

# 非機能性膵内分泌腫瘍の MRI 所見の検討

入江裕之<sup>1</sup>, 本田 浩<sup>1</sup>, 黒岩俊郎<sup>1</sup>, 吉満研吾<sup>1</sup>,  
相部 仁<sup>1</sup>, 篠崎賢治<sup>1</sup>, 西江昭弘<sup>1</sup>, 中山智博<sup>1</sup>,  
増田康治<sup>1</sup>, 浅山良樹<sup>2</sup>, 小野 稔<sup>3</sup>

<sup>1</sup>九州大学大学院医学研究院臨床放射線科学分野 <sup>2</sup>同形態機能病理学  
<sup>3</sup>北九州市立医療センター放射線科

## 目 的

膵内分泌腫瘍は、腫瘍から産生される生物学的活性を有するホルモンによる特有の臨床所見を呈する insulinoma などの機能性腫瘍と、ホルモンを過剰に産生しない無症候性の非機能性腫瘍の二つに大別される。機能性腫瘍の場合、特有の臨床症状や血液所見から、膵腫瘍の存在を疑って画像診断が行われる。MRI 所見の特徴は、T<sub>2</sub>強調像における著明な高信号と dynamic study での早期濃染とされるが、いかにして小さな腫瘍を検出するかが、MRI を含む画像診断の主たる目的であり、過去の報告の多くは検出率に関するものである。

一方、非機能性腫瘍の場合は、検診などで偶然膵腫瘍が発見され、その質的診断を目的として、MRI が施行される場合が多い。したがって、機能性腫瘍の場合とは異なったスタンスでの MRI 診断が必要で、病理組織所見との対比に基づいた MRI 所見の解析が重要となる。病理組織学的には、機能性と非機能性腫瘍の腫瘍細胞自体の形態には明らかな差はないと考えられるが、腫瘍間質に注目すると、非機能性腫瘍では線維化の頻度が高いとする報告がある。したがって、機能性腫瘍と非機能性腫瘍の MRI 所見は異なる可能性がある。

本研究の目的は、非機能性膵内分泌腫瘍の

dynamic study を含めた MRI 所見を解析し、病理組織所見と対比することにより、その特徴を明らかにすることである。

## 対象と方法

九州大学医学部付属病院および北九州市立医療センターで手術が施行され、組織所見が得られた非機能性膵内分泌腫瘍 14 例（全例単発例）を対象とした。男性 3 例、女性 11 例で、年齢は 21～73 歳（平均 54 歳）。腫瘍径は 1.0～10.0 cm（平均 3.2 cm）で、良性 9 例、悪性 5 例である。

使用した MR 装置は GE Signa 1.5T, Siemens Magnetom Vision 1.5T および島津 SMT 100 1.0T。検討項目は T<sub>1</sub> 強調像、T<sub>2</sub> 強調像、造影 T<sub>1</sub> 強調像における信号強度（n=14）および dynamic study（n=11）での増強パターンで、得られた所見を病理組織所見と対比した。信号強度は膵実質と比較し、低信号、等信号、高信号、著明な高信号の 4 段階に分類した。病理組織所見は間質所見に注目し、線維化の程度を軽度、中等度、高度の 3 段階に分類、さらにその他の所見について評価を行った。

---

キーワード MRI, pancreatic disease, endocrine tumor, dynamic study

## 結 果

### 1. 腫瘍の信号強度

T<sub>1</sub>強調像では 12 例が低信号, 2 例が等信号を示した. T<sub>2</sub>強調像での信号強度は低信号 1 例, 等信号 2 例, 高信号 6 例および著明な高信号 5 例であった. 造影 T<sub>1</sub>強調像では等信号 1 例, 高信号 8 例, 著明な高信号 5 例であった. T<sub>2</sub>強調像および造影 T<sub>1</sub>強調像で著明な高信号を示した 5 症例は, 同一の症例であり, うち 4 例は悪性例であった.

### 2. dynamic study における腫瘍の増強パターン

8 例では, 腫瘍は早期に濃染し, さらに遅延相でも濃染が持続する遷延性濃染のパターンを示した. 2 例 (腫瘍径 1 cm の小腫瘍) では, 早期相で辺縁部がリング状に濃染し, 遅延相では腫瘍全体が濃染するパターンを示した. 1 例では腫瘍は早期濃染を示し, 遅延相では濃染は wash-out された.

### 3. 腫瘍間質の病理組織所見の評価

線維化の程度は, 軽度 4 例, 中等度 7 例, 高度 3 例に分類された. その他の所見として, 高度の線維化例の 1 例に硝子化変性が, また悪性 5 例中 3 例に間質の高度の浮腫が認められた.

## 考 察

今回の検討結果で注目すべき点は, T<sub>2</sub>強調像における腫瘍の信号強度の多彩性と dynamic study での腫瘍の遷延性濃染である. 膵内分泌腫瘍に比較的特徴的であるとされる T<sub>2</sub>強調像で著明な高信号を示す頻度は, 従来の機能性内分泌腫瘍での報告よりも低く, むしろ軽度の高信号を示す頻度が高かった. さらに, 膵実質と等信号を示す症例や, 明らかな低信号を示す症例もみられ, 低信号の原因としては間質の高

度の線維化が考えられた. 著明な高信号の組織学的裏付けとしては, 間質の浮腫の関与が考えられるが, T<sub>2</sub>強調像での腫瘍の信号強度は, 線維化や浮腫の程度のみで解析することは困難であり, 線維化の成熟度や腫瘍血管の構築なども影響しているものと考えられる.

T<sub>2</sub>強調像で著明な高信号を示した症例は, 造影 T<sub>1</sub>強調像でも腫瘍は著明な高信号を呈した. 間質の組織所見からこの現象を一元的に説明することは困難であるが, 本所見を示した 5 症例中 4 症例は悪性であり, また悪性 5 症例中 4 症例で, この所見を呈したことは注目すべきで, 悪性を疑うべき所見である可能性が高い.

Dynamic study を施行した 11 例全例で, 腫瘍は早期濃染を示し, 多血性腫瘍の性質を反映したものと考えられた. ただし, 早期濃染の程度は様々であり, 小さな腫瘍では辺縁部のみがリング状の濃染を示した. 間質の線維化が軽度であった 1 例では, 遅延相で濃染は wash-out されたのに対し, 残りの 10 例では濃染は遅延相でも認められ, 遷延性濃染のパターンを示した. これらの 10 例中, 9 例では間質の線維化が豊富であり, 上記の増強パターンは線維化を反映しているものと考えられる. したがって, dynamic study における遷延性濃染は, 非機能性膵腫瘍に比較的特徴的な所見と考えられる. 今後の検討が必要だが, 他の多血性膵腫瘍, 例えば腎癌の膵転移や腺房細胞癌などとの鑑別に, dynamic study での増強パターンが有用かもしれない.

## 結 語

非機能性膵内分泌腫瘍の MRI 所見は, その組織所見の多彩性を反映して多岐にわたるが, 間質の線維化を反映した遷延性濃染も特徴の一つである.

文 献

- 1) Semelka RC, Cumming MJ, Shoenut JP, Magro CM, Yaffe CS, Kroeker MA, Greenberg HM : Islet cell tumors : comparison of dynamic contrast-enhanced CT and MR imaging with dynamic gadolinium enhancement and fat suppression. *Radiology* 1993 ; 186 : 799-802
- 2) Ichikawa T, Peterson MS, Federle MP, Baron RL, Haradome H, Kawamori Y, Nawano S, Araki T : Islet cell tumors of the pancreas : biphasic CT versus MR imaging in tumor detection. *Radiology* 2000 ; 216 : 163-171
- 3) Buetow PC, Miller DL, Parrino TV, Buck JL : Islet cell tumors of the pancreas : clinical, radiologic, and pathologic correlation in diagnosis and localization. *RadioGraphics* 1997 ; 17 : 453-472
- 4) Stafford-Johnson DB, Francis IR, Eckhauser FE, Knol JA, Chang AE : Dual-phase helical CT of nonfunctioning islet cell tumors. *J Comput Assist Tomogr* 1998 ; 22 : 335-339
- 5) Kimura W, Kuroda A, Morioka Y : Clinical pathology of endocrine tumors of the pancreas : analysis of autopsy cases. *Dig Dis Sci* 1991 ; 36 : 933-942
- 6) Carson B, Johnson CD, Stephens DH, Ward EM, Kvols LK : MRI of pancreatic islet cell carcinoma. *J Comput Assist Tomogr* 1995 ; 17 : 735-740

## MR Imaging of Non-functioning Endocrine Tumors of the Pancreas

Hiroyuki IRIE<sup>1</sup>, Hiroshi HONDA<sup>1</sup>, Toshiro KUROIWA<sup>1</sup>,  
Kengo YOSHIMITSU<sup>1</sup>, Hitoshi AIBE<sup>1</sup>, Kenji SHINOZAKI<sup>1</sup>,  
Akihiro NISHIE<sup>1</sup>, Tomohiro NAKAYAMA<sup>1</sup>, Kouji MASUDA<sup>1</sup>,  
Yoshiki ASAYAMA<sup>2</sup>, Minoru ONO<sup>3</sup>

*Department of <sup>1</sup>Clinical Radiology and <sup>2</sup>Anatomic Pathology,  
Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University  
3-1-1 Maidashi, Higashi-ku, Fukuoka 812-8582  
<sup>3</sup>Department of Radiology, Kitakyushu Municipal Medical Center*

The purpose of this study was to clarify the MR imaging characteristics of patients with non-functioning endocrine tumors of the pancreas. Fourteen patients with these tumors underwent MR imaging. The signal characteristics of the tumor on T<sub>1</sub>-, T<sub>2</sub>-, and contrast-enhanced T<sub>1</sub>-weighted images were evaluated. The enhancement pattern of the tumor on dynamic study was also examined. The degree of stromal fibrosis was evaluated on the pathologic specimen, and was then classified as mild, moderate, or marked fibrosis.

On T<sub>1</sub>-weighted images, the tumors were hypointense in 12 of 14 cases. The signals of the tumors on T<sub>2</sub>-weighted images were varied. The tumors were hypointense in 1 case, isointense in 2 cases, hyperintense in 6 cases, and very hyperintense in the other 5 cases. On contrast-enhanced T<sub>1</sub>-weighted images, the tumors were hyperintense in 8 cases and very hyperintense in 5 cases. On T<sub>2</sub>- and contrast-enhanced T<sub>1</sub>-weighted images, 4 of 5 malignant tumors were very hyperintense. Dynamic study revealed prolonged enhancement in 10 of 11 cases. Pathologic analysis revealed moderate or marked fibrosis in 10 of 14 cases, and prolonged enhancement was considered to be related stromal fibrosis.

In conclusion, MR imaging findings of non-functioning endocrine tumors of the pancreas vary in relation to pathological variety. Prolonged enhancement of the tumor on dynamic study is considered to be one of the characteristic MR imaging findings that corresponds to stromal fibrosis of the tumor.