



Title	急性上腸間膜動脈閉塞症のCT診断
Author(s)	鈴木, 敏文
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1996, 56(3), p. 83-88
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15351
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

急性上腸間膜動脈閉塞症のCT診断

鈴木 敏文

中通総合病院放射線科

CT Diagnosis of Acute Occlusion of the Superior Mesenteric Artery

Toshifumi Suzuki

The purpose of this study was to clarify the usefulness of CT in the early diagnosis of acute SMA occlusion. The CT scans of seven patients with surgically proved acute SMA occlusion were retrospectively reviewed. The SMV/SMA ratio, which was defined as the external diameter of the SMV divided by the external diameter of the SMA, was measured on CT scans in seven patients and in 300 control subjects.

The sites of SMA occlusion were seen as high density structures on precontrast CT scans in all seven patients and as filling defects on postcontrast CT scans in five of them. According to pathologic and angiographic studies, the high density structures represented intravascular fresh blood clots. The SMV/SMA ratios were < 1 in five of seven patients, whereas they were > 1 in 288 of 300 control subjects. Other CT findings, such as dilated fluid-filled bowel, decreased enhancement of small bowel wall and ascites, seemed to be dependent on the extent of bowel necrosis.

In conclusion, focal high density in the SMA on precontrast CT scan is a specific sign of acute SMA occlusion, and the SMV/SMA ratio might reflect the ischemic grade of mesenteric circulation.

Research Code No. : 508.1

Key words : Superior mesenteric artery, Acute occlusion, CT

Received Sep. 2, 1994 ; revision accepted Feb. 22, 1995
Department of Radiology, Nakadori General Hospital

はじめに

急性上腸間膜動脈閉塞症は、上腸間膜動脈の閉塞による腸管の急激な虚血により引き起こされる急性腹症である。本症の予後は、発症から治療開始までの時間に左右されるため、早期診断が重要である。しかし、突然の腹痛で発症するものの、発症早期には腹痛の強さに反して理学的所見に乏しく、また、臨床検査においても特徴的所見に乏しいため、診断が困難な場合が多い。画像診断では、血管造影が最も診断的価値の高い検査であるが、侵襲的であり、実際には三島の報告によると動脈造影による診断は16.8%にすぎない¹⁾。したがって、簡便で非侵襲的で、かつ診断的価値の高い検査法が望まれる。

今回、早期診断におけるCTの有用性を明らかにする目的で、急性上腸間膜動脈閉塞症の単純および造影CT所見について検討したので報告する。

対象および方法

1988年9月から1994年8月までに、血管造影および手術により診断された急性上腸間膜動脈閉塞症は8例で、これらの中でCTを施行した7例を対象とした(Table 1)。年齢は60~87歳(平均73.7歳)、男性6例、女性1例で全例不整脈を有していた。その内訳は心房細動4例、心房粗動1例、心房性期外収縮1例、心室性期外収縮1例である。7例とも突然の腹痛で発症した。発症からCTまでの時間は1.5~68時間であった。治療内容は血栓溶解療法と抗凝固療法1例(症例1)、血栓溶解療法と血栓摘除術1例(症例2)、広範囲小腸切除および上行結腸切除術1例(症例3)、血栓溶解療法と広範囲小腸切除術1例(症例4)、血栓溶解療法と広範囲小腸切除および上行結腸切除術1例(症例5)、試験開腹2例(症例6, 7)で、4例(症例1~4)は生存しているが、発症からCTまで24時間以上経過した3例(症例5~7)は死亡した。

使用したCT装置は東芝社製TCT-60A/50でスライス厚10mm、スライス間隔10mmで単純CTを2例に、単純と造影CTを5例に行った。単純CT上の上腸間膜動脈内腔のhigh densityの有無は、腹部大動脈から上腸間膜動脈が分岐する

横断面から尾側で同動脈が確認できる範囲について、同名静脈や腹部大動脈の内腔と比較し判定した。上腸間膜静脈と上腸間膜動脈の径については、上腸間膜動脈が分岐する横断面から1~3cm尾側の横断面で静脈と動脈の外径を測定し、それらの比(SMV/SMA ratio)を算出した。さらに、上腸間膜動脈と静脈については、コントロールとして腸閉塞、小腸や大腸の手術歴のある症例、腹水、心不全など腸間膜動脈の血流に影響を与えることが予測される症例を除いた300例について検討した。

結 果

1. 上腸間膜動脈の閉塞部位(Table 1)

上腸間膜動脈の閉塞部位をOttingerの分類²⁾に従い、上腸間膜動脈起始部(region 1)、中結腸動脈分岐部(region 2)、中結腸動脈から回結腸動脈の間(region 3)、回結腸動脈末梢部(region 4)に分けて検討した。7例中4例は血管造影により、3例は手術所見により判定した。region 1が2例、region 2が4例、region 3が1例であった。また、臨床所見、血管造影所見、手術および病理所見より症例1, 3, 4, 7は塞栓症、症例2, 5, 6は血栓症と考えられた。

2. 上腸間膜動脈、静脈のCT所見(Table 1)

上腸間膜動脈の閉塞部は単純CTで全例内腔がhigh densityを示した(Fig.1(A), Fig.2(A), Fig.3, Fig.4(A))。上腸間膜動脈の閉塞部のCT値と、同横断面の腹部大動脈のCT値は、症例2ではそれぞれ68H.U.と48H.U.、症例3では68H.U.と58H.U.、症例4では92H.U.と25H.U.、症例5では89H.U.と79H.U.、症例6では62H.U.と45H.U.、症例7では86H.U.と56H.U.であった。これらのhigh densityは血管造影や手術で確認した閉塞部位に一致していた。症例2で血栓摘除術により得られた血栓は、病理学的には新鮮血栓と陳旧血栓の混在したものであった。また、症例1は血栓溶解療法と抗凝固療法により、症例4は広範囲小腸切除術後に血栓溶解療法と抗凝固療法を行い、上腸間膜動脈の血栓は完全に消失した。造影CTを施行した5例では閉塞部には造影効果がなく、相対的陰影欠損として描出された(Fig.1(B), Fig.2(B), Fig.4(B))。

上腸間膜静脈と動脈の径の比(SMV/SMA ratio)は症例1では1.3(Fig.1(A)), 症例3では1.6であり、静脈は動脈より太く描出された。しかし、他の5例では症例2は0.8(Fig.2(A)), 症例4は0.7, 症例5は0.8(Fig.3), 症例6は0.6, 症例7は0.8(Fig.4(A))であり、静脈は動脈より細く描出された。静脈が動脈より太く描出された症例1は、発症1.5時間後にCTが施行され、閉塞部はregion 1であったが、血栓溶

Table 1 CT findings of acute superior mesenteric arterial occlusion

Patient No./age (yrs)/sex	Symptom	Region of occlusion	Time from onset to CT (hrs)	SMA			Small bowel	
				high density on pre-CT	filling defect on post-CT	SMV/SMA ratio	dilatation	wall enhancement on post-CT
1/64/M	upper abdominal pain	1	1.5	+	+	1.3	focal	focally decreased
2/87/F	upper abdominal pain	2	2.5	+	+	0.8	focal	focally decreased
3/80/M	epigastric pain	3	5	+	N/A	1.6	diffuse	
4/84/M	epigastric pain	2	22	+	+	0.7	diffuse	diffusely decreased
5/68/M	upper abdominal pain	2	24	+	N/A	0.8	diffuse	
6/73/M	epigastric pain	1	50.5	+	+	0.6	diffuse	diffusely decreased
7/60/M	upper abdominal pain	2	68	+	+	0.8	diffuse	diffusely decreased

Abbreviations. region 1 : superior mesenteric artery (SMA) proximal to middle colic artery (MCA) origin, 2 : SMA involving MCA origin, 3 : SMA distal to MCA origin and proximal to ileocolic artery (ICA) origin, 4 : SMA distal to ICA origin, pre-CT : precontrast CT, post-CT : postcontrast CT, + : present, N/A : not available

解療法と抗凝固療法により腸管切除を行わずに救命できた症例である。また、症例3は発症5時間後にCTが施行され、閉塞部がregion3であった症例である。

3. 小腸のCT所見(Table 1)

上腸間膜靜脈血栓症で見られるような小腸壁の強い肥厚を認めなかった。小腸の拡張は時間の経過とともに限局性から汎発性となり、その程度も高度となった(Fig.4)。小腸内の液体貯留も時間の経過とともに増量する傾向にあつ

た。造影CTにおける小腸壁の造影効果および範囲は、症例1、2では小腸の一部に造影効果の不良な部分を認めたのみであったが(Fig.2(B))、症例4では全体的に造影効果が不良となり、症例6、7では十二指腸と空腸の上部にしか造影効果を認めなかった(Fig.4(C))。CTで認められた拡張した腸管および造影効果の不良な腸管は、手術では暗褐色を呈し、腸管壁は菲薄化し壞死に陥っていた。小腸壁に異常なガス像を認めなかった。

4. その他のCT所見

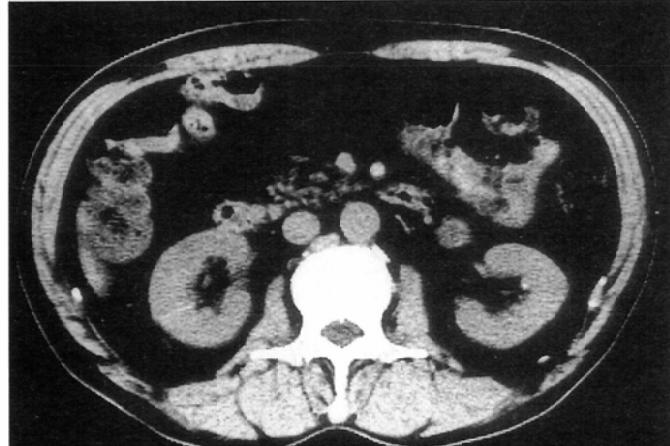
腹腔内遊離ガス、門脈内ガスなどの異常ガス像を認めなかつた。腹水は発症から2日以上経過した症例6、7で認められた(Fig.4)。腎梗塞は症例1に認めたのみで(Fig.1(B))、急性膵炎を示唆する所見はなかつた。

5. コントロール300例の上腸間膜動脈と静脈のCT所見(Table 2)

男性161例、女性139例で年齢別内訳はTable 2のごとくである。300例中288例(96.0%)ではSMV/SMA ratioは1.2~3.0(平均1.7)であり1より大きかったが、12例(4.0%)では0.7~1.0(平均0.9)であり1以下であった。1以下であった12例は男性5例、女性7例、年齢別では50~59歳が1例(1.5%)、60~69歳が3例(3.3%)、70~79歳が6例(8.1%)、80~89歳が2例(10.5%)と高齢になるほど頻度が高くなる傾向が見られた。また、300例中2例(0.7%)で上腸間膜動脈の内腔が単純CTでhigh densityを示した。1例は造影CTで上腸

Table 2 SMV/SMA ratio according to age in control subjects

Age (yrs)	No. of control subjects	SMV/SMA ratio	
		>1	≤1
20-29	5	5	0
30-39	14	14	0
40-49	33	33	0
50-59	65	64	1 (1.5%)
60-69	90	87	3 (3.3%)
70-79	74	68	6 (8.1%)
80-89	19	17	2 (10.5%)
total	300	288	12 (4.0%)



A C
B

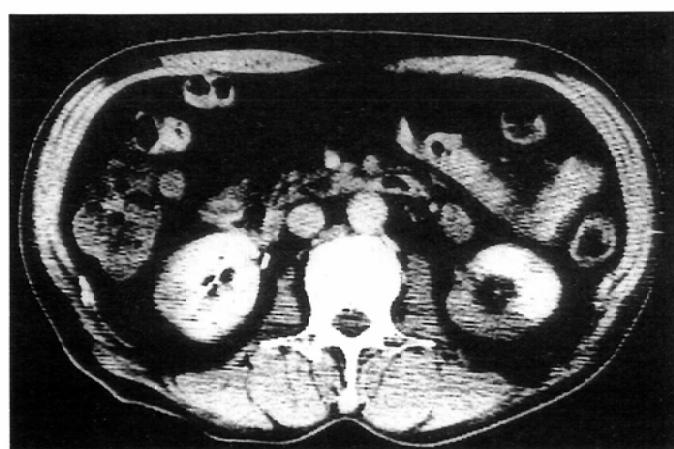


Fig.1 Patient 1 64-year-old, male.

(A) Precontrast CT scan shows a thrombus in the SMA as a high density structure, higher in density than the SMV and abdominal aorta.

The SMV/SMA ratio is 1.3.

(B) On postcontrast CT scan obtained slightly caudal to the level of (A), its density does not change after intravenous administration of contrast material but there is enhancement of the SMV and abdominal aorta.

A focal infarct in the left kidney is also demonstrated.

(C) Angiogram performed immediately after CT shows occlusion of the SMA proximal to the origin of the MCA.

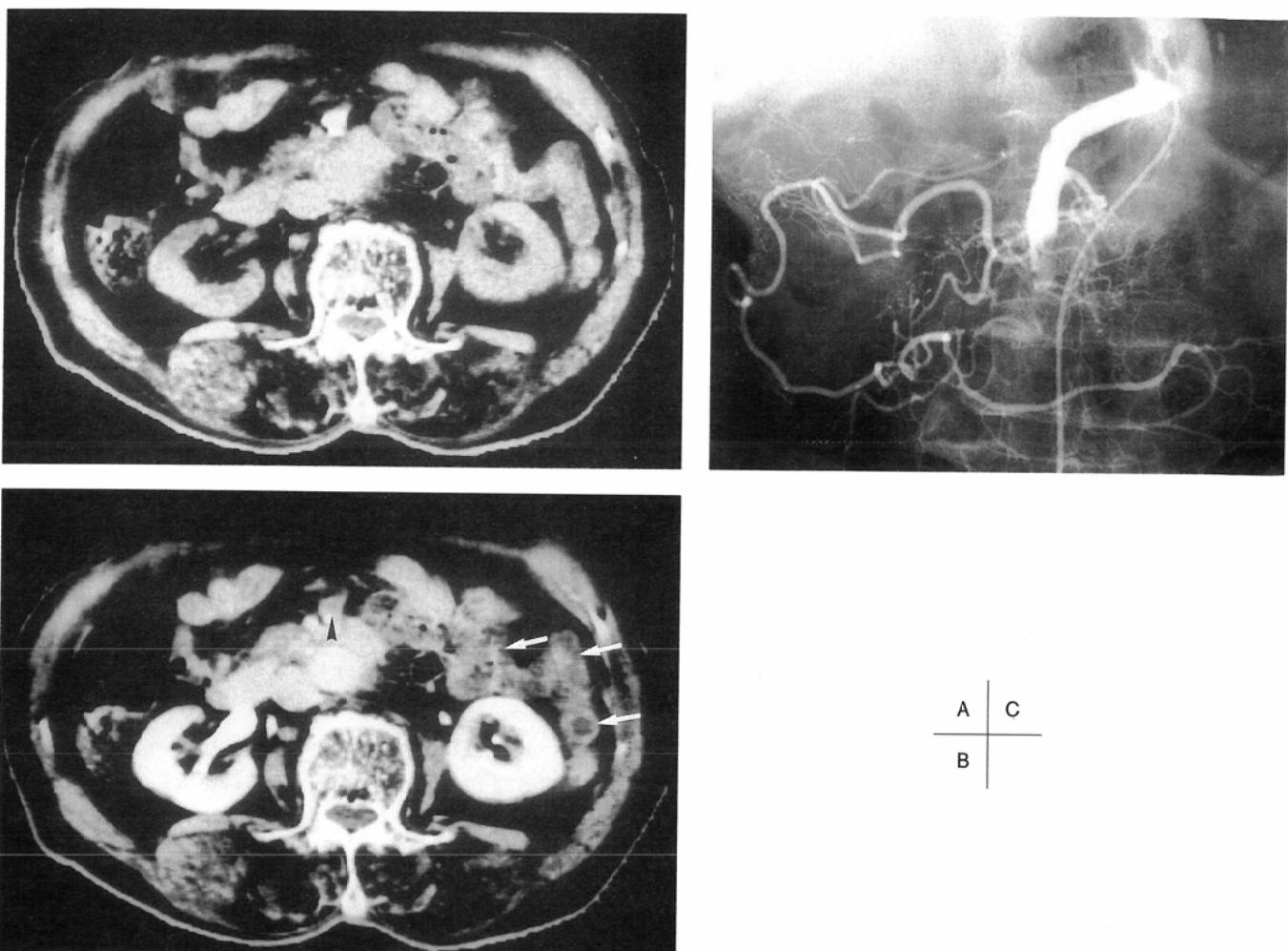


Fig.2 Patient 2 87-year-old, female.

(A) Precontrast CT scan shows a thrombus in the SMA as a high density structure, higher in density than the SMV and abdominal aorta. The SMV/SMA ratio is 0.8.

(B) Postcontrast CT scan shows the thrombus in the SMA as a filling defect (arrowhead). Focally decreased enhancement of the small bowel wall is seen (arrows).

(C) Angiogram performed immediately after CT shows occlusion of the SMA involving the origin of the MCA.

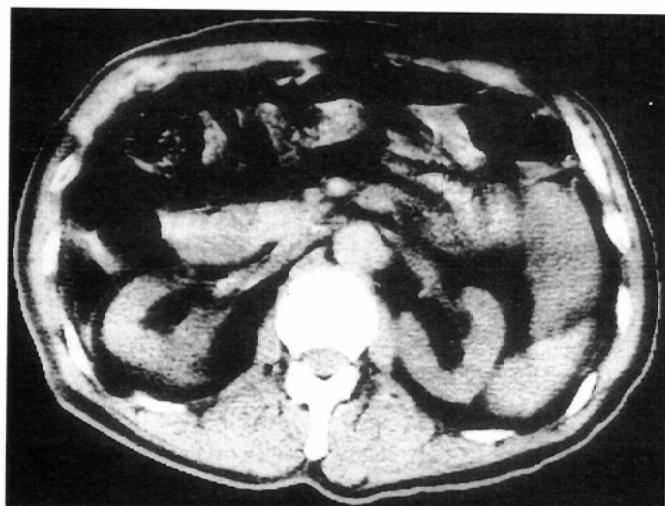


Fig.3 Patient 5 68-year-old, male.

Precontrast CT scan shows a thrombus in the SMA as a high density structure, higher in density than the SMV and abdominal aorta. The SMV/SMA ratio is 0.8.

間膜動脈が造影されたため、上腸間膜動脈に血栓による閉塞はないと判断した。他の1例は造影CTで造影効果が不明瞭であったため血管造影を行った。しかし、狭窄や閉塞を認めなかった。

考 察

急性上腸間膜動脈閉塞症の原因として血栓と塞栓がある。血栓による閉塞は上腸間膜動脈の起始部に、塞栓は中結腸動脈の分岐部付近からその末梢に多い²⁾。閉塞部位と予後との関係では、上腸間膜動脈の起始部から中結腸動脈の分岐部付近の閉塞では、それより末梢側の閉塞に比較し予後が悪いと報告されている²⁾。したがって、予後を改善するためには、中結腸動脈の分岐部付近までの閉塞を早期に診断し治療する必要があり、そのためには、簡便で短時間に施行できる非侵襲的な検査法が必要である。画像診断の中

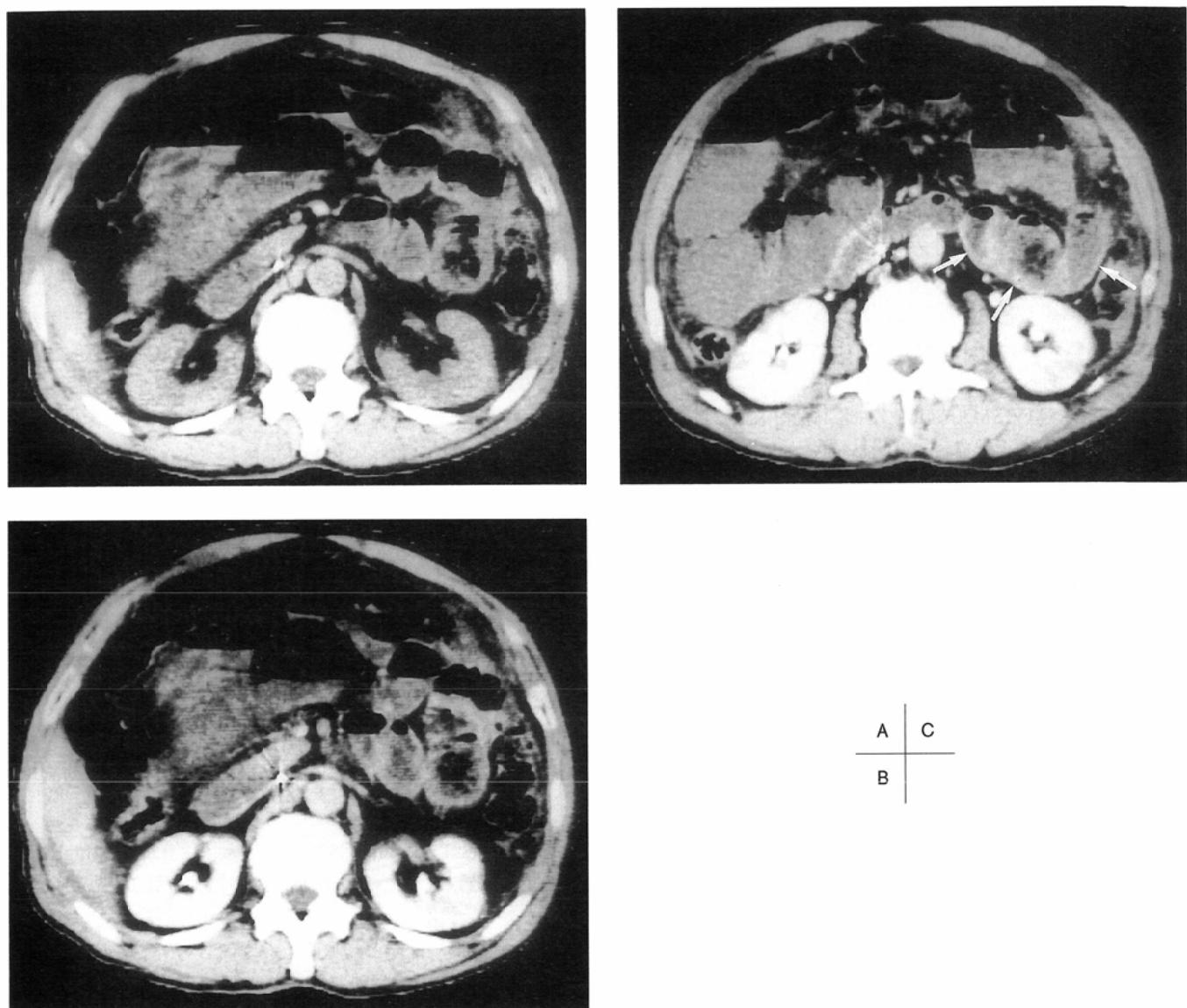


Fig.4 Patient 7 60-year-old, male.

(A) Precontrast CT scan shows a thrombus in the SMA as a high density structure, higher in density than the SMV and abdominal aorta. The SMV/SMA ratio is 0.8.

(B) On postcontrast CT scan, its density does not change after intravenous administration of contrast material but there is enhancement of the SMV and abdominal aorta. Markedly dilated fluid-filled small bowel and ascites are seen.

(C) Postcontrast CT scan obtained 1cm caudal to the level of (B) demonstrates enhancement of only the duodenal and proximal jejunal wall (arrows).

で、血管造影は最も診断的価値の高い検査であるが、侵襲的であり簡便にできる検査ではない。造影CT³⁾⁻⁶⁾、Xe-133の腹腔内投与⁷⁾、門脈血流量の心拍出量に対する割合⁸⁾などが、早期診断やスクリーニング検査法として試みられている。著者らは、急性期の血栓は単純CTでhigh densityを示すことから、単純CTが早期診断に有用であることを報告してきた⁹⁾。

上腸間膜動脈のCT所見について今回検討した7例では、上腸間膜動脈の閉塞部の内腔は、同名静脈や腹部大動脈と比較し単純CTで全例high densityを示した。このhigh densityは血管造影や手術で確認した閉塞部位に一致しており、病理所見や血管造影所見から新鮮血栓と考えられた。上腸間膜動脈内にhigh densityが見られた範囲は、1横断面が5例、

2横断面が1例、3横断面が1例と描出範囲が狭いため注意深い読影が必要である。一方、造影CTでは上腸間膜動脈の閉塞部は、同名静脈や腹部大動脈の内腔と比較し造影効果がなく、相対的陰影欠損として描出された。造影CTにおける閉塞部の陰影欠損が診断に有用であるとの報告が散見される³⁾⁻⁶⁾が、造影CTのみでは閉塞の有無は診断できても急性か慢性かの鑑別は困難である。単純CTにおけるhigh densityは急性上腸間膜動脈閉塞症に特徴的所見であり、本症が疑われる症例では、上腸間膜動脈内腔の新鮮血栓の有無を検索する目的で単純CTを行い、造影CTは単純CTの所見を確認するため、あるいは単純CTでhigh densityが不明瞭な症例に施行すべきと考えている。

単純CTにおける上腸間膜動脈のhigh densityは、動脈硬化

による石灰化、腸管の蠕動運動や体動によるアーチファクト、腸管ガスによるアーチファクトやpartial volume effectによっても生じることがある。実際、頻度は低いものの、コントロール300例中2例(0.7%)に認められた。2例とも造影CTおよび血管造影によりfalse positiveと判明した。一方、壁在血栓による不完全な閉塞や回結腸動脈分岐部よりもさらに末梢の閉塞では、単純CTでhigh densityの有無を診断することは困難と考えられる。このような症例ではさらに造影CTを行うか、血管造影を躊躇すべきではない。

上腸間膜静脈と動脈の径について、コントロール300例の検討ではSMV/SMA ratioは96%の症例で1より大きかった。1以下であった症例が4%に認められ、高齢者ほど頻度が高かった。SMV/SMA ratioは腸間膜動脈の血流量を反映すると考えられ、正常では1より大きいが、何らかの原因で動脈の血流量が減少した状態では1以下になると推定される。上腸間膜動脈の閉塞の場合には閉塞部位や側副血行路の発達の状態、虚血の程度や範囲によりSMV/SMA ratioは異なると考えられる。実際、急性上腸間膜動脈閉塞症7例中5例でSMV/SMA ratioは1より小さく、1より大きかった2例は、上腸間膜動脈の起始部の閉塞にもかかわらず、血栓溶解療法と抗凝固療法のみで腸管の切除を施行せずに救命できた症例と、閉塞部位が右結腸動脈分岐部より末梢の症例であった。7症例について閉塞部位、虚血の範囲とSMV/SMA ratioの関係を検討すると、閉塞部が上腸間膜動脈の起始部から中結腸動脈分岐部付近で、SMV/SMA ratioが1より大きい場合には、閉塞部より末梢の血流は保たれており、小腸の虚血の範囲は狭い。1より小さい場合には小腸の虚血が広範囲に及んでいる。ただし、症例2のようにすでに上腸間膜動脈が動脈硬化により狭窄している場合には、虚血の程度が軽度でも1より小さくなることがある。一方、回結腸動脈分岐部付近より末梢側の閉塞では、虚血の範囲に関係なく1より大きくなると考えられる。したがって、急性上腸間膜動脈閉塞症ではSMV/SMA ratioは腸管の虚血の状態を示す指標になる可能性がある。

腸管梗塞のCT所見として腸管壁の肥厚、腸管の拡張、腸管壁内浮腫による低吸収域、腸管壁内ガス、腸間膜脂肪内ガス、腸間膜静脈や門脈内ガス、腸間膜血管の閉塞、腹水、腹腔内ガスなどが報告されている^{3), 5)}。しかし、今回の検討では上腸間膜静脈血栓症で認められるような小腸壁の強い肥厚¹⁰⁾は認められず、発症からの時間の経過とともに小腸の拡張は限局性から汎発性となり、小腸内の液体も増量し腹水も出現した。さらに、造影CTでは血流が途絶した小腸壁には造影効果を認めなかった。手術所見では、CTで認められた拡張した腸管および造影効果の不良な腸管は壞死に陥っていた。したがって、CTで小腸の壞死の範囲を推定することは可能であるが、これらの所見の進行は腸管梗塞を意味し、予後不良を示唆する。

急性上腸間膜動脈閉塞症は予後の不良な疾患であり、予後を改善するためには早期診断、早期治療が必要である。しかし、実際には急性腹症として発症するため、鑑別診断に時間が費やされることが多い。CTは簡便で非侵襲的であり短時間で施行できるため、急性腹症の中で上腸間膜動脈閉塞症を疑わせる臨床所見を認めた場合には、積極的に活用すべきである。

結語

急性上腸間膜動脈閉塞症7例のCT所見を検討し、以下のようないくつかの結果を得た。

1. 単純CTで上腸間膜動脈の閉塞部の新鮮血栓はhigh densityを示し、急性上腸間膜動脈閉塞症に特徴的所見と考えられた。
2. 上腸間膜静脈と動脈の径の比(SMV/SMA ratio)は腸間膜動脈の血流量を反映しており、腸管の虚血の状態を判断する指標になると考えられた。
3. 小腸の拡張、小腸内液体貯留、小腸壁の造影効果の不良、腹水などの所見は、腸管梗塞の進行を示唆した。

文 献

- 1) 三島好雄：上腸間膜動脈閉塞症。臨床外科 45:567-573, 1990
- 2) Ottinger LW : The surgical management of acute occlusion of the superior mesenteric artery. Ann Surg 188: 721-731, 1978
- 3) Federle MP, Chun G, Jeffrey RB, et al : Computed tomographic findings in bowel infarction. AJR 142: 91-95, 1984
- 4) Feldberg MAM, Mali WPThM : Computed tomographic diagnosis of superior mesenteric artery embolic thrombosis associated with renal and splenic infarction. Cardiovasc Intervent Radiol 7: 306-308, 1984
- 5) Clark RA : Computed tomography of bowel infarction. J Comput Assist Tomogr 11: 757-762, 1987
- 6) Fock CM, Kullnig P, Ranner G, et al : Mesenteric arterial embolism ; the value of emergency CT in diagnostic procedure. Eur J Radiol 18: 12-14, 1994
- 7) Gharagozloo F, Bulkley GB, Zuidema GD, et al : The use of intraperitoneal xenon for early diagnosis of acute mesenteric ischemia. Surgery 95: 404-411, 1984
- 8) 桑原義之, 片岡 誠, 植原堅式, 他：急性上腸間膜動脈閉塞症の早期診断についての検討；臨床的、実験的検討。日外会誌 92: 24-30, 1991
- 9) 鈴木敏文, 河田 泰, 高橋正喜, 他：上腸間膜動脈塞栓症の早期CT所見。臨床放射線 36: 963-966, 1991
- 10) Kim JY, Ha HK, Byun JY, et al : Intestinal infarction secondary to mesenteric venous thrombosis ; CT-pathologic correlation. J Comput Assist Tomogr 17: 382-385, 1993