

# 유방암 진단에 있어 유방조영술 단독검사와 유방초음파촬영술 병행 검사의 임상적 가치 비교

가천의과대학교 길병원 가정의학과, \*연세대학교 의과대학 예방의학교실, \*\*가천의과대학교 길병원 일반외과

임석영 · 이상준 · 신용경 · 이선녀 · 최준영 · 강대룡\* · 강주호\*\*

**연구배경:** 유방조영술은 젊은 여성이거나 치밀한 유방을 가진 여성에서 민감도가 떨어지는 것으로 알려져 있어서 유방초음파촬영술(이하 유방초음파)이 흔히 병행되나, 그 부가적 가치는 명확하지 않다. 이에 유방조영술과 유방초음파를 병행할 때의 임상적 가치를 비교함으로써 그 이점에 대해 알아보려고 한다.

**방법:** 2002년 9월부터 2003년 2월까지 6개월 동안 일개 대학병원에서 유방조영술과 유방초음파 및 조직검사를 모두 시행한 89예를 대상으로 하였다. 유방조영술과 유방초음파 결과는 유방영상보고시스템(이하 BI-RADS)에 따라 정리한 후 이를 다시 양성검사결과와 음성검사결과로 나누어 분석하였다. 또한 유방조영술의 양성검사결과 중 BI-RADS Category 0와 Category 3 중 다른 검사를 권유받은 경우를 중간검사결과로 보았다.

**결과:** 연구 대상 총 89예 중 비악성병변이 51예, 악성병변이 38예였다. 유방조영술의 민감도는 89.5%, 특이도는 62.7%였고, 유방초음파를 병행하되 두 검사 모두에서 양성검사결과를 보일 때만 양성검사결과로 판단할 경우 민감도는 86.8%, 특이도는 78.4%였다. The Area Under the Curve는 병행검사가 유방조영술보다 높았으나 통계적 유의성은 없었다(0.83 vs 0.76,  $P=0.227$ ). 유방조영술 양성검사결과 53예 중 중간검사결과는 21예(39.6%)였다. 이 중 악성병변 6예를 유방초음파에서 정확히 진단하였다. 본 연구에서 유방초음파는 유방조영술상 위양성 19예 중 8예를 교정하였고, 위음성 4예 중 1예를 교정하였는데, 종괴가 만져졌으나 유방조영술상 종괴가 관찰되지 않았던 예였다.

**결론:** 유방조영술은 유방암 진단에 유용한 검사이다. 본 연구에서 유방초음파는 만져지는 종괴가 있으나 유방조영술 결과 뚜렷한 종괴가 관찰되지 않을 경우와 유방조영술의 중간검사결과에서 보완적 검사로서 유용한 가치를 보여주었다.

**중심 단어:** 유방암, 유방조영술, 유방초음파촬영술

## 서 론

우리나라 유방암의 사망률은 통계청 사망통계에 의하면 2001년 여성 10만 명당 5.0명으로 유방암은 일차 진료 의가 다루는 중요한 건강 문제 중 하나이다. 유방암을 진단하는 데 이용되는 검사로는 유방조영술(Mammography)과 유방초음파촬영술(Breast Ultrasonography, 이하 유방초음파), 세침흡인생검 등이 있으며, 최근에는 조기진단을 높이기 위해 디지털 유방조영술, Breast MRI, Breast CT, PET를 이용한 유방암 진단술, SPECT를 이용한 조기진단술 등이 연구, 도입되고 있다. 이 중 유방조영술은 선별 및 진단의 일차검사로 그 효과가 보편적으로 인정되고 있다.

우리나라는 이상성 양상(biphasic pattern)을 보이는 서구와는 달리 단상성 양상(monophasic pattern)으로 유방암이 발생한다. 그리고 유병률의 정점이 되는 연령이 40~49세로 낮으며<sup>1)</sup>, 이 연령군 여성 유방 밀도가 상대적으로 치밀하다. 한편, 유방조영술은 나이가 젊을수록, 유방 밀도가 치밀할수록 민감도가 떨어진다고 알려져 있다.<sup>2-4)</sup> 이러한 이유로 인해 우리나라에서 유방암을 진단하는 데 있어 유방조영술과 더불어 유방초음파를 흔히 병행하고 있다. 그러나 유방초음파를 병행함으로써 얻는 이득이 무엇인지는 아직 명확히 밝혀지지 않은 상태이다. 이에 따라 유방초음파검사의 무분별한 병행은 의료비 상승의 요인이 될 수 있는 문제점을 가진다.

이에 저자는 유방조영술과 유방초음파 및 조직검사를 모두 시행한 89예를 대상으로 유방조영술 및 유방초음파의 진단적 가치와 두 검사를 병행할 때의 진단적 가치를 비교함으로써 유방조영술에 유방초음파를 병행할 때 어떠한 이점이 있는지 살펴보았다.

접수일: 2003년 6월 30일, 승인일: 2003년 9월 29일

교신저자: 신용경

Tel: 032-460-3965, Fax: 032-460-3965

E-mail: ykshin@ghil.com

**방 법**

저자는 2002년 9월부터 2003년 2월까지 6개월 동안 일 개 대학병원에서 절제 생검을 통해 조직검사를 시행한 208명의 환자를 수집하였다. 이 중 연구대상을 유방조영술과 유방초음파 결과를 모두 확인할 수 있는 경우로 제한하였는데, 모두 89예였다.

유방조영술과 유방초음파 결과는 유방영상보고시스템 (Breast Imaging Reporting and Data System, 이하 BI-RADS)에 근거하여 악성 가능성에 따라 5단계 척도로 구분하여 정리하였다. 이에 따르면 Category 1은 정상 유방(negative finding), Category 2는 분명한 비악성병변소견(benign lesion), Category 3은 비악성병변으로 생각되는 소견(probable benign), Category 4는 불확정성 소견이면서 악성병변의 가능성이 있는 소견(probable malignancy), Category 5

는 분명한 악성병변소견(highly suggestive of malignancy), Category 0는 다른 검사가 필요한 경우(need additional evaluation)를 의미한다.<sup>5,6)</sup> 각각의 검사는 악성병변을 감별하는 데 그 의미가 있으므로, 저자는 분석을 위하여 Category 0, 4, 5를 양성검사결과(positive result) 즉, 악성병변 진단을 위해 조직 생검을 고려해야 하는 경우로 구분하였다. Category 3의 경우 즉각적인 다른 검사나 조직검사 또는 수술적 처치를 권고한 경우를 양성검사결과에 포함시켰다. 그리고 Category 1, 2와 단지 추후 추적관찰만을 권고한 Category 3의 경우 음성검사결과(negative result) 즉, 악성병변 진단을 위해 조직 생검을 고려할 필요가 없는 경우로 정의하였다. 한편, 유방조영술상 양성 검사결과 중 유방암 가능성을 배제하기도 확정적이라고 말하기도 어려운 검사결과가 있다. 저자는 이러한 중간 검사결과(intermediate results)에 Category 0과 Category 3 중 다른 검사를 권고 받은 경우를 포함하였다.

Table 1. Characteristics of cases (N=89).

	Benign		Malignancy		Total		P value
	No	%	No	%	No	%	
Age (years)							
≥ 19	1	1.1	0	0	1	1.1	
20~29	5	5.6	1	1.1	6	6.7	
30~39	21	23.6	4	4.5	25	28.1	
40~49	17	19.1	14	15.7	31	34.8	
50~59	5	5.6	14	15.7	19	21.3	
60~69	1	1.1	4	4.5	5	5.6	
70≤	1	1.1	1	1.1	2	2.2	
Mean±SD	40.12±9.98		48.58±9.78				P<0.001*
Chief complaint							
Palpable lump	26	29.2	28	31.5	54	60.7	
Abnormal mammography	5	5.6	3	3.4	8	9.0	
Breast pain	1	1.1	3	3.4	4	4.5	
Nipple bleeding	0	0	1	1.1	1	1.1	
Other nipple discharge	4	4.5	0	0	4	4.5	
Unknown	15	16.9	3	3.4	18	20.2	
Density <sup>†</sup>							
Almost entirely fatty	2	2.2	2	2.2	4	4.5	
Scattered fibroglandular tissue	6	6.7	8	9.0	14	15.7	
Heterogeneously dense	23	25.8	12	13.9	35	39.3	
Extremely dense	17	23.0	4	4.5	21	23.6	
Unknown	3	3.4	12	13.9	15	16.9	P=0.110 <sup>‡</sup>
Total	51	57.3	38	42.7	89	100.0	

\*By independent t-test, <sup>†</sup> Density: Radiographic breast density, <sup>‡</sup> Comparison of distribution of radiographic breast densities by Fisher's exact test.

절제 생검을 통해 이루어진 병리조직검사 결과는 크게 비악성병변(benign lesion)과 악성병변소견(malignancy)으로 나누었다.

이와 함께 대상자의 연령과 방사선학적 유방밀도(radiographic breast density, 이하 유방밀도), 주 증상(chief complaint)을 조사하였다. 유방 밀도는 BI-RADS에 근거하여 전적으로 지방조직인 밀도(almost entirely fatty), 섬유선성 조직이 비교적 산재한 조직(scattered fibroglandular tissue), 비교적 치밀한 조직(heterogeneously dense), 치밀조직(extremely dense)으로 구분하였다.<sup>2,6)</sup> 분석을 위하여 비교적 치밀한 조직과 치밀조직을 크게 치밀유방(dense breast)으로 정의하였다.

자료처리는 SPSS 10.0을 이용하였다. 통계분석방법은 independent t-test,  $\chi^2$ -test, 민감도 비교를 위해서는 상대 위험비 OR, 검사법의 일치도 평가를 위해서는 kappa계수, 검사법의 진단적 가치를 평가하기 위해서는 Receiver operating characteristic (ROC) curve와 the Area under the Curve (AUC)<sup>7,8)</sup>를 이용하였다. 그리고, 로지스틱 회귀분석 및 Fisher's exact test와 Mann-Whitney U-test 등 비모수적 통계방법을 추가적으로 실시하였다. 유의성은  $P < 0.05$ , 95% 신뢰구간으로 보았다.

## 결 과

### 1. 연구 대상의 기본적 특성

총 89예 중 비악성병변이 51예(57.3%), 악성병변이 38예(42.7%)였다. 악성병변군의 평균연령은 48.58±9.78세로 비악성병변군의 평균연령 40.12±9.98세에 비해 유의

하게 높았다(independent t-test,  $P < 0.001$ ). 악성병변군의 연령별 분포를 보면 40~49세 군과 50~59세 군에서 각각 15.7%를 차지하여 고위험 연령군으로 나타났고, 이후 연령이 증가함에 따라 악성병변 예는 감소하는 단상성 양상을 보였다. 악성병변군 및 비악성병변군 모두에서 종괴가 만져지는 경우가 각각 28예, 26예로 가장 많은 주 증상이었다. 유방밀도를 확인할 수 있었던 74예에서 유방밀도의 분포는 악성병변군과 비악성병변군 사이에 유의한 차이는 없었다(Fisher's exact test,  $P=0.110$ ). 한편, 유방밀도의 분포는 나이가 증가함에 따라 유의하게(trend test,  $P < 0.001$ ) 감소하였다(표 1).

### 2. 유방조영술 단독검사와 유방초음파 병행검사의 진단적 가치 비교

유방조영술과 유방초음파 결과를 조직검사 결과와 비교한 결과 악성병변군 38예 중 33예(86.8%)가 두 검사에서 모두 양성검사결과(positive result)를 보였고, 비악성병변군 51예 중 27예(52.9%)가 두 검사 모두 음성검사결과(negative result)를 보였다. 두 검사의 일치도를 살펴보면, 비악성병변군의 경우는 kappa계수가 0.44 ( $P < 0.001$ )로 '약간 좋음'을 나타냈고, 악성병변군은 kappa계수가 0.72 ( $P < 0.001$ )로 ' 좋음'을 나타내었다(표 2).

두 검사를 병행할 때의 진단적 가치를 구하기 위해 두 가지로 나누어 생각하였다. 첫 번째는 민감도를 더 높이는 방법으로서, 유방조영술과 유방초음파 중 어느 하나의 검사라도 양성검사결과를 보일 경우 양성검사결과로 판단하는 경우(이하 유방조영술+유방초음파(A))이고, 두 번째는 특이도를 더 높이는 방법으로서, 두 검사에서

Table 2. Result of mammography and breast ultrasonography.

	US*		Total
	Negative results	Positive results	
Cases negative for malignancy			
MAM <sup>†</sup>			
Negative results	27	5	32
Positive results	8	11	19
Total	35	16	51
Cases positive for malignancy			
MAM			
Negative results	3	1	4
Positive results	1	33	34
Total	4	34	38
Total	39	50	89

\*US: Breast ultrasonography, <sup>†</sup> MAM: Mammography.

Table 3. Results and diagnostic value of tests (N=89).

Tests	Pathology		Total	Diagnostic value	Age-adjusted OR* (95% CI) <sup>†</sup>	
	Benign	Malignancy				
MAM <sup>‡</sup>	Negative	32	4	36	Sensitivity=89.5% Specificity=62.7% Accuracy=74.2% PPV <sup>§</sup> =64.2%	15.32 (4.21 ~ 55.72)
	Positive	19	34	53		
US <sup>  </sup>	Negative	35	4	39	Sensitivity=89.5% Specificity=68.6% Accuracy=77.5% PPV=68.0%	18.83 (5.09 ~ 69.74)
	Positive	16	34	50		
MAM+US(A)	Negative	27	3	30	Sensitivity=92.1% Specificity=52.9% Accuracy=69.7% PPV=59.3%	16.03 (3.72 ~ 69.13)
	Positive	24	35	59		
MAM+US(B)	Negative	40	5	45	Sensitivity=86.8% Specificity=78.4% Accuracy=82.0% PPV=75.0%	21.75 (6.40 ~ 73.83)
	Positive	11	33	44		
Total		51	38	89		

\*OR: Odds ratio, <sup>†</sup> Age-adjusted ORs were calculated from logistic regression models, <sup>‡</sup> MAM: Mammography, <sup>§</sup> PPV: Positive predictive value, <sup>||</sup> US: Breast ultrasonography.

모두 양성검사결과를 보일 때만 양성검사결과로 판단하는 경우(이하 유방조영술+유방초음파(B))이다.

유방조영술, 유방초음파 및 두 검사를 병행할 경우의 진단적 가치를 구하였다. 그 결과 유방조영술은 민감도 89.5%, 특이도 62.7%, 양성예측률 64.2%였고, 유방조영술+유방초음파(B)의 진단적 가치는 민감도가 86.8%, 특이도가 78.4%, 양성예측률 75.0%로 유방조영술 단독에 비해 민감도는 2.7% 감소하였으나, 특이도는 15.7%, 양성예측률은 10.8% 증가하였다. 연령을 통제변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 통해 네 가지 검사법의 상대위험비를 구하여 비교한 결과 유방조영술의 상대위험비는 15.32였고, 유방조영술+유방초음파(B)의 상대위험비는 21.75로 더 높게 나타났다(표 3).

ROC curve를 이용하여 네 가지 검사법의 진단적 가치를 비교하였다. 그 결과 유방조영술+유방초음파(B)의 AUC가 0.83 (95% 신뢰구간, 0.74~0.92)으로 유방조영술의 AUC 0.76 (95% 신뢰구간 0.66~0.86)보다 높았으나, 유의하지는 않았다(Z=1.207, P=0.227)(그림 1).

### 3. 나이와 유방밀도에 따른 유방조영술의 진단적 가치 변화

49세 이하 연령군과 50세 이상 연령군으로 나눈 후 양 군 사이에서 유방조영술의 진단적 가치를 비교한 결과 50세 이상 연령군이 49세 이하 연령군에 비해 민감도, 특이도, 양성예측률 모두 증가하였으나 유의성은 없었다(50세 이상 연령군의 49세 이하 연령군에 대한 민감도의 상대위험비 OR=3.83 (95% 신뢰구간 0.32~35.79)). 유방밀도가 판독결과지에 명시된 74예를 대상으로 하여 비치밀유방군과 치밀유방군으로 나눈 후, 양 군 사이에서 진단적 가치를 비교하였다. 그 결과 치밀유방군에서 유방조영술의 민감도는 93.8%로 비치밀유방군보다 23.8% 높았으나 치밀유방군의 비치밀유방군에 대한 민감도의 상대위험비(OR)가 6.43 (95% 신뢰구간 0.56~73.35)로 유의성은 없었다(표 4).

한편, 유방초음파는 연령군에 따른 유의한 민감도 차이는 보이지 않았으며(50세 이상 연령군 vs 49세 이하 연

Table 4. Diagnostic values of mammography by age (N=89) & density (N=74).

Factor	Group	Result	Pathology		Total	Diagnostic value
			Benign	Malignancy		
Age	≤49 years	Negative	27	3	30	Sensitivity=84.2% Specificity=61.4% Accuracy=70.5% PPV*=48.5%
		Positive	17	16	33	
		Total	44	19	61	
	≥50 years	Negative	5	1	6	Sensitivity=94.7% Specificity=71.4% Accuracy=88.5% PPV*=90.0%
		Positive	2	18	20	
		Total	7	19	26	
Total			51	38	89	
Density †	Non-dense breast ‡	Negative	6	3	9	Sensitivity=70.0% Specificity=75.0% Accuracy=72.2% PPV*=78.8%
		Positive	2	7	9	
		Total	8	10	18	
	Dense breast §	Negative	26	1	27	Sensitivity=93.8% Specificity=65.0% Accuracy=73.2% PPV*=51.7%
		Positive	14	15	29	
		Total	40	16	56	
Total			48	26	74	

\*PPV: Positive predictive value, † Density: Radiographic breast density, ‡ Non-dense breast: Almost entirely fatty+Scattered fibroglandular tissue, §Dense Breast: Heterogeneously dense+Extremely dense.

평균, 94.7% vs 84.2%, 민감도 OR=3.83, 95% 신뢰구간 0.32~35.79), 치밀유방군에서 유방초음파의 민감도는 100%로 비치밀유방군에 비해 30% 높았다(Fisher's exact test, P=0.046).

#### 4. 유방초음파가 부가적 의의를 가졌던 9예의 특성

유방초음파는 유방조영술상 위양성(false-positive) 19예 중 8예(42.1%)를 교정하였다. 이 중 5예는 나이가 18세, 29세, 35세 등으로 39세 이하 젊고 치밀한 유방밀도를 가진 여성에서 유방조영술상 BI-RADS Category 3로 유방초음파를 권유받은 예였고, 3예는 유방조영술상 비대칭적 유방밀도 소견만을 보인 경우였다. 또한 유방초음파는 위음성(false-negative) 4예 중 1예(25.0%)를 교정하였는데, 유방종괴를 주 증상으로 내원한 37세 여성으로 유방조영술에서 특이 소견이 없었으나 유방초음파에서 종괴가 관찰되었던 경우였다.

#### 5. 유방조영술의 양성검사결과 중 중간검사결과(intermediate results)를 보인 예의 특성

본 연구에서 양성검사결과 53예 중 중간검사결과를 보인 예는 21예(39.6%)였고, 이 중 BI-RADS Category 0이 12예였다. 중간검사결과를 보인 예 중 6예가 악성병변이었고, 15예는 비악성병변이었다. 21예의 평균연령은 40.80±10.15세로 전체 89예의 평균연령 43.73±10.70세와 유의한 차이는 없었다(Mann-Whitney U-test, P=0.194). 이 21예와 전체 89명의 유방밀도 분포를 비치밀유방과 치밀유방으로 나누어 비교하였을 때 중간검사결과를 보인 21예에서 치밀 유방을 가진 여성이 유의하게 많았다( $\chi^2$ -test, P<0.001). 이 21예에서 유방초음파는 악성병변 6예를 모두 양성검사결과로 판정하였고, 비악성병변 15예 중 7예를 음성검사결과로, 8예를 위양성으로 판정하였다(표 5).

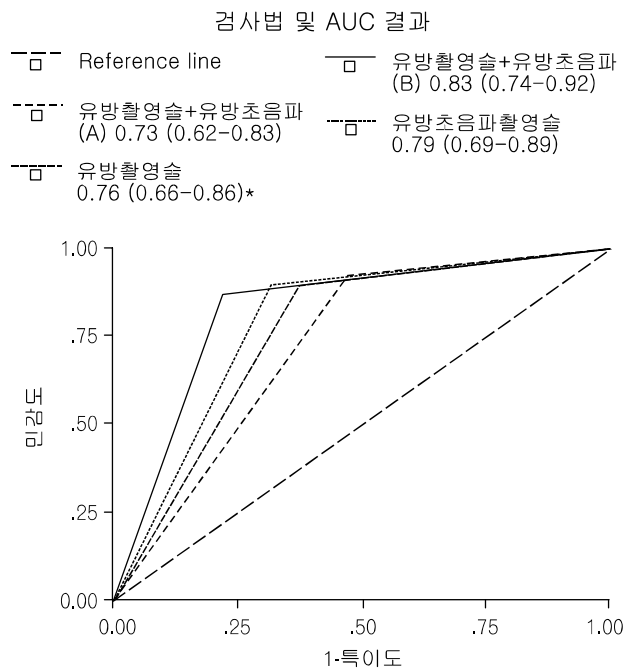


그림 1. ROC curve를 이용한 검사방법의 진단적 가치 비교.  
\*AUC 결과 뒤의 ( )안의 수치는 95% 신뢰구간.

### 고 찰

2001년 중앙암등록사업 결과에 의하면 유방암의 발생률은 해마다 증가하여 1995년 발생률에 비해 2001년은 166% 증가하였고, 자궁경부 상피내암을 제외한 경우 2001년 여성에서 발생한 암 중 제일 많이 발생하는 암이었다. 이에 따라 유방암을 조기 진단하는 것은 점점 더 중요한 문제로 등장하고 있다.

우리나라의 유방암은 1992~1994년 서울지역 암발생 통계에 의하면 여성 10만 명당 연간 약 18.5명이 발생하며, 50~59세에서 한 차례 정점을 이룬 후 폐경기를 전후하여 발생률이 주춤하다 다시 나이가 증가할수록 발생률이 증가하는 서구와는 달리 단상성 양상을 보이고, 40~49세 연령군에서 발생률이 정점을 이루며, 30~39세 여성에서의 발생률이 50~59세 여성의 발생률에 버금가고 있다.<sup>1,9)</sup> 본 연구에서도 악성연령군은 40~49세에서 정점을 이루었고, 평균연령은 48.58±9.78세였다.

유방조영술은 간단히 시행할 수 있으며, 유방암의 중요한 초기 소견 중 하나인 미세석회화를 볼 수 있는 유일한 검사방법으로서 유방암의 선별검사에 흔히 사용되고 있다.<sup>5,6,9)</sup> 국내 연구결과에 따르면 유방조영술의 민감도는 62.2~89.3%로 보고된 바 있다.<sup>10-15)</sup> 본 연구에서 유

Table 5. Characteristics of cases with intermediate mammography results (N=21).

MAM* result	Intermediate results	All	P-value
<b>Age (years)</b>			
≥ 19	0	1	
20~29	2	6	
30~39	7	25	
40~49	10	31	
50~59	0	19	
60~69	1	5	
70≤	1	2	
Mean±SD	40.80±10.15	43.73±10.70	P=0.194 <sup>†</sup>
<b>Density<sup>‡</sup></b>			
Almost entirely fatty	0	4	
Scattered fibroglandular tissue	2	14	
Heterogeneously dense	9	35	
Extremely dense	5	21	
Unknown	5	15	
			P<0.001 <sup>§</sup>
<b>US<sup>  </sup> finding</b>			
True negative	7	35	
True positive	6	34	
False negative	0	4	
False positive	8	16	
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>89</b>	

\*MAM: Mammography, <sup>†</sup> By Mann Whitney U-test, <sup>‡</sup> Density: Radiographic breast density, <sup>§</sup> Comparison of distribution of density by  $\chi^2$ -test, <sup>||</sup> US: Breast ultrasonography.

방조영술의 민감도는 89.5%로 높은 편이었고, AUC가 0.76으로 유방암 진단에 가치있는 검사법임을 다시 확인할 수 있었다.<sup>7)</sup>

유방조영술의 효과에 대해 여러 논란이 제기 되고 있다. 그 내용을 정리하면 첫째, 40대 여성에서 유방암 선별검사로서의 효능에 대한 의문<sup>9,16-18)</sup>, 둘째, 위양성결과 (false-positive result)로 인해 불필요한 조직검사가 행해지고, 수검자의 정신적 불안이 증가할 수 있다는 문제<sup>9)</sup>, 셋째, 유방조영술 도입으로 인해 진단율이 높아진 관상피내 암종(DCIS)의 조기진단이 과연 생존율을 높이는가에 대한 논란<sup>9)</sup>, 넷째, 젊은 여성 그리고 치밀한 유방에 대한 유방조영술의 비교적 높은 위음성률(false-negative)에 대한 문제<sup>2-4,9)</sup> 등으로 요약할 수 있다. 또한 검사법 자체로 본다면, 임상소견상 만져지는 종괴가 유방조영술상 잘 나타나지 않거나 또는 보이는 소견이 비특이적이어서

결론을 내리지 못하는 경우가 있다는 한계를 지니고 있다.<sup>6)</sup> 본 연구에서 유방조영술에 위음성이었던 유방암을 유방초음파를 통해 진단하였던 1예가 있었는데, 만져지는 종괴임에도 불구하고 유방조영술상 특이소견이 없었던 경우였다. 또한 유방조영술 결과 BI-RADS Category 0 은 12예로 양성검사결과의 22.6%를 차지하였다.

이러한 유방조영술의 단점을 보완하고자 여러 검사들이 도입되고 있으나, 가장 흔히 이용되는 검사는 유방초음파이다. 알려진 유방초음파의 적응증으로는 1) 임상소견상 만져지는 종괴에 대해 양성종괴인지 고형종괴인지 구별하기 위한 경우, 2) 유방조영술상 치밀한 유방염영으로 인해 잘 보이지는 않으나 만져지는 종괴에 대한 평가가 필요한 경우, 3) 특이한 유방종괴의 위치로 인해 유방조영술만으로 완전히 평가되기 어려운 경우, 4) 젊은 여성에서 만져지는 유방종괴에 대한 평가 등이다.<sup>19)</sup>

유방초음파의 부가적 의의를 연구한 국외연구로는 Skaane<sup>20)</sup>의 연구와 Karin 등<sup>21)</sup>의 연구 등이 있다. 유방암 327예를 대상으로 유방초음파의 부가적 가치를 연구한 Skaane의 연구결과에 의하면 유방초음파는 31예(9.5%)의 위음성 유방조영술 결과를 교정하였다. 총 3,085명(이 중 유방암은 129예)을 대상으로 한 Karin 등의 최근 연구결과에서 유방초음파는 유방조영술에 덧붙여 시행되었을 때 8예(6.2%)의 새로운 유방암을 발견하였고, 유방조영술의 위양성 332예(11.2%)를 교정하였다. Karin 등의 연구에서는 ROC curve를 이용하여 유방초음파가 이득을 볼 수 있는 세부군을 발견하였는데, 그 세부군은 주 증상으로 유방종괴가 만져졌던 경우와 선별검사로서 시행된 유방조영술상 이상소견을 보여 의뢰되었던 경우였다. 저자는 유방조영술의 진단적 가치와 유방초음파를 병행할 때의 그것을 비교함으로써 유방초음파의 부가적 의의를 확인하고자 하였다. 본 연구에서 유방조영술에 유방초음파를 병행한 결과 유방조영술의 위양성 19예 중 8예를, 위음성 4예 중 1예를 교정할 수 있었다. 또한 연령을 보정한 결과 병행검사의 상대위험비는 유방조영술보다 높았다(유방조영술+유방초음파(B) vs 유방조영술, 21.75 vs 15.32). 그러나, ROC curve를 이용한 비교에서 유방조영술에 유방초음파를 병행하였을 때의 AUC와 유방조영술의 그것 사이에는 유의한 차이가 없었다(유방조영술+유방초음파(B) vs 유방조영술, 0.83 vs 0.76, Z=1.207, P=0.227).

유방초음파는 유방조영술의 중간검사결과에 의미있는 부가적 가치를 보여주었다. 본 연구에서 유방조영술의 양성검사결과(총 53예)에는 BI-RADS category 0 (12예, 22.6%)과 Category 3 중 다른 검사를 권고한 경우(9예, 17.0%)가 포함되어있다. 이 중간검사결과는 총 21예로서

양성검사결과의 39.6%였고, 이 중 유방암은 6예로 유방조영술의 참양성(true positive) 33예 중 18.2%였다. BI-RADS Category 0 12예 중 악성병변 6예가 유방초음파에서 모두 양성검사결과가 나왔고, 비악성병변이었던 6예 중 3예에서 음성검사결과가, 3예에서 위양성검사결과가 나왔다. 또한 BI-RADS Category 3 중 다른 검사를 권고받은 9예는 모두 비악성병변이었는데, 이 중 4예는 유방초음파에서 음성검사결과로 수정되었다.

한편, 고밀도유방이 유방암의 위험인자로서 치밀유방은 비치밀유방에 비해 유방암 위험도가 1.8~6배 더 높으며, 동일 연령에서의 유방밀도 차이는 유전적 차이에 영향을 받는다는 국외 연구보고가 있어왔다.<sup>22,23)</sup> 그러나 본 연구에서는 악성병변군과 비악성병변군 사이에서 유방밀도 분포는 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서는 나이가 젊을수록, 유방밀도가 치밀할수록 유방조영술의 민감도가 감소한다는 기존 국외 연구결과와는 달리 나이와 유방밀도에 따른 유방조영술의 유의한 민감도 변화는 관찰되지 않았다. 그런데, 중간검사결과를 보인 21예의 평균연령은 전체 89명의 평균연령과 유의한 차이는 없었으나, 유방밀도는 유의하게 치밀하였다(P<0.001). 치밀 유방을 가진 여성에서 유방조영술을 통한 유방암 진단의 난점을 간접적으로 확인할 수 있었다고 하겠다.

본 연구는 연구대상을 생검을 통해 조직검사를 시행한 대상자 중 유방조영술과 유방초음파를 모두 시행한 예로 한정하였는데, 이에 따라 선택적 오류(selection-bias)가 있을 수 있다. 또한 유방조영술을 유증상 환자를 대상으로 하여 진단목적으로 시행할 때와 무증상 여성을 대상으로 하여 선별검사 목적으로 시행할 때를 구별하지 않았다. 그리고, 신체검진(clinical examination)에서 만져지는 종괴가 있는 경우와 그렇지 않은 경우 유방조영술, 유방초음파를 통해 얻을 수 있는 정보에 차이가 있을 수 있으나, 본 연구는 이를 구별하지 않았다. 더불어 본 연구는 유방초음파의 부가적 의의에 초점을 맞추어 유방암 진단에서 중요한 검사법인 신체검진과 세침흡입생검법을 고려하지 않은 한계를 가진다.

향후 보다 많은 예를 대상으로, 가능하다면 지역사회에 기초한 연구로서 유방조영술의 목적과 환자의 상태(만져지는 종괴의 유무)에 따라 구분하여 유방조영술과 유방초음파의 진단적 가치를 확인하고 비교하는 것이 필요하겠다. 더불어 이러한 연구들을 통해 유방초음파를 병행할 때 부가적 이점을 얻을 수 있는 세부군을 구별하는 것은 비용-효과적 측면에서 필요한 일이라 생각한다.

이상의 고찰을 통해 본 연구에서 유방조영술은 유방

암을 진단하는 데 유용한 검사법임을 확인하였다. 한편, 만져지는 종괴가 있으나 유방조영술에서 뚜렷한 종괴가 관찰되지 않을 경우와 유방조영술의 중간검사결과에서 유방초음파는 보완적 검사로서 유용한 가치가 있음을 알 수 있었다.

ABSTRACTS

**Comparison of the Diagnostic Value between Mammography and Mammography with Breast Ultrasonography in Diagnosing Breast Cancer**

Sok Young Lim, M.D., Sang Jun Lee, M.D., Yong Kyung Shin, M.D., MPH, Sun Nyu Lee, M.D., Jun Young Choi, M.D., Dae Ryong Kang, M.S.\*, Joo Ho Kang, M.D.\*\*

Department of Family Medicine, Gil Medical Center, Gachon Medical School, Incheon, Korea, \*Department of Preventive Medicine and Public Health, College of Medicine, Yonsei University, Seoul, Korea, \*\*Department of General Surgery, Gil Medical Center, Gachon Medical School, Incheon, Korea

**Background:** Because the sensitivity of mammography (MAM) is lower in young women than in old and in women with dense breast than those without, many physicians utilize breast ultrasonography (US) with MAM. But the additive value of US is unclear. This study compared the diagnostic value between MAM and MAM+US.

**Methods:** Between September, 2002, and February, 2003, there were 89 cases of breast disease confirmed by surgery, that had both MAM and US results. The results of MAM and US were classified by Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) and were categorized as positive or negative. Among the positive results, BI-RADS Category 0 and Category 3 with recommendation of other test were regarded as an intermediate result.

**Results:** Among all 89 cases, 38 cases were malignancies. The receiver operating characteristic curves showed non-significant increase in diagnostic value by adding US to MAM. The sensitivity of MAM was non-significantly higher in above-50-years women than in below-49-years women and in women with dense breast than in women with non-dense breast. Among positive results of MAM, 21 cases were 'intermediate results'. US correctly regraded 8 benign lesions from 19 cases of false-positive MAM and 1 extra malignancy

with palpable lump from 4 false-negative MAM.

**Conclusion:** MAM is a valuable test in diagnosing breast cancer. US is a valuable complementary test to MAM in evaluating palpable lump with negative MAM and intermediate result of MAM. (J Korean Acad Fam Med 2003;24:925-933)

**Key words:** breast cancer, mammography, breast ultrasonography

참 고 문 헌

1. 안윤옥. 유방암의 역학. 대한유방학회 편. 유방학. 초판. 서울:일조각;1999. p. 169-72.
2. Patricia AC, Diana LM, Bonnie CY, Karla K, Robert R, Carolyn MR, et al. Individual and combined effects of age, breast density and hormone replacement therapy use on the accuracy of screening mammography. *Ann Intern Med* 2003;138:168-75.
3. Saarenmaa I, Salminen T, Geiger U, Heikkinen P, Hyvärinen S, Isola J, et al. The effect of age and density of the breast on the sensitivity of breast cancer diagnostic by mammography and ultrasonography. *Breast Cancer Research and Treatment* 2001;67(2):117-23.
4. John MB, Karen KL. The effect of breast density on cancer detection performance in mammography. *Journal of Women's Imaging* 2001;3(4):122-8.
5. John JB, Maggi T, Lisa H, James F. Mammography. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2001;13:15-23.
6. 박정미. 유방 질환의 유방촬영술상 소견. 대한유방학회편. 유방학. 초판. 서울:일조각;1999. p. 61-86.
7. Pak SI, Koo HS, Hwang CY, Youn HY. Application of receiver operating characteristic(ROC) curves for clinical diagnostic tests. *J Vet Clin* 2002;19(3):312-5.
8. James AH, Barbara JM. A method of comparing the area under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology* 1983;148:839-43.
9. Suzanne WF, Joann GE. Mammographic screening for breast cancer. *N Engl J Med* 2003;348:1672-80.
10. 조종환, 박승희, 박혜순, 조홍준, 김영식. 유방암 진단에 있어서의 유방촬영술의 진단적 효용성에 대한 고찰. *가정의학* 1991;12(11):14-20.
11. 양성희, 최영은, 원종욱, 이혜리, 윤방부. 유방암 진단에서 유방 X-선 촬영술과 초음파유방촬영법의 진단적 효용성. *가정의학회지* 1994;15(2·3):152-8.
12. 강구정, 최창록. 유방질환 증상 및 유방암의 진단방법에 관한 고찰. *계명의대논문집* 1994;13(3):219-26.
13. 강한성, 김영철, 서준석, 정중기, 권오중. 유방 촉진 종물에서 시행한 세침흡입생검술, 유방촬영술 및 유방 초음파술



- 의 진단적 정확도. 대한외과학회지 1999;57(4):499-505.
14. 김항도, 최건필. 유방암 진단에 있어 세침흡인생검법, 유방초음파, 유방조영술의 임상적 의의. 대한외과학회지 1999; 57(6):947-52.
  15. 김진효, 정성후. 유방 축지 종괴에서 시행한 세침흡인세포 검사법, 유방촬영술 및 유방초음파술의 진단적 유용성. 대한외과학회지 2000;59(1):1-7.
  16. Anthony BM, Teresa T, Cornelia JB, Claus W. The canadian national breast screening study-1: breast cancer mortality after 11 to 16 years of follow-up. Ann Intern Med 2002;137: 305-12.
  17. Michael R, Romano D, William H. Breast cancer screening: contraversies and future directions. Curr Opin Obstet Gynecol 2003;15:1-8.
  18. Jolie R. Preventive health care, 2001 update: screening mammo-graphy among women 40~49 years at average risk of breast cancer. CMAJ 2001;164(4):469-76.
  19. 오기근. 유방초음파 및 새로운 영상진단법. 대한유방학회 편. 유방학. 초판. 서울:일조각;1999. p. 87-110.
  20. Skaane P. The additional value of US to mammography in the diagnosis of breast cancer:a prospective study. Acta Radiol 1999;40(5):486-90.
  21. Karin F, Anne MB, Alfons GH, Geerard LB, Patricia JN, Maarten FM, et al. The additional diagnostic value of ultrasonography in the diagnosis of breast cancer. Arch Intern Med 2003;163:1194-9.
  22. Norman FB, Gillian SD, Jennifer S, Anoma G, Dallas RE, Margaret RE, et al. Heritability of mammographic density, a risk factor for breast cancer. N Engl J Med 2002;347:886-94.
  23. Erik T. Breast density and the risk of breast cancer. N Engl J Med 2002;347:866.