

BI-RADS 6판: 개정 내용과 근거

문 우 경

서울대학교병원 영상의학과

서 론

판독자, 의뢰의사, 환자 간의 원활한 소통과 판독의 표준화를 위해 제안된 American College of Radiology (ACR)의 유방영상판독 및 데이터 체계 (Breast Imaging Reporting and Data System, BI-RADS)는 유방 병변의 특징 분석을 위한 용어 (lexicon)와 최종 평가 카테고리 (category) 및 처치 (management)를 위한 권고뿐만 아니라 결과 (outcome) 모니터링을 위한 틀을 제시하고 있다 (1). BI-RADS는 현재 세계 대부분의 의료기관에서 채택되어 유방 진료 및 연구에 사용되어 있으며 유방영상을 이용한 검진과 진단 성적 향상에 기여하고 있다 (2, 3).

BI-RADS는 검진 유방촬영술이 정착되던 1980년대말 유방촬영술에 관한 내용으로 시작하여 1993년 초판이 출간되었고 1995년과 1998년에 개정되었다. 2003년 개정된 BI-RADS 4판에서는 기존의 유방촬영술 외에 초음파 및 MRI 분야가 새로이 추가되었다. 2013년에 발표된 BI-RADS 5판은 유방촬영술, 초음파와 MRI 모달리티 전반에 걸친 용어 사용의 조화에 개정 목표를 두었다. 2022년 11월 현재 BI-RADS 개정 작업이 진행 중이며 2023년말 6판이 발표될 예정이다.

이 글에서는 2022년 5월 미국 유방영상의학회 (Society of Breast Imaging, SBI)에서 발표된 내용을 기반으로 BI-RADS 다음 버전 (6판)에서 예상되는 유방촬영술, 초음파 및 MRI에 대한 중요한 업데이트를 5판과 비교 정리하고 그 근거에 대해 알아보고자 한다.

1. 유방촬영술에서의 변화

(1) Digital breast tomosynthesis

디지털유방단층촬영술 (DBT)과 합성유방촬영영상 (synthetic mammogram images)을 포함한 디지털 유방촬영술 (digital mammography)을 위한 용어와 이를 사용한 증례들로 개정 확장된다. 안내 챕터도 최근 수용된 DBT와 관련된 새로운 질문 내용으로 업데이트된다. 검진과 진단 검사에 DBT가 포함되며 재검을 줄이고 암 발견을 높이는 DBT의 장점이 기술된다.

(2) Breast density

유방밀도 분류가 전체 유방에서 치밀조직의 비율 평가에서 5판에서는 조직이 암을 가릴 수 있는 가능성에 기초하여 평가하도록 변화하였는데 이는 6판에서도 유지된다. 유방 전체가 아니더라도 암을 가릴만한 치밀한 유선조직이 어느 부위라도 있는 경우는 치밀유방으로 판정한다. 유방밀도의 4개 카테고리의 용어들이 almost entirely fatty/scattered tissue/heterogeneously dense/extremely dense로 단순화된다.

(3) Typically benign calcifications

전형적인 양성석회화 중 팝콘모양 (popcorn-like)은 삭제되고 거친 (coarse) 석회화로 대체된다. 거친 석회화는 퇴행성 섬유선종에서 생기며 시간이 경과하면 커다란 하나의 석회화가 된다. 암 의심 석회화를 기술하는 거친 이질성 (coarse heterogeneous)에 비해 전형적으로 크고 매끄러운 경계이다. 원형 (round) 석회화에 속해있던 0.5 mm 미만의 점상 (punctate)이란 용어도 삭제되는데 이

통신저자: 문우경
(03080) 서울시 종로구 대학로 101,
서울대학교병원 영상의학과
Tel. (02) 2072-2584 Fax. (02) 743-6385
E-mail: moonwk@snu.ac.kr

는 개별 석회화의 크기를 측정하는 것의 비실용성을 감안한 것이다. 그러므로, 앞으로는 원형 석회화라고 기술해야 한다. 우유형 칼슘 (milk of calcium) 석회화도 삭제되고 층상 (layering) 석회화란 용어가 사용될 것이다.

(4) Solitary dilated duct

5판에서 단일유관 확장은 조직검사가 필요한 소견으로 기술되어 있지만, 새로운 문헌들에 의하면 무증상 여성에서의 단일유관 확장 (solitary dilated duct) 소견은 드물고 악성가능성이 매우 낮으므로 (4, 5) 양성 (benign)으로 판정하도록 권고한다. 하지만 단일유관 확장이 증상이 있는 여성이나 다른 의심소견과 동반되어 있으면 추가적인 영상 평가가 필요하다.

2. 초음파에서의 변화

(1) Echogenic rind

동반 소견 (associated features)에 유방 종괴의 일부 또는 전체를 둘러싸는 두꺼운 띠를 나타내는 에코발생 껍질 (echogenic rind)이란 용어가 도입될 예정이다 (표 1). 섬유선종처럼 난원형 양성병변에 동반되는 균일하고 얇은 에코발생 가성 피막 (pseudocapsule)과는 구별된다. 에코발생 껍질은 경계가 덜 명확하고 두꺼우며 두께도 다양하고 어떤 모양의 종괴에서도 관찰될 수 있다. 종괴의 크기를 측정할 때 에코발생 껍질을 포함해야 한다 (6, 7). 악성 예측도가 높은 소견으로 조직검사가 필요하다 (8-10). 예외적으로 지방괴사 (fat necrosis)에서도 보인다.

BI-RADS 4판에 있던 에코발생 후광 (halo)이나 유방영상 교과서에 사용되고 있는 에코발생 테두리 (rim)란 용어 대신 6판에서는 에코발생 껍질이란 새로운 용어를 선택했다.

(2) Nonmass

비종괴가 초음파 소견의 새로운 카테고리도 도입될 전망이다 (11-13). 비종괴는 종괴의 3차원성 (3-dimensionality)이 결여되어 있다. 최소 2개의 평면에서 식별 가능해야 하지만 한 방향에서만 주로 보일 수 있다. 압인 경우 침윤성 암보단 상피내암일 가능성 더 높다 (14). 비종괴는 에코 (echogenicity)와 분포 (distribution)를 각각 저에코 (hypoechoic)/등에

코 (isoechoic)/고에코 (hyperechoic)/혼합 (mixed)과 구역성 (regional)/국소 (focal) /선상 (linear)/분절성 (segmental)으로 기술한다 (11). 방향 (평행/평행하지 않음) 기술이 필요한지는 미정이며 모양과 경계의 평가는 적용하기 힘들다고 보고했다 (표 1). 동반 영상 소견으로는 악성을 시사하는 석회화, 에코발생 껍질, 구조왜곡, 후방 그림자, 과혈관상, 유관확장 또는 비정상 유관변화와 양성을 시사하는 다발성 소낭종 (multiple small cysts)을 기술한다 (14, 15). 유두분비물이나 만져지는 종괴가 있는 경우는 악성 가능성이 있다. 유방촬영술에서 구조왜곡 또는 비대칭, 조영증강 유방촬영술이나 MRI에서 비정상적인 증강이 있는 등 다른 영상 모달리티에서 상응하는 소견이 있으면 암의 가능성이 높다.

(3) Lymph nodes

림프절 항목이 확대될 예정이다. 위치는 유방내 림프절

표 1. 유방초음파 BI-RADS 용어들과 6판 개정 내용

5판	6판에서 예상되는 변화
A. 조직 구성	
B. 종괴	비종괴 카테고리 추가
1. 모양	- 기술항목 -
2. 방향	1. 에코
3. 경계	2. 분포
4. 에코패턴	3. 동반 소견
5. 후방특성	
C. 석회화	
1. 종괴내부 석회화	
2. 종괴외부 석회화	
3. 유관내 석회화	
D. 동반 소견	echogenic rind 추가
1. 구조왜곡	
2. 유관변화	
3. 피부변화	
4. 부종	
5. 혈관분포	
6. 탄성도 평가	
E. 특이 증례	림프절 항목 확장
1. 단순낭종	
2. 군집성낭종	
3. 합병낭종	
4. 피부 종괴	
5. 보형물포함 이물질	
6. 림프절	
7. 혈관이상	
8. 수술후 액체저류	
9. 지방괴사	

(intramammary node), 액와 림프절 (axillary node 레벨 I, II, III), 내유 림프절 (internal mammary node)과 쇄골상 림프절(supraclavicular node)로 분류하며 모양은 피질과 문의 관계 (cortical-hilar relationship)를 기술한다.

(4) Work in progress

그 외에 자동유방초음파 (automated breast US, ABUS) 관련 용어의 추가 필요성과 초음파 유방밀도 (sonographic breast density)와 유선조직비율 (glandular tissue component, GTC)에 관한 내용을 포함시킬 것인지에 대한 검토가 진행 중이다.

3. MRI에서의 변화

(1) Acquisition parameters

영상 획득 기법 (acquisition parameter) 섹션에 단축 조영증강 (abbreviated contrast enhanced)이 추가된다. 기존의 표준 “full-protocol” 조영증강은 적어도 2번의 조영후 시리즈를 얻는 것으로 정의되고 단축 조영증강은 10분 이내의 짧은 시간과 적어도 1번의 조영후 시리즈로 정의한다. 초기에 여러 번 시리즈를 획득하는 높은 시간 해상도의 초고속 “faster” 기법도 항목에 추가된다. 이에 따라, 조영후 60-120초 시리즈의 이름이 “initial”에서 “peak”로 바뀔 것이며 역동학 곡선에서도 피크기 (peak phase) 또는 조영후 피크 (peak postcontrast)란 용어를 사용해야 한다. 확산강조영상 (diffusion-weighted imaging)은 이번 개정에도 보고서 항목에는 포함되지 않을 전망이다.

(2) Focus

현재 MRI 기술 수준은 5 mm 이하의 증강되는 소견도 작은 종괴 (small mass) 또는 국소성 비종괴증강 (focal nonmass enhancement, NME)으로 분류할 수 있고 적절히 카테고리를 줄 수 있게 되었으므로 초점 (focus)이란 용어는 삭제된다. “focus” 라는 용어의 사용은 판독이나 문헌마다 실제 기준이 달랐다. 작은 종괴나 국소성 비종괴증강에 대한 형태학적, 역동학적 특징에 대한 다기관, 전향적 연구가 필요하다.

(3) T2 signal intensity

T2 신호강도가 종괴 기술의 새로운 용어로서 추가된다. 양성과 악성 조영증강 종괴가 T2 시퀀스에서 고신호일 수 있다. T2 고신호 종괴이며 또한 난원형 모양과 국한성 경계이며 균질한 내부 증강 (homogeneous internal enhancement) 또는 어두운 내부 격막 (dark internal septations)이 있는 경우 암의 가능성은 2% 이하로 낮다. 그러므로 난원형, 국한성 종괴에서는 T2 신호강도를 평가하고 보고해야 하며 균질한 내부 증강 또는 어두운 내부 격막이 있는지 살펴봐야 한다. T2 신호강도는 주관적으로 평가하며 고신호 (hyperintense) 또는 비고신호 (not hyperintense)로 보고한다. 고신호로 판정하려면 종괴내부 전체가 균일하게 밝아야 하며, 정상 림프절만큼 밝아야 한다.

(4) Lymph nodes

림프절은 유방내 림프절 (intramammary node), 액와 림프절 (axillary node), 내유 림프절 (internal mammary node)과 정상 (normal-appearing)/비정상 (abnormal-appearing)의 내용을 갖는 새로운 섹션으로 독립된다. 비정상 림프절의 판정은 반대측과 대칭성을 비교하고 피질 두께보다는 림프절 문 소실 등을 함께 고려해야 하지만 현재 비정상 판정에 관한 MRI 데이터가 부족하다. 비정상 액와 림프절이 보이면 위치를 레벨 I, II, III로 기술한다.

(5) Category 4 subdivisions

유방촬영술과 초음파 판정에서 추천하는 카테고리 4A (low suspicion), 4B (moderate suspicion), 4C (high suspicion)의 세분화 (subdivisions)가 MRI에도 도입된다. 이러한 세분화는 환자나 의뢰의사에게 악성가능성 정도를 알려 줄 수 있고 영상-병리 상관관계나 결과 감사에도 도움이 될 것이다. 문헌에 알려진 유방 MRI 카테고리 4A, 4B, 4C 병변의 실제 악성률은 유방촬영술이나 초음파 BI-RADS와 비슷한 정도이다 (16).

(6) Category 6 vs 4/5

조직검사로 확진된 암의 판정은 카테고리 6을 사용한다. 하지만 현재 암이 진단된 동측 유방에서 알고 있는 암

으로부터 1-2 cm 떨어졌거나 1-2 cm 범위가 증가되거나 임상 처치가 달라지는 경우에는 추가 병변을 카테고리 4/5로 기술하도록 한다.

4. 기타 변화

(1) Structured clinical indications

개정될 BI-RADS에서 임상 적응증은 영상 종류에 상관 없이 모두 적용되는 3개의 주 적응증 (major indication), 새로운 하위 범주 적응증 (subcategory indication)과 보고할 관련 병력 (relevant history to report)으로 체계화되었다 (표 2). 이는 영상 모달리티에 적응증을 결합해서 발견 방법 (method of detection)을 기술하므로써 이후 처치, 보고서 작성 및 보험 청구의 명확성뿐만 아니라 연구나 검사 성적과 벤치마크 등을 분석하는데 정확성을 높이기 위한 것이다.

(2) Auditing and outcomes monitoring

BI-RADS atlas 마지막에 있는 섹션의 제목이 “추적 (follow-up)과 결과 모니터링”에서 “감사 (auditing) 및 결과 모니터링”으로 변경된다. 유방촬영술, DBT, 초음파, MRI에 대한 검진과 진단 세팅에서의 벤치마크도 업데이트될 것이며 검진과 진단 검사들의 정의 그리고 결과 모니터링을 위한 흐름도 (audit flowchart)가 추가된다. 기본 감사 (basic audit) 항목에 BI-RADS 카테고리 3에 대한 것도 포함될 것이다. 초음파나 MRI 카테고리 3 판정 데이터의 수집과 발표를 장려한다. “고위험 병변 (high-risk

lesion)”에 대한 새로운 이름으로 “업그레이드 가능성이 있는 양성” (benign with upgrade potential, BWUP)이란 용어가 제안되고 이에 속하는 조직학적 진단 항목도 업데이트된다.

5. 요약

정리하면, 새로운 BI-RADS 6판에서 예상되는 주요 변화는 1) 유방촬영술에서 DBT 내용이 추가되고 전형적 양성 석회화 기술에 사용되던 팝콘모양 (popcorn-like), 점상 (punctate), 우유형 칼슘 (milk of calcium)이란 용어는 삭제되며, 2) 초음파에서 비종괴 (nonmass) 카테고리가 신설되고 동반 소견에 에코발생 껍질 (echogenic rind)이라는 용어가 추가되며, 3) MRI에는 단축 조영증강과 초고속 영상획득 기법이 추가되고, 초점 (focus)이라는 용어는 삭제되며, 난원형 국한성 종괴에서 T2 신호강도 (signal intensity) 기술과 카테고리 4A, 4B, 4C의 세분화 (subdivisions) 권고가 포함되는 것이다. 초음파와 MRI 모두에 림프절 항목이 늘어나고 액와 림프절 레벨에 대한 내용이 추가된다. 하지만 아직도 BI-RADS 개정 작업이 진행 중이고 다른 의견들도 검토 중이므로 위에 소개된 내용들은 바뀔 수 있으며 최종 내용과 다를 수 있음에 유의해야 한다.

참 고 문 헌

1. Burnside ES, Sickles EA, Bassett LW, et al. The ACR BI-RADS experience: learning from history. J Am Coll Radiol 2009;6:851-860

표 2. 구조화된 임상 적응증

주 적응증	선택적 하위 범주 적응증	보고할 관련 병력 (알려진 경우)
무증상 검진	· 높은 위험 · 치밀유방 · 유방암 치료 후 · 기타	· 유전자 변이 · 암 위험도
진단: 워크업	· 임상소견 · 영상소견 · 카테고리 3 추적 · 조직검사 후 추적 · 보형물 평가 · 기타	· 임상소견 유형 · 영상소견 유형
진단: 현재 유방암	· 수술 전 병변의 범위 · 선행보조요법 중단 또는 후 반응 · 기타	· 이전 영상 평가 때 암의 위치와 크기

2. 추아정, 문우경. 미국방사선의학회 유방영상판독 및 데이터시스템 (ACR BI-RADS): 5판에서의 주요변화. 대한유방검진학회지 2014;11:1-6
3. Eghtedari M, Chong A, Rakow-Penner R, Ojeda-Fournier H. Current Status and Future of BI-RADS in Multimodality Imaging, From the AJR Special Series on Radiology Reporting and Data Systems. AJR Am J Roentgenol 2021;216:860-873
4. Panigrahi B, Fernandes K, Mullen LA, et al. Solitary Dilated Ducts Revisited: Malignancy Rate and Implications for Management. Acad Radiol 2022:S1076-6332(22)00473-1
5. Choudhery S, Simmons C, Woodard GA, Bhatt AA, Anderson TL, Lee CU. Outcomes of solitary dilated breast ducts in symptomatic and asymptomatic patients. Br J Radiol 2020;93(1109):20191039
6. Joekel J, Eggemann H, Costa DA, Ignatov A. Should the hyperechogenic halo around malignant breast lesions be included in the measurement of tumor size? Breast Cancer Res Treat 2016;156:311-317
7. Meier-Meitingner M, Häberle L, Fasching PA, et al. Assessment of breast cancer tumour size using six different methods. Eur Radiol 2011;21:1180-1187
8. Costantini M. Characterization of solid breast masses: use of the sonographic breast imaging reporting and data system lexicon. J Ultrasound Med 2006;25:649-659
9. Durmus T, Stöckel J, Slowinski T, Thomas A, Fischer T. The hyperechoic zone around breast lesions - an indirect parameter of malignancy. Ultraschall Med 2014;35:547-553
10. Watanabe T, Yamaguchi T, Tohno E, et al. B-mode ultrasound diagnostic flowchart for solid breast masses: JABTS BC-01 study. J Med Ultrason 2021;48:71-81
11. Choe J, Chikarmane SA, Giess CS. Nonmass Findings at Breast US: Definition, Classifications, and Differential Diagnosis. Radiographics 2020;40:326-335
12. Watanabe T, Yamaguchi T, Tsunoda H, et al. Ultrasound Image Classification of Ductal Carcinoma In Situ (DCIS) of the Breast: Analysis of 705 DCIS Lesions. Ultrasound Med Biol 2017;43:918-925
13. Giess CS, Chesebro AL, Chikarmane SA. Ultrasound Features of Mammographic Developing Asymmetries and Correlation With Histopathologic Findings. AJR Am J Roentgenol 2018;210:W29-W38
14. Park JW, Ko KH, Kim EK, Kuzmiak CM, Jung HK. Non-mass breast lesions on ultrasound: final outcomes and predictors of malignancy. Acta Radiol 2017;58:1054-1060
15. Park KW, Park S, Shon I, et al. Non-mass lesions detected by breast US: stratification of cancer risk for clinical management. Eur Radiol 2021;31:1693-1706
16. Strigel RM, Burnside ES, Elezaby M, et al. Utility of BI-RADS Assessment Category 4 Subdivisions for Screening Breast MRI. AJR Am J Roentgenol 2017;208:1392-1399