대한영상의학회지 2006;55:191 - 198

관상피내암의 조영 후 자기공명영상 소견[1]

강봉주 · 차은숙 · 김현숙 · 서영진[2] · 최현주[3]

목적: 관상피내암과 미세침윤을 동반한 관상피내암의 조영 후 자기공명영상 소견의 특징을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2000년 1월부터 2005년 7월까지 관상피내암이나 미세침윤을 동반한 관상피내암으로 진단되고 자기공명영상을 시행한 32명의 환자의 33 증례를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 이들 환자에서 자기공명영상과 검사 전에 시행한 유방촬영영상과 초음파 영상은 ACR BI - RADS에 따라 분류하였다.

결과: 자기공명영상검사에서 역동적 조영검사시에는 33예인 모든 병변이 조영증강 되었다. 전체 33예 중 명확한 경계의 균일하게 조영 되는 종괴가 2예였고, 비종괴성 조영 병변이 31예였다. 비종괴성 조영 병변 31예 중 국소 조영 증강 병소가 7예, 관상 병소가 5예, 구역성 병소가 9예, 지역성 병소가 10예였다. Time - signal intensity curve 에서, 조기 조영 후 소실되는 경우가 10예, 평탄형을 보이는 경우가 20예, 지속적인 조영을 보이는 경우가 3예였다. 관상피내암과 미세침윤을 동반한 관상피내암의 자기공명영상 소견의 차이는 뚜렷하지 않았다.

결론: 관상피내암과 미세침윤을 동반한 관상피내암의 자기공명영상 소견의 뚜렷한 차이는 없었다. 그러나 조영 후 자기공명 영상은 유방촬영영상이나 초음파 검사에서 보이지 않는 관상피내암을 진단하거나, 다발성 병변을 찾거나, 관상피내암의 범위를 확인하는데 이용될 수 있다.

유방의 관상피내암은 유관 내에만 국한되어 있고 주위 간질로의 침윤이 없는 경우이나 부분적으로 침윤할 수도 있어 이를 미세침윤(microinvasion)이라 하며, 침윤된 부위의 장경이 0.1 cm 이하인 경우로 한정하고 있다(1). 최근에 유방촬영술이 발달하면서 관상피내암의 진단이 급격히 증가하여 새로이 진단되는 유방암의 1%에서 15 - 25%로 증가하고 있다(2, 3). 유방영상의 발달에 힘입어 최근 진단되는 관상피내암은 대부분 1 - 2 cm의 작고 만져지지 않는 석회화 병변으로 단지 유방촬영술에서만 발견된다. 관상피내암은 침윤성 유방암의 전단계로도 생각하며, 매우 다양한 양상을 보이는 질환이다. 그러므로 좀 더 발전된 진단적 접근과 적절한 치료가 요구되는 질환이다.

조영제 주입 후 역동적 자기공명영상은 침윤성 유방암을 진단하는데 유용하고 민감하다고 알려져 있으나(4, 5), 관상피내암의 진단에는 경험적으로 아직 한계가 있다. 관상피내암의 역동적 자기공명영상 소견에 대하여 연구된 논문들이 발표되어 있으나(6, 7) 이들에서도 관상피내암의 특징적인 소견을 규정하지는 못하고 있다.

이에 관상피내암이나 미세침윤을 동반한 관상피내암의 조영 후 자기공명영상 소견의 특징을 알아보고, 미세침윤이 동반된 경우에 영상의 차이가 있는지를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2000년 1월부터 2005년 7월까지 관상피내암이나 미세침윤을 동반한 관상피내암으로 진단되고 자기공명영상을 시행한 32명의 환자에서 33예의 증례를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 환자의 나이는 37 - 75세였고, 평균 나이는 48세였다. 전체 33예 중 11예에서 유방보존술을, 22예에서 유방절제술을 시행하였으며 이중 21예에서 관상피내암으로 진단되었고, 12예에서 미세침윤을 동반한 관상피내암으로 진단되었다.

자기공명영상 검사는 1.5T Signa(GE Medical Systems, Wisconsin, U.S.A.)를 이용하였다. 환자가 엎드린 상태에서 지

[1]가톨릭대학교 의과대학 진단방사선과
[2]가톨릭대학교 의과대학 외과
[3]가톨릭대학교 의과대학 임상병리과
이 논문은 2006년 3월 21일 접수하여 2006년 5월 23일에 채택되었음.

방 억제 후 T2 강조 영상(fat-suppressed fast spin-echo T2-weighted imaging(TR/TE= 4000/85, flip angle 90°, 30 slices with FOV (240 mm), matrix(256×224), 2 NEX and 3 mm section thickness with 0.1 mm intersection gap, acquisition time(2 min, 56 sec.)), 조영전과 조영 증강 후의 T1 강조 영상(pre- and post-contrast axial spin-echo T1-weighted images(TR/TE= 625/12, flip angle 90°, 31 slices with FOV(300 mm), matrix (256×192), 1.5 NEX, acquisition time(3 min, 60 sec.)), 역동적 조영 강조 영상(T1-weighted three-dimensional, fat-suppressed, fat-spoiled gradient-echo sequence (TR/TE=6.2/3.1, flip angle 10°, 2.6 mm section thickness, acquisition time(1 min. 31 sec) was obtained before and 0, 91, 182, 273, 364 and 455 sec after rapid bolus injection of 0.2 mmol/kg body weight of Gd-DTPA (Magnevist, Schering, Berlin, Germany))을 얻었다. 이후 후처리 영상으로 감산 영상(subtraction images; 조영 증강 후 영상-조영 증강 전 영상)을 얻었다. 이 중 역동적 조영 강조 영상의 감산 영상 중 초기 조영 증강 영상을 The American College of Radiology(ACR)의 Breast Imaging Reporting And Data System(BI-RADS)에 따라 병변을 분석하였다(8). 이들을 종괴와 비종괴성 조영 병변으로 나누고 비종괴성 조영 병변을 다시 국소 조영 증강 병소, 관상 병소, 구역성 병소, 그리고, 지역성 병소로 나누었다. 역동적 조영 검사 후, 조영되는 양상을 time-signal intensity curve로 도식화하여 조기 조영 후 소실(early enhancement & washout), 평탄형(plateau), 그리고, 지속적인 조영(persistent)을 보이는 경우로 분류하였다.

이들 32명의 환자 모두 자기공명영상을 시행하기 전에 유방촬영술(Lorad M4, Salt lake city, Utah, U.S.A.)과 유방초음파검사(Simens, SEQUOIA 512, Acuson corporation, Mountain view, CA, U.S.A.)를 시행하였으며, 이들 유방촬영영상과 초음파 영상을 ACR의 BI-RADS에 따라 후향적으로 분석하였다. 유방단순촬영술과 초음파 검사의 소견은 크게 미세석회화만 보이는 경우, 매끄러운 경계를 보이는(circumscribed) 종괴와 미세석회화가 함께 있는 경우, 매끄러운 경계를 보이지 않은(noncircumscribed) 종괴와 미세석회화가 함께 있는 경우, 종괴로만 보이는 경우, 그리고, 이상이 발견되지 않은 경우로 구분하였다.

결 과

자기공명영상에서는 33예 중 지방억제 T2 강조 영상에서 종괴가 고신호강도로 보인 경우가 5예(15%)였다. 조영제 주입 후 역동적 감산조영 영상에서 모든 병변이 조영 증강 소견을 나타내었다. 명확한 경계의 균일하게 조영되는 종괴가 2예(6%) (Fig. 1)였고, 비종괴성 조영 병변이 31예(94%)였다. 비종괴성 조영 병변 31예 중 국소 조영 증강 병소가 7예

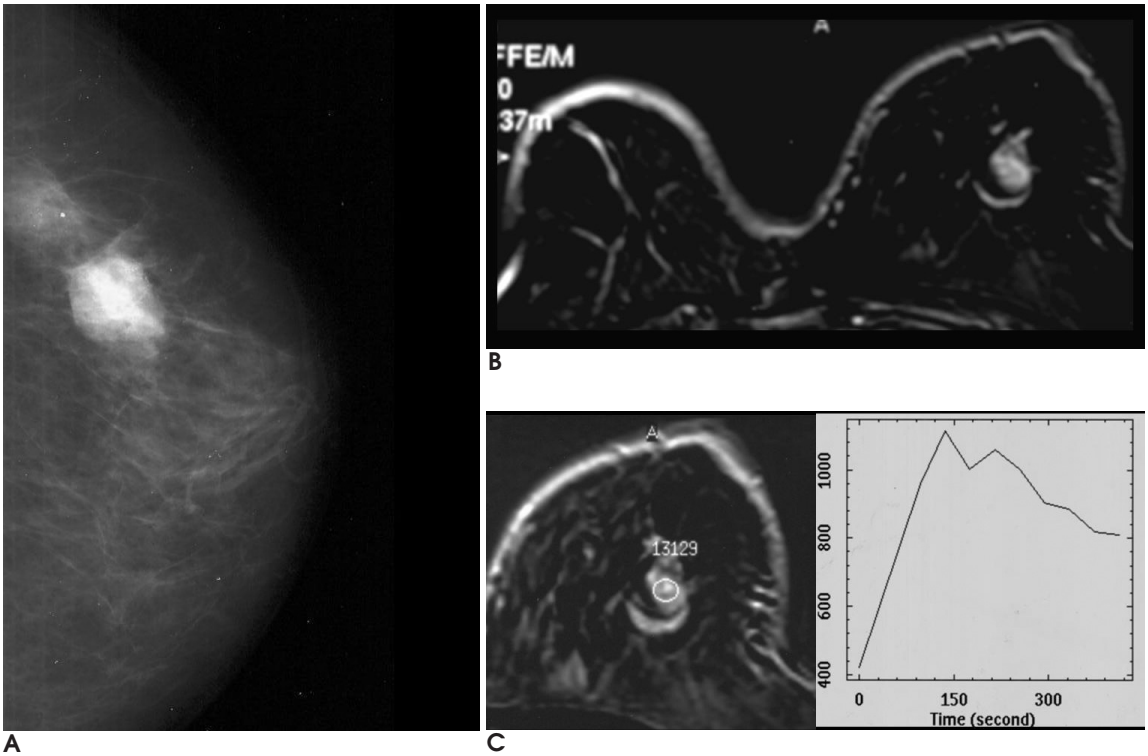


Fig. 1. DCIS with microinvasion with enhancing Mass at 63-year-old woman
A. Mammography shows ovoid shaped, partial circumscribed and partial obscured dense mass in left breast.
B. Subtraction enhanced MR image shows enhancing ovoid mass in left breast.
C. Under the kinetic curve, early enhancement and washout pattern are seen.

(23%) (Fig. 2), 관상 병소가 5예(16%) (Fig. 3), 구역성 병소가 9예(29%) (Fig. 4), 지역성 병소가 10예(32%) (Fig. 5)였다. 역동적 조영 검사 후에 도식화한 time - signal intensity curve에서, 조기 조영 후 소실되는 경우가 10예(30%) (Fig. 1C), 평탄형을 보이는 경우가 20예(61%) (Fig. 6D), 지속적인 조영을 보이는 경우가 3예(9%) (Fig. 3C)였다. 이 중 유두까지 조영되는 Paget 병을 의심할 수 있는 증례가 2예 있었으며, 조직 검사 결과 관상피내암과 동반된 Paget 병으로 확진되었다(Fig. 6).

유방촬영술에서 다형태의 미세석회화만으로 보이는 경우가 19예, 종괴와 동반된 다형태의 미세석회화를 보이는 경우가 9예였다. 그 9예 중, 한 개의 종괴는 매끄러운 경계의 난원형의 종괴였고, 8예는 매끄럽지 않은 불분명한 경계의 불규칙한 모양의 종괴였다. 1예는 비대칭 병변으로 보여 종괴만 보이는 경우로 분류하였다. 유방촬영검사에서 4예는 보이지 않았다. 초음파 검사에서는 종괴없이 미세석회화만 보인 경우가 7예였다. 매끄럽지 않은 불분명한 경계의 불규칙한 모양의 종괴와 미세석회화가 보인 경우가 17예, 미세석회화가 동반되지 않은 저에코의 종괴가 7예, 2예는 초음파검사에서 보이지 않았다. 유방촬영술에서 미세석회화만 보였으나 초음파검사에서 종괴와 함께 보이는 경우가 12예였는데, 이는 대부분 유방촬영술에서 치밀 유방인 경우로 정상조직과 종괴가 구분이 되지 않았기 때문이다. 유방촬영술과 초음파검사에서만 보이고 자기공명영상 검사에서 발견되지 않은 증례는 없었으나, 자기공명영상 검사에서는 보이고 유방촬영술에서 안 보이는 경우가 4예, 초음파검사에서 안 보이는 경우가 2예 있었다. 유방촬영술에서 안 보이는 4예는 모두 미세석회화가 없었으며 초음파검사에서는 모두 종괴로 관찰되었고 자기공명영상 검사에서는 1예에서 국소 조영 증강 병소로, 1예에서 관상 병소, 2예에서 구역성 병소로 다양하게 관찰되었다. 초음파 검사에서 안 보인 2예의 경우 유방촬영에서 모두 미세석회화 소견만 보였던 경우로, 자기공명영상 검사에서 구역성 병소와 지역성 병소로 관찰되었다. 이 병변들은 모두 미세침윤을 동반하지 않은 관상내피암이었다.

관상피내암과 미세침윤을 동반한 관상피내암을 구분하여 분석하여 보면 2개의 명확한 경계의 균일하게 조영되는 종괴는 모두 미세침윤을 동반한 관상피내암이었다. 비종괴성 조영 병변에서는 관상피내암과 미세침윤을 동반한 관상피내암 모두

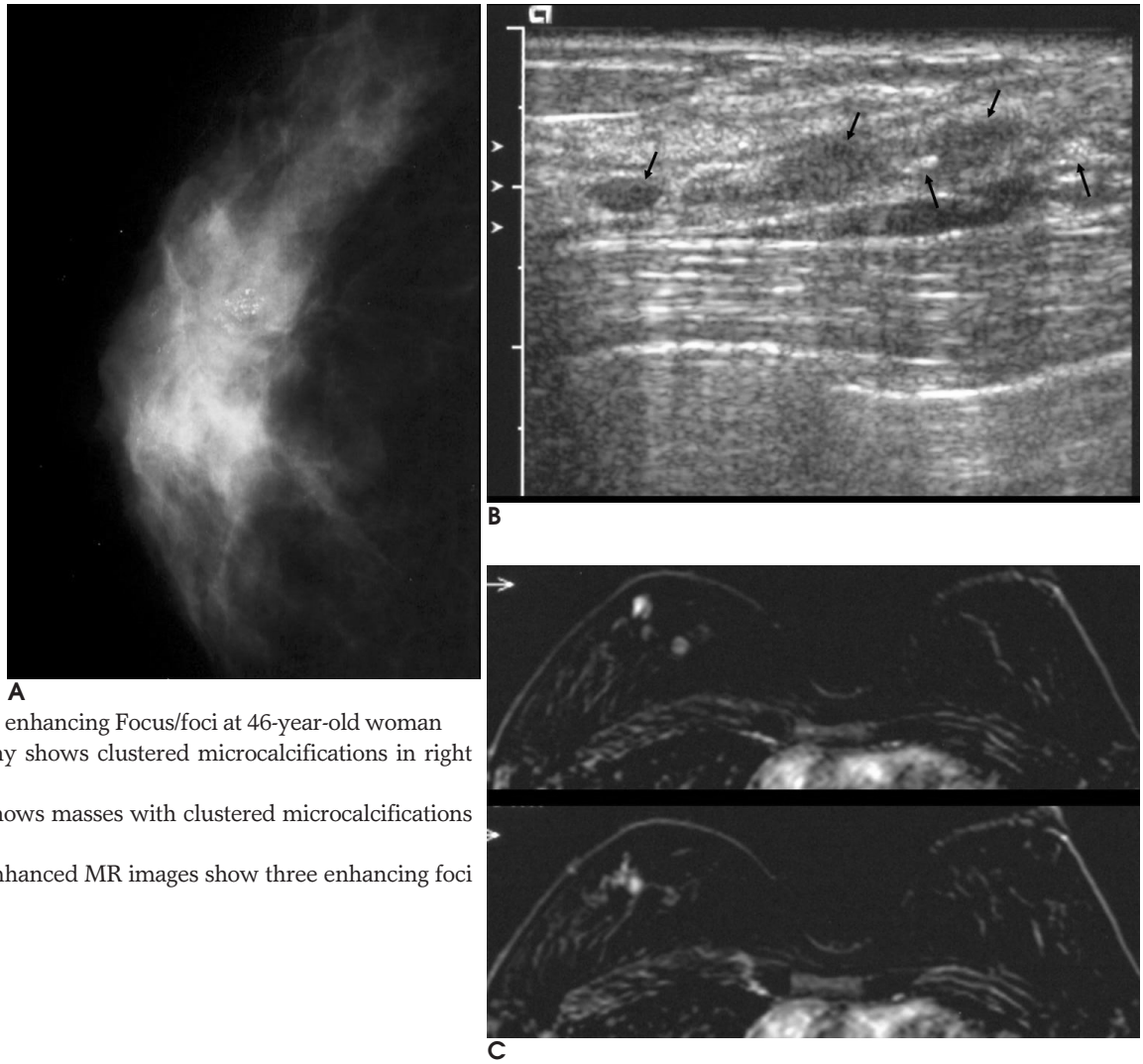


Fig. 2. DCIS with enhancing Focus/foci at 46-year-old woman
A. Mammography shows clustered microcalcifications in right breast.
B. Sonography shows masses with clustered microcalcifications (arrows).
C. Subtraction enhanced MR images show three enhancing foci in right breast.

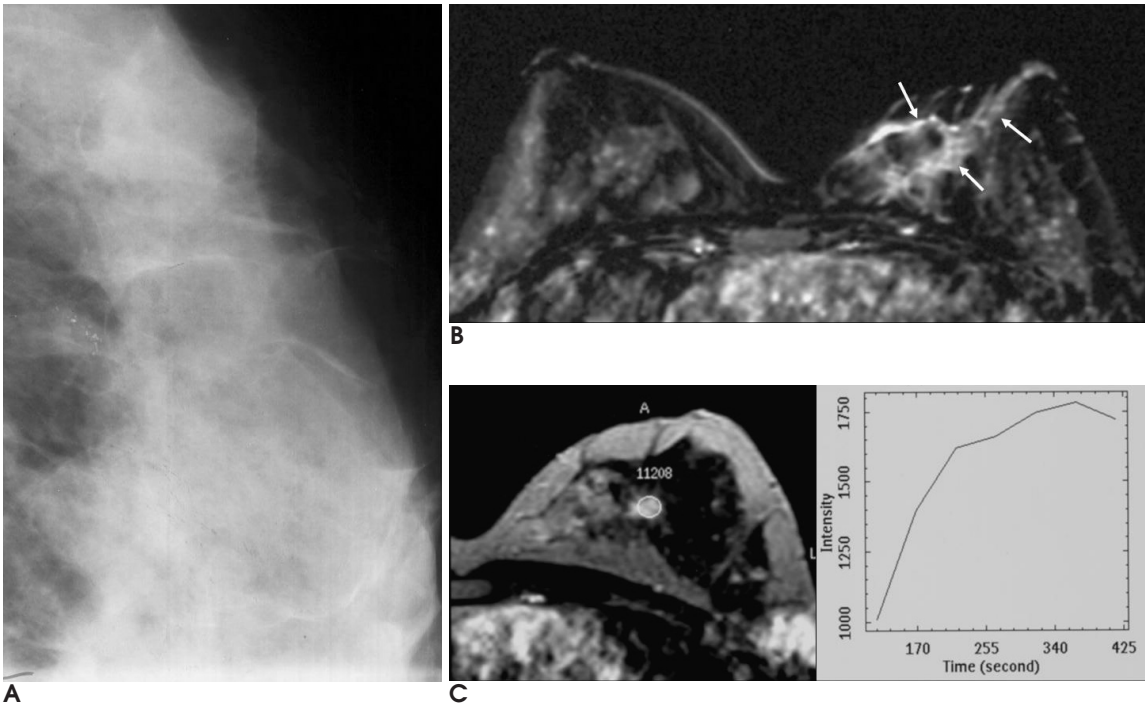


Fig. 3. DCIS with Ductal enhancement at 40-year-old woman
A. Mammography shows ductal distributed microcalcifications in left breast.
B. Subtraction enhanced MR image shows non-mass-like ductal enhancement in left breast (arrows).
C. Under the kinetic curve, persistent enhancement pattern is seen.

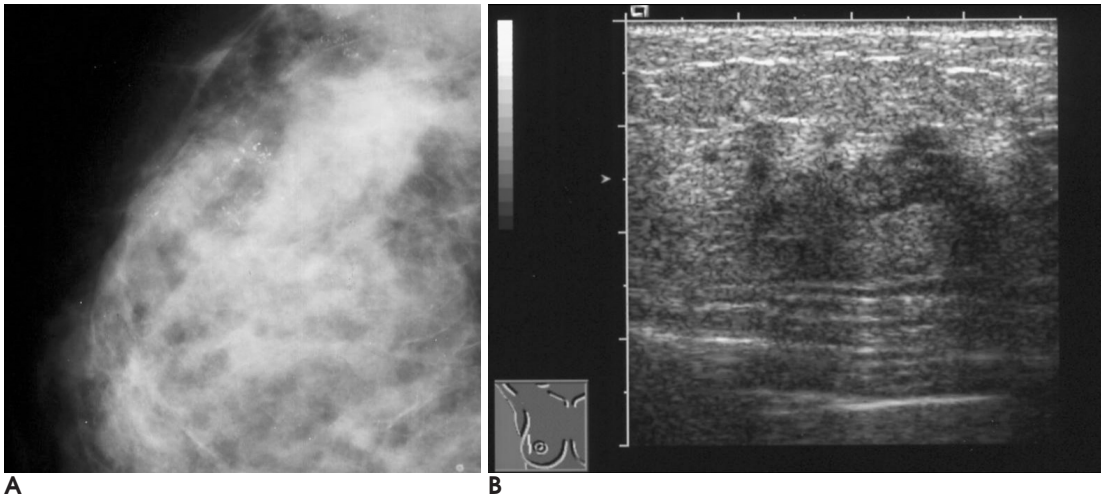
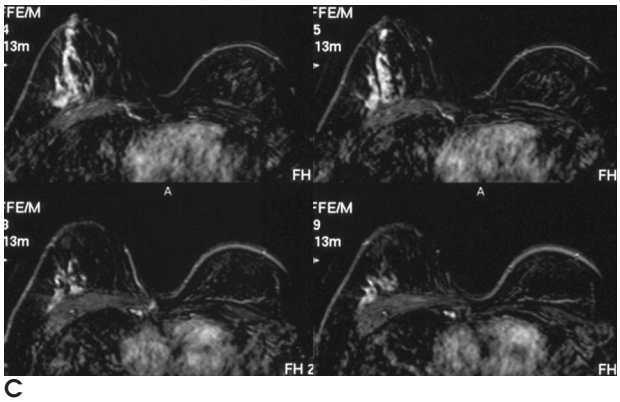


Fig. 4. DCIS with Segmental enhancement at 51-year-old woman
A. Mammography shows segmentally distributed clustered microcalcifications in right breast.
B. Sonography shows ill defined and irregular shaped hypoechoic mass in right breast.
C. Subtraction enhanced MR images show segmental enhanced lesion in right breast.



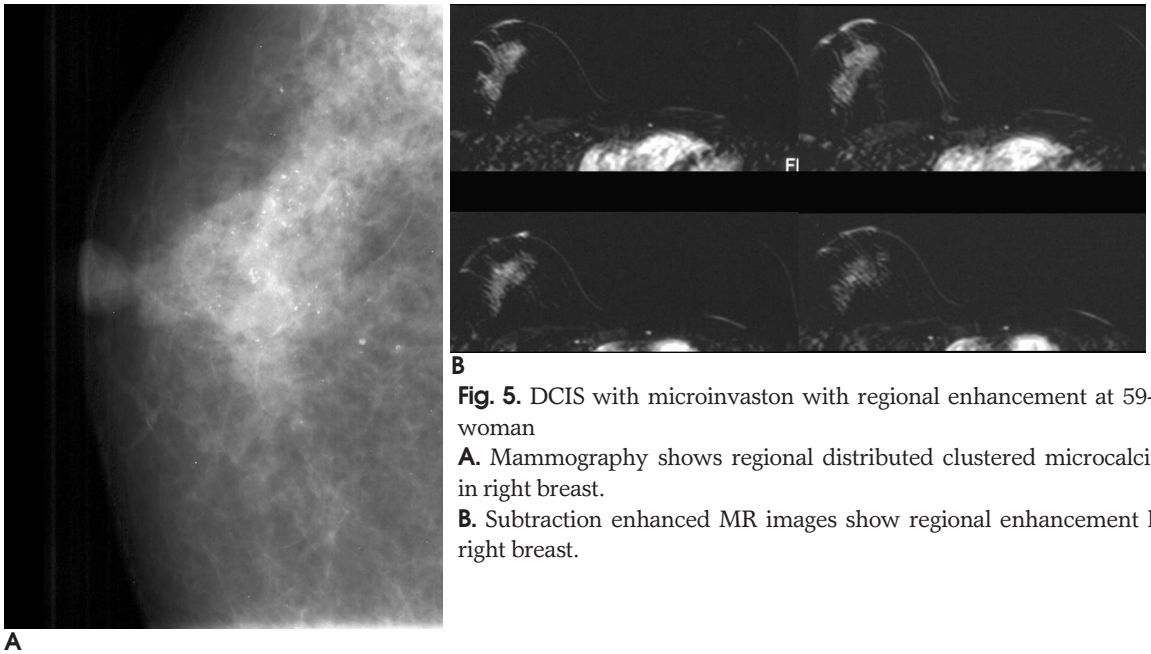
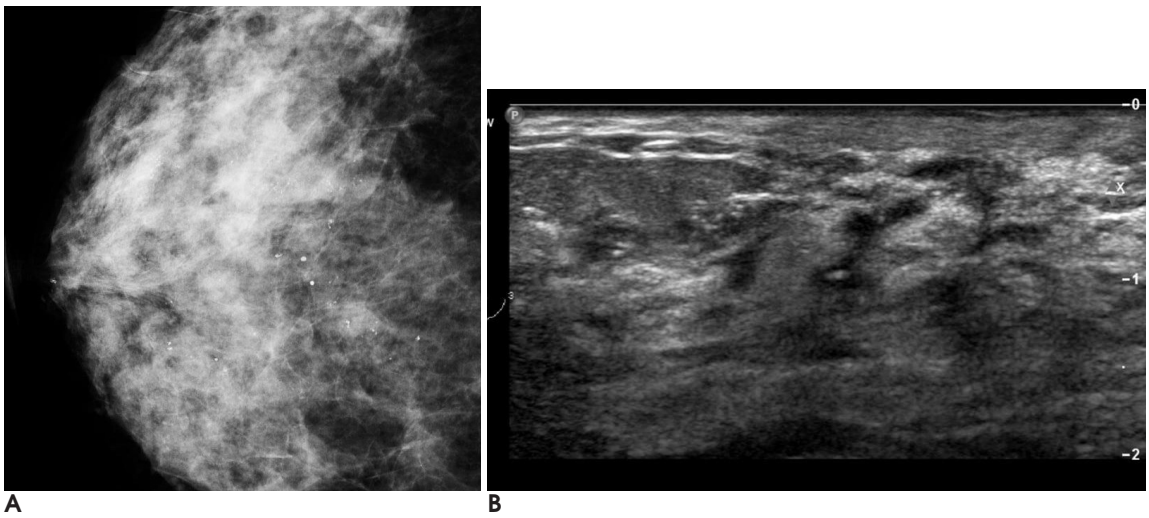


Fig. 5. DCIS with microinvaston with regional enhancement at 59-year-old woman

A. Mammography shows regional distributed clustered microcalcifications in right breast.

B. Subtraction enhanced MR images show regional enhancement lesion in right breast.



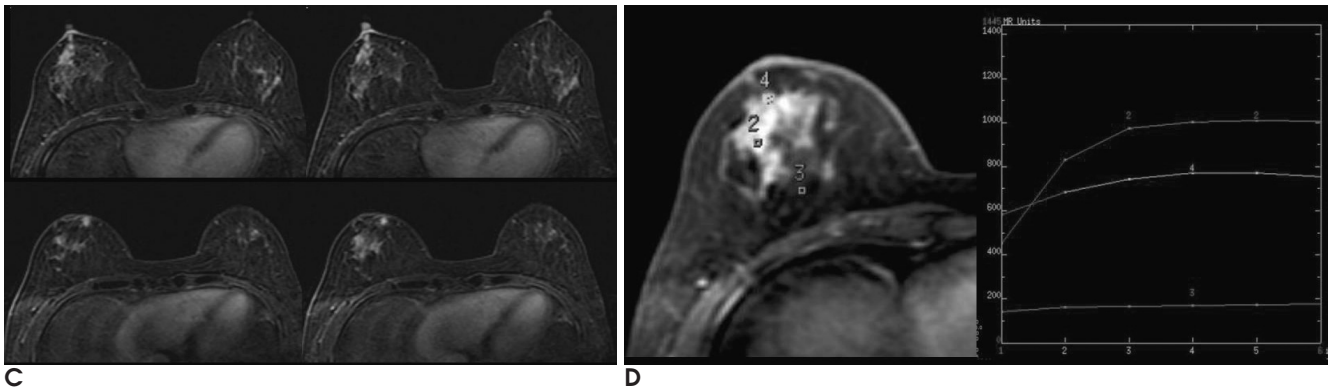


Fig. 6. Paget 's disease with DCIS at 48-year-old woman

A. Mammography shows dense pattern with segmental distributed clustered microcalcifications in right breast.

B. Sonography of right breast shows multiple dilated ducts and echogenic calcified foci within the ducts at retroareolar area.

C. Subtraction enhanced MR images show non-mass-like segmental enhancement lesion at retroareolar area and also enhanced nipple in right breast.

D. Under the kinetic curve, early enhancement and plateau pattern are seen.

Table 1. Contrast Enhanced MRI Findings of DCIS and DCIS with Microinvasion

	MRI Findings		DCIS(%)	DCIS with Microinvasion(%)	Total(%)
Morphology	Mass		0 (0%)	2 (17%)	2 (6%)
	Nonmass	Focal	7 (33%)	0 (0%)	7 (21%)
		Ductal	4 (19%)	1 (8%)	5 (15%)
		Segmental	7 (33%)	2 (17%)	9 (27%)
		Regional	3 (14%)	7 (58%)	10 (30%)
Kinetic curve	Wash-out		6 (29%)	4 (33%)	10 (30%)
	Plateau		12 (57%)	8 (67%)	20 (61%)
	Continuous		3 (14%)	0 (0%)	3 (9%)
Total			21	12	33

다양한 모양의 분포를 나타내었다. 관상피내암 21예에서 국소 조영 증강이 7예(33%), 관상 병소가 4예(19%), 구역성 병소가 7예(33%), 지역성 병소는 3예(14%)였다. 미세침윤을 동반한 관상피내암 12예에서는 국소 조영 증강이 0예(0%), 관상 병소가 1예(8%), 구역성 병소가 2예(17%), 지역성 병소는 7예(58%)로 지역성 병소가 가장 많았다. Time-signal intensity curve에서는 관상피내암에서 조기 조영 후 소실되는 경우가 6예, 평탄형을 보이는 경우가 12예, 지속적인 조영을 보이는 경우가 3예였으며, 미세침윤을 동반한 관상피내암에서는 조기 조영 후 소실되는 경우가 4예, 평탄형을 보이는 경우가 8예, 양성으로 생각되는 지속적인 조영의 예는 없었다(Table 1). 관내상피암과 미세침윤을 동반한 관상피내암 모두 평탄형을 보이는 경우가 가장 많았다.

고 찰

유방암 환자의 예후에 있어 가장 중요한 점은 조기에 암을 발견하는 것이다. 조기암을 발견하는 데에는 방사선과적인 검사가 유일한 방법이다.

관상피내암은 조기암으로써 조기 발견을 통해 완치할 수 있음으로 그 조기 발견의 중요성은 널리 알려졌다. 이러한 관상피내암을 진단하는데 있어 유방촬영술이 가장 흔히 쓰이며 민감도도 매우 높은 것으로 알려졌으나 미세석회화가 동반되지 않은 관상피내암은 그 진단의 정확도가 떨어지게 된다(9). 관상피내암의 역동적 자기공명영상 소견에 대하여 연구된 논문들이 발표되고 있다(6, 7). 그러나 이들에서도 관상피내암의 특징적인 소견을 규정하지는 못하고 있다. 대부분의 관상피내암이 조영 증강되긴 하나, 양성과 감별이 어렵다고 알려졌고, 역동적 자기공명영상에서의 관상피내암 진단의 민감도 역시 33-100%로 다양하다(9). 이번 연구에서는 자기공명영상 검사에서 보이는 병변들을 후향적으로 분석하였기 때문에 관상피내암의 민감도는 측정할 수 없었다.

이번 연구에서 조영 후 자기공명영상의 소견은 매우 다양하게 나타났는데, 관상피내암이나 미세침윤을 동반한 관상피내암 모두 종괴(2/33; 6%)를 형성하기보다는 비종괴성 병변(31/33; 94%)으로 보였다. 미세침윤을 동반한 관상피내암에서만 2예에서 종괴로 관찰되어 관상피내암은 대부분 비종괴성 병변으로 보임을 알 수 있었다. 비종괴성 병변 중 국소(7/33; 2%), 관상(5/33; 15%), 구역성(9/33; 27%), 지역성 병소(10/33; 30%)들이 다양하게 나타났다. 이는 82%에서 구역성 병소로 보이던 Neubner 등(10)의 연구와 다소 차이가 있다. 그러나 이러한 비종괴성 병변의 구분은 자기공명 영상을 얻는 기술적인 방법, 시간적, 공간적 해상도, 절편의 두께, 조영제 등에 의해 차이가 있을 수 있다(10). 이번 연구에서 역동적 조영증강 후 영상에서 조기 조영 후 소실되는 경우(10/33; 30%), 평탄형을 보이는 경우(20/33; 61%), 지속적인 조영증강을 보이는 경우(3/33; 9%) 중, 평탄형이 가장 빈도가 높았다. 양성을 시사하는 소견인 지속적 조영 증강도 3예에서나 있었는데, 모두 단순 관상피내암의 경우였다. 이러한 결과는 Neubner 등(10)의 연구에서 61%에서 조기 조영 후 소실과 평탄형을 보였던 것과 비교하여 볼 때, 우리 연구에서 좀 더 악성을 시사하는 소견이 높게 나타났다. 이러한 결과를 토대로 다양한 양상의 비종괴성 조영 증강 병변이 역동적 조영 증강 영상에서 조기 조영 후 소실이나 평탄형을 보일 때 관상피내암을 의심할 수 있다.

관상피내암과 미세침윤을 동반한 관상피내암의 경우 자기공명영상 소견의 차이를 발견할 수 없었는데 이는 Viehweg 등(9)의 연구와도 일치하는 결과이다.

저자들의 연구에서 단순유방촬영술과 초음파검사에서 모두 발견되지 않은 증례는 없었으나, 자기공명영상 검사에서는 보이고 단순유방촬영술에서 안 보이는 경우가 4예, 초음파검사에서 안 보이는 경우가 2예 있었는데, 이는 유방촬영술에서 발견되지 못한 병변이 자기공명영상 검사를 통해서 진단될 수 있음을 시사하며, 이는 다른 저자들의 논문에서의 결과와 일치한다(9, 11). 이번 연구에서는 유방촬영술과 초음파검사에서 모두 발견되지 않고 자기공명영상에서만 발견된 병변은 포함되지 않았는데 이는 유방촬영술이나 초음파검사에서 이상이 있는 경우에만 자기공명영상 검사를 시행하고 있기 때문으로 생각된다. 이미 여러 연구에서 밝혀진 바 있듯이 앞으로 자기공명영상 검사가 고위험군의 선별 검사에 이용된다면 유방촬영술과 초음파검사에서는 발견되지 않고 자기공명영상 검사에서만 발견되는 관내상피암 병변이 있을 수 있다는 사실을 이 연구를 통하여 예측할 수 있고 좀 더 자세한 연구가 필요하겠다(12, 13).

이 연구의 단점은 후향적 검사라는 점, 대상 범위가 작았다는 점, 조영 증강 되지 않는 관상피내암과 미세침윤을 동반한 관상피내암, 즉 자기공명영상 검사에서 가음성으로 보이는 것은 포함되지 않았다는 점이다. 또한 유방촬영술이나 초음파 검사에서 보이지 않았던 관상피내암과 미세침윤을 동반한 관상피내암 역시 자기공명영상 검사를 하지 않아 이 연구에 포함될 수 없었고, 조영증강의 모양을 기술하는 데 있어 주관이 배제되지 못했다는 점 등이다. 그러므로 좀 더 대단위의 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 침윤성 유방암과 비교하여 관상피내암의 진단에 있어 자기공명영상의 민감도는 아직 낮다. 그러나 조영 후 자기공명영상은 유방촬영영상이나 초음파 검사에서 보이지 않는 관상피내암을 진단하거나, 다발성 병변을 찾거나, 관상피내암의 범위를 확인하는데 반드시 필요한 검사임을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Ellis IO, Elston CW. *Tumor of the breast*. In Fletcher CDM. *Diagnostic histopathology of tumors*. Hong Kong: Churchill Livingston, 1995;635-689
2. Ernster VL, Barclay J, Kerlikowske K, Grady D, Henderson C. Incidence of and treatment for ductal carcinoma in situ of the breast. *JAMA* 1996;275:913-918
3. Silverstein MJ, Lagios MD, Craig PH, Waisman JR, Lewinsky BS, Colburn WJ, et al. A prognostic index for ductal carcinoma in situ of the breast. *Cancer* 1996;77:2267-2274
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. Orel SG, Schnall MD, Powell CM, Hochman MG, Solin LJ, Fowble BL, et al. Staging of suspected breast cancer: effect of MR imaging and MR-guided biopsy. *Radiology* 1995;196:115-122
6. Ikeda DM, Birdwell RL, Daniel BL. Potential role of magnetic resonance imaging and other modalities in ductal carcinoma in situ detection. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2001;9:345-356
7. Kinkel K, Hylton NM. Challenges to interpretation of breast MRI. *J Magn Reson Imaging* 2001;13:821-829
8. American College of Radiology. *Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) Atlas*. 4th ed. Reston, VA: American College of Radiology, 2003
9. Viehweg P, Lampe D, Buchmann J, Heywang-Kobrunner SH. In situ and minimally invasive breast cancer: morphologic and kinetic features on contrast-enhanced MR imaging. *MAGMA* 2000;11:129-137
10. Neubauer H, Li M, Kuehne-Heid R, Schneider A, Kaiser W. High grade and non-high grade ductal carcinoma in situ on dynamic MR mammography: characteristic findings for signal increase and morphological pattern of enhancement. *Br J Radiol* 2003;76:3-12
11. Orel SG, Mendonca MH, Reynolds C, Schnall MD, Solin LJ, Sullivan DC. MR imagings of ductal carcinoma in situ. *Radiology* 1997;202:413-420
12. Harms SE. Integration of breast MRI in clinical trials. *J Magn Reson Imaging* 2001;13:830-836
13. Kuhl CK, Schmutzler RK, Leutner CC, Kempe A, Wardelmann E, Hocke A, et al. Breast Mr imaging screening in 192 women proved or suspected to be carriers of a breast cancer susceptibility gene: preliminary results. *Radiology* 2000;215:267-279

J Korean Radiol Soc 2006;55:191 - 198

Contrast Enhanced MRI Findings of Ductal Carcinoma in Situ[1]

Bong Joo Kang, M.D., Eun Suk Cha, M.D., Hyeon Sook Kim, M.D.,
Young Jin Suh, M.D.[2], Hyun Joo Choi, M.D.[3]

[1]Department of Radiology, College of medicine, the Catholic University of Korea
[2]Department of Surgery, College of medicine, the Catholic University of Korea
[3]Department of Pathology, College of medicine, the Catholic University of Korea

Purpose: The purpose of this study is to describe characteristic contrast enhanced MR mammographic findings of ductal carcinoma in situ (DCIS) and also DCIS with microinvasion.

Materials and Methods: From January 2000 to July 2005, 32 women with 33 lesions affected by DCIS or DCIS with microinvasion underwent contrast enhanced MRI, and they were then retrospectively evaluated. All the patients had previously undergone mammography and ultrasonography. All the findings of mammography, ultrasonography (US), and MRI were analyzed by using an ACR BI-RADS lexicon.

Results: All 33 cases were enhanced on the enhanced MR images. A smooth margined homogeneous enhanced mass was seen in the two (2/33) cases, and nonmass enhancement was seen in 31 (31/33) cases. Among the non-mass enhancement, focal enhancement (7/31), ductal enhancement (5/31), segmental enhancement (9/31), and regional enhancement (10/31) were observed. On the kinetic study, a wash-out pattern (10/33), a plateau pattern (20/33), and a persistent pattern (3/33) were demonstrated. No significant differences were noted between the pure and microinvasive DCIS.

Conclusion: There is no significant difference between pure and microinvasive DCIS. However, contrast enhanced MR images can demonstrate occult foci, multifocal lesion and the tumor extent of DCIS on mammogram or ultrasonogram.

Index words : Breast, MR
Breast neoplasms

Address reprint requests to : Eun Suk Cha, M.D., Department of Radiology, St. Vincent 's Hospital, College of Medicine,
The Catholic University of Korea, 93-6 Ji-dong, Paldal-gu, Suwon, Kyoungi-do 442-723, South Korea
Tel. 82-31-249-7114, 8495 Fax. 82-31-247-5713 E-mail: lionmain@catholic.ac.kr