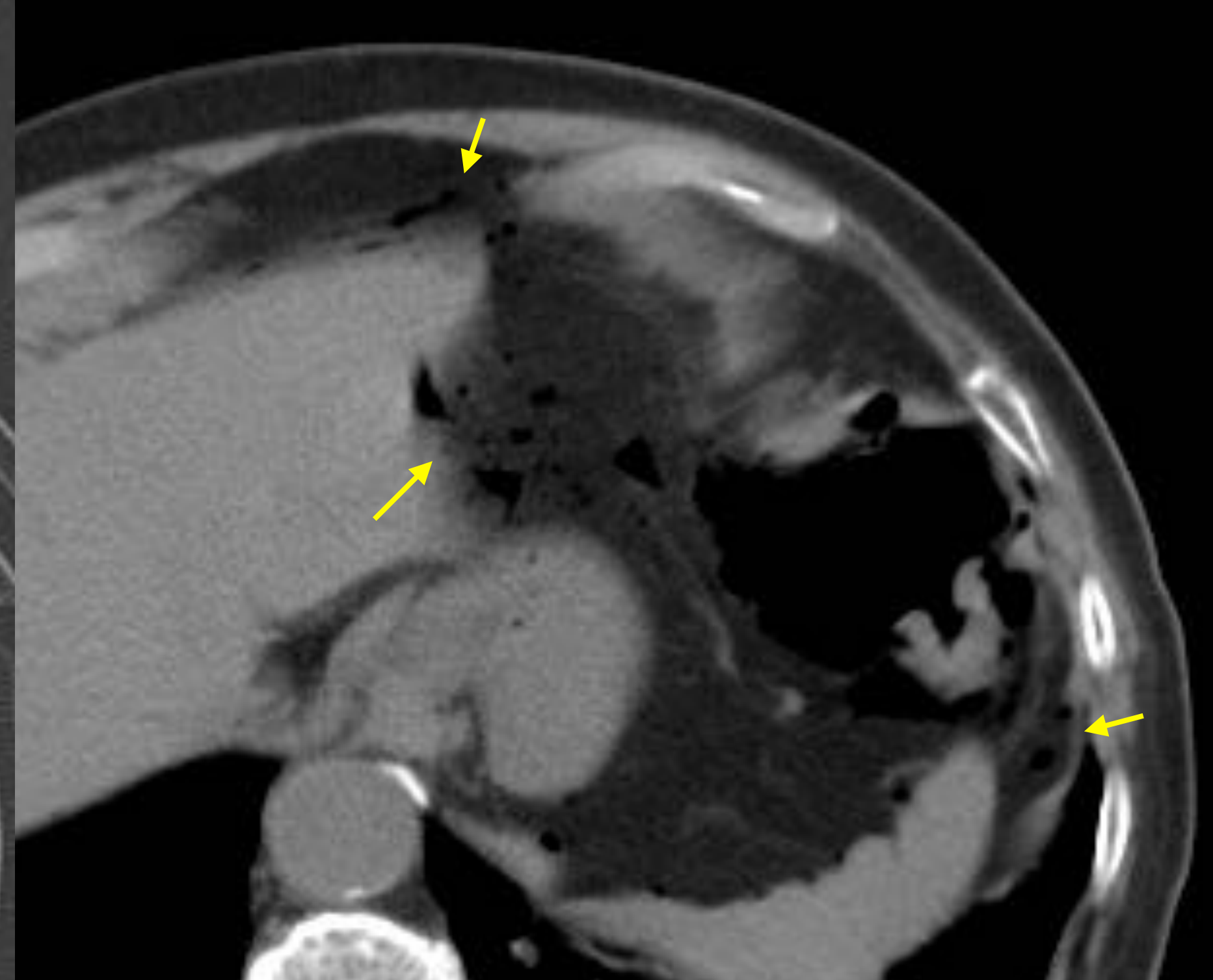
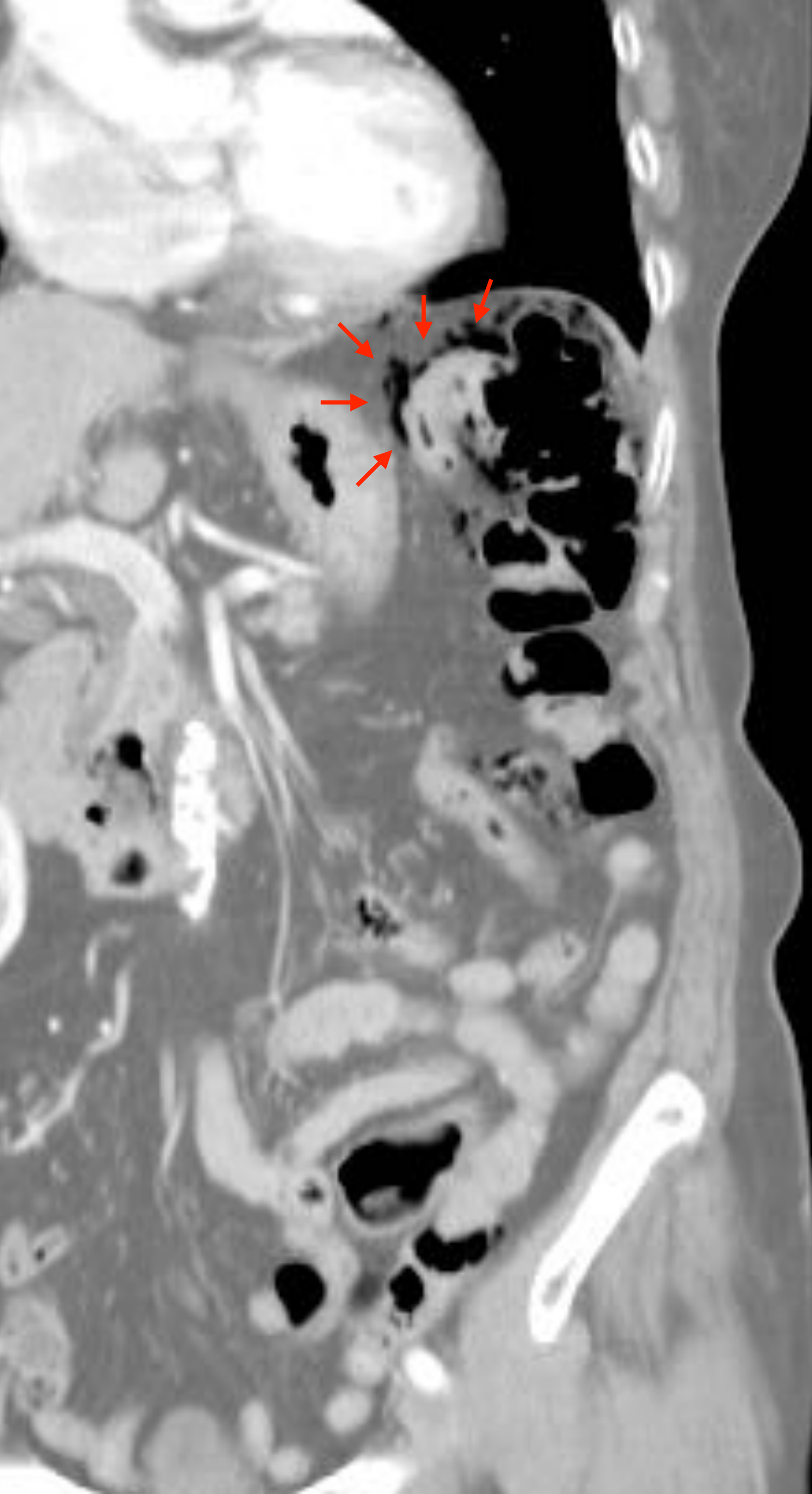
- ▶ スクリーニングで偶然発見される
- ▶ 嚢胞は数mm~数cmと様々
- ▶ 粘膜下嚢胞はやや青みがかっている
- ▶ 内視鏡所見からはポリープ様にみえるため、内視鏡所見からの鑑別（右表）



mucosal lesions	neoplastic	adenoma
		carcinoma
	non-neoplastic	hyperplastic (metaplastic) polyp
		juvenile (retention) polyp
		Peutz-Jeghers polyp
		inflammatory polyp
		normal epithelium (mucosal autoplasy)
submucosal lesions	colitis cystica profunda	
	pneumatosis cystoides intestinalis	
	lymphoid polyp	
	lipoma	
	carcinoid	
	metastasis	
Modified from (9)		
Folia Gastroenterol Hepatic 2005;3(2):68-73		

CT所見：腸管気腫 ≠ 腸管虚血

- CTはX線、USより感度が高い
- 造影CTは背景の病因、合併症の検索も含めた診断に有用
- 所見は、腸内膜に隣接して円周状に空気が集まり、腸壁に平行して存在
- air-contrast levelやair-fluid levelを作らずに管腔内の空気と一緒に線状に空気が集まってみえる
- 腸管気腫の部位、線状か円周性かの形態、腹腔内遊離ガス（気腹症）の存在から、CTで腸管気腫の臨床的な悪化は予測できない



本症例のCT所見

- ▶ 腸管の壁に沿ってガスが集まって存在する（↑）
- ▶ 腹腔内遊離ガスを伴う（↑）

CT所見：腹腔内遊離ガス ≠ 消化管穿孔

- 腸管気腫の腹腔内遊離ガスは嚢胞の破裂による
→ 真の腸管穿孔ではなく良性の腹腔内遊離ガス
- 腹腔内ガスを認めた場合の鑑別（右表）

asymptomatic	pneumatosis cystoides intestinalis
	small bowel diverticulosis
	peritoneal dialysis
	post laparotomy/laparoscopy
	gynaecological source
	mechanical ventilation
	status epilepticus
	etc.
with signs of peritonitis	hollow organ perforation
	penetrating abdominal injury
	peritonitis caused by gas-producing bacteria, rupture of absces
pseudoperitoneum	Chilaiditi sign
	subdiaphragmatic absces
	basal lung plate atelectasis
	etc.

腸管気腫34例の検討

- 臨床的に腸管梗塞15例（34例中）、うち14例では腹痛や膨満症状

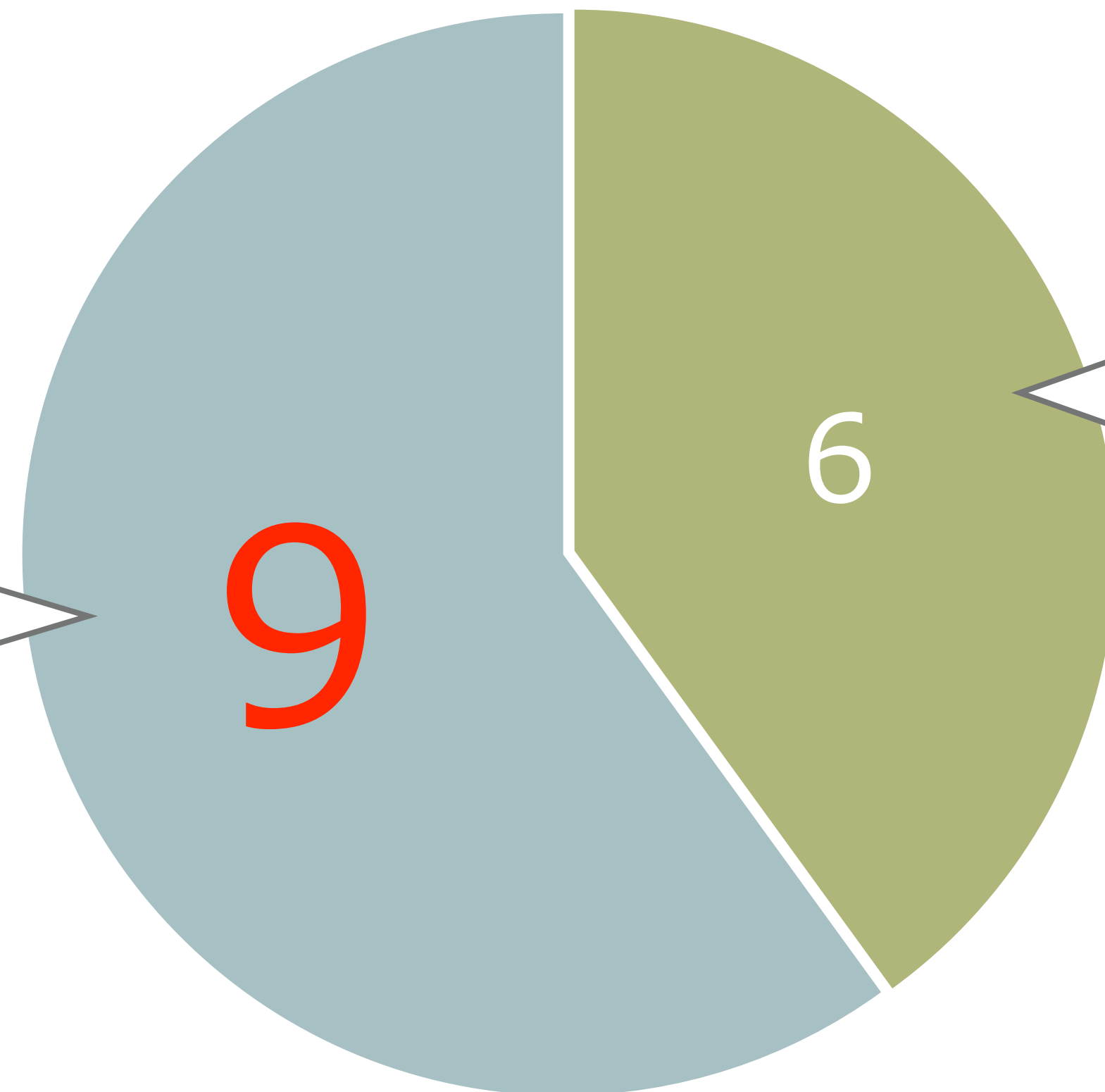
15例の内訳

腸管梗塞（+）

- ・ 3例：腸管切除
- ・ 6例：梗塞の合併症で死亡

CT所見

- ・ 3/9で腹腔内遊離ガス（+）
- ・ 4/9で門脈・腸間膜静脈ガス（+）



腸管梗塞（-）

- ・ 3例：手術で部分的な虚血
- ・ 3例：手術なしで改善

CT所見

- ・ 3/6で腹腔内遊離ガス（+）
- ・ 門脈・腸間膜静脈ガスなし

腸管気腫34例の検討

- 腸管気腫が腸管梗塞を常に示唆するわけではない
- 門脈・腸間膜静脈ガスは腸管気腫単独より腸管梗塞の可能性を高める

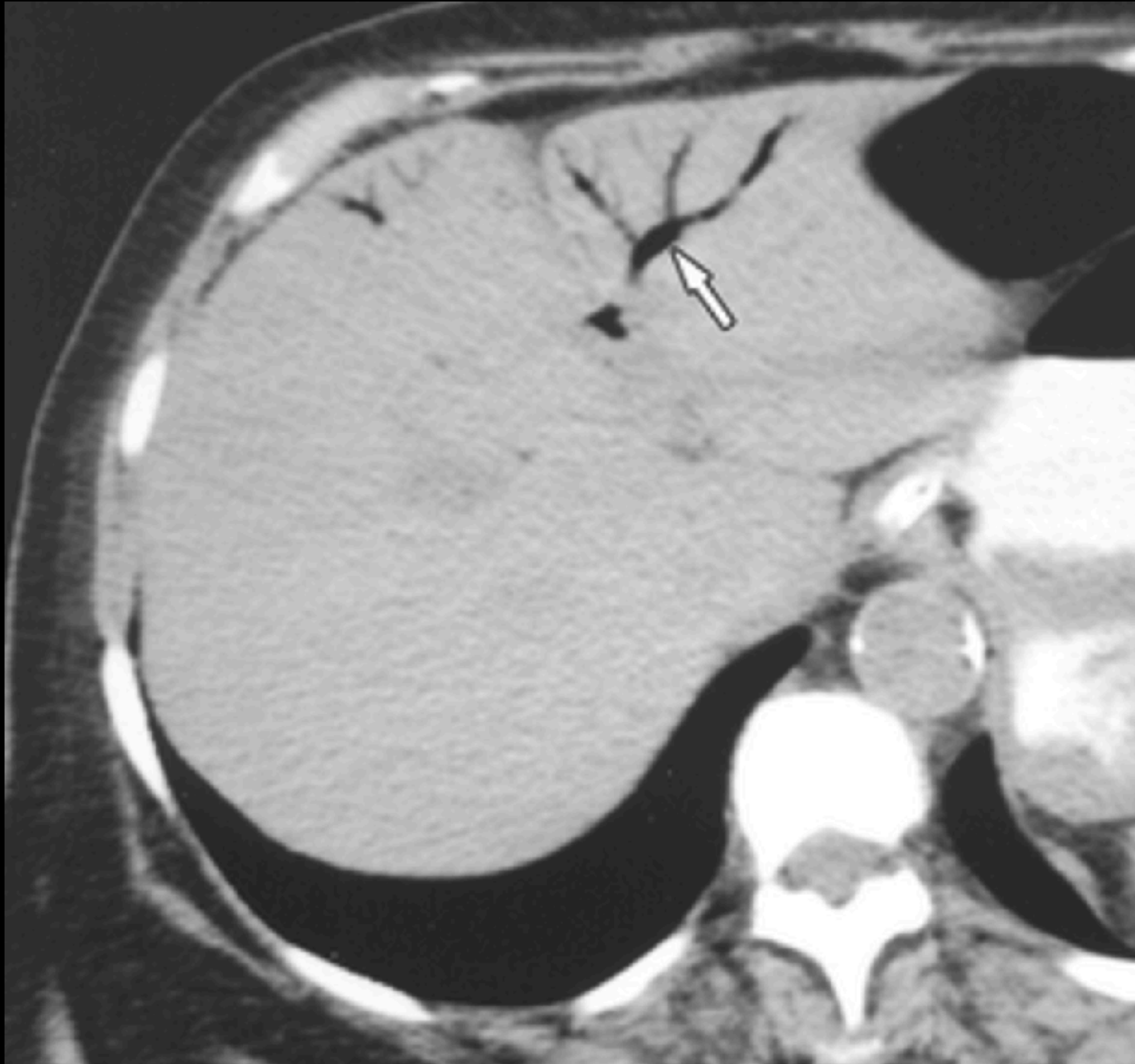
着目するCT所見

- ▶ 腸管気腫患者での壁の造影不良、門脈ガスの存在は腸管虚血が示唆される

腸管虚血を示唆する

門脈・腸間膜ガスとは？

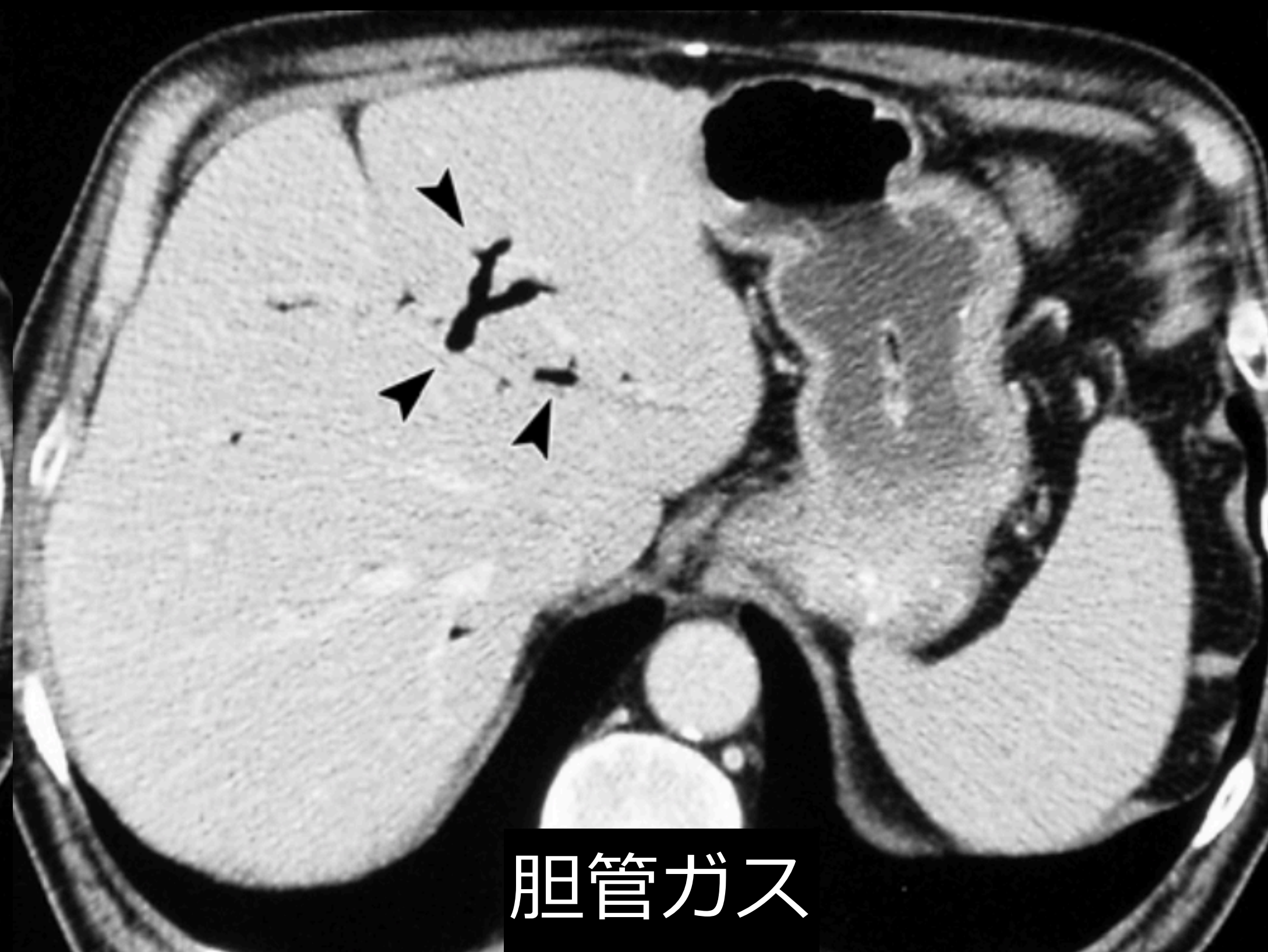
門脈ガスと思ったら？胆管ガスではない？



- ▶ 門脈ガスと思ったら胆管ガスとの鑑別
- ▶ 腸管気腫患者の過去の文献では門脈ガスを伴う場合、死亡率が37%であった



門脈ガス



胆管ガス

- ▶ 胆管ガスとの鑑別
- ▶ 門脈は肝末梢へ広がり、胆管は肝中心へ向かう
- ▶ 門脈・腸間膜ガスは致死的となる病態との区別に有用だが、必ずしも虚血ではないこともある

着目するCT所見：門脈・腸間膜静脈ガス

▶ しかし30%の腸管気腫患者で門脈ガスは特発性に認める

▶ 虚血以外での門脈ガス

Mesenteric abscess formation, portomesenteric thrombophlebitis, sepsis, abdominal trauma, severe enteritis, cholangitis, chronic cholecystitis, pancreatitis, inflammatory bowel disease, and diverticulitis and after gastrointestinal surgery or liver transplantation are some of the various nonischemic clinical conditions that have been associated

with hepatic portal and portomesenteric venous gas [15, 21, 22, 24–27].

腸間膜膿瘍・敗血症・腹部外傷
重症腸炎・胆管炎・慢性胆嚢炎
膵炎・炎症性腸疾患・憩室炎
腹部術後・肝移植後

腸管気腫 and/or 門脈ガスのある74例の検討

➤ 74例の内訳

機械的原因 (n=28)

急性腸間膜虚血 (n=23)

特発性 (n=19)

Table 1 Characteristics: Exploratory Series

Characteristic	Mechanical	Ischemic	Benign
Number (% of total)	28 (38%)	23 (31%)	19 (26%)
Age, average	60 (32-84)	67 (40-89)	57 (28-80)
<u>Pneumatosis intestinalis (PI)</u>	<u>17 (61%)</u>	<u>22 (96%)</u>	<u>15 (79%)</u>
Small bowel	9	17	6
Large bowel	9	11	10
<u>Portal Venous Gas (PVG)</u>	<u>10 (36%)</u>	<u>13 (57%)</u>	<u>9 (47%)</u>
Both PI & PVG	3 (11%)	12 (52%)	7 (37%)
Free Air	9 (32%)	2 (9%)	1 (5%)

- 虚血では門脈ガスの割合は高いが、いずれも認めている
- 腸管気腫and/or門脈ガスのある診断的開腹術のした症例の約30%は治療的な開腹術は必要としなかった

CT画像のチェックポイント：腸管気腫以外に

- ☑ 壁肥厚・周囲脂肪組織濃度上昇
- ☑ 腸管拡張
- ☑ 造影欠損
- ☑ 動脈・静脈閉塞
- ☑ 門脈・腸間膜静脈ガス
- ☑ 腹水

生命を脅かす危険なsignの可能性↑

治療を選択するために何を評価するか Emergent Management

診断・治療のために緊急手術を要する状態かどうか見極める

- ▶ 腹膜炎の所見（腹部の緊張、反跳痛、振動で痛みが悪化）
- ▶ 代謝性アシドーシス（動脈pH<7.3、 HCO_3^- <20mmol/l）
- ▶ Lac>2.0mmol/l
- ▶ 門脈ガス

→ 該当すれば **診断的な開腹術** を行う

腸管気腫 and/or 門脈ガスのある74例の検討

Table 6 Univariate Analysis of Selected Characteristics Distinguishing Ischemic and Benign Subgroups

Characteristic	<i>p</i> value	Odds ratio	95% CI
CAD ^a	0.02	5.8	1.3-25.6
PVD ^b	0.005	16.5	1.9-145.0
Abdominal pain	0.01	9.5	1.7-52.1
Lactate ≥3.0 mg/dl	0.006	13.8	1.6-122.0
Small Bowel PI	0.04	5.1	1.2-21.4
Vascular Disease Score ≥4.0	<0.0005	— ^c	— ^c

^a Coronary artery disease

^b Peripheral vascular disease

^c Cannot calculate due to presence of cells in contingency tables with value(s) equaling zero

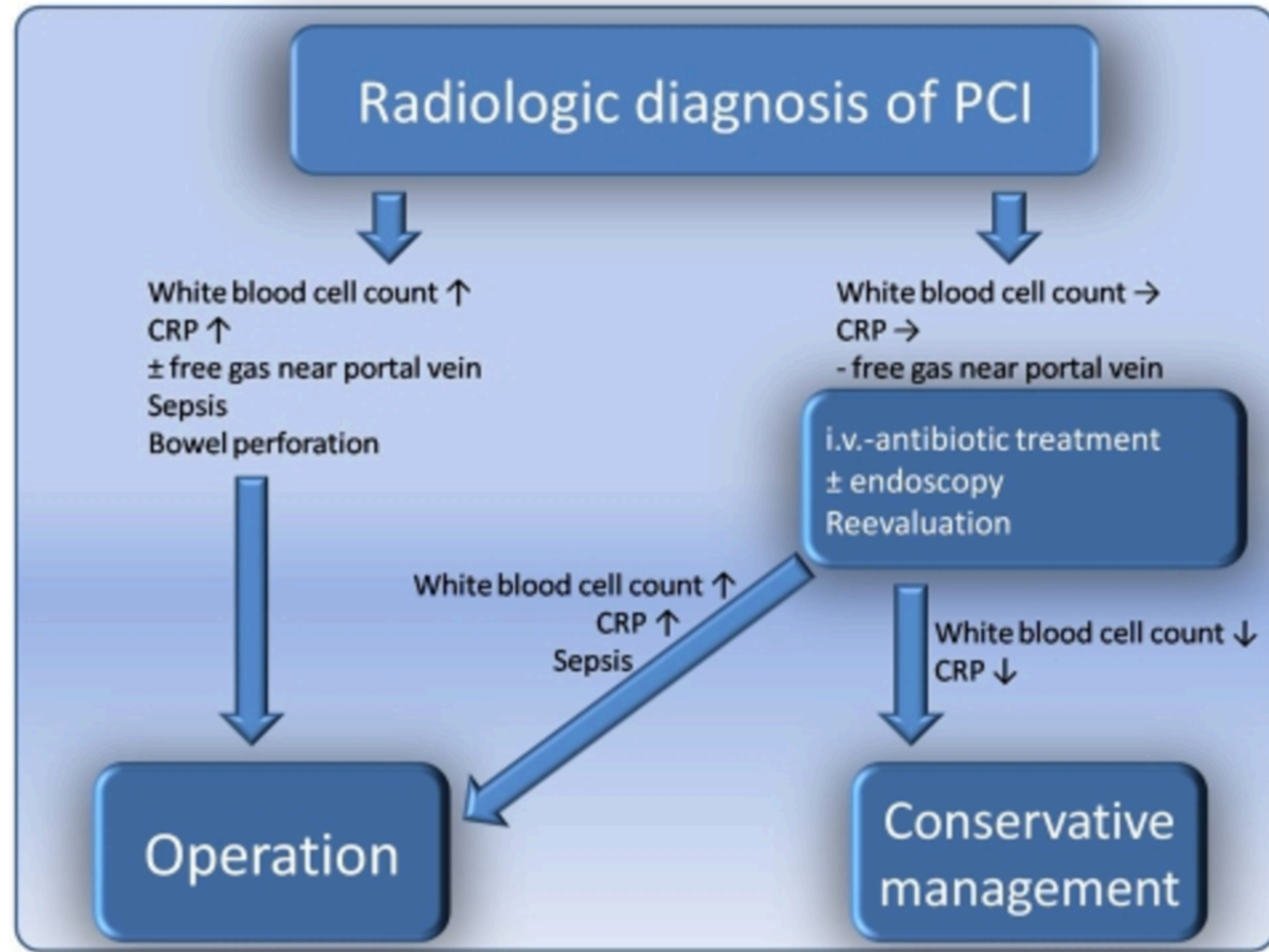
Table 7 Calculation of Vascular Disease Score

Category	Characteristic	Points
History	Total vascular risk factors: smoking, diabetes, hypertension, hyperlipidemia	0.5 for each
	Coronary artery disease	2
	Peripheral vascular disease	2
	At risk for low-flow state to gut (moderate/severe CHF, arrhythmia, sepsis, IV pressors)	2
	Vasculitis or venous occlusion	2
Physical Exam	Abdominal pain or abnormal abdominal exam if intubated/sedated	1
Laboratory	Lactate ≥3.0 mg/dL	3
Radiology	Small bowel pneumatosis	1
	Total points possible	15

➤ 手術を要する病態の見極めが重要、血管病変のスコア、乳酸値は参考になる

腸管気腫のアルゴリズム

- ▶ 腸管気腫+a (以下)
 - ・ 血液検査で炎症のパラメータ上昇
 - ・ 敗血症のサイン
 - ・ 腹膜炎、腸管穿孔、門脈ガス
- 開腹術の適応
- ▶ 最初に適応がなくても12-24hで再評価する



治療を選択するために何を評価するか Emergent Management

- ▶ 虚血・穿孔など緊急を要する病態では早期に手術する必要がある
- ▶ 一方で症状のない腸管気腫など明らかな開腹術の適応のない場合の手術は患者の状態を悪くする可能性もあり、迅速かつ適切に判断する

治療を選択するために何を評価するか Non Emergent management

- 該当する項目がなければ保存的に治療する
- 無症状または軽度であれば外来で管理
- 中等度から重度では入院で管理
- 診断的開腹術が必要な場合は症状・状況に応じて対応する

その他のマネージメント

- 症状に関わらず全患者で腸管気腫の背景にある原因を治療する
- 無症状では追加治療は必要ない
- 軽度の症状を呈する患者では
 - ①抗菌薬、②成分栄養の使用を推奨
- 中等度から重度の症状を呈する患者では
 - ①抗菌薬、②成分栄養、③酸素吸入を推奨

原因への介入

- ▶ 原因となる薬剤の中止… α -GI、分子標的薬（ベバシズマブ、スニチニブ）
- ▶ 中止により腸管気腫が改善したとする報告がある

治療①：抗菌薬

- 腸管気腫の臨床的症状、画像の改善まで抗菌薬を3ヶ月まで継続
- メトロニダゾール（MNZ：500mg TID）を推奨（case reportを元に）
- MNZの注意点
 - ・ 副作用（嘔気、嘔吐、下痢、神経障害） ・ アルコールを避ける
- 抗菌薬中止後に再発した患者では長期の再治療が有効
- MNZが使用できない場合
 - ・ アンピシリン ・ テトラサイクリン ・ バンコマイシン を推奨

治療②：成分栄養

- 成分栄養で腸管気腫が改善した報告がある

2例でのcase series：内科的治療で再発した腸管気腫において、成分栄養を開始した4日以内に症状が改善、2週時点の内視鏡で嚢胞の改善を認めた

- 2週間継続する

- おそらく腸内細菌叢の変化によると推測される

- 高残渣食は再発に関連

治療③：酸素療法

➤ 酸素吸入

- ・ PaO₂ : 200-350mmHgに達するようにFiO₂ : 0.55-0.75を4-10日間

➤ 10日間の酸素吸入でも症状が持続する場合は、3日間高圧酸素療法を推奨

➤ 高圧酸素療法：2.5atmを2.5時間を連日

➤ 最適な量や期間は不明、酸素毒性のリスクもある

➤ 根拠として

①ガスを含む嚢胞形成に寄与する腸内の嫌気性菌に酸素は毒となる

②ガスを含む嚢胞の構成は酸素以外が主である

フォローアップ

- ▶ 壁内ガス・嚢胞は時間経過で自然に消退する
- ▶ 画像フォローアップ（CT）は症状が消退した時点、画像的に改善するまで1-3ヶ月ごとに行う

予後

- 30-40%で18ヶ月以内に内科的治療の選択に関わらず再発するとされる
- 内科的治療でも症状が残る場合、腸管気腫による合併症（閉塞、穿孔、腹膜炎）に進展した場合は手術
- 手術は有効だが、術後に腸管気腫が悪化する報告もある

症例の経過①

- ▶ 外科コンサルトし、下部消化管穿孔の可能性は完全には否定できないとの判断からメロペネム投与開始とした
- ▶ しかし、腹部症状・所見とも全く出現せず経過し、臨床的に否定できると考え、第5病日にメロペネムは終了した
- ▶ 喀痰培養でインフルエンザ桿菌陽性となり、肺炎治療にシフトした

症例の経過②

- 第7病日から低残渣食を開始も問題はなかった
- フォローアップCTでは腸管気腫、腹腔内遊離ガスの減少を認め、退院した
- 約1ヶ月時点でのCTでは腹腔内遊離ガスは残存するが、腸管気腫所見はほぼ消失した
- 下部内視鏡では憩室やポリープのみで気腫所見や器質的異常はみられなかった

TAKE HOME MESSAGE

#1. 腸管気腫をみた場合はその原因に迫る

- ▶ 特に穿孔、虚血・梗塞、閉塞など手術を要する病態の見極めが重要

#2. 腹膜炎・敗血症のサイン、血管リスク、乳酸値、門脈ガスなどの着目するCT所見をチェックする

- ▶ 該当すれば診断的開腹術を行う

#3. チェック項目陰性なら保存的治療で経過をみることが出来る

- ▶ 常に症状・所見を確認・再評価し、外科医とも連携してフォローする