

유관유두종의 유방자기공명영상과 컴퓨터보조진단 소견

조나리아 · 문우경 · 최혜영

¹서울대학교병원 영상의학과

목적: 조직학적으로 확진된 유관유두종의 유방 자기공명영상 (MRI) 소견과 컴퓨터보조진단 소견에 대해 기술하고자 하였다.

대상 및 방법: 2007년 1월부터 2008년 12월까지 유방암 수술 전 유방 MRI를 시행하고 유방암이 진단된 반대쪽 유방의 조영증강되는 병변에 대해 초음파를 시행하고 초음파 유도하 위치결정술 후 절제술을 시행하여 유관유두종으로 확진된 10명 환자(평균 연령 46세, 범위 40-57세)의 10예를 대상으로 하였다. 두 명의 영상의학과 전문의가 유방 MRI 소견과 컴퓨터보조진단 소견을 합의하여 후향적으로 분석하였다. 유방영상보고데이터체계에 따라 형태학적 소견과 역동 조영증강 그래프의 유형을 분석하고, 컴퓨터 보조진단 프로그램은 유실형 (washout), 지속형 (persistent), 고원형 (plateau) 후기 조영증강 유형의 비율을 분석하였다.

결과: 병변의 평균 크기는 1.0 ± 0.7 cm (범위 0.5-2.9 cm) 이었다. 병변의 90% (9/10)는 종괴, 10% (1/10)는 비종괴양 조영증강을 보였다. 종괴의 78% (7/9)는 불규칙형 모양과 변연을 보였으며, 종괴의 44% (4/9)는 균질한 조영증강, 44% (4/9)는 불균질한 조영증강을 보였고, 환상 조영증강을 보이는 경우는 1예 (11%) 였다. 빠른 초기조영증강을 보이는 경우가 60% (6/10)였다. 지연기에 유실형을 보이는 경우가 50% (5/10), 고원형 40% (4/10)였다. 컴퓨터 보조진단 프로그램에서 유실형을 보이는 경우가 60% (6/10)였고, 병변 내 유실형성분을 보이는 체적의 비율은 평균 22% (범위 3-36%)였다. 고원형 성분을 보이는 경우는 90% (9/10)였고 그 체적의 비율은 평균 21% (범위 1-47%)였다. 지속형으로만 보이는 경우는 1예 (1/10)이었다.

결론: 유방암으로 수술 받은 환자의 반대쪽 유방 MRI에서 발견된 유두종의 78% (7/9)는 불규칙형 모양과 변연을 보였으며 90%는 유실형 또는 고원형 역동조영증강 그래프를 보였다.

Index words: Intraductal papilloma, Breast MRI, Computer-aided Diagnosis

서 론

유방의 단독형 관내유두종은 양성 종양으로 대개 혈성 또는 장액성 유즙분비를 유발하며, 크기가 작을 때 증상

이 나타나기 때문에 유방촬영술은 정상이면서 유관조영술에서 늘어난 유관과 내부의 충만결손 소견을 보이거나, 유방촬영술에서 비교적 경계가 좋은 난원형 또는 미세세소엽형 종괴로 보인다 (1).

유즙분비의 평가를 위해 유관조영술에 보조적으로 시행한 MRI에서 유두종은 늘어난 유관내에 난원형, 평활한 변연의 종괴로 매우 강한 조영증강을 보인 보고가 있었다 (2, 3). 최근에 고해상도의 빠른 역동 조영증강 MRI에서 단독형 관내유두종의 소견을 분석한 연구에서 유두종은 3가지 유형을 보였다 (4). 유즙 분비가 있는 환자에서는 유관조영술의 소견과 유사한 작은 관내 종괴

이 논문은 서울대학교병원 일반연구비에 의해 이루어진 것임.
Supported by grant no. 04-2008-105-0 from the SNUH Research Fund.
통신저자 : 문우경
(110-744) 서울시 종로구 연건동 28, 서울대학교병원 영상의학과
Tel. (02)2072-2584, Fax. (02) 743-6385
E-mail: moonwk@radcom.snu.ac.kr

형으로 보였고, 유증분비가 없는 환자에서 발견된 유두종은 불규칙형의 강한 조영증강을 보이는 종괴로서, 전형적인 양성 종괴의 특징 보다는 침상형이나 환형 조영증강을 보이는 악성종양과 유사한 소견을 보였다. 세번째 유형의 유두종은 MRI에서 보이지 않는 유두종이었다.

본 연구는, 유방암으로 수술을 시행하기 직전 수술 범위를 결정하기 위해 시행한 MRI에서 유방암과 반대쪽 유방에서 유방촬영술에서 보이지 않으며 증상을 유발하지 않는, MRI에서 조영증강 되는 병변에 대해 초음파에서 병변을 찾고 위치결정술과 절제를 시행한 환자에서 유두종이 나온 증례의 MRI소견을 기술하고자 했다.

대상 및 방법

2007년 1월부터 2008년 12월까지 1825명의 유방암 환자가 수술 전 양측성 역동조영증강 유방 MRI를 시행하였다. 이 중 52명의 환자에서 유방촬영술에서 보이지 않으면서 증상을 유발하지 않는 병변이 반대쪽 유방에 발견되어 초음파로 병변을 찾고 위치결정술 후 절제술을 시행 받았다. 이 중 23명(44%) 이 악성(12 관상피내암, 11 침윤암) 으로 진단되었으며 29명(56%)은 양성 병변이었다. 이 중 유관유두종으로 확인된 10명 (평균 연령 46세, 범위 40-57세)의 유방 MRI 소견을 후향적으로 분석하였다.

역동조영증강 유방 MRI는 1.5-T MR촬영기(Signa, General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI) 와, 유방전용코일(8-channel HD breast array, General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI)을 이용하여 영상을 얻었다. 축상 위치선정영상을 얻은 후, 지방억제 T2강조 FSE 시상면영상(TR/TE, 5500/85.2; 256×160 matrix; 200×200 FOV; 1.5-mm slice thickness; no gap)을 얻었다. T1 강조 지방억제 3D fast spoiled gradient echo sequence (TR/TE, 6.5/2.5; 320×160 matrix; flip angle: 0 degree; FOV: 200 ×200 mm; 1.5-mm slice thickness; no gap)를 얻고, 0.1 mmol/kg의 Gadobenate dimeglumine (0.1 mmol/kg Multihance; Bracco Imaging, Milan, Italy)을 자동 주입기로 2 ml/sec의 속도로 정맥주사 후 동일한 조건으로 연속적인 4회의 조영증강후 영상을 얻었다. 평균 영상 획득 시간은 72초였다. 90초, 270초, 360초, 510초에 다음 영상 획득을 시작하도록 사이에 지연기를 두었다.

유방MRI영상은 두 명의 영상의학과 전문의가 유방영상보고데이터체계에 따라 형태학적 소견과 역동 조영증

강 그래프의 유형을 분석하였다. 병변의 종류는 종괴(mass), 비종괴양 조영증강(non-mass-like enhancement), 초점(focus)으로 분류하고, 종괴에 대해서는 모양과 변연, 비종괴양 조영증강에 대해서는 분포를 평가하며, 조영증강 그래프의 분석 (조기 조영증강, 지연 증강)은 역동조영증강 영상을 눈으로 판단하거나 병변 내 작은 관심영역에 신호강도를 추적함으로써 시간-신호강도 그래프를 만들어 분석하였다. 조기조영증강은 역동 영상 획득 그래프의 첫 1-2분 동안의 기울기에 따라 느림, 중간, 또는 빠름으로 구분하고, 지연기의 신호강도의 변화에 따라 유실형(washout), 고원형(plateau), 지속형(persistent) 으로 분류하였다. 또한, 유방MRI영상을 상용화된 컴퓨터 보조진단 프로그램 (CADstream, version 4.1.2, Confirma, Inc., Kirkland, WA)의 워크스테이션으로 전송하여 유실형 (washout), 지속형 (persistent), 고원형(plateau) 지연기 조영증강 유형의 비율을 분석하였다. 조영증강의 역치는 50%이상의 조영증강으로 설정하였다.

결 과

MR 영상 소견은 Table1에 있다. 병변의 평균 크기는 1.0 ± 0.7 cm (범위 0.5-2.9 cm) 였다. 병변의 90%

Table 1. MRI Findings of Intraductal Papilloma

	No. of Lesions (n = 10)
Mean Lesion size	1.0 ± 0.7 cm (range 0.5-2.9 cm)
Lesion Type	
Mass	9 (90)
Non-mass-like enhancement	1 (10)
Shape (n=9)	
Round	1 (11)
Oval	1 (11)
Irregular	7 (78)
Margin (n=9)	
Smooth	2 (22)
Irregular	7 (78)
Mass enhancement (n=9)	
Homogeneous	4 (44)
Heterogeneous	4 (44)
Rim-enhancement	1 (11)
Initial rise	
Medium	4 (40)
Rapid	6 (60)
Delayed phase	
Persistent	1 (10)
Plateau	4 (40)
Washout	5 (50)

(9/10)는 종괴, 10% (1/10)는 비종괴양 조영증강을 보였다. 종괴의 78% (7/9)는 불규칙형 모양과 변연을 보였으며, 종괴의 44% (4/9)는 균질한 조영증강, 44% (4/9)는 불균질한 조영증강을 보였고, 환상 조영증강을 보이는 경우는 1예 (11%)였다 (Fig. 1). 빠른 초기조영증강을 보이는 경우가 60% (6/10)였다. 지연기에 유실형을 보이는 경우가 50% (5/10), 고원형 40% (4/10)였다. 컴퓨터 보조진단 프로그램에서 유실형을 보이는 경우가 60% (6/10)였고, 병변 내 유실형성분을 보이는 체적의 비율은 평균 22% (범위 3-36%)였다.

고 찰

본 연구에서 종괴로 보였던 9개의 유관유두종 중 78% (7/9)의 병변은 불규칙형 모양과 변연을 보였으며, 44% (4/9)는 균질한 조영증강, 44% (4/9)는 불균질한 조영증강을 보였고, 환상 조영증강을 보이는 경우가 1예 (11%) 있었다. 유방 MRI에서 양성과 악성의 감별 진단에 이용되는 기준은 형태학적 기준과 역동학적 기준이 있다 (5). 형태학적 기준 중 불규칙형 모양이나 변연, 불균질한 조영증강이나 환상 조영증강은 침윤성 유방암의 전형적인 소견이다. 또한 역동학적 기준에 의하면 전형적인 침윤암은 빠르고 강한 초기 조영증강과 유실형 (washout) 지연기 그래프를 보인다.

15예의 유관유두종의 MRI소견에 관한 보고에 의하면 증상이 없었던 7예의 유관유두종은 불규칙형 모양과 환상 조영증강 (n=3), 침상형 변연 (n=3)을 보였고 유두 분비를 동반한 4예의 유관유두종은 작고 평활한 변연의

관내 종괴로 보여 본 연구와 비슷한 결과를 보였다 (4). 유두종의 MRI 소견에 관한 초기의 보고들은 혈성 유두 분비 때문에 검사를 시행한 사람들의 MRI 소견이었고 작은 유관내 종괴로서 강한 조영증강을 보였다 (2, 3). 흥미로운 소견은 무증상인 여성에서 우연히 발견된 유두종은 불규칙형 변연이나 환상 조영증강, 또는 침상형 변연과 같은 악성을 시사하는 형태학적 소견과 빠른 조영증강이나 고원형 또는 유실형 지연기 역동그래프를 보였다 (4). 본 연구에 포함된 증례도 모두 유방암으로 진단된 후 유방암 수술을 받기 위해 수술 전 시행한 MRI에서 우연히 반대쪽 유방에서 발견된 병변이기 때문에 악성이 의심스러운 소견을 보인 증례만 포함되었던 것으로 생각된다. 즉, 무증상인 여성에서 발견된 유두종이 더 악성 가능성이 높은 소견을 보이는 이유는 증상이 있는 여성에서는 악성 가능성이 낮은 소견을 보이더라도 조직검사를 쉽게 시행하게 되고, 무증상인 여성에서 악성 가능성이 낮은 소견을 보인 유두종은 조직검사를 시행하지 않은 채 유방 내에 남아있는 선택 편견 때문인 것으로 생각된다.

유방암으로 진단받은 여성에서 같은 쪽 혹은 반대쪽 유방에 두 번째 암이 발견될 확률은 일반 여성 보다 약 5배 더 높다. 반대쪽 유방에 예상하지 못했던 유방암을 발견할 확률은 3-9%로 보고되고 있다 (6-8). 유방 MRI는 유방촬영술이나 초음파보다 더 많은 암을 발견할 수 있으나 수술 전 유방 MRI의 위양성률은 9-78%로 매우 다양하고 높다 (9-11). 새로 진단된 유방암 환자에서 반대쪽 유방의 암 발생 위험도가 상대적으로 높다는 사실이 널리 알려져 있고 유방 MRI는 민감도가 높은 검사법이

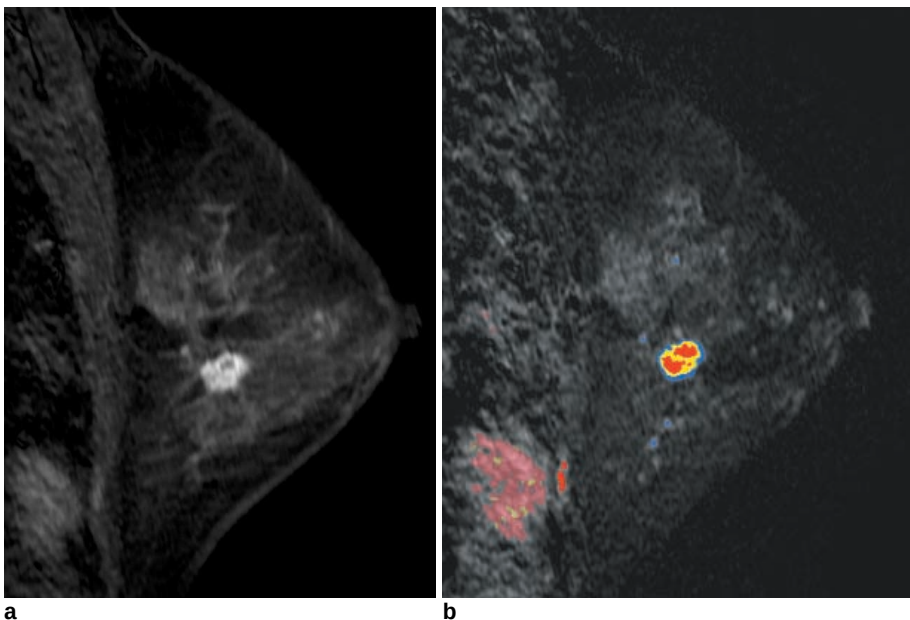


Fig. 1. 46-year-old woman who had a breast cancer in the right breast (not seen) and a 1.3cm papilloma in the left breast. (a) Post-contrast T1 weighted - 3D SPGR image shows an irregular mass with an irregular margin and internal heterogeneous enhancement. (b) Computer-aided evaluation program shows an irregular mass with internal washout (red), plateau (yellow), and persistent (blue) enhancing components. The proportion of the washout component was 25%, plateau component was 31%, and persistent enhancing component was 44%.

기 때문에 위음성 조직검사 (조직 검사 결과 양성병변이 나오는 경우)를 유발할 가능성이 높다. 본원에서 2년 동안 유방암으로 수술 받은 환자에서 시행한 수술 전 양측 MRI검사에서 반대쪽에 예상하지 못한 악성의심 소견을 보인 병변으로 절제술을 시행한 환자 52명 중 29명이 양성 병변으로 확인되었고 이중 34%에 해당하는 10개의 병변이 유관유두종 이었다. 따라서, 유관유두종의 MRI 소견을 분석한다면 유방암 환자의 반대쪽 유방에서 MRI에서 새롭게 발견된 병변으로 인한 위음성 조직검사를 줄일 수 있으리라 기대하였다. 그러나, 대부분의 병변은 불규칙형 모양과 변연을 보여 유방암과 구분이 어려웠다.

특히, 역동조영증강 MRI에서 중앙 전체 면적 중 픽셀당 조영증강 양상을 색 부호화 과정을 통해 정확하게 판단할 수 있게 돕는 컴퓨터 보조진단 프로그램에서 유관유두종은 유실형이나 고원형 성분을 보이는 경우가 90%였고, 병변 내 유실형성분을 보이는 체적의 비율이 22% (범위 3-36%), 고원형은 평균 21% (범위 1-47%)로 유방암과 구분이 어려웠다.

결론적으로, 유방암으로 수술 받은 환자의 반대쪽 유방 MRI에서 발견된 종괴형 유두종의 78% (7/9)는 불규칙형 모양과 변연을, 90%는 유실형 또는 고원형 역동조영증강 그래프를 보여 유방암과 영상 소견으로 감별이 어려우므로 조직검사가 필요한 병변 이었다.

참 고 문 헌

1. Woods ER, Helvie MA, Ikeda DM, et al. Solitary breast papilloma: comparison of mammographic, galactographic, and pathologic

- findings. *AJR Am J Roentgenol* 1992;159:487-491
2. Rovno HD, Siegelman ES, Reynolds C, Orel SG, Schnall MD. Solitary intraductal papilloma: findings at MR imaging and MR galactography. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:151-155
3. Orel SG, Schnall MD, Li Volsi VA, et al. Suspicious breast lesions: MR imaging with radiologic-pathologic correlation. *Radiology* 1994;190:484-493
4. Daniel BL, Gardner RW, Birdwell RL, Nowels KW, Johnson D. Magnetic resonance imaging of intraductal papilloma of the breast. *Magn Reson Imaging* 2003;21:887-892
5. Kuhl CK. Concepts for differential diagnosis in breast MR imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2006;14:305-328
6. Lehman CD, Blume JD, Thickman D, et al. Added cancer yield of MRI in screening the contralateral breast of women recently diagnosed with breast cancer: results from the International Breast Magnetic Resonance Consortium (IBMC) trial. *J Surg Oncol* 2005;92:9-15
7. Lehman CD, Gatsonis C, Kuhl CK, et al. MRI evaluation of the contralateral breast in women with recently diagnosed breast cancer. *N Engl J Med* 2007;356:1295-1303
8. Liberman L, Morris EA, Kim CM, et al. MR imaging findings in the contralateral breast of women with recently diagnosed breast cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:333-341
9. Berg WA, Gutierrez L, NessAiver MS, et al. Diagnostic accuracy of mammography, clinical examination, US, and MR imaging in preoperative assessment of breast cancer. *Radiology* 2004;233:830-849.
10. Zhang Y, Fukatsu H, Naganawa S, et al. The role of contrast-enhanced MR mammography for determining candidates for breast conservation surgery. *Breast Cancer* 2002;9:231-239
11. Bilimoria KY, Cambic A, Hansen NM, Bethke KP. Evaluating the impact of preoperative breast magnetic resonance imaging on the surgical management of newly diagnosed breast cancers. *Arch Surg* 2007;142:441-445

Breast MRI and Computer-Aided Evaluation Findings of Intraductal Papilloma

Nariya Cho, MD, Woo Kyung Moon, MD, Hye Young Choi, MD

¹Department of Radiology, Seoul National University Hospital

Purpose: The purpose of this study was to describe the findings of intraductal papillomas in the contralateral breast of breast cancer patients on breast MRI and computer-aided evaluation program (CAE).

Materials and Methods: Between January 2007 and December 2008, of the patients with breast cancer who underwent bilateral dynamic contrast enhanced breast MR examinations prior to surgery, 10 patients (mean age 46 years, range 40-57 years) were proved to have an intraductal papilloma in the contralateral breast through US-guided needle localization and excision. Two radiologists retrospectively analyzed the findings of breast MRI and CAE in consensus. Morphology and kinetic features were analyzed according to the Breast Imaging Reporting and Data System. Proportion of delayed enhancing pattern including washout, persistent, plateau components on CAE were analyzed.

Results: Mean lesion size was 1.0 ± 0.7 cm (range 0.5-2.9 cm). Ninety % (9/10) of the lesions were a mass types, non-mass-like enhancement was 10% (1/10). Seventy eight % (7/9) of the masses showed irregular shape and irregular margin, respectively. Forty four% (4/9) of the masses showed homogeneous enhancement and other 44% of the masses showed inhomogeneous enhancement. One lesion showed rim-enhancement. Rapid early enhancement was found in 60% (6/10). On delayed phase, washout pattern was found in 50% (5/10) and plateau pattern was found in 40% (4/10). On CAE, washout component was found in 60% (6/10) and the mean proportion of washout component was 22% (range 3-36%). Plateau component was found in 90% (9/10) and the mean proportion of plateau component was 21% (range 1-47%). One case showed 100% persistent component.

Conclusion: Majority of intraductal papillomas detected in contralateral breast of the breast cancer patients showed irregular shape, irregular margin, and washout or plateau delayed enhancement pattern on breast MRI and CAE.

Index words: Intraductal papilloma, Breast MRI, Computer-aided Diagnosis

Corresponding author: Woo Kyung Moon, M.D.