

図3 当院のサイクロトロンとジェネレーター

ソマトスタチン受容体イメージングでの生理的集積

各種臓器に生理的集積がみられる。製剤によって多少の差異はあるが、一般的に脾臓、腎臓、肝臓、副腎、下垂体、膵頭部などに生理的集積をみる⁶⁾。腎臓はSSTR 2発現の高い臓器で、かつ製剤が腎優位排泄のため、高い集積をみると推定されている。脾臓、副腎もSSTR 2発現が高い⁷⁾。まれに乳腺などにも集積をみることがある。

SRSやSR-PETで観察される膵頭部の限局的高集積は、時に腫瘍に誤診される可能性があり、注意すべきである。Brabanderらによれば、オクトレオスキャン[®]においてその頻度は26% (178人中46人)であり、SSTR発現を有すpancreatic polypeptide (PP)細胞が膵頭部領域に高密度に存在することが原因と推定している⁸⁾。また、糖尿病薬を処方されていた患者ではさらに頻度が高かったことより(50%)、糖尿病ではPP細胞の過形成が生じるなどの理由でより膵頭部の集積がみられやすいと述べている。

副脾も結節状の高集積を呈するため、特に膵内に存在する場合は腫瘍と間違われる可能性がある。CTで診断に迷う場合は、SPIO造影剤を用いたMRI検査や、骨髄シ

ンチグラフィが鑑別の手がかりとなろう。

ソマトスタチン受容体イメージングの診断能

膵・消化管神経内分泌腫瘍は、転移・再発診断目的のみでなく、ホルモン上昇から神経内分泌腫瘍が疑われる場合や転移巣から見つかった場合など、原発巣探しを目的に画像検査を実施されることも少なくない。膵・消化管神経内分泌腫瘍の原発巣は小さいこと、多発していることもまれでなく、また、小腸や粘膜下発生などで内視鏡の有効性が限られることもあり、画像検査での原発巣の同定の意義は大きい。典型的な神経内分泌腫瘍のCT像は動脈相から濃染する境界明瞭な結節であるが、典型像を呈さないこともある。

ソマトスタチン受容体イメージングで比較的感度よく検出できるのは、膵・消化管神経内分泌腫瘍のうちSSTR 2発現の高い比較的分化度の高いものである。SRSにおいて比較的検出率高く(>75%)検出できるのは、ガストリノーマ、非機能性膵神経内分泌腫瘍、インスリノーマ以外の機能性膵神経内分泌腫瘍とされる⁹⁾。一

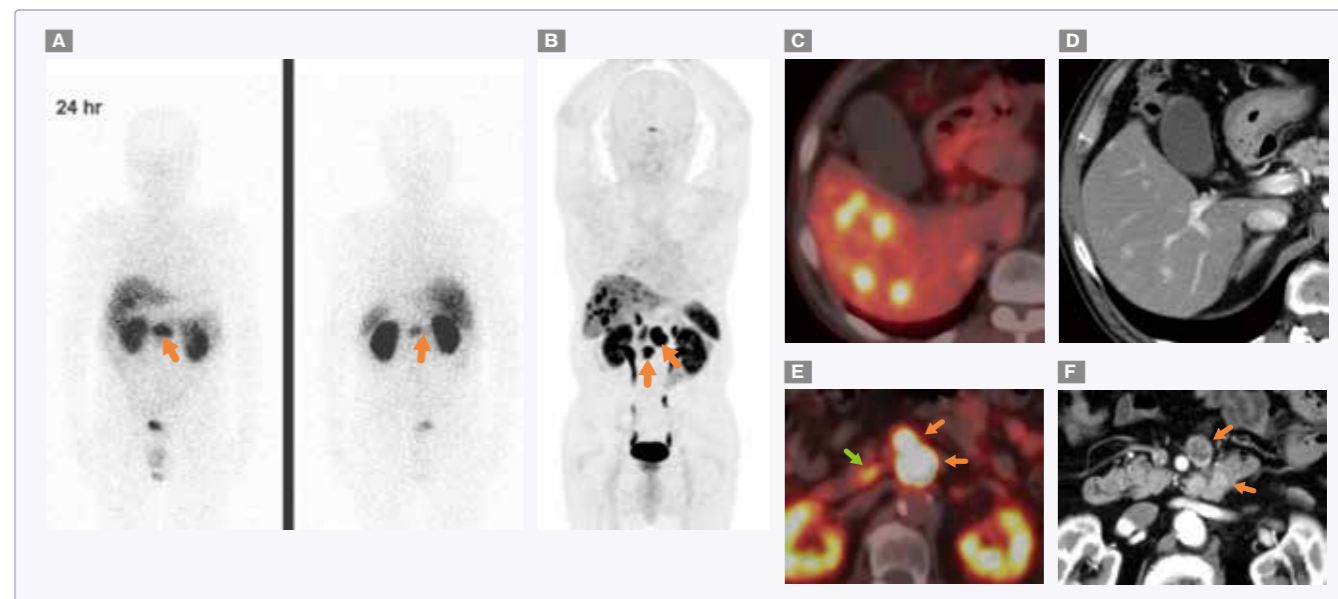


図4 70代男性。十二指腸NET (G2)、多発リンパ節転移、多発肝転移。オクトレオスキャン[®] (A. 24時間後プランナー前・後像), ⁶⁸Ga-DOTATOC PET/CT (B. MIP画像, C,D. 癒合横断像), 造影CT横断像 (E,F)。同時期に撮像されたオクトレオスキャン[®]と⁶⁸Ga-DOTATOC PET/CTを比較すると、十二指腸～リンパ節転移 (橙矢印)、多発肝転移への集積は、いずれもPET/CTのほうが明瞭である。膵鉤部にみられる限局的集積 (緑矢印) は生理的集積。

方、インスリノーマは他の腫瘍よりSSTR発現が低く検出できない場合があるため、感度は中等度(40~75%)にとどまる。Sciglianoらは、肝転移術後経過観察においてSRSと形態画像(CT, MRI)を比較し、再発診断の診断成績はSRSのほうが形態画像より高く(感度89% vs. 68%, 特異度94% vs. 91%, 正診度91% vs. 74%), SRSは形態画像より15.5か月早く再発巣を同定できたと報告している¹⁰⁾。

対して、SR-PET (PET単体, PET/CT複合機を含む)については、Geijerらの2,105例の消化管・膵・肺・その他の胸部腹部神経内分泌腫瘍に対するメタアナリシスで、感度93% (95%信頼区間:91-94), 特異度96% (95%信頼区間:95-98), AUC ROC 0.98 (95%信頼区間:0.95-1.0)と高い成績が報告されている¹¹⁾。Buchmannらは前向き研究にて27例の同一症例にてオクトレオスキャン[®]と⁶⁸Ga-DOTATOC PETを行い、神経内分泌腫瘍の診断能を比較したところ、肝と脳病変には顕著な違いはないものの、肺と骨病変において⁶⁸Ga-DOTATOC PETのほうが優れていたと報告している¹²⁾。図4に自験例を示すが、SRSに比してSR-PETはより明瞭な画像であり、病変集積の認識が容易である。

なお、ソマトスタチン受容体イメージングは必ずしも

神経内分泌腫瘍に特異的ではなく、SSTR発現のある他の腫瘍にも集積することには注意を要する。たとえば、下垂体腫瘍、髄膜腫、淡明細胞型腎細胞癌、パラガンリオーマ、肺小細胞癌、甲状腺髄様癌、分化型甲状腺癌、乳癌、悪性リンパ腫、褐色細胞腫、星状細胞腫で陽性となることが報告されている⁹⁾。腫瘍性骨軟化症をきたす腫瘍もSSTR 2Aを発現し陽性となる¹³⁾。サルコイドーシス、関節リウマチ、Graves病などの炎症性疾患にも集積が観察されうる。よって、病変の鑑別診断として用いる場合には組織学的評価を省略することはできない。

当院での日本人患者における⁶⁸Ga-DOTATOC PET/CTの検証では、その有用性は、臨床上のシナリオによって異なることを明らかとした¹⁴⁾。⁶⁸Ga-DOTATOC PET/CTは、術後にホルモンレベルが再上昇して再発が疑われるが通常の画像診断で再発が同定できない患者群において、高率(86%, 6/7)に再発巣を同定した。転移巣から神経内分泌腫瘍が検出され原発巣検索を目的に検査を実施した患者群では、50% (7/14)に通常の画像診断では同定できなかった原発巣を同定した。一方、神経内分泌腫瘍の既往はないがホルモンレベルが高値で神経内分泌腫瘍の可能性を疑われる患者群では、病巣が同定されたのは4% (1/25)のみであり、マネジメント