

증례로 보는 유방촬영과 초음파검사의 종합판정

이종윤 · 추아정

서울시립 보라매병원 영상의학과

유방촬영술은 유방암 검진의 기본 검사이나, 한국의 40대 여성에게 흔한 치밀 유방에서는 민감도가 낮다는 한계가 있어 이를 보완하기 위해 초음파를 병용하고 있으며 본 리뷰에서는 일본의 J-START 연구 및 관련 가이드라인을 바탕으로 검진의 정확도를 높이고 불필요한 조직검사를 줄이기 위한 유방촬영과 초음파의 종합 판정 기준을 소개하고자 한다. 또한 실제 임상 증례를 통해 각 케이스에 적용하는 것을 보여주고자 한다.

Index words: Breast; Mammography; Ultrasonography; Combined screening; Supplemental screening

서론

유방암 검진의 기본 검사로서, 유방촬영이 40세 이상 여성을 대상으로 사용되고 있지만 유방촬영의 민감도는 치밀 유방을 가진 40대 여성에서 유의하게 낮으며 더 큰 암이 발견되는 경향이 있다(1). 이와 같은 한계를 극복하기 위해 유방암 검진에 유방촬영과 초음파를 같이 사용하는 병용검진의 비율이 증가하였으며 이에 대한 유효성 평가를 위한 대표적인 연구인 일본의 무작위 대조 임상시험(J-START)에서는 40대 여성에서 초음파를 추가할 경우 민감도와 암 발견율이 모두 증가하였으며 특히 초기 침윤성 암을 더 잘 발견하는 것으로 보고되었다(2). 유방암 고위험군 여성을 대상으로 한 전향적인 연구인 ACIN666에서도 유방초음파를 유방촬영에 추가로 시행할 경우 유방촬영만을 시행하는 경우보다 1000명당 4.2명의 유방암 환자를 더 발견할 수 있다고 보고되었으며, 초음파로 발견된 암들은 크기가 좀 더 작고 임파선 전

이가 되지 않은 조기암이었다고 보고하였다(3). 특히 서구권(미국, 유럽)은 대개 60~70대에 유방암 발병률이 정점에 달하는 반면 일본, 한국 등 동아시아는 40대 후반에서 발병률이 높으며 우리나라의 경우 최근 40대에서 유방암이 33.1%로 최고치에 달하는 양상을 보이며 다른 연령군보다 더 높은 것으로 보고되었다. 따라서 유방암 검진에서의 초음파 병용검사는 우리나라에서 특히 더 중요성이 높아지고 있다(4).

이러한 가운데 국가검진으로 시행되는 유방암 검진 유방촬영술 수검자는 2010년에 277만명에서 2023년 451만명으로 해마다 증가 추세이며, 이에 따라서 필연적으로 발생하는 위음성, 위양성, 과진단, 과치료가 모두 증가할 수밖에 없다. 또한 유방초음파에서 민감도는 증가하지만 특이도 저하로 인한 위양성 증가와 이에 따른 추가 검사, 비용도 문제가 된다는 지적이 있다. 또한 사망률 감소 효과가 위험과 비용 대비 크지 않다는 비판도 병존한다(5). 따라서 유방암 검진에 종사하는 전문가들에게는 최소한으로 허용되는 성과 기준이 필요하다.

이를 위해 미국 BCSC (breast cancer Surveillance Consortium)에서 유방촬영의 성과에 대해 시행한 연구에서는 2010년에 민감도 75% 미만, 특이도 88% 미만 또는 95% 초과, 재검률 5% 미만 또는 12% 초과, PPV1

통신저자: 추아정
(07071) 서울시 동작구 보라매로 5길 15,
서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원 영상의학과
Tel. (02)-870-2540 Fax. (02)-870-3539
E-mail: ajstyle83@gmail.com

3%미만 또는 8% 초과, PPV2 20% 미만 또는 40% 초과, 암 발견률 1000건당 2.5건 미만 등을 저성과자로 분류했으며 기준 이하의 성과자는 추가 교육을 권고하였다(6). 2015년에 이에 대한 update에서는, 기존의 기준으로는 51%만이 기준을 충족시켰으나 기준을 민감도 80% 이상, 특이도 85%이상으로 변경하였을 때 62%의 BCSC 영상의학 전문가가 이를 충족시켰음을 보여주었다(7). 국내에서는 2009년부터 2020년까지의 국가검진 프로그램을 분석하였을 때, 민감도가 64.6%에서 70.4%, 특이도가 84.8%에서 89.9%로 민감도가 좀 더 향상되어야 할 필요가 있음을 보여주었으며 암 발견률은 2009년 1000건 당 1.3개에서 2020년 2.8개로 큰 향상이 있었다(8). 진단 능력 향상을 위해서 최근에는 인공지능을 이용한 유방촬영과 유방초음파 추가 검진의 결과를 분석한 연구가 있었고, 유방촬영은 AI를 추가로 시행하더라도 민감도가 60.6%에 불과한 반면 초음파를 추가로 할 경우 민감도는 97%로 증가하는 결과를 보여주었다(9).

종합해 보았을 때, 우리나라의 검진에서 유방초음파는 가장 발병률이 높은 40대의 치밀 유방을 가진 여성에서 필요한 검사이며 이를 위해서는 전문가 집단으로써 충분한 지식과 판단의 기준을 세워서 시행해야 할 필요가 있다. 본 중설에서는 일본유방갑상선초음파의학회(YJUSF)의 유방촬영과 초음파 병용검진의 종합판정 기준 및 Radiology에 2013년 수록된 초음파 성능을 향상시키는 고전적 규칙들에 대한 리뷰를 바탕으로, 실제 증례 케이스를 제시하여 어떻게 종합 판정을 더 잘 할 수 있을지에 대해서 소개하고자 한다(10,11).

1. 유방 초음파의 최신 기술과 임상 적용

유방초음파는 시술자의 기술에 의존적이지만, 경험이 충분한 영상의학과 전문가가 고해상도의 탐촉자를 사용하여 탄성초음파(elastography), 향상된 Doppler 영상

및 3D 영상을 활용할 경우 진단 성능이 향상된다. 고전적인 초음파 판정 기준에서 양성 소견은 타원형 또는 소엽형(oval or two or three gentle lobulations)이며 경계가 뚜렷한(circumscribed) 반면 악성 소견은 경계가 불규칙하며(indistinct, angular, microlobulated, spiculated) 미세석회화, 후방 음영을 동반한다. 최신 초음파 장비의 하모닉 이미징 및 공간합성 영상(spatial compound imaging)은 노이즈를 감소시키며 경계구분을 더 잘 할 수 있게 하며 탄성 초음파에서 경도나 변형률이 단단한 종괴를 시사할 때는 악성을 의심할 수 있다. 또한 3D 초음파를 통해서 미세병변의 형태학적 특징 파악이 좀 더 용이해졌다.

이와 같은 기술적 발전과 더불어 실제 임상에서 유방초음파를 할 때 임상양상에 대한 질문을 전문의는 할 수 있다. 검진환자 중에서도, 유방촬영을 하고 나서 초음파를 할 때 수검자들은 종종 만져지는 종괴, 유방통, 그리고 유두 분비물 등의 다양한 증상에 대해서 검사를 하는 시점에 이야기를 하는 경우를 흔히 접할 수 있으며 이 경우 증상에 따라서 검사 부위를 좀 더 국소화하여 종합적인 판단을 하는 것이 진단에 도움을 줄 수 있다. 무조건 많이 찾고 보이는 종괴를 모두 조직검사를 하는 것이 아니라, 만져지는 종괴가 양성의 영상소견을 보인 경우 즉각적인 조직검사를 하는 대신 단기간의 추적검사를 하는 것이 대안으로 적절할 수 있다(12). 또한 유두 분비물이 있는 경우 유두의 그림자에 가려지기 쉬운 유두하 부위를 좀 더 긴 시간을 들여 검사할 경우 무증상 대비 조직학적 진단에 도달하는 시간이 단축된다(13).

2. 유방촬영과 초음파 종합 판정 기준

일본의 J-START를 기반으로 제시된 권고안에서 유방촬영 소견에 따른 분류와 함께 시행한 초음파에 따라서 검진 정확도의 영향은 다음과 같다 (표 1)(10).

표 1. 유방암 검진에서 유방촬영과 초음파의 종합판정 기준

분류	유방촬영 소견	병변위치	초음파의 역할	정확도 영향
A	C1, C2	유선실질 부위 지방부위	최종 판정 초음파 중요성 낮음	민감도 증가
B	종괴 (C3-5)	평활한 경계(C3) 침윤 경계(C4,5)	최종 판정 초음파 후 조직 검사 필요	특이도 상승
C	비대칭 (C3-4)		최종 판정	특이도 상승
D	석회화 (C3-5)		추가 검사 필요	
E	구조왜곡 (C4)		추가 검사 필요	

A. 유방촬영에서 악성 소견이 없고 초음파에서만 소견이 있는 경우

유방촬영은 카테고리 1, 2 이며 초음파에서만 이상이 있는 경우는 병변이 유선실질 부위에 위치하는지 지방부위에 위치하는지에 따라 달라진다. 유선실질 위치한 병변은

유선실질과 압조직 모두 방사선 투과성이 비슷하므로 초음파 소견이 최종 판정 기준이 되지만(Fig. 1), 지방부위 병변은 초음파로 찾지 않아도 유선실질 소견으로 충분히 작은 유방암도 발견할 수 있으며 초음파로 과도한 판정을 하지 않도록 한다(Fig. 2). 다만 병변이 유방의 가측에 위치하여 유방촬영술에서 잘 포함되지 않는 경우는 치밀도

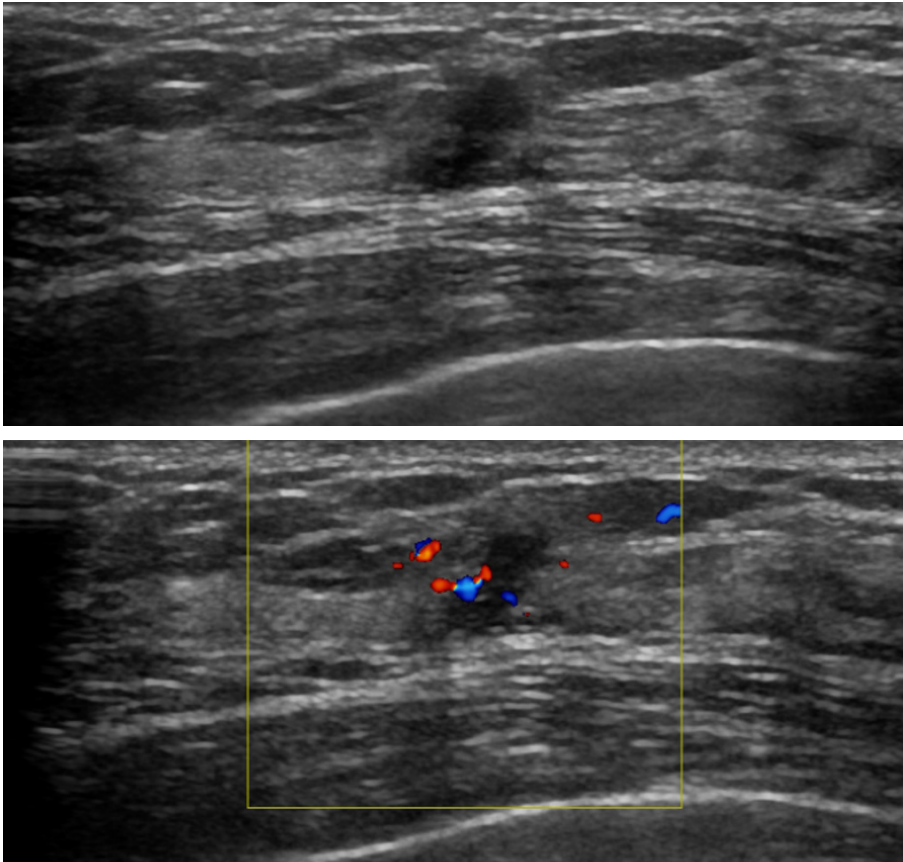


Fig. 1. 유선실질 위치한 병변. 37세 여성으로 유방촬영에서는 음성이었으나 초음파상 유선실질 내 카테고리 4 병변이 보인다. 조직검사 결과는 침윤암이었다.

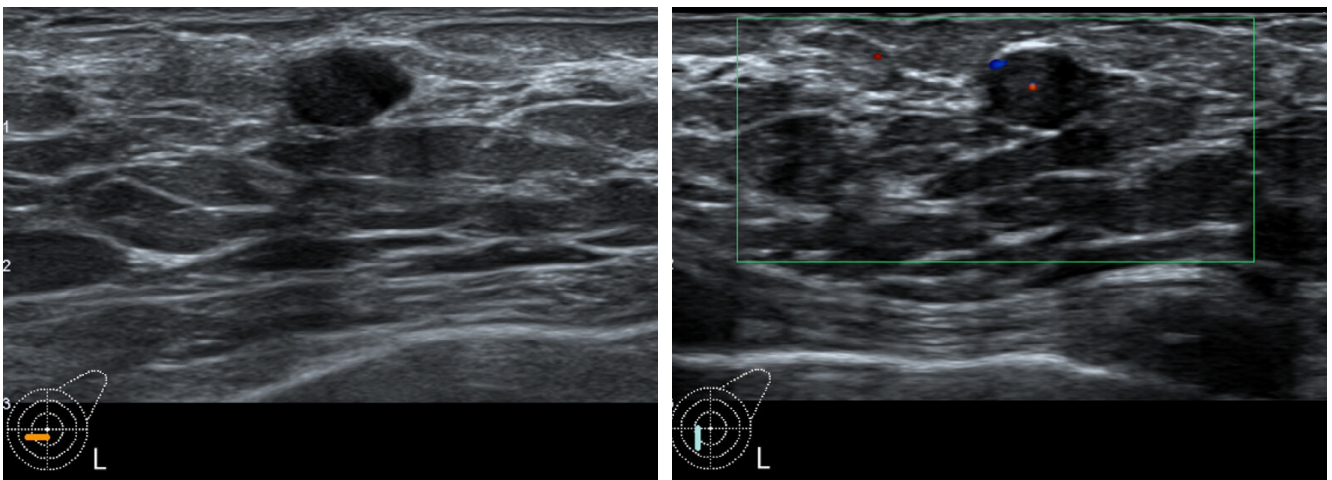


Fig. 2. 지방부위 병변. 49세 여성으로 피하층의 평활 경계 등으 병변으로 카테고리 3로 조직검사 결과는 관내유두종이었다.

에 상관없이 초음파 소견을 기준으로 판단해야 한다.

B. 카테고리 3이상의 병변

경계가 평활한 경우, 최종판정은 도플러, 탄성초음파 소견을 종합적으로 판단하여 초음파 소견으로 정한다. 경계가 미세분엽상, 불명확하거나 침상 소견을 보이는 경우는 유방촬영을 기준으로 판단한다. 유방촬영에서 보이는 병변을 초음파에서 찾지 못하는 경우도 유방촬영을 기준으로 최종판정한다.

평활한 경계의 병변은 낭종, 섬유선종, 주변 침윤 경향이 낮은 점액성 유방암 등에서 보일 수 있으며 병변내부 에코와 구조, 방향성을 보아 판정할 수 있다. 평활하지 않

은 경계의 병변은 주변 조직으로의 침윤을 반영하므로 이와 같은 병변은 악성을 의심하여 조치가 이루어져야 한다. 특히 크기가 큰 유방의 깊은 위치 또는 가장자리에 위치한 병변은 초음파로 찾기 어려우므로 이 경우는 유방촬영상의 병변 위치와 일치하는 곳을 중심으로 시행하여야 한다 (Fig. 3).

C. 비대칭 소견

비대칭 소견이 초음파 확인했을 때 정상 유방 실질 조직으로 보이는 경우 Category 1으로 최종판정한다. 초음파에서 대응하는 종괴나 비종괴 병변이 보이는 경우 유관상피내암이나 관내 병변 여부를 확인해야 하며 초음파 소견을

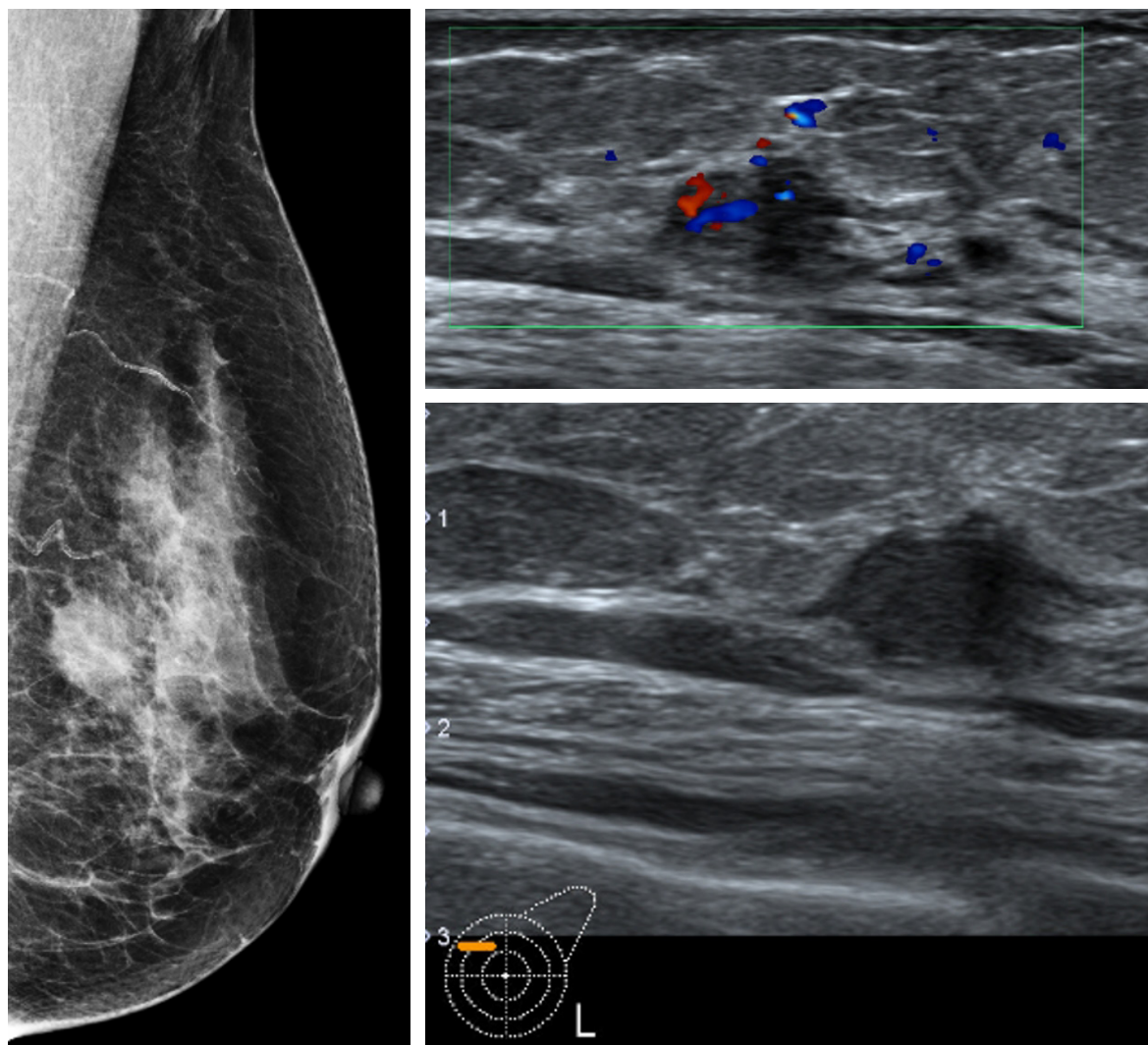


Fig. 3. 깊은 위치에 보이는 유방촬영 상 경계가 평활하지 않은 병변. 77세 여성으로 초음파에서 해당부위에 원형 종괴가 있으며 초음파 소견 종합 시 카테고리 4이상으로 조직검사 결과는 침윤암이었다

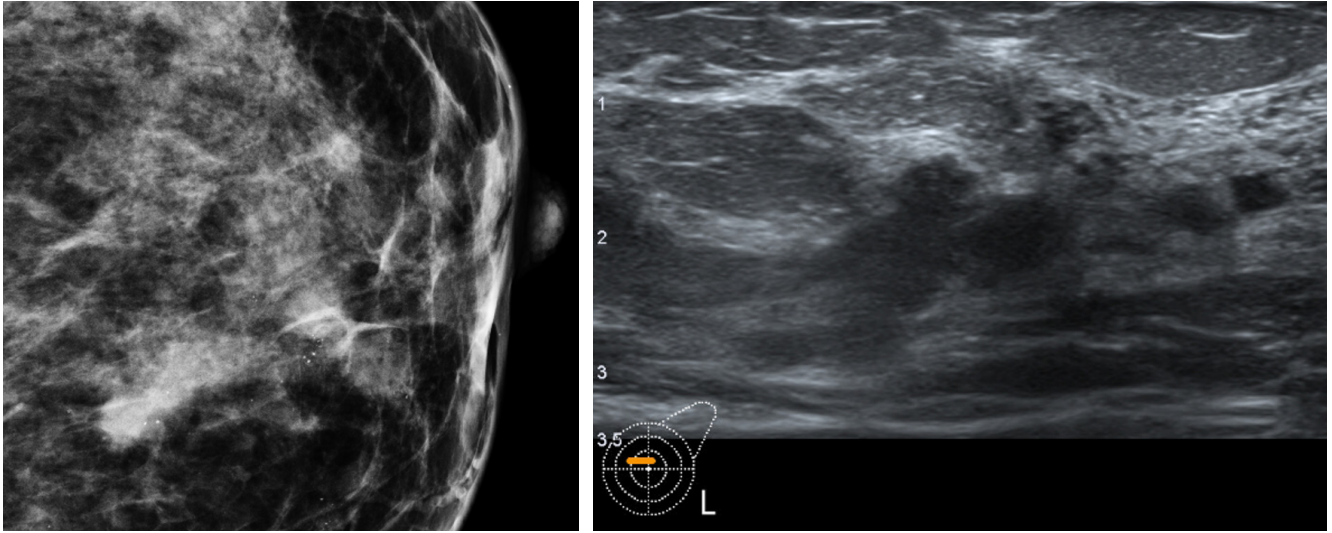


Fig. 4. 비대칭 병변. 42세 여성의 유두하에 보이는 비대칭 소견으로 해당부위 초음파에서 비종괴성 저에코병변이 확인되며 조직 검사 결과 침윤암이었다.

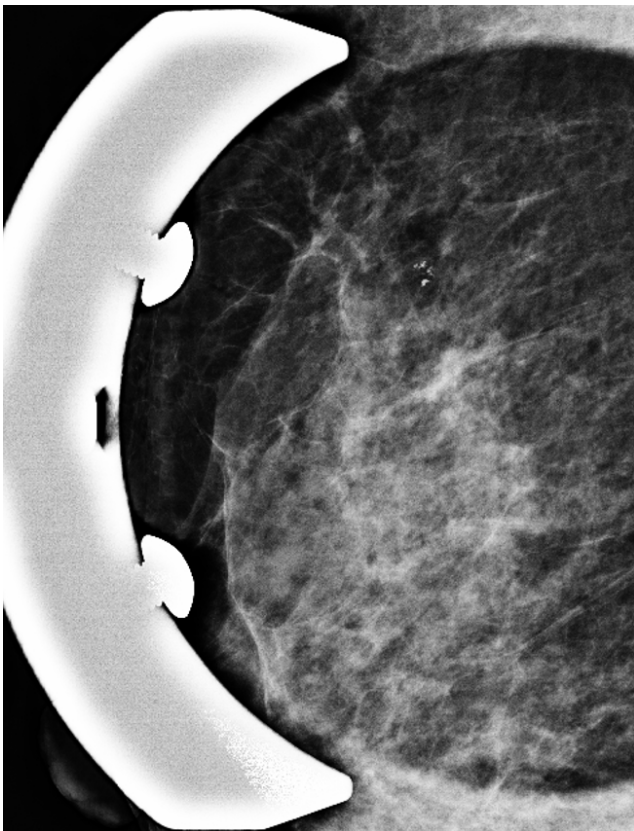


Fig. 5. 배경에 음영이 동반되지 않은 석회화 병변. 56세 여성의 검진 중 발견된 석회화로, 조직검사 결과 양성인 결절성선증이었다.

기준으로 판정한다. 초음파에서 대응하는 위치를 찾을 수 없는 경우는 최종판정은 유방촬영 소견을 기준으로 한다.

비대칭은 유방촬영상 위치를 삼각측정법을 감안하여, 유두와의 거리 및 방향을 고려하여 초음파를 시행해야 하며, 한 촬영 이미지에서만 보이는 경우, 더 넓은 영역을 대상으로 시행한다. 유방촬영에서 보이는 병변의 사이즈가 초음파에서 대응되는 병변의 사이즈와 어느정도 연관성이 있는지 또한 동일 병변 여부를 판단하는데 필요하다. 병변이 작고 내부 에코가 등에코 및 고에코거나, 위치가 유두 아래 또는 유선실질 가장자리인 경우 초음파에서 찾기 어려울 수 있다(Fig. 4).

D. 유방촬영 상 카테고리 3 이상의 석회화 병변

석회화는 유방촬영 소견을 기본으로 판단하지만 전형적인 양성 석회화가 초음파에서 보이는 경우 카테고리 2로 판정 가능하다. 하지만 카테고리 3이상의 석회화가 유방촬영에서 보이는 경우 초음파 소견과 상관없이 추가 검사가 필요하다. 만약 동반된 종괴/비종괴 병변이 초음파에서 추가로 확인된다면 악성의심도는 더 올라간다. 미세난원형 석회화 개수가 적고 음영이 동반되지 않으면(Fig. 5) 카테고리 2로 판정 가능하지만 배경 음영이 증가되어 있는 경우는 암을 시사하는 유일한 소견일 수 있으므로 초음파에서 대응 부위를 주의 깊게 평가해야 한다. 또한 카테고리 3의 거친 비균질성 석회화가 있더라도 대응부위에 경계가 평활하고 난원형의 종괴 내부의 석회화가 있다

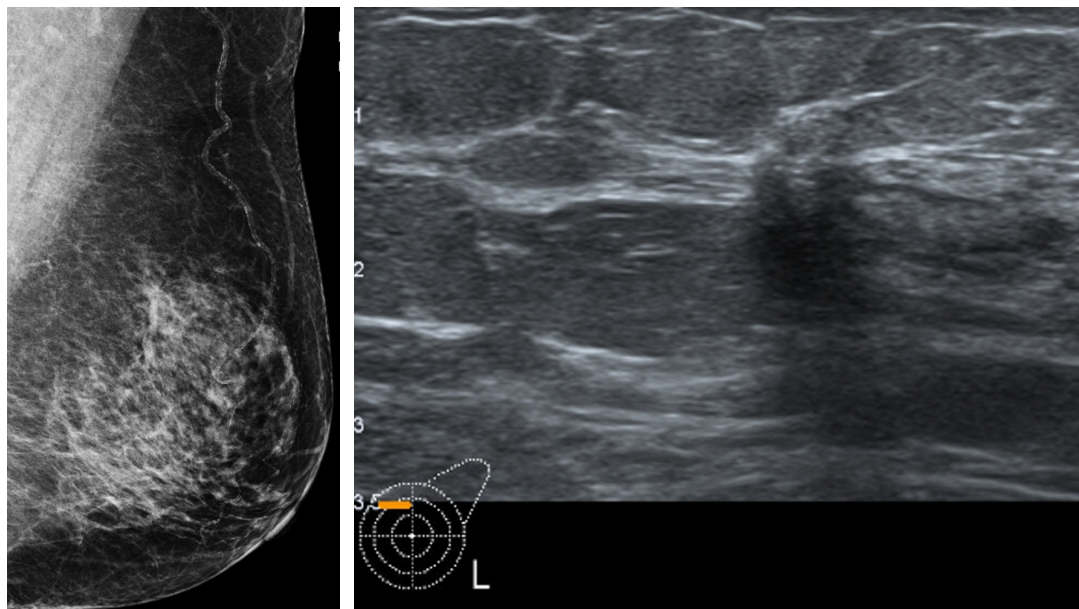


Fig. 6. 구조왜곡 병변. 72세 여성의 검진에서 좌측유방 상내측의 구조왜곡이 있었으며 초음파 소견 상 침상형 경계의 불규칙 저에코 병변이 보인다. 조직검사 결과는 상피내암이었다.

면 퇴행성 섬유선종을, 피부층에 국한되어 선상으로 존재한다면 피부병변과 관련된 것으로 판단하여 카테고리 2를 줄 수 있다.

E. 구조왜곡 소견

구조왜곡은 유방촬영을 기준으로 판정해야 하는 것이 원칙이며, 이전에 다치거나 수술을 한 적이 없다면 해당 소견은 악성을 시사한다(Fig. 6). 초음파에서 아무것도 대응부위에 보이지 않더라도 유방촬영에서 의심소견이 있다면 유방촬영의 판정을 따라야 한다. 초음파에서 에코생성 테두리가 대응부위에 보인다면 유방촬영에서 카테고리 4 이더라도 최종 카테고리는 5로 줘야 한다.

결 론

지금까지 소개한 내용을 정리하면, 1) 유방촬영영상에서의 병변의 위치와 소견을 보고 초음파 검사 결과와 함께 어떤 검사소견을 기준으로 삼아야 하는지에 대해서 정해야 한다. 2) 유방촬영상 고밀도 부분을 주의해서 초음파를 시행한다. 3) 비대칭은 정상 조직의 중첩인지 확인하여 불필요한 추가검사를 줄이도록 한다. 4) 경계가 평활한 종괴는 초음파 소견을 우선으로 한다 등으로 요약할 수 있다.

유방촬영과 초음파의 병용검진이 해마다 증가하고 있으

며 인구의 노령화와 늦은 첫 출산으로 향후 유방암 발생 위험은 증가할 수밖에 없는 현실에서, 유방암 검진은 많이 하는 것도 중요하지만 잘 해서 민감도와 특이도 모두 상승하도록 전문가 집단에서 노력할 필요가 있다. 위에서 소개한 종합판정 기준 및 검사에서의 원칙을 잘 숙지하고 적용한다면 불필요한 추가 조직검사를 줄이면서 놓치는 유방암을 최소로 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Gilbert, Fiona J et al. Comparison of supplemental breast cancer imaging techniques—interim results from the BRAID randomised controlled trial. Lancet, Volume 405, Issue 10493, 1935–1944.
2. Ohuchi N, Suzuki A, Sobue T, et al. Sensitivity and specificity of mammography and adjunctive ultrasonography to screen for breast cancer in the Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial (J-START): a randomised controlled trial. Lancet. 2016;387(10016):341–348.
3. Berg WA, Blume JD, Cormack JB, et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. JAMA 2008; 299:2151–2163.
4. Choi JE, Kim Z, Park CS, Park EH, Lee SB, Lee SK,

- Choi YJ, Han J, Jung KW, Kim HJ, Kim HA, the Korean Breast Cancer Society. Breast Cancer Statistics in Korea, 2019. J Breast Cancer. 2023 Jun;26(3):207-220.
5. Kim SY, Kim EK. Benefits and Harms of Breast Screening: Focused on Updated Korean Guideline for Breast Cancer Screening. J Korean Soc Radiol. 2016 Mar;74(3):147-155.
6. Carney PA, Sickles EA, Monsees BS, et al. Identifying minimally acceptable interpretive performance criteria for screening mammography. Radiology. 2010;255(2):354-361.
7. Miglioretti DL, Ichikawa L, Smith RA, et al. Criteria for identifying radiologists with acceptable screening mammography interpretive performance on basis of multiple performance measures. AJR Am J Roentgenol. 2015;204(4):W486-W491.
8. Kim DJ, Yoon NH, Jun JK, Suh M, Lee S, Kim S, Hwang HA, Jung SE, Lee H. Biennial Mammography Performance in the Korean National Cancer Screening Program From 2009 to 2020. Korean J Radiol. 2025 Apr;26(4):313-323.
9. Ha SM, Jang MJ, Youn I, et al. Screening Outcomes of Mammography with AI in Dense Breasts: A Comparative Study with Supplemental Screening US. Radiology. 2024;312(1):e233391.
10. Ohnuki K, Tohno E, Tsunoda H, Uematsu T, Nakajima Y. Overall assessment system of combined mammography and ultrasound for breast cancer screening in Japan. Breast Cancer. 2021 Mar;28(2):254-262.
11. Hooley RJ, Scoutt LM, Philpotts LE. Breast ultrasonography: state of the art. Radiology. 2013;268(3):642-659.
12. Harvey JA, Nicholson BT, Lorusso AP, Cohen MA, Bovbjerg VE. Short-term follow-up of palpable breast lesions with benign imaging features: evaluation of 375 lesions in 320 women. AJR Am J Roentgenol. 2009;193(6):1723-1730.
13. Gupta D, Mendelson EB, Karst I. Nipple Discharge: Current Clinical and Imaging Evaluation. AJR Am J Roentgenol. 2021;216(2):330-339.
14. 문우경: 유방촬영과 초음파 병용검진의 종합판정 기준. 대한유방검진학회지 2013;10:133-135