

## 膵癌に対する dynamic MRI

赤木 史郎<sup>1</sup>, 河野 良寛<sup>2</sup>, 郷原 英夫<sup>2</sup>, 中村 加恵<sup>1</sup>,  
 戸上 泉<sup>1</sup>, 木本 真<sup>1</sup>, 平木 祥夫<sup>1</sup>, 森 雅信<sup>3</sup>,  
 浜崎 啓介<sup>3</sup>, 津下 宏<sup>3</sup>, 三村 久<sup>3</sup>, 折田 薫三<sup>3</sup>

<sup>1</sup>岡山大学放射線科  
<sup>3</sup>岡山大学第一外科

<sup>2</sup>国立福山病院放射線科

たので報告する。

## はじめに

膵の MRI 診断に関しては既に多くの報告<sup>1),2)</sup>があるが、通常の spin echo 法での T<sub>1</sub>強調像や、T<sub>2</sub>強調像では膵癌などの膵腫瘍性病変と正常組織のコントラストが乏しく、また呼吸や腸管の蠕動によるアーチファクトのための画像劣化もありその有用性は定まっていない。一方、膵癌の診断において一つの重要な役割を有する CT においては、スキャン時間の短縮化に伴い incremental CT<sup>3)</sup>あるいは spiral CT<sup>4)</sup>などの、急速に造影剤を注入し造影後の速い相をスキャンする方法で、腫瘍の描出法を向上させる試みが多く報告されている。この CT 同様、MRI においても装置、技術の進歩により数秒から十数秒で撮像できる高速撮像法が開発され広く利用されつつある。それに伴い dynamic MRI<sup>5)</sup>が多くの領域においてその有用性が示され、重要な検査法となってきた。しかし膵癌に対する dynamic MRI に関しての報告<sup>6),7)</sup>は少なく、まだ一定の評価は得られていない。今回我々は Turbo-FLASH 法および FLASH3D 法の 2 法による dynamic MRI を膵癌へ応用し、若干の知見を得

## 対象および方法

対象は岡山大学において dynamic MRI が施行され、その後手術、または生検により組織学的に証明された膵管癌（全て管状腺癌、以下膵癌とする）21 例であり、男性 17 例、女性 4 例、平均年齢 63 歳である。そのうちの 15 例に手術がなされた。膵癌の占拠部位は頭部 11 例、頭体部 4 例、体部 1 例、体尾部 3 例、全体癌 2 例である。膵癌取り扱い規約<sup>8)</sup>による膵癌の腫瘍サイズは TS<sub>1</sub> 1 例、TS<sub>2</sub> 8 例、TS<sub>3</sub> 9 例、TS<sub>4</sub> 3 例である。

装置は Siemens 社製 Magnetom H15（超電導 1.5T）を用いた。撮像方法は、まず spin echo 法にて T<sub>1</sub>強調像（TR 600ms, TE 15ms, スライス厚 5~8mm, field of view (FOV) 350mm, matrix 192×256, 加算回数 3 回）、T<sub>2</sub>強調像（TR 2000ms, TE 90ms, スライス厚 5~8mm, FOV 350mm, matrix 160×256, 加算回数 2 回）、プロトン密度強調像（TR 2000ms, TE 22ms, スライス厚 5~8mm, FOV 350mm, matrix 160×256, 加算回数 2

キーワード pancreatic carcinoma, dynamic MRI

回)を撮像した。続いて Gd-DTPA 0.1mmol/kg を急速静注し、4 例に Turbo-FLASH 法 (TR 6.5ms, TE 3ms, TI 500ms, flip angle 8°, スライス厚 10mm, FOV 350mm, matrix 128×128, 加算回数1回, single sliceまたはmulti-slice and multiangle), 17 列に FLASH3D 法 (TR 10ms, TE 4ms, flip angle 18°, 3D-partition=16, スラブ厚 64~80mm, 実効スライス厚 4mm~5mm), FOV 300~350mm, matrix 128×256, 加算回数1回) による dynamic MRI を施行した。さらに引き続いて造影後 T<sub>1</sub>強調像を撮像した。Turbo-FLASH 法は1回の撮像時間1.3秒, 撮像間隔3.3秒で安静呼吸下に造影剤注入後約3分間撮像し, FLASH3D 法は Gd-DTPA を急速静注直後より22秒間の息止めで gapless で16スライス一度に撮像し, 13秒の息つき時間をおきながら撮像を計4回繰り返した (Fig.1)。

膵癌の MR 画像の評価に関しては, 切除標本写真, 手術記録, あるいは CT 等の他の画像を参照して, 特に病変の位置と大きさに注意を払い慎重に読影を行った。

検討項目は

- 1) 膵癌病変描出能を good; 周囲膵組織とのコントラスト明瞭, fair; 周囲膵組織とのコントラストがあるが弱い, poor; 周囲膵組織とのコントラストなし, の3段階に分類し T<sub>1</sub>強調像 (単純, 造影), T<sub>2</sub>強調像, dynamic MRI の全てにおいて, 腫瘍サイズ (TS<sub>1</sub>, TS<sub>2</sub>, TS<sub>3</sub>, TS<sub>4</sub>) との関連も含めてそれぞれ検討した。さらに膵癌病変描出能に関して, 特に dynamic MRI と T<sub>1</sub>強調像を直接比較して “優れている”, “同等”, “劣っている” の3段階に分類し検討した。
- 2) FLASH3D 法を施行した膵癌 17 例では造影前と造影後の Contrast/Noise 比 (CNR) を算出し比較を行った。 (CNR = (腫瘍の信号-膵の信号)/バックグラウンドの信号の標準偏差)。この場合, 膵癌内の関心領域は明らかに壊死部分

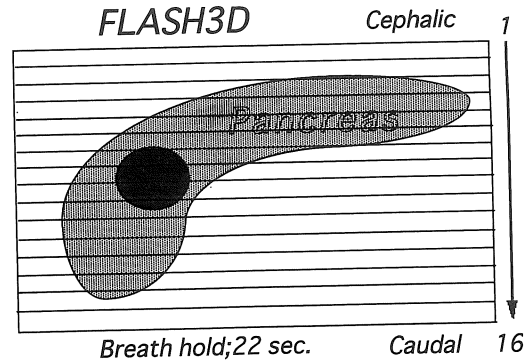


Fig.1. On FLASH 3 D sequence, 16 images of gapless thin slice were obtained within a single breath hold for 22 seconds.

と思われる部位は避け, 充実性部分に設ける様にした。

- 3) 病巣切除可能であった膵癌 9 例に関しては, 膵癌取り扱い規約<sup>8)</sup>に準じ, 実質と間質との量 (medullary, intermediate, scirrhous), 周囲組織に対する浸潤増殖様式 (INF $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) と dynamic MRI での病変描出能を比較検討した。さらに 15 列において, 随伴性膵炎の有無と dynamic MRI での病変の描出能とを比較した。

結 果

- 1) 膵癌 21 例中, dynamic MRI で病変描出能が good と判定された症例は 13 例 (62%) であり, T<sub>1</sub>強調像では 5 例 (23%) であった。Fair と判定されたのは dynamic MRI で 7 例 (33%), T<sub>1</sub>強調像で 10 例 (48%), であった。Dynamic MRI の病変描出能は T<sub>1</sub>強調像に比し高い傾向がみられた。T<sub>2</sub>強調像では病変描出能は 1 例の fair を除きすべて poor であった。造影後 T<sub>1</sub>強調像は good は 1 例で, fair 10 例 (53%), poor 8 例 (42%) であった (Table 1)。腫瘍径と病変描出能の関係をみると TS<sub>1</sub>, TS<sub>3</sub>症例で dynamic MRI の方が T<sub>1</sub>強調

像より良好な傾向がみられ、TS<sub>2</sub>、TS<sub>4</sub>症例では dynamic MRI と T<sub>1</sub>強調像はほぼ同等の結果であった。

T<sub>1</sub>強調像と dynamic MRI を膵癌描出能という点で比較すると dynamic MRI が優れている症例は13例(55%)であり、“同等”および“優れている”をあわせると20例(95%)を占めた。

2) FLASH3D法を施行した17例でCNRを算出したが、造影前は-3.2±2.4、造影後は-17.1±7.8で造影前と比較して造影剤投与後早期ではCNRの絶対値は有意に増加した(p<0.0001)(Fig.2)。

3) 切除可能であった膵癌9例に関する各組織学的分類ごとの検討では全体としては一定の傾向は見られなかったが、INF $\alpha$ の2例あるいはmedullary typeの2例ではいずれも病変の描出は良好であった(Table 2, 3)。随伴性膵炎の有無と dynamic MRI における病変の描出能には関連は見られなかった(Table 4)。つぎに実際の症例を呈示する。

(症例1) 67歳、男性、膵頭部癌、TS<sub>2</sub>。膵頭部はやや腫大しているがCT上は病変が不明瞭である(Fig.3a)。Dynamic MRI (Turbo-FLASH法)にて結節状の低信号域(癌病変)が描出された(Fig.3b)。

(症例2) 69歳、男性、膵頭部癌、TS<sub>3</sub>。膵頭部、とくに鉤部を中心に腫脹が見られるが、T<sub>1</sub>強調像では明瞭な底信号を呈さない(Fig.4a)。Dynamic MRI (FLASH3D法)にて膵癌病変が低信号域として明瞭に描出された(Fig.4b)。組織学的には低分化管状腺癌、scirrhous type、INF $\gamma$ であった(Fig.4c)。

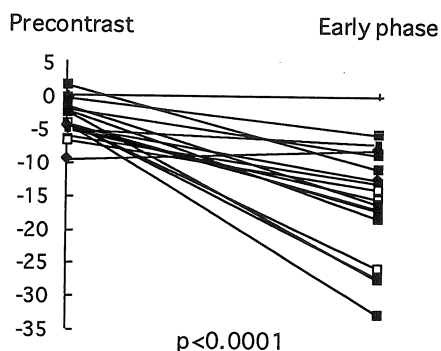


Fig.2. After bolus intravenous injection of gadopentetate dimeglumine, the absolute value of contrast/noise ratio(CNR) became significantly larger than that of precontrast images.

(症例3) 48歳、男性、膵頭体部癌、TS<sub>2</sub>。膵頭体部を中心に軽度の腫大がみられ、dynamic MRI (FLASH3D法)にて癌病変は低信号域として描出され、随伴性膵炎部との鑑別が可能であった(Fig.5)。

### 考 察

膵癌の画像診断は、従来、超音波検査、CT、ERCP、血管造影などを用いて総合的に行われてきた。近年急速に発展してきたMRIは、その優れた濃度分解能および任意の撮像断面が可能なことなどから、膵疾患においてもその有用性が期待されてきた。膵癌の早期診断には、通常のCTでは濃度分解能の不足が障害となり膵の輪郭を変形させないような病変の描出は困難である。MRIは現段階では膵癌の存在診断においてCTとほぼ近い診断水準に達し、腫瘍の浸潤範囲や

Table 1. Detectability of Duct Cell Carcinoma on All Sequences

	T <sub>1</sub> weighted image (precontrast)	T <sub>1</sub> weighted image (enhanced)	T <sub>2</sub> weighted image	dynamic MRI
good	5/21 (23%)	1/19 (5%)	0/17 (0%)	13/21 (62%)
fair	10/21 (48%)	10/19 (53%)	1/17 (6%)	7/21 (33%)
poor	6/21 (29%)	8/19 (42%)	16/17 (94%)	1/21 (5%)

随伴所見の描出においてはCTと同程度またはそれ以上の水準に達しつつあるとの評価もある<sup>9)</sup>。しかし、従来の spin echo 法では撮像時間が比較的長く、腸管蠕動および腹壁などの呼吸性移動から発生する artifact による画像劣化が問題となっている。膵の MRI 診断に関しては既に多くの報告があるが、通常の spin echo 法の T<sub>1</sub>強調像や、T<sub>2</sub>強調像では膵癌病変と正常組織のコントラストが乏しくCT同様小病変の描出は困難と考えられてきた。T<sub>2</sub>強調像は一般に腫瘍と正常部分のコントラストが良好であるが、膵癌では病変の線維化傾向が強く T<sub>2</sub>延長効果が押さえられるため周囲膵実質とのコントラストは T<sub>1</sub>強

Table 2. Relationship between Dynamic MRI and Stromal Type of Duct Cell Carcinoma

	medurally	intermediate	scirrhus
good	2	3	1
fair	0	1	2
poor	0	0	0

調像にも劣る<sup>10)</sup>。膵癌自体の信号強度にもかなりばらつきがあり、膵癌に対する MRI に対する評価は他の領域ほど卓越したものではなかった。

Table 3. Relationship between Dynamic MRI and INF

	INF $\alpha$	INF $\beta$	INF $\gamma$
good	2	2	2
fair	0	1	2
poor	0	0	0

Table 4. Relationship between Dynamic MRI and Concomitant Pancreatitis

	Concomitant pancreatitis	
	(+)	(-)
good	4	4
fair	5	2
poor	0	0

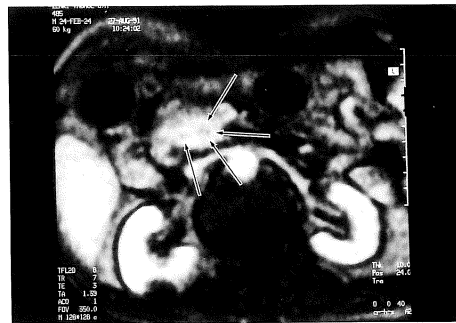
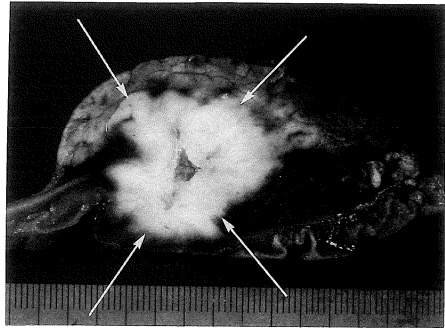


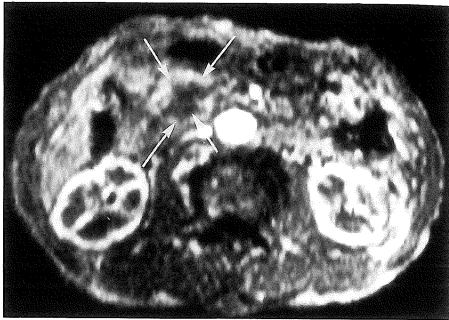
Fig.3. (a) Precontrast and enhanced CT demonstrate swelling of the head of the pancreas, but fail to depict the lesion of duct cell carcinoma in the head of the pancreas. (b) Turbo-FLASH clearly demonstrates the low signal lesion (arrow).



a



c



b

Fig.4. T<sub>1</sub> weighted image shows swelling of the uncinus process but the lesion has little contrast with pancreatic parenchyma. (b) FLASH 3D demonstrates the lesion with good contrast (arrow). (c) The specimen.

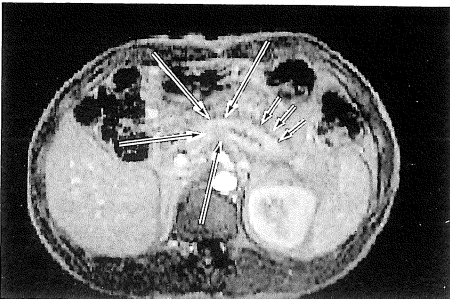
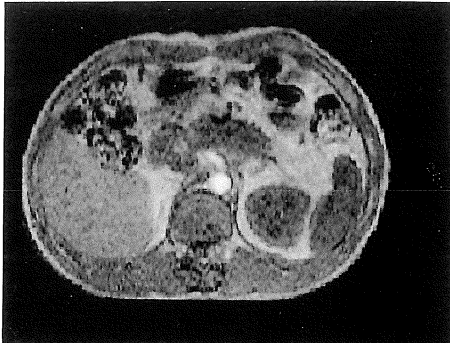


Fig.5. Swelling of the head and body of the pancreas is seen. FLASH 3D demonstrates low signal duct cell carcinoma (long arrow) which is distinctive from concomitant pancreatitis (short arrow).

近年 dynamic MRI が多くの領域において試みられ、その有用性が評価されるようになった。膵は Gd-DTPA 静注後早期に均一に造影効果を受ける。膵全体の信号強度が上昇することによって周囲の後腹膜脂肪層との信号強度差がなくなり膵自体の輪郭は不鮮明化することは懸念される<sup>5)</sup>。しかし一方で、組織学的には膵管癌は細胞密度は高く、血流に乏しく造影 MRI においては造影効果を受けにくいので<sup>7)</sup>、膵癌と正常部分の信号強度差の増加、ひいては膵の輪郭に変化を及ぼさない程度の小病変の描出が期待できる。このことは incremental CT や spiral CT と同様であるが、MRI の卓越したコントラスト分解能によりこれらの CT と同等か、それ以上の病変描出能が期待される。さらに造影前の各種画像で明瞭に腫瘤を指摘しがたいことの多い膵癌に対して、膵全体を一度に、あるいは任意の角度で任意のスライス枚数を得ることのできる dynamic MRI の有用性は十分予想される。

膵癌に関して我々の検討した項目は 4 項目である。膵癌病変描出能については T<sub>1</sub>強調像、造影後 T<sub>1</sub>強調像、T<sub>2</sub>強調像、dynamic MRI の

それぞれにつき、膵癌病変の描出能を視覚的に3段階評価し、腫瘍径との関連も含めてそれぞれ検討した。Steiner らの spin echo 法での検討<sup>2)</sup>によると、この報告は一部に cystadenoma, islet cell tumor を含んだものであるが、膵腫瘍と膵実質が区別できたのは T<sub>1</sub>強調像で 63%、T<sub>2</sub>強調像で 41%とされる。今回の検討では、dynamic MRI で病変描出能が good と判定された症例の割合は 62%で、T<sub>1</sub>強調像の 23%と比較して高い傾向がみられた。Fair と判定された症例は dynamic MRI で 33%、T<sub>1</sub>強調像で 48%であった。T<sub>1</sub>強調像での good と fair とを加えると 71%となり、Steiner らの成績にほぼ一致する。膵癌と膵実質が信号強度の上で区別できるのは T<sub>1</sub>強調像で 6, 7 割程度と考えられた。一方、dynamic MRI では good と fair を加えると 95%の高い成績であった。Poor と判定された症例は dynamic MRI では 1 例のみであるが、T<sub>1</sub>強調像では 29%であり、全体として dynamic MRI の有用性が示された。T<sub>2</sub>強調像および造影後 T<sub>1</sub>強調像は、いずれも病変描出能は低かった。膵癌は胆管癌同様 delayed phase では正常部分と同様に造影効果を受けるとされ、通常の造影 MRI では腫瘍は不明瞭となったり、腫瘍の大きさを過小評価するおそれがある<sup>11)</sup>。今回の結果もこれらを支持しており、造影後 T<sub>1</sub>強調像を追加するのみでは不十分なことがわかる。腫瘍の大きさと病変描出能の関係をみると TS<sub>1</sub>、TS<sub>3</sub>症例で dynamic MRI の方が T<sub>1</sub>強調像より良好な傾向がみられ、TS<sub>2</sub>、TS<sub>4</sub>では dynamic MRI と T<sub>1</sub>強調像はほぼ同等の結果であったが、全体としては一定の傾向は得られなかった。これは、今回の病変描出能の検討がコントラストを中心に行われているためであろう。逆に言えば、dynamic MRI は膵の輪郭を変化させないような病変の描出に有用であり、CNR の算出からも明らかのように、癌部と膵実質のコントラストの大幅な増強により病変描出能が向上した。比較的大きな膵癌での周囲組織への進展の評価においては T<sub>1</sub>強調像や、CT とほぼ同等と思われる。

次も同じく膵癌病変描出能であるが、T<sub>2</sub>強調像は腫瘍描出率が低いとされており、今回の検討でも造影後 T<sub>1</sub>強調像とともに低い成績であったため、dynamic MRI と T<sub>1</sub>強調像の病変描出能を直接比較した。その結果 dynamic MRI が T<sub>1</sub>強調像より優れている症例の割合は 55%であり、これに dynamic MRI と T<sub>1</sub>強調像が同等、をあわせると 95%を占め、dynamic MRI の有用性が目立った。

切除可能であった膵癌に関して膵癌取り扱い規約に準じて行った検討では、各組織学的分類ごとの一定の傾向は見られなかった。市川ら<sup>12)</sup>は CT、特に高速撮影法の一つである table sliding rapid sequence 法を用いた検討において、CT 像と病理組織学的所見に関連があることを報告している。MRI においても、西原ら<sup>13)</sup>は spin echo 法での検討において、結節型の増殖様式、あるいは間質量の少ない medullary type の膵癌の描出が良好な傾向を報告している。今回の検討では全体としては一定の傾向はなかったが、dynamic MRI の描出能は vascularity の多寡によるところが大きく、spin echo 法とは信号強度に寄与する因子も異なり、切除例数も 9 例と少ないためと思われる。しかし INF $\alpha$  の 2 例あるいは medullary type の 2 例ではいずれも good の評価を得ており、西原らの結果と一致している。

随伴性膵炎の有無により病変描出能が変化する傾向もなかった。T<sub>1</sub>強調像では癌部より尾側の膵液の外分泌障害により非癌部膵実質が低信号に変化し癌部の認識が困難となるとされる<sup>11)</sup>、今回の dynamic MRI による検討では特にそのような傾向はなく、症例 3 の如く随伴性膵炎と膵癌を鑑別できた症例もあった。Incremental CT においては癌部は慢性膵炎部に比して有意に CT 値が低いという報告があり<sup>3)</sup>、MRI でも動脈相早期において膵癌と随伴性膵炎を区別できる可能性も示唆された。ただしこれは西原らの spin echo 法による検討結果<sup>13)</sup>とは異なる。彼らは随伴性膵炎の存在は癌病変の描出能を大きく低下させるとしている。

さて、今回使用した dynamic MRI の 2 法、すなわち Turbo-FLASH 法と FLASH3D 法の使い分けに関しては現実的にはやや難しい面もある。Turbo-FLASH 法の長所として、撮像時間が 1 スライスにつき 1.3 秒と非常に短く時間分解能がよいこと、呼吸停止の必要がなく安静呼吸下で撮像可能であること、IR 型のパルスを使用しているため強い  $T_1$  強調像が得られ、これは dynamic MRI をはじめとする造影検査では有利であること等が挙げられる。しかし現実にはそれほど短時間間隔で撮像を繰り返す必要はなく、膵癌は少なからぬ頻度で多発しているとの報告もあり<sup>14)</sup>、装置の能力を同時に撮像できるスライス枚数を増やす方向に振り向けた方が臨床的価値が高い<sup>15)</sup>とも思われる。これらより最近では我々は基本的に FRASH3D 法を施行している。FLASH3D 法の特徴として三次元方向の volume image が gapless の薄いスライスで得られ、partial volume の影響が出にくいこと、膵全体をまとめてスライスでき、呼吸性移動により膵が撮像断面からはずれる可能性が非常に低いことがあげられる。ただ、FLASH3D 法は深呼吸下で撮像を行うため呼吸性移動により、同時に行う他の撮像法とは頭尾方向の位置関係が異なっており、特に肝と膵の位置関係がかなり変化するため撮像、読影のいずれにおいても注意が必要である。また、Turbo-FLASH 法、FLASH3D とともに空間分解能は低く、解剖学的な詳細を検討するため、 $T_1$  強調像などの spin echo 法の併用は不可欠である。 $T_2$  強調像は撮像時間の問題もあり膵癌に関しては必要ないという結論に達する。造影後  $T_1$  強調像は癌実質描出能は高くないが壊死部分の描出には優れており省略すべきでないであろう。すなわち  $T_1$  強調像、dynamic MRI、造影後  $T_1$  強調像を順次施行するのが 1 つの標準的な検査法となると思われる。

膵癌は死亡率が極めて高く、さらに早期診断も困難な疾患であるが、今回の検討により dynamic MRI は新しい膵癌の診断法として有用であることが示され、装置が許せば膵腫瘍性病

変に不可欠な検査法と考えられた。また今後は高速 CT、特に spiral CT と dynamic MRI の膵癌描出能を比較検討する必要がある。

## 文 献

- 1) Tscholakoff D, Hricak H, Thoeni R, Winkler ML, Margulis AR : MR imaging in the diagnosis of pancreatic disease. *AJR*, 148 : 703-709, 1987.
- 2) Steiner E, Stark DD, Saini S, et al. : Imaging of pancreatic neoplasms : Comparison of MR and CT. *AJR*, 152 : 487-491, 1989.
- 3) 三浦公子 : Thin slice table incremental CE-CT による膵癌の進展度診断. *日本医放会誌*, 51 : 245-259, 1991.
- 4) Dupuy DE, Costello P, Ecker CP : Spiral CT of the pancreas. *Radiology*, 183 : 815-818, 1992.
- 5) Hamed MM, Hamm B, Ibrahim ME, Taupitz M, Mahfouz AE : Dynamic MR imaging of the abdomen with gadopentetate dimeglumine : Normal enhancement patterns of the liver, spleen, stomach, and pancreas. *AJR*, 158 : 303-307, 1992.
- 6) Semelka RC, Kroeker MA, Shoenut JP, et al. : Pancreatic disease : Prospective comparison of CT, ERCP, and 1.5-T MR imaging with dynamic gadolinium enhancement and fat suppression. *Radiology*, 181 : 785-791, 1991.
- 7) Semelka RC, Ascher SM : MR imaging of the pancreas. *Radiology*, 188 : 593-602, 1993.
- 8) 膵癌取り扱い規約 (第 4 版), 日本膵臓学会編, 金原出版, 東京, 1993.
- 9) 横田 啓, 山之内梅節, 宝田 陽, 他 : 膵頭部癌における MRI の有用性. *日磁医誌*, 9 : 182-189, 1989.
- 10) Mitchell DG, Vinitzki S, Saponaro S : Liver and pancreas : Improved spin-echo  $T_1$  contrast by shorter echo time and fat suppression at 1.5T. *Radiology*, 178 : 67-71, 1991.
- 11) 中塚誠之, 湯浅裕二, 平松京一 : 膵腫瘍性病変. *画像診断*, 12 : 391-397, 1992.
- 12) 市川太郎, 田尻久雄, 森山紀之, 他 :  $T_1$ ,  $T_2$  切除膵癌の ERCP, CT 像と病理組織所見との対比検討. *日本医放会誌*, 50 : 114-122, 1990.
- 13) 西原謙二, 清水良一, 品川裕治, 他 : 膵癌磁気共

- 鳴画像の臨床病理学的解析. 日消外会誌, 23 : 1423-1430, 1991.  
2355-2362, 1990. 15) 松尾導昌: 膵の MRI 検査. 画像診断, 11 : 1388-  
14) 西原謙二, 川端章弘, 上野富雄, 他: 膵癌切除廓 1395, 1991.  
清範囲判定のための術前画像診断. 画像診断, 11 :

## Dynamic MR Imaging of Pancreatic Cancer

Shiro AKAKI<sup>1</sup>, Yoshihiro KOHNO<sup>2</sup>, Hideo GOHBARA<sup>2</sup>,  
Kae NAKAMURA<sup>1</sup>, Izumi TOGAMI<sup>1</sup>, Yoshio HIRAKI<sup>1</sup>,  
Masanobu MORI<sup>3</sup>, Keisuke HAMAZAKI<sup>3</sup>, Hiroshi TSUGE<sup>3</sup>,  
Hisashi MIMURA<sup>3</sup>, Kunzo ORITA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Radiology, Okayama University Medical School  
2-5-1, Shikata-cho, Okayama 700*

<sup>2</sup>*Department of Radiology, Fukuyama National Hospital*

<sup>3</sup>*1st Department of Surgery, Okayama University Medical School*

Dynamic MRI was performed on 21 patients with pancreatic duct cell carcinoma. Turbo-FLASH or FLASH3D was performed immediately following rapid bolus injection of gadopentetate dimeglumine, and these FLASH images and conventional spin echo images were evaluated about detectability of the lesion. All images were classified into three groups of detectability of the lesion ; good, fair, and poor. On T<sub>1</sub> weighted image, 23% of cases were "good" and 48% were evaluated as "fair". On the other hand, on dynamic MRI, 62% of cases were "good" and 33% of cases were evaluated as "fair". Both T<sub>2</sub> weighted image and enhanced T<sub>1</sub> weighted image were not useful for depiction of the lesion. Direct comparison between T<sub>1</sub> weighted image and dynamic MRI was also done. In 55% of cases, dynamic MRI was superior to T<sub>1</sub> weighted image and in 40% of cases, dynamic MRI was equal to T<sub>1</sub> weighted image. Thus, dynamic MRI was superior to conventional spin echo images for detection of duct cell carcinoma. In 17 patients of duct cell carcinoma who underwent FLASH 3D, contrast/noise ratio (CNR) was calculated before and after injection of gadopentetate dimeglumine. The absolute value of CNR became significantly larger by injection of contrast material. In nine resectable pancreatic carcinomas, two cases of INF  $\alpha$  and two cases of medullary type were well depicted. It was concluded that dynamic MRI was useful for evaluation of pancreatic carcinoma.