

1년간 산부인과 내원 환자에서 시행된 선별유방촬영술의 의학적 감사

이재희¹ · 임현우² · 김미란³ · 박창숙¹ · 이아원⁴ · 최병길¹ · 이원철²

¹가톨릭대학교 의과대학 방사선과, ²예방의학과, ³산부인과, ⁴병리학과교실

목적: 1년간 산부인과에 내원하여 유방암 조기발견을 목적으로 촬영한 선별유방촬영술의 수행지표를 구하고 ACR 기준과 비교 분석 하고자 하였다.

대상 및 방법: 2004년 3월 1일부터 2005년 2월 28일까지 1년간 산부인과에서 의뢰하여 유방촬영술을 촬영한 4,345명의 여성을 대상으로 하였다. 미국방사선의학회 유방영상판독 및 데이터체계[American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System(ACR BI-RADS)]에 따라 판독된 유방촬영술의 판독 결과지를 후향적으로 검토하여 유방 구성(Breast composition)과 범주(Category)를 입력하였고, 유방촬영술 이후 초음파 검사, 유방조직검사를 받았는지를 확인하고 병리조직결과를 확인하였다. 또한 1년 이후 추적검사의 유무와 결과를 확인하였다. 선별유방촬영술을 받은 사람들 중 Category 0를 받아 선별 검사 양성으로 판정된 사람의 일부와 선별검사 음성으로 판정된 사람의 대부분이 추적검사를 실시하지 않기 때문에 선별검사 당시 질병의 존재 유무를 정확히 알기 힘들다. 기존자료를 가지고 추적검사가 이루어지지 않은 사람들에게 대한 진양성 및 위음성을 추정하였다. 이들 자료와 추정된 자료를 이용하여 유방촬영술의 수행지표를 정리하고, ACR 기준과 이전에 우리나라에서 보고 된 의학적 감사 결과들과 비교하였다.

결과: 대상군의 연령분포는 40대 미만 258명(5.9%), 40대 1,559명(35.9%), 50대 이상 2,528명(58.2%)으로 평균 51.5세였다. 선별유방촬영술에서 BI-RADS 에 따른 유방실질조직의 밀도는 고밀도 유방이 2,809명(64.6%)이었다. 범주가 Category 0, 4, 5에 속하는 경우로서 선별검사 양성인 416명으로 재검율(recall rate)은 9.6%였다. 이들 중 26명에서 조직검사나 수술을 권유 받아 biopsy recommendation rate는 0.6%였고, 이 중 8명이 암으로 진단되어, 유방암 발견율은 1.8/1,000명(8/4,345)이었고 양성예측도2는 30.8%이었다. 유방검진으로 발견된 유방암은 stage 1 이하 임파선 전이가 없었던 경우가 8예 중 7예 (87.5%)였고, 최소유방암(minimal breast cancer)에 속하는 경우는 8예 중 6예 (75%)였다. 1년 이상 추적검사한 결과 위 음성 2예가 발견되었다. 연구대상 선별유방촬영술에서 양성을 받은 416명중 148명(35.6%), 음성을 받은 3929명 중 1709명(43.5%)가 추적검사가 실시되지 않았다. 추적검사를 받지 않은 군에서 진양성 2예, 위양성 2예가 있을 가능성이 추정되었으며 이를 고려하여 계산한 양성예측도1은 2.4%, 민감도는 71.4%, 특이도 90.6%였다.

결론: ACR 권장치와 비교하여 재검율, 양성예측도2, 발견된 유방암중 1기 이하의 암이 차지하는 비율, 임파선 전이 비율, 최소유방암 비율, 특이도는 권장치에 부합되었으나 양성예측도1, 민감도는 권장치 보다 낮았다. 유방촬영술의 의학적 감사는 검사의 수행지표를 구하여 다른 기관의 것과 비교하고, 위음성 증례를 살펴봄으로써 향후 유방암 조기 발견을 위한 진료에 도움이 될 것으로 생각되어 지속적 의학적 감사가 필요하다고 생각된다.

서 론

선별 유방암 검진은 유방암 증상이 없는 정상 여성을 대상으로 실시하여 낮은 병기의 유방암을 조기에 발견함으로써 궁극적으로 유방암으로 인한 사망률을 낮추는데 목적이 있다. 유방암 검진 방법에는 자가진단, 임상검사, 유방촬영술이 대표적이며, 촉진에 비하여 유방촬영술이 유방암 발견의 민감도가 높은 것으로 알려져 있다. 여러 무작위 임상시험연구 중 대표가 되는 HIP(Health Insurance Plan), Swedish Two-County Trial, Edinburgh, Scotland 연구에서 유방암으로 인한 사망률을 각각 23%, 32%, 20% 감소시켰음을 보고하여 그 효과를 통계학적으로 증명하였다 (1). 이와 같이 유방촬영술이 유방암 사망률을 감소 시킨다는 이득을 주고 있으나 위음성진단, 위양성진단, 방사선 피해 등 단점(失)을 갖고 있고 특히 젊은 여성, 고밀도 유방여성에서의 낮은 민감도가 문제시 되고 있다 (2-4). 2002년 이후 우리나라 여성에서 발생하는 암 중 유방암이 1위를 차지하고 있어 유방암의 조기발견에 대한 관심이 높아지고 있고, 국가암조기검진사업에 유방암이 포함되어 시행 중이다. 만 40세 이상의 여성에서 유방단순촬영 좌우 각 2회씩을 2년에 한번 하는 것이 국가암조기검진 프로그램이다(5). 유방암에 관한 관심이 높아지면서 개별적으로 병원을 찾아 검진을 받는 경우도 많이 증가하고 있다. 이렇게 널리 시행되고 있는 유방암 검진의 위양성과 위음성을 최소화 하고 효과를 최대화 하기 위해서는 지속적인 의학적 감사 (Medical audit)가 필요하다. 의학적 감사는 유방촬영술 질 관리에 매우 중요한 요소로 체계적으로 계획하여 수행하고 분석하여 유방촬영술의 효과를 평가할 수 있게 해주고 문제점을 파악하여 교정하게 해준다(6-8). 우리나라에서는 3개의 대학병원 소속 건강검진센터에서 종합건강검진을 받은 여성에서 시행된 선별 유방촬영술에 대한 의학적 감사가 보고 되었고, 유방촬영술이 조기 유방암을 발견하는데 있어 효과적인 검사 방법이라고 발표하였다 (9-11). 미국방사선의학회에서는 의사간 혹은 의사와 환자간의 의사소통을 원활하게 하기 위하여 유방영상 판독 및 데이터체계[American College Radiology Breast Imaging Reporting and Data System(ACR BI-RADS)] 책자를 출간하여 유방촬영술과 유방초음파 검사의 판독을 표준화하려는 노력을 하였다 (12). 우리나라 대부분의 영상의학과 의사들도 이 기준에 맞추어 판독을 하고 있다. 선별유방촬영술의 수행지표를 파악하기 위해서는 검진 이후 수검자에 대하여 검진 당시 실제 병이 있었는지 없었는지가 파악되어야

하는데 선별유방촬영술을 받은 사람들 중 Category 0를 받아 선별검사 양성으로 판정된 사람의 일부와 선별검사 음성으로 판정된 사람의 대부분이 추적검사가 실시되지 않기 때문에 선별검사 당시 실제 병이 있었는지가 정확히 파악되기 어렵다. 대상자의 일부에서 선별검사 당시 질병의 존재 유무가 정확히 파악되지 않은 상태에서 수행지표가 추정되면 민감도와 타당도는 과대 추정되게 된다. 따라서 본 연구에서는 후속 선별 유방촬영술의 빈도가 높은 산부인과에서 의뢰되어 실시한 유방촬영술을 대상으로 추적검사가 이루어지지 않은 사람들에 대한 진양성 및 위음성을 추정하는 기법을 이용하여 유방촬영술의 수행지표를 알아 보고자 하였다.

대상과 방법

2004년 3월 1일부터 2005년 2월 28일까지 1년간 1개 3차 병원 산부인과에서 의뢰하여 유방촬영술을 촬영한 4,345명의 여성에 대하여 후향적으로 유방촬영술 판독결과지를 수집하여 분석하였다. 유방촬영에 사용된 기종은 Mammomat 3000(Siemens, Germany)이었고, 상하 촬영과 내외사위 촬영을 기본적으로 시행 하였다. 미국방사선회 유방영상 판독 및 데이터체계(ACR BI-RADS)에 따라 기록된 판독 결과지에서 유방 구성(breast composition)과 범주(Category)를 수집하였다. 유방 구성 분류는 유방실질이 유방 전체의 25% 미만인 경우 P1, 25% 이상 50% 미만의 경우 P2, 50% 이상 75% 미만의 경우 P3, 75% 이상의 경우 P4로 분류하였고, P3, P4를 고밀도 유방으로 하였다. 범주는 Category 1은 정상, Category 2는 양성, Category 3는 양성으로 추정, Category 4는 유방암이 의심되어 조직검사가 요구됨, Category 5는 유방암의 가능성이 매우 높음, Category 0는 추가 검사가 필요한 불충분한 검사로 분류하였다 (12).

민감도 및 특이도 추정을 위하여 대상 환자들 중 초음파 검사를 실시한 경우와 유방조직검사를 실시한 경우에는 이에 대한 자료를 수집하였으며, 대상 연구기간 이후 2006년 3월까지 추적유방촬영술의 유무를 확인하여 자료를 수집하였다. 초음파 검사의 최종결과를 ACR BI-RADS에 따라 유방촬영술과 같은 방식으로 분류 하였다. 초음파검사는 HDI 3000 (Advanced Technology Laboratories, Bothell, WA), HDI 5000 (Advanced Technology Laboratories, Bothell, WA), IU 22 (Philips, Bothell, WA) 중 하나를 이용하여 검사되었다.

유방촬영술 범주가 Category 0, 4, 5를 준 경우를 유방암에 대한 선별검사 양성으로 하였고, 유방촬영술 범

주가 Category 1, 2, 3을 준 경우를 유방암에 대한 선별 검사 음성으로 하였다. 유방촬영술 검사 결과 양성으로 나와 유방조직검사를 통하여 유방암으로 진단된 경우, 연구대상 유방촬영술 검사에서는 음성으로 나왔으나 추적 검사에서 병변이 발견되어 조직검사를 통하여 유방암 진단이 된 경우를 연구대상 유방촬영술 당시 질병 양성으로 정의 하였다. 연구대상 유방촬영술에서 음성으로 나왔고, 1년 후 추적 검사한 유방촬영술 검사에서 이상소견이 없었던 경우에는 연구대상 유방촬영술 당시 질병이 없었던 것으로 가정하였다.

자료를 분석하여 다음과 같은 연구대상 선별유방촬영술의 수행지표를 산출하였다. 재검율(recall rate) 혹은 검사 양성율(positive screening rate), Category 0, 4, 5를 준 군에서 질병 양성으로 나올 확률, 양성 예측도 1[positive predictive value 1(PPV1): 선별 유방촬영술 이상 소견을 보고한 예 중 실제 암이 있었던 예의 비율]과 Category 4,5를 준 군에서 질병 양성으로 나올 확률, 양성 예측도 2(PPV2: 조직검사를 권유한 예 중 실제로 암으로 진단된 예의 비율)를 구하였다. 암 발견율을 구하고, 발견된 유방암의 크기, 임파선 전이 여부를 확인하여, 발견된 암 중 0-1기 암 비율, 최소유방암이 차지하는 비율을 알아보았다. 초음파검사, 조직검사, 추적 유방촬영술 검사 결과에 근거하여 연구대상 유방촬영술의 민감도, 특이도를 추정하였다. 그리고 위음성 판독 유방암의 증례를 분석하였다.

결 과

1) 연구대상자의 특징 및 선별유방촬영술 결과

연구대상 기간 동안 산부인과 외래에서 의뢰되어 선별 유방촬영술을 받은 4,345명의 연령분포는 40대 미만 258명(5.9%), 40대 1,559명(35.9%), 50대 이상 2,528명(58.2%)으로 평균 51.5세였다. 선별유방촬영술에서 BI-RADS에 따른 유방실질조직의 밀도는 P1이 294명(6.8%), P2가 1,242명(28.6%), P3가 2,267(52.2%), P4가 542(12.5%)로 P3, P4에 해당하는 고밀도 유방은 2,809명(64.6%)이 해당되었다. 선별유방촬영술 결과 범주는 Category 0이 401명(9.2%), Category 1이 3,135명(72.2%), Category 2가 335명(7.7%), Category 3이 459명(10.6%), Category 4가 14명(0.3%), Category 5가 1명(0.02%)이었다 (Table 1). 선별유방촬영술 결과가 Category 1, 2, 3에 속하는 경우는 검사 음성으로 판정하였고, 추가검사나 조직검사를 필요로 하는 Category 0, 4, 5에 속하는 경우는 검사 양성으로 판정하여, 선별 유방촬영술상 양성 416명(9.6%)이었고, 음성은

3,929(90.4%)명이었다.

2) 선별유방촬영술 양성군에 대한 분석

선별유방촬영술에서 양성을 받은 사람 416명중에서 Category 4를 받은 14명중에 13명은 초음파검사를 받았고, 1명은 초음파검사 없이 조직검사를 시행하였다. Category 5를 받은 1명은 초음파검사를 실시하였다. Category 0를 받은 401명중 253명은 초음파검사를 실시하였으나, 148명은 더 이상의 후속 검사를 받지 않은 것으로 조사되었다.

선별유방촬영술 결과에서 검사양성으로 판독되었던 416명 중 267(64.2%)에서 초음파검사를 받았고 초음파 검사로 다음과 같은 결과를 얻었다 (Table 2). 초음파검사서 Category 0가 3명(1.1%), Category 1이 124명(46.4%), Category 2가 51명(19.1%), Category 3이 71명(25.6%), Category 4가 15(5.6%), Category 5가 3명(1.1%)로 나왔다. 유방촬영술과 유방초음파 검사에서 모두 Category 0를 받은 여성 3명은 파라핀이나 실리콘

Table 1. Age Distribution and Mammographic Result

Age	Number (% out of total number 4,345)
< 40	258 (5.9)
40 - 49	1,559 (35.9)
≥ 50	2,528 (58.2)
Parenchymal pattern	Number (% out of total number 4,345)
P1	294 (6.8)
P2	1,242 (28.6)
P3	2,267 (52.2)
P4	542 (12.5)
Category	Number (% out of total number 4,345)
C0	401 (9.2)
C1	3,135 (72.2)
C2	335 (7.7)
C3	459 (10.6)
C4	14 (0.3)
C5	1 (0.02)

P1: The breast tissue is almost entirely fatty (< 25% glandular)

P2: There are scattered fibroglandular densities (25 - 50% glandular)

P3: The breast tissue is heterogeneously dense, which could obscure a lesion on mammography (51 - 75% glandular)

P4: The breast tissue is extremely dense. This may lower the sensitivity of mammography (>75% glandular)

C0 incomplete assessment

C1 negative finding

C2 benign finding

C3 probably benign finding

C4 suspicious finding, requiring biopsy

C5 highly suggestive of malignancy

을 주입 성형술(interstitial mammoplasty)을 받은 여성이었다. 유방촬영술결과에서 C4를 받았던 14명, 유방촬영술결과에서 C5를 받은 1명, 유방촬영술검사서 C0를 받고 유방초음파 검사에서 Category 4, 혹은 5를 받은 환자 11명 등 총 26명에서 조직검사나 수술을 권유 받아 biopsy recommendation rate 는 0.6%였다. 조직검사가 권고된 26명중에서 8명이 암으로 진단되어 양성예측도2(PPV2: 조직검사를 권유한 예 중 실제로 암으로 진단된 예의 비율)은 30.8%였다. 8명 환자 모두 증세가

없는 상태에서 유방촬영술을 통하여 발견되었기 때문에 조기검진으로 발견된 유방암(screen detected breast cancer)이었다. stage 1 이하 임파선 전이가 없었던 경우가 8예 중 7예(87.5%)였다. 1 cm 이하의 침윤성 유방암과 관내상피암을 일컫는 최소유방암(minimal breast cancer)에 속하는 경우는 8예 중 6예(75%)였다 (Table 3).

유방촬영술 검사 Category 0를 받은 401명중 실리콘 주입으로 Category 0 를 받은 3명을 제외하고 초음파

Table 2. Further Evaluation Finding for Mammography Positive Group

Further evaluation procedure	Mam-C			
	C0 (%)	C4 (%)	C5 (%)	Total
No evaluation	148 (100)	-	-	148 (35.6)
Biopsy	-	1 (100)	-	1 (0.2)
US-C	253 (94.8)	13 (4.9)	1 (0.3)	267 (64.2)
C0	3 (1.2)	0 (0.0)	0	3 (1.1)
C1	122 (48.2)	2 (15.4)	0	124 (46.4)
C2	48 (19.0)	3 (23.1)	0	51 (19.1)
C3	69 (27.3)	1 (7.7)	1 (100)	71 (25.6)
C4	10 (4.0)	5 (38.5)	0	15 (5.6)
C5	1 (0.4)	2 (15.4)	0	3 (1.1)
total	401 (96.4)	14 (3.4)	1 (0.2)	416 (100)

Mam-C: ACR BI-RADS Category of mammography

US-C: ACR BI-RADS Category of ultrasound

C0 incomplete assessment

C1 negative finding

C2 benign finding

C3 probably benign finding

C4 suspicious finding, requiring biopsy

C5 highly suggestive of malignancy

Gray area were recommended biopsy for abnormal findings

Table 3. Characteristics of Screen Detected Breast Cancer

number	age	Mam-C	US-C	Pathology	Size(cm)	LN
1	43	C4	C4	IDC	0.5	0
2	57	C0	C5	IDC	0.9	0
3	56	C0	C4	IDC	1.2	0
4	48	C4	C4	IDC	0.6	0
5	48	C0	C4	IDC	0.6	0
6	50	C4	C5	TC	1.0	0
7	37	C4	C5	ILC	1.5	8/12
8	48	C4	C3	DCIS	0.7	0

Mam-C: ACR BI-RADS Category of mammography

US-C: ACR BI-RADS Category of ultrasound

LN: Lymph node involvement

IDC: invasive ductal carcinoma

TC: tubular carcinoma

ILC: invasive lobular carcinoma

DCIS: ductal carcinoma in situ

검사나 조직검사, 추적 검사를 받지 않는 여성은 145명이었다. 이들이 연구대상 선별유방촬영술을 받았을 당시에 유방암이 존재하였는지 여부를 확인할 수 없으나, 연구대상 유방촬영술 검사에서 Category 0를 받은 상태로

초음파 검사나 조직검사를 통하여 유방암에 대한 정밀검사를 받은 253명과 연령과 유방밀도에 분포를 비교할 때 연령이나 유방밀도에 유의한 차이가 없었기 때문에 이를 근거로 145명에 대한 유방암 존재여부를 추정하면 253

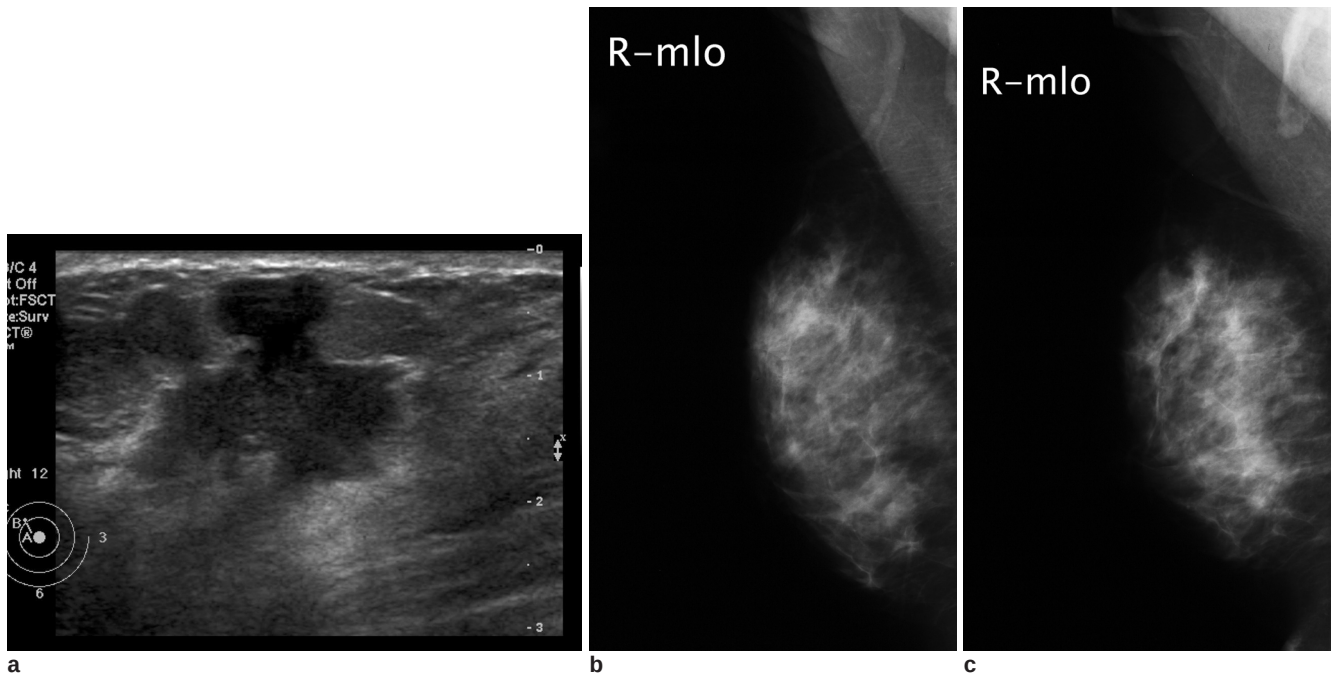


Fig. 1. Missed cancer in a 49 year old woman. Ultrasound (a) dated on Dec. 25, 2005 shows a 2.3cm sized irregular shaped hypoechoic mass with speculated and angular margins, BI-RADS Category 5 highly suggestive of malignancy. Mediolateral oblique mammogram of R breast obtained on Dec. 6, 2004 (b) shows extremely dense parenchymal composition, but do not show any developing density compared to the previous mammogram dated on Nov. 28, 2002 (c).

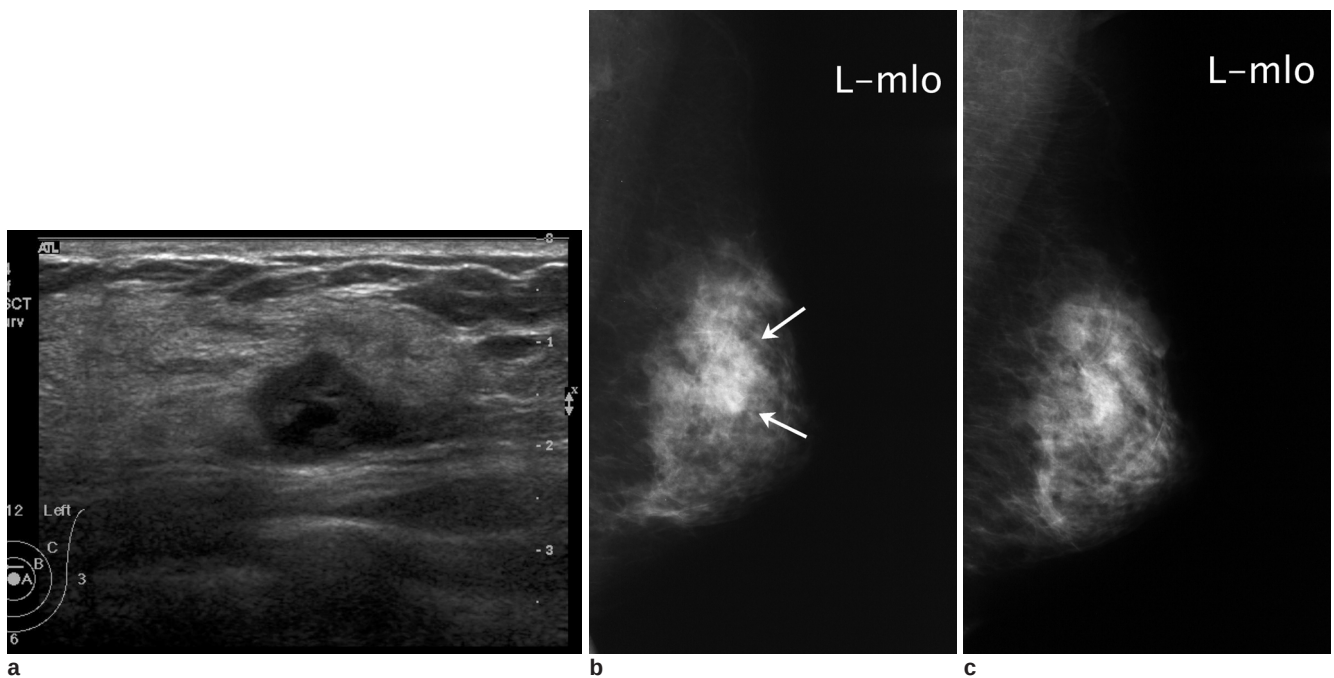


Fig. 2. Missed cancer in a 46 year old woman. Ultrasound (a) dated on Jan. 6, 2006 shows 1.5cm sized, irregular shaped complex echoic mass with angular margin in left upper outer quadrant. Craniocaudal mammogram of left breast obtained on Jan.4, 2006 (b) shows interval increase in size of mass (arrows) in outer portion, compared to the previous left breast craniocaudal view (c) obtained on Aug. 6, 2004.

명에서 3명의 유방암환자가 발견되었기 때문에 145명중에는 1.7명으로 약 2명의 유방암 환자가 있었을 것으로 추정된다.

3) 선별유방촬영술 음성군에 대한 분석

선별유방촬영술에서 검사 음성을 받은 사람에서는 후속검사가 이루어지지 않기 때문에 연구대상 선별유방촬영술 당시 유방암이 존재하였는지 유무를 정확히 확인하기는 매우 어렵다. 그러나 본 연구에서는 본원에서 1년 후 추적 유방촬영술을 실시한 여성이 2,220명이어서 이를 토대로 연구대상 선별유방촬영술을 받을 당시에 유방암의 존재여부를 추정해보고자 하였다.

2006년 1월부터 3월에 걸쳐 상기 기간에 유방촬영술을 검사 받은 환자의 추적검사 여부와 유방조직검사의 결과를 다시 한번 확인하였다. 이전검사서 Category 1, 2, 3에 속했던 여성 3,929명 중 2,220명(56.5%)이 추적검사를 받았다. 이들 중 3명이 유방암으로 추가 진단되었으나 여러 검사소견을 검토한 결과 그 중 2명은 연구대상유방촬영술에서 위음성 증례로, 1명은 2005년 정기 검사로 새로이 발생한 증례로 판단하였다. 한 여성은 49세로 초기 검사 후 1년 뒤에 초음파 검사를 받으러 왔는데 약 2.3 cm 크기의 불규칙한 모양을 보이고 침상 변연, 고에코 환을 동반하는 Category 5 악성의 확률이 매우 높은 병변이 보였다. 2004년 유방촬영술을 후향적으로 검토한 결과, 유방실질양상은 P4였고, 해당부위에 뚜렷한 이상소견은 보이지 않았고 2003년 유방촬영술과 비교하여 새로운 음영도 보이지 않았다 (Fig. 1). 그 당시 Category 1으로 판정하였고, 초음파 검사는 2003년, 2004년 모두 시행되지 않았었다. 그 당시 고밀도 유방이니 Category 0를 주고 초음파검사를 권유했더

라면 초기에 유방암을 발견할 수 있었을 것으로 생각되었다. 또 한 여성은 1년 뒤 정기검진 초음파 검사에서 1.5 cm 크기의 Category 5의 병변이 발견되었다. 환자는 느끼지 못했던 병변이었으나, 1년 전 유방촬영술을 후향적으로 보았을 때 해당부위에 주변부위보다 음영이 증가되어있는 것이 의심되었다 (Fig. 2). 다른 한 여성은 1년 후 정기 검사에서 약 0.8 cm 범위의 석회화병변이 새로이 생겨 그 부위를 조직검사 하여 상피내암으로 나왔고, 이전 검사를 후향적으로 보아도 석회화 병변은 없었다 (Fig. 3). 1년 후 스크린 발견 유방암이어서 위음성 결과에 포함시키지 않았다.

유방촬영술 검사에서 음성으로 판정 받았으나 1년 후 본원에서 추적검사를 실시하지 않은 1,709명의 경우에는 이들이 연구대상 선별유방촬영술을 받았을 당시에 유방암이 존재하였는지 여부를 확인할 수 없으나, 연구대상 유방촬영술 검사에서 음성을 받은 상태로 1년 후 본원에서 추적검사를 실시한 2,220명과 연령과 유방밀도의 분포를 비교할 때 두군 사이에 연령이나 유방밀도에 유의한 차이가 없었기 때문에 이를 근거로 1,709명에 대한 유방암 존재여부를 추정하면 1,709명중에 1.5명으로 약 2명의 유방암 환자가 있었을 것으로 추정된다.

4) 선별유방촬영술의 수행지표

이상의 결과로 산부인과외래에서 의뢰되어 유방암조기 발견을 목적으로 촬영한 선별유방촬영술의 수행지표는 다음과 같았다 (Table 4).

전체 4,345명중 선별유방촬영술에서 Category 0, 4, 5에 속하여 검사 양성으로 판정된 경우는 416명(9.6%)으로 재검을 혹은 검사 양성율은 9.6%였다.

선별유방촬영술에서 양성으로 나온 416명중에서 8

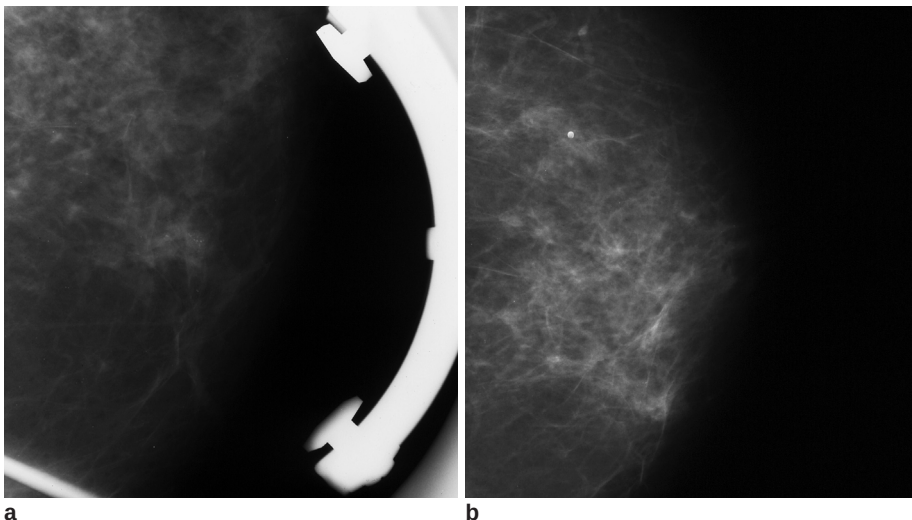


Fig. 3. Screen detected intraductal carcinoma. Spot compression and magnification view of inner portion of left breast obtained on Apr. 2005 (a) shows a newly developed 0.8cm area of clustered fine pleomorphic microcalcifications, Craniocaudal mammographic view of left breast obtained on Apr. 2004 (b) only shows diffusely scattered several round or punctuate microcalcific

Table 4. Comparison of Medical Audit Data of Screening Mammography with Previously Published Data in Korea and the Ideal Goal of ACR in the United States

Audit Data	ACR Goal	This study	SMC (2003)	Severance (2000)	AMC (2000)
Total N		4,345	32,289	15,308	43,429
Recall rate	<10%	9.6%	6.2%	13%	5.1%
PPV1	5-10%	2.4%	2.5%	0.8%	2.3%
PPV2	24-40%	30.8%	20%	18%	27.7%
Tumor found-Stage0 or 1	>50%	87.5%	90.2%	47%	73.2%
Tumor found-Minimal cancer.	>30	75%	72.5%	47%	48.8%
Node positivity	<25%	12.5%	27%	64%	22%
Cancers found/1000cases	2-10	1.8	2.0	1.2	1.2
sensitivity	>85%	71.4%	85%	89.5%	91.5%
specificity	>90%	90.6%	99%	>99%	95.5

명이 암으로 진단되어 양성예측도1(PPV1: 선별 유방촬영 영상 이상 소견을 보고한 예 중 실제 암이 있었던 예의 비율)은 1.9%였다. 그러나 선별유방촬영검사에서 양성으로 나왔으나 추적검사를 실시하지 않았던 사람이 145명이나 되기 때문에 이 사람들의 유방암 여부를 추정하여 계산하면 양성예측도1(PPV1)은 2.4%로 추정되었다. 추가 초음파 검사, 조직검사, 추적검사를 받지 않은 그룹에서 추정된 진양성, 위양성 각각 2예를 추가하여 계산한 민감도는 71.4%(10/14×100), 특이도는 90.6%(3923/4329×100)였다.

ACR 권장치와 비교하여 재검율, 양성 예측도2, 발견된 유방암 중 1기 이하의 암이 차지하는 비율, 임파선 전이 비율, 최소암 비율, 특이도는 기준에 맞았으나 PPV1, 민감도는 낮았다. 우리나라 3개 대학병원 검진센터 환자를 대상으로 한 의학적 감사 보고와 비교하여 PPV2와 1기 이하의 암의 비율은 높았으나, 민감도와 특이도는 낮았다 (Table 4).

고 찰

우리나라의 평균 유방암 발생율은 서구 국가와 비교하여 낮은 것으로 알려져 있으나, 최근 우리나라에서도 유방암 발생이 증가하여 2002년 이후 여성 암 1위를 차지하고 있어 관심이 증가되고 있다 (13). 유방암은 뚜렷한 1차 예방법이 없기 때문에 2차 예방인 조기 발견 및 조기 치료를 실시하여 유방암으로 인한 사망률을 낮추려는 노력이 이루어지고 있다. 유방촬영술은 촉진 보다 유방암을 조기에 발견하게 하여 사망률을 의미 있게 낮춘다는 무작위 임상시험 연구가 이미 보고 되어 그 효과가 인정 받고 있다 (1). 그러나 national breast screening study of Canada trial에서는 검진으로 인한 효과를 입

증하지 못하였다. 이는 기술적 질이 너무 좋지 않았고, 무작위추출의 문제가 있었던 것으로 설명되고 있다 (14).

우리나라에서도 2002년부터 유방촬영술이 국가조기암 검진사업에서 유방암검진 검사 방법으로 채택되어 시행되고 있다. 그러나, 대한영상의학회 주관 유방촬영사진의 영상 질을 평가한 논문에서 전국 257병원에서 촬영된 598건 유방촬영술의 36.3%가 판독하기 어려운 영상 질임이 밝혀졌다 (15). 제대로 품질관리 되지 않은 부적절한 유방촬영기기를 이용한 유방촬영술의 실시는 선별검사의 목적인 유방암 사망률 감소로 이어지지 못하면서 오히려 위양성, 위음성을 높여 개인적, 국가적으로 정신적, 경제적, 사회적 피해를 유발할 수 있는 위험성이 있다. 유방촬영술의 정도 관리에 대한 중요성이 강조되었고, 2003년 MRI, CT와 함께 특수장비로 포함되어 설치와 운영이 규칙에 의하여 규제 받고 있다.

유방촬영술의 위음성의 원인으로는 유방촬영술의 질이 떨어지는 경우 외에도 판독의사의 판정의 문제를 들 수 있으며, 유방촬영술의 정도 관리로 영상의 질의 향상이 기대되고 있는 상황에서 의학적 감사는 유방촬영술 판독의 질도 함께 평가할 수 있는 중요한 작업이다.

유방암 선별검사를 통하여 유방암 사망률 감소를 기대하려면 암 검진사업은 여러 측면에서 질이 높아야 한다. 미국의 경우 미국방사선의학회[American College of Radiology(ACR)]에 의해 선별유방촬영술의 recall rate는 10% 이하, 양성예측치(PPV1)은 5 - 10%, 조직 검사 권장 시 양성예측치(PPV2)는 25 - 40%일 것, 암 발견율은 1000명당 2 - 10명일 것 등의 실행 기준치를 제시하여 (12) 선별유방촬영술의 질관리를 실시하고 있다. 그러나, 현재 우리나라에서는 실행기준이 없으나 몇몇 대학병원부속 건강검진센터에서 시행된 유방촬영술에 대한 의학적 감사에 대한 발표에서 미국 ACR 지표에 부

합하는 결과를 발표하였다 (9 - 11).

저자는 산부인과에서 의뢰하여 유방촬영을 하는 여성들은 검진 목적으로 검사 받는 경우가 대부분이어서 이번 의학적 감사는 본원에서 2004년 3월 1일부터 2005년 2월 28일까지 1년간 산부인과에서 의뢰하여 유방촬영술로 유방암 검사를 받은 여성을 대상으로 하였다. 4,345명을 대상으로 한 유방촬영술의 실행지표(performance indicator)들은 재검율이 9.6%, PPV1: 2.4%, PPV2: 30.8%, cancer detection rate: 1.8/1000, 0기 1기 유방암이 차지하는 비율: 87.5%, 최소암(minimal cancer)의 비율: 75%였다. 본 자료만으로 실제 민감도와 특이도를 구할 수 없으나 검사 이후 1년 후 유방촬영술, 유방초음파 검사, 조직검사를 조사한 후, 추적검사 받지 않은 군과 추적검사 받은 군의 구성 분포가 다르지 않음을 통계학적으로 검정 하여 확인 한 후 민감도와 특이도를 구하였다. 민감도는 71.4%, 특이도는 90.6%로 계산되었다. ACR의 수행지표 기준과 비교하여 recall rate, PPV1, PPV2, 0기 1기 유방암이 차지하는 비율, 최소암의 비율은 바람직한 수치를 보였으나 1000명당 암 발견율은 약간 낮았고, 민감도, 특이도가 기준치 85%, 90%에 못 미쳤다.

유방촬영술의 위음성의 원인으로 유방촬영술의 질이 떨어지는 경우, 판독의사의 판정의 문제 등을 들 수 있겠으나 유방실질양상이 영향을 미치는 중요한 인자로 알려져 있다. 김승형 등의 서양여성과 비교한 한국여성의 유방밀도 분석에 대한 연구에서 서양 여성에서는 고밀도 유방의 빈도가 40 - 44세 47.2%, 45 - 49세에 44.8%, 50 - 54세에서 44.4%로 나이에 따른 밀도 차이가 별로 없었으나 한국여성에서는 고밀도 유방의 빈도가 35 - 39세에 91.1%, 40 - 44세에 78.3%, 45 - 49세에 61.1%, 50 - 54세에 30.1%, 55 - 59세에 21.1%, 60 - 64세에 7.0%의 분포를 보여 40대에 고밀도유방을 가진 여성이 서양에 비해 많고, 40대에서 50대로 이행하면서 고밀도 유방의 빈도가 급격히 감소하므로 50세 이하의 여성에서 선별유방촬영술을 시행 할 때 유방초음파검사를 병행하는 것이 조기유방암의 진단율을 높이는 데 도움을 줄 것이라고 하였다 (16, 17). 본 연구에서도 대상인원의 64.6% 고밀도 유방을 보였고, 본 연구에서 농친 유방암 증례 2예 모두 P4에 해당하는 하였으므로 고밀도유방이 낮은 민감도의 원인으로 설명될 수 있다고 생각한다. 앞서 발표된 우리나라 검진센터 의학적 감사와 비교하여 민감도가 낮은 이유의 원인으로 추적되지 않은 환자군에서도 발생될 확률을 고려하여 수치를 얻어 추정했다는 방법의 차이에 의한 것을 들 수 있다. 또한 3차 병원 산부인과에 내원한 환자는 고위험군의 환자가 더 많이 포함되어

있을 가능성이 있을 것으로 생각된다. 고밀도 유방에 대해 Category 0을 주어 추가 초음파 검사를 시행하게 한다면 recall rate가 높아져야 할 것이고, 우리나라의 유방암 발생빈도가 서양에 비해 낮은 것을 고려할 때, PPV1도 따라서 낮아지게 될 것으로 생각된다. 그러나 현재 우리나라실정에 맞는 수행지표의 기준은 마련되어 있지 않는 상태임으로 여러 병원에서 의학적 감사를 하여 실태 조사를 하고 서양기준과 비교하여 수정해야 할 기준이 있는지의 여부를 검토, 검증해야 할 것으로 생각된다. 또한 추적 검사에서 유방암이 발견된 위음성 증례의 유방촬영술을 다시 재검토하여 교육적 효과를 얻어 유방촬영술과 유방초음파 검사의 질을 향상시켜 유방암검진의 효율성을 높여야 할 것으로 생각된다. 의학적 감사는 1년만 하고 끝낼 것이 아니고 정기적으로 지속적 하여야 하는데 본 연구를 진행하면서 이 방식으로 매년 할 수는 없다는 생각을 하게 되었다.

이 연구는 판독지와 조직검사 결과지를 토대로 후향적으로 만들어진 자료여서, 검사 받은 여성군의 성향을 파악할 수 없었다. 몇 번째 하는 스크리닝인지, 위험인자는 갖고 있는지, 폐경은 되었는지, 다른 암을 진단 받은 적이 있는지 등의 임상정보를 판독지를 통해서 알기 어려워 유방촬영 문진표의 필요성을 느꼈다. 유방촬영 문진표나 임상소견을 자세히 검토하지 않으면 그 환자의 위험인자의 여부를 알 수 없어 고위험군에서의 선별유방촬영술의 민감도, 특이도를 구할 수 없으므로 추후에는 이에 대한 비교 분석도 추가로 필요할 것으로 생각된다. 본원에서는 그 동안 문진표를 받고 있지 않았으므로 이 연구를 계기로 문진표를 만들고 환자가 작성하게 하였다. 또한 이 연구를 하면서 가장 어려웠던 점은 사람이 판독지를 보고 유방 구성과 범주를 직접 엑셀 파일에 입력해야 하였으므로 많은 인력과 시간을 필요로 하였다. 따라서 판독 프로그램의 필요성을 느꼈고, 문진표에 기입된 사항들과 판독 내용을 코드화 하여 일정 기간 후 엑셀파일로 전환할 수 있는 프로그램을 자체개발 하여 병원 전산시스템과 연계시켜 활용할 예정이다. 의학적 감사를 지속적으로 함으로써 개인 혹은 병원의 유방촬영술의 수행능력이 향상 될 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. Humphrey LL, Helfand M, Chan BK, Woolf SH. Breast cancer screening: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. Ann Intern Med 2002; 137:347-360.
2. 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.
3. Mettler FA, Upton AC, Kelsey CA, Ashby RN, Rosenberg RD,

- Linver MN. Benefits versus risks from mammography: a critical reassessment. *Cancer* 1996; 77:903-909.
4. 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.
5. 신해림 박은철. 우리나라 암통계 현황과 국가암조기검진사업. *대한유방검진학회지* 2006; 3:57-60.
6. Sickles EA. Quality assurance. How to audit your own mammography practice. *Radiol Clin North Am* 1992; 30:265-275.
7. Sickles EA, Ominsky SH, Sollitto RA, Galvin HB, Monticciolo DL. Medical audit of a rapid-throughput mammography screening practice: methodology and results of 27,114 examinations. *Radiology* 1990; 175:323-327.
8. Linver MN, Osuch JR, Brenner RJ, Smith RA. The mammography audit: a primer for the mammography quality standards act (MQSA). *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165:19-25.
9. 김미혜 이미자, 오기근, 이경식. 건강 진단 센터에서의 5년간 스크리닝 유방촬영술: 의학적 감사결과. *대한방사선의학회지* 2000; 42.
10. 김지영 한부경, 최연현, 김재형. 검진센터에서의 선별 유방촬영술: 6년간의 의학적 감사. *대한방사선의학회지* 2003; 49:137-142.
11. 최효경 박정미, 이준형, 손병호, 안세현. 선별 유방촬영술:4년간의 성적보고. *대한방사선의학회지* 2000; 42:1003-1008.
12. American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS), 4th edition. Reston, VA: American College of Radiology, 2003.
13. 정수영. 선별적 유방촬영술의 혜택, 위험도, 논의점. *대한유방검진학회지* 2004; 1:141-143.
14. Kopans DB, Feig SA. The Canadian National Breast Screening Study: a critical review. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 161:755-760.
15. 문우경 김태정, 차주희, 등. 유방촬영술의 임상영상평가: 전국조사. *대한영상의학회지* 2003; 49:507-511.
16. Stomper PC, D Souza DJ, DiNitto PA, Arredondo MA. Analysis of parenchymal density on mammograms in 1353 women 25-79 years old. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167:1261-1265.
17. 김승형 김미혜, 오기근. 유방촬영술상 연령에 따른 한국여성의 유방밀도 분석과 서양여성과의 비교. *대한영상의학회지* 2000; 42:1003-1008.

Medical Audit of Screening Mammogram Obtained in Gynecologic Patients during One-year Period

Jae Hee Lee, M.D.¹, Hyeon Woo Yim, M.D.², Mi Ran Kim, M.D.³, Chang Suk Park, M.D.¹,
Ah Won Lee, M.D., Byung Gil Choi, M.D.¹, Won Chul Lee, M.D.²

*Departments of Radiology¹, Preventive Medicine², Obstetrics and Gynecology³, Pathology⁴,
College of Medicine, The Catholic University of Korea*

Purpose: To obtain performance indicators of screening mammography in gynecologic patients during a one year period and compare with ACR recommendation.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed mammographic reports of 4,345 gynecologic patients who took screening mammography between Mar 1, 2004 and Feb 28, 2005. We retrospectively input data of breast parenchymal composition and category which were recorded in the reports according to the American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System (ACR BI-RADS)]. We also retrospectively review following ultrasound examinations, pathologic results, and follow up breast imaging till Mar 1 2006.

Results: The mean age was 51.5% [Age < 40: 258(5.9%), 40 ≤ Age < 50: 1,559 (35.9%), 50 ≤ Age: 2528 (58.2%)]. Dense breast parenchymal composition was shown in 2809 (64.6%). 416 women revealed Category 0, 4, 5, mammography positive, therefore recall rate is 9.6%. Among 416 women, 26 patients got recommendation for biopsy, therefore biopsy recommendation rate 는 0.6%, and 8 cancers were diagnosed. The cancer detection rate was 1.8/1,000 screenee (8/4,345). PPV2 was 30.8%. The rate of breast cancer less than stage 1 was 7(87.5%) and rate of minimal breast cancer, including invasive cancer less than 1cm and ductal carcinoma in situ was 6(75%). False negative cases were found during 1 year follow up, and 2 cases of true positive and 2 cases of false negative cases were estimated among the women which follow up images were not available. The calculated PPV1 was 2.4%, sensitivity was 71.4%, and specificity was 90.6%.

Conclusion: Our data showed favorable recall rate, PPV2, the rate of les than stage1, the rated of minimal cancer, specificity, but lower sensitivity and PPV1 compared to the ACR recommendation. Medical audit of mammography is essential way for improving performance indices.

Corresponding author: Hyeon Woo Yim, M.D.