



Title	動注化学療法後における乳癌MRI像の検討
Author(s)	北村, 康治; 吉岡, 寛康; 吉村, 英明 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2000, 60(6), p. 312-319
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18193
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

動注化学療法後における乳癌MRI像の検討

北村 康治¹⁾ 吉岡 寛康¹⁾ 吉村 英明²⁾ 谷川 昇¹⁾
牧野 茂¹⁾ 花井 淳³⁾ 龍田 真行⁴⁾

1)市立堺病院放射線科 2)大阪大学大学院医学系研究科 生体情報医学講座 3)市立堺病院病理 4)市立堺病院外科

Changes in MR Imaging Appearance of Breast Cancer after Intra-arterial Infusion Chemotherapy

Kouji Kitamura,¹⁾ Hiroyasu Yoshioka,¹⁾
Hideaki Yoshimura,²⁾ Noboru Tanigawa,¹⁾
Shigeru Makino,¹⁾ Jyun Hanai,³⁾
and Masayuki Tatsuta⁴⁾

The purpose of this study was to evaluate whether the characteristic change in breast cancer related to chemotherapeutic response (CR) and the effect of invasion and toxicity in the skin and pectoralis muscle exist on MR imaging after intra-arterial infusion chemotherapy. A total of 11 patients with histologically proven breast cancer underwent MR study before and after chemotherapy. Changes in images and the dynamic curve after chemotherapy were evaluated, including time to maximum signal intensity (SI) and the early phase enhance ratio (EPER) in the tumor. In the tumor, changes in the dynamic curve, time to maximum SI, EPER and necrosis did not correlate with CR, but change in SI on T2-weighted images was suggested to do so. Changes in the dynamic curve and images in the pectoralis muscle and in images on the skin were suggested to correlate with CR. In addition, images changed for the worse in many cases of invasion and toxicity in the pectoralis muscle and in some cases of invasion in the skin. In conclusion, tumors had fewer imaging changes correlating with CR after intra-arterial infusion chemotherapy. Changes for the worse in images of the pectoralis muscle and skin may be useful for the evaluation of invasion.

Research Code No.: 521.1

Key words: Breast cancer, Intra-arterial infusion chemotherapy, MR imaging

Received Sep. 20, 1999; revision accepted Feb. 24, 2000

- 1) Department of Radiology, Sakai Municipal Hospital
- 2) Department of Radiology, Osaka University medical school
- 3) Department of Pathology, Sakai Municipal Hospital
- 4) Department of Surgery, Sakai Municipal Hospital

別刷り請求先

〒590-0064 大阪府堺市南安井町 1-1-1
市立堺病院放射線科
北村 康治

はじめに

乳癌に対する動注化学療法(以下、動注法)は90%以上の高い有効率、優れた局所進行制御、局所療法に短期間で移行可能、semi-systemic therapyになるなどの利点で^{1),2)}、本邦ではよく行われている。高濃度の抗癌剤が乳房部に作用する動注法は短期間で腫瘍部に変化をもたらすとともに、局所副作用も強く、静注化学療法(以下、静注法)とは違った画像変化を示す可能性が考えられるが、これまで腫瘍部MR像の化学療法後の変化およびその有用性は、静注法に基づいてしか報告されておらず、動注法においては症例報告を認めるのみである³⁾。今回われわれは、化学療法後の治療にとっても重要である効果判定および周囲への浸潤評価を適切に行うことを目的に、治療効果に応じた動注化学療法後のMR像変化の有無を、胸筋および皮膚に対する浸潤と抗癌剤の影響の有無も含め検討したので報告する。

対象と方法

対象(Table 1)は、生検および手術にて乳癌と確定したstage II-IVの11症例(乳頭腺管癌1例、充実腺管癌2例、硬癌5例、アポクリン癌2例(1例で部分的に硬癌部あり)、不明1例)である。年齢は36~73歳(平均56歳)、平均腫瘍径1.7~6.5cm(平均4.2cm)で、全例女性である。皮膚浸潤は11例中6例、胸筋浸潤は2例に認めた。

MRI検査は、動注前と後(動注終了5~26日後、平均14日後)に施行した。そして、動注後MRIの撮像1~17日後(平均9日後)に、手術が施行された。

MRI装置はGE/YMS社製Signa Horizon 1.5T(Ver. 5.6)で、乳腺専用コイルを使用した。通常スキャンとして腹臥位、FOV 16-20cm, Matrix 256×224, スライス厚5mm, gap 1mmの条件で矢状断SE法T1強調像(500/20/2(TR/TE/excitation)), 脂肪抑制FSE法T2強調像(4000/100/2)(2例は撮影せず)を撮影した。引き続いて前腕正中皮靜脈を確保し、自動注入器を用い、Gd-DTPA 0.1mmol/Kgを2ml/秒で静注した後、生理食塩水20mlを1ml/秒で注入してdynamic studyを施行した。dynamic studyは脂肪抑制2D First spoiled

Table 1 Summary of chemotherapeutic response and histological findings of breast cancer

Case No.	Age (y)	Stage	Chemotherapy				Histological findings			
			Response		Toxicity		Diagnosis	Invasion		
T	LN	S	P	S				P		
1	52	IIIb	good	good	+	+	Fibroadenosis*	-	-	
2	50	IIIb	good	good	+	-	Papillotubular	-	-	
3	36	IV	good	poor	+	-	Solid tubular	+	-	
4	63	II	minor	poor	-	+	Solid tubular	-	-	
5	73	IIIb	minor	poor	-	+	Scirrhous	-	-	
6	73	IIIb	minor	poor	+	-	Apocrine, partly scirrhous	-	-	
7	56	IIIb	minor	poor	+	-	Scirrhous	+	-	
8	58	IV	minor	poor	+	-	Scirrhous	+	-	
9	46	IIIb	poor	poor	-	-	Scirrhous	+	+	
10	55	IIIb	poor	poor	+	+	Apocrine	+	-	
11	57	IIIb	poor	poor	+	-	Scirrhous	+	+	

T: tumor, S: skin, P: pectoralis muscle, +: present, -: absent, *: cancer was proven by biopsy

gradient-recalled echo (FSPGR) (100/2.4/1 (TR/TE/excitation); flip angle, 50°; スライス厚 5mm) または SPECIAL 3D-FSPGR (6.9/40/1.8/1; (TR/TI/TE/excitation) 20°; 2-5mm) にて造影剤注入前、注入後15秒、1分、2分、3分、4分後(3分後は動注後1例のみ、動注後では、3分以後の撮影は3例)にて撮影した。なおMatrixは256 × 128である。その後、delayed imageとして、横断または矢状断(または両方)脂肪抑制T1強調像(500/20)を撮像した。

動注法は、セルジンガー法にて胸背、内胸、外側胸動脈からepirubicin 50mgをほぼ3等分して動注、これを1回として、7~8日間に、ほぼ等間隔で3回施行した(総薬剤量は150mg)。なお抗癌剤による副作用は皮膚部では発赤、腫張で、胸筋部では手術時における拘縮の有無で評価した。

画像評価

治療効果判定:T1強調像矢状断と横断像およびダイナミック像で、腫瘍の大きさを造影される部分で計測し、動注前に対する動注後の腫瘍縮小率に応じて以下の3段階に分類した。有効群: 50%以上縮小、弱効群: 25%以上50%未満、不良群: 25%未満。リンパ節についても腫瘍に準じて同様に分類した。

腫瘍、胸筋および皮膚部の画像変化: 腫瘍部では、壊死部、T2強調像での信号強度を、胸筋および皮膚では厚さ、T2強調像での信号強度、造影像での造影効果を視覚的に動注前後で比較した。腫瘍の壊死部は増加の有無で、T2強調像での信号強度は、低下、変化なし、上昇の3段階、胸筋および皮膚部の厚さは、改善、変化なし、増加の3段階、造影効果は、低下、変化なし、増強の3段階で評価した。

Dynamic study: 動注前後のMRI像において腫瘍、胸筋、表皮部(腫瘍直接浸潤部を除く)それぞれにROIを設定し、信号強度を、造影前、造影後各経過時間で計測した(弱効群1例のみ表皮変化なく、表皮部の計測できず)。これからt秒後のcontrast enhance ratio(以下、CER)(%)を次式(SI(t)-SI(0))/SI(0) × 100、SI

(t): t秒後のsignal intensity(以下、SI)、SI(0): 造影剤投与前のsignal intensity、で求め、ダイナミック曲線を作成した。動注前の曲線を基準に、1)動注後CERが常に動注前よりも上昇しているもの(type I), 2)ダイナミック早期では動注後CERが上昇しているが、途中で低下に転ずるもの(type ID), 3)低下から、途中で上昇に転ずるもの(type DI), 4)常に低下しているもの(type D)の4つに分類した(Fig. 1)。

さらに腫瘍部では、造影剤注入開始から1分後まで早期相での信号上昇率(%/sec)、最大CERに達するまでの時間を動注前後で比較した。

評価した画像変化との関連性: 腫瘍部では、治療効果に基づいて比較した。さらに、撮影時期の影響評価のため、type I, ID群とtype D, DI群間、T2強調像の信号強度上昇群と非上昇群間、壊死の増加群と非増加群間のそれぞれの間で、動注終了からMRI撮像までの日数(以下、動注後経過日数)を比較し、t検定を行った。組織型についても、硬癌群と非硬癌群の2群に分け、ダイナミック曲線タイプ、T2強

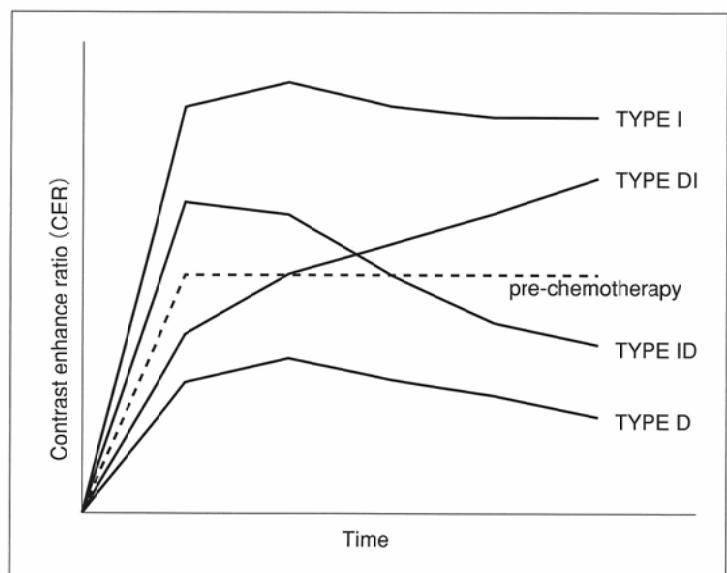


Fig. 1 Dynamic curves post-chemotherapy (types I, ID, DI, D). Dotted line shows a dynamic curve pre-chemotherapy.

Table 2 MR imaging change of post-chemotherapy in the tumor

Precondition	Dynamic curve type				SI change on T2WI			Increased case of necrosis
	I	ID	DI	D	increase	no change	decrease	
Response								
good	2	0	0	1	0	3	0	1
minor	0	1	0	4	2	1	0	1
poor	1	0	1	1	3	0	0	1
Histological type								
scirrhous	0	1	1	3	3	1	0	1
non-scirrhous	2	0	0	3	2	2	0	2

SI: signal intensity, T2WI: T2-weighted image

Values are a number of cases

Table 3 Change of time to maximum SI and early phase enhance ratio of post-chemotherapy relative to pre-chemotherapy

Response	SI change on T2WI			Early phase enhance ratio	
	decrease	no change	increase	decrease	increase
good	-	-	1	1	2
minor	1	1	1	4	1
poor	1	1	1	2	1

SI: signal intensity

Values are a number of cases.

Enhance rate are calculated for the post-contrast 1st minute of dynamic study.

調像での信号強度、壞死で、関連を検討した(組織型不明の1例は除外)。胸筋および皮膚部では、治療効果と副作用の有無に基づいて比較した。

腫瘍部病理組織の比較：腫瘍部がtype IおよびIDである4例とtype Dである3例を、H-E染色による病理組織像で比較した。

結果

治療効果は腫瘍部で有効群3例、弱効群5例、不良群3例、リンパ節部は有効群2例、不良群9例であった(Table 1)。

1. 腫瘍部：(Table 2, 3)

ダイナミック曲線では、有効群2例、不良群1例がtype Iで、弱効群1例が1分後まで上昇したtype ID、弱効群1例が2分以後で上昇したtype DI、残りの有効群、弱効群、不良群例はtype Dであった。これらの内、type Iを示した有効群2例は画像上辺縁部に造影効果が強く、中央部で造影効果の乏しい濃染パターンを示した(Fig. 2)。ダイナミック早期での信号上昇率は、動注前に対し、有効群で増加例が多く、弱効群および不良群では低下例多かった。最大信号強度に達するまでの時間変化を評価可能であったのは7例(有効群1、弱効群3、不良群3例)で、有効群は動注前より延長し、弱効群、不良群では、短縮、変化なし、延長が各1例ずつみられた。撮影時期では、type I, IDの動注後経過日数が9~25日(平均16日)、type D, DIは5~26日(平均13.5日)で有意差は認められなかった。組織型別でみると、非硬癌群では、type D 3例、I 2例で、type Dが動注後経過日数15

日未満に対し、type Iは20日以降であり、硬癌群では、type Iではなく、type ID 1例が動注後経過日数9日、type DI 1例が14日、type D 3例が5日、10日、26日であった。T2強調像の信号強度は有効群で変化なく、弱効群、不良群で上昇した。撮影時期では、信号強度上昇群が13~26日(平均16.6日)で、非上昇群が9~25日(平均16.3日)で有意差はなかった。組織型では、硬癌群4例中上昇3例、変化なし1例、非硬癌群4例中上昇2例、変化なし2例であった。壞死部では、有効群、弱効群、不良群各1例に増加を認めた。撮影時期では、増加群が10~21日(平均17日)、非増加群が5~26日(平均13.5日)で有意差はなかった。組織型では、硬癌群5例中1例、非硬癌群5例中2例に増加を認めた。組織像において、検討した症例で共通した所見は腫瘍細胞の変性、萎縮、壞死であり、腫瘍の増悪所見はなかった。異なっている点は、type IおよびIDの4例中3例では、active fibrosisとこれに関連した豊富な血管増生がみられ、残り有効群の1例では腫瘍細胞はなく、fibroadenosisと診断され、辺縁部にadenosisの変化が強くみられた。また弱効群の1例ではリンパ球浸潤が著明で免疫学的にactiveな状態と考えられ、将来的に腫瘍細胞がさらに減少し、腫瘍サイズのさらなる縮小が予見された。しかし、type Dでは、fibrosisがあったが血管の発達は認めなかった。加えて、type I、有効群の造影効果の乏しい中央部分ではヒアリン化、fibrosisなどのsclerotic changeが強く、腫瘍細胞、血管は乏しかった。これら以外にtype I、IDとtype Dとの間に組織上差異は認められなかった。

2. 胸筋部(Table 4, 5)

ダイナミック曲線では腫瘍部治療効果有効群であるもの

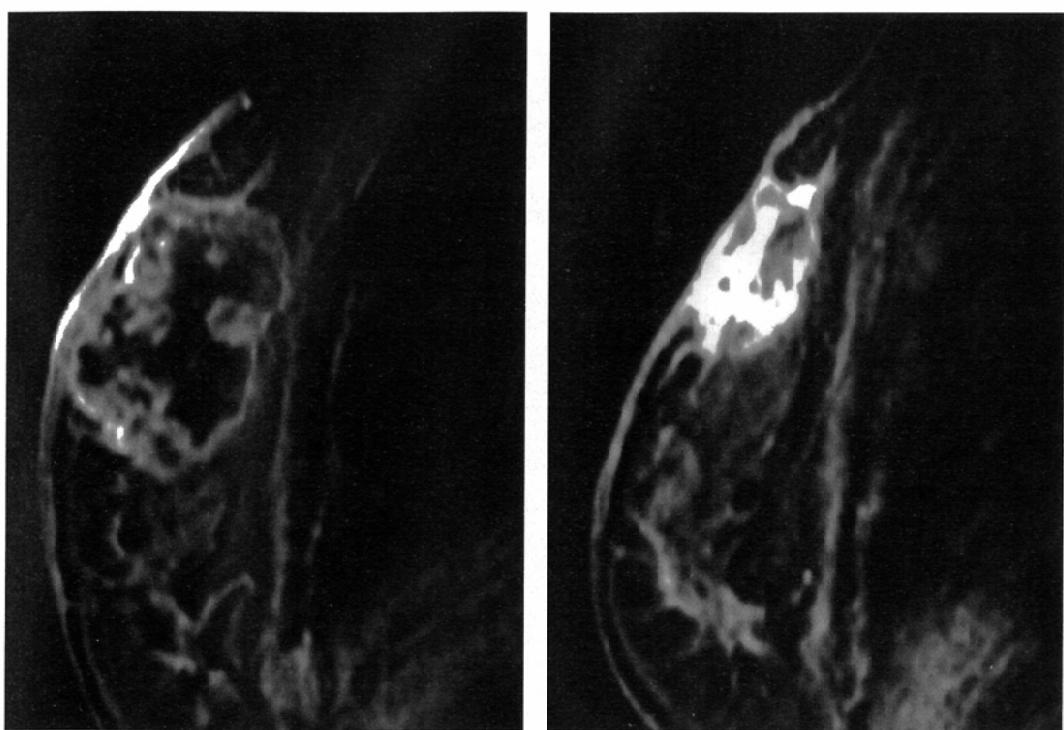


Fig. 2 A 52-year-old woman with good response in the tumor, which had invasion and no toxicity in the skin. A, B: Sagittal Gd-enhanced dynamic images before(A)and after chemotherapy(B). MR images show stronger and thicker peripheral enhancement after chemotherapy. Skin invasion is suggested on both MR images(A, B), but the histopathological diagnosis is fibroadenosis. Skin invasion was not detected.

Table 4 Dynamic curve type of post-chemotherapy in the pectoralis muscle and the skin

Precondition	pectoralis muscle				skin*			
	I	ID	DI	D	I	ID	DI	D
Response								
good	0	1	0	2	0	0	2	1
minor	3	0	1	1	1	0	0	3
poor	3	0	0	0	0	0	1	2
Invasion								
present	2	0	0	0	1	0	2	3
absent	4	1	1	3	0	0	1	3
Toxicity								
present	2	1	1	0	1	0	3	4
absent	4	0	0	3	0	0	0	2
Invasion and toxicity								
present	4	1	1	0	1	0	3	4
absent	2	0	0	3	0	0	0	2

Values are a number of cases

*: one case cannot be evaluated for no thickening

Table 5 MR imaging change of post-chemotherapy in the pectoralis muscle and the skin
—T2WI and thickness—

Precondition	Pectoralis muscle		Skin	
	SI change on T2WI	Thickness	SI change on T2WI	Thickness
Response				
good	0/2/1	0/2/1	0/1/2	0/1/2
minor	3/0/0	3/1/1	1/2/0	2/2/1
poor	3/0/0	2/0/1	3/0/0	2/0/1
Invasion				
present	2/0/0	2/0/0	3/2/0	3/1/2
absent	4/2/1	3/3/3	1/1/2	1/2/2
Toxicity				
present	3/1/0	2/1/1	2/2/2	2/2/4
absent	3/1/1	3/2/2	2/1/0	2/1/0
Invasion and toxicity				
present	5/1/0	4/1/1	3/2/2	3/2/4
absent	1/1/1	1/2/2	1/1/0	1/1/0

SI: signal intensity, T2WI: T2-weighted image

Values are a number of increased/no change/decreased cases

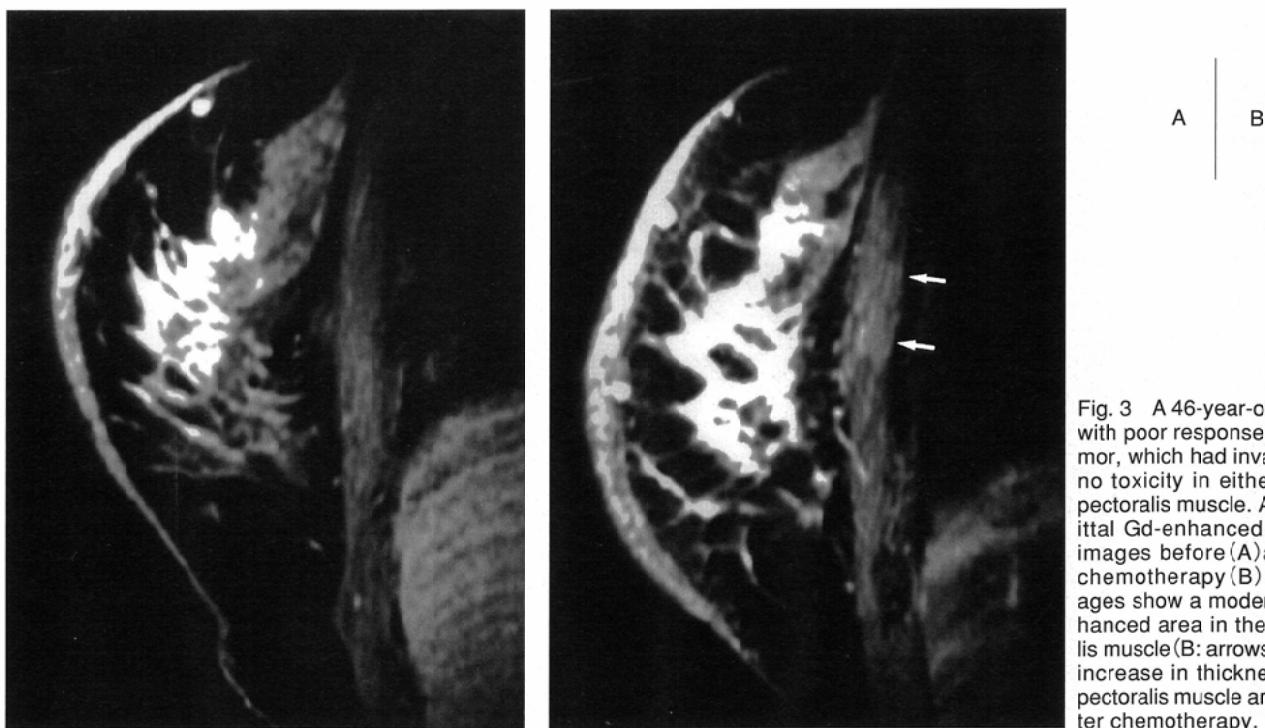


Fig. 3 A 46-year-old woman with poor response in the tumor, which had invasion and no toxicity in either skin or pectoralis muscle. A, B: Sagittal Gd-enhanced dynamic images before (A) and after chemotherapy (B). MR images show a moderately enhanced area in the pectoralis muscle (B: arrows), and an increase in thickness in the pectoralis muscle and skin after chemotherapy.

にtype Dが多く、不良群ではすべてtype Iで、弱効群ではtype Iが3例、DI、Dが1例ずつであった。胸筋拘縮例はtype I、ID、DIで、浸潤例はtype Iのみであった。逆にtype I、6例中2例が浸潤例、2例が胸筋拘縮例で、2例が非浸潤、非拘縮例であった。type Dには浸潤、拘縮例はなかった。病理組織上、胸筋浸潤を認めたものだけに画像上、ダイナミック早期より、胸筋の一部にやや強く造影される部分を認めた(Fig. 3)。T2強調像での信号強度は、腫瘍部有効群が低下ないしは変化なしで、弱効群、不良群では上昇例のみであった。厚さでも有効群で改善、不变のみで、弱効群、不良群に増加例の割合が高かった。厚さの増加およびT2強調像での信号強度上昇は全浸潤例と多くの拘縮例からなっていたが(Fig. 4)、1例のみ非浸潤、非拘縮例であった。造影像では有効群および弱効群のすべてと不良群2例では変化なしで、増強を示したのは不良群、浸潤ありの1例のみであった。

3. 表皮部(Table 4, 5)

ダイナミック曲線において、治療効果、副作用、浸潤に応じた傾向は認められず、ほとんどがtype D、DIであったが、腫瘍部弱効群、リンパ節不良群、浸潤、副作用ありの1例のみがtype Iを示した。表皮部の厚さ、T2強調像での信号強度では、腫瘍部弱効群および不良群の多くで、厚さの増加、信号強度上昇を示したが、有効群では、厚さは改善または不变で、信号強度も低下または変化なしであった。腫瘍部有効群の内、リンパ節有効群2例すべてが厚さの改善、信号強度低下例で、リンパ節不良群の1例が厚さ、信号強度ともに変化なしであった。また、浸潤例で厚さの増加や信号強度上昇例の多くが認められていた(Fig. 5)。しかし、副作用では一定の傾向は見出せなかった。造影像では腫瘍

部有効群、弱効群のすべてと不良群の1例で変化はなく、不良群2例で増強がみられた。増強を示した2例ともリンパ節不良群かつ浸潤例であり、内1例に副作用も認めた。

考 察

化学療法後のMR像は、これまで静注法でのみ検討評価されている。これらによるとMRIの利点は他検査に比べ、残存腫瘍の描出に優れ、化学療法に伴うfibrosisとの鑑別に役立ち、特にダイナミック早期像がfibrosisとの鑑別に有用とされている⁴⁻⁶⁾。また化学療法後の腫瘍部の画像変化は、まず造影効果の低下、その後、腫瘍の大きさの縮小、内部に壊死部の出現があるとされ、ダイナミック曲線では治療有効例でpeak値の低下と、造影早期での信号上昇率の低下、造影時最大信号強度までの時間の短縮、治療不良例で、造影効果増強と報告されている⁷⁻⁹⁾。

今回われわれが検討した動注法において、ダイナミック曲線変化、最大信号強度に達する時間、ダイナミック早期での信号上昇率に静注法例のような傾向はなく、また壊死の増加にも治療効果に応じた傾向はない。T2強調像での信号強度で治療効果に応じた違いが推測されるのみであった。

動注前に対する動注後ダイナミック曲線の上昇は、静注法では、治療不良例で報告され、上昇の原因も明らかにされていない。今回の検討では、有効例にもみられたfibrosis形成過程における血管増生(3例)と、fibroadenosis辺縁のadenosis部の増生(1例)が、造影効果増強をもたらしたものと推測される。低下例は静注法では効果有効例に多く認められるが、動注例では有効、不良例にみられている。低下

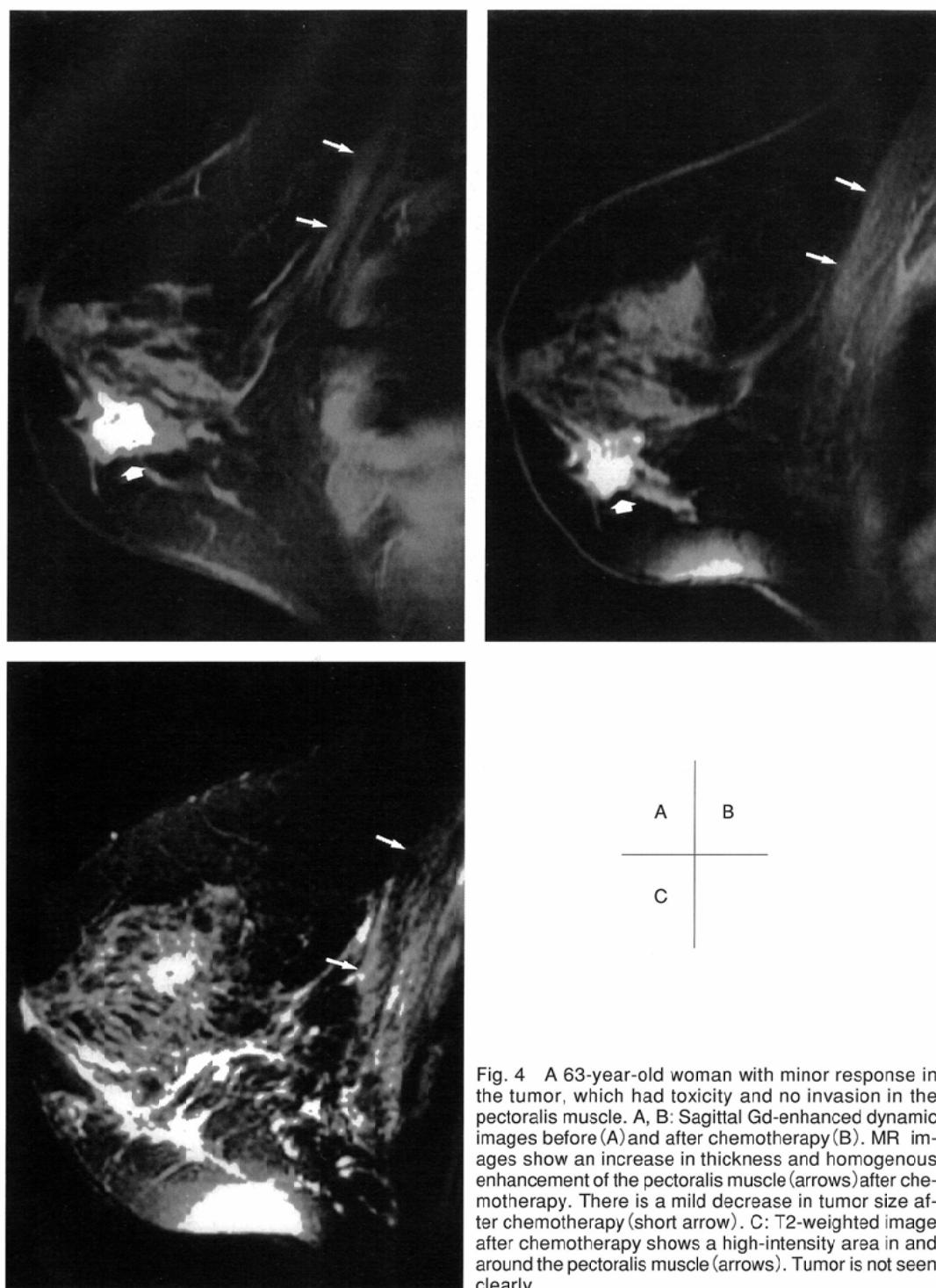


Fig. 4 A 63-year-old woman with minor response in the tumor, which had toxicity and no invasion in the pectoralis muscle. A, B: Sagittal Gd-enhanced dynamic images before (A) and after chemotherapy (B). MR images show an increase in thickness and homogenous enhancement of the pectoralis muscle (arrows) after chemotherapy. There is a mild decrease in tumor size after chemotherapy (short arrow). C: T2-weighted image after chemotherapy shows a high-intensity area in and around the pectoralis muscle (arrows). Tumor is not seen clearly.

する理由は、抗癌剤により細胞膜のpermeabilityの低下¹⁾といわれるが、さらに自験例から、腫瘍細胞の減少、血管成分の乏しい成熟、完成したfibrosisが関与し、抗癌剤の細胞に対する効果だけでなく、組織的変化の違いも関与していると思われる。ダイナミック早期での信号上昇率については、ダイナミック曲線の早期を評価しているものであり、ダイナミック曲線全体を変化させているのと同じ組織変化を反映していると考えられる。最大信号強度までの時間が変化する原因是、明らかではないが、個々の組織的変化に

よるものと推測される。

撮像時期、組織型との関連において、壊死変化、T2強調像での信号強度に撮像時期との関連性は見出しがたく、組織型においても今回の結果から明確な傾向は見出せない。ダイナミック曲線の変化では、組織型別で撮像時期の早いものから各typeを並べると、非硬癌群ではtype D, I、硬癌群でtype D, ID, DI, Dの順で並ぶ傾向が認められていた。加えて、type I, IDでみられたfibrosis形成過程での増生した血管は、fibrosisの成熟、完成とともに減少し、時間経過と

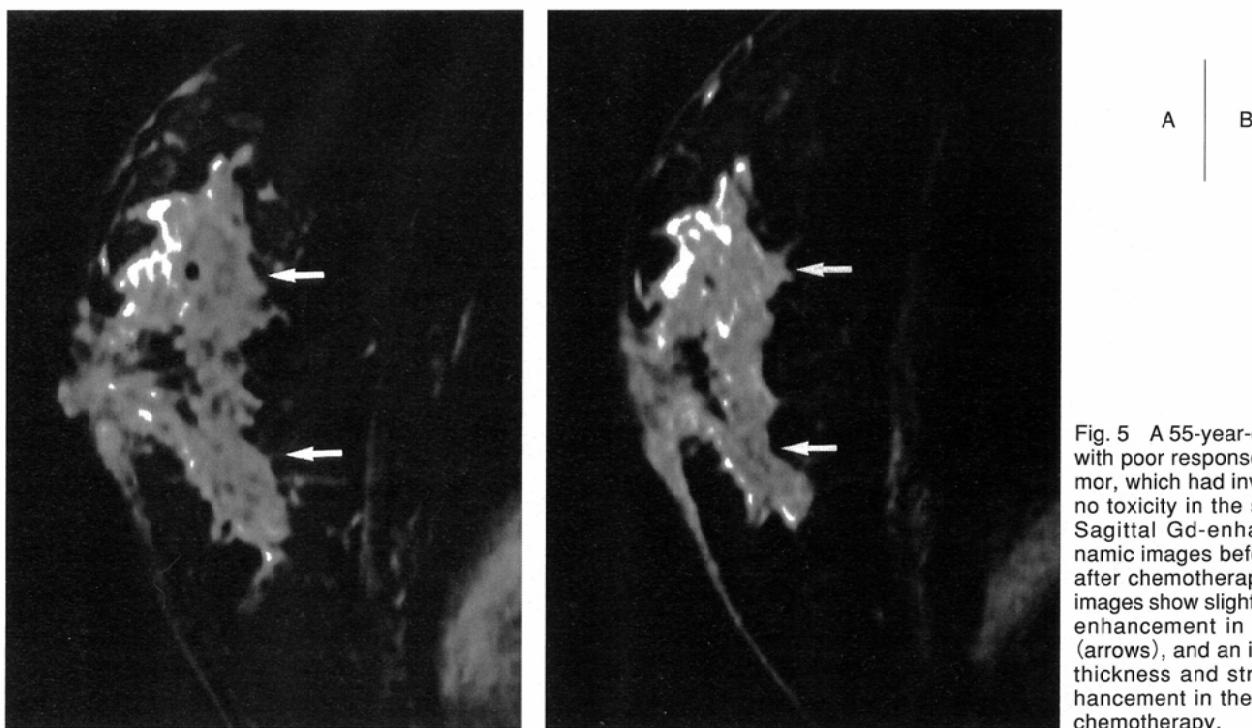


Fig. 5 A 55-year-old woman with poor response in the tumor, which had invasion and no toxicity in the skin. A, B: Sagittal Gd-enhanced dynamic images before (A) and after chemotherapy (B). MR images show slightly stronger enhancement in the tumor (arrows), and an increase in thickness and stronger enhancement in the skin after chemotherapy.

ともに造影効果が低下すると考えられることや、静注報告例⁹⁾から、時間経過によるダイナミック曲線タイプの変化に、大きく分けて2通りの可能性が考えられる。1つは、type D→I→Dと推移するもの、もう1つは、常にtype Dのままで推移するものである。しかし、type ID, DIがtype D→I→Dと推移する過程でみられるのか、それとも2通り以外のダイナミック曲線タイプの推移があり、その過程でみられるのか、さらにこれらの時間経過による推移が、組織型別または腫瘍個々で異なるのかは、今回の結果のみから導きだすことは難しいと考える。

したがって、今回、われわれが検討した時期までの腫瘍部画像変化で少なくともいえることは、腫瘍サイズの変化を除き、動注後にいかなる画像変化を来しても、治療効果不良や腫瘍の再増殖ではなく、抗癌剤の有効性による変化を反映したものと考えられる。また画像上での静注法との相違点では、治療効果が良好であっても、動注後で造影効果増強が認められる例があり、さらに静注法では腫瘍が過小評価される^{6),7)}のとは対照的に、組織上腫瘍細胞が認められず、過大評価される例があることである。したがって、治療効果判定を行う場合には、これらの点に留意することが大切である。

これまで動注後の胸筋および皮膚部について検討された報告はみられない。今回の結果から、胸筋部には腫瘍の治療効果に応じた変化がみられ、不良群にダイナミック曲線type I, T2強調像での信号強度上昇、厚さの増加および造影像での造影効果増強が多く認められる傾向を示した。しかし、浸潤または拘縮例の多くでも不良群で認められることの多いこれら画像変化を示しており、これら画像変化に浸

潤および拘縮の関与も示唆される。ただ、拘縮例に、これら画像変化を来さない例や非浸潤、非拘縮例でも同様の変化を来す例がみられるが、撮影時期や、副作用でも拘縮にまで至らない変化もあり、これらを反映している可能性がある。浸潤または拘縮例でダイナミック曲線type I, T2強調像での信号強度上昇、厚さの増加を来す原因としては、拘縮例では、抗癌剤のtoxicityによる正常組織障害と浮腫および、その修復過程を反映し、浸潤例では、正常組織に対する変化に加え、腫瘍浸潤によるものが加味されているものと推測される。また、拘縮例では、ダイナミック像で胸筋全体が均等に造影されるのに比べ、浸潤例ではダイナミック早期より、一部にやや強く造影される部分を認めることが、拘縮例と浸潤例との画像上の違いであり、拘縮と浸潤との鑑別に役立つと思われる。

皮膚部で、ダイナミック曲線は、治療効果に応じた変化があるとは断定できないが、T2強調像での信号強度、厚さおよび造影像で、腫瘍およびリンパ節部の治療効果に応じた変化が考えられ、直接浸潤やリンパ管浸潤によるリンパ流の障害に対する治療効果を反映したものといえる。浸潤の影響は明確とはいえないが、浸潤例で、厚さの増加、T2強調像での信号上昇、および造影像での造影効果増強が多くみられることが、type Iが浸潤例でのみ存在することから関連性が疑われ、浸潤評価の参考になると思われる。副作用の影響は明らかではないが、これは表皮部の副作用が臨床的にも動注後比較的早期に改善されていく傾向にあり、動注後MRI撮影時点では影響が乏しかったためと考えられる。

今回の検討では、まず治療効果に応じた各群の症例数が

やや少なく、また動注後dynamic studyでの3分以降のデータがあるものも少ないが、画像変化の傾向は十分に捉えたと考える。次に、胸筋での副作用を今回は拘縮の有無で評価し、画像との関連をある程度評価したが、拘縮に至らない副作用の影響も同時に疑っており、臨床上、副作用をいかに正確にかつ他覚的に捉えるかが画像への影響をより正確に評価することにつながると考えられる。最後に、腫瘍部で、可能性を示唆した動注後ダイナミック曲線タイプの時間経過に伴う推移を、type I, IIの持続期間を含め明確にし、さらに、これらの変化が組織型別または腫瘍個々で異なるかを明らかにすることは、ダイナミック曲線上昇が予想される腫瘍増悪、再発との鑑別に有用となるのみならず、動注後MRIの最適な撮像時期を決めるうことにつながる。これには組織型別も含め、症例数を増やし、個々の症例で動注後MRIを短い間隔で撮像することが、さらには必要である。以上については、今後の検討すべき点と考える。

結語

動注化学療法後のMR像において、腫瘍部のいかなる画像変化も、今回の検討した時期までは、増悪によるものでなく、化学療法への反応とその有効性を反映したものといえる。ただし、T2強調像での信号強度を除き、ダイナミック曲線の変化、ダイナミック早期での信号上昇率、最大信号強度に達するまでの時間、壞死部の変化に治療効果に応じた変化があるとはいはず、治療効果判定時に注意が必要である。胸筋および皮膚部では、腫瘍部の治療効果に応じた変化を示してはいるが、一部の画像変化に、胸筋部では浸潤と副作用が、皮膚部では浸潤が、さらに関与しているものと推測される。加えて、MR像は胸筋および皮膚での浸潤の評価にも役立つと思われるが、胸筋では副作用の影響も留意する必要がある。

文 献

- 1) 野口眞三郎、小山博記、元村和由、他：炎症性乳癌の治療－局所動注療法を中心として－. 乳癌の臨床 7: 36-44, 1992
- 2) Stephens FO: Intraarterial induction chemotherapy in locally advanced stage III breast cancer. Cancer 66: 645-650, 1990
- 3) 阿部 元、田畠貴久、迫 裕孝、他：Dynamic MRIが術前化学療法の効果判定に有用であった炎症性乳癌の1例. 外科 58: 1149-1152, 1996
- 4) Davis PL, McCarty SK: Technologic considerations for breast tumor size assessment. MRI Clin North Am 2: 623-31, 1994
- 5) Abraham DC, Jones RC, Jones SE, et al: Evaluation of neoadjuvant chemotherapeutic response of locally advanced breast cancer by magnetic resonance imaging: Cancer 78: 91-100, 1996
- 6) Gilles R, Guinebretière J, Toussaint C, et al: Locally advanced breast cancer: contrast-enhanced subtraction MR imaging of response to preoperative chemotherapy. Radiology 191: 633-638, 1994
- 7) Rieber A, Zeitler H, Rosenthal H, et al: MRI of breast cancer: influence of chemotherapy on sensitivity. Br J Radiol 70, 452-458, 1997
- 8) Knopp MV, Junkermann HJ, Heß T, et al: MR-mammographie zum monitoring von neoadjuvanter therapie beim mammakarzinom. Radiologe 35(Suppl 1.): S81, 1995
- 9) Knopp MV, Brix G, Junkermann HJ, et al: MR mammography with pharmacokinetic mapping for monitoring of breast cancer treatment during neoadjuvant therapy. MRI Clin North Am 2: 633-658, 1994