

한 기관에서의 유방 초음파 BI-RADS 범주 4와 5 병변의 양성예측도

양고은 · 윤정현 · 문희정 · 김민정 · 김은경

연세대학교 의과대학 세브란스병원 영상의학과, 방사선의과학연구소

목적: 한 기관에서 Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) 초음파 범주 4 또는 5로 진단된 유방 병변을 후향적으로 분석하여 양성예측도를 평가하고자 한다.

대상 및 방법: 2012년 5월에서 2012년 12월까지 본원에서 유방초음파를 시행한 환자 중 초음파 범주 4a, 4b, 4c 그리고 5로 진단 받은 1166예의 병변을 대상으로 하였다. 초음파 범주는 검사 시행 당시의 판정 결과를 기준으로 하였고, 후향적으로 영상의 재평가는 시행하지 않았다. 범주 4 또는 5로 분류되었던 병변들의 빈도와 진단 후 병변들에 대한 처치, 조직검사 결과에 대해 조사하고, 각 범주 별 양성예측도를 구하였다.

결과: 총 1166예의 병변 중 조직학적 진단을 통해 양성으로 진단된 병변은 834예였고, 악성으로 진단된 병변은 292예였으며, 40예는 조직학적 진단이 이루어지지 않았다. 초음파 범주 4의 양성예측도는 13.6%이며, 세부범주 4a, 4b와 4c의 양성예측도는 각각 6.6%, 40.8%와 80%였다. 초음파 범주 5의 양성예측도는 98%였다.

결론: 본원에서 초음파 범주 4a, 4b, 4c와 5로 진단된 병변의 양성예측도는 BI-RADS 초음파 사전에서 제시한 범위를 보여 검사가 적절하게 이루어졌다.

Index words: Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS); Breast; Ultrasonography; Image-guided biopsy

서 론

유방초음파는 보통 임상진찰과 유방촬영술에서 발견된 이상을 평가하는데 사용되어 왔으며 (1), 치밀 유방 조직을 가진 여성에서 유방암을 발견하는데 있어서도 예민한 검사로 알려져 있다 (2-4).

유방촬영술과 마찬가지로 유방초음파에서 병변이 있는 경우 Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS)의 최종범주에 기준하여 판독하는 것을 원칙으로 하며 유방초음파는 2003년에 BI-RADS

4판에서 처음 포함되었다 (5). 최종범주는 불완전판정인 범주 0을 제외하고 6개의 범주로 구분된다. 범주 1은 이상 소견이 없는 경우, 범주 2는 확실한 양성 병변인 경우, 범주 3은 양성가능성이 높은 경우 (양성예측도 $\leq 2\%$), 범주 4는 어느 정도 악성이 의심되는 경우 (양성예측도 $2 < \sim (95\%)$), 범주 5는 악성의 가능성이 매우 높은 경우 (양성예측도 $\geq 95\%$), 범주 6는 병리학적으로 악성이 진단된 경우에 해당된다.

2013년 개정판에서는 범주 4의 경우 악성 의심 정도에 따라 3개의 세부범주로 나누어지는데, 4a의 경우 양성예측도가 2%초과 10%이하, 4c의 경우 양성예측도가 50% 초과 95%미만일 경우이며 그 사이는 4b로 분류한다 (6). 미국방사선의학회에서는 모든 유방 검사의 판독은 위의 범주에 따라 판독을 권하고 있으며 국내에서도 본원을 포함한 많은 병원에서도 위의 범주에 따라 판

통신저자 : 김은경
(120-752) 서울시 서대문구 연세로 250, 세브란스병원 영상의학과
Tel. (02)2228-7400, Fax. (02)393-3035
E-mail: EKKIM@yuhs.ac

독하고 있다 (7). 이렇게 정해진 범주에 따라 판독을 권장하는 이유는 표준화된 용어를 사용함으로써 판독의 질을 평가하고 기관별, 의사별 비교가 가능함에 따라 더 나은 판독을 하여 유방암 조기진단을 효과적으로 하기 위함이다. 또한 판독의사 개인 별 혹은 기관 별 판독의 질을 파악하기 위한 의학적 감사 (medical audit)가 필수적이고 특히 한 기관에서의 지속적인 의학적 감사가 중요하다 (7, 8)

최근 발표된 몇몇 보고에서는 초음파 범주의 양성예측도에 대한 평가가 이루어졌으며 이는 BI-RADS에서 제시한 범위를 보였다 (9, 10). 본원에서는 2012년에 4개월간의 양성판독에 대한 의학적 감사를 발표하였으며 그 결과 초음파 범주 4의 양성예측도는 15.6%이며, 범주 4a, 4b, 4c와 5의 양성예측도는 각각 8.0%, 60.0%와 78.1%, 100%로, BI-RADS에서 제시한 범위를 보여 검사가 적절하게 이루어졌다는 것을 알 수 있었다 (11). 따라서 이 연구에서는 좀 더 많은 환자를 대상으로 초음파 범주 4 또는 5로 진단된 병변의 양성예측도를 평가하여 적절히 판독이 이루어지고 있는지를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2012년 5월에서 2012년 12월까지 본원에서 유방초음파를 시행한 환자 중 병변이 관찰되어 초음파 범주 4a, 4b, 4c 그리고 5로 진단 받은 1061명의 환자의 1166개의 병변을 대상으로 하였다. 한 환자에서 2군데 이상의 서로 다른 최종 범주를 가진 경우에 있어서 조직검사가 시행된 경우는 각각 서로 다른 증례로 포함시켰다. 초음파 범주는 검사 시행 당시의 판정 결과를 기준으로 하였고, 후향적으로 영상을 재평가하지는 않았다. 범주 4 또는 5로 분류되었던 병변들의 빈도와 진단 후 병변들에 대한 처치, 조직검사 결과에 대해 조사하였다.

연구 방법은 이전에 본원에서 시행된 연구와 같은 방법으로 진행하여 (11), 결과를 비교하는 데 용이하도록

하였다.

초음파 검사는 총 8명의 영상의학과 의사가 다양한 종류의 초음파를 이용하였고 (HDI 5000, or iU22, Philips-Advanced Technology Laboratories, Bothell, WA, USA; Logic 9, GE Medical Systems, Milwaukee, WI, USA) 탐촉자는 5-12 or 7-12 MHz 선형탐촉자를 이용하였다. 유방 촬영술은 Selenia full-field digital mammography system (Lorad/Hologic, Danbury, CT, USA) 과 Senograph digital mammography system (General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI, USA)가 사용되었다. 유방 촬영술을 시행한 경우 유방촬영술의 소견을 참고하여 초음파를 시행하였으며 가장 의심스러운 소견을 기반으로 최종범주를 결정하였다. 모든 초음파 소견은 BI-RADS에서 제시한 기준에 따라 나누었다. 최종범주 4이상의 병변은 초음파유도하 총생검을 원칙으로 하였고 총생검은 14 게이지 바늘이 장착된 자동 총 (TSK stericut, Japan)을 이용하였다. 병변의 크기가 작거나 비균질한 경우, 경우에 따라 초음파유도하 진공보조생검을 시행하였으며 이 경우 11 게이지 또는 8 게이지 바늘 (Mammotome; Ethicon Endo Surgery, Cincinnati Ohio, USA)을 이용하였다. 복합낭종이 의심되는 경우 세침흡인생검을 시행하였으며 이 경우 21-23게이지 바늘을 이용하였다. 병리 결과를 기준으로 양성과 악성으로 분류 하였고, 각 범주별의 양성예측도를 구하였다.

결 과

총 1061명의 환자에서 1166개의 병변이 이 연구에 포함되었다. 병변의 평균 크기는 15.23 mm (범위 3-100 mm) 였다. 이중 조직학적 진단을 통해 양성으로 진단된 병변은 834예이며 평균 크기는 15.08 mm, 악성으로 진단된 병변은 292예이고 평균 크기는 15.38 mm 였다. 1072예에서 초음파유도하 조직검사를 하였으며 (14 게

Table 1. Summary of Study Population

	Mean Size (mm)	US-biopsy only	US-aspiration	US-biopsy with operation	Only operation	No pathologic confirm
Category 4a (n=880)	10.87	629	10	166	39	36
Category 4b (n=49)	10.85	11	1	35	2	0
Category 4c (n=72)	19.42	17	0	52	1	2
Category 5 (n=165)	19.79	34	0	128	1	2
Total (n=1166)	15.23	691	11	381	43	40

이지 총 생검 1021예, 진공보조생검 51예) 이중 381예는 조직검사후 수술도 같이 시행하였다. 세침흡인생검은 총 11예에서 시행하였다 (Table 1).

40예의 병변은 (3.4%) 조직학적 진단이 이루어지지 않았으며 이중 범주 4a가 36예, 4c가 2예이고 범주 5가 2예였다. 범주 5인 2명의 환자의 경우, 이미 유방암으로 진단받은 환자의 또다른 종괴로 조직학적 진단없이 항암 치료를 진행하였고 이후 조직학적 진단은 이루어지지 않았다. 범주 4c인 환자의 경우, 한 명은 유방암으로 좌측 유방 전절제 시행받은 상태로 우측 유방에 새로운 병변이 생겼고, 전신 악성 전이가 확인된 상태여서 조직 검사는 시행하지 않기로 하였다. 나머지 한 명은 환자 본인이 검사를 거부하였고 그 뒤 본원으로는 내원하지 않았다. 조직학적 진단이 이루어지지 않은 36예의 범주 4a중에서, 26예는 환자가 조직검사를 위해 내원하지 않았거나 더 이상의 검사를 원하지 않았던 경우이고, 8예는 조직 검사를 시행할 당시 범주 3으로 예측되어 조직검사를 시행하지 않고 추적을 하였다. 그리고 3예는 외부병원으로 전원되었다.

본원에서 시행한 초음파 범주 4의 양성예측도는 조직학적 진단이 이루어지지 않은 40예를 제외하였을 때 13.7%이며, 세부범주 4a, 4b, 4c와 5의 양성예측도는 각각 6.6%, 40.8%와 80%였다. 범주 5의 양성예측도는 98%였다 (Table 2).

고 찰

유방 초음파 검사는 치밀 유방을 가진 여성에서 유방 촬영술이나 임상진찰에서 발견되지 못한 작은 유방암을 찾는 데 유용하다(12, 13). 또한 유방 초음파는 임상진찰이나 유방 촬영술에서 발견된 유방 병변을 통합적으로 평가하는 데 유용한 검사로 사용되며, 병변의 성분 감별과 고형 병변에서 양성과 악성의 감별에도 유용하게 사용되고 있다 (14-16). 이런 유방 초음파 검사에서 유방 병변의 표준화된 평가를 위해 BI-RADS가 사용되고 있

으며 범주 4와 5는 조직학적 진단을 권유하고 있다. 그러나 범주 4와 5로 진단된 환자들에서 실제로 권장 사항을 따르는 비율은 얼마나 되는지 관한 정보는 미미한 실정이다. 본원에서 초음파 범주 4와 5로 진단된 병변 중 본원에서 조직학적 진단이 이루어진 경우는 96.6% (1126/1166)였다. 본원에서 조직학적 진단이 이루어지지 않은 40예(3.4%)의 병변 중 26예의 병변에 대한 추적이 되지 않았으며, 범주 5의 병변 중에서 이미 다른 병변이 진단이 된 상태이기 때문에 추적이 되지 않은 경우는 없었다. 악성이 매우 의심되는 범주의 경우 적절한 처치가 이루어지지 않은 경우는 없었지만, 범주 4의 경우에는 이전 연구에서와 마찬가지로 환자들 중 다른 병원을 방문하여 추가적인 검사를 받은 환자가 있을 수도 있으나 환자의 인식 부족에 의하여 추적관찰이 되지 않은 것으로 판단된다. 이는 지속적인 환자 교육, 임상 의 또는 검사자와 환자 사이의 상호신뢰관계를 유지함으로써 이러한 문제를 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

최근 BI-RADS 범주 4a, 4b, 4c에서 양성예측도를 평가하는 연구가 있었다(17, 18). Lazarus 등(17)의 연구에서는 4a, 4b, 4c와 5의 양성예측도가 각각 6%, 15%, 53%와 91%, Lee 등(18)의 연구에서는 각각 26%, 89%, 90%와 97%, 본 기관에서 시행한 이전 연구에서는 각각 8.0%, 60.0%, 78.1%와 100%로 다양한 범위를 보였다.

이번 연구에서는 4a, 4b, 4c와 5의 양성 예측도가 각각 6.6%, 40.8%, 80%, 98%로 이전 본원 연구와 마찬가지로 BI-RADS에서 제시한 범위를 따르고 있어 적절한 것으로 평가된다. 특히 세부범주 4b 병변에 있어서는 양성 예측도가 이전 연구에서 60%로, BI-RADS 사전에서 제시한 범위 (10<4b≤50)보다 약간 높게 나왔으나 이번 연구에서는 총 49개 병변 중 양성 29개로써 (이전 연구에서는 총 25개 병변 중 양성 10개 병변) 양성 예측도 40.8%로 이전보다 적절히 분류된 것으로 보인다. 이러한 결과는 향후 유방영상의 의학적 감사를 위해 기초 자료로 쓰일 수 있다고 생각된다.

Table 2. Positive Predictive Value of Category 4 and 5 Lesions

	Total	Benign	Malignant	Not-confirmed	PPV (%)
Category 4	1001	831	132	38	132/963 (13.7)
Category 4a	880	788	56	36	56/844 (6.6)
Category 4b	49	29	20	0	20/49 (40.8)
Category 4c	72	14	14	2	56/70 (80)
Category 5	165	3	160	2	160/163 (98)

이 연구의 몇 가지 제한점은 다음과 같다. 연구의 기간이 8개월에 국한되어 조직검사 후 추적 관찰 예정중인 병변에 대한 결과가 포함되지 않았으며 본원에서 조직검사가 시행한 환자들의 결과만 포함되었다는 점이다. 따라서 타병원에 방문하여 악성으로 진단되었을 가능성도 있으나 이에 대한 자료는 포함되지 않았다. 그러나 이전 본원 연구에서보다는 연구 기간과 분석 병변의 개수가 각각 약 2배 가량 증가되어 신뢰도의 향상을 기대해 볼 수 있을 것으로 보인다. 둘째, 병변에 대한 초음파 검사결과를 후향적으로 분석하지 않고 검사 시행 당시의 판정 결과를 기준으로 하였고, 검사자간 발생할 수 있는 다양성으로 인해 데이터가 불균일 할 수 있으나 초음파 감사가 주관적이고, 실시간 판단이 중요하다는 점을 고려할 때 더 현실을 반영한다고 할 수 있다.

결론적으로 본원에서 초음파 범주 4a, 4b, 4c와 5로 진단된 병변의 양성예측도는 6.6%, 40.8%, 80%와 98%로 BI-RADS에서 제시한 범위를 보여 검사가 적절하게 이루어 졌다는 것을 알 수 있으며 이를 기본으로 하여 매년의 결과와의 비교가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Bassett LW, Kimme-Smith C. Breast sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156:449-455
2. Crystal P, Strano SD, Shcharynski S, Koretz MJ. Using sonography to screen women with mammographically dense breasts. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:177-182
3. Kopans DB, Feig SA, Sickles EA. Malignant breast masses detected only by ultrasound: a retrospective review. *Cancer* 1996;77:208-209
4. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Occult cancer in women with dense breasts: detection with screening US-diagnostic yield and tumor characteristics. *Radiology* 1998;207:191-199

5. D' Orsi CJ, American College of Radiology. Breast imaging reporting and data system : breast imaging atlas : mammography, breast ultrasound , breast MR imaging. 4th ed. Reston, VA: ACR, American College of Radiology, 2003
6. American College of Radiology, Committee on BI-RADS®. ACR BI-RADS atlas : breast imaging reporting and data system. 5th ed. Reston, VA: American College of Radiology, 2013
7. 김은경, 이찬화, 김민정 등. 건강검진센터 유방촬영술 판독의 실태 조사. *대한유방검진학회지* 2007;4:38-46
8. 김가람, 김은경, 김준태, 권오준. 유방영상검사의 의학적 감사를 위한 프로그램 개발. *대한유방검진학회지* 2011;8:10-16
9. Yoon JH, Kim MJ, Moon HJ, Kwak JY, Kim EK. Subcategorization of ultrasonographic BI-RADS category 4: positive predictive value and clinical factors affecting it. *Ultrasound Med Biol* 2011;37:693-699
10. Zonderland HM, Pope Jr TL, Nieborg AJ. The positive predictive value of the breast imaging reporting and data system (BI-RADS) as a method of quality assessment in breast imaging in a hospital population. *Eur Radiol* 2004;14:1743-1750
11. 박혜영, 고수연, 박운주 등. 유방초음파 BI-RADS 범주4와 5병변의 양성예측도. *대한유방검진학회지* 2012;9:138-141
12. Berg WA. Supplemental screening sonography in dense breasts. *Radiol Clin North Am* 2004;42:845-851
13. Berg WA. Tailored supplemental screening for breast cancer: what now and what next? *AJR Am J Roentgenol* 2009;192:390-399
14. Rahbar G, Sie AC, Hansen GC, et al. Benign versus Malignant Solid Breast Masses: US Differentiation 1. *Radiology* 1999;213:889-894
15. Skaane P, Engedal K. Analysis of sonographic features in the differentiation of fibroadenoma and invasive ductal carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:109-114
16. Stavros AT, Thickman D, Rapp CL, Dennis MA, Parker SH, Sisney GA. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. *Radiology* 1995;196:123-134
17. Lazarus E, Mainiero MB, Schepps B, Koelliker SL, Livingston LS. BI-RADS Lexicon for US and mammography: interobserver variability and positive predictive value 1. *Radiology* 2006;239:385-391
18. Lee HJ, Kim EK, Kim MJ, et al. Observer variability of breast imaging reporting and data system (BI-RADS) for breast ultrasound. *Eur J Radiol* 2008;65:293-298

Positive Predictive Value of Breast Ultrasonography BI-RADS Category 4 and 5 Lesions in One Institution

Go Eun Yang, MD, Jung Hyun Yoon, MD, Hee Jung Moon, MD, Min Jung Kim, MD, Eun-Kyung Kim, MD

*Department of Radiology and Research Institute of Radiological Science, Severance Hospital,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose: To retrospectively analyze the positive predictive values (PPVs) of the breast lesions classified as categories 4 and 5 by using Breast Imaging reporting and Date System (BI-RADS) ultrasonography (US).

Materials and Methods: Between May 2012 and December 2012, the 1166 breast lesions of 1061 patients were reported BI-RADS US category 4 and 5. We reviewed the frequency, pathologic or clinical course. The positive predictive value (PPV)s for category 4a, 4b, 4c and 5 were evaluated.

Results: Among the 1166 lesions, the 834 lesions were pathologically confirmed as benign lesions and the 292 lesions were pathologically confirmed as malignant lesions. The 40 lesions were not pathologically confirmed. The PPV for category 4 was 13.6% and the PPVs for subcategory 4a, 4b and 4c 5 were 6.6%, 40.8% and 80%. And the PPV for category 5 was 98%.

Conclusion: In our hospital, the PPVs for BI-RADS US category 4a, 4b, 4c and 5 were presented to show the range of BI-RADS US, so it was appropriately subcategorized.

Index words: Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS); Breast; Ultrasonography; Image-guided biopsy

Corresponding author: Eun-Kyung Kim, M.D.