

지역사회 대표병원에서 시행한 선별유방초음파검사의 암 발견율과 소요 비용

이은혜 · 이강영 · 이해경 · 이범하

순천향대학교 부천병원 영상의학과

목적: 유방촬영술이 정상 또는 양성인 무증상 여성에서 선별초음파검사를 시행하였을 때 추가적인 암 발견율과 소요 비용을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2008년 6월부터 2009년 5월까지 본원에서 유방초음파검사를 시행한 환자 중 무증상이면서 선별유방촬영술이 정상 또는 양성인 1,811명을 대상으로 하였다. ACR BIRADS에 따라 초음파검사의 최종평가범주를 결정하였다. 초음파검사에서 추가로 발견되고 조직검사에서 확진된 유방암 증례를 확인하였으며, 선별초음파검사에서의 유방암을 추가로 발견하는데 소요되는 검사비를 계산하였다.

결과: 초음파검사 소견은 범주 1이 41.0%, 범주 2가 34.8%, 범주 3이 22.3%, 범주 4가 1.9%였고 범주 5는 없었다. 범주 3 병변 중 2.5% (10명), 범주 4 병변 중 80.0% (28명)에서 조직검사를 시행하였고 범주 3과 범주 4에서 각각 1명(0.2%, 2.9%)이 유방암으로 확진되었다. 양성 생검률은 5.3%였고, 추가적인 유방암 발견률은 0.1%였다. 선별초음파검사를 시행하는데 소요된 비용은 약 228,186,000원이었다.

결론: 지역사회 대표병원에서 유방촬영술이 정상 또는 양성인 무증상 여성을 대상으로 선별초음파검사를 시행한 결과 추가적인 암 발견율은 0.1%였으며, 한 명의 유방암 환자를 추가로 발견하는데 소요된 비용은 114,093,000원이었다.

Index words: Breast US; Breast cancer screening

서 론

유방촬영술은 유방암을 조기 진단하여 사망률을 감소시킬 수 있는 유일한 선별검사방법이지만(1-4) 위음성(false negative)이 가장 중요한 단점이다(5). 위음성 유방촬영술의 가장 중요한 원인은 유방밀도이며 치밀유방일수록 유방촬영술의 민감도가 감소한다(6-8).

이를 보완하기 위하여 치밀유방을 가진 여성을 대상으로 초음파검사를 많이 시행하고 있는데 이제까지의 연구들은 좋은 결과를 보이고 있다(9-16). 그러나 초음파검

사를 추가로 시행하면 유방암을 더 많이 발견할 수는 있지만 위양성률(false positive rate)이 높고, 조직검사에서 암으로 진단되는 비율인 양성 생검률(positive biopsy rate)이 낮으며, 검사비가 비싸다는 것이 단점이다(17).

우리나라 여성들은 서구 여성들에 비해 치밀유방이 많으며(18) 초음파검사를 선호하는 경향이 있다. 그러나 우리나라의 유방암 발병률이 서구보다 낮기 때문에 초음파검사의 추가적인 암 발견율도 서구보다 낮을 것으로 예상된다. 또한, 조직검사에서 암으로 진단되는 비율인 양성 생검률도 낮을 것으로 예상된다. 그러므로 선별유방초음파검사의 비용 대비 효과가 서구보다 낮을 것으로 예측되지만 저자들이 알기로는 선별유방초음파검사의 비용에 대한 연구는 아직 없었다.

이에 저자들은 지역사회를 기반으로 하는 3차의료기

통신저자 : 이은혜
(420-767) 경기도 부천시 원미구 중동 1174
순천향대학교 부천병원 영상의학과
Tel. (032) 621-5851, Fax. (032) 621-5018
E-mail: grace@schmc.ac.kr

관에서 유방촬영술이 정상 또는 양성인 무증상 여성에서 시행한 선별초음파검사 결과를 분석하여 추가적인 유방암 발견율을 알아보았으며, 추가적인 유방암을 발견하는데 소요되는 비용을 추정하고자 하였다.

대상 및 방법

2008년 6월부터 2009년 5월까지 본원에서 시행한 유방초음파검사는 3,468건이었다. 그 중 외래 환자는 2,787명, 종합검진센터 내원객은 681명이었다. 외래 환자 중 증상이 있거나 유방촬영술에서 이상소견이 발견되었거나 범주 3 병변을 추적(follow-up)하기 위해 진단적(diagnostic) 초음파검사를 시행한 경우가 1,341명이었고, 유방암 수술 후 시행한 추적검사가 314명이었으며, 나머지 1,131명은 본원에서 시행한 유방촬영술이 정상 혹은 양성인 무증상인 여성이었으므로 선별초음파검사를 시행하였다. 그밖에 유방 내 주입술(interstitial injection)을 시행받은 무증상 여성이 1명 있었는데 유방촬영술과 초음파검사서 진단적 정보를 얻을 수 없었으므로 대상에서 제외하였다. 종합검진센터 내원객은 모두 무증상이었는데 680명은 유방촬영술이 정상 혹은 양성인 경우이므로 선별초음파검사를 시행하였고, 나머지 1명은 유방촬영술에서 종괴가 발견되었으므로 진단적 초음파검사를 시행하였다. 이상에서, 유방촬영술에서 이상소견이 없고 무증상인 외래 환자 1131명과 종합검진 내원객 680명을 합하여 총 1,811명을 본 연구에 포함시켰다.

외래 환자의 유방초음파검사는 6년의 경험의 있는 한 명의 유방영상 전문의가 시행하였고, 종합검진센터의 초음파검사는 두 명의 영상의학과 전문의가 시행하였다. 초음파검사는 유방촬영술을 판독한 의사가 시행하였다. 외래 환자의 초음파검사와 유방촬영술 간의 간격은 3개월 이내였고, 종합검진센터에서는 두 가지 검사를 같은 날 시행하였다. 모든 예에서 초음파검사 전에 유방촬영술을 시행하였다.

초음파검사는 iU22 (Philips Medical Systems, Bothell, WA, USA), HDI 5000 (Philips-Advanced Technology Laboratories, Bothell, WA, USA), LogiQ 700 (General Electrics, Milwaukee, Wis, USA)의 5-12 MHz 선형 탐촉자를 사용하였다.

ACR (American College of Radiology) BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System)의 초음파검사 표준용어(lexicon)를 사용하여 검사소견을 기술하였다. 최종평가범주(final assessment category)는 초음파검사 소견을 기준으로 1 정상, 2 양성, 3 양

성추정(probably benign), 4 유방암의심(suspicious for malignancy), 5 유방암(highly suspicious malignancy) 중 하나를 선택하였다(19). 범주 4는 A, B, C로 세분하였다. 선별검사이지만 유방촬영술 소견이 정상 혹은 양성인 상태에서 추가로 초음파검사를 시행했기 때문에 범주 3도 최종평가에 포함하였다.

범주 4 병변에 대해서 초음파 유도하 14게이지 총생검을 시행하였으며, 범주 4 병변인데 조직검사를 하지 않은 경우와 범주 3 병변은 추적검사를 시도하였다. 범주 3 병변이라도 환자나 주치의가 원하는 경우에는 조직검사를 시행하였다. 초음파 유도하 총생검과 모든 추적초음파검사는 한 명의 유방영상 전문의가 시행하였다.

조직검사 결과를 확인하여 선별초음파검사의 추가적인 암 발견율을 조사하였으며, 조직검사서 암으로 진단되는 비율인 양성 생검률을 계산하였다. 원무과의 협조를 얻어 초음파검사와 초음파 유도하 총생검의 비용을 계산하였으며, 이를 토대로 선별초음파검사서 한 명의 유방암환자를 추가로 발견하는데 소요되는 비용을 산출하였다.

결 과

환자들의 나이는 평균 45.6세(22-87세)였다. 연령별 분포는 20대가 3.1% (56명), 30대가 22.6% (409명), 40대가 43.3% (784명), 50대가 24.9% (451명), 60대가 5.1% (62명), 70대 이상이 1.0% (19명)이었다.

초음파검사의 최종평가는 범주 1이 41.0% (743명), 범주 2가 34.8% (630명), 범주 3이 22.3% (403명), 범주 4가 1.9% (35명)이었고 범주 5는 없었다(Table 1). 범주 4의 세부분류는 A가 32명, B가 2명, C가 1명이었다.

범주 4 병변 중 80.0% (28명)에서 초음파 유도하 14게이지 총생검을 시행하였는데 4A 병변이 25명, 4B가 2명, 4C가 1명이었다. 범주 4C 병변은 총생검에서 중간등급의 침윤성 관상피암(invasive ductal cancer)으로 진단되었고 유방보존수술(breast-conserving surgery) 후 최종 병기는 T1aN0M0였다(Fig. 1). 범주 4B 병변 2개는 총생검에서 섬유낭성변화(fibrocystic change)로 진단되었다. 하나는 영상-병리소견이 일치하였고, 다른 하나는 일치하지 않았으나 두 병변 모두 18개월 동안 추적초음파검사를 2회 시행한 결과 모양과 크기의 변화는 없었다. 범주 4A 병변을 가진 32명 중 25명은 총생검을 시행하였는데 결과는 섬유선종이 12명, 섬유낭성변화가 9명, 관내 유두종(intraductal papilloma)이 2명, 유관확장증(ductectasia)과 결절성 선증

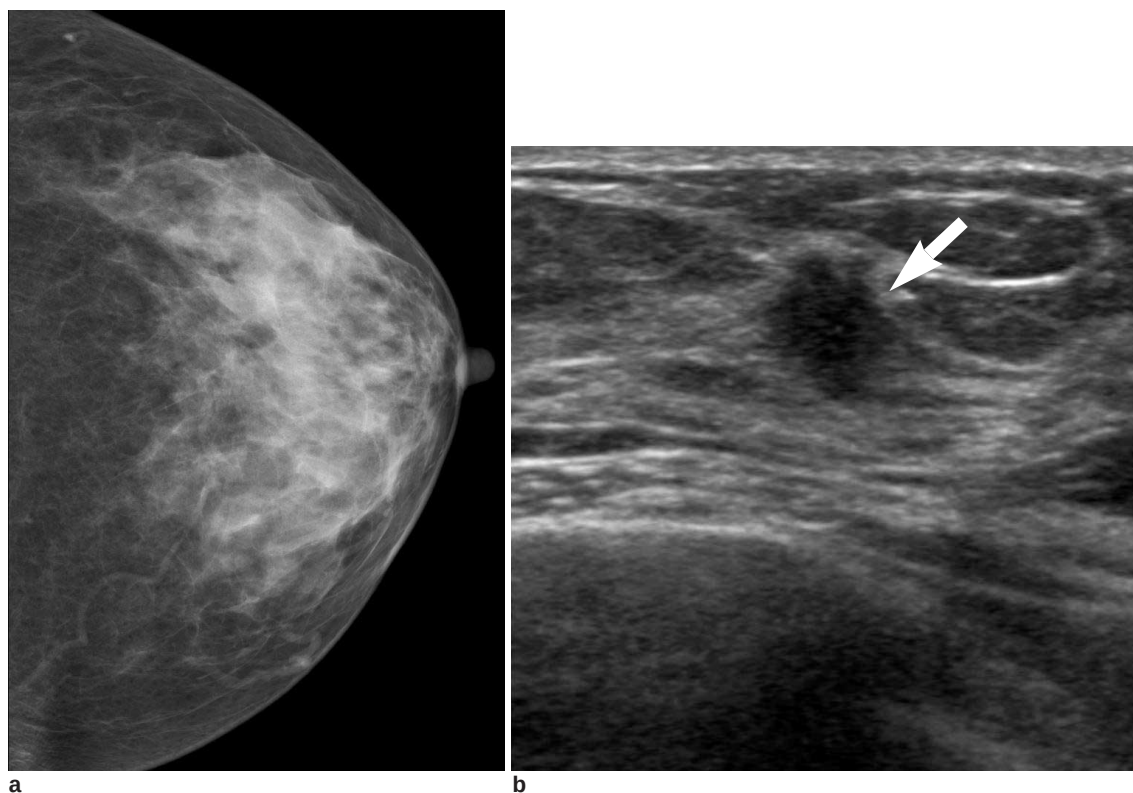


Fig. 1. A 40-year-old asymptomatic woman having 8 mm invasive ductal cancer.

a. Screening mammogram of LCC view shows a heterogeneously dense breast and negative finding.

b. Additional screening ultrasound shows a round microlobulated and partially spiculated hypoechoic mass (closed arrow) with not-parallel orientation in Lt breast 4 o'clock direction 4 cm from nipple. The final assessment category was 4C.

Table 1. Final Assessment Categories of Sonographic Findings and Its Results

Category	No. of Patients	No. of Biopsies	No. of Cancers
1	743 (41.0%)		
2	630 (34.8%)		
3	403 (22.3%)	10 (2.5%)	1 (0.2%)
4	35 (1.9%)	28 (80.0%)	1 (2.9%)
A	32		0
B	2		0
C	1		1
5	0 (0%)		
Total	1181 (100%)	38 (2.1%)	2 (0.1%)

(sclerosing edonosis)이 각각 1명이었다. 조직검사에서 관내 유두종으로 진단된 2명은 외과적 절제술을 추가로 시행하였으며 최종 진단명은 동일하였다. 범주 4A 병변 중 7명은 조직검사를 시행하지 않았다. 그 중 3명은 9-14개월 동안 1-2회 추적검사를 시행한 결과 모양과 크기의 변화가 없었다. 한 명은 종합검진센터의 초음파 검사에서 발견되었는데 조직검사 당일에 시행한 초음파 검사에서 의미있는 병변이 보이지 않아 조직검사를 취소하였고, 14개월 후 추적검사에서도 역시 유방암의심 병

변은 보이지 않았다. 나머지 3명은 선별초음파검사 후 본원을 재방문하지 않아 추적검사를 시행하지 못하였다.

범주 3 병변 중 2.5% (10명)는 환자 또는 주치의가 원하여 조직검사를 시행하였는데 초음파 유도하 총생검과 외과적 절제술이 각각 5명이었다. 결과는 섬유낭성변화 4명, 섬유선종 3명, 관내 유두종과 유관확장증이 각각 1명이었다. 나머지 1명은 종합검진센터의 초음파 검사에서 발견되었는데 추적검사에서는 범주 4A 병변으로 재평가되었다(Fig. 2). 총생검에서 관상피내암(ductal carcinoma in situ)으로 진단되었으며, 유방보존수술 후 최종 진단은 관상피내암과 관내유두종이었다. 총생검에서 관내유두종으로 진단된 1명은 추가로 외과적 절제술을 시행하였으며 최종 진단은 동일하였다. 범주 3 병변 중 85명은 2회 이상, 95명은 1회의 추적검사를 받았으며 병변의 의미있는 변화는 없었다. 나머지 213명은 선별초음파검사 후 본원을 재방문하지 않아 추적검사를 시행하지 못하였으나 검사 후 만 1년 이상 지난 시점까지 유방암으로 밝혀진 경우는 없었다. 범주 1과 범주 2로 평가되었던 1,373명 중 341명(24.8%)은 1회 이상 추적검사를 받았고 나머지는 본원을 재방문하지 않았다. 그러나 모든 예에서 검사 후 1년 이내에 유방암으로 알

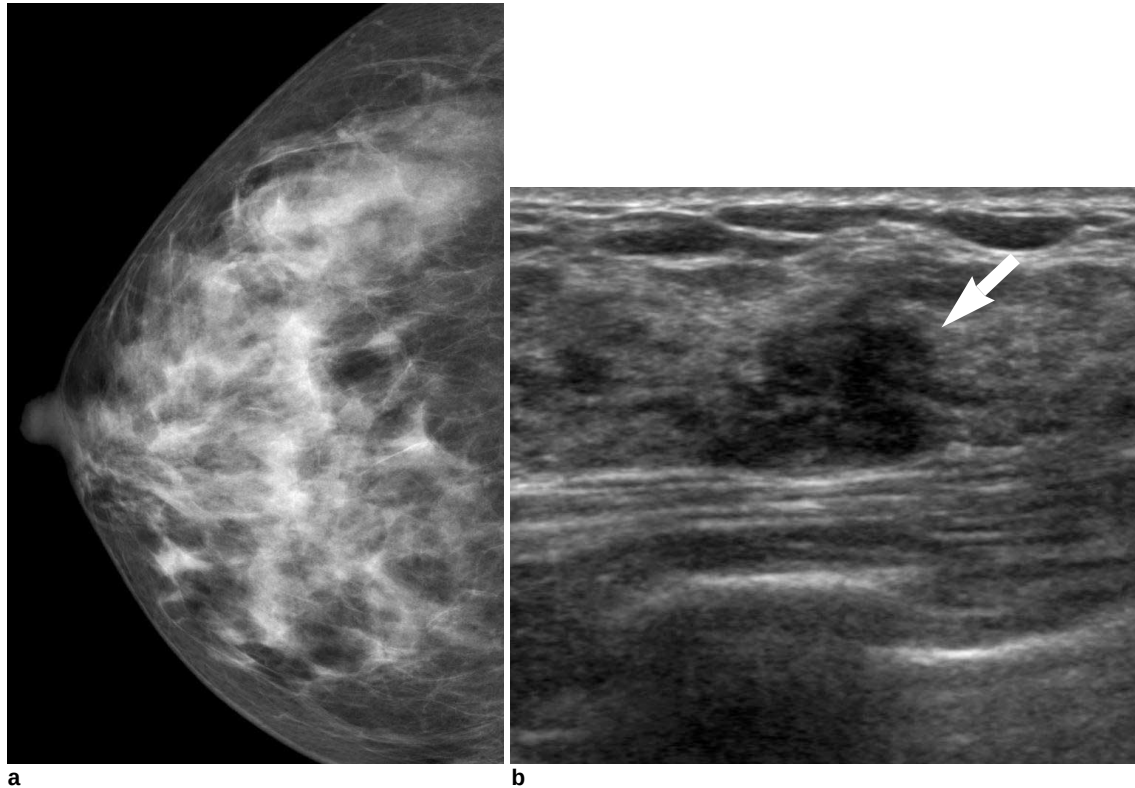


Fig. 2. A 40-year-old asymptomatic woman having ductal carcinoma in situ.

a. Screening mammogram of RCC view shows an extremely dense breast and negative finding.

b. Additional screening ultrasound shows an oval microlobulated hypoechoic mass (closed arrow) in Rt breast 10 o'clock direction 4 cm from nipple. The initial category was 3 but it was the false assessment because the mass had microlobulations. The mass was reassessed as category 4A on follow-up ultrasound after 6 month.

Table 2. The Cost of Breast Ultrasound and US-Guided Biopsy

Item	Cost per exam	Cost per item	Cost for detection of 1 breast cancer
Screening US	126,000	228,186,000*	114,093,000**
Biopsy	197,944	7,521,872***	
Follow-up US	126,000	23,184,000****	
Total		258,891,872	

*: 1,8111 x 26,000 won

** : 228,186,000 won ÷ 2

***: 38 x 197,944 won

****: 184 x 126,000 won

(Unit: won)

려진 경우는 없었다.

선별유방초음파검사 후 범주 3 병변 중 10명과 범주 4 병변 중 28명에서 조직검사를 시행하였으므로 조직검사율은 2.1%였다. 그 중 범주 3과 범주 4에서 각각 1명이 유방암으로 확진되었으므로 조직검사에서 암으로 진단되는 비율인 양성 생검률은 5.3%였고, 선별초음파검사에 의한 추가적인 유방암 발견율은 0.1%였다.

초음파검사는 비급여 항목이므로 환자가 전액 부담한다. 본원의 유방초음파 검사비는 126,000원이므로 1,811명이 지불한 선별초음파 검사비는 228,186,000원이

었다(Table 2). 선별초음파검사에서 두 명의 유방암 환자를 추가로 발견하였으므로 한 명의 유방암 환자를 발견하는데 약 114,093,000원이 소요되었다.

초음파 유도하 총생검비는 수기로 16,004원과 특진비 6,540원을 포함한 환자부담금이 191,544원이고, 수기로에 대한 공단급여액이 6,400원이므로 총액은 197,944원이었다. 조직검사를 시행한 38명 중 5명은 외과적 조직검사를 시행하였으나 이 경우는 검사비를 산정하기 어려우므로 모두 총생검을 시행했다고 가정하면 조직검사에 소요된 비용은 7,521,872원이었다. 범주 3 또는 범주 4

Table 3. Summary of Performance of Screening Breast Ultrasound

Investigator	No. *	Biopsy (%)	Positive bx (%)**	Detected Cancer (%)	FP (%)***
Lee	1,811	38 (2.1)	2 (5.3)	2 (0.11)	34 (1.9)
Park [#]	681	30 (4.4)	1 (3.3)	1 (0.15)	28 (4.1)
Shin ^{##}	576	67 (11.6)	2 (2.7)	2 (0.35)	24 (4.2)
Meta analysis ^{###}	42,838	1182 (3.1)	134 (11.4%)	150 (0.35%)	-

[#]: 박창숙 등. 대한유방검진학회지. 2008;5:97-101 (20)

^{##}: 신희정 등. 대한유방검진학회지. 2005;2:9-14 (16)

^{###}: Berg WA. Radiol Clin N Am. 2004;42:845-851 (9)

*: number of enrolled patients

** : positive biopsy; a case of biopsy proved as breast cancer

***: false positive

병변을 가진 환자가 최소 1회의 추적검사를 받았다고 가정할 때 184명이 지불한 추적초음파 검사비는 23,184,000원이었다. 그러므로 유방암 의심 병변이 발견된 후에 유방암을 확진하기 위하여 총생검과 추적초음파 검사에 추가로 소요된 비용은 약 30,705,872원이었다.

고 찰

본 연구에서는 무증상이고 유방촬영소견이 정상 혹은 양성인 1,811명에서 초음파검사를 시행하여 2명의 조기 유방암을 발견하였으며 추가적인 암 발견율은 0.1%, 조직검사율은 2.1%이었고, 조직검사에서 암으로 진단되는 비율인 양성 생검률은 5.3%였다(Table 3). 본 연구는 지역사회의 일반여성(general population)을 대상으로 하였으며, 선별유방초음파검사에 대한 국내 연구 중 개체 수가 가장 많다는 점에서 의미있는 결과라고 생각한다.

선별유방초음파검사에 대한 서구의 문헌고찰에 의하면, 약 4만 명 중 15명에서 추가적인 유방암을 발견하였다(0.35%) (9-15). 본 연구의 암 발견율은 서구보다 낮았지만 이는 우리나라의 유방암 발생률이 서구보다 낮기 때문으로 생각된다. 국내 연구끼리 비교해보면, 본 연구의 암 발견율은 박 등의 결과와 비슷하였고(20), 신 등의 결과보다는 낮았는데(16) 이는 연구대상의 차이에 기인한 결과라고 생각한다. 박 등은 유방촬영술이 정상 또는 양성인 무증상 여성 681명에서 초음파검사를 추가로 시행하여 범주 4 병변을 가진 29명 중 1명에서 유방암을 발견하였으며(0.15%), 신 등은 선별유방촬영술이 정상 이면서 치밀유방인 576명에서 초음파검사를 시행하여 불확실한(indeterminate) 소견을 보였던 26명 중 2명에서 유방암을 발견하였다(0.35%). 신 등의 암 발견율은 서구와 비슷한데 우리나라의 유방암 발생률이 서구보다 낮은 점을 감안한다면 매우 높은 수치라고 할 수 있

다. 신 등의 연구는 전국을 상대하는 대형의료기관에서 시행된 것이므로 연구대상에 포함된 여성들이 무증상이라 하더라도 평균적인 일반여성으로 보기는 어렵다고 생각한다. 반면에, 본 연구와 박 등의 연구는 지역사회를 기반으로 하는 의료기관에서 시행되었으므로 평균적인 일반여성을 대변한다고 볼 수 있다.

본 연구의 조직검사율과 조직검사에서 암으로 진단되는 비율인 양성 생검률이 서구보다 낮았다(2.1% vs. 3.1%) (5.3% vs. 11.4%). 조직검사율은 바람직한 범위 안에 있다고 생각하며, 양성 생검률의 차이는 유방암 발생률의 차이가 어느 정도 반영된 결과라고 해석할 수 있다. 국내 연구끼리 비교해보면, 본 연구의 조직검사율은 박이나 신 등의 결과보다 낮은 반면(2.1% vs. 4.4%, 11.6%), 조직검사에서 암으로 진단되는 비율인 양성 생검률은 더 높았다(5.3% vs. 3.3%, 2.7%). 이는 본 연구에서는 다른 국내 연구들에 비해 범주 4 병변의 비율이 더 낮았고(1.9% vs. 4.3%, 4.5%), 범주 3 병변에 대한 조직검사율도 더 낮았기(2.5% vs 4.9%, 31.5%) 때문이다. 신 등의 조직검사율, 특히 양성병변에 대한 조직검사율은 본 연구나 박 등의 결과보다 매우 높았는데 이는 해당 의료기관의 특성이 반영된 결과이다. 신 등은 연구대상에 포함된 여성들 중에는 초음파검사가 양성소견이어도 조직검사를 원하는 경우가 많았다고 분석하였으며, 이는 평균적인 일반여성들보다 유방암에 대한 관심도가 더 높았음을 의미한다.

유방초음파검사의 위양성률(false positive rate)은 2~6%로 알려져 있는데 추가적인 유방암 발견율을 감안한다면 아주 높은 수치는 아니다(9). 본 연구에서 범주 4 병변을 가진 35명 중 28명은 총생검에서 양성으로 밝혀졌고, 4명은 총생검은 시행하지 않았으나 추적검사에서 암이 발견되지 않았고, 나머지 3명은 조직검사나 추적검사를 받지 않았다. 조직검사를 시행하지 않은 병변들도 모두 양성이라고 가정할 때 선별초음파검사의 위

Table 4. Comparison of Cost for Detection of 1 Breast Cancer between Screening Mammogram and Ultrasound

	No.*	No. of ca**	Cost/exam***	Cost/modality****	Cost for 1 breast ca*****
MG [#]	3,635	9	31,330 won	113,915,880 won	12,657,326 won
US	1,811	1	126,000 won	319,200,000 won	114,093,000 won

[#]: 이은혜, 2008 유방검진학회(21)

*: number of enrolled patients

** : number of cancers detected on screening

***: cost per examination

****: total cost for screening mammogram or ultrasound

*****: cost for detection of one breast cancer on screening

양성률은 1.9%였다. 박이나 신 등의 위양성률은 4.1-4.2%였으며 따라서 국내 연구들의 위양성률은 모두 적정 범위라고 할 수 있다. 그러므로 범주 3이나 양성 병변에 대한 불필요한 조직검사를 줄인다면 조직검사에서의 암으로 진단되는 비율인 양성 생검률이 좀더 향상될 것으로 기대한다.

Kolb 등은 치밀유방을 가진 여성의 경우 유방촬영술에서 57%의 유방암을 발견한 반면 초음파검사에서는 79%의 암을 발견했고, 두 가지 검사를 같이 시행한 경우에는 전체 유방암의 96%를 발견했다고 보고하였다(13). 그러나 초음파검사에서 추가적인 유방암을 발견할 수 있는 것은 사실이지만 검사비가 비싸기 때문에 선별검사로 인정받기 위해서는 비용 대비 효과를 고려해야 한다. 본 연구에서는 선별초음파검사에서 한 명의 유방암 환자를 추가로 발견하는데 약 114,093,000원이 소요되었다. 이는 단순히 초음파검사 비용만 분석한 결과이지만 저자들이 알기로는 선별유방초음파검사의 비용적 측면에 대한 최초의 보고이다.

본원에서 2005년에 시행한 국가유방암검진에서 3,635명 중 9명의 유방암을 발견하였다(21). 그러므로 선별유방촬영술에서 한 명의 유방암 환자를 발견하는데 12,657,326원이 소요된 것으로 추정할 수 있다(Table 4). 초음파검사에서는 한 명의 유방암 환자를 추가로 발견하는데 소요되는 비용은 유방촬영술에서 소요되는 비용보다 약 9배 많으므로 일반여성들을 대상으로 하는 선별유방초음파검사는 비용 대비 효과가 크지 않다고 생각한다. 그러므로 초음파검사의 비용 대비 효과를 높이기 위해서는 고위험여성으로 대상을 제한하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 우리나라 여성들은 치밀유방은 많지만 유방암 발생률은 서구보다 낮기 때문에 모든 치밀유방을 대상으로 선별초음파검사를 시행하는 것도 적절하지 않다.

선별초음파검사의 효과를 높이려면 위양성과 위음성 증례를 줄여야 한다. 본 연구에서 범주 4A로 분류된 한 명은 종합검진센터의 초음파검사서에서 발견되었으나 총생검 당일에 시행한 초음파검사서에서 유방암의심 병변이

보이지 않아 검사를 취소하였다. 그 후 추적검사에서도 유방암이 발견되지 않았으므로 선별초음파검사의 범주가 잘못 평가된 위양성 증례에 해당하였다. 한편, 유방암으로 진단된 한 명은 종합검진센터의 초음파검사서에서 발견되었을 당시에는 범주 3으로 분류되었다가 6개월 후 추적검사서에서 범주 4A로 재평가되었다. 이 병변은 총생검과 유방보존수술에서 관상피내암으로 확진되었으므로 선별초음파검사의 범주가 잘못 평가된 위음성 증례에 해당하였다. 그러므로 검사의 재현성(reproducibility)을 높이기 위해서는 ACR BIRADS를 숙지해야 하며 유방영상 전문의뿐만 아니라 유방초음파검사를 시행하는 모든 영상의학과 전문의들에 대한 교육이 필요하다. 또한 영상의학과 전문의들뿐만 아니라 주치의들에게 범주 3 병변에 대한 추적검사의 중요성을 인식시켜야 할 것으로 생각한다.

본 연구의 제한점은 첫째, 범주 4로 평가된 환자들 중 80%만 본원에서 조직검사를 받았고, 범주 1-3으로 평가된 환자들도 약 30%만 본원에서 추적검사를 받았기 때문에 진양성(true positive rate)과 진음성(true negative rate)에 대한 정확한 자료(gold standard)가 없다는 점이다. 그러나 국내 현실에서는 개별 의료기관에서 시행한 검사에 대해 진양성과 진음성을 정확하게 파악한다는 것이 불가능하기 때문에 본 연구뿐만 아니라 선별검사와 관련된 모든 연구들이 이런 제한점을 갖고 있다. 그런데 본원은 지역사회의 대표의료기관이기 때문에 유수의 대형병원에서 수술을 받은 경우라도 최소한 조직검사를 본원에서 받았거나 혹은 국가암검진을 위해 다시 본원에 내원하는 경우가 많으므로 나중이라도 유방암수술 여부를 알 수 있는 경우가 많은 편이다. 그러므로 제한된 자료를 가지고 최종결과를 가늠한 것이 심각한 오류를 범하지는 않을 것으로 생각한다. 둘째, 유방밀도에 상관없이 무증상이고 유방촬영술에서 특이소견이 없는 여성들을 모두 연구대상에 포함시켰다는 점이다. 본 연구에서 발견된 유방암 환자들은 모두 치밀유방이었기 때문에 연구대상을 치밀유방으로 국한했다면 추가적인

암 발견율이 좀 더 높게 산출되었을 것이다. 그러나 현실적으로는 치밀유방인 여성뿐만 아니라 지방형유방을 가진 여성도 추가적인 초음파검사를 원하는 경우가 많기 때문에 본 연구의 암 발견율은 현실이 잘 반영된 결과라고 생각한다. 셋째, 가족력이나 기왕력 등을 고려하지 않았으므로 일부 고위험여성이 연구대상에 포함되었을 수 있다는 점이다. 본 연구에서 발견된 유방암 환자들은 모두 위험인자가 없는 40세 여성이었으므로 연구대상을 엄격하게 선정했다면 암 발견율이 좀 더 높게 산출되었을 것이다. 그럼에도 불구하고 본 연구의 암 발견율은 신 등의 연구에서 나타난 암 발견율보다 우리나라의 평균적인 일반여성을 더 잘 대변한다고 생각한다. 이유는, 신 등과 비슷한 정도의 암 발견율이 나오려면 분모가 약 600명이어야 하는데 본 연구에 부적절하게 포함된 지방형유방이나 고위험여성을 약 450명으로 추정한다면(21) 신 등의 연구보다 분모가 훨씬 더 많기 때문이다.

결론적으로, 지역사회의 대표병원에서 무증상이고 유방촬영소건이 정상 혹은 양성인 1,811명을 대상으로 초음파검사를 추가로 시행하여 2명의 조기 유방암을 발견하였다. 선별유방초음파검사의 추가적인 암 발견율은 0.1%였으며, 한 명의 유방암환자를 추가로 발견하는데 약 114,093,000원이 소요되었고, 이는 유방촬영술 비용의 약 9배에 해당하였다.

참 고 문 헌

1. Tabár L, Vitak B, Chen HH, Duffy SW, Yen MF, Chiang CF, et al. The Swedish Two-County Trial twenty years later. Updated mortality results and new insights from long-term follow-up. *Radiol Clin North Am* 2000;38:625-651
2. Tabár L, Vitak B, Chen HH, Yen MF, Duffy SW, Smith RA. Beyond randomized controlled trials: organized mammographic screening substantially reduces breast carcinoma mortality. *Cancer* 2001;91:1724-731
3. Smith RA, Duffy SW, Gabe R, Tabar L, Yen AM, Chen TH. The randomized trials of breast cancer screening: what have we learned? *Radiol Clin North Am* 2004;42:793-806
4. Elmore JG, Armstrong K, Lehman CD, Fletcher SW. Screening for breast cancer. *JAMA* 2005;293:1245-1256
5. Fletcher SW, Black W, Harris R, Rimer BK, Shapiro S. Report of the International Workshop on Screening for Breast Cancer. *J Natl Cancer Inst* 1993;85:1644-1656
6. Kolb TM. Breast US for screening, diagnosing, and staging breast cancer: issues and controversies. *RSNA categorical course in diagnostic radiology physics. Advances in breast imaging: physics, technology, and clinical applications*. 2004;247-257
7. Kerlikowske K, Grady D, Barclay J, Sickles EA, Ernster V. Effect of age, breast density, and family history on the sensitivity of first screening mammography. *JAMA* 1996;276:33-38
8. Mandelson MT, Oestreicher N, Porter PL, White D, Finder CA, Taplin SH, et al. Breast density as a predictor of mammographic detection: comparison of interval- and screen-detected cancers. *J Natl Cancer Inst* 2000 Jul 5;92(13):1081-1087
9. Berg WA. Supplemental screening sonography in dense breast. *Radiol Clin North Am* 2004;42:845-851
10. Gordon PB, Goldenberg SL. Malignant breast masses detected only by ultrasound. A retrospective review. *Cancer* 1995;76:626-630
11. Buchberger W, Niehoff A, Obrist P, DeKoekkoek-Doll P, D'nsner M. Clinically and mammographically occult breast lesions: detection and classification with high-resolution sonography. *Semin Ultrasound CT MR* 2000;21:325-336
12. Kaplan SS. Clinical utility of bilateral whole-breast US in the evaluation of women with dense breast tissue. *Radiology* 2001;221:641-649
13. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27,825 patient evaluations. *Radiology* 2002;225:165-175
14. 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
15. Leconte I, Feger C, Galant C, Berlière M, Berg BV, D'Hoore W, Maldague B. Mammography and subsequent whole-breast sonography of nonpalpable breast cancers: the importance of radiologic breast density. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:1675-1679
16. 신희정, 김학희, 박정미, 김선미, 김대봉, 백문희 등. 유방촬영술에서 치밀유방조직을 갖는 무증상 여성에서 시행한 선별 유방 초음파검사의 유용성. *대한유방검진학회지* 2005;2:9-14
17. Teh W, Wilson AR. The role of ultrasound in breast cancer screening. A consensus statement by the European Group for Breast Cancer Screening. *Eur J Cancer* 1998;34:449-450
18. 김승형, 김미혜, 오기근. 유방촬영술상 연령에 따른 한국여성의 유방밀도 분석과 서양여성과의 비교. *대한방사선의학회지* 2000;42:1009-1014
19. American College of Radiology. Breast imaging reporting and data system, breast imaging atlas. 4th ed. Reston, Va: American College of Radiology, 2003
20. 박창숙, 이재희, 강봉주, 김현숙, 차은숙, 정나영 등. 유방촬영술에서 정상인 여성의 선별 유방 초음파 검사의 유용성. *대한유방검진학회지* 2008;5:97-101
21. 이은혜. 지역대표의료기관에서 1년간 시행한 국가유방암검진. 2008 유방검진학회

The Cancer Detection Rate and its Cost of Screening Breast Ultrasound Performed in Community-based Hospital

Eun Hye Lee, MD, Kang Young Lee, MD, Hae Kyung Lee, MD, Boem Ha Yi, MD

Department of Radiology, Soonchunhyang University Bucheon Hospital

Purpose: To evaluate the additional detection rate of breast cancer and its cost of screening breast ultrasound in asymptomatic women having negative mammograms.

Materials and Methods: From June 2008 to May 2009, we enrolled 1,811 women having normal or benign findings of mammogram and additional screening ultrasound in a community-based hospital. We categorized the sonographic findings according to ACR BIRADS. We analyzed screening ultrasound-detected and histologically confirmed breast cancers and its cost for detection of an additional breast cancer on screening ultrasound.

Results: Sonographic findings were assessed as category 1, 41.0%; category 2, 34.8%; category 3, 22.3%; category 4, 1.9%. US-guided core biopsies were performed in 2.5% (n=10) of category 3 lesions and 80.0% (n=28) of category 4 lesions. There were 2 breast cancers among category 3 and 4 lesions (0.2% and 2.9%, respectively). Positive biopsy rate was 5.3% and the detection rate of additional cancer was 0.1%. The cost of screening breast ultrasound was 228,186,000won.

Conclusion: For asymptomatic women having negative mammograms, the detection rate of additional breast cancer on screening ultrasound was 0.1% in community-based hospital. The cost for additional detection of one breast cancer on screening ultrasound was 114,093,000won.

Index words: Breast US; Breast cancer screening

Corresponding author: Eun Hye Lee, M.D.