

Breast MRI in Pregnancy-Associated Breast Cancer

임신과 관련된 유방암에서 자기공명영상

Shin Jung Kim, MD¹, Hyo Soon Lim, MD^{2*}, Jang Mi Baek, MD², Hyun Ju Seon, MD², Suk Hee Heo, MD², Jin Woong Kim, MD², Sang Soo Shin, MD¹, Min Ho Park, MD³¹Department of Radiology, Chonnam National University Hospital, Gwangju, KoreaDepartments of ²Radiology, ³Surgery, Chonnam National University Medical School, Chonnam National University Hwasun Hospital, Hwasun, Korea**Purpose:** The purpose of this study was to evaluate the usefulness of MR imaging and to describe the MR imaging findings of pregnancy-associated breast cancer.**Materials and Methods:** From 2006 to 2013, MR images of 23 patients with pregnancy-associated breast cancer were retrospectively evaluated. MR images were reviewed to evaluate lesion detection and imaging findings of pregnancy-associated breast cancer. MR images were analyzed by using the Breast Imaging Reporting and Data System and an additional MR-detected lesion with no mammographic or sonographic abnormality was determined.**Results:** MR imaging depicted breast cancer in all patients, even in marked background parenchymal enhancement. Pregnancy-associated breast cancer was seen as a mass in 20 patients and as non-mass enhancement with segmental distribution in 3 patients. The most common features of the masses were irregular shape (85%), non-circumscribed margin (85%), and heterogeneous enhancement (60%). An additional site of cancer was detected with MR imaging in 5 patients (21.7%) and the type of surgery was changed.**Conclusion:** Pregnancy-associated breast cancer was usually seen as an irregular mass with heterogeneous enhancement on MR images. Although these findings were not specific, MR imaging was useful in evaluating the disease extent of pregnancy-associated breast cancer.

Index terms

Breast Neoplasm
Pregnancy Complications, Neoplastic
Lactation
Magnetic Resonance Imaging

Received April 30, 2016

Revised June 24, 2016

Accepted July 22, 2016

*Corresponding author: Hyo Soon Lim, MD

Department of Radiology, Chonnam National University Medical School, Chonnam National University Hwasun Hospital, 322 Seoyang-ro, Hwasun 58128, Korea.
Tel. 82-61-379-7112 Fax. 82-61-379-7133
E-mail: nicolas-hs@hanmail.netThis is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

임신과 관련된 유방암은 임신한 사람의 1/3000에서 1/10000에서 발생한다고 보고되고 있다(1). 임신과 관련된 유방암은 임신기간 중에 발생한 암 중 가장 흔하며(2, 3), 임신기간 동안 암과 관련된 사망의 가장 큰 원인이다(4, 5). 요즘 출산을 연기하는 경우가 늘어남에 따라 임신과 관련된 유방암의 발병률 역시 증가하고 있다(6).

임신과 관련된 유방암은 호르몬에 의한 유방 조직의 해부학적 및 생리학적인 변화로 인해 영상의학적 진단이 어렵거나 늦어질 수 있고, 임신과 관련된 유방암에 대한 인식 부족으로 영상 검사나 조직 검사를 늦게 하여 비슷한 연령대의 임신과 관련되지 않은 유방암에 비해 크기가 더 커지거나 진행된 암으로 발견될 수 있다(7).

지금까지 임신과 관련된 유방암의 영상 소견은 주로 유방촬영술과 초음파 소견이며, 임신과 관련되지 않은 유방암의 영상 소견과 비슷하다고 알려져 있다. 이에 비하여 임신과 관련된 유방암의 자기공명영상 소견은 많이 보고되지 않았으며, 그 대상자 수도 적다. 따라서 이 연구에서는 임신과 관련된 유방암의 자기공명영상 소견을 알아보고, 임신과 관련된 유방암에서 자기공명영상의 유용성을 알아보려고 하였다.

대상과 방법

본 연구는 후향적 연구로 임상시험 심사위원회(Institutional Review Board)의 승인을 얻었으며, 동의서는 면제되었다.

2006년 1월부터 2013년 12월까지 조직학적으로 유방암이 진단된 환자들 중 임신기간 동안 발견되거나 출산 후 12개월 내에

발견된 유방암을 임신과 관련된 유방암으로 정의하였고, 총 30명(28~41세, 평균 33.1세)이 진단되었다. 이 중 유방 자기공명영상을 하지 않고 수술한 경우(4명), 신보조 항암화학요법(neoadjuvant chemotherapy)을 하고 유방 자기공명영상을 한 경우(2명), 절제 생검 후 자기공명영상을 한 경우(1명)를 제외한 23명(28~40세, 평균 33세)을 대상으로 하였다. 유방 초음파와 유도하 총 조직 검사로 유방암으로 진단받은 후 유방 자기공명영상을 촬영하였다. 임신기간 중 진단된 경우가 12예, 출산 후 진단된 경우가 11예였다. 임신기간 중 진단된 환자 중 7예는 임신 초기(first trimester)에 진단되어(5~12주) 인공유산 후에 자기공명영상을 하였고, 5예는 임신 후기(third trimester)에 진단되어(29~38주) 유도 분만 후에 자기공명영상 촬영을 하였다. 출산 후 진단된 환자 11예 중 8예는 수유 중이었다. 내원시 증상으로는 만져지는 종괴가 21명(91.3%)으로 가장 많았고, 만져지는 액와부 종괴와 유방 통증이 각각 1명씩(4.3%) 있었다.

14명의 환자에서 유방촬영술을 하였고, 미국 영상전문의학회에서 출간한 유방영상보고데이터체계(Breast Imaging Reporting and Data System; 이하 BI-RADS)에 따라 병변을 종괴, 미세석회화를 동반한 종괴, 미세석회화, 비대칭, 병변이 보이지 않는 경우로 구분하였다(8). 임신과 관련된 유방암 환자 모두에서 유방 초음파를 하였고, 종괴의 모양, 종괴의 경계, 방향성, 에코 유형, 후방 에코 소견, 그리고 석회화 유무에 대해서 유방영상보고데이터체계(BI-RADS)를 기준으로 알아보았다(9).

유방 자기공명영상 촬영은 3.0-T 자기공명영상 촬영기(TrioTim; Siemens, Erlangen, Germany)와 유방 전용코일을 이용하여 양측 유방의 영상을 얻었으며, 모든 환자들은 엎드린 자세로 촬영하였다. 지방 억제 후 T2 강조 축상면 영상[repetition time (이하 TR)/echo time (이하 TE), 5200/79; echo-train length, 21; section thickness, 4 mm; (field of view, 이하 FOV), 320 × 320 mm; matrix size, 384 × 288; gap, 4.8 mm; acquisition, 1]과 지방 억제 후 T1 강조 시상면 영상(TR/TE, 500/12; echo-train length, 3; section thickness, 4 mm; FOV, 180 × 180 mm; matrix size, 320 × 224; gap, 1 mm; acquisition, 1)을 얻었다. 역동적 조영증강 자기공명영상을 얻기 위하여 T1 강조 영상을 조영증강 전과 조영제(gadodiamide (Omniscan; GE Healthcare, Princeton, NJ, USA) or gadoterate meglumine (Dotarem; Guerbet, Aulnay Sous Bois, France) 0.1 mmol/kg을 자동 주입기로 7~10초 내에 정맥 주사한 후 동일한 조건으로 연속적인 5회로 40초 간격으로 조영증강 후 영상을 얻었다. T1 강조 조영증강영상의 촬영 조건은 다음과 같았다 (TR/TE, 4.3/1.6; echo-train length, 1; flip angle, 10°; section thickness, 2 mm; FOV, 320 × 320 mm; matrix size, 448 ×

246; gap, 1 mm; acquisition, 1). 이후 후처리 영상으로 감산영상(subtraction images; 조영증강 후 영상-조영증강 전 영상)을 얻었으며 관심영역에 대한 시간-조영증강 곡선을 만들었다.

유방 자기공명영상을 유방영상보고데이터체계(BI-RADS)에 따라 분석하였다(10). 유방 섬유유선조직(fibroglandular tissue; 이하 FGT)을 지방형(almost entirely fatty), 산재형(scattered FGT), 중등도 치밀형(heterogeneous FGT)과 고등도 치밀형(extreme FGT)으로 분류하였다. 유방 배경 실질 조영증강 정도는 유방암을 진단받지 않은 반대쪽 유방의 배경 실질 조영증강 정도에 대하여 첫 번째 조영증강 후 감산영상과 최대 강도 투사 영상(maximal intensity projection)을 기준으로 눈으로 최소 조영증강, 경한 조영증강, 중간 조영증강, 그리고 현저한 조영증강으로 분류하였다. 병변은 종괴와 비종괴 조영증강으로 나누었다. 병변이 종괴로 보인 경우는 종괴의 모양(원형, 난원형, 불규칙), 종괴의 경계(국한성, 불규칙, 침상형), 종괴의 조영증강 양상(균질, 비균질, 테두리)을 조영제 주입 후 첫 번째 영상을 이용하여 알아보았다. 병변의 신호강도는 병변을 둘러싸고 있는 섬유유선조직의 신호강도를 기준으로 분석하였다. 병변이 비종괴 조영증강으로 보인 경우는 분포(국소, 선상, 구역성, 지역성, 유방 전체)와 조영증강 양상(균질, 비균질, 덩어리형, 군집성 환형)을 알아보았다. 시간-조영증강 곡선을 분석하여 지연영상으로 갈수록 점차 신호강도가 증가하는 경우를 지속형(persistent), 정점을 이루고 유지되는 경우를 평탄형(plateau), 정점 이후 신호강도가 감소하는 경우를 소실형(washout)으로 분류하였다. 유방촬영술이나 초음파에서 보이지 않았던 악성 병변이 자기공명영상에서 추가로 발견되는지 평가하였으며, Liberman 등(11)의 연구에 따라 자기공명영상에서 유방촬영술이나 유방 초음파에서 발견되었던 병변의 크기와 4 cm 이상의 차이를 보이는 경우, 다른 사분면에 병변이 발견되거나, 같은 사분면에 병변이 추가로 보이고 정상조직 약 1 cm를 사이에 두고 있는 경우로 정의하였다. 추가로 발견된 악성이 의심되는 병변에 대한 확진은 이차 확인 유방 초음파(second look ultrasound)를 하여 병변이 확인되는 경우 초음파 유도하 조직 검사를 시행하였고, 병변을 확인할 수 없었던 경우 수술을 통해 확인하였다. 또한 자기공명영상에서 부종, 유두 변화, 피부 변화, 림프절 종대 여부에 대해서도 알아보았다.

결과

조직학적 유형은 침윤성 관상피암 18예(78.3%), 관상피내암 2예(8.7%), 수질암(medullary carcinoma) 2예(8.7%), 화생성암(metaplastic carcinoma) 1예(4.3%)였다. 에스트로겐 수용체

(estrogen receptor), 프로게스테론 수용체(progesteron receptor), human epidermal growth factor receptor-2는 각각 11예, 7예, 6예에서 양성을 보였다. 삼중음성 유방암은 8예(34.8%)였다(Table 1).

14명의 환자에서 유방촬영술을 시행하였다. 종괴가 8예(57.1%)로 가장 많았고, 이 중 2예는 미세석회화가 동반되었다. 미세석회화로만 보이는 경우는 3예(21.4%)였고, 비대칭은 2예(14.3%)였다. 유방촬영술에서 병변이 보이지 않은 경우가 1예였다.

모든 환자에서 유방 초음파를 시행하였으며, 23예 모두에서 종괴의 형태로 보였다. 종괴는 불규칙한 모양이 20예(87.0%)였고, 모두 비국한성 경계를 보였다(Table 2).

23명의 유방 자기공명영상에서 유방 섬유유선조직은 중등도

또는 고등도 치밀형인 경우가 22예(95.6%)였다. 1예(4.4%)에서 섬유유선조직이 산재형을 보였고, 분만 후 7개월에 유방암으로 진단된 환자로 수유는 시행하지 않고 있었다. 유방 배경 실질 조영증강이 현저한 조영증강이거나 중간 조영증강인 경우가 17예(73.9%)로 많았지만 모든 예에서 유방암 병변을 발견할 수 있었다(Table 3). 임신과 관련된 유방암의 자기공명영상 소견은 다음과 같았다(Table 4). 20예(87%)에서 종괴의 소견으로 보였으며, 종괴의 가장 흔한 자기공명영상 소견은 불규칙한 모양(85%), 비국한성 경계(85%), 비균질 조영증강(60%), T2 강조

Table 1. Histopathologic Characteristics

Characteristics	Number of Lesions (n = 23)	%
Histologic type		
Invasive carcinoma NST	18	78.3
DCIS	2	8.7
Medullary carcinoma	2	8.7
Metaplastic carcinoma	1	4.3
Pathological tumor size [†]		
Tis	1	4.3
T1	11	47.8
T2	8	34.8
T3	1	4.3
Pathological nodal status [†]		
Positive	9	39.1
Negative	12	52.2
ER status*		
Positive	11	47.8
Negative	11	47.8
PR status*		
Positive	7	30.4
Negative	15	65.2
HER-2 status*		
Positive	6	26.1
Negative	16	69.6
Molecular subtype*		
Luminal A	8	34.8
Luminal B	3	13.0
HER-2	3	13.0
Triple-negative	8	34.8

*Data available for 22 cases.

[†]Data available for 21cases.

DCIS = ductal carcinoma *in situ*, ER = estrogen receptor, HER-2 = human epidermal growth factor receptor-2, NST = no special type, PR = progesterone receptor

Table 2. Sonographic Findings of Pregnancy-Associated Breast Cancer

Findings	Number of Lesions (n = 23)	%
Shape		
Oval/round	3	13.0
Irregular	20	87.0
Margin		
Circumscribed	0	
Not circumscribed	23	
Microlobulated	12	52.2
Indistinct	5	21.7
Angular	5	21.7
Spiculated	1	4.4
Orientation		
Parallel	19	82.6
Not parallel	4	17.4
Echo pattern		
Hypoechoic	15	65.2
Heterogeneous	5	21.7
Complex cystic and solid	3	13.1
Posterior features		
No posterior features	13	56.5
Enhancement	9	39.1
Shadowing	1	4.4
Calcification		
Present	9	39.1

Table 3. Breast Parenchymal Features on MRI

Features	Number of Lesions (n = 23)	%
Amount of FGT		
Almost entirely fat	0	0
Scattered	1	4.4
Heterogeneous	7	30.4
Extreme	15	65.2
BPE		
Minimal	2	8.7
Mild	4	17.4
Moderate	4	17.4
Marked	13	56.5

BPE = background parenchymal enhancement, FGT = fibroglandular tissue

Table 4. MR Imaging Findings of Pregnancy-Associated Breast Cancer

Findings	Number of Lesions (n = 23)	%
Mass	20	87.0
Shape		
Oval/round	3	15.0
Irregular	17	85.0
Margin		
Circumscribed	3	15.0
Not circumscribed	17	85.0
Internal enhancement		
Homogeneous	2	10.0
Heterogeneous	12	60.0
Rim	6	30.0
Non-mass enhancement	3	13.0
Kinetic curve*		
Initial phase		
Fast	22	100
Delayed phase		
Persistent	0	0
Plateau	6	27.3
Washout	16	72.7

*Kinetic curve data available for 22 cases.

영상에서 등신호 강도(55%)였다. 비종괴 조영증강을 보인 경우는 3예(13.0%)였으며, 모두 구역성 분포와 비균질 조영증강을 보였다. 시간-조영증강 곡선은 22예에서 얻었으며, 지연영상에서 모두 소실형(16예, 72.7%)이거나 평탄형(6예, 27.3%)이었다. 유방촬영술이나 초음파에 비교하여 자기공명영상에서 추가로 병변이 발견된 경우는 5예(21.7%)였다. 같은 사분면에 정상조직 1 cm 이상을 사이에 두고 추가 종괴가 발견된 경우가 3예였고, 이차 확인 유방 초음파(second look ultrasound)를 하여 저에 코성 종괴를 발견하였고 초음파 유도하 조직 검사를 통해 침윤성 관상피암으로 확인되었다. 수술은 소괴 절제술(lumpectomy)을 계획하였다가 추가 발견된 유방암 병변과 인덱스 암(index cancer)을 함께 포함하여 넓게 절제하는 유방보존술을 하였다. 2예에서 4.0 cm 이상의 구역성 분포를 보이는 비종괴 조영증강이 추가로 보였으며(Fig. 1), 유방보존술에서 유방전절제술로 변경되어 수술하였고, 병리조직 검사에서 비종괴 조영증강 부위는 관상피내암으로 확인되었다. 액와부 림프절 종대가 14예(61%)에서 있었으며 유두 침범이 1예에서 관찰되었다.

고찰

전체 유방암 환자에서 임신과 관련된 유방암이 차지하는 비율은 0.2~3.8%로 드물게 보고된다(12). 하지만 40세 이하의 여성에서 새롭게 진단된 유방암에서는 임신과 관련된 유방암이

약 10%를 차지하며 앞으로 더욱 증가할 것으로 예상이 된다(13).

임신기와 수유 기간 동안 만져지는 유방 종괴가 있을 때 가장 먼저 시행하는 영상 검사는 초음파이다. 이는 유방촬영술에 비해 전리 방사선의 위험이 없고 비교적 쉽게 접근할 수 있기 때문이며, 초음파에서 임신과 관련된 유방암은 100%에서 발견되었다고 보고되고 있다(14, 15). 가장 흔한 소견으로는 불규칙한 모양, 불규칙한 경계, 그리고 저에코를 보이는 종괴이고, 후방 음향 증강과 낭성 부분을 포함하는 경우가 많다고 보고되고 있다(14). 우리 연구에서도 가장 흔한 초음파 소견은 불규칙한 모양, 비국한성(not circumscribed) 경계를 보이는 저에코 종괴였으며, 이러한 소견은 임신과 관련이 없는 젊은 환자의 유방암 소견과도 비슷하다고 보고되고 있다(16). 유방촬영술은 임신기간이나 수유 기간 동안 흔히 시행하는 검사는 아니다. 환자들은 전리 방사선의 위험성에 대한 걱정으로 유방촬영술을 시행하는 것을 꺼려하지만 일반적으로 임신기간이나 수유 기간 동안 유방촬영술을 시행하는 것은 안전하다고 알려져 있다. 유방촬영술에서 유방 실질의 밀도가 높지만, 임신과 관련된 유방암 환자의 78~90%에서 유방촬영술에서 병변이 발견되었다고 보고되고 있으며(3, 14, 15), 유방촬영술은 유방 초음파에서 보이지 않는 미세석회화를 발견할 수 있고, 유방암의 범위를 평가하는 데 도움이 되므로 임상진찰이나 초음파 검사 후 임신과 관련된 유방암으로 진단된 환자에서 유방촬영술을 시행하는 것이 유용하다(15).

일반적으로 유방암으로 진단받은 환자에서 유방 자기공명영상 검사는 유방암의 범위를 평가하거나 신보조 항암치료의 효과 판정을 위해 시행한다. 하지만 임신기간 또는 수유 기간 중에 조영증강 자기공명영상 검사를 시행하는 것에 대해서는 안정성이나 유용성이 불분명하다. 미국에서는 가돌리늄을 기반으로 하는 조영제가 미국 식약청에 의해 그룹 C로 분류되기 때문에 조영증강 자기공명영상 검사는 임신기간 동안 추천되지 않는다. 이와 반대로 유럽 비뇨생식기 영상의학학회(European Society of Urogenital Radiology)에서는 가돌리늄을 기반으로 하는 조영제가 기형을 일으킨다는 근거 보고가 부족하기 때문에, 임신기간 동안 안전하다고 지침을 세웠다(17). 임신기간과는 달리 수유 기간 중에 조영증강 자기공명영상을 시행하는 것은 안전하다. 미국영상전문의학회에 따르면 가돌리늄을 기반으로 하는 조영제는 모유로 분비가 되는데, 유아에 의해서 흡수가 되는 양은 정맥 주사된 양의 약 0.0004% 이하로, 이로 인한 부작용이 일어날 가능성은 아주 미비하다고 알려져 있다. 조영증강 자기공명영상 후 모유로 분비되는 조영제를 걱정하는 환자에 대해서는 조영제 주입 24시간 이후에 모유 수유를 시작하면 된다고 권고하고 있다(18).

임신과 관련된 유방암의 자기공명영상 소견에 관한 연구는 매우 드물다. 수유 중인 환자에서 시행한 자기공명영상 소견에 대한 첫 증례 보고에서는 임신기 또는 수유 기간 중에 자기공명영상은 유방 배경 실질 조영증강이 증가하기 때문에 병변이 감춰질 수 있다고 보고했다(19). 이와는 달리, 수유 기간 동안 진단된 5예의 임신과 관련된 유방암 환자에서의 자기공명영상 소견에 대한 연구에서는 수유로 인한 유방 변화에 따라 유방 배경 실질이 조영증강이 되어도 모든 병변이 발견되었다고 보고하고 있다(20).

우리 연구에서도 임신과 관련된 유방암 환자 23명 중 17명(73.9%)에서 자기공명영상에서 유방 배경 실질 조영증강이 높았지만, 모든 환자의 자기공명영상에서 병변을 발견할 수 있었다. 6명의 환자에서 유방 배경 실질 조영증강이 적은 것은 출산 후 1년 이내에 진단이 되어 임신과 관련된 유방암으로 분류되지

만, 수유를 하지 않아서 수유로 인한 생리학적 변화가 없었기 때문이거나 임신 초기에 발견이 되어 임신으로 인한 유방 변화가 없었기 때문으로 판단된다. 모든 병변이 T2 강조 영상에서 저신호 강도를 보였던 Espinosa 등(20)의 연구와는 달리 우리 연구에서는 T2 강조 영상에서 다양한 신호강도를 보였다. 이전 연구는 모두 수유 중인 환자가 대상으로 수유 중에는 유방 실질이 높은 신호강도를 보여 상대적으로 유방암이 낮은 신호강도를 보였으나, 우리 연구에서는 임신 초기이거나 분만 후 수유를 시행하지 않는 환자가 많이 포함되어 이전 연구와 다른 결과를 보인 것으로 판단된다.

영상 검사는 환자의 치료 계획을 결정하는 중요한 정보를 제공한다. 유방암의 조직학적 연구들에 따르면 양쪽 유방에 병변이 발생하는 경우는 약 10%이며(21), 다발성 병변은 14~47%로 보고가 된다(22). 따라서 수술 전 질병의 범위를 평가하기 위해

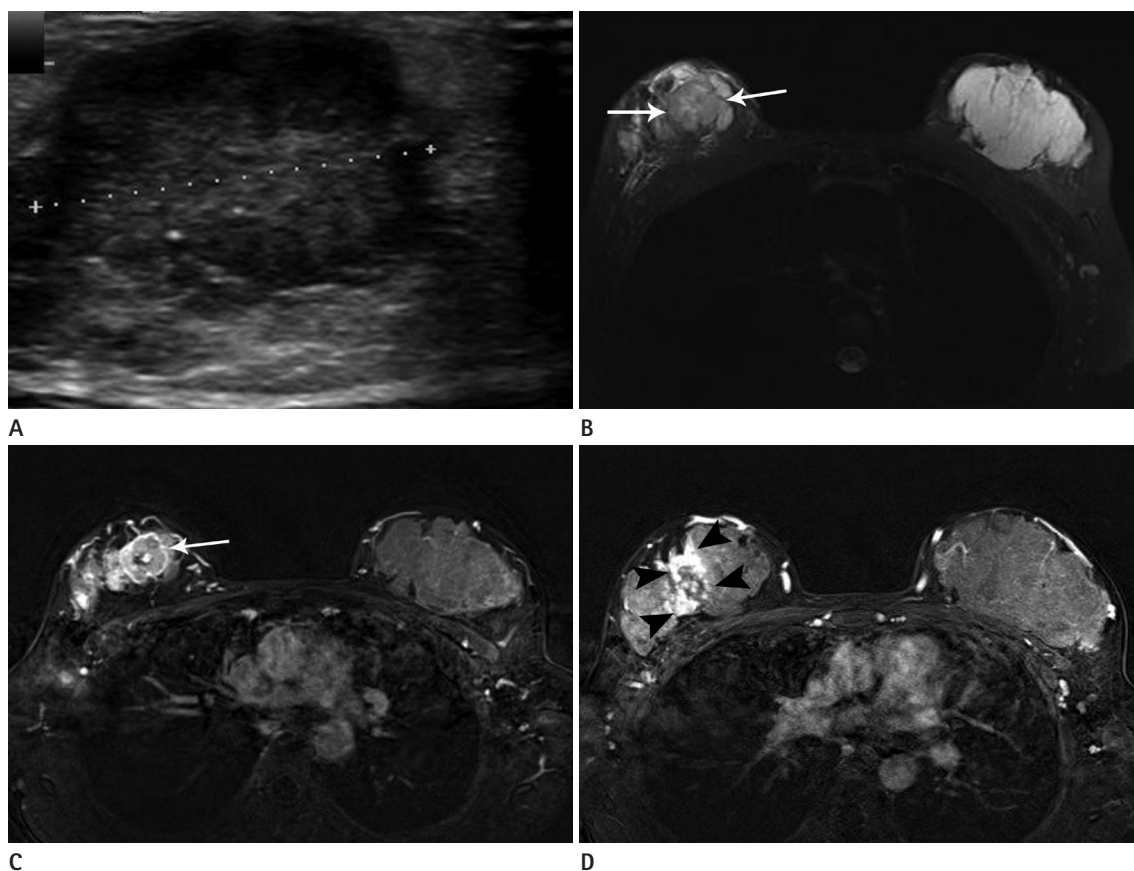


Fig. 1. A 33-year-old lactating woman with invasive carcinoma of no special type in the right breast.

A. Ultrasound image shows an irregular hypoechoic mass in the palpable area of the right breast. An invasive ductal carcinoma was confirmed by an ultrasound-guided core needle biopsy.

B. An axial fat-suppressed T2-weighted fast spin-echo MR image shows a large mass with low signal intensity (arrows). Note the extreme fibroglandular tissue and high signal intensity of the contralateral normal lactating breast.

C, D. An axial contrast-enhanced fat-suppressed subtraction T1-weighted MR image shows a rim-enhancing mass (arrow in **C**) in the upper right breast. In addition, segmental non-mass enhancement is seen in the upper outer right breast (arrowheads in **D**) that extends more than 4.0 cm, which was confirmed to be ductal carcinoma in situ on pathologic examination. Note the marked background parenchymal enhancement of the contralateral breast.

시행하는 자기공명영상 검사는 예측하지 못한 반대편 병변이나 다발성 병변을 발견할 수 있다는 점에서 중요하다. Taylor 등 (23)의 연구에서는 임신과 관련된 유방암 환자 중 1예에서 자기공명영상으로 추가적으로 다발성 병변을 발견하여 치료 계획이 수정되었다고 하였고, 2예는 신보조 항암치료에 대한 평가에 유용하다고 했다. 이 연구에서는 유방촬영술이나 초음파에서 발견하지 못했던 추가적인 악성 병변이 자기공명영상에서 보였던 경우는 21.7%였으며 자기공명영상 후 치료 계획이 변경되었다.

결론적으로, 임신과 관련된 유방암은 유방 배경 실질 조영증강이 현저한 경우에도 유방 자기공명영상에서 발견할 수 있었으며, 불규칙한 모양, 비국한성 경계, 비균질한 조영증강을 보이는 종괴의 소견이거나 비종괴 조영증강으로 보였다. 이러한 소견들은 임신과 관련이 없는 유방암과 비교하여 비특이적인 소견이지만, 자기공명영상은 추가적인 악성 병변을 발견하고 병변의 범위를 평가함에 있어 임신과 관련된 유방암에서도 유용하였다.

REFERENCES

- Anderson JM. Mammary cancers and pregnancy. *Br Med J* 1979;1:1124-1127
- DiFronzo LA, O'Connell TX. Breast cancer in pregnancy and lactation. *Surg Clin North Am* 1996;76:267-278
- Lieberman L, Giess CS, Dershaw DD, Deutch BM, Petrek JA. Imaging of pregnancy-associated breast cancer. *Radiology* 1994;191:245-248
- Gemignani ML, Petrek JA. Pregnancy-associated breast cancer: diagnosis and treatment. *Breast J* 2000;6:68-73
- Hogge JP, De Paredes ES, Magnant CM, Lage J. Imaging and management of breast masses during pregnancy and lactation. *Breast J* 1999;5:272-283
- Andersson TM, Johansson AL, Hsieh CC, Cnattingius S, Lambe M. Increasing incidence of pregnancy-associated breast cancer in Sweden. *Obstet Gynecol* 2009;114:568-572
- Beadle BM, Woodward WA, Middleton LP, Tereffe W, Strom EA, Litton JK, et al. The impact of pregnancy on breast cancer outcomes in women ≤ 35 years. *Cancer* 2009; 115:1174-1184
- Sickles EA, D'Orsi CJ, Bassett LW, Appleton CM, Berg WA, Burnside ES, et al. ACR BI-RADS® mammography. In American College of Radiology. *ACR BI-RADS® atlas: breast imaging reporting and data system*. Reston, VA: American College of Radiology, 2013:13-120
- Mendelson EB, Böhm-Vélez M, Berg WA, Whitman GJ, Feldman MI, Madjar H, et al. ACR BI-RADS® ultrasound. In American College of Radiology. *ACR BI-RADS® atlas: breast imaging reporting and data system*. Reston, VA: American College of Radiology, 2013:35-120
- Morris EA, Comstock C, Lee C, Lehman CD, Ikeda DM, Newstead GM, et al. ACR BI-RADS® magnetic resonance imaging. In American College of Radiology. *ACR BI-RADS® atlas: breast imaging reporting and data system*. Reston, VA: American College of Radiology, 2013:23-124
- Lieberman L, Morris EA, Dershaw DD, Abramson AF, Tan LK. MR imaging of the ipsilateral breast in women with percutaneously proven breast cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:901-910
- Wallack MK, Wolf JA Jr, Bedwinek J, Denes AE, Glasgow G, Kumar B, et al. Gestational carcinoma of the female breast. *Curr Probl Cancer* 1983;7:1-58
- Barnes DM, Newman LA. Pregnancy-associated breast cancer: a literature review. *Surg Clin North Am* 2007;87: 417-430, x
- Ahn BY, Kim HH, Moon WK, Pisano ED, Kim HS, Cha ES, et al. Pregnancy- and lactation-associated breast cancer: mammographic and sonographic findings. *J Ultrasound Med* 2003;22:491-497; quiz 498-499
- Yang WT, Dryden MJ, Gwyn K, Whitman GJ, Theriault R. Imaging of breast cancer diagnosed and treated with chemotherapy during pregnancy. *Radiology* 2006;239:52-60
- Foxcroft LM, Evans EB, Porter AJ. The diagnosis of breast cancer in women younger than 40. *Breast* 2004;13:297-306
- Webb JA, Thomsen HS, Morcos SK; Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). The use of iodinated and gadolinium contrast media during pregnancy and lactation. *Eur Radiol* 2005;15:1234-1240
- American College of Radiology. ACR manual on contrastmedia. Web site. http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PDF/QualitySafety/Resources/Contrast%20Manual/2016_Contrast_Media.pdf/#page=105. Accessed December 22, 2015
- Talele AC, Slanetz PJ, Edmister WB, Yeh ED, Kopans DB. The lactating breast: MRI findings and literature review.

Breast J 2003;9:237-240

20. Espinosa LA, Daniel BL, Vidarsson L, Zakhour M, Ikeda DM, Herfkens RJ. The lactating breast: contrast-enhanced MR imaging of normal tissue and cancer. *Radiology* 2005;237:429-436
21. Lehman CD, Gatsonis C, Kuhl CK, Hendrick RE, Pisano ED, Hanna L, et al. MRI evaluation of the contralateral breast in women with recently diagnosed breast cancer. *N Engl J Med* 2007;356:1295-1303
22. Holland R, Veling SH, Mravunac M, Hendriks JH. Histologic multifocality of Tis, T1-2 breast carcinomas. Implications for clinical trials of breast-conserving surgery. *Cancer* 1985;56:979-990
23. Taylor D, Lazberger J, Ives A, Wylie E, Saunders C. Reducing delay in the diagnosis of pregnancy-associated breast cancer: how imaging can help us. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2011;55:33-42

임신과 관련된 유방암에서 자기공명영상

김신중¹ · 임효순^{2*} · 백장미² · 선현주² · 허숙희² · 김진웅² · 신상수¹ · 박민호³

목적: 임신과 관련된 유방암에서 자기공명영상 소견과 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2006년부터 2013년까지 임신과 관련된 유방암으로 진단되고 자기공명영상을 시행한 23명을 대상으로, 자기공명영상에서 병변의 발견 여부 및 영상 소견을 알아보았다. 자기공명영상은 유방영상보고데이터체계에 따라 분석하였고, 유방촬영술이나 초음파에서 발견되지 않았던 악성 병변이 추가로 보이는 경우를 알아보았다.

결과: 모든 환자에서 병변을 발견할 수 있었고, 유방 배경 실질 조영증강이 현저한 경우에도 가능하였다. 임신과 관련된 유방암은 20예에서 종괴의 소견으로, 3예에서는 구역성 분포를 보이는 비종괴 조영증강으로 보였다. 종괴의 가장 흔한 자기공명영상 소견은 불규칙한 모양(85%), 비국한성 경계(85%), 비균질한 조영증강(60%)이었다. 자기공명영상에서 악성 병변이 추가로 발견된 경우는 5예(21.7%)였으며, 수술 계획이 변경되었다.

결론: 임신과 관련된 유방암은 자기공명영상에서 주로 불규칙한 모양의 비균질한 조영증강을 보이는 종괴의 소견을 보였다. 이는 비특이적인 소견이지만, 임신과 관련된 유방암에서 자기공명영상은 병변의 범위를 평가함에 있어 유용하였다.

¹전남대학교병원 영상의학과, 전남대학교 의과대학 화순전남대학교병원 ²영상의학과, ³외과