



Title	Common diseaseの画像診断 : 腹部CT-消化管疾患-
Author(s)	南, 学
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1999, 59(11), p. 496-503
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17171
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

Common diseaseの画像診断：腹部CT －消化管疾患－

南 学

東京大学医学部放射線医学教室

CT Diagnosis of the Gastrointestinal Tract

Manabu Minami

Five topics regarding CT diagnosis of the gastrointestinal tract are discussed with illustrative cases: 1) Fat-containing tumors can be seen in the esophageal lumen, and their differential diagnosis includes not only lipoma and liposarcoma (sometimes teratoma) but also fibrovascular polyp and carcinosarcoma. 2) The multi-layered pattern of the gastric wall observed on dynamic CT is important for the differential diagnosis of gastric lesions and the staging of gastric cancer. 3) Swelling of the sentinel lymph nodes is an important finding for correct staging of cancer, incidental detection of occult cancer, and diagnosis of the origin of abdominal tumors. 4) Air-inflated CT and virtual CT endoscopy of the colon are necessary for the detection of small colorectal cancers, and multi-planar reconstruction (MPR) images vertical to the lesions are helpful for cancer staging. 5) MRI and CT with MPR images are useful for the evaluation of anorectal fistula.

Research Code No. : 517.1

Key words : CT, Esophagus, Stomach, Intestine

Received Aug. 3, 1999

Department of Radiology, Faculty of Medicine, University of Tokyo

本論文は第34回日本医学放射線学会秋季臨床大会(1998年10月)の教育講演「Common diseaseの画像診断(4. 腹部CT)」において、「消化管疾患」の演題で発表されたもので、日本医学放射線学会誌編集委員会より執筆依頼した。

はじめに

腹部CT画像診断において、あまり注目はされないが実際は重要である消化管疾患について、頻度の高い疾患・覚えておくべき点に役立つ所見を中心に述べる。

脂肪を含む食道疾患

CTにおいて腫瘍内の脂肪の検出は容易であるが、消化管の場合、window level/widthの設定が不適切であると隣接した内腔の空気と誤ってこの大切な所見を見逃すことがある。また、軟部組織濃度の部分と脂肪成分の混在した様子を食物残渣と勘違いし、あたかもその遠位に狭窄を呈する病変があるかのように誤診されることもある。脂肪を含む腫瘍としては通常、脂肪腫・脂肪肉腫(時に奇形腫)を考えればよいが、食道ではfibrovascular polyp¹⁾、癌肉腫(Fig. 1)でも脂肪を含むことがあり、いずれの疾患も内腔を占拠する形で発育し得るので注意を要する。また、これらの疾患は癌肉腫を除いて正常粘膜を表面に被っていることが多いので、内視鏡でもしばしば見逃されやすいことが報告されている。

胃癌のCT診断²⁾

胃癌のCT診断に関して、存在診断・質的診断・病期(深達度)診断に分けて考える。

a) 存在診断：CTは胃癌のスクリーニングの目的で用いるべき検査ではないが、逆にその病変の位置が分からない限り、質的診断も深達度診断も不可能である。その意味で胃癌の病変がどこまでCTでみえるのかということは重要であるが、胃癌があると分かっている症例においても、進行癌では90～100%の描出率であるものの、早期癌では50～60%の描出率に過ぎない。その原因として、CTの空間分解能が低い点や軸位断しか得られない点が挙げられるが、胃癌をCTで描出するためのポイントとしては、胃を水や空気よく伸展し、dynamic CTを用いて癌自体を造影される腫瘍としてよく描出し、その壁の厚さと層構造の異常をみる必要

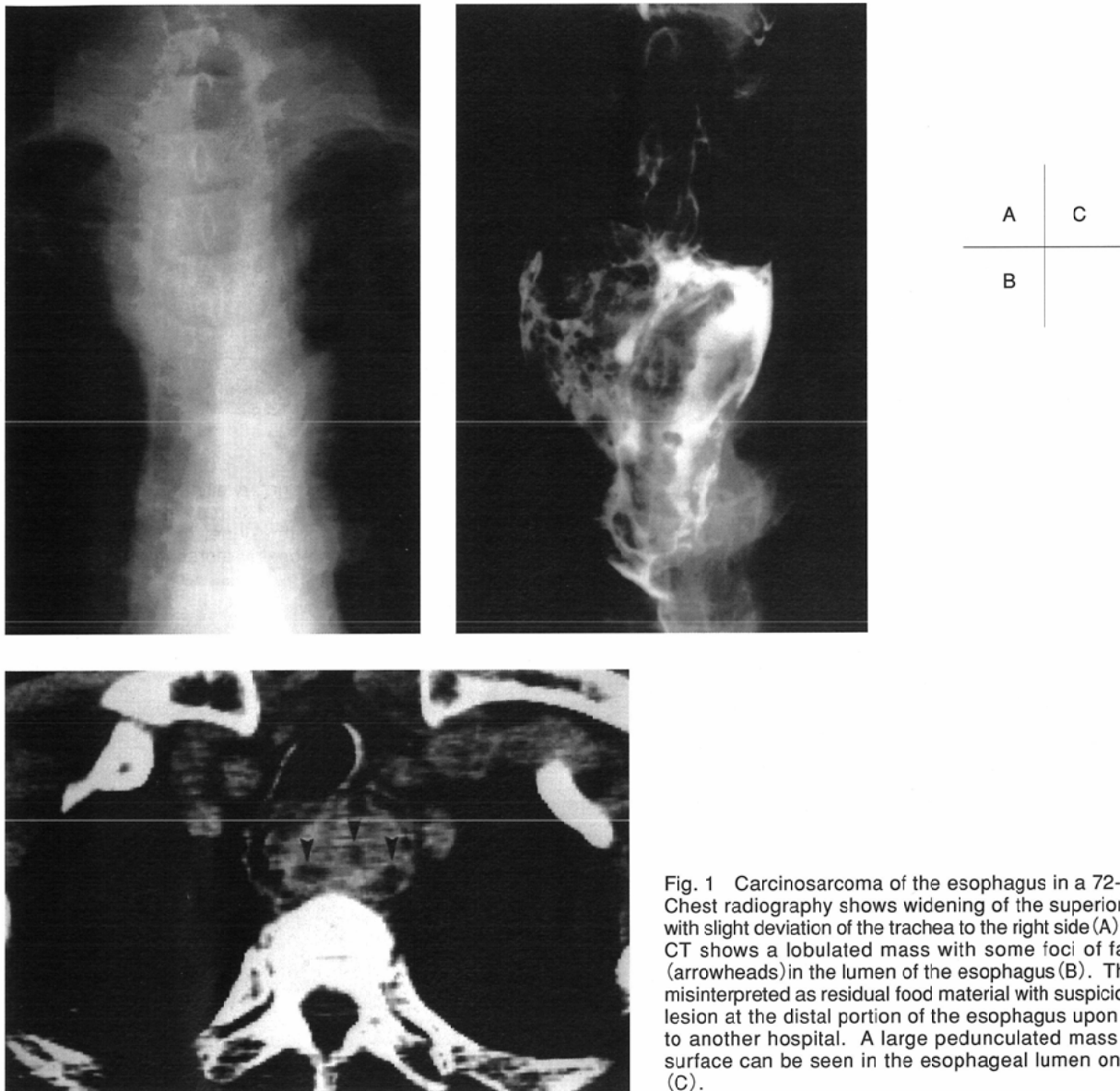


Fig. 1 Carcinosarcoma of the esophagus in a 72-year-old man. Chest radiography shows widening of the superior mediastinum with slight deviation of the trachea to the right side (A). Non-contrast CT shows a lobulated mass with some foci of fat attenuation (arrowheads) in the lumen of the esophagus (B). This finding was misinterpreted as residual food material with suspicion of a stenotic lesion at the distal portion of the esophagus upon his initial visit to another hospital. A large pedunculated mass with irregular surface can be seen in the esophageal lumen on barium study (C).

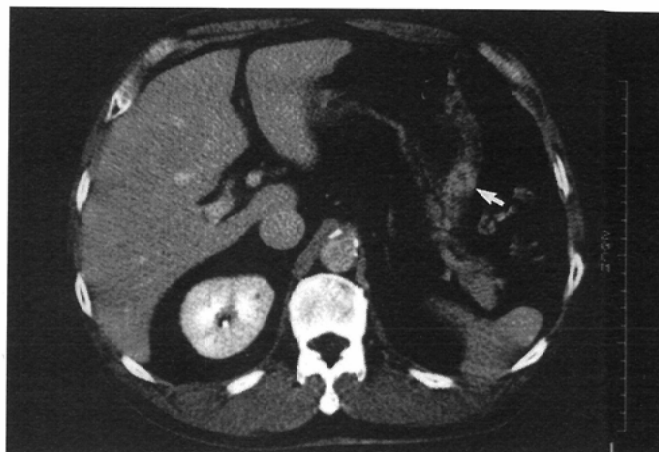
がある。一般に癌の部分ではdynamic CTの手法を用いるとよく染まるが、進行癌でも線維化の強い腫瘍や浮腫の強い腫瘍(特に4型病変など)、粘液癌などでは染まりは弱く、また早期癌では病巣自体が小さい、または薄い場合や、潰瘍を主体としている場合には染まり自体を見つけにくい。それを補う所見として、線維化や浮腫の強い部分は、平衡相以降にdelayed enhancementを呈し、周囲の胃壁より濃染してみえることがある(Fig. 2)。しかし、当然この所見は癌の周囲に随伴した線維化(したがって、実際の癌の大きさより大きく描出される)や良性潰瘍の瘢痕の部分でもみられる。粘膜の変化そのものを描出するという点ではvirtual CT endoscopyの手法が注目され、実際著者らの検討でも通常のCTで見つけられなかった早期胃癌が描出可能であった。

b)質的診断：やはりdynamic CTを用いることにより、その病変がどの層を中心として発育しているものかを鑑別する必要がある。すなわち、その病変が粘膜由来なのか、粘膜

下層に主座をおくのか、筋層を中心として存在するのか、胃壁の外にあるのかを鑑別していくことが重要である。当然CT値や造影剤の投与により、脂肪腫や静脈瘤の診断は可能であるが、病変の伸展形式により腫瘍の組織型などを推定することもある程度可能である。一般に癌は異常な粘膜層から連続する病変として描出されるが、4型病変では周辺では壁肥厚はあるものの、比較的粘膜層が温存されている所見が見られたり、また、稀に粘膜下腫瘍やcarcinoidに似た腫瘍を形成する病変もある(Fig. 3)。粘液癌は濃染を示しにくい、石灰化を伴う低濃度の壁肥厚として診断できることがある³⁾。粘膜下腫瘍では当然ながら腫瘍の中心は粘膜層より外側にあり、その表面を正常の粘膜層が覆っている所見が得られれば診断可能である。悪性リンパ腫では胃癌の4型病変と似た像を呈する場合は、比較的粘膜層が温存されている所見、壁肥厚の中を血管が貫通している所見、周囲のリンパ節腫大の所見などから鑑別がかなり可能である



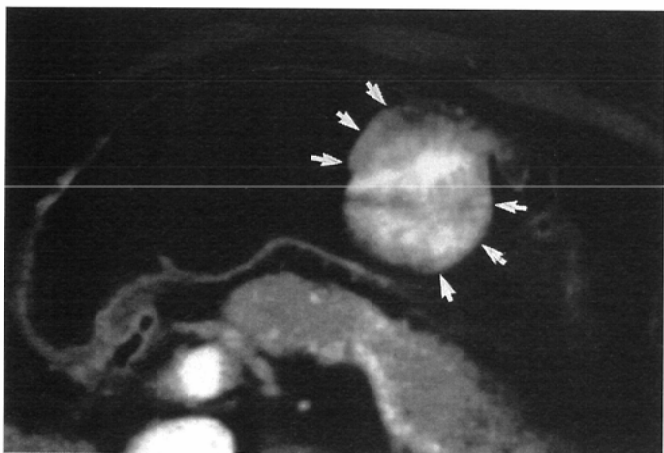
(A)



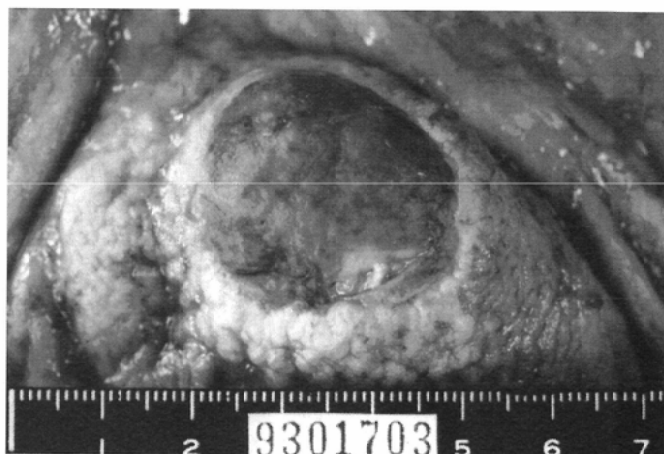
(B)

Fig. 2 Early gastric cancer of type IIc in a 63-year-old man.

Incremental dynamic CT was performed to rule out lymphadenopathy and liver metastasis. However, the primary site of the cancer, which endoscopy revealed at the greater curvature of the upper body, could not be evaluated on this CT scan (A). The patient had had another CT examination 6 months previously (B). The CT image, which is considered from the enhancement of the kidney to be at the delayed phase, shows ring enhancement in the same portion as the primary cancer (arrow). This enhancement probably represents reactive fibrosis around the cancer, not the cancer itself.



(A)



(B)

Fig. 3 Poorly differentiated adenocarcinoma of the stomach in a 45-year-old man.

Dynamic CT shows a round tumor with strong enhancement in the anterior wall of the lower body of the stomach (A). The tumor is mainly situated in the submucosal layer with partial covering of the mucosal layer (arrows) at the tumor base. From these findings, carcinoid tumor seemed most likely, although the size was relatively large. The macroscopic image of the specimen shows the round tumor partly covered by the intact mucosa (B). The final pathological diagnosis was poorly differentiated adenocarcinoma mainly located in the submucosal layer but having patchy infiltration.

が、1・2・3型病変に近い場合は胃癌との鑑別はやや難しい。

c) 深達度診断：深達度診断においてその層構造の認識はCTでも重要であるが、層構造をうまく描出するにはdynamic CTの撮影のタイミングが決め手となる（造影の速度により異なるが一般に60～120秒の範囲）。深達度診断で注意すべき点は、これまでの報告では胃壁の層構造はCT上2層もしくは3層に描出されるとされていた点である。これはホルマリン固定後の標本とCT像を比較して得られた知見で、第3層目のやや高濃度にみえる層は固有筋層から漿膜（腹膜）層までを示すとされていた。しかし、実際には漿膜下層を辺縁動静脈や直動静脈が走行し、それらが走行している部分には比較的豊富な脂肪が存在する（厳密には漿膜下層の脂肪

の厚みは個人差や胃の部位による差が大きいということになる）。したがって、正常の腹膜がCTでは認識できない点と、これらの動静脈が走行する層に注目し、われわれは便宜的に固有筋層から辺縁動静脈までの部分を漿膜下層、その外側に同じ厚みの脂肪層を仮定して漿膜層として病期診断に応用している（Fig. 4）。現在ではhelical CTを用いて3次元的にデータを収集することが可能なので、それにより病変に直交したMPR画像を作成して深達度診断の精度を上げることができる。今後はvirtual CT endoscopyとMPR画像の特徴を利用して、前者により病変の検出率を上げ、後者によりより正確に深達度を診断する方向に進むと考えられる。これらの点をすべて満たす方法として、われわれは、

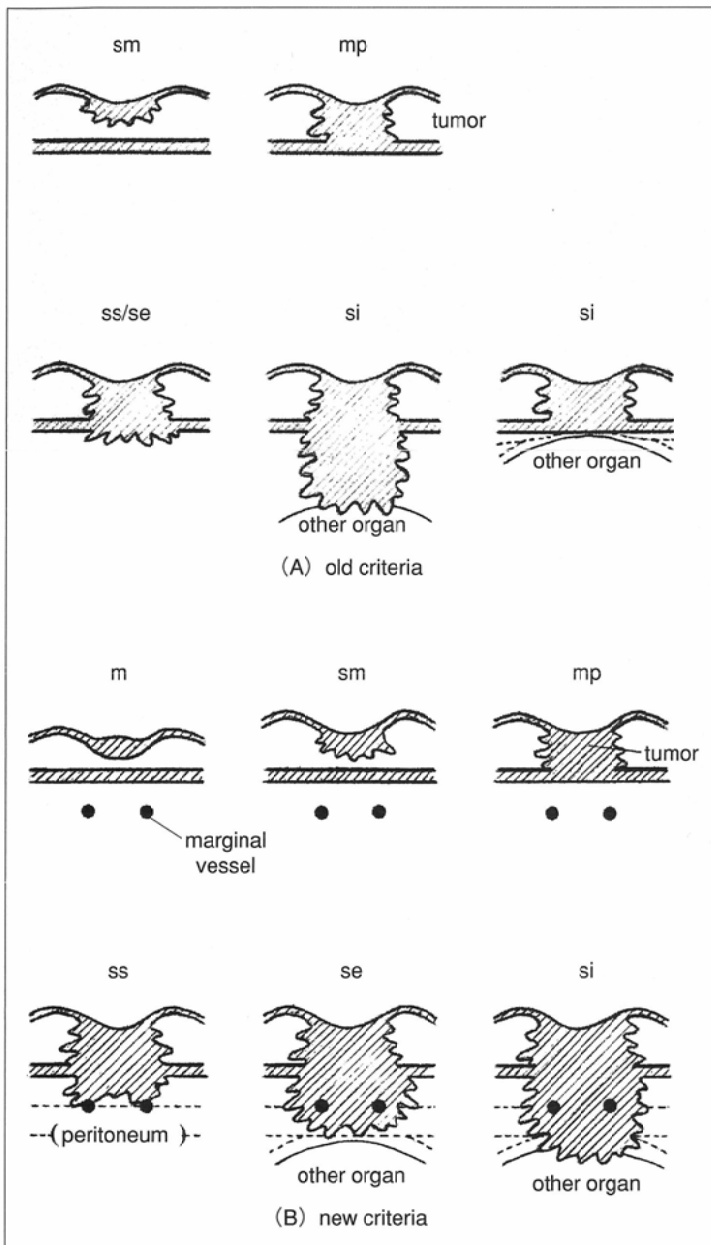


Fig. 4 Staging criteria based on multi-layered pattern of the gastric wall.

The gastric wall has been reported to show a two- or three-layered pattern on dynamic CT, and staging criteria have been considered to be as in (A). *In vivo* status the subserosal layer has rather rich adipose tissue where marginal vessels are running.

However, the peritoneum itself cannot be recognized on CT under normal conditions. Therefore, the gastric wall can be considered to have a four- or five- layered pattern, on the assumption that the subserosal layer ranges from the outer boundary of the muscular layer to the level of the marginal vessels, and the peritoneal layer is a fat layer of the same thickness from the marginal vessels. Although the subserosal fat is not usually constant in thickness, new criteria for tumor staging are proposed on the basis of this concept, as shown in (B).

virtual CT endoscopy法と、その視方ベクトルに直交したMPR画像を同時に合成して表示するcomputed sectional probe (CSP)法、および視方ベクトルに直交した3方向のMPR画像が同時に表示できるsynchronized reference images (SRI)法なるものを開発したが、その結果に関しては別の機会に譲りたい(Fig. 5)。それらを用いたT-stagingの正診率はおよそ80%である⁴⁾。

Sentinel Lymphadenopathy Sign

癌に伴った所属リンパ節の腫大を同定することは、病期診断に必要なばかりでなく、偶然癌の存在を示唆し得たり(Fig. 6)、腹部腫瘍の発生臓器の決定に重要な所見を与えてくれる(Fig. 7)⁵⁾。それぞれの部位に応じてリンパ流の方向・所属リンパ節の位置を考えた読影が必要で、たとえ

ば、Ra, Rb付近の直腸癌では下腸間膜動静脈に沿った上方向のリンパ流・内腸骨動静脈に沿った側方向のリンパ流・会陰から鼠径部に至る外腸骨動静脈の分枝に沿った下方向のリンパ流の流れを考慮して診断を行う必要がある。また、S状結腸癌では下腸間膜動静脈に沿ったリンパ流以外に、S状結腸間膜に沿って左の腸骨領域に向かうリンパ流も重要である。

大腸癌のCT診断⁶⁾

大腸癌のCT診断は比較的正確であるように思われているが、存在診断・質的診断・病期(深達度)診断に分けて考えると、実は胃癌のCT診断同様、かなり問題点が多い。

a)存在診断：存在診断に関しては進行癌においても70～100%と報告により非常にばらつきがあり、早期癌に関しては

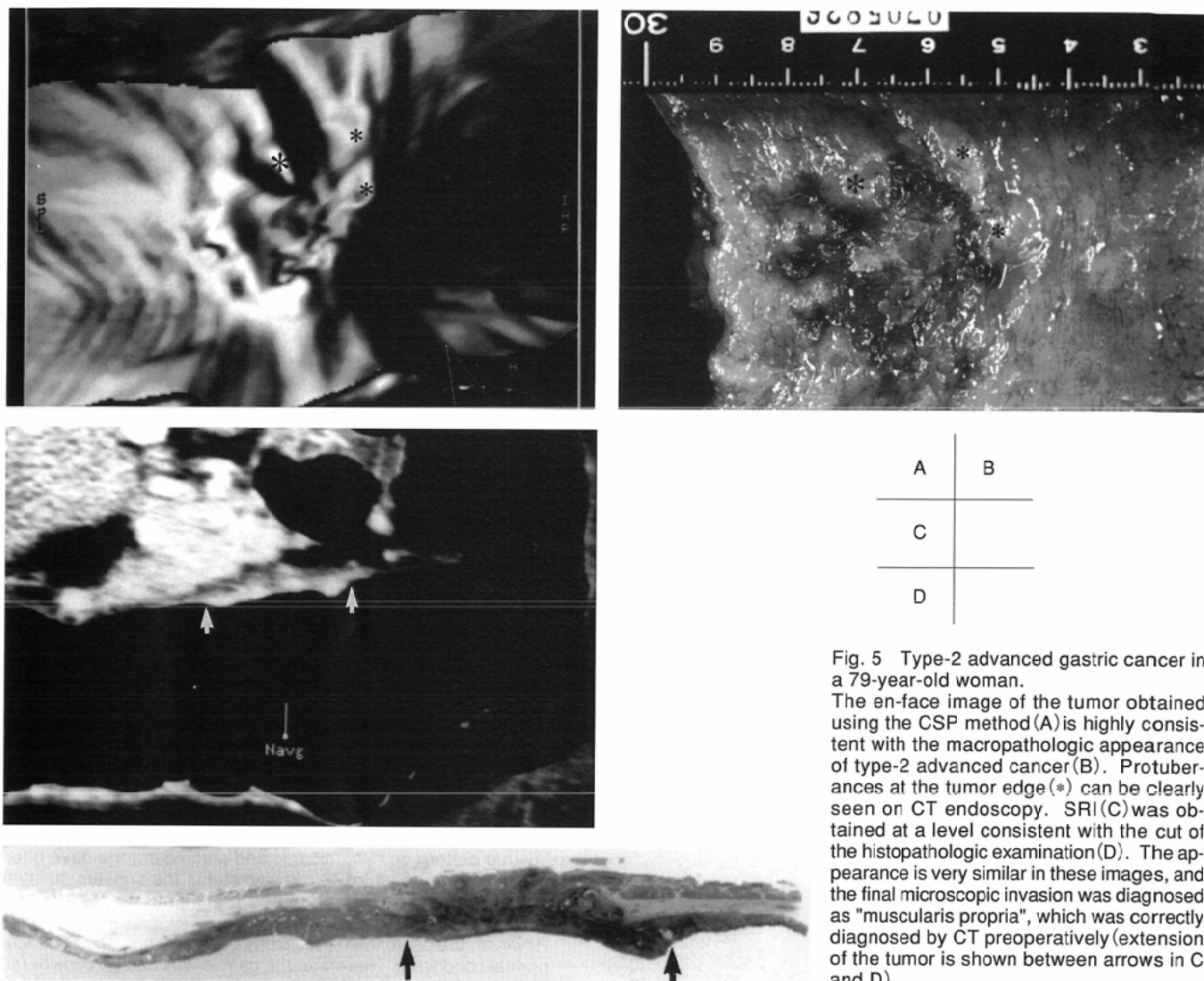


Fig. 5 Type-2 advanced gastric cancer in a 79-year-old woman.

The en-face image of the tumor obtained using the CSP method (A) is highly consistent with the macroscopic appearance of type-2 advanced cancer (B). Protuberances at the tumor edge (*) can be clearly seen on CT endoscopy. SRI (C) was obtained at a level consistent with the cut of the histopathologic examination (D). The appearance is very similar in these images, and the final microscopic invasion was diagnosed as "muscularis propria", which was correctly diagnosed by CT preoperatively (extension of the tumor is shown between arrows in C and D).

未だはっきりしたデータが出ていない。このばらつきは前処置の有無や消化管造影の有無によるところが大きく、小さな直腸癌を見つけるためには、少なくとも経直腸的に空気や水で大腸を伸展させることが必須である。その他、大腸癌のCT診断を困難にしている理由として、大腸自体の複雑な走行、直腸部の複雑な解剖、functional spasmや大腸癌周囲のischemic spasmの存在、そして大腸内の便塊や食物残渣・液体貯留などがある。したがって、理想的には注腸や内視鏡の前処置と同様、腸管の便塊などをきれいに洗浄しておくべきであり、それに伴いvirtual CT endoscopyの技術も有用となってくると思われる。近年、helical CTの普及により、virtual CT endoscopyの技術を応用して大腸癌のスクリーニングを行うという報告がみられるが、そのターゲットは主にポリープ様の隆起性病変であり、潰瘍性病変に対する検討も必要である。

b) 質的診断：質的診断では、脂肪腫や血管腫・結腸気腫症がよく分かるという報告はあるものの、悪性リンパ腫や粘膜下腫瘍などに関して全体の鑑別診断能についての報告は乏しい。胃と同様、dynamic CTの手法を用いることになる

が、問題点として、大腸の壁は胃に比べて薄く、正常の大腸壁では層構造がほとんど認識できない点である。また、炎症性疾患の合併なども問題となる。

c) 病期(深達度)診断：これまでの報告では深達度診断はほとんどDukes分類により検討されており、50～100%近い報告まで様々である。これらがMPR画像の応用やvirtual CT endoscopyの応用により、どの程度改善されるか期待される点であるが、やはり、層構造をみる点、病変に直交したMPR画像を用いる点、辺縁動静脈に注目する点などが重要と考えられる。しかし、前述のごとく、大腸の壁は薄く層構造がみえにくいため、潰瘍性病変では筋層浸潤までは深達度診断が困難で、それ以上は胃と同様に辺縁動静脈に注目して診断することができる(Fig. 8)。隆起性病変では粘膜下層の脂肪が認められることも多く、その場合には深達度診断が可能となる。

痔瘻のCT診断⁶⁾

単純性痔瘻においてCTが必要となることはほとんどない

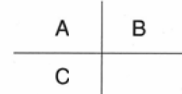
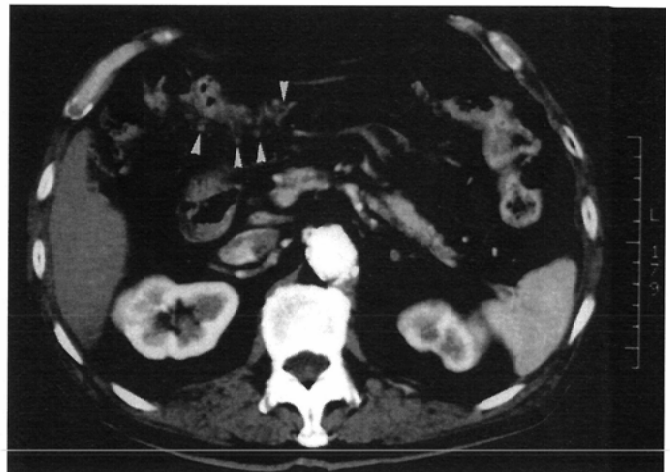
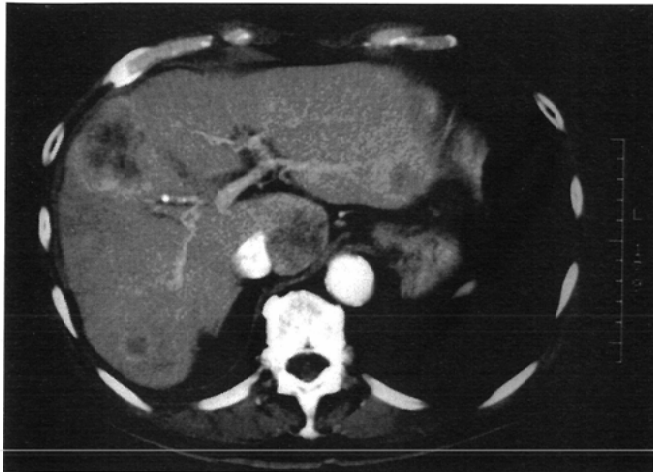


Fig. 6 Multiple liver nodules in a 74-year-old man. Multiple liver nodules found at another hospital were treated by percutaneous ethanol injection therapy under a tentative diagnosis of hepatocellular carcinoma (HCC). However, the nodules became uncontrollable, and the patient was referred to our hospital. On dynamic CT, the multiple nodules showed moderate peripheral enhancement with central necrosis and peripheral nodularities (A). These findings suggested metastatic liver tumors, especially metastasis from adenocarcinoma, rather than HCC. Multiple tiny conglomerated lymph nodes (arrowheads) can be seen in the transverse mesocolon (B). On the slice 1 cm below, focal mural thickening of the transverse colon is indicated, but differentiation from the physiologic spasm (Cannon's point) is difficult without lymph node abnormalities (C). Liver metastasis from transverse colon cancer was suspected, and advanced cancer was confirmed on barium enema.

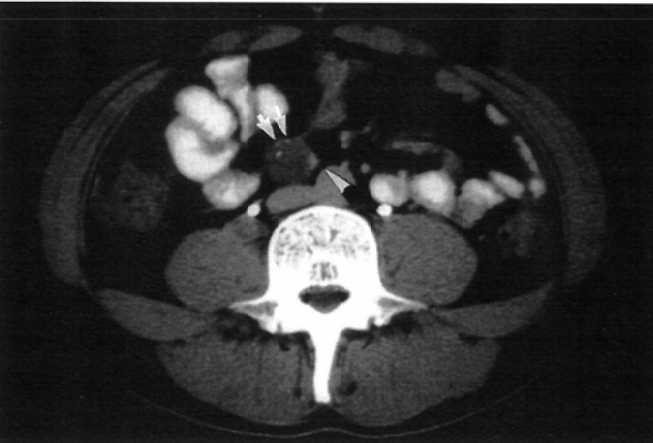
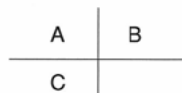
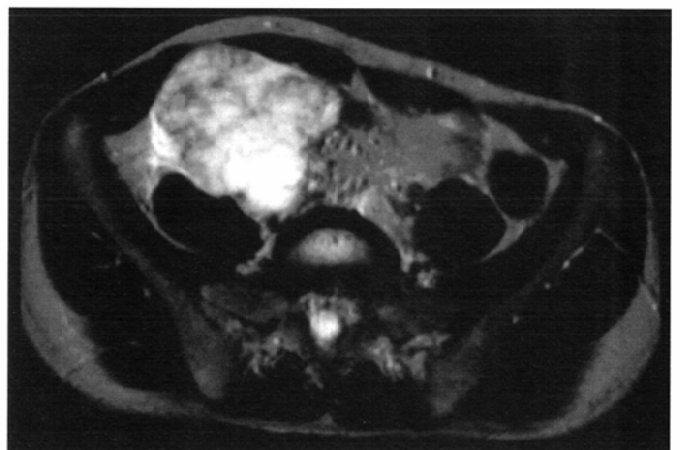
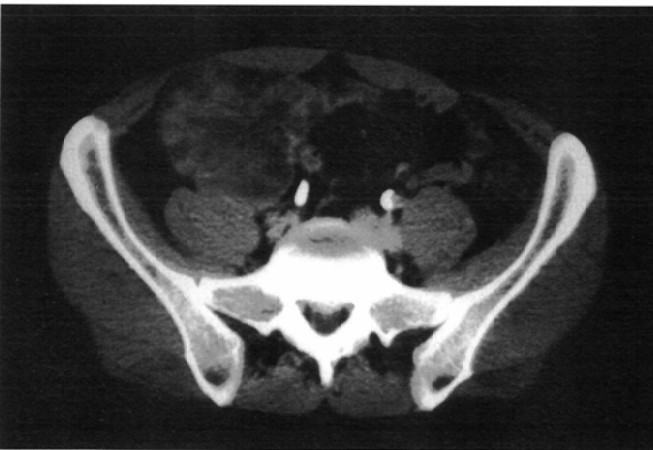
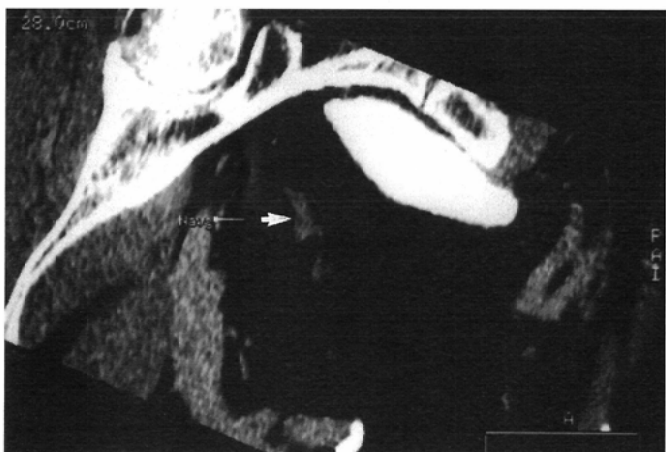
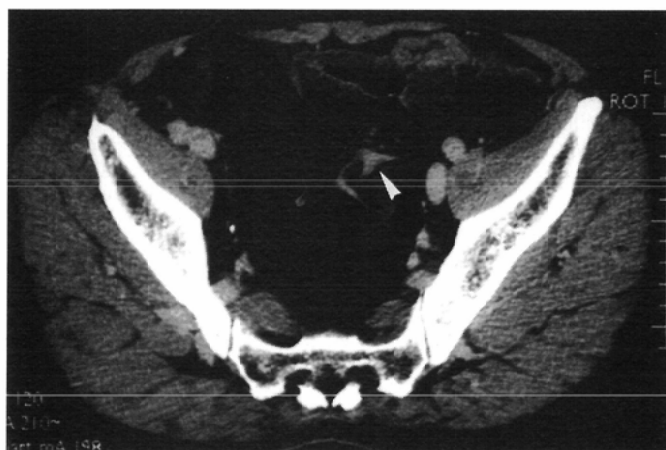


Fig. 7 Appendiceal mucinous adenocarcinoma in a 31-year-old man. Contrast CT shows a lobulated mass with cystic portions in the right lower quadrant (A). The T2-weighted MR image shows high intensity in the cystic portions and intermediate intensity in the solid portions (B). There was no sign of obstruction of the gastrointestinal tract. Contrast enhanced CT of the upper portion shows lymphadenopathy of low attenuation along the ileocolic vessel (arrowhead in C). Tiny calcifications are also seen in the lymphadenopathy (arrows). These findings suggest mucinous adenocarcinoma originating from the ileocecal region, especially the appendix.



A	B
C	D
E	

Fig. 8 Advanced sigmoid colon cancer in a 65-year-old man. Dynamic CT performed in the supine position did not show cancer in the sigmoid colon, but a narrowing of the rectum (arrow) was interpreted by a radiologist as the primary site (A). However, this narrowing was caused by functional spasm of Rossi. Air-inflated CT with rapid intravenous contrast injection was performed again in the supine position (B). Ring enhancement (arrowhead) can be seen in the sigmoid colon, but the appearance of the tumor could be evaluated well. The portion of the tumor was rescanned in the prone position, and the appearance of type-2 cancer was partly identified (arrowheads in C). The CSP method clearly shows a shallow type-2 cancer (D), and the depth of invasion was diagnosed as mp on SRI vertical to the lesion (arrow in E). These findings were confirmed pathologically.

が、複雑性痔瘻、特に潰瘍性大腸炎やクローン病に伴った場合、その全貌の把握にはCTやMRIが有用である。基本事項としてGoodsallの法則を知っておくと便利である。すなわち、外瘻孔が肛門の前半分にある場合には、内瘻孔はその外瘻孔から中心に向かう方向にあるが(外瘻孔が2時の位置にある時は内瘻孔も2時の位置)、外瘻孔が後半分にみられた場合にはその内瘻孔は6時方向に位置するように瘻孔が曲がって走行することが多い。また、痔瘻を分類する際には肛門括約筋・肛門挙筋との関係が重要となるので、それらを画像上認識するのがポイントである。MRIはその高い

コントラスト分解能と任意の撮像方向(特に冠状断・矢状断)が得られる点により、痔瘻の診断に有用であり、T2強調画像や脂肪抑制併用の造影後T1強調画像が診断に用いられている⁷⁾。しかし、実際にはMRIの撮像時間は長いので、疼痛の強い患者ではじっとしていることができない場合もあり、helical CTを用いて造影CTを撮ることで検査時間を5分程度ですますことが可能である。CTで診断を行う際には軸位断のみならず、後からMPR画像を用いて多方向から観察することが望ましい(Fig. 9)。

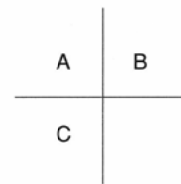
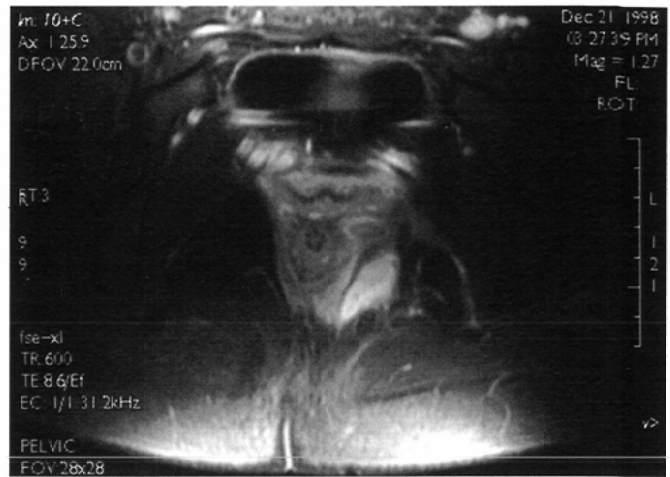
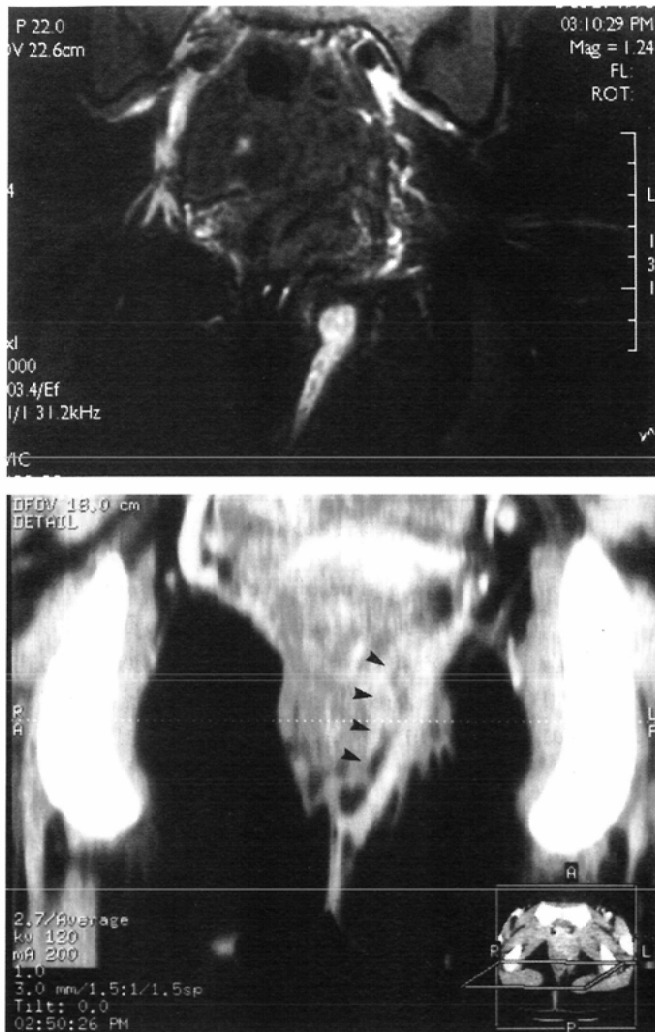


Fig. 9 Fistula-in-ano in a 24-year-old-woman. T2-weighted coronal MR image with fat suppression technique clearly shows a fistula in the left ischioanal fossa (A). Post-contrast T1-weighted axial MR image with fat-suppression technique shows small fluid collection and enhancement of the fistula wall, suggesting active fistula (clinically the fistula also drained pus) (B). MPR image made from contrast CT one month previously clearly shows the shape of the fistula and its relationship with the levator ani muscle (arrowheads), in spite of the low contrast resolution of CT (C).

文 献

- 1) Levine MS, Buck JL, Pantongrag-Brown L, et al: Fibrovascular polyp of the esophagus: Clinical, radiographic, and pathologic findings in 16 patients. *AJR* 166: 781-787, 1996
- 2) Minami M, Kawauchi N, Itai Y, et al: Gastric tumors: Radiologic-pathologic correlation and accuracy of T-staging with dynamic CT. *Radiology* 185: 173-178, 1992
- 3) Miyake H, Maeda H, Kurauchi S, et al: Thickened gastric walls showing diffuse low attenuation on CT. *J Comput Assist Tomogr* 13: 253-255, 1989
- 4) Minami M, Ohtomo K, Charnsangavej C, et al: Origin of abdominal tumors: Useful findings and signs on tomographic imaging. *Radiology* 201(P): 491, 1996
- 5) Minami M, Yoshioka N, Akahane M, et al: New virtual CT endoscopy synchronized with multi-planar reconstruction: Efficacy in detection, characterization, and staging of gastric cancer. *Europ Radiol* 9(S): 395, 1999
- 6) 南 学, 宮澤昌史, 吉岡直紀, 他: US, CT, MRIを使った診断(精密検査)と治療効果の判定. 7. 直腸・肛門. *胃と腸* 34: 431-439, 1999
- 7) 小林有香, 牧田幸三, 山名哲朗, 他: 複雑痔瘻のMRI. *臨床放射線* 44: 469-475, 1999