

Title	肝細胞癌に対するマイクロ波凝固療法後のMR画像の検討
Author(s)	村田, 佳津子; 松尾, 良一; 真鍋, 隆夫 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1996, 56(13), p. 940-947
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17445
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

肝細胞癌に対するマイクロ波凝固療法後のMR画像の検討

村田佳津子¹⁾ 松尾 良一¹⁾ 真鍋 隆夫¹⁾ 辻田祐二良¹⁾ 田中 正博¹⁾
小田 淳郎¹⁾ 木岡 清英²⁾ 宋 健二²⁾ 井上 健³⁾

1)大阪市立総合医療センター放射線科 2)同消化器内科 3)同病理部

MR Imaging of Hepatocellular Carcinoma Following Microwave Coagulation Therapy

Katsuko Murata¹⁾, Ryoichi Matsuo¹⁾,
Takao Manabe¹⁾, Yujirou Tsujita¹⁾,
Masahiro Tanaka¹⁾, Junrou Oda¹⁾, Kiyohide Kioka²⁾,
Kenji Sou²⁾ and Takeshi Inoue³⁾

MRI was performed in 13 patients who had microwave coagulation therapy (MCT) for hepatocellular carcinoma. Six of them underwent surgery after MRI.

The area (including tumor) treated by MCT showed low to high intensity on T1WI, and low to isointensity on T2WI. No enhancement was obtained on dynamic MRI. Histologically, this area was supposed to be coagulation necrosis. On T1WI, only tumor showed high intensity within the MCT area in 8 patients, and nearly uniform intensity was observed in 5 patients. Histologically, residual cell nuclei were observed in the former, and nearly uniform coagulation necrosis in the latter. The marginal part of the MCT area exhibited low intensity on T1WI, and high intensity on T2WI. Strong enhancement was obtained on dynamic MRI, and histologically, granulation tissue was noted. In the hepatic parenchyma around the MCT area, a ring-or wedge-shaped high intensity part was observed in 7 patients on T2WI, and that part was enhanced on dynamic MRI. This finding was considered to reflect changes such as hepatic hyperperfusion.

In terms of the capability of visualizing residual tumor after MCT, MRI was superior to CT. Furthermore, a clear distinction was seen between the MCT area and non-MCT area on T2WI and dynamic MRI. Thus, MRI was useful in the determination of additional therapy.

Research Code No. : 514.9

Key words : MR imaging, Hepatocellular carcinoma,
Microwave coagulation

Received Feb.5, 1996; revision accepted Apr.16, 1996

1) Department of Radiology, Osaka City General Hospital

2) Department of Gastroenterology, Osaka City General Hospital

3) Department of Pathology, Osaka City General Hospital

はじめに

マイクロ波凝固療法(Microwave Coagulation Therapy; MCT)とは、電極を腫瘍に直接穿刺してマイクロ波を共振させることにより、局所を熱凝固させる治療法である。1979年に田伏らが肝切除に用いるために、針状の電極を有するマイクロ波発生装置を開発¹⁾して以来、これを利用したMCTが肝臓に対して試みられるようになった。さらに、関らにより経皮的深部用電極が開発され²⁾、超音波誘導下にもMCTが可能となったため、最近では肝臓に対する新しい治療法として徐々に多くの施設でこの方法が試みられるようになってきている。しかし、MCT後の画像所見についてのまとまった報告はいまだ少ない³⁾。著者らは肝細胞癌のMCT後にMRIを行い、MRI像の変化、その組織学的な変化との対比、および治療効果判定におけるMRIの有用性について検討を行った。

対象と方法

対象は大阪市立総合医療センターで1994年7月より1995年6月の間にMCTを行った肝細胞癌13例である。男性10例、女性3例で年齢は55~75歳であった。主腫瘍径は11×15~36×32mmで、全例MCT施行前に生検で組織診断されていた。全例MRIでの検討を行うまではMCT単独で治療されており、うち6例はMCT施行18~35日後に手術が行われた。MCTの施行に当たっては全例、当院の倫理委員会の承認を得、患者、家族のインフォームド・コンセントを得たうえで行った。

MCTは、10例では超音波誘導下に経皮的に(percutaneous MCT; PMCT)、3例は腹腔鏡下に(laparoscopic MCT; LMCT)行われた。使用したマイクロ波発生装置はマイクロターゼOT-110MおよびHSE-8M(平和電子工業社製)であり、1回の照射条件を出力60W(PMCT)および100W(LMCT)、持続時間60秒とした。治療は1週間の間隔を置いて1~3回行った。1回の治療機会につき1~23回の照射を行い、合計照射回数は2~23回であった。MRIは治療前と治療終了後2~33日目に行った。使用装置はPhilips社

製超伝導MRI装置Gyrosan ACS-II 1.5TおよびSiemens社製超伝導MRI装置Magnetom impact 1.0Tである。パルス系列はspin echo(SE)646/14/4および655/15/4 (TR/TE/excitations)にてT1強調画像(以下, T1WI)を, fast SE 3400~5000/120/4/16および3500/90/4/7 (TR/TE/excitations/echo train length)にてT2強調画像(以下, T2WI)を得た。また治療前の9例と治療後の全例でdynamic MRIを行った。dynamic MRIはGd-DTPA 0.1mmol/kgを急速静注後20秒(dynamic early phase), 120秒(dynamic late phase)でTR/TE/flip angle; 232/3.2/70および183/5/70にて撮像した。手術をされなかった7例のうち5例は, さらにfollow upのMRIを88~234日後に行った。

また12例で治療後, MRI施行の20日以内にCTを行った。いずれも単純CTと, 非イオン性造影剤(300mgI/ml)100ml急速静注(3 ml/sec)30秒後, 120秒後のdouble phase helical CTを施行した。3例では治療後に血管造影も行った。

結 果

1. MCT後のMRI像

MRI上, MCTによる変化が見られる部位は次の3部位に分けられた。(A領域)MCTにて熱凝固された範囲(腫瘍とその周囲の肝実質を含む), (B領域)A領域の辺縁境界部, (C領域)A領域周辺の肝実質 (Fig.1)。これら各部位のMRI像をTable 1に示す。

(1)A領域の変化: A領域は内部に腫瘍を含んでいるが, MRI上はA領域の内部で腫瘍部が周囲の肝実質と異なる信号を呈する症例と, A領域内で腫瘍と周囲肝実質が均一な信号を呈して区別の付かない症例とがあった。Table 1では前者の場合, 腫瘍の信号は(T; 腫瘍部の信号)のように表示した。後者; 等信号(iso intensity; I)の周囲肝実質内に腫瘍部の

みが高信号(high intensity; H)に認められた場合, I(T; H)と表示。

A領域は, T1WIでは8例で低~等信号のなかに腫瘍部のみが高信号として描出され, 5例で均一な等~均一な高信号を示した。これはMCT前の腫瘍の信号には関係なかった。T2WIでは全例がほぼ均一な低~等信号を示し, A領域内に腫瘍部が確認できたものはなかった。dynamic MRIでは全例が均一な低信号を示し, A領域内に腫瘍部は確認できなかった。Fig.2はT1WIで腫瘍が高信号として描出された症例(症例2), Fig.3は全体が均一な高信号となり腫瘍が確認できなかった症例(症例4)である。

(2)B領域の変化: B領域は全例T1WIで低信号, T2WIで高信号であった。dynamic MRIではlate phaseでearly phaseよりやや淡くなる傾向にあったが, ともに高信号に描出された。

(3)C領域の変化: C領域ではMRI上変化の見られない症例, ring状の変化の見られる症例, wedge状の変化の見られる症例があった。ring状の変化とB領域の変化は, いずれかのシーケンスで両者の信号強度が異なることで区別した。T1WIでは1例のみwedge状の低信号が見られたが, 他は変化は見られなかった。T2WIでは6例で変化なし, 3例でring状の高信号, 4例でwedge状の高信号が見られた。dynamic MRIはT2WIで変化が見られる部にほぼ一致してenhancementが認められた。dynamic late phaseはearly phaseより, enhancementはやや淡くなるが変化の見られる範囲はほぼ同じであった。3例に血管造影が行われたが, T2WI, dynamic MRIでwedge状の変化の見られた2例(Fig.4)では, C領域に末梢レベルのA-P shuntが見られた。一方, ring状の変化の見られた1例では明らかなshuntは確認できなかった。

2. MRI像と組織学的変化との対比

手術をされた6例につき, 前記と同様にA, B, C領域に分けて組織学的に検討した。

(1)A領域の変化: MRI上T1WIで腫瘍部が高信号に描出された4例では, A領域の内部は辺縁に近い部分では組織学的に凝固壊死であったが, 中心部に近づくにつれて細胞核が残存しており, viable cellのように見えた(Fig.2(G), (H))。T1WIでAの内部が均一な信号を示した2例では組織学的にはほぼ全体が凝固壊死の状態であった。

(2)B領域の変化: B領域は6例とも組織学的には肉芽(線維性被膜)であった(Fig.2(G))。

(3)C領域の変化: C領域には6例とも炎症細胞浸潤が見られた(Fig.2(G))。MRI上変化のなかった症例, wedge状, ring状の変化のあった症例で炎症細胞浸潤の程度にはあまり差はなかった。

3. MRI像の経時的変化

経時的にfollow upができた5例のMRI像の変化をTable 2に示す。

(1)A領域の変化: T1WIで腫瘍部が高信号に描出された症例5, 症例11はそれぞれ104日, 110日後のfol-

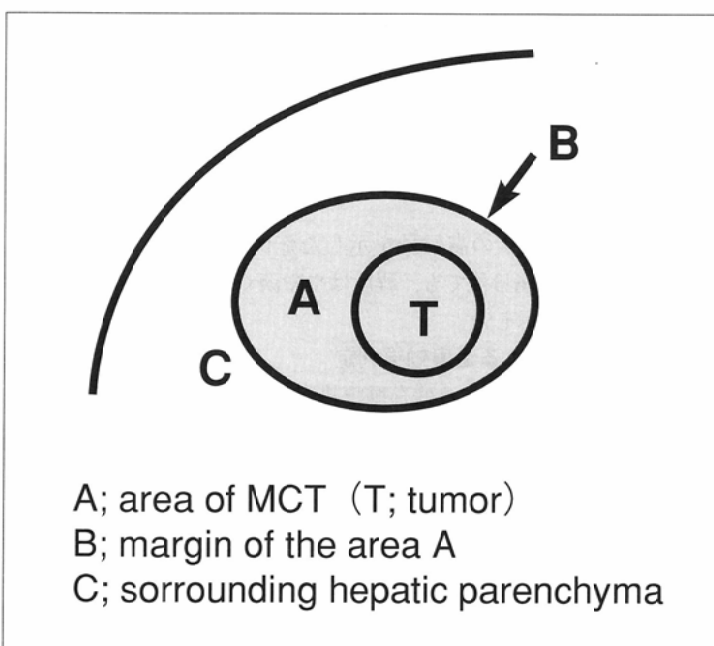


Fig.1 Schematic illustration of the changes after MCT.

Table 1 MR findings before and after MCT

No.	case	tumor size (mm × mm)	treatment (TOME/SOT)	MRI before MCT				days after MCT	MRI after MCT				operation (days after MCT)	
				T1	T2	DE	DL		T1	T2	DE	DL		
1	61M	36 × 32	PMCT (2/2)	H	H	H	I	2	A B C	H L I	L H I	L H I	L H I	35
2	67M	12 × 14	PMCT (5/3)	I	H	H	H	6	A B C	I(T;H) L I	L H WH	L H WH	L H WH	34
3	73M	27 × 23	PMCT (3/2)	I	H	L	I	6	A B C	L(T;H) L I	I H RH	L H RH	L H RH	
4	74M	14 × 15	PMCT (4/2)	I	H	H	H	7	A B C	H L I	I H WH	L H WH	L H RH	30
5	70M	28 × 25	PMCT (5/3)	L	H	H	H	7	A B C	L(T;H) L I	L H RH	L H RH	L H RH	
6	67M	21 × 14	PMCT (4/2)	L	H	-	-	9	A B C	H L I	I H WH	L H WH	L H WH	
7	55M	15 × 11	PMCT (2/2)	I	H	H	L	10	A B C	I(T;H) L I	I H I	L H I	L H I	18
8	75F	20 × 16	LMCT (4/1)	I	H	-	-	13	A B C	I L I	I H I	L H I	L H I	
9	63M	25 × 20	PMCT (2/2)	I	H	H	L	16	A B C	L(T;H) L I	L H RH	L H RH	L H RH	30
10	55M	15 × 15	PMCT (2/2)	I	H	H	I	23	A B C	L(T;H) L I	I H I	L H I	L H I	30
11	69F	20 × 10	LMCT (7/1)	L	H	-	-	27	A B C	I(T;H) L I	I H I	L H I	L H I	
12	64M	24 × 23	PMCT (7/3)	I	H	H	H	29	A B C	L(T;H) L WL	I H WH	L H WH	L H WH	
13	71F	37 × 27	LMCT (23/1)	I	H	-	-	33	A B C	I L I	L H I	L H I	L H I	

TOME; times of microwave emission SOT; session of treatment DE; dynamic early phase DL; dynamic late phase L; low intensity I; iso intensity H; high intensity W; wedge-shaped R; ring-shaped T; tumor A, B, C; see Fig.1

low up MRIではT1WIで均一な低信号となった(Fig.5(A), (B)). T1WIで均一な等信号であった症例13はfollow upでも均一な等信号であった. 症例6, 症例12ではfollow up MRIで, それぞれA領域内の一部または全体がT1WIで著明な低, T2WIで著明な高, 造影で著明な低信号を示しcystic changeを来したものと考えられた.

(2)B領域の変化: いずれの症例も, T1WIではfollow upしても低信号のままであったが, T2WI, 造影ではしだいに等信号となった.

(3)C領域の変化: T2WI, 造影で変化のなかった症例11, 症例13はfollow upしても変化のないままであった. ring状の高信号を示した症例5は104日後のfollow upで等信号となっ

た. wedge状の高信号を示した症例6, 症例12はそれぞれ234日, 176日後でも, 程度はやや淡くなるもののwedge状の高信号を示した.

4. MRIによる治療効果判定

MRI, CTによる残存腫瘍描出と手術, 生検, 経過観察などにより確認できた残存腫瘍の有無をTable 3に示す. 13例中7例で残存腫瘍が確認された. 残存腫瘍はいずれもC領域に認められたが, MRIではそのうち5例でT2WIおよびdynamic MRIで残存腫瘍の描出が可能であった. MRIで確認できなかった2例のうち1例(症例4)は, 組織レベルで確認できる程度の非常にわずかな残存であった. 他の1例(症例12)はMCT部の周囲肝実質(C領域)にwedge状の著明な変

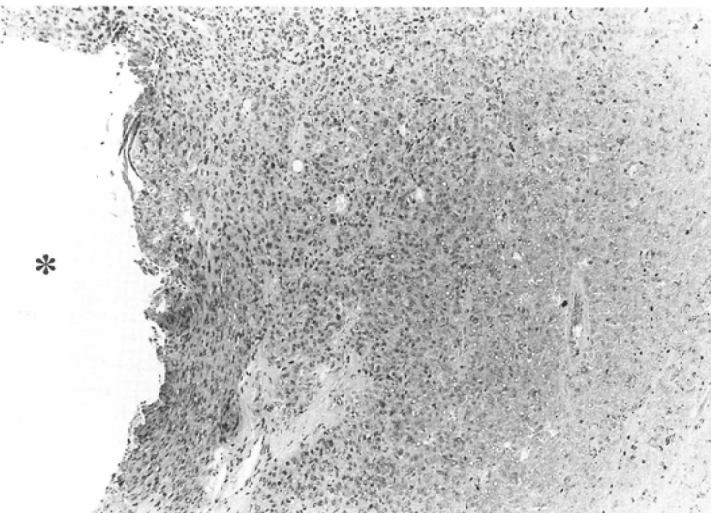
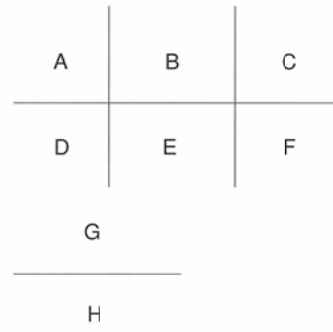
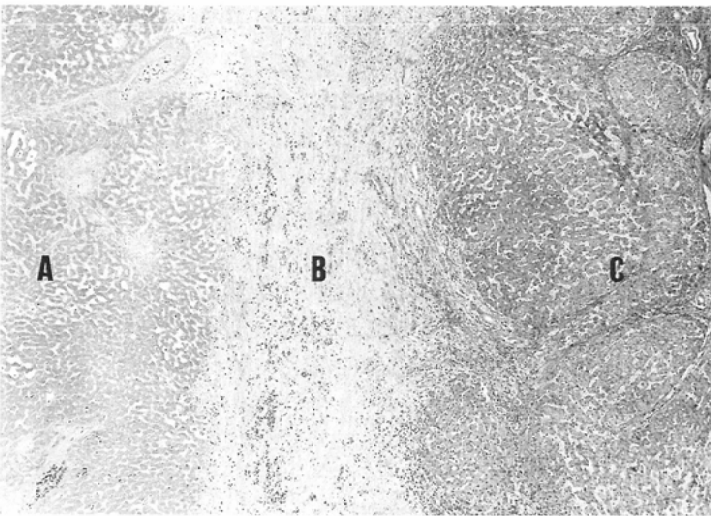
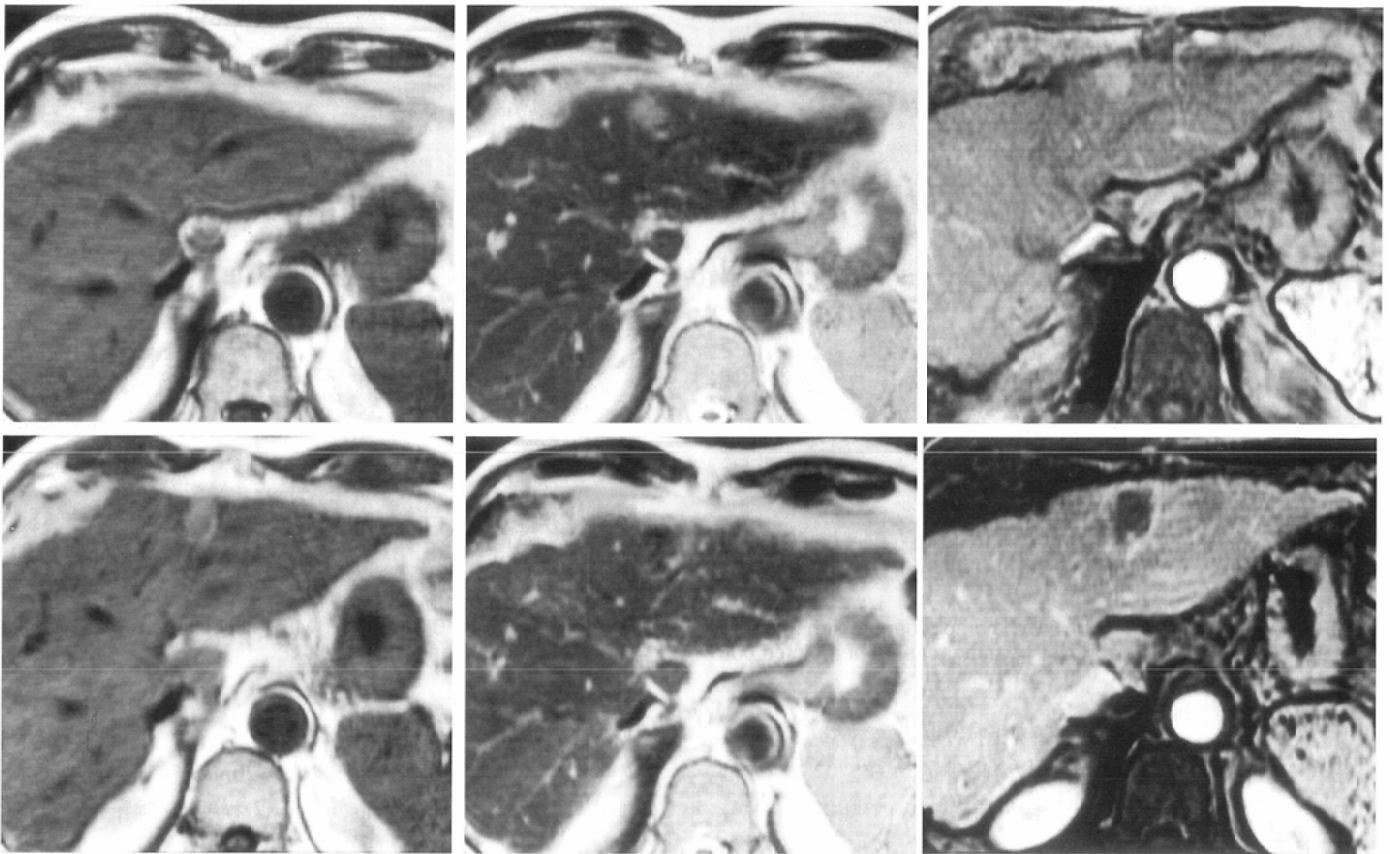


Fig.2 Case 2 67/M

(A)to (C): MR imagings before MCT. The tumor shows isointensity on T1WI (A), high intensity on T2WI (B), and high intensity on dynamic MRI (C).

(D)to (F): MR imagings after MCT. The tumor in the area A shows high intensity on T1WI (D). On T2WI, the area A is visualized in low intensity, and the area B in high intensity (E). On dynamic MRI, the area A shows no enhancement, while the area B shows marked enhancement (F).

(G): Microscopic picture of tissue after MCT. Coagulation necrosis is seen in the area A, granulation tissue in the area B, and infiltration of inflammatory cells in the area C.

(H): Microscopic picture of the area A. The left side of the picture shows the central part, and the right side shows the marginal part. In the center is seen a puncture hole made at the time of performing MCT (*). Cell nuclei are observed in the cells in the central part.

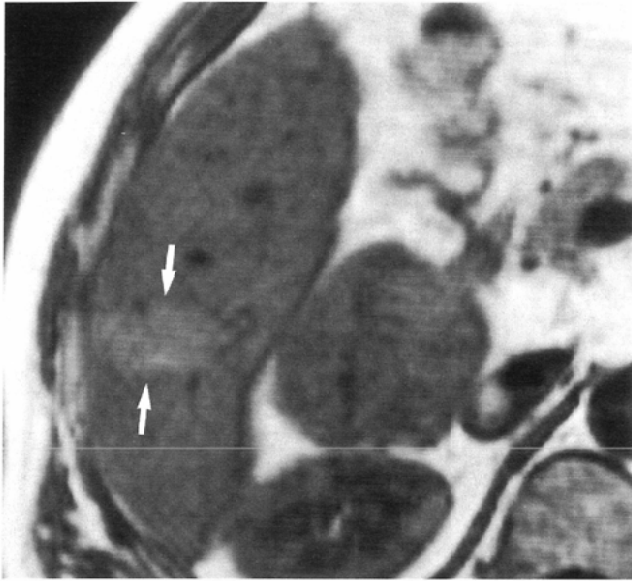


Fig.3 Case 4 74/M
MR imaging after MCT. On T1WI, homogeneous high intensity is seen in the area A (arrows). The tumor cannot be pointed out.



Fig.4 Case 12 64/M
MR imaging after MCT. Dynamic MRI (early phase) shows wedge-shaped enhancement in the area C.

化が見られたため、残存腫瘍の指摘が困難であったと考えられる症例であった。T1WIでは残存腫瘍が確認できたのは1例のみであったが、これは治療前のT1WIで腫瘍が高信号に描出されていた症例で、治療後もC領域に残存腫瘍が高信号として確認可能であった。CTは2例で残存腫瘍が描出できたが、CTで確認できず、MRIで確認可能であった症例が2例あった(Fig.6(A)~(F))。

考 察

マイクロ波とは周波数1~30GHz、波長1~15cmの電磁波であり、その電界の中に水分子をおくと水の双極子の配向が急速に変化し、摩擦熱が発生する。MCTは、この誘電熱を利用して組織を直接熱凝固する治療法である⁴⁾。MCTで

使用されている電極は現在も改良が進められているが、1回の照射により電極周囲の組織約15~20mmに熱凝固が可能である^{2),5)}。これは腫瘍のvascularityの程度や被膜、隔壁の有無にかかわらず、必ず一定の範囲を凝固させることができるという利点を持っているため、穿刺部位を的確に選択すれば確実に腫瘍を壊死に陥らせることができると考えられている。このためTAEやPEITで制御困難な肝細胞癌に対しても有用であると考えられ、新しい治療法として注目されている。しかし一方、凝固範囲より少しでも離れた箇所にある腫瘍細胞に対しては効果が期待できず、腫瘍が残存してしまう危険性も大きいと思われる。著者らはMCTの効果を確実にするためには、凝固された範囲やその内部の変化を確実に把握することが重要と考え、組織分解能に優れたMRIを用いてMCT後の画像変化の検討を行った。

Table 2 Initial and follow-up MR findings after MCT

No.	MRI after MCT					MRI after MCT					MRI after MCT						
	days	T1	T2	DE	DL	days	T1	T2	DE	DL	days	T1	T2	DE	DL		
5	7	A L(T;H)	L	L	L	104	A L	L	L	L	234	A I/VL	I/VH	L/VL	L/VL		
	B	L	H	H	H		B	L	I	I~H		I~H	B	L	I	I	I
	C	I	RH	RH	RH		C	I	I	I		I	C	I	WH	WH	WH
6	9	A H	I	L	L	103	A I/VL	I/VH	L/VL	L/VL	110	A L	L	L	L		
	B	L	H	H	H		B	L	I	H		H	B	L	I	I	I
	C	I	WH	WH	WH		C	I	WH	WH		WH	C	I	WH	WH	WH
11	27	A I(T;H)	I	L	L	176	A VL	VH	VL	VL	160	A I	L	L	L		
	B	L	H	H	H		B	L	I	H		H	B	L	I	I	I
	C	I	I	I	I		C	I	WH	WH		WH	C	I	I	I	I
12	29	A L(T;H)	I	L	L	88	A I	L			160	A I	L	L	L		
	B	L	H	H	H		B	L	H			B	L	I	I	I	
	C	WL	WH	WH	WH		C	I	I			C	I	I	I	I	
13	33	A I	L	L	L	88	A I	L			160	A I	L	L	L		
	B	L	H	H	H		B	L	H			B	L	I	I	I	
	C	I	I	I	I		C	I	I			C	I	I	I	I	

VI; very low intensity VH; very high intensity

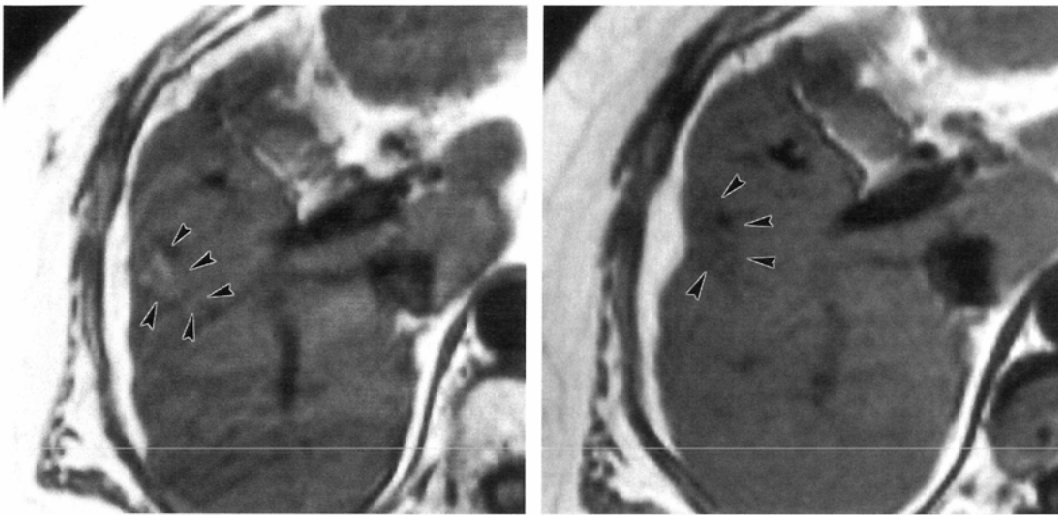


Fig.5 Case 11 69/F
 (A): T1WI of the 27th day after MCT. In the area A, only the tumor is visualized in high intensity and hepatic parenchyma around the tumor is isointensity (arrow heads).
 (B): T1WI of the 110th day after MCT. The area A shows nearly homogeneous low intensity (arrowheads).

MCT後のMRI像の変化で注目されるのは、MCTにより熱凝固されたと考えられる範囲(A領域)とそれ以外の部分(C領域)が、その境界部に形成された線維性被膜(B領域)により明瞭に区別できることであった。この所見は特に、B領域が著明にenhanceをうけ、A領域がまったくenhanceされないdynamic MRIで明瞭であった。またT2WIでも、等～低信号を呈するA領域に対してB領域が高信号を示すため区別可能であった。

A領域は熱凝固され、理論的には壊死に陥ったと考えられる領域である。MRI像でも、A領域の内部は腫瘍を含めてT2WIでほぼ均一な低～等信号、dynamic MRIで著明な低信号を示し、TAEやPEIT後のMRI像で報告されている凝固壊死の像に一致する所見である^{6)・10)}。しかし、A領域を組織学的に検討すると、辺縁部は凝固壊死であるが中央部に細胞核が残存し、viable様に見える領域のある症例が見られた。このような組織の変化は、MCTの実験的検討でも報告されており、児玉はMCT部の凝固壊死像は辺縁部から始まり、時間とともにしだいに中心部に広がっていくが、中心部では比較的遅くまで核構造が残存して認められたと述べている⁵⁾。別府らはA領域内からの生検で細胞核がみられたためviableではないかと考え、腫瘍マーカーによる経過観察が必要であると考察している³⁾。しかし、MCT内部は電極に近いほど高温になっているはずであり⁴⁾、中心部のみがviableであることは考えにくく、核は残存していても実際にviable cellといえるかどうかは疑問である。著者らの症例でも、A領域の内部から腫瘍の再発を認めた例はなく、A領域内はMRIで示唆されるように壊死と考えると良いのではないかと思う。さらに今回の検討では、A領域内に細胞核の残存の見られた症例ではT1WIで

腫瘍部のみが高信号に描出され、A領域内がほぼ全体に凝固壊死像を示した症例ではT1WIで全体に均一な信号を呈して腫瘍部が確認できなかった。前者はMCT前のT1WIでの腫瘍の信号には関わりなく、MCTにより腫瘍が高信号化したと考えられる。このことからT1WIで腫瘍が高信号に描出されるのは、MCTにより何らかの変化は受けているものの、細胞核は残存している状態の腫瘍を示しているのではないかと考えられ、興味深い所見である。また、follow upできた症例ではA領域内に高信号を伴った例も、しだいに全体が均一な低～等信号となり、残存していた細胞核が消失し、凝固壊死巣に変化したことを反映しているものと考えられる。

follow up症例ではA領域内にT1WIで著明な低信号、T2WIで著明な高信号領域が出現し、cystic changeを来したものと考えられる症例もあった。このような所見はTAE後にも報告されている変化であり^{6)・7)}、融解壊死～液化を反映しているものと考えられる。

C領域にはMRI上、変化のない症例、ring状、あるいはwedge状の変化の見られた症例が存在した。しかし、組織学的にはいずれも炎症細胞浸潤がみられるのみで、その程度

Table 3 Detectability of the residual tumor on MRI and CT

No.	T1WI	T2WI	DE/DL	CT	residual tumor
1	+	+	+	+	+
2	-	-	-	-	-
3	-	+	+	-	+
4	-	-	-	-	+
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	+	+	-	+
8	-	+	+	+	+
9	-	+	+	-	+
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	+
13	-	-	-	-	-

+: the residual tumor (+) -: the residual tumor (-)
 ope.: operation AAG; angiography F/U; follow up M; months

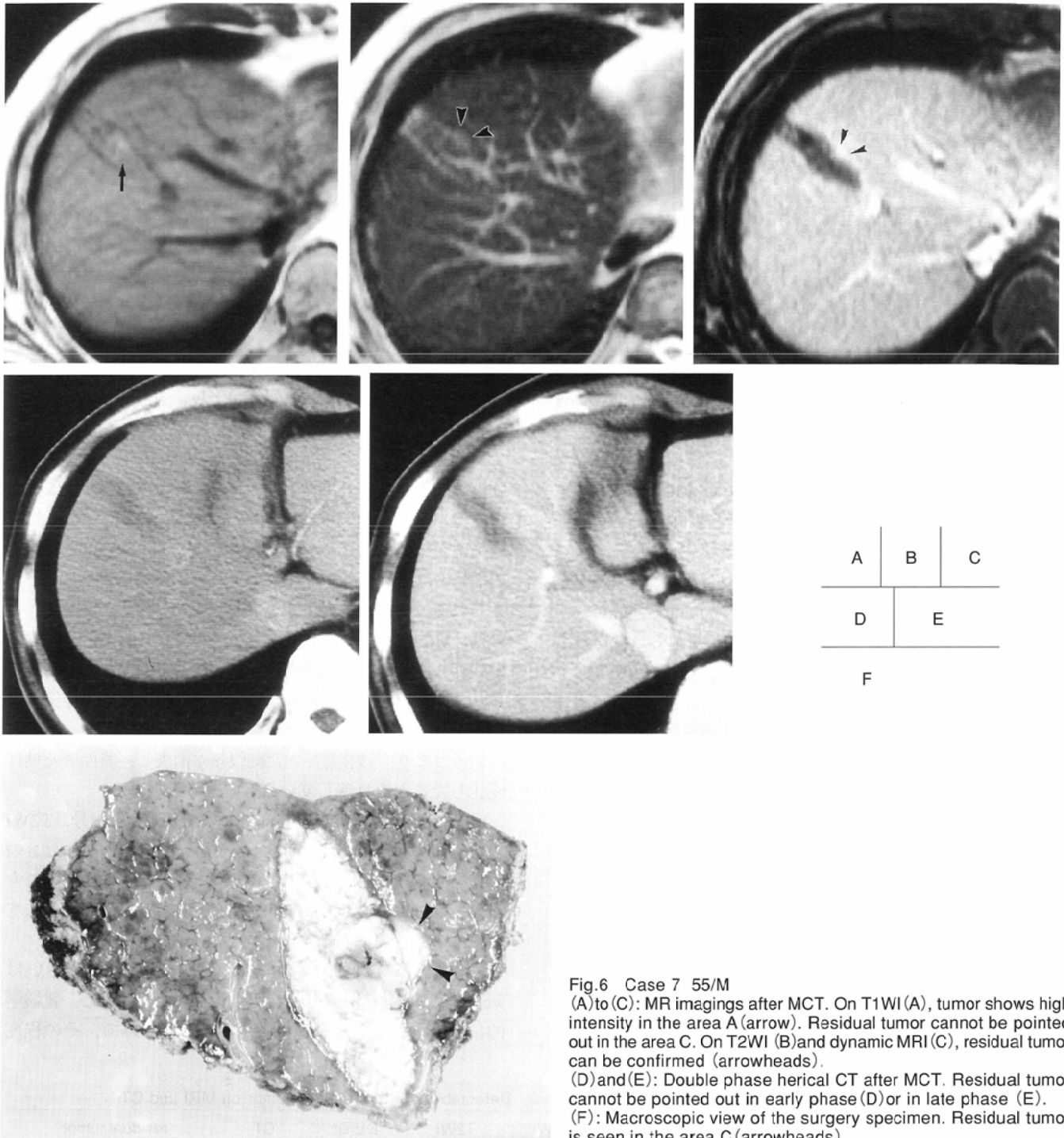


Fig.6 Case 7 55/M

(A) to (C): MR imagings after MCT. On T1WI (A), tumor shows high intensity in the area A (arrow). Residual tumor cannot be pointed out in the area C. On T2WI (B) and dynamic MRI (C), residual tumor can be confirmed (arrowheads).

(D) and (E): Double phase helical CT after MCT. Residual tumor cannot be pointed out in early phase (D) or in late phase (E).

(F): Macroscopic view of the surgery specimen. Residual tumor is seen in the area C (arrowheads).

にはあまり差はなかった。したがって、これらの変化は組織学的な変化よりも、血流動態の変化などを反映しているのではないかと考えられた。PEIT後にも治療部の周囲の肝実質にCTやMRIで同様の変化が見られることが報告されているが、これも肝実質の穿刺により生じるA-P shuntやエタノール注入により、末梢門脈が閉塞されることによるhepatic hyperperfusionを反映した所見と考えられている¹¹⁾。MCT後の変化でも同様のことが考えられ、特にwedge状変化の4症例では血管造影を行った2例でA-P shuntが見られ、他の2例ではfollow upしても変化が残存していたこと

から、wedge状の変化はshuntを反映しているのではないかと考えられた。一方、ring状の変化の症例では血管造影でshuntが見られず、follow upで変化が消失したことより、炎症性変化に伴う血流増加などの可逆性の変化ではないかと推察された。

MCT後の治療効果判定のための画像診断としては、USはMCT部と非MCT部の境界がやや不明瞭なため効果判定には適しておらず、MCT部が明瞭にlow densityに描出される造影CTが有用であるとされている^{12), 13)}。しかし今回の検討では、double phase helical CTよりもMRIのほうが残存腫瘍の

検出に優れており、効果判定に有用であった。これはMRIのほうがCTよりも濃度分解能に優れているため、造影される腫瘍の場合、小さな残存でもdynamic MRIでより明瞭に描出可能であるためと考えられた。また肝細胞癌はT2WIで高信号に描出されることが多いため、低～等信号に描出される熱凝固された範囲(A領域)とは区別しやすく、造影されない腫瘍でも残存の確認が比較的容易と考えられた。またT2WI, dynamic MRIではMCT部と非MCT部が明瞭に区別できるため、治療された範囲が把握しやすく、治療前の腫瘍の占拠範囲と比較して効果判定をすることも可能であった。今回の検討ではMRIでfalse negative例が2例あった。1例は肉眼では確認できない程度の組織レベルでの腫瘍細胞の残存であったが、1例はMCTの周辺部(C領域)に著明なwedge状の変化が見られたため、残存腫瘍が確認できなかった症例であった。残存腫瘍は通常C領域に存在するため、C領域にring状やwedge状の変化のある場合は、これにより腫瘍が隠されている可能性があるため十分な注意が必要と考えられる。

今回の手術症例6例はいずれも、確定診断後手術までの待ち期間が1.5～2カ月あったため、手術前の補助治療としてMCTを行った症例であった。このため結果的にMCTが不十分に終わってしまった症例が多かったが、MCT単独で治療をする場合は、MRIで残存が確認できた部位を目標にMCTを繰り返すことにより、より完全な効果が得られるものと考えられる。また、手術をしなかった例でMRIで残存が疑われた2例は、部位的にMCTが困難な箇所(穿刺困難、または脈管の近くで加熱困難など)の残存であったため、血管造影または生検にて確認後、TAE, PEITで治療した。このように、MRIで効果判定をすることにより追加治療の決定にも役立つと考えられた。

以上より、MRIはMCTによる治療後の変化をよく反映した画像を呈し、治療効果判定にも有用であると考えられた。特にMCTにて熱凝固された部は、治療後一定期間細胞核が残存するという特異な変化をするため、画像と対比したうえで組織の変化を判定することが重要になってくると考えられるが、MRIがその変化を正確に描出するのではないかと思われた。しかし、今回は症例数も少なく経時的な組織変化の観察なども行っていないため、今後さらに症例数を重ねての検討が必要であろう。

まとめ

1. 肝細胞癌13例のMCT後のMRI像について検討した。
2. MCT部(A領域)、非MCT部(C領域)、その境界部(B領域)はT2WI, dynamic MRIで明瞭に区別可能であった。
3. A領域はT1WIで低～高信号、T2WIで低～等信号、dynamic MRIで低信号であり、組織学的には凝固壊死であった。T1WIでA領域内に腫瘍のみが高信号に描出された症例では細胞核の残存が見られ、A領域内がほぼ均一な信号を示した症例ではほぼ全体が凝固壊死であり、腫瘍部の高信号は細胞核の残存を反映しているのではないかと考えられた。
4. B領域はT1WIで低、T2WI, dynamic MRIで高信号であり組織学的には線維性被膜であった。
5. C領域はT2WI, dynamic MRIでring状またはwedge状に高信号を示す症例が存在したが、これらの所見は組織学的な変化と言うより血流の変化などを反映しているものと考えられた。
6. 治療後の残存腫瘍の描出能はCTよりも優れており、MRIは治療効果判定に有用であると考えられた。

文 献

- 1) Tabuse K: A new operative procedure of hepatic surgery using a microwave tissue coagulator. Arch Jpn Chir 48: 160-172, 1979
- 2) 関 寿人, 国枝恒治, 佐藤正博, 他: 大型肝細胞癌に対する局所治療(経皮的マイクロ波凝固療法および経皮的エタノール注入療法併用治療). 肝臓 33: 466-472, 1992
- 3) 別府 透, 片岡 茂, 倉本正文, 他: 肝癌に対するマイクロ波凝固療法と画像診断. 外科治療 70: 452-463, 1994
- 4) 松川哲也, 村上龍二, 山下康行, 他: 肝細胞癌治療における新しい試み-肝癌に対する経皮的マイクロ波凝固療法. IVR 10: 283-287, 1995
- 5) 児玉久光: 転移性肝癌に対するマイクロ波メスを応用した腫瘍熱凝固療法の基礎的, 臨床的検討. 広大医誌 36: 193-206, 1988
- 6) 吉岡寛康, 中川賢一, 新藤 啓, 他: 肝細胞癌に対する化学塞栓療法後のMR像の検討. 日本医放会誌 49: 119-127, 1989
- 7) 丸川太朗, 中村仁信, 小塚隆弘, 他: 肝細胞癌のMRI診断-TAE後の変化を中心に-. 癌と化学療法 17: 2155-2163, 1990
- 8) Santis MD, Torricelli P, Cristani A, et al: MRI of Hepatocellular Carcinoma before and after Transcatheter Chemoembolization. J Comput Assist Tomogr 17: 901-908, 1993
- 9) Ito K, Honjo K, Fujita T, et al: Therapeutic Efficacy of Transcatheter Arterial Chemoembolization for Hepatocellular Carcinoma: MRI and Pathology. J Comput Assist Tomogr 19: 198-203, 1995
- 10) 山本晋一郎, 大元謙治, 井手口清治, 他: 肝癌に対するエタノール局注療法(PEIT)-MRIによる壊死の判定-. 臨床放射線 36: 665-670, 1991
- 11) Ito K, Honjo K, Fujita T, et al: Enhanced MR Imaging of the Liver After Ethanol Treatment of Hepatocellular Carcinoma: Evaluation of Areas of Hyperperfusion Adjacent to the Tumor. AJR 164: 1413-1417, 1995
- 12) 才津秀樹, 馬田裕二, 谷脇 智, 他: 5 cm以下の肝細胞癌に対してマイクロ波凝固壊死療法を行った21例の検討. 日外会誌 94: 359-365, 1993
- 13) Murakami R, Yoshimatsu S, Yamashita Y, et al: Treatment of Hepatocellular Carcinoma: Value of Percutaneous Microwave Coagulation. AJR 164: 1159-1164, 1995