

초음파 BI-RADS를 이용한 유방 복합낭종의 평가

손윤미^{1,2} · 김은경¹ · 김민정¹
문희정¹

¹연세대학교 의과대학 영상의학과
²차의과학대학교 부속 구미차병원
영상의학과

Complex Cysts of the Breast: Analysis using Sonographic Breast Imaging Reporting and Data System

Youn Mi Son, MD^{1,2}, Eun-Kyung Kim, MD¹, Min Jung Kim, MD¹,
Hee Jung Moon, MD¹

¹Department of Radiology, Yonsei University College of Medicine

²Department of Radiology, CHA Gumi Medical Center, CHA University

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the usefulness of sonographic BI-RADS in differentiation between benignity and malignancy of complex breast cysts.

Materials and Methods: Among 855 female patients who underwent ultrasound-guided core needle biopsy at our hospital from March 2012 through August 2012, 82 pathologically proven complex cysts detected on ultrasonography were included. The BI-RADS classification was made by radiologists prospectively and the imaging characterization of cystic lesions were classified retrospectively as cystic masses with a thick septa or thick wall, mixed solid and cystic masses, or solid masses with eccentric cystic foci. All lesions examined by ultrasonography were classified prospectively according to the BI-RADS lexicon. The pathologic findings were compared with sonographic appearance. We reviewed and compared the radiologic features between malignant lesions and benign lesions.

Results: Finally, according to biopsy results, there were 71 benign and 11 (13.4%) malignant lesions. The frequency of malignancy was significantly higher in solid masses with eccentric cystic foci (p value <0.025). The size of sonographic lesions was significantly larger in malignant lesions than in benign lesions (41.82 mm ± 34.36 vs 18.41 mm ± 16.8 respectively, p=0.049). No statistically significant difference was observed in the sonographic findings according to the BI-RADS lexicon, however, statistically significant difference in final assessment categories was observed between benign and malignant lesions (p value <0.001).

Conclusions: The malignancy rate was higher in cystic lesions with predominantly solid masses and classified as suspicious malignancy using the BI-RADS lexicon.

Key words : Breast; BI-RADS, Breast cysts, Ultrasound (US)

Received August 27, 2013
Revised September 9, 2013
Accepted October 14, 2013

Address for reprints :

Eun-Kyung Kim, MD, Department of
Radiology, Yonsei University College of
Medicine, 250 Yonsei-ro, Seodaemoon-
gu, Seoul 120-752, Korea.
Tel. 82-2-2228-7400
Fax. 82-2-393-3035
E-mail: ekkim@yuhs.ac

서 론

유방의 낭종은 초음파 검사에서 흔히 관찰되는 질환으로 단순

낭종은 양성으로 취급되나 복합낭종(complex cyst)의 경우 악성률이 증가하여 23-31%까지 보고되었다[1-3]. 2003년 유방초음파에 대한 BI-RADS가 발표된 이후로 유방 병변에 대한 초음파 BI-RADS 용어에 따른 초음파 BI-RADS에 대한

양성예측도 및 음성예측도, 특이도, 관찰자간의 일치도 등이 보고되었으며 주로 고형 병변에 국한되었다[4-6]. 양성 결절의 초음파 소견을 분류하고 병리와 비교하여 양성 및 악성의 특징적 소견을 알아보려는 연구들은 보고되었지만[1-3, 7], BI-RADS 분류체계를 이용한 유방 양성 결절의 연구는 많지 않다[8]. 본 연구에서는 유방의 복합낭종을 초음파 BI-RADS로 분류하고 조직학적 결과와 비교하여 복합낭종의 감별에 있어서 BI-RADS 용어와 분류의 유용성에 대해 평가하고자 하였다.

대상과 방법

2012년 3월부터 2012년 8월까지 본원에서 초음파유도하 핵생검을 시행한 885명의 1023개의 병변 중 초음파에서 복합낭종이었던 82명의 82개 결절을 대상으로 하였다. 대상 환자들은 모두 여자이고 나이는 19-82세(평균 45.3세)이었다. 82명의 환자 중 만져지는 병변은 44예, 혈성 유두분비 2예, 국소부위 통증은 2예였고 나머지 34명은 증상이 없었다. 초음파검사와 조직검사는 8명의 유방영상 전문의가 시행하였다. 초음파 기기는 GE Logic 9 (GE Medical systems, Milwaukee, Wisconsin, U.S.A.) 또는 HDI 5000 및 IU-22 (Philips-Advanced Technology Laboratories, Bothell, Wash., U.S.A.)으로 7-12 MHz 선형 탐촉자를 이용하였다. 조직검사는 초음파유도하에 핵생검을 시행하였으며 14게이지 생검침(Stericut, TSK Laboratory, Japan)을 사용하였다. 조직검사 후 양성으로 진단되었지만 환자가 원하는 경우, 영상과 병리소견이 불일치하는 경우, 고위험병변이나 악성의 경우, 수술을 시행하였다.

Berg 등[1]의 분류에 따른 평가는 후향적으로 2명의 영상의학전문가가 협의하에 시행하였다. Berg 등에 따르면 복합낭종의 경우 1) 두꺼운 벽 혹은 격벽을 가지는 낭종 (cystic masses with a thick septa or thick wall), 2) 낭성과 고형 성분을 가지는 종괴 (mixed solid and cystic masses), 3) 편심적 양성 부위를 가진 고형 종괴 (solid masses with eccentric cystic foci)로 분류하였다.

초음파영상의 BI-RADS 용어와 판독체계에 따라 분류는 검사 당시 전향적으로 8명의 영상의학전문가가 평가하였으며 category 4의 경우 Kim 등[9]의 분류에 따라 주소견(불규칙 모양, 침상변연, 미세석회화)과 부소견(난원형, 미세소엽성 변연, 흐린 변연, 각진 변연, 비평행 방향성, 주변 유관과의 연결, 복합에코, 후방음영) 중 하나 이상의 부소견을 나타내는 것을 category 4a, 세개 이상의 부소견을 나타내는 병변을 4b, 부소견의 유무와 상관없이 주소견 하나 이상을 보이는 경우를 4c로 세분화하였고, 주소견 두개 이상을 보이는 경우는 category 5로 분류하였다[12].

조직학적 결과에 따라 Berg 등의 분류법, BI-RADS분류법에 따른 악성율을 구하였다. 통계분석은 chi-square나 t-test를 사용하였고 p 값은 0.05이하인 경우 유의한 것으로 하였다. 통계적인 분석은 SPSS 소프트웨어를 사용하였다 (SPSS version 20, Chicago, IL, U.S.A.).

결 과

최종적으로 양성 71예, 악성 11예로 악성율은 13.4%였다. 양성 및 악성결절을 가진 환자의 나이는 통계적으로 차이가 없었고(양성: 44.52 ± 11.3 , 악성: 51.45 ± 15.38 , $p=0.177$),

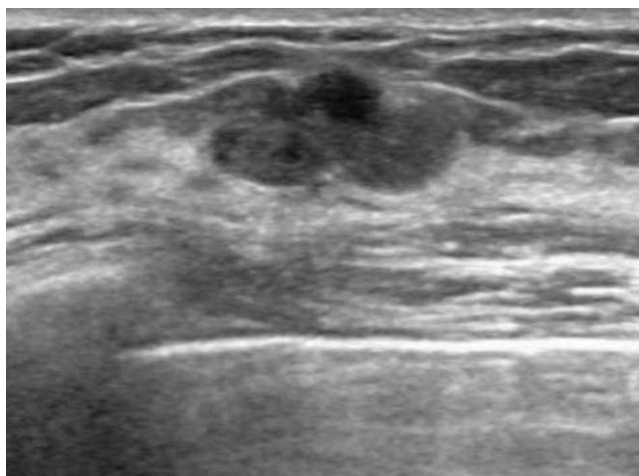


Fig. 1. Fibroadenoma in a 31-year-old woman. The sonogram reveals about 1.4 cm sized, oval, parallel oriented, microlobulated, complex echoic mass. (BI-RADS class 4a). It shows solid mass with eccentric cystic foci.

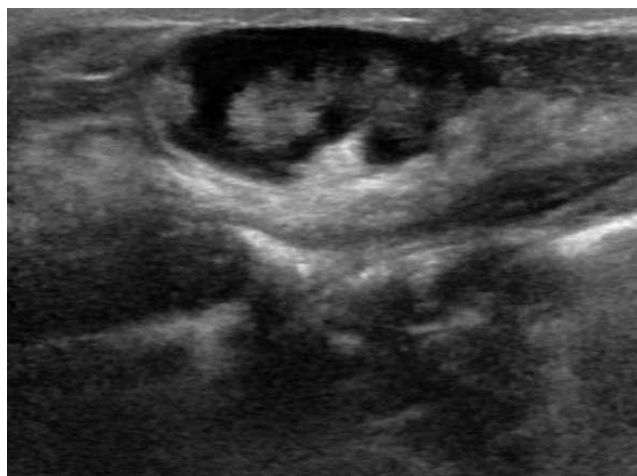


Fig. 2. Diffuse large B cell lymphoma in a 36-year-old woman. On sonography, the mass shows about 3.6 cm sized oval, parallel oriented, microlobulated, complex echoic features and posterior acoustic enhancement in left breast. (BI-RADS class 4b). It shows mixed cystic and solid mass.

악성결절이 양성에 비해 유의하게 크기가 컸다(양성: 18.41 mm±16.8, 악성 41.82 mm±34.36, p=0.049). 양성중 가장 흔한 것은 섬유낭성변화였고, 그 다음이 유두종이었다. 악성중 가장 흔한 것은 침윤유방암이었다(Table 1). Berg 등의 분류에 따른 악성과 양성의 소견은 Table 2에 정리하였다. 고형성분이 증가할수록 악성률이 증가하는 양상이며 편심적 낭성부위를 가진 고형성에 가까운 종괴의 악성률이 유의하게 높았다(p value < 0.025). BI-RADS 분류에 따른 양성, 악성의 분류는 표 3와 같다. 각각의 BI-RAD 용어에 따른 양성과 악성의 소견은 차이가 없었으나 최종분류는 차이가 있었다(Figs. 1, 2). 범주 3으로 분류된 10예 중 악성은 없었다. 범주 4a, 4b, 4c, 5의 악성율은 각각 5.3%(3/57), 25%(1/4), 50%(3/6), 80%(1/5)로 범주가 올라갈수록 악성율이 증가하였다(Table 3).

고 찰

유방촬영술이 유방암 진단을 위한 선별 검사로 널리 사용되고 있으나 최근에 유방 초음파의 발달에 따라 유방암 진단을 위해

초음파 사용이 증가하였다. 이에 따라 병변을 보고하는데 있어 체계화된 기술 방법이 필요하게 되어 2003년 유방 초음파 BI-RADS가 만들어져 사용되었다[6]. 유방초음파 BI-RADS는 초음파에서 보이는 병변의 모양에 따른 용어를 표준화하고, 각각의 용어와 이에 따른 최종분류는 유방의 양성과 악성병변을 분류하는데 유용한 것으로 보고되고 있다[4, 5]. 그러나 이러한 분류는 주로 고형 혹에 해당되는 분류이고, 낭성병변의 기술 혹은 분류에 대해 더 세분화하지는 않았고, 낭성병변의 BI-RADS 최종분류에 관한 연구는 드물다[6, 8].

Berg 등에 따르면 단순낭종은 악성 잠재력은 없어 BI-RADS 범주 2로, 합병낭종(complicated cyst)은 초음파 소견에 따라 범주 2 혹은 3로, 그리고 군집된 미세낭종(clustered microcyst)의 경우 범주 3으로 분류하고 그에 따른 처치를 각각 기술하였다[1, 10]. 낭성 병변중 내부에 고형 성분이 있는 복합낭종은 조직검사가 필요한 병변으로 BI-RADS 범주 4에 해당하는 것으로 받아들여지고 있다[8, 10, 11]. 하지만 BI-RADS 카테고리 4의 악성률은 3-95%로 그 범위가 넓고 판독자변동성이 존재하여 BI-RADS에서 4a, 4b 및 4c로 세분하여

Table 1. Pathologic Outcome for 84 Complex Cystic Lesions of the Breast

Benign	Fibrocystic change	21 (25.6)
	Papilloma	12 (14.6)
	Fibroadenoma	8 (9.8)
	Stromal fibrosis	6 (7.3)
	Abscess	5 (6.1)
	Mucocele like lesion	4 (4.9)
	Adenosis	3 (3.7)
	Fat necrosis	2 (2.4)
	Granulomatous mastitis	2 (2.4)
	Phyllodes tumor	2 (2.4)
	Miscellaneous*	6 (7.3)
Malignant	Invasive ductal carcinoma	5 (6.1)
	Ductal carcinoma in situ	4 (4.9)
	Lymphoma	2 (2.4)
Total	Abscess	82 (100)

Note.— Data are the number of lesions. Data in parentheses are percentages.

*Hematoma, Fibroadipose tissue, Xanthogranulomatous mastitis, Galactocele, Atypical ductal hyperplasia, LCIS

Table 3. Correlation of Pathologic Outcome and Sonographic Features based BI-RADS classification

Sonographic Feature	Benign (%)	Malignant (%)	P value
Shape	24	1	0.151
Oval or round	26	3	
Irregular			
Margin			0.307
Circumscribed	44 (62.0)	5 (45.5)	
Not-circumscribed	27 (38.0)	6 (54.5)	
Orientation			0.235
Parallel	61 (85.9)	9 (81.8)	
Not-parallel	10 (14.1)	2 (18.2)	
Lesion boundary			0.280
Thin	70 (98.6)	10 (90.9)	
Echogenic halo	1 (1.4)	1 (9.1)	
Posterior feature			0.001
Enhancement	18 (25.4)	3 (27.3)	
Absent	53 (74.6)	8 (72.7)	
Final assessment			0.001
Category 3	10 (14.1)	0 (0)	
Category 4a	54 (76.1)	3 (27.3)	
Category 4b	3 (4.2)	1 (9.1)	
Category 4c	3 (4.2)	3 (27.3)	
Category 5	1 (1.4)	4 (36.4)	

Table 2. Correlation of Pathologic Outcome and Sonographic Features based on Berg's classification

Sonographic Feature	Benign	Malignant	P value
Cystic mass with thick wall and/or thick septations	23 (32.4)	1 (9.1)	0.025
Mixed cystic and solid	23 (32.4)	3 (27.3)	
Solid mass with eccentric cystic foci	25 (35.2)	7 (63.6)	
Total	71	11	

정의하고 있으나 이에 대한 정확한 평가는 아직까지 보고된바 없다.

본 연구에서 각각의 BI-RADS 용어에 따른 악성과 양성 소견은 차이가 없어 BI-RADS 용어가 복합낭종을 설명하는 데는 한계가 있음을 알 수 있다. 그러나 BI-RADS 최종분류는 악성을 잘 예측할 수 있어서 범주 3은 0% (0/10), category 4a는 3/57 (53%), category 4b는 1/4 (25%), category 4c는 3/6 (50%), category 5는 4/5 (80%)로 여전히 유용함을 알 수 있다. 이에 비해 Berg 등의 분류법에 따른 분류법은 악성을 예측할 수 있으며 편심적 낭성부위를 가진 고형종괴의 경우 21.9% (7/32)가 악성인 반면, 두꺼운 벽 혹은 격벽을 가진 낭종의 경우 4.2% (1/24) 으로 고형성분이 증가할수록 악성률이 증가하는 양상이며 편심적 낭성부위를 가진 고형성에 가까운 종괴의 악성률이 유의하게 높았다(p value < 0.025).

Kim 등[8]은 악성과 양성의 복합성 에코 종괴의 BI-RADS 용어를 고려하여 비교시 불규칙 모양, 비평행 방향성, 불규칙 경계, 병변 주위 고에코 halo, 증가된 혈류, 그리고 큰 크기에서 통계적으로 유의하여 우리의 결과와는 차이가 있었다. 그 이유는 본 연구가 전향적으로 8명의 영상의학전문의가 초음파영상의 BI-RADS 용어와 판독체계에 따라 복합성 에코 종괴를 평가하였는데 다수에 판독자로 인해 일관성 있는 병변의 평가가 힘들었기 때문이라고 생각되나 본 연구는 전향적으로 소견을 분석한 데 의의가 있다고 생각된다. 이에 비해 최종분류는 양성 과 악성을 예측할 수 있어 복합낭종의 분류에도 우수함을 알 수 있었다.

Hsu 등[11]은 BI-RADS 용어를 고려하여 병변의 크기, 모양, 경계, 액와 임파절 이상에 따라 악성률을 구하였을 때 복합낭종 중 2 cm 이상 크기의 경계가 잘 지어지지 않은 병변의 악성률이 통계적으로 유의하다고 하였다. 본 연구에서도 악성결절이 양성에 비해 유의하게 크기가 컸고(양성: 18.41 mm ± 16.8, 악성: 41.82 mm ± 34.36, p=0.049) Kim 등[8]에서도 큰 크기에서 통계적으로 유의함을 보고 하고 있어 복합낭종의 크기는 악성도 예측에 도움을 줄 수 있다.

본 연구에서 양성인 71예(84.5%), 악성이 11예로 악성율은 13.4%로 Berg 등[1]의 연구에서 악성율 12%(18/150)과 비슷하였다. 그러나 복합낭종에 대한 Pongrattananan 등[2]의 연구에서 악성율은 25.2%(26/103), Chang 등[7]에서 22.8%(40/175)로 더 높았다. 이러한 차이는 복합낭종중 고형 성분이 많은 병변을 얼마나 포함하고 있는지에 따라 악성율이 다르기 때문으로 생각되며 Berg 등[1]의 연구에는 단순낭종도 포함하였으며 본 연구는 90.2%의 병변이 범주 3과 4a에 해당되었기 때문일 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로 첫째, 연구 대상수가 적고 조직검사로 확인된 복합낭종에 대한 연구이므로 대부분이 범주 4에 포함되었고 범주 2와 범주 3의 예가 작았다. 둘째, 판독자간의 차이가 본 연구에서는 고려되지 않아 판독자간에 분류 설정에 따른

변이가 있을 수 있다는 점이다. 그렇지만 본원에서 시행한 여러 연구자들의 범주 4(세부범주 포함), 5의 악성율은 권장범주 안에 있으므로 문제가 되지는 않을 것으로 생각된다 [12, 13].

결론적으로, 고형성에 가까운 복합성 고형 낭종에서 악성률이 높으며 초음파 BI-RADS 용어를 사용한 최종분류법은 병변의 악성도를 예측하는데 유용하다. 향후 양성 유방 종괴에 대한 BI-RADS 초음파 판독체계에 대한 다양한 연구가 필요하다.

요 약

목적: 유방 복합낭종의 양성 과 악성의 감별진단에 있어서 초음파 Breast Imaging Reporting and Data System(BI-RADS)을 이용한 평가의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2012년 3월부터 2012년 8월까지 본원에서 초음파유도하 핵생검을 시행한 885명의 환자중 초음파 소견이 복합낭종이었고 병리학적으로 확진된 82예를 대상으로 하였다. 병변은 전향적으로 BI-RADS에 의거하여 용어와 최종분류가 기록되었고 양성 병변의 영상 소견은 두꺼운 벽 혹은 격벽을 가지는 낭종, 낭성과 고형 성분을 가지는 종괴, 편심적 낭성부위를 가진 고형성에 가까운 종괴 등으로 후향적으로 구분하였다. 병리 소견에 따른 초음파소견을 검토하였고 양성 과 악성으로 진단된 결절간의 영상소견을 비교 분석하였다.

결과: 최종적으로 양성인 71예, 악성이 11예로 악성율은 13.4%였다. 편심적 낭성부위를 가진 고형성에 가까운 종괴의 악성률이 유의하게 높았다(p value < 0.025). 악성결절이 양성에 비해 유의하게 크기가 컸다(양성: 18.41 mm ± 16.8, 악성: 41.82 mm ± 34.36, p=0.049). BI-RADS 용어에 따른 초음파 소견은 양성 과 악성의 소견은 통계적으로 차이가 없었지만 BI-RADS 최종분류는 통계학적으로 차이가 있었다(p value < 0.001).

결론: 유방 복합낭종은 고형성에 가까운 복합성 고형 낭종 과 악성의 위험도가 높은 BI-RADS 최종분류에서 악성률이 높았다.

References

1. Berg WA, Campassi CI, Ioffe OB. Cystic lesions of the breast: sonographic-pathologic correlation. *Radiology* 2003;227:183-191
2. Pongrattananan S, Prueksadee J. Sonographic-pathologic correlation of complex cystic breast lesions. *Asian Pac J Trop Dis* 2013;3:51-55

3. Doshi DJ, March DE, Crisi GM, Coughlin BF. Complex cystic breast masses: diagnostic approach and imaging-pathologic correlation. *Radiographics* 2007;27:S53-S64
4. Hong AS, Rosen EL, Soo MS, Baker JA. BI-RADS for sonography: positive and negative predictive values of sonographic features. *AJR Am J Roentgneol* 2005;184:1260-1265
5. Lazarus E, Mainiero MB, Schepps B, Koelliker SL, Livingston LS. BI-RADS Lexicon for US and mammography: interobserver variability and positive predictive value. *Radiology* 2006;239:385-391
6. American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System, Breast Imaging Atlas. 4th ed. Reston, VA: American College of Radiology 2003
7. Chang YW, Kwon KH, Goo DE, Choi DL, Lee HK, Yang SB. Sonographic differentiation of benign and malignant cystic lesions of the breast. *J Ultrasound Med* 2007;26:47-53
8. Kim HY, Chang YW. Analysis of breast imaging reporting and data system category 4 complex cystic masses of the breast: do all the complex cystic breast masses merit a biopsy? *J Korean Soc Radiol* 2013;69:71-77
9. Kim E, Ko KH, Oh KK, Kwak JY, You JK, Kim MJ, et al. Clinical application of the BI-RADS final assessment to breast sonography in conjunction with mammography. *AJR Am J Roentgneol* 2008;190:1209-1215
10. Berg WA, Sechtin AG, Marques H, Zhang Z. Cystic breast masses and the ACRIN 6666 experience. *Radiol Clinics N Amer* 2010;48:931-987
11. Hsu HH, Yu JC, Lee HS, Lin WC, Chang WC, Tung HJ, et al. Complex cystic lesions of the breast on ultrasonography: feature analysis and BI-RADS assessment. *Eur J Radiol* 2011;79:73-79
12. Yoon JH, Kim MJ, Moon HJ, Kwak JY, Kim E. Subcategorization of ultrasonographic BI-RADS category 4: positive predictive value and clinical factors affecting it. *Ultrasound Med Biol* 2011;37:693-699
13. Park HY, Ko SY, Park WJ, Seo JY, Son YM, Youn I, et al. Positive predictive value of BI-RADS US category 4 and 5 lesions. *J Korean Soc Breast Screening* 2012;9:138-141