

脾疾患におけるCT診断

川崎医科大学 消化器内科

山本晋一郎, 石原健二

茎田祥三, 山下佐知子

大橋勝彦, 平野寛

(昭和54年8月17日受付)

Computed Tomographic Diagnosis of Pancreatic Diseases

Shinichiro Yamamoto, Kenji Ishihara

Shozo Kukida, Sachiko Yamashita

Katsuhiko Ohashi and Yutaka Hirano

Division of Gastroenterology, Department of Medicine,
Kawasaki Medical School

(Accepted on Aug. 17, 1979)

脾疾患診断におけるCT検査の有用性について我々の経験や報告された論文を参照し綜説した。CTは病巣の大きさ、形態、性状、周囲臓器との関連を容易に描出でき、特に慢性膵炎、膵嚢胞、膵腫瘍の診断に有用であった。CTはERCPや血管造影に比較して非侵襲的で簡便であり膵病変の把握に極めて有用な検査法で従来の診断法と組み合わせることにより脾疾患の質的診断を可能にする。

The diagnostic efficacy of computed tomography (CT) of the pancreas was reviewed from our experiences and published papers. As the result it was found that CT could easily determine the size, shape, character of the pancreas and enabled us to visualize the surrounding organs around the pancreas.

CT is especially useful in the diagnosis of chronic pancreatitis, pseudocyst and mass lesion of the pancreas. Compared with endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) or angiography, CT seems to be a noninvasive, simple and accurate method of evaluating pancreatic diseases and enables qualitative diagnosis, when combined with other conventional methods.

はじめに

全身用コンピュータ断層撮影装置(以下CT)が開発されて以来腹部実質臓器の画像診断に画期的進歩がもたらされてきた。腹部臓器

のうちでとくに膵臓は従来のX線学的方法で診断がもっとも難しい臓器であり、脾疾患診断におけるCTの役割には大きな期待が寄せられている。CTの脾疾患への応用は肝疾患より約1年おくれて海外では、1976年以来、わが国

では、1977年以来盛んになり多数の報告^{1~33)}がみられるようになった。我々も1978年以来腹部領域のCT検査を経験している。現在までに報告されてきた内外の文献を渉猟し、さらに我々自身で経験した症例を含め、現段階における膵疾患のCT診断のポイントをまとめ今後の参考に供したい。なおCTの原理や装置についてはすでに報告した³⁴⁾ので、今回は各種膵疾患のCT像の特徴を中心として述べる。機種は岡山協立病院のGE CT/Tを使用した。

正常膵のCT所見^{35~4), 7), 14), 18), 21)~23)}

膵臓は第一または第二腰椎の前面で右下から左上へ斜走する扁平で薄い臓器で頭部、頸部、体部、尾部の4部分に区別される(Fig. 1)。膵

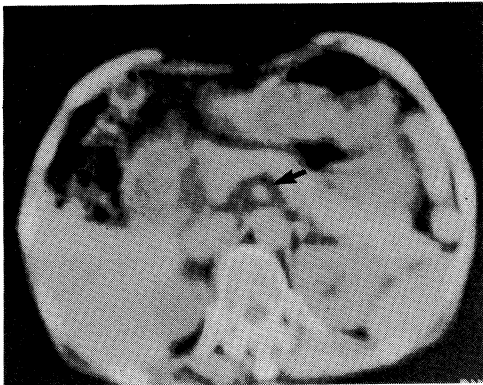


Fig. 1 Normal pancreas. Tip of tail of pancreas lies adjacent to hilum of spleen. The body passes in front of left kidney and superior mesenteric artery (arrow). Head of pancreas lies behind the gastric antrum.

を簡単にみつける目安は大動脈の前の上腸間膜動脈を認めることである。膵はそのすぐ前に位置する。これに対し十二指腸水平脚、上行脚が大動脈の前にあり膵と類似するが、この場合は上腸間膜動脈の後にみられることから区別しうる。膵頭部は上腸間膜動脈の右側でしかも下大静脈のすぐ前方にありその右外側は十二指腸下行脚と、前壁は胃前庭の後壁、小囊を経て境されている。膵頭部の頭側には肝尾状葉があり尾

側には十二指腸下部が来る。膵鉤部は膵頭部の最後部をなし後内側にはり出しており左腎静脈が下大静脈に流入する部分の前方に位置する。膵頸部は腰椎体の中心部に対向し、その後面には脾静脈や門脈の起始部が認められる。膵体部は腹部大動脈や上腸間膜動脈の前で胃体後壁と小囊を経て接する。膵尾部は胃底部の後壁と接し左副腎の前で左腎の脂肪織により分離される。膵の輪廓は平滑で体尾部にいくに従って徐々に細くなるものが多いが、約20%に小葉状の輪廓を示すもの(Fig. 2)がある。膵の大きさ



Fig. 2 Normal pancreas. Body and tail of pancreas are lobulated in form. The superior mesenteric artery (arrow) is well seen.

は頭部では椎体の横径、体尾部ではその $\frac{2}{3}$ を越えないとするもの³⁵⁾や、頭部で3cm、頸部、体部で2.5cm、尾部で2cm以内とする報告²¹⁾がある。Kreelら²¹⁾は50名の正常膵の前後径を測定し膵頭部で 23 ± 3.0 mm、頸部で 19 ± 2.5 mm、体部で 20 ± 3.0 mm、尾部で 15 ± 2.5 mmという結果を報告している。膵に隣接するものとして上腸間膜動脈(直径9mm)、下大静脈(直径29mm)は全例に認められる他、膵後縁に接して管状構造を示す脾静脈(直径9mm、長さ50mm)も44%に認められたと報告している²¹⁾。また上腸間膜静脈、門脈、総胆管も低頻度ながら認められ、これらの隣接した臓器を区別することにより膵の形態および局在を正しく認識することができる。

各種膵疾患の CT 像

Table 1 は膵疾患別の CT 像の特徴を内外の文献よりまとめたものである。以下各疾患別に CT 像の特徴を自験例を混じえて述べる。

Table 1 CT findings of various pancreatic diseases.

	CT 像の特徴
正常膵	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辺縁平滑時に凹凸あり 2. 頭部は下大静脈直前, 体部は椎体, 大動脈, 上腸間膜動脈前方, 尾部は脾門部, 左腎の前方 3. 大きさは頭部で 3cm, 体部で 2.5cm, 尾部で 2cm 以下 4. 頭部より体尾部へ徐々に細くなる 5. ほぼ均等な濃度を示す 6. 膵管は描出されない 7. CT 値は 20
急性膵炎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 膵のびまん性, 或は限局性腫大 2. 膵辺縁不整で輪郭不鮮明となる 3. 浮腫, 壊死により X線吸収値の低下あり 4. 周囲脂肪層の乱れ
慢性膵炎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 膵の辺縁比較的平滑 2. X線吸収値の低下 3. 石灰化像 4. 膵の境界不明瞭 5. 膵管の拡張 6. 膵萎縮(頭部 1.5cm, 体部 1cm 以下) 7. びまん性, 或は限局性の腫大 8. 嚢胞或は膿瘍の形成 9. CT 値 13~27
膵嚢胞	<ol style="list-style-type: none"> 1. 膵内外に突出する境界鮮明な低吸収域 2. 円形或は楕円形 3. 壁に石灰化 4. CT 値 -6~16
膵癌	<ol style="list-style-type: none"> 1. 膵の限局性腫大 2. X線吸収値は正常膵と不変 3. 膵の大きさ及び形の変化 4. 膵後面脂肪層の消失 5. のう胞化, 壊死や低吸収陰影 6. 末梢側の膵管の拡張 7. 総胆管, 肝内胆管の拡張 8. 偽性嚢胞形成 9. 辺縁不鮮明 10. 腫瘍に隣接した浮腫, 萎縮

1. 急性膵炎^{1)~3), 5), 7), 10), 14), 15), 18), 22), 23)}

急性膵炎では浮腫による膵の腫大があり一般

にび漫性の腫脹を示すが, 限局性の腫大を示すものもある。とくに亜急性膵炎では限局性に腫大することが多いとされている。また組織の浮腫や壊死により X線吸収度の低下を認める。膵周囲組織へ炎症が波及すると膵周囲脂肪織の消失のため膵輪郭が不明瞭となる。また偽性嚢胞が形成されると高度の低吸収域を示す。フレグモーネは嚢胞と類似した低吸収域を示すが辺縁がいく分不規則となる。また膵辺縁の不整も急性膵炎でよくみられる所見である。膿瘍を形成すると小さなガス像を生じることがある。しかしながら急性膵炎でも CT 上腫大を示さないものもあり¹⁸⁾, 病歴あるいは検査成績を考慮して診断せねばならない場合もある。

2. 慢性膵炎^{1)~3), 14), 15), 18), 19), 22), 23), 25), 33)}

症例 1 は 63 歳 男性の慢性無痛性膵炎例であるが患者は 2 カ月前より脂肪便, 食欲不振, 体重減少を自覚し昭和 54 年 7 月 30 日に入院した。血清アミラーゼ 230 IU/l, 尿アミラーゼ 720 IU/l また PFD は 77.9% と正常値を示したが腹部単純撮影により上腹部に石灰化陰影を認め, CT 検査を行なった。Fig. 3 に示すように,

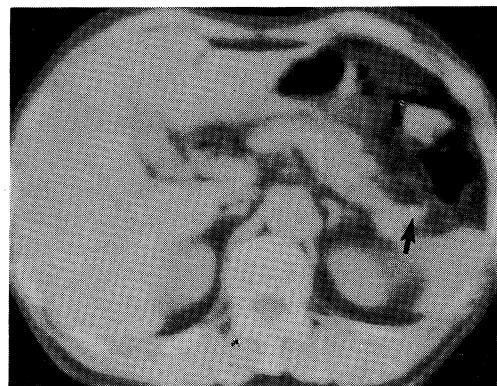


Fig. 3 Chronic pancreatitis with calcifications. Note calcific deposits (arrow) at the tail of the pancreas.

膵は頭部で前後径 23mm, 体部で 16mm, 尾部で 13mm といく分萎縮がみられ, 尾部には膵石が認められた。CT 値は 23 で X線吸収値の低下はみられなかった。慢性膵炎については Ferrucci ら³³⁾ が 50 例の詳細な検討を行なっ

ており、CT のみで正診しえたのは50例中28例(56%)であった。所見別にみると膵腫大、石灰化、偽性嚢胞形成、膵萎縮、膵管の拡張がみられるが、正常膵と変わらなかった例も8例(16%)あり診断は必ずしも容易でない。膵腫大は36%に認められ、炎症性の浮腫や線維化によりおこり、前後径は頭部で3 cm、体尾部で2.5 cm 以上を腫大と判定する。膵石灰化も36%に認められ膵萎縮を伴っているものの他、膵腫大、偽性嚢胞或は正常な輪郭を示すものにも認められた。膵萎縮は前後径が頭部で1.5 cm、体尾部で1 cm 以下のものを指し、14%の頻度で認められる。しかし乍ら加齢とともに膵萎縮は正常人でも認められるので、萎縮性変化の解析には注意しなければならない。膵管の拡張をCTで見出す頻度は4%と低く、CT値の低い管状構造としてみられる。しかしながら膵頭部癌による膵管の閉塞によっても同様の変化が生じる。また膵後面を走る脾静脈や脂肪織を膵管と誤ることがあるので注意を要する。偽性嚢胞の形成は30%に認められ、球形あるいは卵円形の辺縁の明瞭な低吸収域として認められる。膿瘍は8%に認められ嚢胞よりCT値は高く(5~22)辺縁も不鮮明である点から嚢胞と鑑別しうる。その他脂肪浸潤により膵実質が置換され、膵自体が低吸収域としてみられるが、通常萎縮して小葉状辺縁を示す場合もある¹⁴⁾。

3. 膵嚢胞^{1)~3), 5), 7), 8), 11), 14), 18), 23), 24)}

症例2は48歳男性の膵嚢胞例である。患者は昭和54年4月腹痛を来し近医へ入院した。CTにて膵尾部の嚢胞を指摘された。7月3日再び強い上腹部痛のため当院へ入院した。左上腹部に圧痛を伴う弾性軟の腫瘤を触知した。入院時血清アミラーゼ296 IU/l、尿アミラーゼ1002 IU/lと正常値を示していたがERCPにより膵管は膵尾部で屈曲し(Fig. 4)、CTにて同部分に径8.7 cmの低吸収域を認めた。CT値で8で、均一な濃度を示すことから膵嚢胞と診断し8月7日手術を受けた。

液体成分と膵実質のX線吸収値の差は大きいので診断は容易である。円形で平滑な辺縁を有

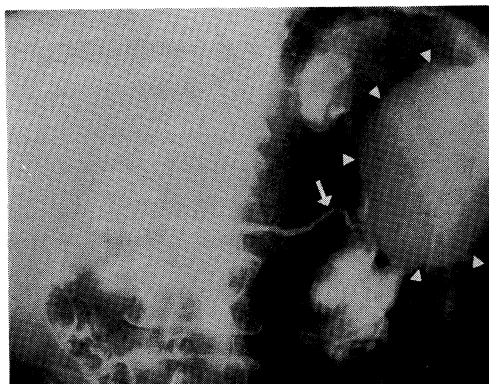


Fig. 4 ERCP reveals twisting of pancreatic duct (arrow) and homogeneous round shadow (arrowhead) is present at the tail of the pancreas.

する低吸収域として鮮明に観察することができる。仮性嚢胞は壁が厚く明瞭なもの、壁が不整なもの、膵外へ突出するもの等があるが、通常は境界鮮明な円形或は卵円形の低吸収域として認められることが多い³⁾。また膵実質が嚢胞壁に沿って三日月状に膨隆する像も認められる⁷⁾。また嚢胞周囲の石灰化像²⁴⁾や膵管の拡張が併存する¹⁴⁾ことも報告されている。本症例では4月の時点では径6 cmの1箇の嚢胞であ

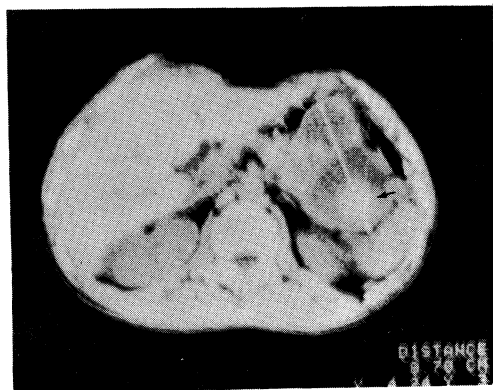


Fig. 5 Pancreatic pseudocyst. A large lobulated mass shown as low density area was revealed at the tail of the pancreas. Cyst was consisted of two parts (2.86 cm and 5.23 cm in diameter, respectively). Attenuation values were 8.1 in cystic lesion and high density area (CT value: 29.6) within cyst (arrow) was due to contrast medium used inERCP.

ったが7月3日の発作以後さらに径2.8 cmの囊胞が新たに発生し、2箇の囊胞形成が認められており病態の把握にCTが極めて有用であった。

4. 膵癌^{1)~5), 7), 12)~16), 18), 19), 22)~26), 29), 35)}

症例3は49歳女性の膵頭部癌で、患者は昭和53年12月末より黄疸、灰白色便、上腹部圧迫感を来し、54年3月9日入院した。上腹部に6×8 cmの腫瘤を触知し、腹水の貯溜も認めた。CTにて肝内胆管の拡張および膵頭部に不整な腫瘤を認め(Fig. 6) PTCで総胆管、肝内胆管の拡張および不規則な造影剤の途絶を認

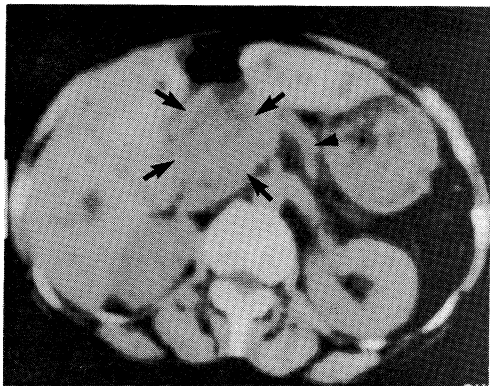


Fig. 6 Carcinoma of the head of the pancreas. Diffuse irregular lobulated mass (arrow) replaces the head of the pancreas. Atrophy of the body and tail of the pancreas (arrowhead) was also noted.

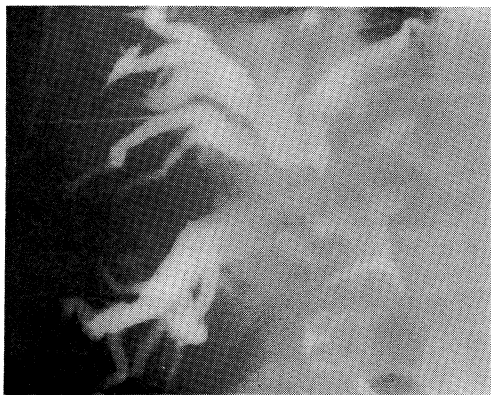


Fig. 7 PTC reveals irregular obstruction at the end of common bile duct and marked dilatation of intrahepatic bile duct.

めた(Fig. 7)。患者は6月28日死亡し、膵頭部癌および肝転移が剖検にて確認された。

症例4は53歳男性の膵体部癌例で、昭和54年7月10日、上腹部痛のため7月24日入院した。左上腹部から臍部にかけて10×10 cmの巨大な腫瘤を認め、血清アマラーゼ163 IU/l, GPT 27 IU/l, GOT 32 IU/lで黄疸は認めなかった。胃透視により小彎側の圧排像を認め、ERCPにより膵体部より末梢側の膵管は造影されなかった(Fig. 8)。CTでは、体部、尾部にわたり膵は著明に腫大し、中心部は壊死によりCT値の低下が認められた(Fig. 9)。

膵の腺癌は正常膵とX線吸収値の差がないた

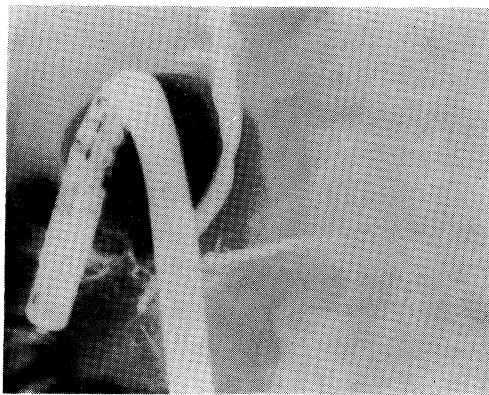


Fig. 8 ERCP reveals stenosis and tapering of the pancreatic duct at the tail of the pancreas.

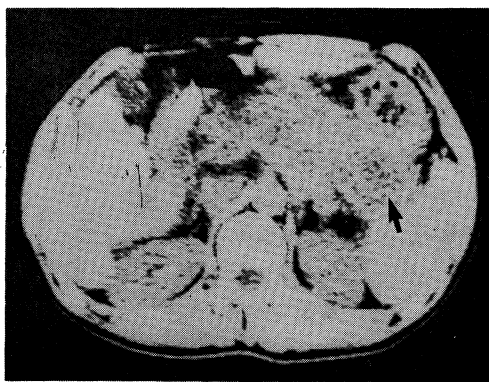


Fig. 9 Carcinoma of the body and tail of the pancreas. A large mass with diameter of 4.6 cm was noted at the body of the pancreas. Central low density area with attenuation value of 8.9 (arrow) represents necrosis.

め、まず膵の大きさ、形、辺縁の変化に注目しなければならぬ。もっともよくみられる所見は膵の一部に限局性腫瘤があり膵の大きさや辺縁の変化を示すことである。また膵後面の脂肪織の消失もしばしばみられる。膵頭部腫瘤の場合には体、尾部に浮腫や萎縮がみられたり、尾側膵管の拡張や偽性嚢胞の形成がみられる。また腫瘍内の嚢胞性あるいは壊死性変化による X 線吸収値の低下がみられる。膵外所見として総胆管、肝内胆管の拡張や肝転移の所見が役立つ。このように膵癌は CT で容易に診断しうるが、偽陽性例として Stanley ら²⁴⁾ は左葉の後面に生じた肝癌、膵周囲の腫大したリンパ節および液体をみたした腸管を膵癌と誤診した例のあることを報告している。

5. その他の膵疾患

Cystadenoma^{8), 22), 31)} は胃の後部で膵内にある大きな境界鮮明な嚢胞状構造が分葉した腫瘤の中に存在する。X 線の吸収値は正常膵より低く時に周辺部の石灰化がみとめられる。Cystadenocarcinoma^{23), 31)} は cystadenoma と比較して壁が不整で境界が不鮮明になるといわれている。また膵静脈は欠如し、多数の後腹膜から cyst 内への側副血行路を認める。Islet cell tumor^{22), 23)} は比較的大きな腫瘤で膵癌と比較して境界が鮮明であり X 線吸収値はいく分高く、場合によっては周辺部の石灰化を伴うことがあるといわれている。

CT と他の検査法との診断能の比較

膵疾患における CT と他の検査法との正診率について Stanley ら²⁴⁾ は組織診断で確診された膵疾患 20 例中 CT で 13 例 (65%)、超音波では 3 例 (15%) の正診率であったとし、Husband ら²⁵⁾ は 50 例の膵疾患の正診率は全体として CT で 84%、超音波 (US) では 64%、さらに疾患別では膵炎では CT 76% に対し US 57%、膵癌では CT 100% に対し US 56% といずれも CT の方が US より高い正診率であると

報告している。また西川ら¹¹⁾ は 52 例の膵疾患について膵シンチと CT の診断能を比較し、正常膵や膵炎に関しては両者の差はないが、膵石灰化や膵癌の内部構造の診断ができる点で CT の方が有力であると報告している。岡田ら⁸⁾ は 17 例の膵疾患で ERCP と CT の対比を行ない CT では 64.7%、ERCP で 82.3% の正診率を得、ERCP の方が診断能はすぐれているが、病巣の大きさ、形態、性状、周囲臓器との関連の分析には、ERCP にみられない利点があるとしている。

総括および結論

膵疾患の診断で現在もっとも信頼のおける方法は ERCP あるいは血管造影であるが、これらはいずれも侵襲性の高い方法で日常のルーチン検査としては困難である。これに対し CT は操作の容易さに加えて非侵襲性であり、しかも膵の大きさ、形、内部構造が直接表示されるという利点から今や膵疾患の診断には不可欠のものとなりつつある。膵疾患における CT の正診率は全体で 70~80%、とくに膵癌の診断では 90% 近くに及び¹⁵⁾、極めて有力な検査法といえる。ただ膵癌の診断限界は 2.5~3 cm まで¹³⁾ で膵内にとどまる切除可能な膵癌を検出するまでには至っていない。最近肝癌の診断に動注 contrast enhancement (CE) が試みられ好成績をあげている³⁰⁾。この方法は腹腔動脈撮影と同時に CT 像を得る方法で、従来行なわれてきた静注 CE よりも明瞭に病巣を描出することができ、転移性肝癌では 5 mm 程度の病巣を提示しえたと報告されている。今後この方法が膵癌の診断に応用され切除可能な膵癌が見出されるようになれば CT 検査はますますその有用性が期待される。

稿を終るに臨み、CT 装置の使用の便宜と御助言を賜った岡山協立病院理事長水落理先生に感謝する。

文 献

- 1) 高橋睦正：腹部疾患のコンピューター断層撮影. 医学のあゆみ 101:1—11, 1977
- 2) 高橋睦正, 有井穂積：肝, 胆, 膵のコンピューター断層撮影. 臨床成人病 7:1553—1563, 1977
- 3) 田中 寛, 大岡秋朗, 西田寿男, 百々義広, 森川茂広, 松田 晋：膵のCT. 外科治療 38:29—39, 1978
- 4) 土井 修：肝と膵. 内科 41:590—597, 1978
- 5) 蜂屋順一, 是永建雄, 斉藤礼子, 板井悠二：CT スキャン像の読み方—腹部疾患：肝, 胆道及び膵. 臨床外科 33:369—379, 1978
- 6) 米満賛, 菅原徹雄, 西上英昭, 金崎美樹, 赤木弘昭：ERCP との対比による膵CT像の検討. 日医放会誌 38:707—709, 1978
- 7) 平松慶博, 河野敦, 鈴木恵子：膵疾患におけるCT診断. 映像情報 10:377—382, 1978
- 8) 平松慶博：腹部CTスキャン. 診断と治療 66:1443—1454, 1978
- 9) 岡田勝彦, 八木敦夫, 塚水尾哲也, 桜木邦男, 三枝達明, 岡島邦雄, 米満 賛, 赤木弘昭, 水田静雄, 大柴三郎, 米満隼臣：CT と ERCP の診断能についての検討—特に肝胆膵疾患手術症例を中心として, 日消誌 76:54—63, 1979
- 10) 田中 寛, 鹿島実由, 鳥塚莞爾, 百々義広, 西田寿男：器官別X線CT診断の評価. 肝, 胆, 膵. 日本臨床 37:55—63, 1979
- 11) 西川潤一, 町田喜久雄, 板井悠二, 田坂 皓, 蜂屋順一：膵シンチグラムとCT. 日医放会誌, 39:24—34, 1979
- 12) 広沢邦浩, 平松慶博：Computed tomography による膵癌の診断. 最新医学 34:492—494, 1979
- 13) 板井悠二：CT スキャンによる膵癌の診断. 内科 45:777—781, 1979
- 14) 木戸長一郎, 遠藤登喜子, 早野武仁, 長谷川慶一：膵疾患. 治療 61:1187—1193, 1979
- 15) 板井悠二, 田坂 皓：CT の進歩. 外科治療 40:431—442, 1979
- 16) Sheedy, II, P. F., Stephens, D. H., Hattery, R. R., Muhm, J. R. and Hartman, G. W.: Computed tomography of the body: Initial clinical trial with the EMI prototype. Am. J. Roentgenol. 127:23—51, 1976
- 17) Wiggans, G., Schein, P. S., Macdonald, J. S., Schellinger, D. and Harbert, J.: Preliminary communication: Computerised axial tomography for diagnosis of pancreatic cancer. Lancet. 2:233—235, 1976
- 18) Haaga, J. R., Alfydi, R. J., Zelch, M. G., Meany, T. F., Boller, M., Gonzalez, L. and Jelden, G. L.: Computed tomography of the pancreas. Radiology 120:589—595, 1976
- 19) Kreel, L.: Computerized tomography using the EMI general purpose scanner. Br. J. Radiol. 50:2—14, 1977
- 20) Seidelmann, F. E., Cohen, W. N., Bryan, P. J. and Brown, J.: CT demonstration of the splenic vein-pancreatic relationship: The pseudodilated pancreatic duct. Am. J. Roentgenol. 129:17—21, 1977
- 21) Kreel, L., Haertel, M. and Katz, D.: Computed tomography of the normal pancreas. J. Comput. Assist. Tomogr. 1:290—299, 1977
- 22) Sheedy, II, P. F., Stephens, D. H., Hattery, R. R., MacCarty, R. L. and Williamson, B. Jr.: Computed tomography of the pancreas. Radiol. Clin. North Am. 15:349—366, 1977
- 23) Haaga, J. R., Alfydi, R. J.: Computed tomographic scanning of the pancreas. Radiol. Clin. North Am. 15:367—376, 1977
- 24) Stanley, R. J., Sagel, S. S. and Levitt, R. G.: Computed tomographic evaluation of the pancreas. Radiology 124:715—722, 1977
- 25) Haaga, J. R., Alfydi, R. J., Havrilla, T. R., Tubbs, R., Gonzalez, L., Meaney, T. F. and Corsi,

- M. A.: Definitive role of CT scanning of the pancreas: The second year's experience. *Radiology* 124: 723—730, 1977
- 26) Sheedy, II, P. F., Stephens, D. H., Hattery, R. R. and MacCarty, R. L.: Computed tomography in the evaluation of patients with suspected carcinoma of the pancreas. *Radiology* 124: 731—737, 1977
- 27) Havrilla, T. R., Haaga, J. R., Alfydi, R. J. and Reich, N. E.: Computed tomography and obstructive biliary disease. *Radiology* 128: 765—768, 1977
- 28) Husband, J. E., Meire, H. B. and Kreel, L.: Comparison of ultrasound and computer-assisted tomography in pancreatic diagnosis. *Br. J. Radiol.* 50: 855—862, 1977
- 29) Fawcitt, R. A., Forbes, W. St. C., Ishewood, I., Braganza, J. M. and Howat, H. T.: Computed tomography in pancreatic disease. *Br. J. Radiol.* 51: 1—4, 1978
- 30) Pistolesi, G. F., Marzoli, G. P., Colosso, P. Q., Pederzoli, P. and Procacci, C.: Computed tomography in surgical pancreatic emergencies. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2: 165—169, 1978
- 31) deSantos, L. A., Bernardino, M. E., Paulus, D. D. and Martin, R. E.: Computed tomography of cystadenoma of the pancreas. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2: 222—225, 1978
- 32) Moss, A. A., Kressel, H. Y., Korobkin, M., Goldberg, H. I., Rohlfing, B. M. and Brasch, R. C.: The effect of gastrografen and glucagon on CT scanning of the pancreas: A blind clinical trial. *Radiology* 126: 711—714, 1978
- 33) Ferrucci, J. T. Jr., Wittenberg, J., Black, E. B., Kirkpatrick, R. H. and Hall, D. A.: Computed body tomography in chronic pancreatitis. *Radiology* 130: 175—182, 1979.
- 34) 山本晋一郎, 山下佐知子, 大橋勝彦, 平野 寛: 肝疾患における CT 診断, *川崎医会誌* 4: 163—173, 1978
- 35) 横山道夫, 黒川茂樹, 齊藤 明: CT による腹部悪性腫瘍診断. *映像情報* 11: 427—432, 1979
- 36) 石井松溪, 黒田康正, 柳沢 弥, 比嘉敏明, 左野 明, 田中敬正, 村上篤史, 佐藤紘市: 肝 CT における動注 contrast enhancement の試み. *映像情報* 11: 561—566, 1979