대한영상의학회지 2006;54:215 - 220

초음파 BI - RADS를 이용한 유방 병변의 분석과 카테고리 설정[1]

박선영[1,2] · 김은경[1] · 김민정[1] · 박병우[3] · 정우희[4] · 오기근[1]

목적: Breast Imaging Reporting and Data System (BI - RADS)에 근거한 유방 초음파의 기술 및 분류가 유용한지 알아보고자 한다.

대상과 방법: 초음파 유도하 핵생검을 시행한 1,024예(976명)를 대상으로, 유방영상을 전공한 3명의 영상의학과 전문의가 초음파 소견의 특성을 BI - RADS 용어를 사용하여 기술하고 카테고리를 설정하였으며 핵생검 병리 결과와 비교하였다. 회귀분석을 이용하여 각각의 초음파 특성의 상대적 의의와 조합된 초음파 특성의 의의 및 진단에 도움을 주는 임상 소견을 알아보았다. 영상 소견과 병리 결과를 양성과 악성으로 구별하여 유방초음파의 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도 및 정확도를 측정하였다.

결과: 양성과 악성을 구분하는 초음파 소견 중 8가지 항목(모양, 방향축, 테두리, 에코, 후방 음향양상, 주위조직 변화, 석회화 및 그 외 소견) 모두가 유의한 결과를 얻었다. 이중 다중회귀분석 결과 병변의 모양, 테두리, 미세 석회화 동반 여부 및 액와 림프절 동반 여부가 가장 도움이 되는 소견이었으며 임상소견인 유방 촉지종괴 동반 여부를 조합하면 진단적 정확도는 92.7%에 이르는 결론을 얻었다. 초음파 카테고리 4 및 5로 분류되고 악성 핵생검 결과를 얻은 경우는 각각 30.4% 및 99.4% 이었고, 카테고리 3의 경우 0.8%로 모두 적정 수준을 유지하였다. 핵생검 병리 결과와 비교시 양성과 악성을 구별하는 유방초음파의 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도 및 정확도는 각각 99.0%, 57.2%, 49.5%, 99.3% 및 69.6% 였다.

결론: 유방 초음파에서의 BI - RADS 체계의 적용이 유방 고형종괴의 양성과 악성을 구분하는데 매우 유용하였다.

유방병변의 발견과 진단에 있어 유방촬영술과 더불어 유방초음파가 많은 역할을 하고 있으며(1 - 3), 최근에는 유방촬영술상 치밀유방인 경우 스크리닝 유방 초음파가 많은 역할을 한다는 논문들이 보고되고 있다(4 - 6). 유방 초음파가 널리 이용됨에 따라 병변의 보고에 있어 표준화된 방법이 필요하게 되었고 유방촬영술에 대한 ACR - BIRADS (American College of Radiology - Breast Imaging Reporting and Data System)의 성공을 기초로 초음파에서도 적용하는 단계에 이르러 2003년에 유방초음파에 대한 BI - RADS가 제시되었다(7).

지금까지 유방촬영술에 대한 BI - RADS의 적용에 대한 논문은 많이 발표되었으나(8 - 14), 유방초음파의 BI - RADS 적용에 대한 연구는 거의 없었다. 저자들은 핵생검을 통해 조직학적 진단이 가능하였던 유방병변을 대상으로 유방 초음파 분류에 있어 BI - RADS의 적용이 얼마나 유용한지 알아보고자 하였다.

[1]연세대학교 의과대학 영상의학과
[2]가천의과대학 길병원 영상의학과
[3]연세대학교 의과대학 외과
[4]연세대학교 의과대학 병리과
이 논문은 2005년 6월 2일 접수하여 2005년 12월 6일에 채택되었음.

대상과 방법

2001년 3월 2일부터 2003년 2월 28일까지 2년간 본 병원에서 초음파 유도하 핵생검을 시행한 1,443예 가운데 초음파 사진의 분석이 가능한 1,024예(976명)를 대상으로 하였고, 이 가운데 만져지는 병변은 485예, 만져지지 않는 병변은 539예였다. 대상군의 평균연령은 43.8세(14 - 88세)였다. 1,024예 모두 자동 생검용 총(automated biopsy gun. Promac 2.2, Manan, U.S.A.)과 14게이지 생검침(2.2 cm long throw needle)을 사용하여 최소한 4회 이상 생검이 시행되었고 유방병리 전문의에 의해 판독되었다. 초음파 기기는 HDI 3000 및 5000(ATL, Bothell, U.S.A.)을 사용하였고 536예에서 초음파

검사 전후로 유방촬영술이 시행되었다. 저자를 포함하여 유방영상을 전공한 3명의 영상의학과 전문의에 의해 핵생검이 시행되었고, 초음파 및 유방촬영이 후향적으로 판독되었다. 2002년 7월 이전 초음파는 필름영상으로, 이후는 PACS 모니터영상으로 판독하였고, 소견이 애매한 경우는 3명의 연구자들이 함께 합의 후 결정하였는데, 모든 분석은 생검 결과를 모른 채 시행되었다.

환자들의 의무기록을 검토, 임상증상을 분석하여 촉지 병소와 비촉지 병소를 구분하였고 그 외 유방통, 분비물 및 액와종물 유무를 조사하였다. 초음파 소견은 유방초음파에 대한 BI-RADS에 따라 모양, 방향축, 테두리, 에코, 후방 음향양상, 주위조직 변화, 석회화 및 그 외 소견 등 8가지 항목에 따라 기술하였다(7). 병변과 주위 조직과의 경계(lesion boundary)는 평가되지 않았고, 주위 조직 변화 및 그 외 소견 가운데 병변에서 해당되지 않은 항목은 통계에서 제외되었다. 최종 판단은 5개의 최종판단 카테고리(1-5)로 분류하였으며 유방촬영술을 함께 시행한 경우 유방촬영술과 초음파 소견을 종합하여 카테고리를 정하였다. 카테고리 1은 병변이 없는 경우, 카테고리 2는 악성소견이 없는 경우, 카테고리 3은 악성의 가능성이 희박한 양성의증의 경우, 카테고리 4는 악성의 가능성이 있어 조직검사가 필요한 경우, 카테고리 5는 거의 확실한 악성의 경우라는 정의에 따랐다(7). 이미 진단을 알고 초음파를 시행한 카테고리 6는 본 연구에 포함되지 않았다.

본 연구는 SAS ver 8.2 프로그램으로 통계 분석 하였다. 각 초음파 소견에 대해서 t 검정과 카이제곱검정(Chi-squre test)을 함께 시행 분석하였고 통계 값은 p값이 0.05이하인 경우 유의한 것으로 보았다. 각각의 초음파 특성의 상대적 의의를 알아보기 위하여 단순회귀분석을 사용하였고 odds ratio를 구하였는데, 각 소견에서 상대적으로 높은 odds ratio를 보이는 항목을 의미 있게 생각하였다. 다중회귀분석을 사용하여 조합된 초음파 특성의 의의를 검증하고자 하였고 동반된 임상 증상이 있는 경우 진단의 정확도를 알아 보았다. 또한 BI-RADS에 따른 영상 판독 소견과 핵생검 병리 결과의 비교, 분석을 시행하여 수술 전 영상 진단을 평가하고 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도 및 정확도를 측정하여 의학적 감사를 시행하였다.

Table 1. Classification of US Features Based on BI-RADS for US in Benign and Malignant Breast Lesions

	US Features	Benign n(%) 719 (100)	Malignant n(%) 305(100)	Odds ratio
Shape	Oval	445 (61.9)	19 (6.2)	1.0
	Round	85 (11.8)	29 (9.5)	8.0
	Irregular	189 (26.3)	257 (84.3)	*32.2
Orientation	Parallel	521 (72.5)	59 (19.3)	1.0
	Not parallel	198 (27.5)	246 (80.7)	*10.6
Margin	Circumscribed	342 (47.6)	20 (6.6)	1.0
	Indistinct	223 (31.0)	75 (24.6)	11.8
	Angular	17 (2.4)	23 (7.5)	6.6
	Microlobulated	131 (18.2)	130 (42.6)	*26.5
	Spiculated	6 (0.8)	57 (18.7)	*19.0
Echogenicity	Anechoic	5 (0.7)	1 (0.3)	1.0
	Hyperechoic	14 (1.9)	1 (0.3)	0.4
	Isoechoic	539 (75.0)	132 (43.3)	1.2
	Hypoechoic	100 (13.9)	155 (50.8)	*7.6
	Complex echoic	61 (8.5)	16 (5.2)	1.3
Posterior acoustic features	No change	564 (78.4)	187 (61.3)	1.0
	Enhancement	88 (12.2)	24 (7.9)	0.8
	Shadowing	49 (6.8)	76 (24.9)	*4.5
	Combined	18 (2.5)	18 (5.9)	2.7
Surrounding tissue	No change	671 (93.3)	202 (66.2)	1.0
	Duct dilatation	31 (4.3)	9 (3.0)	0.8
	Edema	4 (0.6)	10 (3.3)	8.2
	Distortion	5 (0.7)	74 (24.3)	*32.9
	Skin thickening	8 (1.1)	10 (3.3)	2.0
Calcifica-tion	Not present	686 (95.4)	194 (63.2)	1.0
	Macrocalcification	4 (0.6)	0 (0)	<0.001
	Microcalcification out of mass	2 (0.3)	11 (3.6)	*15.8
	Microcalcification in mass	27 (3.8)	102 (33.2)	*13.0
Special Cases	Not present	715 (99.4)	224 (73.4)	1.0
	Lymph nodes-axilla	4 (0.6)	81 (26.6)	*63.7

n: number of lesion

* : significant Odds ratio

결 과

임상 증상 분석 결과, 무증상의 523예에 비하여 증상을 가진 경우는 501예로 각각 유방통(3예), 유방 촉지종괴(485예), 유즙 분비(8예) 및 액와 촉지종괴(5예) 였다.

본 연구에서 정한 유방 초음파 소견의 8가지 특성에 따른 기술 및 양성과 악성의 빈도는 Table 1에 정리하였다. 카이제곱 검정(Chi - squre test) 결과 모두 양성과 악성을 구분하는 특성을 가지는 유의함을 얻었고($p < 0.05$), 이후 각 초음파 소견에 대하여 단순회귀분석을 시행하여 불규칙한 모양(OR=32.2), 정상조직과 평행하지 않은 방향축(OR=10.6), 미세소엽상(OR=26.5) 또는 침상형 테두리(OR=19.0), 낮은 에코(OR=7.6), 후방 그림자(OR=4.5), 실질왜곡의 주위조직변화(OR=32.9), 종괴내외의 미세석회화(OR=13.0 and 15.8) 및 겨드랑이 림프절(OR=63.7) 소견 등이 높은 odds ratio를 보여 악성병변에서 의미 있는 소견임을 보여 주었다.

Fig. 1. True negative US. Sonogram shows a 1.4 cm sized, oval, circumscribed and hypoechoic mass in 51-year-old woman with a palpable mass. The assessment prior to biopsy was BI-RADS category 3. Pathology of core biopsy revealed the result of fibroadenoma.

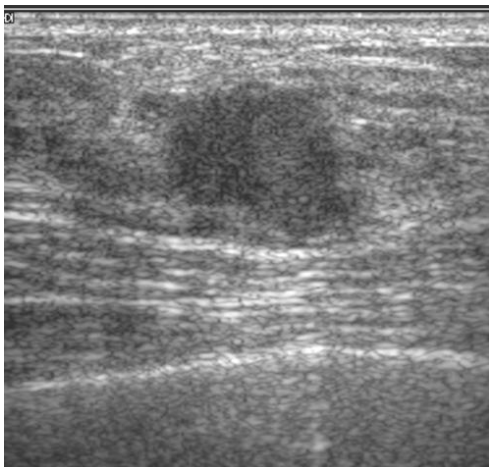

Fig. 2. True positive US. Sonogram shows a irregular, microlobulated and hypoechoic mass in 48-year-old woman with a paplpable mass. The assessment prior to biopsy was BI-RADS category 5. Pathology of core biopsy revealed the result of infiltrating ductal carcinoma.

연구자는 여러 초음파 특성 가운데 악성병변의 진단적 정확도를 높이기 위한 조합된 초음파 특성을 알아보기 위하여 다중회귀분석을 시행하였고, 이중 병변의 모양, 테두리, 미세석회화 동반 여부 및 액와 림프절 동반 여부가 가장 도움이 되는 소견으로 나왔다. 임상증상군은 무증상군에 비하여 악성의 빈도가 의미 있게 높았으며($p < 0.05$) 이중 유방 촉지종괴는 촉지되지 않는 병변보다 높은 유의성을 보였는데($p < 0.05$), 악성 병변을 진단하는데 유의한 네 가지 초음파 소견에 유방 촉지종괴 동반 여부를 조합한 경우 진단적 정확도는 92.7%에 이르는 결론을 얻었다.

1,024예의 조직검사 중 악성이 305예, 양성이 719예 있었다. BI - RADS에 기초하여 나눈 초음파 카테고리와 핵생검 병리 결과 비교는 Table 2와 같다. 카테고리 1 또는 2로 분류된 예 중 악성으로 진단된 예는 없었다(Fig. 1). 카테고리 3로 초음파 진단한 병변 374예 가운데 악성으로 진단된 경우는 0.8%(3예) 였고, 카테고리 4의 경우 30.4%(134/441), 카테고리 5의 경우는 99.4%(168/169)로 모두 적정 수준을 유지하였다(Fig. 2). 카테고리 3으로 분류되었으나 악성으로 나온 예 중 2예는 림프종이었고 1예는 상피내암종이었다(Fig. 3). 카테고리 4와 5중 핵생검 결과 양성으로 판정된 예는 카테고리 4에서 307예, 카테고리 5에서 1예로 위양성 판독은 42.8% 였다. 카테고리 5의 예는 초음파에서 모양, 테두리, 방향축 및 에코 모두 악성에 가까운 소견을 보였는데, 핵생검에서 선증, 수술병리에서 섬유낭성변화의 양성결과를 얻었다(Fig. 4).

카테고리 1,2,3의 판독을 양성판독, 카테고리 4,5의 판독을 악성판독이라 하였을 때, 양성과 악성을 구별하는 유방초음파의 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도 및 정확도는 각각 99.0%, 57.2%, 49.5%, 99.3% 및 69.6% 이었다(Table 3).

Table 2. Comparison of US Category with Core Biopsy Pathology

	US Category	Core Biopsy Pathology	
		Benign	Malignant
	n (%)	n (%)	n (%)
1	3 (0.3)	3 (0.4)	0 (0)
2	37 (3.6)	37 (5.1)	0 (0)
3	374 (36.5)	371 (51.6)	*3 (1.0)
4	441 (43.1)	307 (42.7)	**134 (43.9)
5	169 (16.5)	1 (0.1)	***168 (55.1)
Total	1,024 (100)	719 (100)	305 (100)

*3: DCIS 1, Lymphoma 2
**134: DCIS 12, IDC 117, ILC 2, Malignant phyllodes tumor 1, Lymphoma 1, Metastasis from Tongue Cancer 1
***168: DCIS 15, IDC 148, ILC 4, Lymphoma 1
DCIS: ductal carcinoma in situ, IDC: infiltrating ductal carcinoma, ILC: infiltrating lobular carcinoma

고 찰

유방촬영술은 유방암 진단의 가장 민감한 선별 검사로 자리매김하고 있으나, 특이도가 제한되어 양성인지 악성인지를 결정하기 위해 불필요한 조직 검사가 증가될 수 있다(15). 이에 핵생검의 적응증이 되는 병변을 판단하기 위하여는 유방초음파를 유방촬영술과 함께 시행함으로써 조직검사의 불필요한 권유를 줄일 수 있다는 보고가 있으며(1, 2), 실제 고해상도 실시간 초음파 기기의 발달로 영상의 질이 향상되고 색도플러의 발달, 그리고 조영증강 초음파 등의 다양한 검사기법의 도입으로 고형 유방종괴의 양성과 악성의 감별에 초음파가 유용하게 이용되고 있다(3). 유방초음파 사용이 증가함에 따라 병변을 설명하고 보고하는 데에 있어 체계화된 표준화 방법이 필요하게 되었고, 유방촬영술에 대한 BI-RADS를 기초로 초음파에 있어서도 적용하게 되는 단계에 이르렀다(16).

그러나 2003년 발표된 BI-RADS: Ultrasound는 초음파 소견에 대하여 객관적으로 용어는 정리하였지만 어떠한 소견이 어떠한 최종범주에 해당하는지에 대한 정의가 없다(7). 즉 시술자에 따라 주관적인 초음파의 제약점이 최종판단에 많이 들어가게 되며 이는 의사간의 다양한 소통과 경험을 필요로 하게 된다. 최근 발표된 한 연구는 각 초음파 소견에 대해 양성예측도 및 음성예측도를 구하고 BI-RADS: Ultrasound에서 정의한 용어가 유방의 양성 병변과 악성 병변을 나누는데 의미있음을 보였는데(17), 여전히 판독자간 그리고 판독자내 변이성에 관한 연구의 필요는 아직 남아있으며, 이러한 연구과정이 유방촬영술에서와 같이 유방초음파에서도 표준화된 보고 체계를 자리잡게 할 것이다.

여러 문헌들을 보면 초음파 소견을 여러 가지 특성으로 나눌수록 양성과 악성의 감별은 복잡해질 수 있고 일반적으로 3-4개 정도의 조합이 정확도를 가장 높인다고 하는데 Rahbar 등(18)은 모양, 테두리, 깊이-폭 비율, Skanne 등(19)은 주위조직, 후방 에코, 테두리를 감별의 주요 소견으로 꼽았다. 본 연구에서는 모양, 테두리, 미세석회화 동반 여부 및 액와 림프절 동반 여부가 가장 도움이 되는 소견으로 나왔으며 이러한 소견에 임상상 유방 촉지종괴 동반 여부를 조합한 경우 진단적 정확도는 92.7%에 이르는 결론을 얻었다. 이때 초음파 특성을 설명하는 용어 사용에 있어서 널리 받아들여질 수 있는 의견의 일치와, 기준의 표준화된 올바른 초음파 해석이 필요한데 본 연구에서는 유방촬영술에 대한 BI-RADS를 기초로 초음파에 있어서도 BI-RADS가 성공적으로 적용됨을 보였다.

본 연구 집단은 29.8%의 악성 유병율을 보였는데 이 가운데 양성 병변을 초음파로 진단하는 음성예측도는 99.3%였고, 악성 병변의 1.0%만이 양성으로 분류되었던 결과를 보여 유방 초음파가 양성과 악성을 구분하는 데에 매우 유용하였다. 이러한 결과는 초음파가 모든 고형종괴를 양성과 악성으로 구분할 수는 없을지라도 적어도 조직검사가 필요한지 아닌지를 구별해 내는 능력을 가지고 있음을 증명하는 것이고, 어떠한

Table 3. Comparison of US Classification with Histologic Findings in 1,024 Cases

US Classification	Histologic Findings		
	Benign	Malignant	Total
Benign	411	3	414
Non-Benign	308	302	610
Total	719	305	1,024

Sensitivity = 99.0%. Specificity = 57.2%. Positive predictive value = 49.5%. Negative predictive value = 99.3%. Accuracy = 69.6%

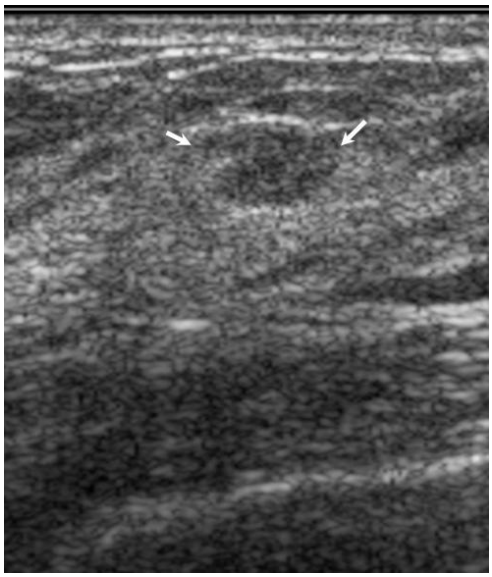

Fig. 3. False negative US. Sonogram shows a 0.8 cm sized, lobulated, well circumscribed and hypoechoic mass (arrows) in asymptomatic 47-year-old woman. The assessment prior to biopsy was BI-RADS category 3. Pathology of core biopsy revealed the result of ductal carcinoma in situ.

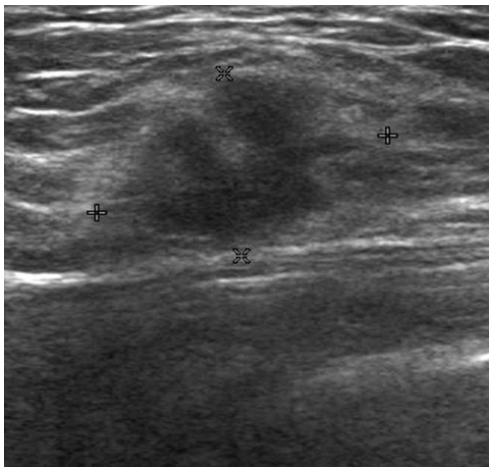

Fig. 4. False positive US. Sonogram shows a 1.4 cm sized, irregular, spiculated and hypoechoic mass in 52-year-old woman with a palpable mass. The assessment prior to biopsy was BI-RADS category 5. Pathology was adenosis and fibrocystic change on core biopsy and surgical excision.

병변에서는 조직검사보다 추적관찰이 유용함을 증명한 기존의 연구결과와 필적할 만한 것이다(4).

조직검사를 필요로 하는 카테고리 4 병변의 악성위험도는 3 - 94%로 광범위하기 때문에, BI - RADS: Ultrasound는 이들을 악성 가능성에 따라 4a, 4b 및 4c로 세분하여 정의하고 있다(7). 본 연구는 카테고리 4를 세분하지는 않았으나, 초음파 카테고리 4 이면서 양성 핵생검 병리 결과를 얻은 307예 가운데 74예를 수술하여 11예의 악성 결과를 얻었다. 이는 카테고리 4의 세분화가 영상 소견과 핵생검 병리 결과의 일치 여부를 판단하여 수술적 생검을 시행하는 데에 임상의사와 병리의사에게 도움을 줄 수 있고, 더 의미 있고 실제적인 감사를 시행하게 한다 하겠다. 앞으로 카테고리 4의 하위 카테고리를 나누는 기준이 되는 용어의 정립과 또 이들의 의의에 관한 연구도 지속되어야 할 것으로 여긴다.

본 연구에서는 초음파검사 전후로 유방촬영술이 시행된 경우 두 영상 소견을 종합하여 카테고리를 정하였는데 유방촬영 소견이 초음파 소견 분석 및 카테고리 설정에 영향을 끼쳤을 것이라는 제한점이 있다. 이는 유방촬영술 영상분석에도 초음파가 영향을 주었을 것이므로 유방촬영술 소견과 핵생검 결과 비교의 통계 분석 역시 편차가 있다. 두 번째 제한점은 본 연구가 핵생검을 시행 받은 병변 모두를 대상으로 분석하였기 때문에 영상 소견상 적응이 되는 병변뿐 아니라 환자 또는 임상의가 원해서 핵생검을 시행 받은 병변도 연구대상에 포함되었다는 것이다.

결론적으로 본 연구에서 시행한 유방병변에 대한 BI - RADS: Ultrasound에 따르는 카테고리의 적용은 병리 결과를 예측하는 데에 높은 정확도를 보였고 이는 앞으로 유방병변을 진단하는 데에 중요한 지침이 될 것이다.

참 고 문 헌

1. 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
2. Zonderland HM, Coerkamp EG, Hermans J, van de Vijver MJ, van Voorthuisen AE. Diagnosis of breast cancer: contribution of US as an adjunct to mammography. *Radiology* 1999;213:413-422
3. Mehta TS. Current uses of ultrasound in the evaluation of the breast. *Radiol Clin North Am* 2003;41:841-856
4. Buchberger W, DeKoekkoek-Doll P, Springer P, Obrist P, Dunser M. Incidental findings on sonography of the breast: clinical significance and diagnostic workup. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:921-927
5. 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
6. Kaplan SS. Clinical utility of bilateral whole-breast US in the evaluation of women with dense breast tissue. *Radiology* 2001;221:641-649
7. American College of Radiology. BI-RADS: ultrasound. In: *Breast imaging reporting and data system: BI-RADS atlas*, 4th ed. Reston, VA: American College of Radiology, 2003
8. Orel SG, Kay N, Reynolds C, Sullivan DC. BI-RADS categorization as a predictor of malignancy. *Radiology* 1999;211:845-850
9. Liberman L, Abramson AF, Squires FB, Glassman JR, Morris EA, Dershaw DD. The breast imaging reporting and data system: positive predictive value of mammographic features and final assessment categories. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171:35-40
10. Lacquement MA, Mitchell D, Hollingsworth AB. Positive predictive value of the Breast Imaging Reporting and Data System. *J Am Coll Surg* 1999;189:34-40
11. Berg WA, D'Orsi CJ, Jackson VP, Bassett LW, Beam CA, Lewis RS, et al. Does training in the Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) improve biopsy recommendations or feature analysis agreement with experienced breast imagers at mammography? *Radiology* 2002;224:871-880
12. Taplin SH, Ichikawa LE, Kerlikowske K, Ernster VL, Rosenberg RD, Yankaskas BC, et al. Concordance of breast imaging reporting and data system assessments and management recommendations in screening mammography. *Radiology* 2002; 222:529-535
13. Geller BM, Barlow WE, Ballard-Barbash R, Ernster VL, Yankaskas BC, Sickles EA, et al. Use of the american college of radiology BI-RADS to report on the mammographic evaluation of women with signs and symptoms of breast disease. *Radiology* 2002; 222:536-542
14. Yasmeen S, Romano PS, Pettinger M, Chlebowski RT, Robbins JA, Lane DS, et al. Frequency and predictive value of a mammographic recommendation for short-interval follow-up. *J Natl Cancer Inst* 2003;95:429-436
15. Bassett LW, Liu TH, Giuliano AE, Gold RH. The prevalence of carcinoma in palpable vs impalpable, mammographically detected lesions. *AJR Am J Roentgenol* 1991;157:21-24
16. Mendelson EB, Berg WA, Merritt CR. Toward a standardized breast ultrasound lexicon, BI-RADS: ultrasound. *Semin Roentgenol* 2001;36:217-225
17. Hong AS, Rosen EL, Soo MS, Baker JA. BI-RADS for sonography: positive and negative predictive values of sonographic features. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:1260-1265
18. Rahbar G, Sie AC, Hansen GC, Prince JS, Melany ML, Reynolds HE, et al. Benign versus malignant solid breast masses: US differentiation. *Radiology* 1999;213:889-894
19. 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

J Korean Radiol Soc 2006;54:215 - 220

Analysis and Categorization of Breast Lesions Using BI-RADS for Ultrasound[1]

Sun Young Park, M.D.[1,2], Eun-Kyung Kim, M.D.[1], Min Jung Kim, M.D.[1], Byeong-Woo Park, M.D.[3], Woo-Hee Jung, M.D.[4], Ki Keun Oh, M.D.[1]

[1]Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine
[2]Department of Diagnostic Radiology, Gil Medical Center, Gachon Medical School
[3]Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine
[4]Department of Pathology, Yonsei University College of Medicine

Purpose: We wanted to determine if the analysis and categorization of breast lesions with using BI-RADS for US would be useful.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed 1,024 cases (976 persons), in which US-guided core needle biopsy had been performed. The breast lesions were described and categorized according to the BI-RADS for US. Each US characteristic was analyzed in order to determine its association with a benign versus malignant tissue diagnosis. The diagnostic sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value, and the accuracy of breast US were examined.

Results: Logistic regression analyses of the US features in terms of their ability to distinguish between benign and malignant breast lesions showed that all eight US features (shape, orientation, margin, echogenicity, posterior acoustic features, surrounding tissue, calcification and special cases) were statistically significant. Moreover, the shape, margin, microcalcification and enlarged axillary lymph nodes were found to be the most useful diagnostic features. In addition, a clinically palpable mass increased the diagnostic accuracy up to 92.7%. The positive predictive value of a category 3 lesion was 0.8%, and those of category 4 and 5 lesions were 30.4% and 99.4%, respectively. The diagnostic sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and accuracy of breast US were 99.0%, 57.2%, 49.5%, 99.3% and 69.6%, respectively.

Conclusion: Using BI-RADS for US in breast can be successful for characterizing and differentiating both the malignant and benign lesions of the breast.

Index words : Breast neoplasm
Breast neoplasm, US
Breast, US
Breast, Biopsy

Address reprint requests to : Sun Young Park, M.D., Gil Medical Center, Gachon Medical School
1198, Kuwol-dong, Namdong-gu, Incheon 405-760 South Korea.
Tel. 82-32-460-3060 Fax. 82-32-460-3065 E-mail: relyoon@gilhospital.com