대한영상의학회지 2005;53:451 - 456

무증상 여성에서 유방촬영술이 정상일 때 추가적인 유방초음파의 유용성[1]

곽진영 · 김은경[2] · 정혜경 · 박해린[3] · 권태희

목적: 무증상 여성에서 유방촬영술 후 보조적인 진단으로서 유방 초음파 검사의 임상적 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2002년 5월부터 2004년 12월까지, 2년 8개월간 본원에서 의사의 진찰에서 정상이고, 유방촬영술에서 유방 밀도가 BI - RADS분류에서 2이상이며 정상이었던 3638여성의 3998개의 유방 초음파 검사를 대상으로 하였다. 환자는 24세에서 66세의 나이 분포였고, 평균 43.6세였다. 병변이 있는 경우, 총 생검, 맘모톰 생검, 수술, 그리고 영상 추적검사를 이용하였다. 병변이 없는 경우, 임상기록지와 중앙암등록사업소에 의뢰한 기록을 이용하였다

결과: 유방초음파 3998개 중에서, 433명에서 조직학적 검사를 시행하였고, 35명은 영상 추적검사를 시행하였다. 전체 양측 유방 검사의 민감도, 특이도, 양성예측도2, 그리고 유방암 발견율은 각각 50, 92.6, 0.6, 그리고 0.5였다. 초음파에서만 발견되었던 2개의 암은 모두 최소유방암이었다.

결론: 추가적인 유방초음파로 발견된 암은 모두 최소유방암지만, 유방암 발견율이 낮았으며 위양성율이 높아, 선별 검사로서 유방초음파의 역할은 더 많은 연구가 필요하리라 생각한다.

유방암은 1980년대에 8.7%로 우리나라 여성의 3번째 흔한 암에서 2002년도에 16.8%로, 현재 여성에서 가장 흔히 발생하는 암이다(1, 2). 그리고 여성의 유방 사망률도 1980년대 10만 명당 2명에서 2003년도에는 5.9명으로 증가하였다(3). 아직까지 유방암을 예방하는 방법은 보고되어 있지 않으므로, 유방암으로 인한 피해를 줄이는 가장 좋은 방법은 조기에 진단하는 것이다. 조기 유방암은 증상이 없는 경우가 많아, 대부분의 진단은 영상 진단으로 이루어 지며, 이는 방사선과 의사의 몫이라고 할 수 있다.

외국의 여러 나라에서는 조기 유방암 진단을 위해 선별 유방촬영술을 시행하고 있고, 이로 인한 사망률의 감소를 보고하였다(4, 5). 이와 더불어, 유방촬영술이 갖는 치밀 유방에서의 진단적 결함을 보완하기 위해 Kolb등은 추가적인 선별 유방초음파 검사에 대한 연구를 하였고, 치밀 유방에서 초음파를 함으로써 37 %의 추가적인 암을 발견했다는 보고를 하였다(6).

우리나라 여성의 유방암 호발 연령은 40 - 50대로서, 이 연령대에서는 많은 여성이 치밀 유방을 가진다(7). 이에 저자들은 유방촬영술에서 정상이나 치밀 유방인 여성에서 추가적인 유방 초음파 검사가 임상적으로 얼마나 도움을 줄 수 있는지 알아 보고자 하였다.

대상과 방법

2002년 5월부터 2004년 12월까지, 본원에서 의사의 진찰에서 정상이고, 유방촬영술에서 유방 밀도가 BI - RADS분류에서 Type 2, 3, 4이고 정상 이었던 3638명의 여성(24 - 66세, 평균 43.6세)에서 시행한 3998예의 유방초음파를 대상으로 하였다. 초음파 검사 당시, 임상과의 진료 기록을 참고하여 환자의 증상을 파악하였고, 초음파 검사 전에 방사선과 의사가 환자와의 직접적인 면담을 하였다. 대부분의 환자는 증상이 없었다. 비특이적인 유방 통증이나 잘못된 유방 촉진 방법으로 증상을 호소하는 환자는 이 연구의 대상군에 포함하였다. 증상이 없더라도 임상의의 진찰에서 이상이 있다고 판단한 여성은 대상군에서 제외되었다. 외부 유방촬영술에서 이상 소견이 있어 본원에 정밀 검사를 위해 내원한 증상이 없는 여성의 경우, 외부 유방촬영술이 적절한 화질을 유지하고 있고, 본원 방사선과 의사의 재판독에서 정상인 경우는 대상군에 포함하였고, 외부 사진을 확인 할 수 없었거나 이상이 있다고 판단한 경우는 대

[1]포천 중문의대 강남차병원 영상의학과
[2]연세대학교 의과대학 신촌세브란스병원 영상의학과
[3]포천 중문의대 강남차병원 외과
이 논문은 2005년 6월 19일 접수하여 2005년 8월 13일에 채택되었음.

상군에서 제외되었다. 이 중 37명의 여성은 유방암의 가족력이 있었고, 한 명의 환자는 예전에 비정형상피증식증으로 진단받은 적이 있었다. 본원에서는 가능하면 35세 이상의 여성에서 유방촬영술을 시행하고 있으나, 임상의의 판단에 따라 젊은 여성에서 유방촬영술이 시행된 경우도 있었다.

연구 기간인 2년 8개월 간, 무증상 여성 7157명 중 유방촬영술과 유방초음파를 모두 시행한 여성은 4700명이었다. 이 중 유방촬영술에 이상이 있었던 702명의 여성은 이 연구에서 제외되었다(14.9%). 유방초음파는 모두 유방촬영술 후 2개월 내에 시행된 것이었다. 병변이 있는 경우, 자동총생검, 진공흡인생검(vacuum assisted core biopsy), 수술을 이용하여 조직결과를 얻었다.

유방촬영술에서 유방실질의 밀도는 미국방사선의학회(American College of Radiology)에서 정한 유방영상판독 및 데이터체계 (Breast Imaging Reporting and Data System; BI-RADS) (8)에 따라 4단계로 나누었다(Type 1 representing a breast that is almost entirely fat; Type 2, the presence of scattered fibroglandular densities that could obscure a lesion; Type 3, breast tissue that heterogeneously dense, which may lower the sensitivity of mammography; Type 4, an extremely dense breast, which lowers the sensitivity of mammography).

본 연구에서는 유방 밀도가 2이상인 여성들을 포함시켰는데, 이는 유방 밀도가 25-50 %의 유방 실질로 나타나더라도 이 부위에서 유방암을 가릴 수 있다고 판단 했기 때문이고, 이에 근거한 연구도 있다(6, 9).

유방촬영술은 Senographe DMR(GE Medical Systems, Milwaukee, WI) 유방촬영 기기를 사용하여 표준 상하위와 내외사위촬영을 시행하였다. 유방초음파는 SONOLINE Antares(Siemens Medical Solutions, U.S.A.) 또는 HDI 3000(Advanced Technology Labratories, Bothell, Wash., U.S.A.)으로 7-12 MHz 의 선형 탐촉자를 이용하여 시행하였다. 유방촬영술 판독과 유방초음파 검사 및 판독은 유방의 해부학적 구조와 질환들에 경험이 많은 한 명의 방사선과 의사에 의해 전향적으로 이루어졌다. 유방 초음파 검사는 검사자가 환자의 의사의 진찰과 유방촬영술 결과를 아는 상태에서 이루어졌다.

유방초음파 판독은 유방영상판독 및 데이터체계(Breast Imaging Reporting and Data System; BI-RADS) (8)에 따라 6단계로 나누었다(범주(category) 1, negative; 2, benign finding; 3, probably benign finding; 4, suspicious abnormality; 5, highly suggestive of malignancy; 6, known biopsy-proven malignancy). 이 분류를 위해서 이 연구에서 사용한 criteria는 다음과 같다. 단순 물혹 이거나 혹이 전체적으로 균질한 고에코인 경우는 범주 2로 판독하였다. 침상형(spiculated) 가장자리, 미세소엽 (microlobulated) 가장자리, 각진(angular) 가장자리, 후방 음영, 유도관 확장(duct extension) 또는 가지 패턴(branch pattern), 종괴 내 미세석회화, 복합 에코를 가진 혹, 그리고 가로 보다 세로의 높이가 큰 taller than wide의 소견 중 한가지 이상일 경우 범주 4로 분류하였고, 병변이 3가지 이상의 소견을 보이면 범주 5로 판독하였다. 초음파에서 보이는 혹이 범주 2나 4, 5가 아닌 경우 범주 3으로 판독하였다.

범주 1, 2의 경우 1년 후 추적 유방촬영술을 권고하였고, 3인 경우는 6개월 추적 검사를 하거나, 환자나 주치의의 필요에 따라 조직검사를 시행하였다. 범주 4, 5는 조직 검사를 권하였다. 의학적 감사 때, 위음성은 유방초음파가 범주 1, 2, 또는 3이라는 평가를 받고 1년 이내 암으로 진단된 경우로 규정하였다. 암발견율은 유방초음파를 시행한 여성 1000명당 진단된 암이고, (진양성/전체 검사 수)×1000으로 구하였다. 양성예측도 2는 범주 4, 5로 판독한 것 중 1년 이내 암으로 나올 확률이다. 위양성 2는 범주 4, 5로 조직검사 판정을 받았으나 1년 이내 암진단을 받지 않은 예이다. 위음성의 확인을 위해 본원의 환자의 조직검사 결과와 영상추적검사를 이용하였다. 또한 환자의 명단을 중앙암등록사업소에 의뢰하여 1년 이내에 유방암이 생겼는지를 추적하였다. 그렇지만 현재 중앙암등록사업소에서 이용할 수 있는 자료가 2002년까지여서, 위음성을 줄이는데 큰 도움이 되지 못하였다. 위양성을 줄이기 위해 조직검사나 영상추적검사가 되지 않은 환자는 개별적인 전화를 이용하였다.

결 과

총 3998예의 유방촬영술상 밀도는 Type 2가 301예, 3이 3445예, 4가 252예였다. 유방초음파에서 2472예는 정상이었

Table 1. Comparison of Medial Audit Data of Additional Whole Breast US with Previously Published Data of Screening Mammography in Korea and the Ideal Goal ACR in America

Audit Data	This study	Shin HJ et al	Kim MH et al	Choi HK et al	Kim JY et al	Goal
Total examinations	3,998	576	15,308	43,329	32,289	
Total patients	3,638	576	13,889	36,802	25,541	
PPV2	0.7%		18%	27.7%	20%	25 - 40%
Tumor found-stage 0 or 1	50%	100%	47%	73.2%	90.2%	> 50%
Tumor found-minimal cancer	100%	100%	47%	48.8%	72.5%	> 30%
Node positivity	50%	0%	64%	22%	27%	< 25%
Cancers found/1,000 cases	0.5	3.5	1.2	1.2	2	2 - 10
Sensitivity	50%	100	89.5%	91.5%	78.5%	> 85%
Specificity	92.6%	94.5	> 99%	95%	99%	> 90%

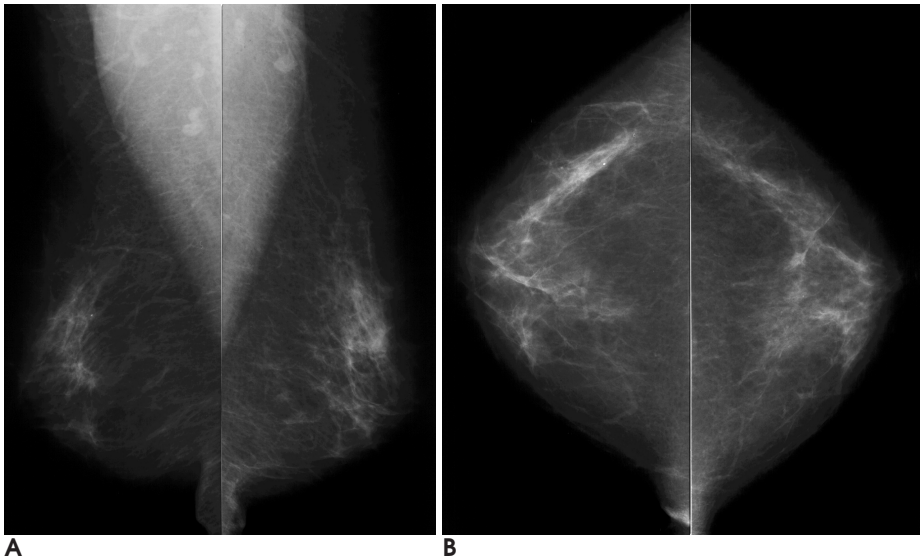
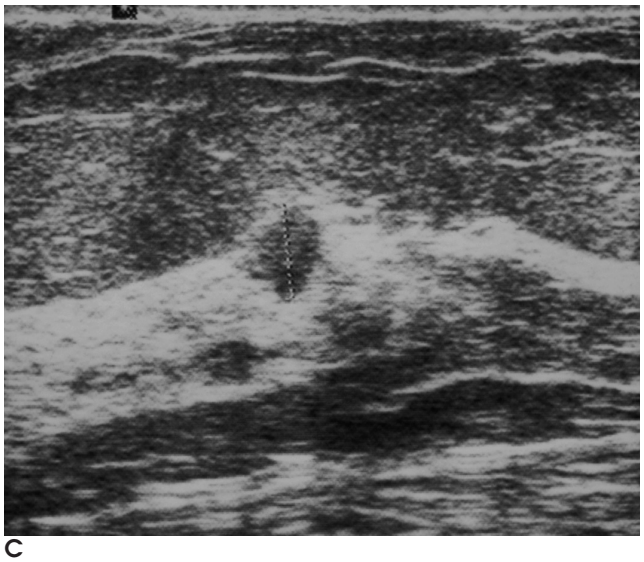


Fig. 1. A 58-year-old woman with the presence of scattered fibroglandular densities.
A, B. Mediolateral oblique and craniocaudal screening mammograms reveal no abnormality.
C. Additional bilateral sonograms show a 0.6 cm-sized taller, solid, hypoechoic nodule in the left breast. Sonography-guided core needle biopsy revealed infiltrating ductal carcinoma. Left breast conserving operation revealed a 0.5 cm-sized invasive ductal carcinoma and no axillary lymph node metastasis from other hospital.



다. 국소적인 병변을 가진 예는 1526예였고, 이 중 범주 2는 313예, 범주 3은 915예, 범주 4는 298예였다. 범주 5와 6에 해당되는 예는 없었다.

3998예의 검사 중 범주 1이었던 2472예 중, 1예에서 9개월 후에 유방암이 발생하였다. 범주 2였던 313예 중 12예(3.8 %)에서 조직검사를 시행하였고 모두 양성이었다. 범주 3이었던 915예 중 229예(24.9%)에서 조직검사를 시행하였고 이 중 1예에서 병기 0인 암을 발견하였다. 범주 4였던 298예 중, 208예(69.8 %)에서 조직검사를 하였고, 이 중 1예(Fig. 1)에서 암을 발견하였고, 병기는 1이었다. 35예는 영상추적검사(3 - 36개월, 평균 22개월)를 하였고 크기나 모양의 변화를 보인 예는 없었다. 나머지 55예 중 1예 (Fig. 2)가 외부병원에서 암으로 진단되었고, 병기는 2A였다. 유방초음파 판독의 범주에 따른 암의 발생율을 보면, 범주 1에서 1예(1/2472, 0.04 %), 범주 2에서는 0예(0/313, 0%), 범주 3에서 1예(1/915, 0.1%), 범주 4에서 2예(2/298, 0.7%)였다.

유방 초음파검사의 의학적 감사는 Table 1에 정리하였고 국내 타 병원 데이터(1, 10 - 12)와 1994년 미국의 Agency for Healthcare Policy and Research(AHCPR)에 의해 발표된 Quality Determinants of Mammography Guidelines에 제시된 목표치를 같이 비교하였다. 국내 병원 데이터 중, 세 데이터는 선별 유방촬영술에 관한 것이고(1, 11, 12), 나머지 데이터는 선별 유방촬영술이 정상일 때 시행한 선별 유방 초음파의 결과이다(10). 이 연구가 추가적인 유방초음파 검사를 대상으로 하여, 선별 유방촬영술에서 가능한 양성 예측도1은 구할 수 없었다. 그 이유는 양성 예측도1은 유방촬영술에서 이상 소견이 있는 것 중 실제로 암이었던 것의 비율인데, 추가적인 유방 초음파에서는 category 0를 포함하지 않기 때문이다. 그리고 김 등이 발표한(12) 데이터에서는 민감도를 중앙암등록사업소에 확인 작업을 한 데이터와 아닌 것을 나누어서 구했는데, 이전의 다른 두 연구(1, 11)에서는 중앙암등록사업소에 문의한 적이 없는 데이터여서, 민감도를 그대로 비교하였고, 김 등의(12) 데이터는 중앙암등록사업소에서 문의하여 나온 데이터와 비교하였다.

고 찰

우리나라 여성의 나이에 따른 유방 밀도 변화는 미국 여성과는 다르다(7). 그리고 유방암의 발생율은 한국의 경우 40대에 가장 많은 것으로 보고되는 반면(13, 14), 서구 여성에서는 나이에 따라 점차 증가 한다(15). 따라서 한국의 여성들은 유방암이 많은 나이에 유방 밀도가 치밀하지만, 서구 여성의 경우 유방암이 많은 나이에 유방 밀도가 치밀하지 않다. 이런 점을 고려해 본다면 서구에서 나온 선별 유방촬영술에 대한 훌륭한 보고들을(4, 5, 16, 17), 우리나라 여성에게 그대로 적용시키기 어려울 수 있다.

치밀 유방 조직은 유방촬영술에서 가장 큰 걸림돌이고, 이에 이차적인 방법으로 유방 초음파 검사가 우수하다는 여러 보고들이 있다(6, 9, 18, 19). 우리나라에서도 김 등은 고밀도 유

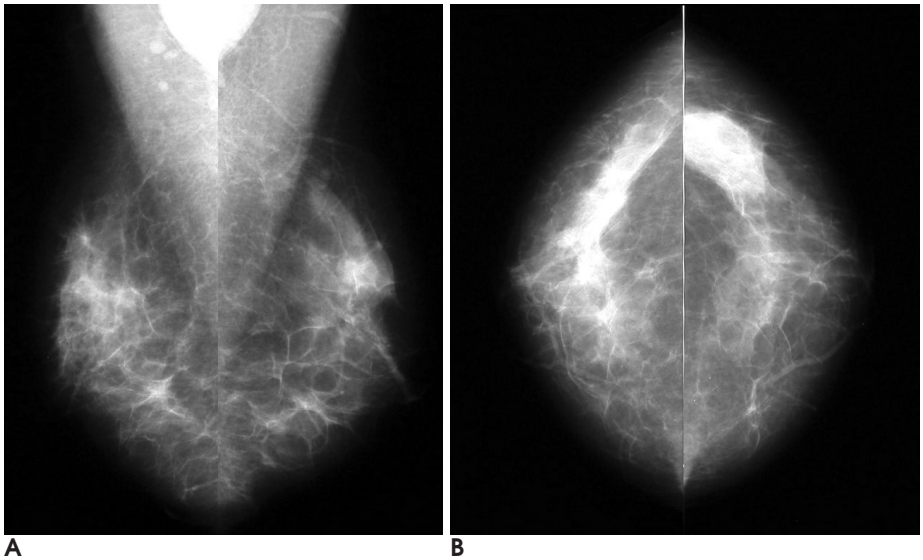
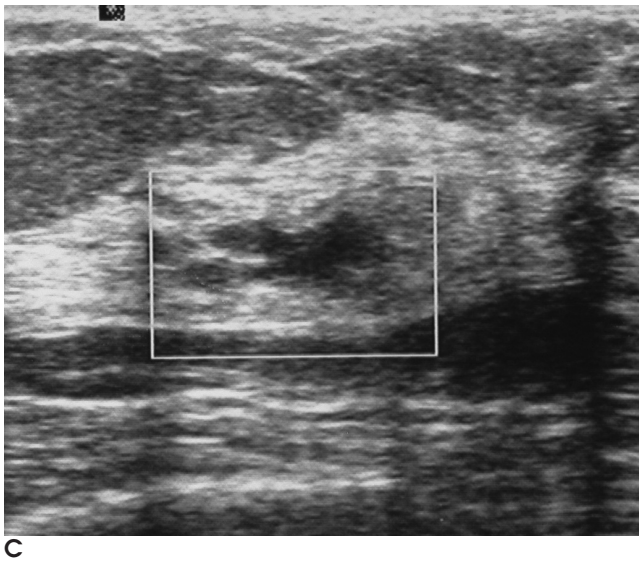


Fig. 2. A 50-year-old woman with heterogeneously dense breasts.
A, B. Mediolateral oblique and craniocaudal screening mammograms reveal no abnormality.
C. Additional bilateral sonograms show a 0.7 cm-sized solid, hypoechoic nodule with microlobulated margin in the left breast. Modified radical mastectomy revealed multifocal medullary carcinoma and axillary lymph node metastasis (1/15) from other hospital.



방을 가진 여성들에게 선택적인 유방 초음파가 조기 유방암의 진단율을 높이는데 도움이 되리라 제안한 바 있다(7). 그렇지만 서구에서조차 여전히 선별 유방 초음파에 대한 논란이 많은 것이 현실이다(20, 21). 본 연구에서는 한국 여성에서 추가적으로 시행한 유방 초음파 검사의 유용성에 대해 알아 보고자 하였다.

추가적인 선별 유방 초음파에 대한 Kolb등의 연구에서 유방 밀도가 2 - 4인 3626명의 여성을 대상으로 하여 11개의 추가적인 암을 발견하였다(6). 그리고 최근에 신 등의 연구에서 유방 밀도가 3 - 4인 576명의 여성을 대상으로 하여 2개의 추가적인 암을 발견하였다(10). 이 두 연구는 유방 밀도를 포함시킨 범위는 다르지만 암 발견율이 각각 3/1000, 3.5/1000으로 비슷하였다. 그렇지만 본원이 연구에서는 암 발견율이 0.5/1000으로 이들의 연구 결과와는 많은 차이를 보인다. 저자들은 이의 원인으로 고위험군인 환자가 1%(38/3998)로 Kolb등의 연구(6)에서 28.8%가 고위험군 환자였던 것과 비교시, 상대적으로 고위험군의 숫자가 작다는 것과 우리나라 여성의 유방암의 빈도가 서구에 비해 떨어진다는 점등이 원인일 수 있으리라 생각한다.

본원 유방 초음파의 양성예측도 2는 0.7%로 예전의 보고된 18 - 27.7%에 비해 낮은 수치였다. 그렇지만 초음파에서만 발견되었던 2개의 암은 모두 최소유방암이어서 선별 유방촬영술의 결과보다(47 - 72.5%) 우수하였다. 암 발견율은 0.5 (2/3998)이었고, 다른 연구 결과(1.2 - 3.5)에 비해 낮은 수치를 보였다. 이렇게 낮은 양성예측도2(0.7%), 높은 위양성율(296/298)로 인한 문제점으로 범주 4로 진단된 298예 중 암이 나온 2예를 제외한 많은 위양성 병변과 이로 인해 208예(69.8%)에서 결과적으로는 불필요한 조직검사를 하였다는 것이다. 이는 유방초음파가 선별검사로 이용되기에 큰 문제점이라 할 수 있다. 민감도 역시 50%로 이전의 데이터보다(78.5 - 100%) 낮은 결과를 보였다. 특이도는 92.6%로 다른 연구보다 낮았지만, 1994년 미국의 Agency for Healthcare Policy and Research(AHCPR)에 의해 발표된 Quality Determinants of Mammography Guidelines에 제시된 목표치에 부합하였다(8).

이 연구에서 유방초음파에서 범주 3으로 진단한 1예에서 암이 진단되었다. 그렇지만 여전히 범주 3의 양성예측도는 0.1%로, 미국방사선의학회에서 제시하였던 2%이내에 부합하였다(8). 최근의 한 연구(22)에서는 만져지는 병변도 유방촬영술과 유방초음파에서 모두 범주 3일 경우, 만져지지 않는 병변처럼 6개월 추적검사도 가능하다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 범주 3인 만져지지 않는 병변도 25%(229/915)에서 조직검사가 시행되었고, 이는 여러 연구보다 높은 조직 검사율이었다(6, 10, 19). 그 원인으로는 진공흡인생검으로 인한 대부분의 종양 절제가 가능하여, 이에 선호도를 보인 환자가 많았기 때문으로 생각한다. 본 연구에서 범주 1로 판독하였던 1예에서 암으로 진단되었다. 이는 증상이 없고 유방촬영술과 유방초음파에서 정상이더라도, 아주 낮은 빈도이기는 하나(0.04%), 암이 나올 수 있다는 것을 보여주었다.

비록 암 발견율은 낮았지만, 발견된 유방암 2개는 모두 최소 유방암(minimal breast cancer)이어서 선별 유방초음파 검사로 진단되는 경우, 환자 개개인에게는 큰 도움이 되리라 생각한다. 발견된 환자에게는 개인적인 도움이 되지만, 여전히 나머지 환자에게는 Kopans이 주장한 것처럼(21) 선별 검사 자체가 피검자에게 위해가 될 수 있는 여지가 있다. 비록 초음파는 유방촬영술에서의 방사선의 위해는 없으나, 환자의 경제적, 시간적 부담, 불필요한 조직 검사로 인한 국가적인 의료비 상승, 그리고 환자들의 정신적인 부담등이 모두 선별 검사의 위해가 될 수 있다. 본 연구의 결과로는 유방 선별 초음파 검사가 이런 위해보다 장점이 많다고 정당화 하기에는 근거가 약하다고 할 수 있다. 그렇지만 본 연구의 대상군의 수가 크지 않고(3998예), 단일 기관에서 한 명의 방사선과 의사의 자료라는 점은 이 연구의 제한점이라 할 수 있다. 그리고 이 연구에 적용시킨 각각의 진단 기준에 대한 재고찰도 필요하리라 생각한다. 또 하나의 제한점으로 이 연구에 포함된 대상의 일부는 추적 기간이 1년 미만이어서 미국방사선의학회에서 제시한 결과 감시(outcome monitoring) 기간인 1년이 안되는 자료들을 포함하고 있다는 점이다. 그렇지만 본 연구 대상들의 높은 조직 검사율을 고려한다면 연구 결과에 큰 영향은 없으리라 생각한다.

지금까지 추가적인 유방 선별 초음파검사에서는 초음파의 유방 판독을 유방영상판독 및 데이터체계(Breast Imaging Reporting and Data System; BI-RADS) (8)에 의해 연구되지 않았으나, 본원에서는 이 분류를 이용하여, 선별 유방촬영술의 의학적 감사를 적용시켰다. 지금까지 미국방사선의학회(American College of Radiology)에서도 유방 초음파검사에 이런 의학적 감사의 적용에 대한 언급은 없었으나, 김 등은 유방 초음파도 의학적 감사가 필요하다는 제안을 하였다(23). 아직 선별 초음파 검사에 대한 권장할 만한 지침이 나와 있지 않으므로, 선별 유방촬영술과 그의 권장사항과의 비교는 곤란하나, 현재 우리나라에서 시행되는 체계화되지 않은 초음파 검사에 대한 데이터 정리란 면에서 이 연구가 의미가 있으리라 생각된다.

향후 미국에서 지금 연구중인 American College of Radiology Imaging Network(ACRIN) 6666(24)에 의해 선별 유방초음파 검사의 유용성이 밝혀진다면 좀 더 체계적인 시스템의 도입이 가능하리라 보여지고, 또 서구의 것과는 다른 우리나라만의 데이터의 정리도 필요하리라 생각한다. 선별 검사에서 의학적 감사 때 가장 연구자를 곤욕스럽게 하는 것은 환자의 이동에 따른 결과 확인이다. 본원에서도 여러 가지 방법을 사용하고 있으나, 이는 시간적, 공간적인 많은 제한점이 있다. 이의 보완을 위해 학회차원의 자체적인 의학적 감사를 위한 자료 정리가 수반된다면 많은 도움이 될 수 있으리라 생각한다.

결론적으로, 본 연구의 추가적인 유방 초음파검사의 결과는 선별 검사로 사용되기에 만족스러운 결과를 보이지 않았다. 그렇지만 좀 더 많은 대상군과 추가적인 결과 확인 작업으로, 현재 시행되고 있는 유방 초음파 검사의 유용성에 대한 연구가 더 이루어져야 할 것이라 생각한다.

참 고 문 헌

1. 김미혜, 이미자, 오기근, 이경식. 건강진단쎈터에서의 5년간 스크리닝 유방촬영술: 의학적 감사 결과. *대한방사선의학회지* 2000;42:856-864
2. 2002년 한국중앙암등록사업결과보고서 (2002.1-2002.12). 한국중앙암등록본부, *보건복지부* 2003
3. 사망원인 통계 연보 (인구동태 신고에 의한 집계). *통계청* 1983-2003
4. Wald N, Chamverlain J, Hackshaw A. European society of mastology; consensus conference on breast cancer-screening, Paris, 1993, The effect of screening on breast cancer mortality. *Oncology* 1994;51:380-389
5. Hendrick RE, Smith RA, Rutledge III JH, Smart CR. *Benefit of screening mammography in women ages 40-49: a meta-analysis of new randomized controlled trial results*. American cancer society workshop on guidelines for breast cancer detection, Chicago, March 7-9, 1997
6. 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
7. 김승형, 김미혜, 오기근. 유방촬영술상 연령에 따른 한국여성의 유방밀도 분석과 서양여성과의 비교. *대한방사선의학회지* 2000;42:1009-1014
8. American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS), 4th ed. Reston, VA: *American College of Radiology*;2003
9. 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
10. 신희정, 김학희, 박정미, 김선미, 김대봉, 백문희 등. 유방촬영술에서 치밀유방조직을 갖는 무증상 여성에서 시행한 선별 유방 초음파 검사의 유용성. *대한유방검진학회지* 2005;2:9-14
11. 최효경, 박정미, 이준형, 손병호, 안세현. 선별 유방촬영술: 4년간의 성적보고. *대한방사선의학회지* 2000;42:1003-1008
12. 김지영, 한부경, 최연현, 김재형. 검진센터에서의 선별 유방촬영술: 6년간의 의학적 감사. *대한방사선의학회지* 2003;49:137-142
13. 한국중앙암등록사업연례보고서 (1997.1-1997.12). 한국중앙암등록본부, *보건복지부* 1999
14. 한국중앙암등록사업연례보고서 (2000.1-2000.12). 한국중앙암등록본부, *보건복지부* 2002
15. Kosany CL, Ries LAG, Miller BA, Harras A, Edward BK (eds), *SEER Cancer Statistics Review, 1973-1992: Tables and Graphs, National Cancer Institute, NIH pub.* NO. 95-2789. Bethesda, MD.1995
16. Nystrom L, Andersson I, Bjurstam N, Frisell J, Nordenskjold B, Rutqvist LE. Long-term effects of mammography screening: updated overview of the Swedish randomised trials. *Lancet* 2002;359:909-919
17. Tabar 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;91:1724-1731
18. 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
19. Kaplan SS. Clinical utility of bilateral whole-breast US in the evaluation of women with dense breast tissue. *Radiology* 2001;221:641-

649
20. 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
21. Kopans DB. Sonography should not be used for breast cancer screening until its efficacy has been proven scientifically. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:489-491
22. Graf O, Helbich TH, Fuchsjaeger MH, Hopf G, Morgun M, Graf C, et al. Follow-up of palpable circumscribed noncalcified solid breast masses at mammography and US: can biopsy be averted? *Radiology* 2004;233: 850-856
23. Kim EK, Oh KK, Ko KH. Clinical application of BI-RADS assessment to breast ultrasound. 2003 *RSNA* abstract
24. Berg WA. Rationale for a trial of screening breast ultrasound: american college of radiology imaging network (ACRIN) 6666. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:1225-1228

J Korean Radiol Soc 2005;53:451 - 456

The Usefulness of Additional Bilateral Whole Breast US with Negative Mammographic Results in Asymptomatic Women[1]

Jin Young Kwak, M.D., Eun-Kyung Kim, M.D.[2], Hae-Kyoung Jung, M.D., Hai-Lin Park, M.D.[3], Tae Hee Kwon, M.D.

[1]Department of Diagnostic Radiology, [3]General Surgery, CHA General Hospital, Pochon CHA University
[2]Department of Diagnostic Radiology, Research Institute of Radiological Science, Yonsei University College of Medicine

Purpose: We wanted to evaluate the clinical utility of performing bilateral whole breast US as a subsequent diagnostic method along with mammography in asymptomatic women.

Materials and Methods: From May 2002 to Dec 2004, we conducted 3998 examinations on 3638 patients with negative findings on the clinical examination and negative mammographic results, and those breast tissues having a BI-RADS category 2, 3, or 4 density were further evaluated by performing bilateral whole breast US. The patients ' age distribution ranged from 24 to 66 years (mean age: 43.6 yrs). The abnormalities were compared with core or vacuum assisted core biopsy, operations, and follow up US. For the normal cases, we used the clinical notes and the statistical data from the Korean Central Cancer Registry.

Results: For 3998 examinations of 3638 women who were examined with bilateral whole breast US, pathologic confirmations were available for 433 patients and follow-up data were available for 35 patients. The sensitivity, specificity, the positive predictive value and the cancer detection rate of using additional whole breast US were 50, 92.6, 0.6 and 0.5, respectively. The two cancers that were detected only on US were minimal breast cancer.

Conclusion: Although all the breast cancers that were detected only on US were minimal breast cancers, performing bilateral whole breast US revealed a low cancer detection rate and a high false positive. Therefore, further studies will be needed to investigate the role of US as a screening tool.

Index words : Breast US, breast radiography, cancer screening

Address reprint requests to : Jin Young Kwak, M.D., Department of Diagnostic Radiology, CHA General Hospital, Pochon CHA University
650-9 Yeoksam-1 dong, Gangnam-gu, Seoul 135-081, Korea.
Tel. 82-2-3468-3120 Fax. 82-2-3412-0108 E-mail: docjin@medimail.co.kr