

小児固型腫瘍の画像診断

瀬戸 光

富山医科薬科大学放射線医学教室

画像診断法の主流は依然、放射線医学的検査（表1）であるため、小児の画像診断においては常にその検査による利益と不利益（被曝）を考慮して施行されるべきである。従って、患児を扱う医師、看護婦および技師が専門グループを組み、教育と訓練を十分に受けている必要がある。小児では非協力的な場合が多く、幼児では十分な鎮静や固定が良い画質の画像を得るためには不可欠である。また3歳以上の年長児では、検査の目的やその重要性および手順を十分に説明し、患児の協力を得る必要がある¹⁾。

小児の腹部固型腫瘍は臨床的には通常、1) 腹部腫瘍として、その局在が疑われて来院する場合、2) 診察時触診によって疑われる場合、3) 他の目的の画像診断で偶然発見される場合、4) 嘔吐、腹痛などの腹部症状から疑われる場合、5) 検尿や血液検査から潜在性腫瘍が疑われる場合などが考えられる。このように小児の場合は腫瘍が既に大きくなった時点で気付く事が多く、画像診断は腫瘍の局在を確認し、その部位と性質を鑑別し、治療に結びつく情報を得ることである。

表1 腹部腫瘍の画像診断法

1) X線単純撮影法
a) 腹部仰臥位：正，側， 立位：正
b) 胸部立位：正，側
2) 超音波断層撮影法（US）
3) X線造影撮影法
a) 経静脈性尿路造影法
b) 経静脈性胆嚢胆管造影法
4) X線コンピュータ断層撮影法（CT）
5) 核医学画像検査法（NM）
6) 核磁気共鳴画像検査法（MRI）
7) 血管造影法

1. 画像診断法

ここでは小児に多い神経芽細胞腫(neuroblastoma) ウィルムス腫瘍(Wilms tumor) および肝芽細胞腫(hepatoblastoma) などの腹部固型腫瘍についての画像診断法を解説する(表1)。

小児の腹部腫瘍の検索としては超音波検査(US)が第一選択になることが多い。しかし多量の腸管ガスが存在する場合はUSだけでは診断が困難な場合も少なくない。石灰化や腸管ガスの状態の全般的な情報を得るにはX線単純撮影法は簡便で優れている。USとX線コンピュータ断層撮影法(CT)の腫瘍検出能(sensitivity, specificity)はほぼ同じであるが、鑑別診断の精度はCT(95%)の方がUS(71%)より高い²⁾。小児では腹部腫瘍は腎由来のものが多く、特に新生児では55%にもなる³⁾。このため経静脈性尿路造影法は不可欠な検査であったが、CTの導入により、造影CTを施行する場合は尿路造影法は省略可能になっている。近年、急速に普及してきた核磁気共鳴画像検査法(MRI)は検査時間が長い欠点はあるものの、被曝が無く、さらに造影剤の投与無しに血管系の情報を得ることができ、また矢状断画像も撮影可能であるため、小児科領域で施行されるようになってきている。血管造影法は腫瘍の栄養血管の同定や血管浸潤の評価に術前の最終診断法となっている。CTやMRI検査で腫瘍が摘出困難と診断された場合は抗癌剤の選択的投与が局所制禦に不可欠であり、診断目的の血管造影時に同時に抗癌剤投与を考える必要がある。

核医学検査(NM)は被曝の観点から、第一選択にならないが、広汎な軟部組織や骨に転移が既にある場合はその局在診断や治療効果の判定に全身シンチグラムが有用であり、その目的に応じた放射性薬剤を選択する必要がある。表2に核医療診断および治療に用いられる放射性薬剤と対象疾患をまとめた。

表2 核医学画像診断および治療に用いられる放射性薬剤

放射性核種	物理的半減期	γ 線のエネルギー	β^- 線の有無	対象疾患
Na ¹²³ I	13.0 h	159 keV	—	分化型甲状腺癌
Na ¹³¹ I*	8.1 d	364 keV	+	分化型甲状腺癌
²⁰¹ TlCl	3.0 d	69 keV	—	甲状腺癌
^{99m} Tc-MDP	6.0 h	141 keV	—	転移性骨腫瘍
¹⁵³ Sm-EDTMP*	1.9 d	103 keV	+	転移性骨腫瘍
⁶⁷ Ga-citrate	3.3 d	93 keV	—	リンパ腫
¹³¹ I-MIBG*	8.1 d	364 keV	+	神経芽細胞腫

*内部照射療法にも使用される

小児の腹部腫瘍は腹部腫瘤を主訴として来院して診断される事が多く、神経芽細胞腫、ウィルムス腫瘍、肝芽細胞腫、卵巣腫瘍（嚢腫、奇形腫）、リンパ腫などの腫瘍ばかりでなく、鑑別診断として良性腎疾患（水腎症、嚢胞腎）、肝脾腫、総胆管嚢腫、膀胱拡張や大腸内糞塊などの良性疾患も念頭に置いて診断を進めていく必要がある。

2. 腹部腫瘍

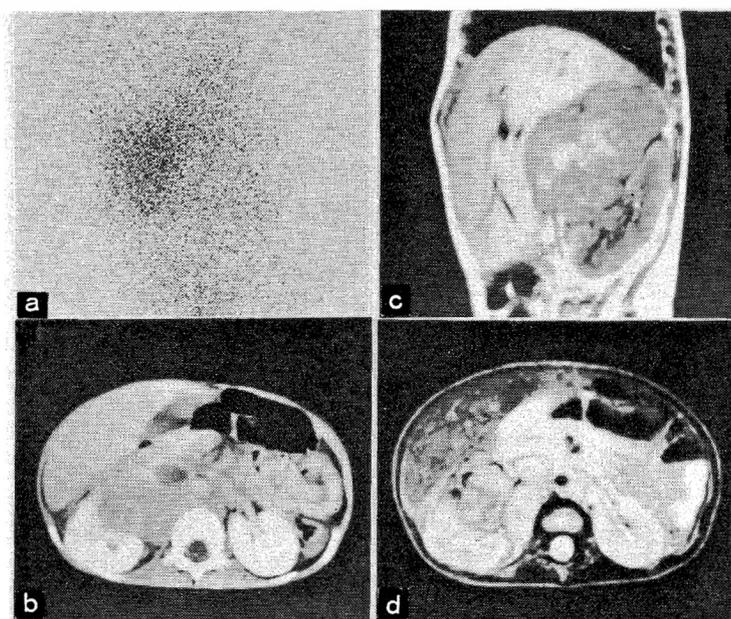


図1 神経芽細胞腫（女児，2歳）

a. 全身シンチグラム(¹³¹I-MIBG)：右副腎部に巨大な集積増加領域を認める。b. CT：右副腎部原発の巨大な腫瘍が認められる。c. MRI (T₁強調，矢状断層)：右副腎に巨大な腫瘍が認められ，肝を外側に腎を下方に圧排している。d. MRI (T₂強調，横断層)：CTと同様に右副腎腫瘍が内側に発育している。

1) 神経芽細胞腫 (neuroblastoma)

小児の固型悪性腫瘍のうちで最も頻度が高く，しかも治療成績が最も悪い腫瘍である。そのほとんどの症例が5歳以下で発見される。VMA マスクリーニングにより早期発見が試みられているが⁴⁾，その評価は未だ定まっていない。

神経芽細胞腫は胎生期の神経節に起源を持つ交感神経節細胞が腫瘍化したものであり，その半数以上が副腎髄質から発生するが，頸部，後縦隔，後腹膜

および骨盤腔の神経節からも発生する。さらに身体各部に広汎に転移するため，全身が画像診断の対象になることが多い。交感神経遮断剤で降圧剤である guanethidine のアナログで構造的に norepinephrine (NE) と類似している MIBG に放射性ヨウ素で標識した ¹³¹I-MIBG (meta-iodobenzylguanidine) は副腎髄質では主として chromaffin storage granule に，交感神経末端では NE storage vesicle に集積するため，神経芽細胞腫ばかりでなく，褐色細胞腫や甲状腺髄様癌に集積する。神経芽細胞腫はその発見時点で既に大半が第IV期症例のことが多く，欧米では ¹³¹I-MIBG は転移巣の診断ばかりでなく⁵⁾，¹³¹I の β^- 線を利用して，大量投与による内部照射療法も試みられている⁶⁾。この腫瘍は早期に骨髄転移をしていることが多いため，^{99m}Tc-MDP (メチルジホスホン酸) による骨シンチグラフィも施行されることが多い(図1，2)。また，カテコールアミンの代謝産物である尿中 VMA や HVA，さらに血中 NSE (neuron specific enolase) の測定は腫瘍マーカーとして利

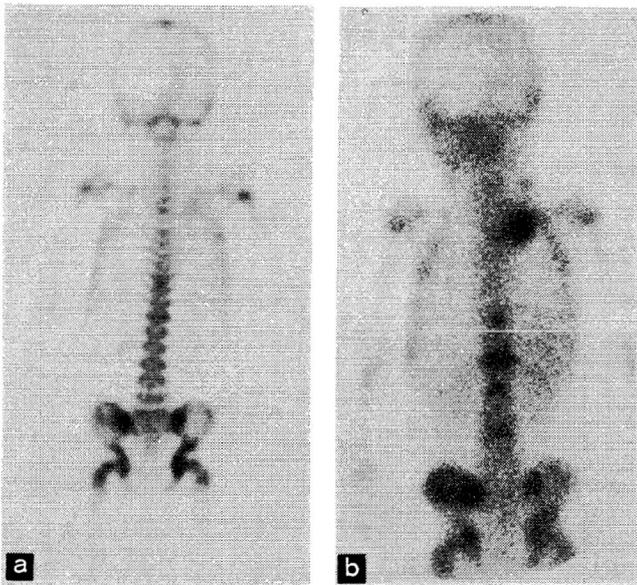


図2 神経芽細胞腫（男児，4歳）

a. 骨シンチグラム ($^{99m}\text{Tc-MDP}$): 下部胸椎および左腸骨に集積増加領域を認め、骨転移が疑われる。b. 腫瘍シンチグラム ($^{67}\text{Ga-citrate}$): 下部胸椎、腰椎および左腸骨に著明な集積増加領域を認め、骨転移が明瞭である。また右上縦隔後部に腫瘍の再発を認める。

用されるため、治療効果の判定に重要である。

2) ウィルムス腫瘍 (Wilms tumor)

後腎組織を発生母地として腎被膜内に発生するため、腎芽腫 (nephroblastoma) とも呼ばれている。この腫瘍は正常腎組織の中で周囲を圧迫しながら発育するため、通常、腎被膜内に納っており、周囲臓器への浸潤は起こりにくい。このため手術的に腫瘍切除可能な場合が多い。この腫瘍の他の特徴は両側腎に発生することであり、同時性の方が異時性より多いが、異時性の方が予後が悪い⁷⁾。ウィルムス腫瘍は近年における集学的治療効果が最初にあげられ、また治療成績の向上が最も顕著な小児癌の一つである。

腫瘍は石灰化や脂肪を含んでいることがあり、CTで評価が容易である。腎静脈や下大静脈への浸潤は予後に影響を与える因子であるが、MRIで非侵襲的にある程度まで評価が可能となってきた (図3)。

3) 肝芽細胞腫 (hepatoblastoma)

小児の肝原発の悪性腫瘍の中では最も頻度が高い。CTでは肝細胞癌よりも肝実質内の低吸収領域として描出されることが多く、脂肪含有量の多いことが

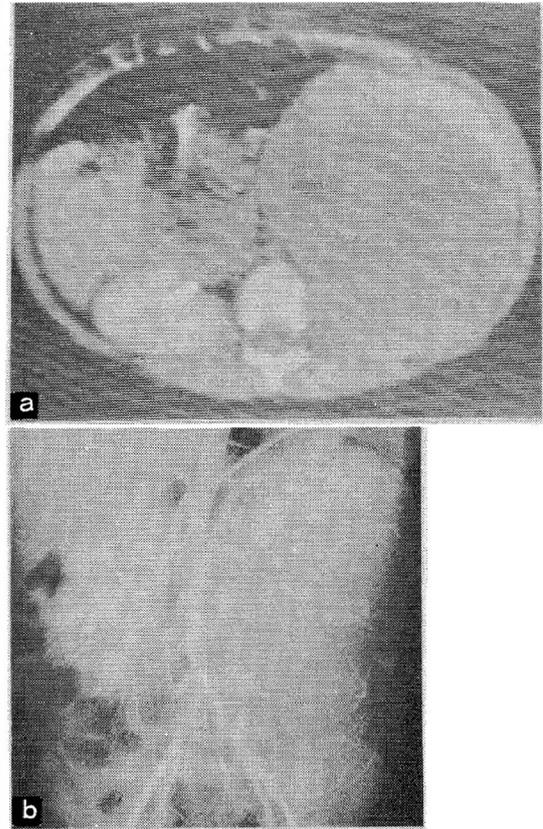


図3 ウィルムス腫瘍（女児，2歳）

a. CT: 左腎に巨大な腫瘍を認め、正常腎が前方外側に圧排されている；b. 血管造影：左腎に巨大な血流の乏しい腫瘍を認める。

関連していると考えられる。血中のAFPが高いことが多く、術後の経過観察に腫瘍マーカーとして使用される⁸⁾。 $^{99m}\text{Tc-Sn-colloid}$ (スズコロイド) による肝シンチグラムは肝予備能や肝再生の評価に使用される。

ま と め

小児の腹部腫瘍の診断では、その非侵襲性および簡便性からUSが第一選択の検査になることが多い。特に新生児においては55%が腎由来であるとの報告³⁾もあり、腹部単純撮影法、尿路造影法およびCTを組合せて検査を進める必要がある。小児の腹部腫瘍の画像診断手順を図4に示す⁹⁾。核医学検査 (NM) は通常、被曝の観点から患者を選んで慎重に施行されるべきであるが、全身に転移が疑われる場合は骨シンチグラム ($^{99m}\text{Tc-MDP}$) や腫瘍シンチグラム ($^{67}\text{Ga-citrate}$, $^{201}\text{TlCl}$) がその局在診断や治療効果の評価に他の画像診断法に比べて優れている場合も

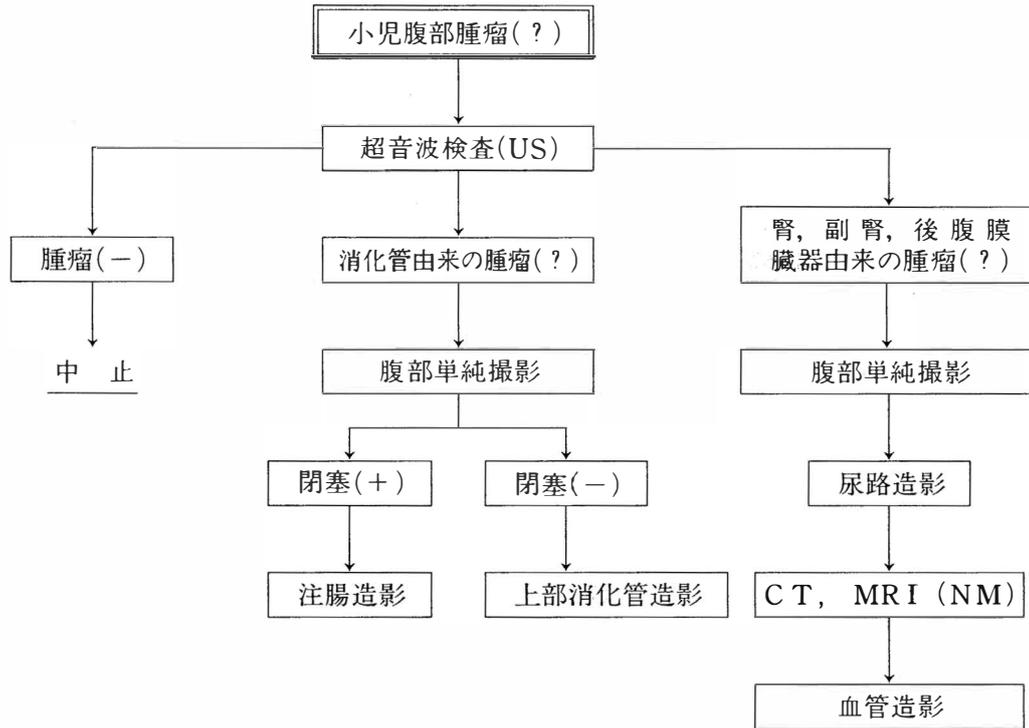


図4 小児腹部腫瘍の画像診断手順

多い。

骨転移からくる疼痛の軽減には患者の生活の質 (quality of life) を維持するためにも 1～2 回の静脈投与或いは経口投与で済む内部照射療法 (神経芽細胞腫—— ^{131}I -MIBG, 分化型甲状腺癌—— Na^{131}I , 骨肉腫—— ^{153}Sm -EDTMP) も試みる価値がある。

文 献

- 1) 藤岡睦久: 患者の取り扱いと固定の方法. 小児の画像診断: 27—28. 医学書院, 東京, 1986.
- 2) Brasch R. C., Abols I. B., Gooding C. A. et al. : Abdominal disease in children : A comparison of computed tomography and ultrasound. A. J. R. **134**: 153—158, 1980.
- 3) Griscon N. T. : The roentgenology of neonatal abdominal masses. A. J. R. **93** : 447—463, 1965.
- 4) 角田昭夫: 1988年神経芽細胞腫委員会報告, 小児癌 **25**: 92—94, 1988.
- 5) Kimmig B., Brandeis W. E., Esenlut M. et al. : Scintigraphy of a neuroblastoma with I-131 meta-iodobenzylguanidine. J. Nucl. Med. **25** : 773—775, 1984.
- 6) Fielding S., Lewis I., Flower M. et al. : UKCCSG study of resistant neuroblastoma : Results of the first year. J. Nucl. Med. **30** : 903 (abstract), 1989.
- 7) 大川治夫: ウィルムス腫瘍の治療方針と問題点. 基本小児外科学 (日本小児外科学会教育委員会編): 159—168. 金原出版, 東京, 1985.
- 8) Girdany B. R. : The abdomen and gastrointestinal tract. In : Caffey's Pediatric X-ray Diagnosis. 8th ed. (Silverman F. N. ed.) vol. **2**: 376—378. Year Book, Chicago, 1985.
- 9) 平松慶博: 小児腹部診断の実際. 外科治療 **55** : 667—679, 1986.