

原 著

腹部腫瘍におけるCTの診断的価値

久米田 茂喜 若林 正夫 小池 綏男
中 藤 晴 義 降 旗 力 男

信州大学医学部第二外科学教室

DIAGNOSTIC VALUES OF COMPUTED TOMOGRAPHY
FOR THE ABDOMINAL TUMOR

Shigeyoshi KUMEDA, Masao WAKABAYASHI, Yasuo KOIKE,
Haruyoshi NAKAFUJI and Rikio FURIHATA

Department of Surgery, Faculty of Medicine,
Shinshu University

KUMEDA, S., WAKABAYASHI, M., KOIKE, Y., NAKAFUJI, H. and FURIHATA, R. *Diagnostic values of computed tomography for the abdominal tumor.* Shinshu Med. J., 27: 786-796, 1979

Computed tomography was carried out in the five patients with abdominal tumors who underwent operation. On these five cases, diagnostic values of computed tomography were discussed in the present paper. It is recognized that computed tomography is particularly useful for the diagnosis of the abdominal tumor in the field of surgery, because, as compared with conventional methods, it is more likely to demonstrate the extent of the lesion and the relationship between the tumor and its surrounding organs.

(Received for publication; August 22, 1979)

Key words; コンピューター断層撮影 (computed tomography)

腹部腫瘍 (abdominal tumor)

外科領域における診断的価値 (diagnostic values in surgery)

I はじめに

1972年、頭部専用の computed tomography (以下CTと記載)としてEMI scannerが開発され、臨床的にも応用されるようになり¹⁾, その診断的価値が高く評価されてきた。また、1974年からは全身用CT装置が臨床的に応用されるようになり²⁾³⁾, 腹部疾患診断に関するCTの精度についての報告が散見されるようになってきた⁴⁾⁵⁾。われわれも、最近、外科的観点から腹部腫瘍に対するCTの診断的価値を検討したので、代表的な症例(表1)について若干の文献的考察

を加えて報告する。

使用したCT装置は第Ⅱ世代のもので、機種はEMI CT 5005である。必要により、腫瘍と消化管との鑑別のため、水溶性ヨード造影剤(Gastrografin)を内服させcontrast enhancementを行った。

Ⅱ 症 例

症例1 47才、女性、主婦。

主訴: 腹部腫瘍。

既往歴: 34才のときに左卵巢嚢腫として、左卵巢摘除を受け、摘出物の内容に毛髪が認められている。こ

腹部腫瘍における CT の診断的価値

表 1 腹部腫瘍の症例

| 症例 | 年齢 | 性 | CT 診断 | 手術所見 | CT の診断的価値 |
|----|----|---|--------------------------|----------------|-----------|
| 1 | 47 | ♀ | 複雑性皮様嚢腫 | 卵巣由来の複雑性皮様嚢腫 | きわめて有用 |
| 2 | 54 | ♀ | Addison 病 胆石症 慢性膵炎 | 胆石症 慢性膵炎 | 有用 |
| 3 | 68 | ♂ | 膵の腫大 | 膵腫瘍 慢性膵炎 | 有用 |
| 4 | 29 | ♂ | 後腹膜腫瘍 | 第 5 腰神経由来の神経鞘腫 | きわめて有用 |
| 5 | 61 | ♂ | 膵頭部腫瘍 | 膵体尾部管状腺癌 | 有用性なし |

の際、右卵巣が腫大していたという。

現病歴：昭和53年春より腹部膨満に気づいていたが、昭和53年9月に、悪心、嘔吐、右心窩部痛が出現し、某医より腹部腫瘍として紹介されてきた。

入院時現症：貧血、黄疸などはなく、腹部全体に、直径24cmの、表面平滑で、境界明瞭な、可動性のある巨大な腫瘍を触知した。

検査所見：血液および化学検査は正常であった。腹部単純撮影にて、歯型をした異常陰影5個と板状の石灰像を1個認めた(図1)。上部消化管のレ線透視では、胃と十二指腸下行部が左方に圧排されており、血管造影では、腹部大動脈が第3、第4腰椎付近で左へ圧排されていた(図2)。肝シンチでは肝へのとりこみは正常であるが、腫瘍により肝全体が上方へ圧排されていた。CT スキャン像では、下腹部においてはほぼ正中に、また、上腹部では右に偏移した楕円形の腫瘍を認めた。腫瘍内で水平面を形成し、その上部は脂肪と下部は水とほぼ同程度の density を示し、その中に、さらに、円形の脂肪と同程度の low density area を認めた。また、歯型の陰影および石灰化像は腫瘍の周辺に存在していることが判明した(図3)。

以上より、卵巣あるいは後腹膜より発生した複雑性皮様嚢腫と診断し、手術を行った。

手術所見：傍腹直筋切開にて腹腔に達し、嚢胞の内容を一部吸引排除してから嚢腫を摘出した。嚢腫は卵巣から出たものであることが確認された。

摘出標本は、26×18×14cm、総重量3420gの嚢腫で、その内部には脂肪組織とその融解した液状物が

充満し、脂肪組織が皮膚で被われた腫瘍とともに歯および骨組織も認められ、CT 所見と全く一致していた(図4)。本例ではCTにより、嚢腫の診断が下され、その内部構造の診断まで可能であった。

症例 2 54才、女性。

主訴：上腹部不快感および背部痛。

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：2年程前より上腹部不快感、背部痛が現れ、時に上腹部に痙攣様発作が出現することもあった。また、同じ頃よりしだいに皮膚が黒くなり、当院内科にて、結核性のアジソン病として治療中、胆石症の診断を下され、手術の目的で当科へ転科した。

入院時現症：全身にアジソン病によると思われる色素沈着を認め、上腹部に軽度の圧痛を認めた。

検査所見：血液および化学検査で血清アマラーゼの軽度上昇(213 Somogyi 単位)を認める他は正常値を示していた。頭部単純撮影で、トルコ鞍の拡大、胸部撮影で、肺野に散在する石灰化像、腹部単純撮影で副腎と膵に一致して散在する石灰化像を認め(図5)、さらに、胆嚢造影では、胆嚢内に陽性陰影を示す結石像が認められた。CT スキャン像では、一平面上に、胆嚢内結石と、膵と副腎に一致して石灰化を証明した(図6)。

CT 所見と血清アマラーゼ値とを併せ、慢性膵炎と診断された。

手術所見：hour-glass 様の胆嚢に数十個のビリルビン石灰石が存在し、膵は硬く、その表面に石灰沈着を認め、慢性膵炎の所見を示していた。

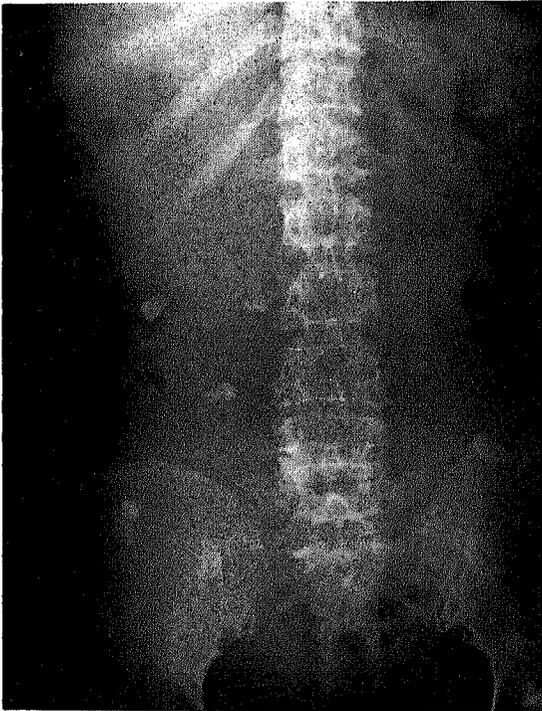


図 1 症例 1 の腹部単純撮影

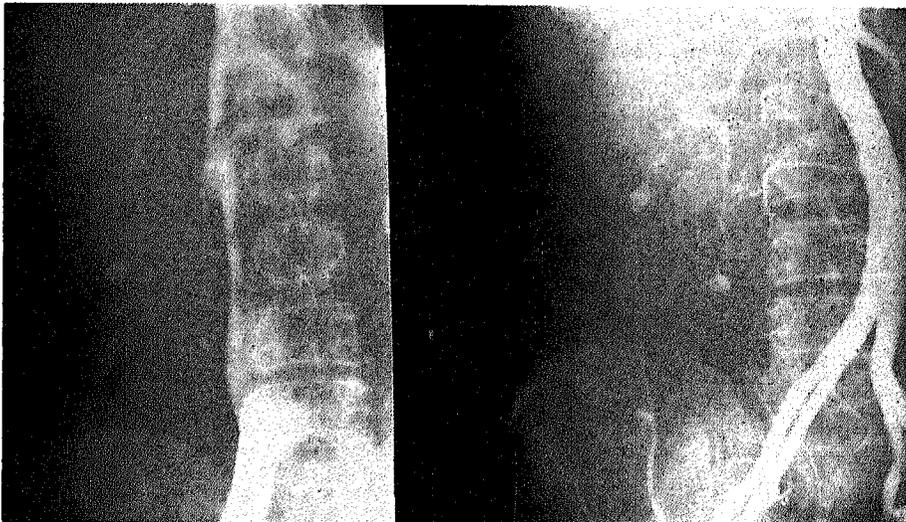


図 2 症例 1 の血管造影
腹部大動脈が左へ，下大静脈が右へ圧排されている。



図3 症例1のCT scan

巨大な腫瘍内に水平面を認め、腫瘍内下部に脂肪と同程度の density を示す小腫瘍を認める。また下部周辺に high density area を認める。



図4 症例1の摘出標本

嚢腫を開き液状物は除去してある。

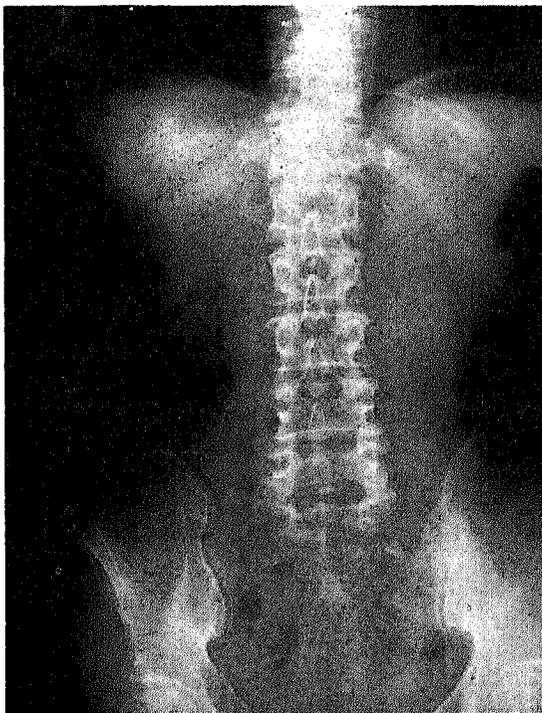


図 5 症例 2 の腹部単純撮影
副腎と膵に一致して散在する
石灰化像を認める。

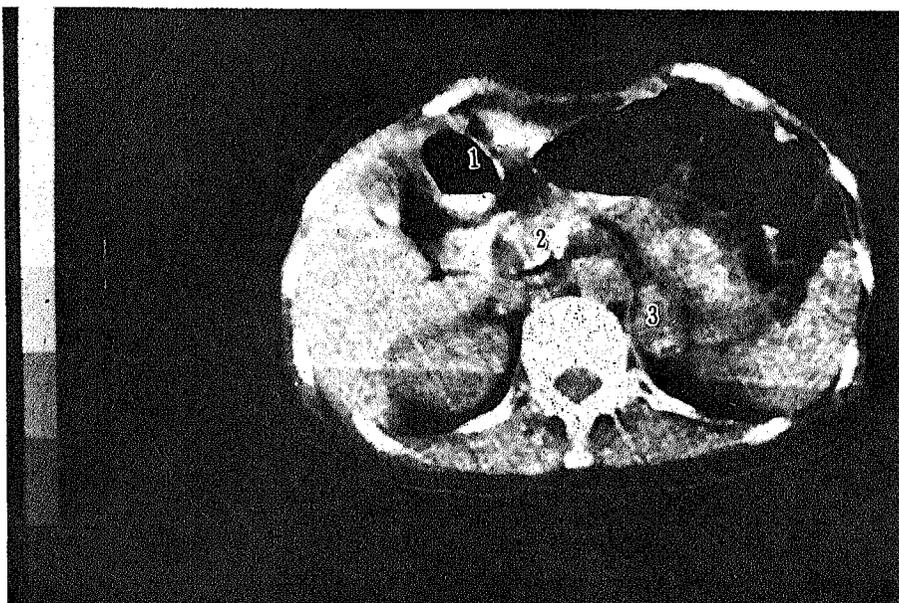


図 6 症例 2 の CT scan
胆嚢内結石と膵と副腎に一致して high density area を認める。
1 : 胆嚢, 2 : 膵, 3 : 左副腎

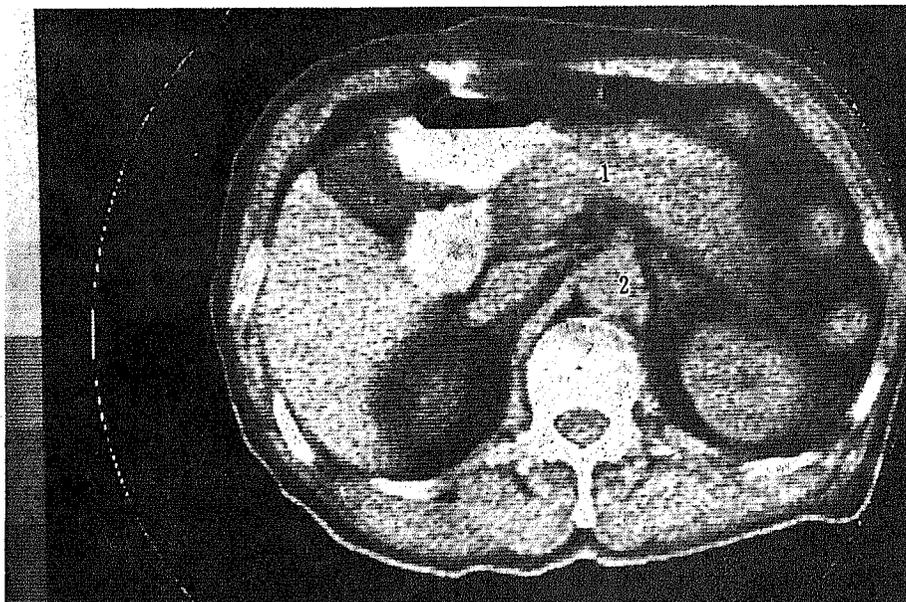


図 7 症例 3 の CT scan

椎体とその上方にある大動脈を上からおおうようにして腫大した脛を認める。
1 : 脛, 2 : 大動脈



図 8 症例 4 の血管造影

左総腸骨動脈および左内外腸骨動脈が内側へ偏位圧排されている。

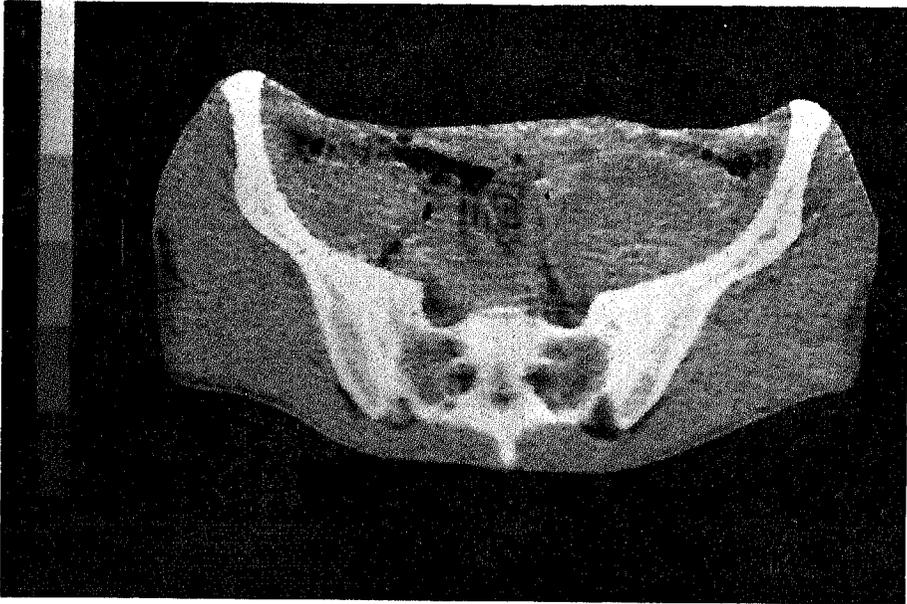


図9 症例4のCT scan
腰筋を内上方に圧排した腫瘍を認める。

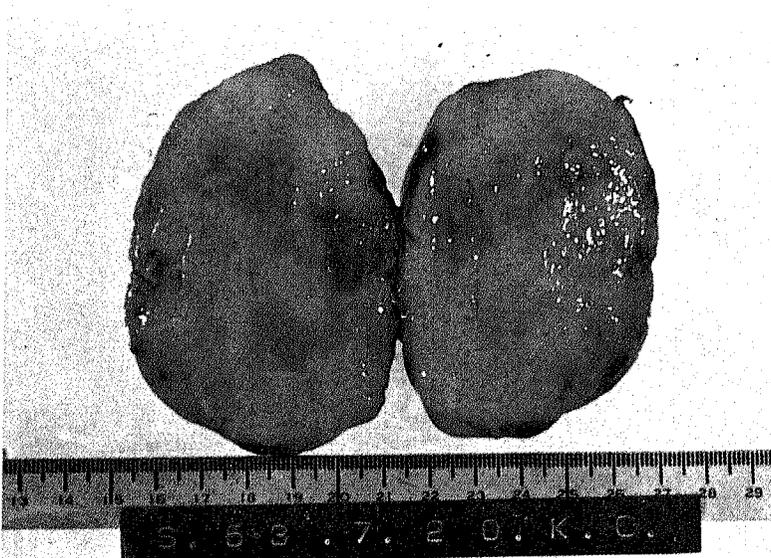


図10 症例4の摘出標本

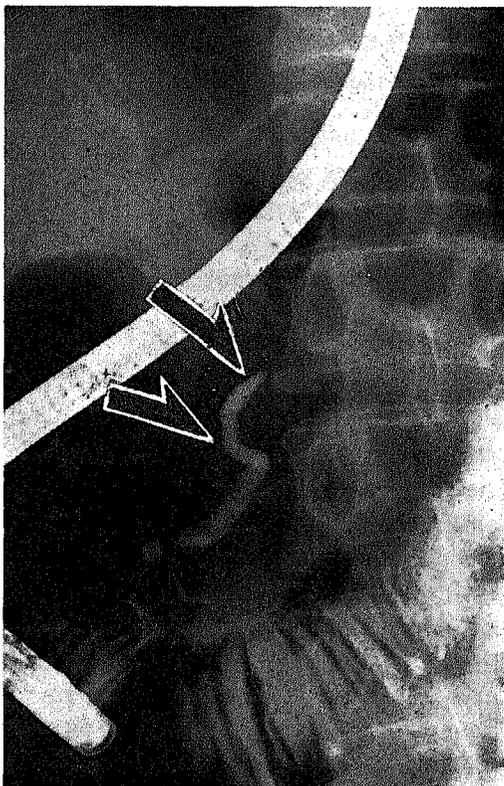


図11 症例5 の ERCP

矢印は蛇行した膵管で、その末端は先細りとなり造影されない。

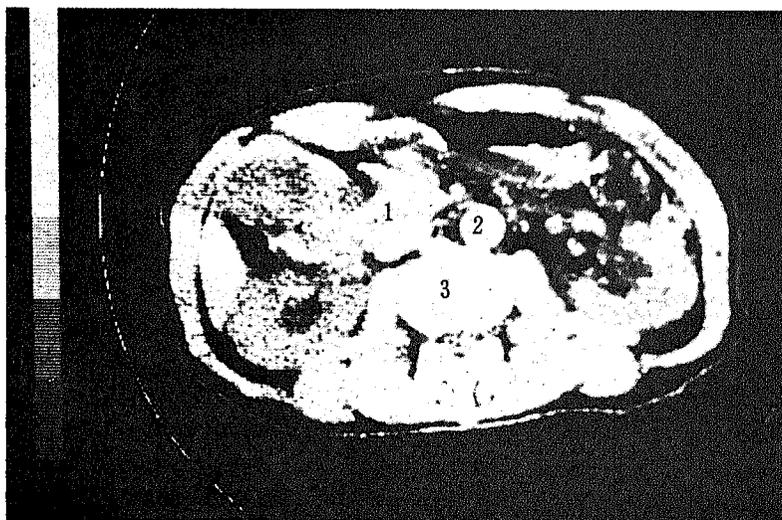


図12 症例5 の CT scan

膵頭部に比較的 density の高い腫瘍の存在を疑わせる。

1 : 膵頭部, 2 : 大動脈, 3 : 椎体

症例 3 68才, 男性。

主訴: 食後の心窩部不快感。

現病歴: 2年程前より, 食後に心窩部不快感をおぼえ, 1日に3~4回の軟便があり, 精査を希望して入院した。

入院時現症: 臍上部に, 臍に一致して圧痛のある辺縁の比較的鮮明な腫瘤を触れた。

検査所見: 血液および化学検査では, 血清コレステロール 348mg/dl, 中性脂肪 328mg/dl と高脂血症を示し, アミラーゼは 344 Somogyi 単位と上昇していた。ERCP では, 短主膵管と総胆管に狭窄が認められ, 胃透視で, 大彎側が外方より圧排されていた。CT スキャン像では, 膵の体尾部の腫大と頭部の軽度腫大があり, 椎体横径よりも大きかった (図7)。

手術所見: 膵臓は全体的に硬く, 著明に腫大していたが, 腫瘤は認められなかった。生検を施行し, 管状腺癌と慢性膵炎が合併していることが判明した。本例のCTでは膵腫大の確認はなされたが, 良性悪性の鑑別は不可能であった。

症例 4 29才, 男性。

主訴: 左臀部の持続痛および下腹部腫瘤。

現病歴: 昭和52年12月, 左足趾に疼痛出現し種々の保存的治療を受けたが軽快せず, 昭和53年5月, 左下腹部に腫瘤を触知するようになり入院した。

入院時現症: 左下腹部に鶩卵大の硬い腫瘤を認め, 軽度の圧痛と強い左下肢への放射痛があった。

検査所見: 血液および化学検査では異常所見はなかった。注腸造影で腫瘤と腸管とは関係がないことが証明され, 血管造影を行ったところ, 左総腸骨動脈および左内外腸骨動脈が内側へ偏位圧排されていた (図8)。さらに DIP では, 左尿管が内側へ圧排されていた。CT スキャン像では, 腫瘍は腰筋を内上方に圧排しており, 筋組織または深部の軟部組織から発生した後腹膜腫瘍と診断された (図9)。

手術所見: 腫瘍は腰筋組織の中にあつて, 第5腰神経由来の腫瘍であり, これを摘出した。摘出標本は, 図10のごとく 9cm×8cm×6cm の表面平滑な腫瘤で, 断面は白色で均一な構造をしており, 組織学的には神経鞘腫であった。

症例 5 61才, 男性。

主訴: 腹部膨満感。

現病歴: 昭和52年末より腹部膨満感が出現し, 痔疾患を疑われ検査のため入院した。

入院時現症: 腹部所見では特に異常は認められな

かった。

検査所見: 血液および化学検査では血清アミラーゼが 250 Somogyi 単位と軽度上昇していた。ERCP にて, 膵管は蛇行し, その末端は先細りとなり造影されず, また胆道系は全く造影されなかった (図11)。CT スキャン像では, 膵頭部に比較的 density の高い腫瘍の存在を疑わせ, さらに胆嚢が腫大していた (図12)。

手術所見: CT の density の高い膵頭部は正常で, むしろ正常と思われた体尾部に癌を疑わせる所見を認めたので, 膵体尾部の切除を行った。組織学的には管状腺癌であった。

Ⅲ 考 案

A CT の特性

CT は人体の撮影部分を多数の容積単位すなわち絵素に分割し, その絵素毎の X 線吸収度を計算した吸収値つまり CT 値で表現されるものである。実際的には, 今回使用した第Ⅱ世代のものでは, 人体を 13mm の厚さ毎にスライスにきり, それを 320×320個に分割するため, 一容積単位は $0.75 \times 0.75 \times 13\text{mm}$ となり, この絵素毎の X 線吸収度を, 一般的に, 空気を -500, 水 0, 骨を 500 とした X 線吸収度¹⁾で表現されるわけである。つまり, 一定の単位容積の X 線吸収度を平均したものであるから, CT の空間的分解能 (spatial resolution) は, この絵素の大きさで左右されるわけである。したがって, 理論的には, 絵素を小さくすることが分解能の向上につながるわけであるが, 技術的に, これは照射する X 線量をふやさなければならず, 分解能の改善は被曝線量の増加をきたすわけである²⁾。またスライスに厚さがあることも特徴で, CT では人体の長軸方向に長いものはよく認識されるが, スライスの厚さに比し直径の小さなものでは誤認されやすい。

CT には, 空間的分解能の他に, 吸収値差をどの程度区別することができるかというコントラスト分解能 (contrast resolution) があり³⁾, これは CT の得意とする性能である。したがって, CT の特性は, その優れたコントラスト分解能に負うところが多く, 通常の X 線撮影では区別できない吸収度の差を判別することができる⁴⁾。ただ, 実際的には, 個体差あるいは使用する装置によって差異があり, 空間的分解能の限界も加わって, 腹部臓器においては, 図13⁷⁾に示すごとく, CT 値にばらつきを生じるため, density の差だ

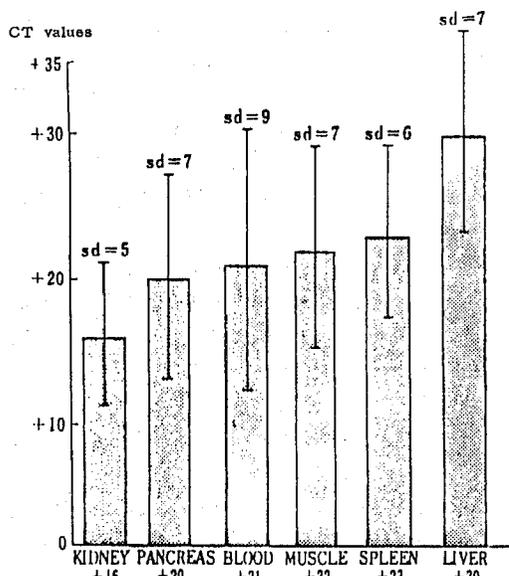


図13 腹部諸臓器のCT値
(平均値と標準偏差を示す)
Mategrano ら⁸⁾より転載

けて臓器を鑑別することは困難である。densityの差だけで間違いなく区別できるのは肝と腎だけである。また、脂肪や嚢腫の内容を除いては、組織の鑑別は困難である⁹⁾。しかしながら、通常のX線撮影では判別できない微量の造影剤を使用しても、CTでは敏感に検出するので⁶⁾、contrast enhancementを行ってCTスキャンを行えば、臓器相互の鑑別は非常に容易となる。また、経口的にわずかな水溶性ヨード剤を使用し、消化管とその近接臓器との鑑別を行うことは容易である。さらに、臓器周囲に脂肪組織が多いとX線吸収差が大きいため、分解能が向上することもある。

このようにして、空間的分解能とコントラスト分解能が総合されることによって、CTの分解能が決定されるわけである。実験的には、CT値として3.5単位の直径4mmの棒状の構造を認知できるとされている⁶⁾が、実際的には、第Ⅲ世代のCTでも、肝実質と血液はCT値で10単位の差があるが、やっと肝の血管系の構造が一部認められる程度である⁶⁾。

次に、CTは撮影時間がかかる点に問題がある。第Ⅰ世代では、撮影時間が4分余もかかっていたが、第Ⅱ世代で、20秒前後となり、やっとCTを全身に應用することが可能となってきたわけである。したがっ

て、腹部腫瘍の診断に対しては、呼吸性移動、消化管の蠕動などによる motion artifact が存在することを考慮すべきで、第Ⅲ世代以降のCTでは撮影時間が5秒前後となり、この motion artifact が除去されつつあり、徐々に画質の保証がなされてきているが、瞬間的な検査ではないという点は、CTの考慮すべき問題点である。

以上のことより、症例1~4にみられるごとく、特に症例2において著明であるが、断層された一平面に、CT値で描出されるため、従来の検査法よりもより明確に、また一見して、臓器相互の関係および腫瘍との関係が鑑別でき、正確な術前診断がえられ、病変のひろがりまで認識できるなど、外科領域において有用な検査法であると思われる。また、症例1にみられるごとく、巨大な腫瘍を形成するもの、嚢胞性ものでは、CTの特性が活かされ、density contrast から内容物の質的診断すら可能となる。

B CTの適応、とくに脾腫瘍について

腹部臓器におけるCTの適応は、densityの差すなわち周囲の脂肪層とのdensityの差によって輪郭が描出されやすい大動脈、脾、腎および子宮などにある。さらに、尿、嚢腫内容液、胆汁などの low density によって、腎盂、多くの嚢胞、拡張した胆管などがCTの適応となる⁹⁾。従来、脾病変の診断に、決定的な手段がなかっただけに、CTの診断価値は脾に対して最も期待されていたわけである。したがって、診断の目安となるべき正常脾の大きさについても、脾頭部の最大前後径は腰椎椎体の最大横径を越えず、体尾部の最大前後径はその $\frac{1}{2}$ を越えないといった Hara らの設定基準¹⁰⁾もあり、他にめやすとなる計測値の報告もある。

症例2, 3に示されるごとく、従来の検査法で診断困難な場合、あるいは従来の検査法を組み合わせた場合、CTはより多くの情報を提供するわけで、脾腫瘍診断の有力な検査法であることに異論はないが、症例5にみられるごとく、正常脾を腫瘍と誤認し、癌を正常脾と誤認した点などからして、脾病変の質的診断には問題がある。CTによる脾の描出は、周囲の脂肪組織とのdensityの差による輪郭の描出である。したがって、まず、やせた体型の患者では描出が困難なことがある。また、症例5にみられるごとく、脾癌と正常脾組織の間にdensityの差は認められない。脾癌の診断は、脾の大きさ、形に変化があって、また周囲脂肪組織に浸潤があって、はじめて可能である¹⁰⁾。

13). 膵炎では、急性膵炎で瀰漫性の腫脹所見, X線吸収度の低下などがみられ, 慢性膵炎では, 症例3のごとく石灰化像がみられる¹⁰⁾¹³⁾. 膵嚢胞は, CTの特性からいって, 膵内性および膵外性の両者ともに比較的良好な適応となる。膵疾患(主に腫瘍)の診断成績についての多くの報告¹¹⁾¹²⁾では, 確診率は80~90%と高い水準のものが多いが, 質的診断が困難であるから, 決定的な検査法とはなりがたい。結局のところ, 早期癌の診断には期待できないが, 進行した膵癌や膵炎または膵嚢胞の診断には有力な検査法である。

IV まとめ

大部分の腹部臓器は左右対称性を欠き, 個体差も大きく, motion artifactの影響を受けやすく, 頭部におけると同様には腹部CTの読影はできない。しかし, 腹部腫瘍に対して行われたCTスキャンは, その診断的価値とともに病変のひろがりを確認できること, 周囲臓器との相互関係が一元的に把握できることで, 外科領域における診断的価値はきわめて大きい。今後, CTに対するわれわれの読影力の向上と, 従来の診断法との組合せで, 外科領域でのより一層の診断的価値が生まれると考えられる。以上, CTより得られた情報を確認しつつ, 手術を行った代表例5例について報告した。

文 献

- 1) Hounsfield, G. N.: Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 1 Description of system. Br. J. Radiol., 46: 1016-1022, 1973
- 2) Ledley, R. S., DiChiro, G., Luessenhop, A. J. and Twigg, H. L.: Computerized transaxial X-ray tomography of the human body. Science, 186: 207-212, 1974
- 3) Ledley, R. S., Wilson, J. B., Golab, T. and Rotolo, S.: The ACTA-scanner: the whole body computerized transaxial tomograph. Comput. Biol. Med., 4: 145-155, 1974
- 4) Levitt, R. G., Sagel, S. S., Stanley, R. J. and GilbertJost, R.: Accuracy of computed tomography of the liver and biliary tract. Radiology, 124: 123-128, 1977
- 5) Sheedy, 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
- 6) 田坂 皓: コンピュータ断層撮影の特徴. 臨外, 33: 323-331, 1978
- 7) Mategrano, V. C., Petasnick, J., Clark, J., Chung Bin, A. and Weinstein, R.: Attenuation values in computed tomography of the abdomen. Radiology, 125: 135-140, 1977
- 8) 片倉俊彦, 木村和衛, 松川 明: Computed Tomography 基礎的研究 第1報. 断層撮影会誌, 5: 93-97, 1977
- 9) 玉木正男, 村野寿昭, 井上佑一, 梅川智三郎, 芝切一平: CTスキャンの適応. 臨外, 33: 341-346, 1978
- 10) Haaga, J. R., Alfidi, 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
- 11) Stanley, R. J., Sagel, S. S. and Levitt, R. G.: Computed tomographic evaluation of the pancreas. Radiology, 124: 715-722, 1977
- 12) Haaga, J. R., Alfidi, R. J., Havrilla, T. R., Tubbs, R., Gonzalez, L., Meany, T. F. and Corsi, M. A.: Definitive role of CT scanning of the pancreas. Radiology, 124: 723-730, 1977
- 13) Stanley, R. J., Sagel, S. S. and Levitt, R. G.: Computed tomography of the body: Early trends in application and accuracy of the method. Amer. J. Roentgenol., 127: 53-67, 1976
- 14) Kreel, L., Haertel, M. and Katz, D.: Computed tomography of the normal pancreas. J. Computer Assisted Tomography, 1: 290-299, 1977

(54. 8. 22 受稿)