Magnetic resonance imaging による直腸癌診断の検討 一術前進行度および術後局所再発について一

 千葉大学第1外科(指導: 奥井勝二教授)

 井 原 直 都

直腸癌の術前進行度および術後局所再発の診断法として magnetic resonance imaging (MRI) を施行し、computed tomography (CT) と比較し MRI の有用性について検討した。術前進行度診断における他臓器浸潤診断能の比較では、specificity は MRI:98.4%、CT:72.3%であり MRI の方が有意に高かった(p<0.05)。局所再発診断を MRI 緩和時間により検討した結果、括約筋温存術後の局所再発巣は T_1 値:648±71.4msec、 T_2 値:84±27.8msec、直腸切断術後の局所再発巣は T_1 位:705±94.4msec、 T_2 位:103±24.3msec であり、瘢痕組織の T_1 位:475±156.5msec、 T_2 位:49±4.5msec に比べ局所再発巣の緩和時間は有意に高値を示した(p<0.05、p<0.01)。

Key words: computedtomography, magneticresonanceimaging, preoperativestagingofrectalcancer, local recurrence of rectal cancer, relaxation time

L はじめに

直腸癌は狭い骨盤腔に位置しており、その存在部位 の特徴上, 外科治療においてとくに問題となる疾患で ある。直腸癌の手術方法は広範囲リンパ節郭清や他臓 器合併切除を含む拡大根治術に加え、最近では神経温 存を含めた縮小手術も試みられるようになってき た1)~3)。このような直腸癌の手術術式決定の際には、癌 腫の壁外准展やリンパ節転移の程度が重要となるた め、術前に正確な進行度診断が要求される。また一方、 直陽癌の再発の約半数を占める局所再発は診断が難し く,予後向上のためには早期の再発診断が重要である。 このような諸問題において、最近では computed tomography (CT) や超音波診断が用いられるように なってきたが、必ずしも満足すべき成績は得られてい ない、そこでより詳細な診断法として、最近開発され た magnetic resonance imaging (MRI) を直腸癌症 例に施行し、術前進行度診断および術後再発診断にお ける有用性について CT との比較検討を行った。

II. 対象と方法

対象は直腸癌124症例であり、そのうち原発直腸癌が76症例、直腸癌術後48症例であった、部位別症例数は大腸癌取り扱い規約4%に準ずると Rs 10例、Ra 13例、

<1989年12月13日受理>別刷請求先:井原 真都 〒280 千葉市亥鼻 1-8-1 千葉大学医学部第 1 外科 Rb 49例、P4例であった。また直腸癌術後48症例中12 例は括約筋温存術後、36例は直腸切断術後の症例で あった。上記症例に対し、1984年7月より1988年12月 までの4年6か月間に計177回の MRI を施行した。ま た原発直腸癌は全例切除され、病理組織学的所見と対 比し検討した。使用装置は Picker 社製 VISTA-MR5), 主磁石は超電導磁石、静磁場強度は0.256Tesla および 0.5Tesla を使用した、検査法は膀胱を充満する目的で 2時間前より排尿禁止とし、体位は腹臥位、検査直前 に肛門より空気を200~300ml注入した. 撮像方法は, まず short spin echo (SE) multi slice にて sagittal, colonal, transverse の3方向より腫瘍を描出した。構 成マトリックスは256×256、平均加算は2回行った。 次に腫瘍が最もよく描出されている transverse ある いは sagittal 像を選び、繰り返し時間を1,500msec に 設定し,inversion recovery 像,middle および long spin echo 像を撮像した。以上より T₁および T₂計算画 像を作製し, 関心領域の T₁値および T₂値を測定した. CT では GECT/T8800あるいは9800を使用した。な お、NMR 現象の中で励起状態となった原子核が、平衡 状態にもどる過量を緩和現象といい、T₁値とは縦緩和 の時定数を示し、T₂値とは横緩和の時定数を示すもの である.

III. 成 績

1. 腫瘍描出能

MRI と CT による腫瘍描出能を比較すると,MRI では92.1%,CT では93.4%とほぼ同様の結果を示した.MRI の描出不能例は \sin 癌 3 例,pm 癌 3 例,CT の描出不能例は \sin 癌 2 例,pm 癌 1 例, a_2 癌 2 例であった

2. 壁深達度診断能

MR

MRI および CT による壁深達度判定法は I 群から III群に分類した. すなわち、I 群は壁深達度 pm 以下と推定した群であり、腫瘍辺縁の平滑および軽度の壁肥厚像により判定した. 特に MRI では、周囲脂肪組織との contrast の関係により T_1 強調像で判定した. II 群は壁深達度 ss、s および a_1 、 a_2 と推定した群であり、腫瘍辺縁が不整なもの、特に MRI では T_1 強調像で周囲脂肪組織への浸潤を判定し、 T_2 強調像で周囲臓器との間の low intensity band の存在の有無で判定した. III 群は si、ai 群であり、CT では他臓器との間の脂肪層の消失,MRI では T_1 、 T_2 強調像ともに他臓器との間の low intensity band の消失するものとした.

以上の判定法に従った術前の壁深達度診断を摘出標

Table 1 Detectability of depth of invasion into rectal wall by MRI and CT

si, ai

total accuracy (%)

Group 1	9	2	0	11	9/11	(81.8)
Group II	3	48	1	52	48/52	(92.3)
Group III	0	1	6	7	6/7	(85.7)
accuracy	12	51	7	70		
accuracy	9/12	48/51	6/7		63/70	(90.0)
(%)	(75.0)	(94.1)	(85.7))		,,,
				19	84.7~	1988.12
C T	m~pm	ss~s a₁~a₂	si, ai	total	accur	асу (%
Group I	12	2	0	14	12/14	(85.7)
Group II	3	30	0	33	30/33	(90.9)
Group III	0	18	6	24	6/24	(25.0)
totai	15	50	6	71		
accuracy	12/15	30/50	6/6		48/71	(67.6)
(%)	(80.0)	(60.0)	(100)			
				19	84.7~	1988.12
		MR	f	СТ		
Ture positive		6		6		
False negative		1		0		
True negative		62		47		
False positive		1		18 (ca	ses)	
Sensitivity		85.7		100		
Sensitivit	y					
Sensitivit Specificit	•	98.4		72.3*		

N = 71

*P<0.05

本の組織学的壁深達度と比較し、正診率を求めた (Table 1a). MRI で I 群と判定した11例中 9 例, 81.8%は組織学的壁深達度が pm までであり、また m ~pm 癌の術前正診率は12例中 9 例, 75%であった. しかし他に m~pm 癌 6 例の描出不能例があった. II 群と判定した52例中48例, 92.3%が組織学的に正診が得られ、また組織学的 ss~s、 $a_1 \sim a_2$ 癌の術前正診率は 94.1%であった. III群と判定した症例の組織学的正診率は85.7%,組織学的 S_1 , a_1 症例の MRI による術前正診率は 94.1%であった.

Table 1b には CT による壁深達度診断の正診率を示すが、I 群の組織学的正診率は85.7%、 $m\sim pm$ 癌の CT による術前正診率は80%であった。しかし II 群の組織学的正診率は90.9%を示したが、 $ss\sim s$ および a_1 、 a_2 癌の術前正診率は60%と低く、III群に過大評価したものが50例中18例に認められた。またIII群の組織学的正診率は25%、組織学的 s_1 、 a_1 癌の CT による術前正診率は100%であった。以上の成績より、mRI と CT による他臓器浸潤診断能を比較した結果を m Table 1c に示す。specificity では m RI: 98.4%、m CT: 72.3%と有意に m MRI の方が高値を示し、m MRI は CT による false positive 例の除外に有用であった。以下に症例を呈示する。

症例1 · I 群症例

CT (Fig. 1)では,直腸前壁に辺縁平滑な腫瘍が描出されている。MRI (Fig. 2)でもtransverse,sagittal, coronal 像ともに腫瘍の辺縁は平滑であり,上記の判定法に従い I 群と推定した。本症例の組織学的壁深達度もpmであり、術前診断は正診であった。

症例2·II群症例

Fig. 1 Case 1: Margin of the tumor is smooth (arrow)

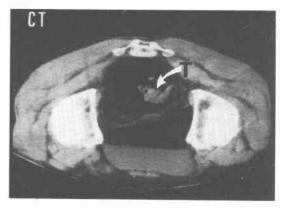


Fig. 2 Case 1: MRI colonal short SE (560/40) Margin of the tumor is smooth (arrow)

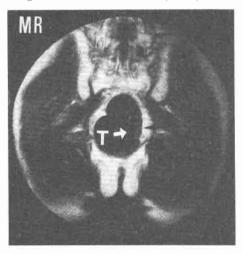
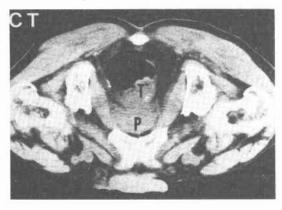


Fig. 3 Case 2: No existence of fat plane between tumor and prostata



この症例は CT 像 (Fig. 3) において腫瘍と前立腺との間に脂肪層が介在せず、CT ではIII群と判定された。一方 MRI では、特に T_2 強調像 (Fig. 4) において腫瘍と前立腺との間に low intensity band が介在しており、II 群と判定した。同症例の組織学的壁深達度は a_2 であり、MRI では正診が得られた。

症例3·III群症例

CT では仙骨前面との境界が不鮮明でありIII群と判定, MRI では特に sagittal 像 (Fig. 5) において仙骨前面腔への浸潤がよく描出されている。同症例の組織学的壁深達度も a_iであった。

3. リンパ節転移診断能

リンパ節転移に関する MRI と CT による判定法

Fig. 4 Case 2: MRI transeverse long SE (1,500/80) Low intensity band between tumor and prostata (arrow)

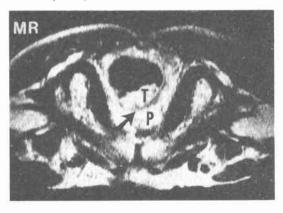
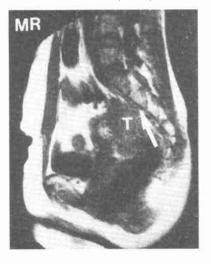


Fig. 5 Case 3: MRI sagittal short SE (560/40) Tumor infiltrates sacrum (arrow)



は、MRIでは T₁強調像で low intensity、 T₂強調像で比較的 high intensity な mass が存在するものを N (+) 群、mass が存在しないものを N (-) 群と判定した。CTでは壁在および側方に soft tissue density mass が存在するものを N (+) 群、mass が存在しないものを N (-) 群と判定した。すなわち MRI、CT ともにリンパ節の描出されるものを転移陽性と推定した。以上の判定法に従った MRIと CT によるリンパ節転移診断の正診率を,Table 2a,Table 2b に示す。MRIによる N (-) 群の正診率は81.8%,N (+) 群では74.4%,全体では77.6%の正診率であった。また CT による N (-) 群の正診率は75.7%,N (+) 群で

Table 2 Detectability of metastasis of lymphnode by MRI and CT

micro MRI	no	n(+) \sim	total	accur	acy(%)
N(-)	30	7	37	30/37	(81.1)
N(+)~	10	29	39	29/39	(74.4)
total	40	36	76		
accuray	30/40	29/36		59/76	
(%)	(75.0)	(80.6)		(77.6))
-			198	34.7∼	988.12
CT	n _o	n (+)~	total	accur	acy(%)
N(-)	28	9	37	28/37	(75.7)
N(+)~	12	27	39	27/39	(69.2)
total	40	36	76		
accuray	28/40	27/36		55/76	
(%)	(70.0)	(75.0)		(72.4)	
			198	34.7~1	988.12
		MRI	C	т	
True positive		29		27	
False negative		7		9	
True negative		30	:	28	
False po	alse positive			12 (cas	ses)
	Sensitivity		79	5.0	
Specificit	y	75.0	70	0.0	
Accuracy		77.6	7	2.4 (%	١.

は69.2%,全体では72.4%であった。これらの成績より MRI と CT によるリンパ節転移診断能を比較すると, sensitivity, specificity, accuracy ともに MRI の方が若干高値を示したが、有意差は認められなかった(Table 2c). 以下にリンパ節転移症例を呈示する.

N = 76

症例 4・側方リンパ節転移症例 (Fig. 6)

CTでは矢印に示すように右内腸骨動脈領域に径約15mmの soft tissue density mass が認められ、リンパ節と判定できる。MRIでは上の T,強調像で low intensity, 下の T₂強調像で主病巣と同様な intensityの mass として描出されており、転移陽性リンパ節と推定できる。同症例は組織学的には転移陽性であった。

4. 骨盤内諸臓器の緩和時間

次に計算画像により測定した骨盤内諸臓器の緩和時間をTable~3に示す。直腸癌腫の T_1 値は 748 ± 91.7 msec, T_2 値は 96 ± 22.6 msec であり,脂肪および筋肉に比べ T_1 値, T_2 値ともに高値を示し鑑別は可能であった。しかし精囊,前立腺,腟とは T_1 値, T_2 値ともに overlap が認められ,緩和時間のみでは鑑別不能であった。

5. 局所再発診断

Fig. 6 Case 4: White arrow showes lateral lymphnode

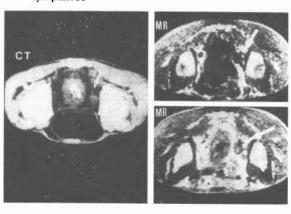


Table 3 Relaxation time of pelvic organs

	T ₁ Value (msec)	T ₂ Value (msec)
Primary Tumor	748 ± 91. 7	96 ± 22.6
Seminal Vesicle	564 ± 41. 7	91 ± 9.5
Prostata	641 ± 101.1	130 ± 42.0
Urine	606 ± 96. 9	800
Vagina	560 ± 137.4	72 ± 19.0
Fat	273 ± 28.9	51 ± 4.6
Muscle	512 ± 39.9	41 ± 3.5
Stool	675 ± 52.3	311 ± 29.0
Public Bone	299 ± 9.2	92 ± 12.7

Table 4 Relaxation time of local recurrence of post-anterior resection

case	T ₁ Value (msec)	T ₂ Value (m sec)
1	595 ± 29.8	41 ± 23.5
2	503 ± 46.7	64 ± 8.9
3	681 ± 120.1	113 ± 64.8
4	650 ± 56.6	70 ± 13.9
5	701 ± 52.0	87 ± 23.4
6	731 ± 59.4	130 ± 32.0
7	680 ± 56.7	82 ± 14.4
mean ±SD	648 ± 71.4	84 ± 27.8

これらの緩和時間をもとに、直腸癌術後症例に対して retrospective な MRI の局所再発診断の有用性について検討した。直腸癌術後48症例に対して、計69回の MRI を施行した。これらの症例は MRI 施行前後に CT 検査を行っている。また CT および MRI により局所再発が疑われた症例に対し、aspiration cytology あるいは CT-guided biopsy を施行して組織学的確診を行った。

括約筋温存術後症例中9例に局所再発が確認され、 そのうち7例において再発巣の緩和時間を測定した。 **Table 4**に示すごとく、再発巣のT₁値は平均648± 71.4msec. T₂値は平均84±27.8msec であった。

次に直腸切断術後再発12例の緩和時間を **Table 5** に示すが、 T_1 値は平均 705 ± 94.4 msec、 T_2 値は平均 103 ± 24.3 msec であった。

また CT-guided biopsy にて確認された瘢痕組織の 緩和時間を **Table 6** に示すが、T₁値は平均475±156.5 msec. T₂値は平均49±4.5msec と低値を示した。

以上より各症例の緩和時間をグラフに示すと Fig.

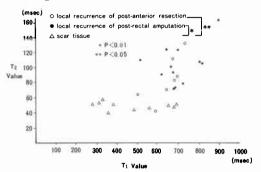
Table 5 Relaxation time of local recurrence of post-rectal amoutation

case	T ₁ Value (msec)	T ₂ Value (m sec)
1	704 ± 49.3	122 ±27.1
2	695 ± 53.5	74 ± 12.6
2 3 4	732 ± 62.8	78 ±5.3
4	908 ± 80.5	163 ± 70.6
5	624 ± 37. 4	89 ±24.6
6	521 ± 45.3	109 ± 90.5
7	667 ± 60.5	98 ± 81.4
8	794 ± 96.1	106 ± 61.9
9	807 ± 66.7	109 ± 35.3
10	645 ± 46.4	123 ± 28.1
11	674 ± 65.6	90 ± 25.0
12	689 ± 71.2	75 ± 17
mean ± SD	705 ± 94.4	103 ± 24.3

Table 6 Relaxation time of scar tissue

case	T ₁ Value (m sec)	T ₂ Value (m sec)
ī	481 ± 207.8	44 ± 7.2
2	658 ± 44.8	49 ± 2.1
3	279 ± 40.4	51 ± 0
4	324 ± 4.9	56 ± 7.0
5	317 ± 19.0	53 ± 8.8
6	383 ± 29.7	50 ± 2.4
7	693 ± 39.5	48 ± 6.0
8	700 ± 44.4	54 ± 6.1
9	366 ± 15.6	40 ± 0
10	557 ± 88.7	47 ± 13.2
mean ± SD	475 ± 156.5	49 ± 4.5

Fig. 7 Relaxation time of each cases



7 のようになるが、括約筋温存術後の局所再発巣は T_1 値、 T_2 値ともに瘢痕組織に比べ有意に高値に示した (p<0.05). また直腸切断術後の局所再発巣の緩和時間はより高値を示し (p<0.01)、緩和時間による局所再発の質的鑑別診断の可能性が示唆された.

以下に局所再発症例を呈示する。

症例 5、括約筋温存術後再発症例

本症例は 1 年 5 か月前に Rs 直腸癌のため低位前方 切除術を行った症例であり、MRI(Fig.8)では sagittal, coronal short SE 像において、前回の吻合部 付近に中等度信号領域の腫瘍が描出され、transverse short SE 像では全周性の著明な壁厚像として、transverse long SE 像では高信号の壁肥厚像として描出された。計算画像を作製し緩和時間を測定すると、 T_1 値は 650 ± 56.6 msec、 T_2 値は 70 ± 13.9 msec であった。

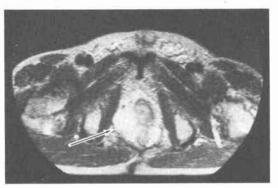
同症例に対して根治的直腸切断術が施行され、摘出

Fig. 8 Case 5: Tumor is detected in middle intensity by sagittal and colonal short SE MR image (arrow)





Fig. 9 Case 6: Tumor is detected in high intensity and infiltrates prostata by long SE MR image (arrow)



標本では前回吻合部に一致して局所再発腫瘍が認められ、病理組織学的に a₂にまで達していた。

症例 6 • 直腸切断術後再発症例

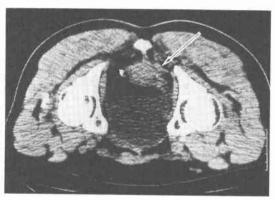
同症例は 3 年前に Rb 直腸癌のため直腸切断術を行った症例であり、組織型は粘液癌であった。軽度の CEA 上昇により、MRI による精査を行った。IR 像では前立腺右後方に著明な低信号の mass が描出され、long SE 像(Fig. 9)において、同部位は前立腺との間に low intensity band の介在しない著明な高信号領域として描出され、前立腺へ浸潤する T_1 値、 T_2 値の高い局所再発巣と判定した。

MRI sagittal short SE 像, coronal short SE 像でも、同様に前立腺後方に中等度信号領域の mass として描出された。計算画像で測定した mass の緩和時間は、T₁値が908±80.5msec、T₂値が163±70.6msec であった。同部位の CT-guided biopsy では粘液癌が確

Fig. 10 Mucinous carcinoma infiltrates prostata in photomicrograph



Fig. 11 Case 7: Soft tissue density mass is detected between sacrum and urinary bladder by CT (arrow)



診されたため、同症例に対して根治的仙骨合併骨盤内臓全摘術を行った。摘出標本では、局所再発巣は MRI 所見と同様に前立腺へ浸潤し、組織型は粘液癌であった (Fig. 10).

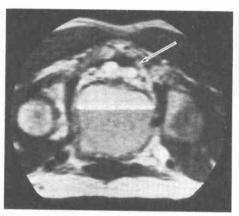
症例 7

直腸切断術後 2 年目の症例であり、Fig. 11 に CT 像を示すが、仙骨前面と膀胱後方との間に soft tissue density mass が描出されている。不整な辺縁の形態により、局所再発が疑われた。同症例の MRI 像では、IR 像、long SE 像(Fig. 12)において CT で描出された mass は 2 層に分かれて描出された。計算画像での緩和時間は、膀胱側の mass で T_1 値806±53.8msec、 T_2 値107±8.5msec と高値を示し、後方の mass は T_1 値366±15.6msec、 T_2 位44±2.1msec と低値を示した。このため前方は精囊、後方は瘢痕組織と推定できた。CT-guided biopsy でも後方 mass は線維組織のみであり、再発は認められなかった。

IV. 考察

近年,直腸癌に対する術前診断において,画像診断の進歩によりさまざまな手法が用いられるようになった。すなわち従来より行われてきた注腸造影や内視鏡検査は管腔内の情報には優れているが,管腔外の情報、特に他臓器浸潤の有無やリンパ節転移の有無の判定には適していない。そこで管腔外情報が客観的に得られる CT や超音波内視鏡 (EUS) による術前の進行度診断が最近盛んに行われるようになり,直腸癌の術式決定に有用であるとの報告も多い60~111。また一方,直腸癌の術後再発では局所再発が約半数を占め,直腸癌が

Fig. 12 Case 7: Mass detected by CT is differentiated in two layers by long SE MR image (arrow)



結腸癌に比べ予後の悪い大きな要因になってい る12)13) その局所再発に対しては外科的切除が唯一の 根治的治療法とされ、再発巣の早期発見、早期治療が 期待されている14) 局所再発の診断は、従来より会陰部 の疼痛、下肢の浮腫、CEA の上昇などにより診断され てきたが¹⁵⁾¹⁶⁾,最近ではCT, US なども用いられるよ うになった¹⁷⁾¹⁸⁾ しかし CT, US などでは再発巣と肉 芽および瘢痕組織との鑑別が困難であり、根治的再切 除が可能となることはいまだ少ない19)20)。最新の画像 診断法として特に脳脊髄領域において急速に普及して きた MRI²¹⁾は、軟部組織のコントラスト分解能が高 く、任意の方向の断層像が得られる検査法であり、呼 吸性移動の少ない部位の診断に適している22)23) 骨盤 腔においても上記の利点を有する MRI は、高い診断 能を有しているという報告が多い24)~30)。そこで以上の 観点より、著者は直腸癌における術前の進行度診断お よび術後の局所再発診断に対する MRI の有用性を検 討した。

まず術前進行度診断を壁深達度診断とリンパ節診断 に分けて考察した。CTでは、諸家の報告するように直 腸壁の層構造の分離描出は不可能である31)ため、壁深 達度診断を I~III群に分類した。また MRI でも CT 同様に直腸壁の層構造の分離描出は不可能なため、3 群に分類し検討した、その結果、CT、MRIにおいてI 群およびⅡ群と診断した症例の正診率にはほぼ差は認 められなかったが、CTのIII群の正診率は25%、MRI のIII群の正診率は85.7%と MRI の方が良好な成績を 示した。また組織学的 $ss \sim s$, $a_1 \sim a_2$ 群の術前正診率に おいても、CT:60%, MRI:94.1%と MRI が良好で あった。すなわち、Table 1cに示すように他臓器浸潤 診断能に着目して正診能を比較すると、MRIは specificity, accuacy において CT に比べ有意に診断 能が高かった。これは MRI では任意の断層像が得ら れること、またパルス系列を変えて T1, T2を強調する ことにより、T₁強調像では周囲脂肪とのコントラスト がつきやすく、T₂強調像では周囲臓器との間のコント ラストがつきやすいことなどによると考えられる。実 際にCTでは、ss~s, a₁~a₂症例中18例は partial volume effect などにより膀胱、前立腺、子宮、腟との境 界が不明瞭でⅢ群と判定したが、MRIでは、1例を除 いて多方向からの解析および To強調像により、II 群と しての判定が可能であった.

リンパ節診断に関しては、現状では転移陽性かどうかの質的鑑別は画像診断では不可能なことも多く32,

CT. MRIともに描出されるものを N(+)と判定し た。このため組織学的 n_o群の誤診率は MRI で25%, CT では30%と高値を示した。また、CT で描出可能な リンパ節の大きさは最低7~8mm とされ、MRIでも 同程度のため、n(+)群の誤診率はMRI:19.4%. CT:25%の数値を示した。リンパ節診断の正診率にお いて MRI と CT を比較すると、MRI: 77.6%、CT: 72.4%であり、ほぼ差は認められなかった。しかし、 MRI では血管は T, 強調像, T₂強調像ともに無信号に 構出されるため血管とリンパ節の区別が可能であるの に対し、CT では造影剤を併用しない場合, 血管とリン パ節の区別が容易ではなく、MRIの方が有利であると 思われた。しかしながら、現状の MRI の機種では空間 分解能において CT に劣っていることもあり、今後の 機種改良が望まれる。また MRI では径2cm 以上の大 きな転移リンパ節の場合,主病巣同様に T₁強調像にお いて低信号に、T。強調像において高信号に描出される ため、ある大きさ以上のリンパ節の質的診断は可能で あると考えられた33)。

術後の局所再発診断では CEA の経時的観察,会陰 部痛などの臨床症状により診断はある程度可能である が、再切除可能となることは少ない、またCTでは諸 家の報告するように、辺縁および内部の性状、仙骨面 との距離の経時的観察などにより診断可能となること はあるが、多くの場合仙骨前面の soft tissue density mass としてしか描出されないため17)18), その質的鑑別 診断は難しい。今回、MRIによる緩和時間を測定する ことにより, 局所再発巣の緩和時間は瘢痕組織の緩和 時間に比べ T₁値, T₂値ともに有意に高値を示すこと が認められ、質的な局所再発診断に対する MRI の有 用性が示唆された。また、括約筋温存術後の局所再発 巣と直腸切断術後の局所再発巣を比べると,緩和時間 は直腸切断術後の方がより高値を示したが、これは括 約筋温存術後の局所再発巣は、粘膜下に浸潤性の腫瘤 を形成することが多く。周囲の粘膜などを含めて測定 されることによるためと考えられた。以上のように, 腫瘤を形成する再発巣に対して MRI は有用である が、明らかな腫瘤を形成することなく浸潤性に発育す る再発巣では画像診断のみで判定することは困難であ る. また炎症を伴う場合には緩和時間が高値を示すこ となどにより、臨床症状、CEA などを加味しながら総 合診断することが必要であると考えられた³⁴⁾. CTguided biopsy は Butch ら³⁵)の報告するように局所再 発の確診に有用であるため、今回も MRI により局所

再発が疑われた症例に対しては CT-guided biopsy を行い、その組織学的確診に有効性が認められた。さらに MRI では矢状断像、冠状断像などが得られるため、多方向からの解析を行うことにより再発巣の立体的把握が可能であり、根治的再切除の適応決定に重要な診断法であった。これらのことにより、直腸癌術後症例において局所再発の high risk group に属する症例では頻回の各種画像診断を含めた検査を行い、特に MRIで緩和時間の高値を示すものには CT-guided biopsyによる組織確診を行うことが最良の方法と考えられた。

以上述べてきたように、直腸癌の術前進行度診断および術後局所再発診断において、MRI はさまざまな利点を有する診断法である。しかし、その欠点として撮像時間が長いこと、情報の種類が多く画像の解析が難しいこと、装置および維持費が高く設置条件が厳しいこと、CT に比べコントラスト分解能がやや低いことなどが挙げられる²²⁾。今後の機種の改良および撮像方法の工夫などにより、より一層重要な診断法になると考えられた。

稿を終えるに臨み, 御指導, 御校閲を賜わった恩師奥井勝 二教授に深甚なる謝意を表します。また終始, 御指導, 御鞭 撻を賜わった更科広実博士, 斉藤典男博士ならびに第1科 教室諸兄に感謝の意を表します。

なお,本論文の要旨の一部は第27回日本消化器外科学会 総会,第87回日本外科学会総会にて発表した。

文 献

- 松田泰次,関野秀継,桐山正人ほか:骨盤内臓全摘 術の適応と限界について。日消外会誌 17:255-261,1984
- 土屋周二,池 秀之,大木繁男ほか:大腸癌の手術 一自律神経を温存する直腸癌手術一,手術 12: 1367-1373, 1983
- 3) 山田哲司, 橋爪泰夫, 石田一樹ほか: 直腸癌における神経温存手術の適応と限界。日消外会誌 18: 2057-2060, 1985
- 4) 大腸癌研究会編:大腸癌取扱い規約. 改訂 4 版,東京,金原出版,1985
- 5) 大橋 慎, 寺田弘司, 牧 腎蔵ほか: VISTA-MR ーその研究開発状況について一. 日放射技師会誌 32:20-29, 1985
- 6) 辻仲康伸, 土屋周二, 大見良裕ほか: 直腸癌の CT 診断. 日本大腸肛門病会誌 37:540-545, 1984
- Thoeni RF, Moss AA, Schnyder P et al: Detection and staging of primary rectal and rectosigmoid cancer by computed tomography. Radiology 141: 135-138, 1981

- 8) Grabbe E, Liese W, Winkler R et al: The perirectal fascia: Morphology and use in staging of rectal carcinoma. Radiology 149: 241-246. 1983
- 9) 斉藤典男, 鈴木 秀, 布村正夫ほか: 直腸癌診断に おける経直腸的超音波断層法について。日本大腸 肛門病会誌 37:522-528, 1984
- 10) Saitoh N, Okui K, Sarashina H et al: Evaluation of echographic diagnosis of rectal cancer using intrarectal ultrasonic examination. Dis Colon Rectum 29: 234—242, 1986
- 11) Hildebrandt U, Feifel G: Preoperative staging of rectal cancer by intrarectal ultrasound. Dis Colon Rectum 28: 42-46, 1985
- 12) 安富正幸, 西山真一, 八田昌樹ほか: 局所および吻合部再発の予防と治療. 消外 8:1215-1221, 1985
- 13) 加藤知行,森本剛史,渡辺晃洋ほか:下部直腸癌の 局所再発,特に癌先進部から外科的剝離断端迄の 距離(ew)について,日外会誌 80:642-650, 1979
- 14) 池 秀之, 大木繁男, 大見良裕ほか: 大腸癌再発例の臨床的検討。日消外会誌 20:1723-1731, 1987
- 15) Minton JP, Hohen JL, Gerber DM et al: Results of a 400-patient carcinoembryonic antigen second-look colorectal cancer study. Cancer 55: 1284—1290, 1985
- 16) Wanebo HT, Sterns M, Schwarts MK: Use of CEA as an indication of early recurrence and as a guide to selected second-look procedure in patients with colorectal cancer. Ann Surg 188: 481-492, 1978
- 17) Moss AA, Thoeni RF, Schnyder P et al: Value of computed tomography in the detection and staging of recurrent rectal carcinomas. J Comput Assist Tomogr 5: 870-874, 1981
- 18) Lee LK, Stanley RJ, Sagel SS et al: CT appearance of the pelvis after abdominoperineal resection for rectal carcinoma. Radiology 141: 737—741, 1981
- 19) McDermott FT, Hughes ES, Pihl E et al: Local recurrence after potentially curative resection for rectal cancer in a series of 1008 patients. Br J Surg 72: 34-37, 1985
- 20) 高木 弘,森本剛史,川澄正一:直腸癌術後局所再 発に対する仙骨合併残存骨盤内臓全摘術,手術 37:601-605,1983
- 21) Lee BC, Kneeland JB, Walker RW et al: MR imaging of brainstem tumors, AJNR 6: 159-163, 1985
- 22) 佐久間貞行, 浅井英彰, 島本佳広ほか: NMR-CT と X 線写真の比較, 臨 ME 9:13-19, 1985

1990年 4 月 63(883)

- 23) 竹中栄一: 核磁気共鳴計測およびその CT. 東京 医 88:109-121, 1981
- 24) 井原真都, 斉藤典男, 更科広実ほか: 直腸癌の magnetic resonance-computed tomography 診 断. 日消外会誌 20:2178-2185, 1987
- 25) 斉藤典男, 更科広実, 新井竜夫ほか:直腸内超音波 法, CT および MRI による直腸癌壁深達度診断の 検討、日本大腸肛門病会誌 41:120-127, 1988
- 26) Bryan PJ, Butler HE, Lipum JP et al: NMR scanning of the pelvis. AJR 141:1111-1118, 1983
- 27) Butch RJ, Stark DD, Wittenberg J et al: Staging rectal cancer by MR and CT. AJR 146: 1155-1160. 1986
- 28) Hodgman CG, Mac Carty RL, Wolff BG et al: Preoperative staging of rectal carcinoma by computed tomography and 0.15T magnetic resonance imaging. Dis Colon Rectum 29: 446-450, 1986
- 29) 椎名丈城, 宇野公一, 三好武美ほか: 骨盤領域の MRI, 臨外 43:1641-1647, 1988

- 30) 井原真都, 斉藤典男, 更科広実: 大腸癌の画像診断 --MRI-- 臨画像 4:54-65, 1988
- 31) Fischer JK: Normal colon wall thickness on CT. Radiology 145: 415-418, 1982
- 32) Dooms GC, Hricak H, Crooks LE et al: Magnetic resonance imaging of the lymph nodes: Comparison with CT. Radiology 153: 719-728, 1984
- 33) Dooms GC, Hricak H, Moseley ME et al: Characterization of lymphadenopathy by magnetic resonance relaxation times: Preliminary results. Radiology 155: 691-697, 1985
- 34) Gomberg JS, Friedman AC, Radecki PD et al: MRI differentiation of recurrent colorectal carcinoma from postoperative fibrosis. Gastrointest Radiol 11: 361—363, 1986
- 35) Butch RJ, Wittenberg J, Mueller PR et al: Presacral masses after abdominoperineal rsection for colorectal carcinoma—The need for needle biopsy—, AJR 144: 309—312, 1985

Magnetic Resonance Imaging of Rectal Cancer on the Evaluation of Preoperative Staging and Detection of Postoperative Local Recurrence

Masato Ihara

First Department of Surgery, School of Medicine, Chiba University

Magnetic resonance imaging (MRI) was performed to evaluate the preoperative staging of rectal cancer and to diagnose its postoperative local recurrence, and the MRI was compared with computed tomography (CT). MRI was significantly better than CT in its specificity for preoperative diagnosis of invasion into local organs (98.4% and 72.3%, p<0.05). Assessing the diagnosis of local recurrence of rectal cancer by the MRI relaxation times, the T_1 value of local recurrence of post-anterior resection was 648 ± 71.4 msec, and the T_2 value was 84 ± 27.8 msec. The T_1 value of the local recurrence of post-rectal amputation was 705 ± 94.4 msec, and the T_2 value was 103 ± 24.3 msec. The T_1 value of scar tissue was 475 ± 156.5 msec and the T_2 value was 49 ± 4.5 msec. The T_1 and T_2 relaxation times of local recurrence of post-anterior resection, and those of post-rectal amputation were significantly greater than those of scar tissue (p<0.05, p<0.01).

Reprint requests: Masato Ihara 1st Department of Surgery, School of Medicine Chiba University 1-8-1 Inohana, Chiba, 280 JAPAN