

조영증강을 이용한 유방 MRI의 적응증 및 효율성에 관한 고찰

삼성서울병원 영상의학과

신현금 · 황준호 · 신창희 · 정 환

I. 서 론

최근 생활의 서구화와 더불어 유방암 환자의 발생 빈도가 점진적으로 증가하고 있는 추세이다. 국내에서 유방암은 여성암 중 자궁경부암(22.8%), 위암(15.7%)에 이어 세 번째(12.3%)로 많은 비중을 차지하고 있다. 국립의료원 암등록 사업 본부의 자료에 의하면, 총 등록된 암 질환에 대한 유방암의 구성비가 1980년대 9.1%에서 1990년에는 12.3%로 증가하였다¹⁾.

현재 유방암 진단은 종래의 screen film mammography가 주를 이루고 있으며 확진을 위한 보조적 수단으로 초음파, CT, MRI 등의 병행 검사가 이루어 진다. 그 중 MRI 검사는 아직까지 임상 실험 단계에 있으나, 다른 검사법과는 다른 장점들을 가지고 있다. 또한 고해상도의 'breast RF (radio frequency) coil'의 발달과 빠르고 정확한 검사기법(pulse sequence)의 개발 등으로 점차 임상 활용도가 높아지고 있다. 유방 MRI 검사가 문헌으로 증명된 가장 좋은 적응증 중의 하나는 유방의 다양한 질환별 특징을 찾아내는 것인데⁵⁾, 이로 인해 MRI 검사는 screen film mammography나 초음파검사에 비해 3배 이상의 정확성을 보인다고 한다^{1,2)}.

이 연구에서는 조영증강을 이용한 유방 MRI 검사의 특징과 적응증을 알아보고 진단적 효율성을 평가한 후, 실제 환자를 대상으로 유방 MRI 검사 이용 빈도를 높이고자 한다.

II. 대상 및 방법

1) 대상:

1997년 6월부터 1998년 5월까지 1년간 본 병원에서 MRI 검사를 의뢰한 58명의 환자 중 40명을 대상으로 조영증강을 이용한 유방 MRI 검사를, 나머지 18명을 대상으로 조영증강을 하지 않는 MRI 유선조영술(galactogram)을 시행하였다. 표본 대상의 평균 연령은 49.5세(25~71세)이다.

2) 실험장비:

- 1.5 Tesla MRI 2대(Signa Advantage RP(1994년 제작), Signa Advantage Horizon(1997년 제작), GE Medical System, Milwaukee, Wisconsin, USA)
- Breast phased array coil
- Breast support pads

3) 실험방법:

유방 MRI 검사는 안쪽으로는 흉골까지, 바깥쪽으로는 광배근 앞쪽, 위로는 쇄골 및 액와의 침단부 아래로는 유방하 주름을 포함하는 범위까지 포함되도록 검사하였다. 또한 유방의 아래쪽 바깥쪽은 운동성이 많으며 위쪽 안쪽으로는 운동성이 거의 없다는 해부학적 구조를 이용하여 검사를 시행해 정확하고 균일한 유방 MRI 영상을 얻었다.

환자의 자세는 그림 1과 같이 양와위를 취함으로써 유방의 눌림이 없이 실제 유방의 크기 및 원형을 그대로 유지한 채 검사를 시행하였다. 유방 MRI 검사의 질환별 유형을 크게 1. 유방암인 경우, 2. 인공보형물 손상(implant rupture)인 경우, 3. 기

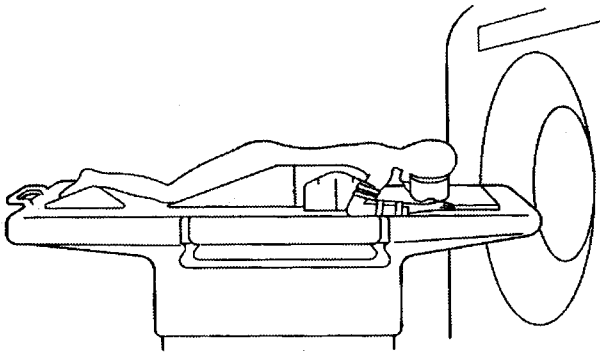


그림 1. 유방 MRI 검사를 위한 환자 자세

타 유선 질환인 경우 등으로 나누어 고찰하였다.

(1) 유방암인 경우

검사 전 IV route를 확보하여 조영제 주사전 영상과 0.3cc/kg의 조영제(Magnevist®, Gadopentate dimeglumine Gd-DTPA, Schering, Germany)를 주사한 후 식염수 20cc를 추가 주입하고 1분, 2분, 3분, 5분에 걸쳐 연속하여 MRI dynamic study를 table 1과 같은 검사 조건(pulse sequence)으로 시행하였다.

유방 MRI 검사 후 영상 처리는 워크스테이션을 사용하여 감산기법으로 화소값 대 신호강도 곡선을 ROI(region of interest) 데이터를 분석하여 시간에 따른 병소의 조영증강의 양, 패턴, 속도를 측정하여 양성종양과 악성종양으로 구분해 비교하였다.

(2) 인공보형물 손상인 경우

인공보형물을 삽입한 환자의 경우 파라핀(paraffin)이나 실리콘(silicon) 삽입물의 손상을 진단하기 위해서 MRI 기법 중 물성분 소거법(water suppression)을 이용한 조영증강 유방 MRI 영상을 얻었다.

(3) 기타 유선 질환인 경우

유선 확장이 의심되는 18명을 대상으로 Single Shot Fast Spin Echo(SSFSE)기법을(table 2) 이용하여 MRI 데이터를 받고, MIP(maximum intensity projection) 재구성법으로 유방 MRI 영상을 구성하여 screen film mammography와 비교하였다.

Table 1. MRI dynamic pulse sequence parameter

Plane	TR (ms)	TE (ms)	FOV (cm)	Th/Sp (mm)	Matrix	NEX	Time (sec)
Sag	75	3.3	21	5/1	256×128	2	22

Table 2. SSFSE pulse sequence parameter

Plane	TR (ms)	TE (ms)	Flip	FOV	Th/Sp (mm)	Matrix	NEX	Time (sec)
Sag	64000	186	90	17	2/0	256×192	0.5	65

III. 결 과

조영증강 유방 MRI 검사를 시행한 40명의 환자 중 '악성종양' 15명(37.5%), '양성종양' 10명(25%), '인공보형물 손상' 9명(22.5%), 기타 6명(15%) 등으로 나타났다. 실험 결과 유방 MRI의 진단에 있어서는 정상 조직의 조영증강 패턴을 잘 알아야 했으며, 정상적인 유두 주변과 후방 유방운 부분, 피부, 정상 유방 조직 등도 조영증강을 보여 세심한 주의가 필요하다³⁾.

1) 유방암인 경우

유방암의 조영증강 패턴은 크게 3가지로 나누어 그림 2-A와 같이 조영제 주입 후 1분에 급속 증강 패턴을 보인 후 5분까지 지속적으로 증가되는 '지속 증강 패턴'(8명), 그림 2-B와 같이 1분까지 증가 후 변화가 없는 '안정 증강 패턴'(6명), 그림 2-C와 같이 1분까지 증가 후 빠져 나가는 '세척 증강 패턴'(15명), 복합적으로 나타나는 환자 6명 등으로 나타났다(그림 2).

유방 악성종양의 조영증강의 시간에 따른 패턴은 양성 질환과 유사한 부분이 있으나 종양이 '원형 조영 증강'되는 모양과 특히 '세척 증강 패턴'을 보이는 것은 유방암의 특징적인 소견이었으며, 반면 '원심 조영 증강'은 양성 질환의 특징이었다. 그 외에 '비균질 조영 증강'과 조영된 종양의 모양이 뾰족하고 불규칙할 때 역시 악성종양 진단의 중요한 실마리가 되는 것으로 판명되었다.

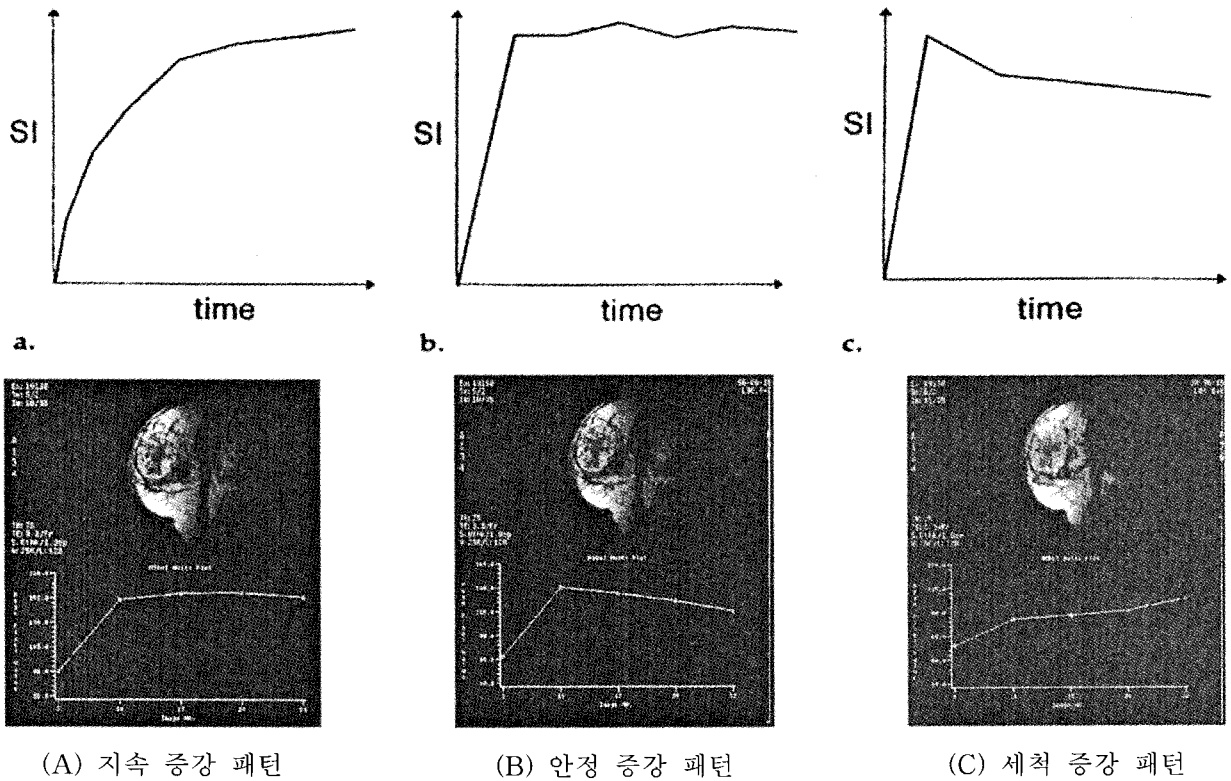


그림 2. MRI dynamic study의 조영제 주입 후 시간에 따른 조영 패턴

Table 3. MRI 검사기법별 신호강도 비교

MRI 검사기법	실리콘	지방	물
T2 강조FSE(fast spin echo)	고신호	중간신호	최고신호
물 성분 억제기법 이용한 FSE	고신호	중간신호	저신호

2) 인공보형물 손상인 경우

유방 확대술을 시행한 환자의 '인공보형물 손상'을 확인하기 위하여 시행된 물성분 소거법(water suppression)에서는 파라핀이나 실리콘의 손상을 물 성분 신호를 억제하므로써 정상 조직과의 보형물의 손상 유·무를 보다 잘 구분할 수 있었다. 인공 보형물을 삽입한 12명의 환자 중 9명에서 screen film mammography나 초음파 검사보다 비교적 병변이 잘 관찰되는 것을 볼 수 있었다. 각각의 검사기법에 따른 신호강도는 table 3과 같이 나타났다.

3) 기타 유선 질환인 경우

기존의 screen film mammography의 경우 침습

적이며 환자에게 고통이 따르는 단점을 가지고 있으나, MRI 유선조영술의 경우 그림 3과 같이 짧은 시간 내에 조영제 사용 없이 영상 획득이 가능하여 앞으로 많은 임상 진단에 이용될 전망이다

IV. 고찰 및 결론

아직까지 유방 MRI는 미세 석회화의 발견이 어렵고^{1,4)}, MRI dynamic study에서 조영증강 커브를 고려하더라도 양성과 악성 병변 소견의 겹침이 많으며^{5,6)}, 고비용이라는 단점을 가지고 있지만, 다방면 촬영상을 볼 수 있고 여러 병소 뿐만 아니라

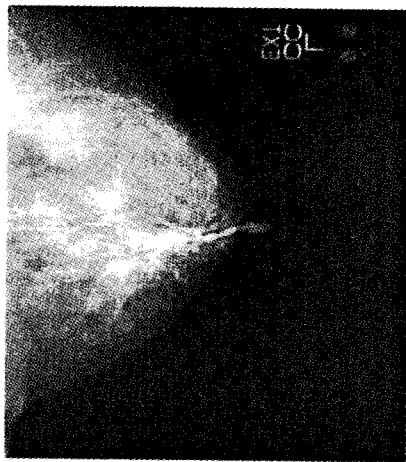


그림 3. 동일한 환자의 screen film mammography와 MRI 유선조영술의 비교

screen film mammography에서 잘 볼 수 없는 흉벽 부위를 함께 볼 수 있었으며, 수술과 방사선 치료 후의 유방의 평가에도 좋은 결과를 보였다. 또한 유방확대술을 시행한 환자의 인공보형물 손상의 진단에도 큰 역할을 하고 있다¹⁾. 이외에도 다른 검사 방법으로 애매한 결과가 나왔을 때나 환자가 생검을 거부할 때 등에도 진단을 위하여 사용될 수 있었으며, MRI 고속영상법의 개발 등으로 기존의 유선조영술을 머지않아 MRI 유선조영술이 대체할 수 있을 것이다. 그리고 화학요법에 대한 종양의 반응을 평가하는 데에 조영증강을 이용한 유방 MRI 검사가 기타 유방검사법에 비하여 더 정확하다는 연구들이 발표되고 있다⁶⁾. 아직까지 검사 방법이 연구자마다 다르고 장비의 종류, 소프트웨어의 차이 등에 의하여 세계적으로 인정된 공통적인 방법이 없지만, 유방암의 증가 추세와 함께 유방암의 조기 발견에 대한 국민적 관심이 높아짐에 따라 유방 MRI의 임상 적용이 활발해질 것이다.

참 고 문 헌

1. 문우경 Mammographic screening : A Korean society

of breast imaging guideline 유방방사선과학연구회 연수강좌 1998 ; 2:82-89

2. Harms SE, Flamig DP, Hesley KL et al. MR imaging of the breast with rotation delivery of excitation off resonance: Clinical experience with pathologic correlation. Radiology 1993 ; 187 : 493-501
3. Markus Muller-Schimpfle et al. Menstrual cycle and age: Influence on parenchymal contrast medium enhancement in MR imaging of the breast. Radiology 1997 ; 203 : 145
4. Johannes P. Westerhof et al. MR imaging of mammographically detected clustered microcalcifications: Is there any value? Radiology 1998 ; 207 : 675-681
5. Mussurakis, Peter, Gibbs, et al. Primary breast abnormalities : selective pixel sampling on dynamic gadolinium-enhanced MR Images. Radiology 1998 ; 206 : 465-473
6. Susan G. Orel High-resolution MR imaging for the detection, diagnosis, and staging of breast cancer. Radiographics 1998; 18:903-91