대한방사선의학회지 1997;37:751-756

유방의 다발성 섬유선종의 MRI 소견: 색도플러 및 조직병리 소견과의 비교연구[1]

정수영 · 양 익 · 박해정 · 이 열 · 정봉화[2] · 안혜경[3]

목 적 : 젊은 연령 및 치밀한 유방실질형태에서 호발하는 다발성 섬유선종은 자기공명영상 (MRI)에서 조영제 주사후 동일한 환자의 한쪽 유방에서도 각각 서로 다른 조영증강 소견을 보이고 있다. 이를 색도플러초음파 소견 및 조직병리학적 검사와 비교 분석하여 원인을 규명하고자 하였다.

대상 및 방법 : 한쪽 또는 양쪽 유방에서 수술로 확진된 섬유선종이 5개 이상 관찰되었던 5명의 24예를 대상으로 하였다. 전예에서 MRI 스핀 에코 T1, T2 강조영상, 조영후 3D-gradient echo의 역동적 조영영상과 색도플러초음파 영상을 얻었다. MRI 조영증강 소견과 색도플러초음파 소견을 조직병리학적으로 섬유화 정도, 선성분 (glandular component) 정도, 점액성 성분 등에 따라 분류하여 섬유선종의 조직학적 면에서 보이는 혈관 분포정도와 색도플러 영상이나 유방 MRI 소견과의 영상을 비교하였다.

결 과 : MRI에서 섬유선종은 T1강조영상에서 모두 저신호강도를 보였고, T2강조영상에서는 다양하였다. 조영후 조영이 안되었던 경우는 2예 (8.3%), 중등도 조영증강 13예 (54.2%), 뚜렷한 조영증강 9예 (37.5%)로 중등도 조영증강이 가장 많았고, 동일한 환자에서도 다양한 조영증강 소견이 관찰되었다. 색도플러 초음파진단에서는 크기가 3cm 이상이었던 1예에서만 종괴안에 동맥혈류를 보였고, 그외는 모두 보이지않았다. 조직병리학적 검사에서는 섬유화정도가 심할수록 조영증강이 미미하였고 선성분의 정도가 증가할수록 또는 간질 면적이 넓을수록 조영증강 정도가 증가하였다. 혈관 분포는 전예에서 뚜렷이 증가되지 않았다.

결 론 : 유방의 다발성 섬유선종은 MRI 검사에서 조영증강 정도가 다양한데 이는 조직병리학에서 섬유화 및 선성분의 정도에 따른 결과로 혈관 분포와는 상관 관계가 없는 것으로 사료된다.

유방 질환 진단에서 자기공명영상 (MRI)은 미세석회화의 관찰이 용이치 않아 현재 기본 검사법으로 인정 받지 못하고 있으나 해부학적 영상이 뚜렷하며 양측 유방을 동시에 진단할 수 있으며 다발성 병소를 쉽게 발견할 수 있어 그 유용성이 증가하고 있다. 유방의 MRI에서 조영증강의 기전은 지금까지의 보고에 의하면 혈관성의 증가 또는 조영제의 간질내 확산 등으로 설명하고 있다(1-4).

젊은 연령 및 치밀한 유방 실질 형태에서 호발하는 다발성 섬유선종은 MRI에서 조영제 주사후 서로 다른 조영증강 소견을 보이는데 이를 색도플러초음파 소견 및 조직병리학 검사와 비교 분석하여 원인을 규명하고자 하였다.

[1]한림대학교 의과대학 방사선과학교실
[2]한림대학교 의과대학 외과학교실
[3]한림대학교 의과대학 병리학교실
이 논문은 1996년 11월 7일 접수하여 1997년 7월 10일에 채택되었음

대상 및 방법

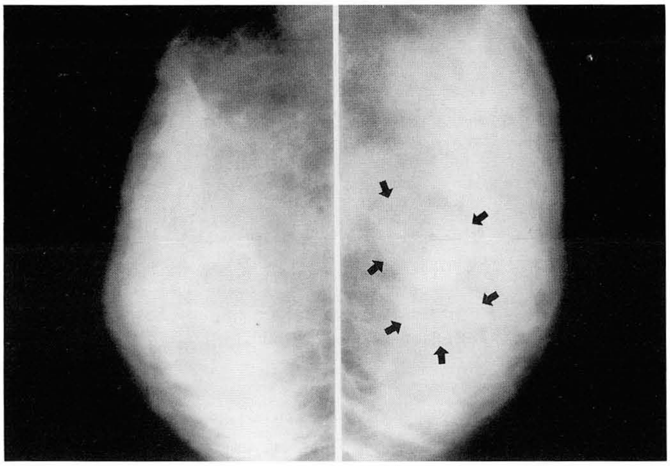
지난 1년간 한쪽 또는 양쪽 유방에서 초음파검사 결과 섬유선종이 5개 이상 관찰되었던 6명의 다발성 섬유선종 환자의 31개의 섬유선종 가운데 종괴의 윤곽이 부분적으로 불규칙해 악성을 완전히 배제하지 못하여 수술후 조직학적 비교가 가능했었던 5명의 24개의 섬유선종을 대상으로 하였다. 양쪽 유방 모두에서 섬유선종이 있었던 예가 5례였다. 연령 분포는 23세에서 28세 였다.

검사 방법은 단순 유방촬영 (Mammomat 3, Siemens, Erlangen, FRG)과, 초음파 (ATL-HDI)는 5-10MHz linear phased array 탐촉자를 사용했으며, MRI (Siemens, Erlangen, FRG)는 1.0T 스핀 에코 T1강조영상 (TR/TE=450/15), T2강조영상 (TR/TE=3300/90) 그리고 gadolinium

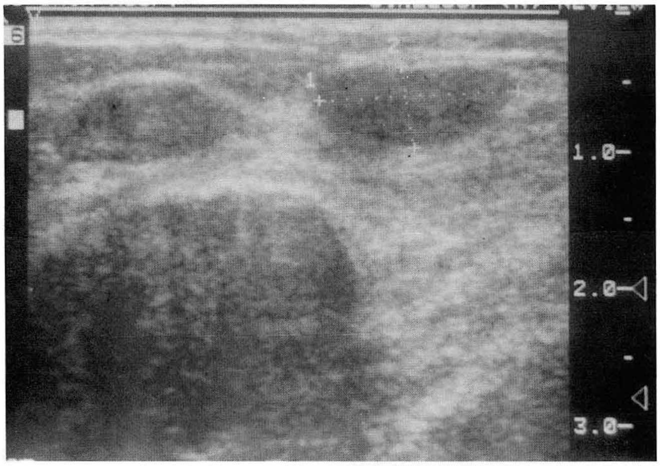
diethylene triamine pentaacetic acid (Magnevist, Schering, Germany, Gd-DTPA) 주사후 3D gradient echo 역동적 조영증강 (fast low angle shot sequence, FLASH : TR30 −40msec, TE 12−14msec, flip angle 50°, 절편두께 3−4mm, acquistion 1회, 스캔시간 1−2분)을 시행하였는데 조영제양은 0.16mmol/kg를 사용했고, 조영제를 한 번에 모두 주사후 도관내에 남은 조영제를 flushing(밀어낼) 목적으로 소량의 생리식염수를 주사하였다. MRI는 조영증강 전, 후 (1, 3, 5분)의 섬유선종의 조영증강 정도를 유방조직중 조영제 주입전과 주입후에 가시적으로 가장 신호강도의 변화를 보이지 않는 지방조직을 기준으로 하여 지방조직과 유사하게 변화하지 않을 경우를 조영증강 없음 (0−10NU)으로 하여, 경중등도 조영증강 (50−100 NU), 강한 조영증강 (300NU이상)으로 분류하였으며 색도플러초음파에서는 혈관의 우회 (detouring), 종괴내 혈류 (dot in mass), 무혈류 (no flow)로 나눠 비교하였고, 조직학적 소견에서는 그 구성 성분에 따라 점액성 (myxoid), 섬유성 (fibrous), 선종양성 (adenomatous), 혼합형 등으로 나누었으며 서로 혼재되어 있는 경우에는 그중 많은 성분으로 그 형태를 정하였다. 그리고 MRI 조영증강 소견을 색도플러초음파 소견의 혈관 분포와 조직병리학적 소견의 섬유화, 선성분 정도 및 혈관 분포와 비교분석하였다. 조직학적 소견은 섬유화정도, 선성분 (glandular component) 및 혈관분포를 비교하였다.

결 과

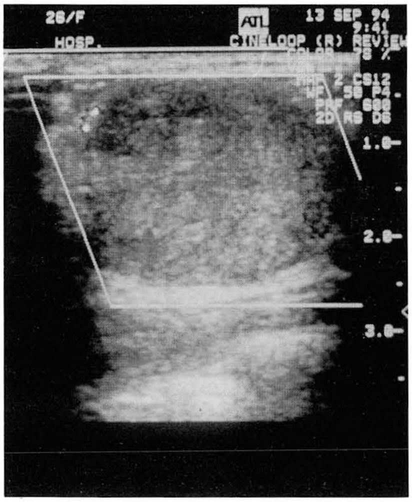
총 24개의 다발성 섬유선종은 가임 여성 연령군 (22−28세)에서 발생하였으며 단순 유방촬영술에서 증가된 실질음영에 가려 다발성 종괴로 진단할 수 없었으나 (Fig. 1A, 2A) 초음파에서는 경계가 비교적 명확한 여러개의 저에코의 종괴들로 발견되었다(Fig. 1B, 2B). 색도플러초음파에서는 2−3cm 사이에서 2예, 3cm 이상에서 3예가 우회 (Fig. 1C) 또는 종괴내 혈류를 볼수 있었으나 조직학적으로는 정상 혈관만을 확인할 수 있어 과혈관성 종괴나 증가된 혈관성의 소견은 없었다. 종괴의 크기가 2cm미만의 20예 모두에서 색도플러 초음파상 종괴내 혈류



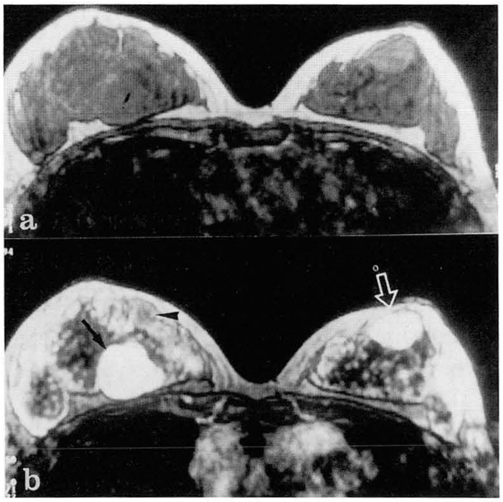
A



B

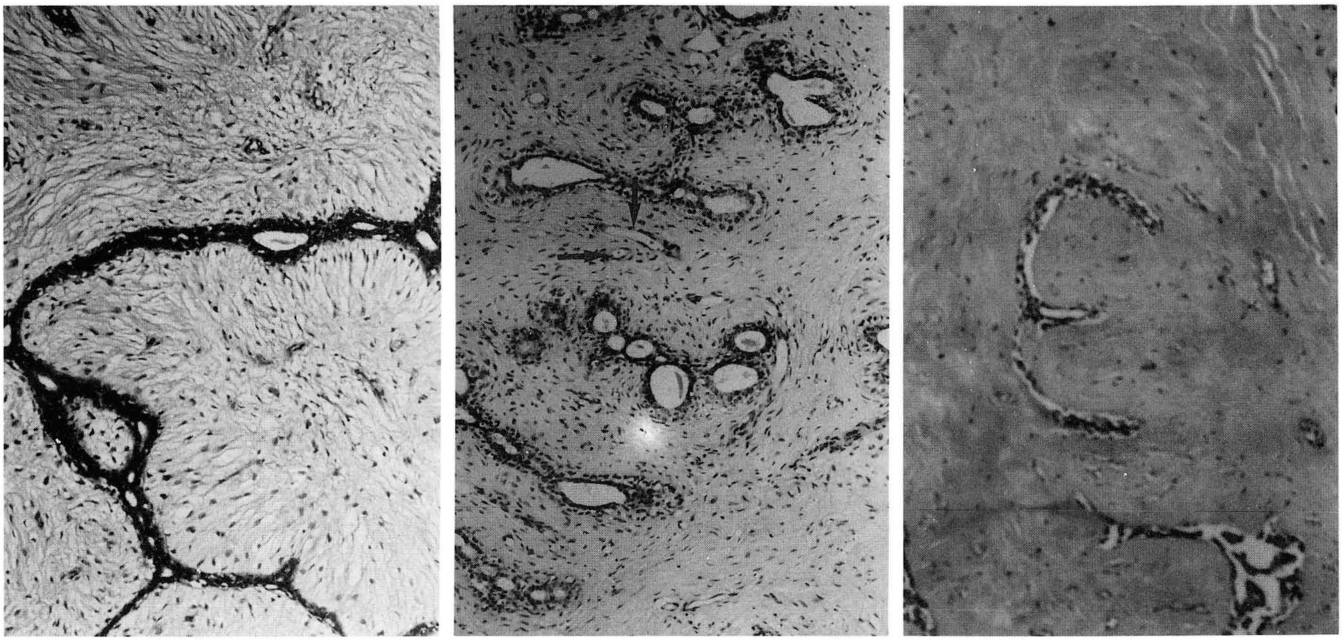


C



D

Fig. 1. Multiple fibroadenoma in 27-year-old woman.
A. Mammogram show dense breast parenchyma, both.
Multiple well defined variable sized masses (arrows) in the left breast, could be suspected but not definite.
B. Breast ultrasonogram shows multiple well defined variable sized hypoechoic masses.
C. Color Doppler ultrasonogram shows detouring pattern of the vascularity.
D. T1-weighted MRI (a) shows not definitely demonstrable masses due to low signal intensity of fibroadenoma. Contrast enhanced MRI (b) show highly enhancing mass (arrow, myxoid type), moderately enhancing mass (open arrow, adenomatous type), and minimal enhancing mass (arrow head, fibrous type).



A B C

Fig. 2. Photomicrography, histologic findings of fibroadenoma.
Myxoid type (**A**) shows loose and edematous change in the stroma, adenomatous type (**B**) shows proliferation of glandular structures, and fibrous type (**C**) shows diffuse fibrosis in stroma and few glandular structures. A few vessels (**B**, arrows) of capillary or venular size are found in the fibrotic background. H-E stain. ×100

를 관찰할 수 없었고 조직학적 비교가 가능했던 24예 모두에서 전체적으로 혈류의 증가는 없었다 (Table 1). MRI 소견은 스핀 에코 T1 강조영상에서 모두 저신호강도를 보였으나 (Fig. 1D, 3C) T2강조영상은 다양하였는데 T1강조영상에서 주위조직과 구별이 잘 안되었던 종괴가 T2강조영상에서는 다양한 고신호강도로 대부분 명확하게 구별이 되었다 (Fig. 3C). 조영증강 정도는 중등도 조영증강이 13예(54.2%), 뚜렷한 조영증강이 9예 (37.5%), 조영이 안되었던 경우는 2예 (8.3%)로 동일한 환자에서도 다양한 신호 강도로 관찰되었다 (Fig. 1D). 역동적 조영증강 MRI (Fig. 2D)에서는 1분보다 4분대에서 더욱 강한 조영증강을 보였다. MRI의 다양한 신호강도와 조직학적 소견의 비교는 조영증강이 잘될수록 점액성 (Fig. 2A), 선종양성 (Fig. 2B)이 많았고 조영증강이 안될수록 섬유성 (Fig. 2C)이 많았는데 역동적 조영증강 MRI에서 1분대보다 4분대에서 매우 강한 조영증강을 보이는 종괴는 조직학적으로 간질에 심한 부종이 특징인 점액성 3예 (13%), 선종양성 4예 (17%)이었고, 조금 강한 조영증강을 보이는 종괴는 점액성 1예 (4%), 선종양성 3예 (13%), 섬유성 3예 (13%), 혼합형 2예 (8%)였으며, 약한 조영증강을 보인 종괴는 섬유성 5예 (21%)이었고 섬유성 2예 (8%)에서는 조영증강이 안되, 수술로 제거된 섬유선종들의 역동적 조영증강 MRI 소견들과 병리조직학적 소견들 사이의 상관관계를 알 수 있었다 (Table 2).

고 찰

섬유선종은 여성 유방 종양중 가장 많이 발견되며 특히 가임연령에서 많이 발생한다. 병리조직학적 소견으로 섬유선종은 다양한 정도의 섬유성 및 상피성 성분을 갖는 양성 종양으로 육안 소견은 경계가 명확한 고무같이 단단한 결절로 그 경계면은 피막을 갖지 않으며 주위 조직으로부터 구분이 잘 되며 현미경 소견은 비록 섬유성 성분이 대부분 종괴를 구성하지만 유방의

Table 1. Comparison of Size of Masses on MRI with Vascular Flow on CDI

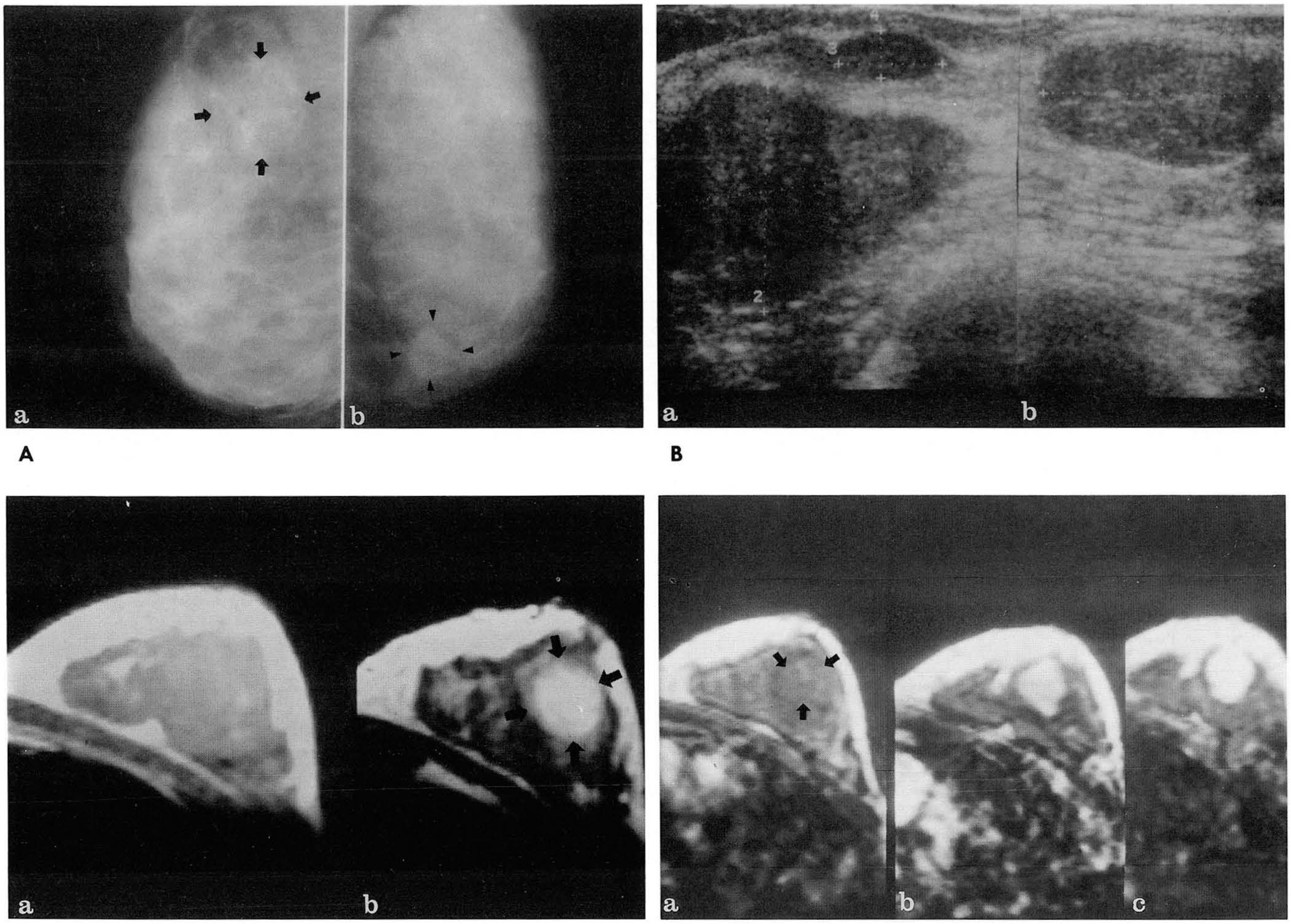
CDI	Size (cm) 1－2	2－3	3－4
Detouring		1*	3
Dot in mass		1*	
No flow	20		

*: same case

Table 2. Comparison of Signal Intensity of MRI with Histology (n=24)

		Strong	Moderate	Mild	None
Myxoid	(4)	3	1		
Adenomatous	(7)	4	3		
Fibrous	(10)		3	5	2
Mixed	(3)		3		
	24	7(29%)	10(42%)	5(21%)	2(8%)

* None ; 0－10NU
Mild to Moderate ; 50－100NU
Strong ; 〉300NU



A B C D

Fig. 3. Multiple fibroadenoma in 28-year-old woman.
A. Mammogram show dense breast parenchyma, both.
In the right breast (a), a relatively well defined mass (arrows) is noted. Left breast (b) show only a well defined mass (arrowheads).
B. Ultrasonogram show multiple variable sized hypoechoic masses in both breast. Right breast (a) show two hypoechoic masses. Left breast (b) show another mass at superior portion. It is not noted at mammography.
C. T1—weighted MRI (a) shows indistinct margin of mass, but T2—weighted MRI (b) shows a well defined high signal intensity of the mass (arrows).
D. FLASH images of MRI before (a), one (b), four (c) minutes after bolus injection of Gd-DTPA. Mass (arrowheads) shows more dense enhancement at four minutes image (c) than one minute image (b).

기질성과 상피성 성분의 증식 등이 섞여있다. 단순 유방촬영술에서 섬유선종은 낭종과는 구별이 어려우며 지방종, 기름낭종, 유낭종 등이 잘국한된 모양의 투과성 종괴인 반면에 섬유선종은 일반적으로 경계가 명확한 원형, 난형 또는 분엽형의 방사선 투과성과 비투과성의 혼합된 저농도음영의 종괴이다. 초음파 소견으로는 난원형의 경계가 명확한 균질성의 결절성 종괴로 내부 에코는 중등도나 저에코로 유방 실질의 지방과 비슷하다. 종괴 주위는 경계벽이 얇고 균일하며 부드럽고 후면의 에코증강이 보이고 양측성 음영차단의 소견이 보인다. 그러나 국소적으로 윤곽이 불규칙하거나 미소엽성의 형태를 보이는 비전형적 예들도 있으며 반대로 3-10%에서는 섬유선종과 유사한 형태를 갖는 유방암도 있기때문에 이를 감별하기위해서는 생검이 필요한 경우가 있다. 더구나 다른 양성 또는 악성 변화의 과정도 전형적 섬유선종의 소견을 나타낼 수 있어서 섬유선종은 유방의 양성질환 생검의 대부분을 차지한다 (5).

섬유선종은 대부분이 직경이 2-3cm 이내이나 6cm 이상일 때는 거대 섬유선종이라한다. 섬유선종은 대략 20%에서 다발성일 수 있다 (6). 특히 젊은 여성에서 만져지는 다발성 선종의 치료를 위하여 섬유선종의 갯수, 분포 등은 단순 유방촬영술로는 부적당하며 초음파진단이 정확하다. 유방 초음파 검사로 국소적 병변이 혼동되고 그 변화가 불분명한 변연이나 유방암같이 음영차단의 병변으로 보일 때는 색도플러 검사가 도움이 된다 (7). 유방암의 색도플러 초음파 영상은 특징적인 종괴내로 유입되는 혈관이 가지치는 것같은 혈관들이 종괴내에 많이 증

가된 소견을 보이며 증가된 혈관의 숫자도 많다. 반면에 섬유선종의 대부분에서는 종괴내에 혈류가 거의 없고 섬유선종의 일부에서 종괴내에 소수혈관의 신호음이 보이나 혈류속은 크지 않다. 특징적인 섬유선종의 색도플러 소견은 변연 주위로 싸고 도는 곡선 모양의 변연혈관으로서 대부분 종괴내로 유입되지는 않는다. 우리 증례에서도 2cm 이하의 섬유선종에서는 종괴 내부에서 혈류를 확인할 수 없었고 주위로 우회하는 혈관들 만 볼 수 있었다. 유방암의 혈관 침윤 정도와 색도플러의 혈관 증가와는 반드시 일치하지는 않는다. 단지 유방 종괴의 섬유화 정도와 색도플러 신호음 사이의 관계는 역상관계를 가져서 섬유화 소견이 많으면 색도플러에서도 혈관의 숫자는 적다 (8). 대부분의 양성 질환은 혈관의 숫자 변화와 혈류의 변화는 없다. 섬유선종의 혈관은 유입혈관이 많으며 가끔 2개 이상인 경우도 있으나 꾸불거리지 않으며 실제로 보이는 혈관은 섬유선종의 혈관이 아니고 종괴 옆으로 그냥 지나가거나 정상 혈관이 종괴의 옆에 가까이 있는 경우이다 (9).

최근 유방질환의 진단에서 MRI는 해부학적 영상이 뚜렷하며, 양쪽 유방을 동시에 진단할 수 있으며 다발성 병소를 쉽게 발견할 수 있어 그 유용성이 점차 증가되고 있다 (10). 우리 증례들도 5개 이상의 만져지는 양성종괴로 대부분 암에대한 공포를 갖는 환자에서 암의 병소 유무, 수술전 정확한 수, 크기 및 위치 등을 알기위해 MR을 찍었다. 최근에는 특히 Gd-DTPA 조영증강 역동적 MRI가 수술전후의 악성 및 양성병소의 감별에 매우 유용한 것으로 보고되고 있다 (10). 스핀 에코 방법보다 gradient echo법을 이용한 신속 영상법은 신호강도의 contrast-to-noise (CNR)가 높아 0.1mmol/kg정도의 적은 양의 조영제만으로도 주위 유방실질과 구분이 용이하여 특히 좋은 역동적 MRI를 얻을 수 있다는 점에서 많이 이용되고 있으나 Heywang 등 (11)은 0.16mmol/kg의 조영제를 사용한 MRI가 0.1mmol/kg의 양을 쓴 것보다 더 선명한 영상을 얻을 수 있다고 하였다.

오 등 (12)은 병리조직학적 세포유형별 유방 섬유선종의 역동적 MRI 소견을 분석하여 악성종양과의 감별점을 알아봤는데 섬유선종은 최대 조영증가치와 조영증가 속도는 점액형, 경화형, 선증식형, 석회화형 순으로 크고 빨랐으며 점액형과 경화형에서 악성병소와 유사한 소견을 보였고, 조영증강후 5분영상에서 섬유선종은 주위실질과 잘 경계지워지는 종괴로 65%에서 내부에 균질한 신호강도를 보였다.

유방 질환에서 조영제에의한 조영증강 효과는 혈관분포정도와 종괴내로 들어간 조영제가 정체되는 간질 공간으로 설명되며 실제로 유방 질환에 가장 많은 섬유선종과 암과의 감별은 스핀 에코 영상 또는 고식적인 조영증강법으로는 정확도가 매우 낮아 조영후 초기 변화를 감지하는 역동적 조영증강이 강조되고있다. 현재 가장 진단율이 높은 촬영방법은 Kaiser (2), Stack 등 (3)이 주장하는 gradient echo (FLASH)법을 이용한 역동적 조영증강법으로 암은 조영제 주사 후 1-2분 이내에 급속히 조영증강 양상을 보이는 반면, 섬유선종과 같은 양성 종양은 서서히 조영되어 4분 이후에 악성과 비슷하거나 또는 더욱 강하게 조영되는 점으로 감별된다. 우리 증례에서도 조영제 주사후 다양한 정도의 조영증강 소견을 보였는데 1분대보다 4분대에 7예 (29%)에서는 더욱 강한 조영증강을, 10예 (42%)에서는 중등도의, 그리고 5예 (21%)에서는 약한 조영증강 소견을 보여 양성임을 알 수 있었다. 그러나 이러한 조영 정도나 속도로 양성과 악성간의 감별방법은 실제로 조영정도가 중복되는 범위가 있어 병소의 형태 변화가 중요한 진단 지표로 되어있다. Heywang 등(4)은 167예의 조영증강 MRI에서 27예의 모든 섬유선종과 71예의 암중 70예에서 의미있는 조영증강을 보였고, 1예의 암에서 중간의 조영증강을, 그리고 비증식성 이형성증에서 의미없는 조영증강을 보인다고 보고하였다. 이러한 신호강도를 표시하는 숫자는 CT의 방사선 흡수계수 같은 절대수치가 아니므로 MR기기의 자장의 세기, 조영제 주사방법 등에 따라 다른 수치를 나타낼 수 있어 같은 기기에서 연속적인 검사에의한 숫자만이 의미가 있다.

결론적으로 MRI에서 다발성 섬유선종은 다양한 신호강도의 조영증강을 보였는데 이는 조직학적으로 점액성, 선종양성, 섬유성 등 섬유화 및 선성분의 정도에 따른 것으로 혈류의 분포와는 관계가 적은 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Stelling CB, Powell DE, Mattingly SS. Fibroadenomas: histopathologic and MR imaging features. *Radiology* 1987;162:399-407
2. Kaiser WA, Zeitler E. MR imaging of the breast: fast imaging sequences with and without Gd-DTPA. *Radiology* 1989;170:681-686
3. Stack JP, Redmond OM, Codd MB, Dervan PA, Ennis JT. Breast disease: tissue characterization with Gd-DTPA enhancement profiles. *Radiology* 1990;174:491-494
4. Heywang SH, Wolf A, Pruss E, Hilbertz T, Eiermann W, Permanetter W. MR imaging of the breast with Gd-DTPA: use and limitations. *Radiology* 1989;171:95-103
5. Jackson VP, Jahan R, Fu YS, Gold RH, eds. *Diagnosis of diseases of the breast*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 1996:385-394
6. Azzopardi JG. *Fibroadenoma*. In Azzopardi JG, eds. *Problems in breast pathology*. Philadelphia: WB Saunders, 1979:39-56
7. Kedar RP, Cosgrove DO, Bamber JC, Davey JB, McKinna JA, Smith IE. Color Doppler in the differential diagnosis of diseases. *Radiology* 1993;189:99-104
8. Ueno E, Tsunoda-Shimizu H, Nakamura N, Hirano M, Imanura A. *Color Doppler imaging for the diagnosis of soild masses*. Seventh International Congress on the Ultrasonic Examination of the breast. *Topics in Breast Ultrasound*. Shinohara Publishers Inc., Tokyo, 1991;58-62
9. Konishi Y, Hamada M, Shimada K, Okuno T, Hashimoto T, Tatechiro K. *Functional Doppler assessement of breast tumors*. International Breast Ultrasound Seminar, A stellate Meeting of WFUMB, Sapporo, Japan, 1994;67-71
10. Dash N, Lupetin AR, Daffner RH, Deeb ZL, Sefczek RJ, Schapiro RL. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of breast disease. *AJR* 1986;146:119-125
11. Heywang SH, Haunstein J, Oigk C, et al. Contrast-enhanced MR imaging of the breast: comparison of two different doses of Gadopentetate Dimeglumine. *Radiology* 1987;162:399-407

12. 오기근, 함진경, 윤평호, 정은기. 유방섬유선종의 역동적 자기공명영상 및 병리조직학적 세포형태의 비교연구. 대한방사선의학회지 1995;33:449-456

J Korean Radiol Soc 1997;37:751－756

MR Imaging of Multiple Fibroadenoma in Breast : Comparison with Color Doppler Images and Histologic Findings[1]

Soo Young Chung, M.D., Ik Yang, M.D., Hai Jung Park, M.D., Yul Lee, M.D., Bong Wha Chung, M.D.[2], Hye Kyung Ahn, M.D.[3]

[1]*Department of Radiology, College of Medicine, Hallym University*
[2]*Department of Surgery, College of Medicine, Hallym University*
[3]*Department of Pathology, College of Medicine, Hallym University*

Purpose: To understand the different signal intensities seen on contrast enhanced magnetic resonance imaging (MRI) in multiple fibroadenoma of the breast, and to compare these with color Doppler ultrasonographic (CDUS) and histologic findings.

Materials and Methods: MRI (1.0 Tesla, T1WI, T2WI, 3D-gradient echo dynamic contrast enhancement study) findings of 24 histologically proven cases of fibroadenoma in five patients were evaluated and compared with the histologic components (myxoid, adenomatous, fibrous). In addition, vascular flow, as seen on CDUS and histologic section, was compared.

Results: The observed degree of signal intensity was classified into three groups, as follows: negative, 8.3%, mild to moderate, 54.2%; marked, 37.5%. On histologic section, the greater the fibrotic component, the higher the intensity of MRI enhancement, the greater the glandular component, and the intensity. CDUS showed vascular flow in only one tumor larger than 3cm in diameter. Vascular patterns of tumors on CDUS were dots in mass and detouring pattern, but in this case and in strongly enhanced cases, tumor vascularity-as seen on histologic section-showed no significant increase.

Conclusions: Different signal intensities seen on contrast enhanced MRI in multiple fibroadenoma of the breast may be related more to the amount of glandular and fibrotic component than to increased tumor vascularity.

Index words: Breast neoplasms, MR
Breast neoplasms, US
Ultrasound(US), Doppler studies

Address reprint requests to: Soo Young Chung, M.D., Department of Radiology, College of Medicine, Hallym University
948-1, Daelim-dong, Youngdeungpo-Ku, Seoul 150-071 Korea.
Tel. 82-2-829-5241 Fax. 82-2-832-1845