

검진센터에서의 선별 유방촬영술: 6년간의 의학적 감사¹

김지영^{1,2} · 한부경 · 최연현 · 김재형^{1,2}

목적: 검진센터에서 시행된 유방촬영술의 결과를 임상적 추적검사와 중앙암등록사업소의 자료를 토대로 의학적 감사 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법: 6년간 본원 검진센터에서 시행된 32,289건(실인원 25,541명)의 유방촬영술을 대상으로 하였다. 유방촬영술 결과를 미국방사선의학회 유방영상판독 및 데이터체계(American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System; ACR BI-RADS)의 추적 및 결과분석편에 따라 의학적 감사를 시행하였다. 판독은 ACR-BIRADS에 따라 category를 정하였으며, category 0, 4, 5에 해당되는 경우를 추적검사하였다. 위음성을 확인하기 위하여 본원 의무기록실과 중앙암등록 사업소에서 유방암으로 등록된 환자 중, 암 진단 전 1년 이내 본원 검진센터 유방촬영술이 정상 또는 양성으로 평가된 적이 있는가를 조사하였다.

결과: 대상군의 평균연령은 48.6세로 서구의 보고에 비해 10년 가량 낮았다. 32,289건의 유방촬영술 중 2,016건이 비정상 판정으로 재검을 권유 받았으며(재검율: 6.2%), 재검 후 category 4, 5로 조직검사나 수술을 권유 받은 256명중 51명이 암으로 진단되었다. 유방암 발견율은 2.0/1,000명(51/25,541), 양성예측도1(PPV1: 선별 유방촬영 상 이상 소견을 보고한 예 중 실제로 암이었던 예의 비율)은 2.5%, 양성예측도2(PPV2: 조직검사를 권유한 예 중 실제로 암으로 진단된 예의 비율)은 20%였다. 유방촬영술 소견 중 미세 석회화로만 보인 경우가 23예(45%)로 가장 흔하였다. 최소 유방암은 관상피내암 25예(49.0%)를 포함하여 37예(72.5%)였다. 림프절 양성율은 6예(27%)였다. 본원 의무기록실 기록을 토대로 한 유방촬영술의 민감도는 85.0%이며, 중앙암등록사업소 기록을 추가로 조사한 경우의 민감도는 78.5%이고, 특이도는 99%였다.

결론: 검진센터에서 시행된 유방촬영술의 암 발견율은 2.0/1,000명이며, 이중 최소 유방암율은 72.5%로 매우 높았으나, 측정 가능한 민감도는 78.5%로 다소 낮았다. 향후 선별 유방촬영술에 대한 적극적인 의학적 감사를 통해 가음성과 가양성률을 확인 분석하여 유방촬영술의 실적(performance)을 향상시킬 필요가 있다.

최근 국내에서도 유방암의 증가로 초기 유방암의 조기 진단이 중요시되고 있어서 여러 검진센터에서 선별유방촬영검사를 시행하고 있으나, 이에 대한 국내에서의 체계적인 자료분석과 의학적 감사는 부족한 실정이다.

의학적 감사는 임상증상이 없는 조기유방암을 유방촬영술을 이용해 발견하는데 있어서 유방촬영술의 성공적 운영여부를 판

단하고 기술적인 측면과 영상 해석에 있어서 어떤 문제점은 없는지 알아볼 수 있게 하는 매우 가치 있는 방법이다(1).

저자들은 본원 검진센터에서 시행된 유방촬영술의 결과를 임상적 추적검사와 중앙암등록사업소의 자료를 토대로 의학적 감사 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법

1994년 8월부터 1999년 12월까지 6년간 본원 검진센터에서 25,541명의 여성에서 32,289회의 유방촬영술이 시행되었

¹성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단방사선과

²인제대학교 의과대학 상계백병원 진단방사선과(현주소)

이 논문은 대한방사선의학회지 2003;49:137-142에 게재되었던 논문으로 대한방사선의학회지 편집인의 허가하에 재출간되었습니다.

다(평균 1.26회). 검진센터를 방문한 여성 중 임신과 수유 등의 금기사항이 없는 30대 이상의 여성을 대상으로 하였다. 대부분 무증상이었으나 만져지는 종괴가 있어도 본인이 무시하는 경우도 있었다.

유방 촬영 기기는 DMR(General Electric Medical System, Milwaukee, WI)을 사용하였고, 표준 측사위와 상하촬영을 실시하였다. 유방삽입물이 있는 경우는 삽입물 전위 촬영술을 추가하였다. 촬영시 의사에 의한 촉진도 시행되지 않았다. 판독은 일괄화일(batch file)로 1일 1회에 걸쳐 유방촬영술 판독에 경험이 있는 전문의가 하였다. 구할 수 있는 경우, 이전 1회의 필름을 비교하였다.

유방촬영술은 미국방사선의학회(American college of Radiology)에서 정한 유방영상판독 및 데이터체계(Breast Imaging Reporting and Data Systems; BI-RADS)의 권고에 따라 유방 구성(breast composition)과 범주(category)를 조합한 코드로 본 병원의 컴퓨터화된 데이터 베이스에 보관하였다(2). 범주는 0에서 5까지 6단계로 분류하였고 범주 0, 4, 5가 나온 율을 재검율(recall rate)로 정의하였다. 범주 0의 경우는 재검 후 최종 범주로 재분류하였고 최종 범주 4, 5로 분류된 여성을 본원 의무기록을 토대로 추적하였다. 유방 구성이 지방성 실질을 보이는 경우를 제외하고 모든 경우에, 만져지는 종괴가 있으면 초음파를 하라는 부가설명을 추가하였으며 검진 판정의에 의해 선택적으로 초음파가 부가적으로 시행되기도 하였으나 이는 선별검사의 보조방법이므로 재검에 포함하지 않았다. 그 외 BI-RADS 추적 및 결과분석에서 제시한 바에 따라 양성예측도1(PPV1)를, 양성예측도2(PPV2), 발견된 암 중 0-1기 암 비율, 발견된 암 중 최소유방암율, 임파절양성율, 암 발견율, 민감도, 특이도를 구하였고 이를 ACR에서 제시한 이상적인 목표치와 비교하였다. 또한, 이 데이터를 국내 타기관의 이전 보고와 비교하였다(3, 4).

위음성은 유방촬영술이 정상 또는 양성이라는 평가를 받은 후 1년 이내 암으로 진단되는 경우로 규정하였다. 이를 확인하기 위하여 본원 의무기록실에 모든 대상 여성들의 인적사항을 제출하여 유방암으로 등록된 환자 중, 암 진단 전 1년 이내 본원 검진센터에서 받은 유방촬영술이 정상 또는 양성으로 평가된 적이 있는가를 조사하였다. 또한, 같은 리스트를 중앙암등록사업소에 보내 추가로 발견되는 위음성예를 조사하였다.

결 과

유방촬영술을 시행한 여성의 연령은 평균 48.6세로 서구의 보고에 비해 10년 가량 낮았으나(1, 5, 6), 국내의 보고와는 유사하였다(3, 4). 40대가 12,123건(37.6%)으로 가장 많았고, 다음으로 50대가 9,570건(29.6%), 30대가 6,146건(19%) 순이었다(Table 1).

Table 2에 본 기관의 의학적 감사 내용을 정리하였고 국내의 타기관 데이터와 비교하였다(3, 4). 총 유방촬영술 32,289례 중 BI-RADS 범주 0, 4, 5에 해당되는 경우는 2,016례로 소환율(recall rate)은 6.2%였다. 추가 검사 시행한 경우를 포

함하여 최종적으로 악성을 의심하여 조직검사를 의뢰한 환자 256명 중 51명이 암으로 판명되었다. 따라서, 양성예측도 1(PPV1)은 2.5%(51/2,016), 양성예측도 2(PPV2)는 20%(51/256)로 ACR의 목표치 5-10%, 25-40%에 비해 낮았다.

51예의 유방암 환자 중 수술로 확진된 8예를 제외하고는 모두 영상 유도 하 조직검사를 시행하여 진단하였고, 초음파 유도하의 조직 생검이 20예, 입체적 정위법에 의한 조직생검이 8예, Hook-wire 조직생검이 15예 이었다.

암 발견율(cancer detection rate)은 인원수 기준으로 2.0/1,000명(51/25,541), 건수 기준으로 1.6/1,000건(51/32,289)이었다. 총 51예의 유방암 중 관상피내암이 25예(49%), 침윤성 유방암이 26예(51%)였으며 침윤성 암의 크기는 0.7-5.0 cm(평균 1.7 cm) 이었다. 발견된 암 중 0기 암은 49%(25/51), 0-1기 암은 90.2%(46/51)였고, 최소 유방암(minimal breast cancer: 관상피내암 및 1 cm 이하의 침윤성 암)은 72.5%(37/51)였다. 이는 이미 보고된 바 있는 국내 타기관(3-4)의 최소 유방암율이 50% 미만인데 비해 발견율이 높았으며 특히 관상피내암의 수가 많았다. 수술시 액와 절제술을 시행한 22예의 침윤성 암 중 6예(27%)에서 임파절 전이가 있었다.

유방암은 50대가 22명(43%)으로 가장 많았으며, 40대가 14명(27%), 60대가 12명(24%)이었다. 연령별 유방촬영 건수에 대한 유방암 비율은 2.8/1,000례로 60대에서 가장 높았으며, 30대에서 60대로 가면서 유방암이 증가하는 경향을 보였다(Table 3).

본원 의무기록실에서 확인된 위음성 예는 9예였으며 이 중 3명은 간격암(interval cancer; 검진 후 1년 이내 만져지는 종괴로 내원)이었고 4명은 임상상의 또는 환자가 원하여 유방촬영이 정상인 경우나 양성처럼 보이는 석회에 대한 추가검사로 초음파를 시행하여 발견한 암이었으며, 나머지 2명은 혈성 분비물로 인해 수술하여 유방촬영술에서 보이지 않는 관상피내암이 진단된 경우였다. 중앙암등록사업소에서 타병원에서 1년 이내 암진단을 받은 것이 확인된 위음성은 5명이었으며 그 중 2명은 본원검진센터로 암발생 사실을 전화로 통보한 경우였다. 민감도는 본원만 추적검사했을 때는 85.0%(51/60)로 ACR 목표치에 겨우 맞았으나, 중앙암등록사업소 자료 검토시 78.5%(51/65)로 목표치에 미달하였다. 특이도는 99 %였다(Table 2).

Table 1. Age Distribution of Population of Screening Mammography by Year

Year/Age	<39	40-49	50-59	60-69	≥70	Total
1994	56	184	67	21	2	330
1995	918	1,901	1,381	547	63	4,810
1996	1,268	2,514	1,762	650	80	6,274
1997	1,149	2,465	1,807	691	81	6,193
1998	1,493	2,484	2,310	960	133	7,380
1999	1,454	2,575	2,243	898	132	7,302
Total (%)	6,338 (19.6)	12,123 (37.6)	9,570 (29.6)	3,767 (11.7)	491 (1.5)	32,289 (100)

Table 2. Comparison of Medical Audit Data of Screening Mammography with Previously Published Data in Korea and the Ideal Goal of ACR in America

Audit Data	Goal	This study	Kim et al	Choi et al
Total examinations		32,289	15,308	43,329
Total patients		25,541	13,889	36,802
PPV1*	5 - 10%	2.5%	0.8%	2.3%
PPV2*	25 - 40%	20%	18%	27.7%
Tumor found-stage 0 or I	> 50%	90.2%	47%	73.2%
Tumor found-minimal cancer	> 30%	72.5%	47%	48.8%
Node positivity	< 25%	27%	64%	22.0%
Cancers found/1,000cases	2 - 10	2.0	1.2	1.2
Recall rate	< 10%	6.2%	13%	5.1%
Sensitivity1*	> 85%	85.0%	89.5%	91.5%
Sensitivity2*	> 85%	78.5%	No data	No data
Specificity	> 90%	99%	> 99%	95.0%

Goal : Desirable goal of screening mammography in U.S.A.

*PPV1; positive predictive value (PPV) based on abnormal findings

*PPV2; PPV when biopsy or surgical consultation recommended

*Sensitivity1; if an inquiry to Korean Central Cancer Registry are not made.

*Sensitivity2; if an inquiry to Korean Central Cancer Registry are made.

Table 3. Age Distribution and Detection Rate of Breast Cancer

Age	< 40	40 - 49	50 - 59	≥60	Total
No. of MMG	6,338	12,123	9,570	4,258	32,289
No. of Cancer (%)	3 (6)	14 (27)	22 (43)	12 (24)	51 (100)
Cancer Detection Rate (/1,000cases)	0.5	1.2	2.3	2.8	1.6

*No. ; Number

*MMG ; Mammography

유방암의 유방촬영술 소견은 미세석회화만으로 나타난 경우가 23예 (45%)였고 종괴로 나타난 19예 중 석회화를 동반한 것이 7예 (14%), 동반하지 않는 것이 12예 (24%)였으며 구조 왜곡으로만 보인 것이 9예였다 (18%) (Table 4).

위음성으로 판명된 14예의 유방암환자의 유방촬영술을 후향적으로 재검토 하였을 때, 7예에서 정상소견을, 4예에서 적은 수의 양성처럼 보이는 미세 석회화를 보였고 3예는 유방의 말단부위에 있는 종괴음영을 발견하지 못한 경우였다.

고 찰

한국과 서구 국가의 연령별 평균 유방암 발생율을 비교해 보면 서양에서의 유방암 발생율이 한국보다 높은 것으로 알려져 있다 (7, 8). 그러나, 최근 국내에서도 유방암 발생이 증가하고 있으며, 한국 중앙 암등록 사업 연례 보고서에 의하면 한국 여성의 유방암의 발생 빈도는 1997년 13.3%에서 2000년 15.1%로 증가하여 여성암 중 위암에 이어 두번째를 차지하다가, 2001년 보고에 의하면 16.1%로 여성암 1위로 부상하였다 (9 - 11). 유방암의 원인으로 유전, 호르몬, 비만 등 몇 가지가 알려져 있으나, 대부분의 경우 특별한 원인 없이 발생하기 때문에 유방암의 일차적 예방법은 아직까지 알려져 있는 것이 많지 않다. 따라서 환자의 사망률을 감소시키고, 삶의 질을 높이기 위해 유방암의 조기발견과 조기치료와 같은 이차적인 예방이 필요

Table 4. Mammographic Findings of Breast Cancer on Screening Mammography

Findings	No. of Lesions	Percentile(%)
Microcalcification only	23	45
Mass or density	19	38
with calcification	7	14
without calcification	12	24
Architectural distortion	9	17
Total	51	100

No. ; Number

하며, 예방의 필요성에 따라 선별 유방촬영술의 중요성이 강조되고 있다.

서구 여성에서 유방암의 발생은 나이에 따라 점차 증가되는데 비해 한국 여성의 유방암 빈도는 서구에 비해 적으나, 40대 여성에서 유방암의 빈도가 가장 높다고 보고되고 있다 (9 - 10, 12). 따라서 서구에서 40세부터 유방암 검진을 권장하는데 비해 국내 많은 기관에서는 30대, 특히 35세 이후부터 선별 유방촬영술의 시행을 권고하고 있다 (3, 4). 본 기관에서도 건강검진을 받으러 온 30세 이상의 여성에서 유방촬영술을 시행하게 하였으나 건강검진 자체가 30대에서는 많이 시행되지 않아 40대 여성이 유방촬영술을 가장 많이 시행한 것으로 나타난다. 그러나, 본 연구 결과에 따르면 유방암 환자는 50대가

22명(43%)으로 가장 많았으며, 40대가 14명(27%), 60대가 12명(24%)이었다. 연령별 유방촬영 건수에 대한 유방암 비율은 60대에서 2.8/1,000례로 가장 높았으며, 30대에서 60대로 가면서 유방암이 증가하는 경향을 보여 40대 여성에서 유방암의 빈도가 가장 높다는 이전 보고(9-10, 12)와는 약간의 차이를 보였다(Table 3).

1994년 미국 Agency for Health Care Policy and Research(AHCPR)에 의해 발표된 Quality Determinants of Mammography Guidelines 에 제시된 목표치와 본 연구의 결과를 비교해 보면, 양성 예측도 1, 2(PPV1, PPV2)가 목표치보다 낮은 수치를 보였다. 양성예측도 1(PPV1)이란 이상 소견을 보고한 예 중 실제로 암이었던 예의 비율을 말하는데, 본 연구에서 목표치보다 낮은 이유는 우리나라 여성에 많다고 보고되어 있는 치밀유방으로 인해 가성소견(pseudolesion)이 많을 수 있으며, 서구 국가에 비해 유방암의 유병률과 발생률이 낮아서 이상소견을 보이는 것에 비해 유방암일 확률이 실제로 적을 수 있을 것으로 추정된다(2-4, 13). 그러나, 소환율 6.2%는 목표치인 10%를 넘지 않아 불필요한 소환이 이루어지지 않는 것 같으나, 최근 보고에 의하면(5) 선별 유방촬영술이 유방영상전문의(breast imaging specialist)에 의해 판독될 경우는 소환율이 4.9%, 일반방사선과의사가 판독할 경우는 소환율이 7.1%였다고 되어있어 미국의 유방영상전문의에 비해서는 다소 많은 소환을 시행한 것으로 판단된다. 양성예측도 2의 경우는 조직검사를 권유한 예 중 실제로 암으로 진단된 예를 말하는데, 이것이 낮은 이유는 최근에 초음파 유도하 총생검이 매우 간단하고 쉬운 검사로 이용되고 있으며 특히 본 기관에서 보유하고 있는 복와식 장비를 사용한 입체적 정위법에 의한 유방생검(Stereotatic guided core needle biopsy or mammotome biopsy)의 적극적 이용으로 약간이라도 의심이 가는 경우는 범주 4로 분류하여 생검 권유가 증가하였기 때문으로 추정된다.

암 발견율은 2.0/1,000명으로 이 확률은 지금까지 보고된 국내 두기관의 1.2/1,000명에 비해(3, 4) 매우 높은 율을 나타내는데 이는 0기 암이 본 기관에서 많이 포함되었기 때문으로 보인다. 위음성에 14예를 합한 경우, 이 그룹의 암 발생율은 2.5/1,000명이었다. 침윤성 암 발견율은 결과에 따로 기술하지는 않았지만, 1.0/1,000명으로 타기관의 0.8/1,000명, 1.0/1,000명으로 비슷하였다. 관상피내암을 포함한 1 cm 이하의 최소유방암은 나머지 유방암에 비해 의미있게 예후가 다르므로 관상피내암의 발견 및 조기 절제술은 암으로 인한 사망을 감소에 기여할 것으로 보인다(14). 비축지성 유방암의 유방촬영술 소견은 석회화 침착이 종괴보다 많고, 크기가 작으며, 종괴로 보인 경우에도, 그 모양이 축지성 유방암에 비해 ACR-BIRADS에 근거한 범주로 분류하였을 때 비축지성군에서 category 5에 비해 category 4로 분류된 경우가 유의하게 많았다고 한다(15-20). 본 연구에서도 51예의 유방암 환자에서의 유방촬영술 소견은 미세 석회화만으로 보인 경우가 23예(45%)로 가장 많았으며, 종괴의 경우에도 원형이나 타원형 등 양성처럼 보이는 종괴가 많아서 비슷한 결과를 보였다.

총 51예의 유방암 중 관상피내암이 25예(49%)로 타 병원에 비해 높은 비율을 차지하는 이유는 유방촬영상 미세 석회화가 있는 경우 추적검사 보다는 복와식 장비를 이용한 입체적 정위법에 의한 유방생검(Stereotatic guided core needle biopsy or mammotome biopsy)을 좀 더 적극적으로 시행한 결과라고 생각된다.

본 연구에서는 본원 의무기록실에서 확인한 위음성 9예 중 3예가 추가로 시행한 초음파검사로 진단하였던 예로 초음파검사가 유방암 조기 발견에 필요한 검사라는 것을 시사하나 현재까지 초음파검사가 유방암 선별검사에 독자적으로 또는 반드시 시행되어야 한다는 보고는 없으므로 그 유용성에 대해서는 차후에 논의되어야 할 것이다. 최근 보고에 의하면(21-23), 스크리닝 초음파 검사가 치밀유방(dense breast)을 가진 40대 여성에 있어 유방촬영술만 시행한 경우와 비교해, 조기 유방암의 발견율이 증가되었다고 한다. 그러나, 초음파 검사는 검사자의 숙련도에 의존성을 보이며, 유방촬영술만 시행한 경우와 비교하여 보고된 객관적인 데이터가 아직 없으며, 조기 유방암에서 많이 관찰되는 미세석회화에 대한 위음성율이 높다는 단점이 있다.

본 연구에서 실제 민감도는 78.5%로 다소 낮았으나 유방촬영술의 실제의 민감도를 알려면 위음성예를 보다 적극적으로 찾는 것이 중요하다고 생각된다. 지금까지의 국내의 보고는 해당병원의 기록만 조사하거나 유방촬영술을 대출해간 여성과의 전화추적을 통해 위음성예를 확인하였으므로 민감도가 부정확하게 산출되었을 가능성이 높다. 본 연구는 중앙 암등록 사업소의 유방암 환자 리스트를 대조하였으므로 현재까지의 방법 중에서는 비교적 정확한 민감도가 산출되었다고 말할 수 있다. 물론 위음성 환자 중 중앙 암 등록 사업소에 등록되지 않은 환자가 있을 가능성도 있으나, 다수 집단을 대상으로 하는 모든 선별 검사의 한계로 생각된다. 따라서, 민감도와 특이도의 정확한 계산은 어려우나, 앞으로의 보고에는 암등록 사업소를 통한 추적검사를 통해 보다 정확한 보고가 이루어져야 할 것이다.

결론적으로 본원검진센터에서 시행한 유방촬영술의 암 발견율은 2.0/1,000명이었고, 최소 유방암율은 72.5%였다. 측정 가능한 민감도는 78.5%로 다소 낮았다. 향후 선별 유방촬영술에 대한 적극적인 의학적 감사를 전국적으로 시행하여 각기관의 실적(performance)을 향상시키고, 이를 통합분석하여 우리나라 실정에 맞는 유방촬영술의 의학적 감사의 목표치가 조속히 만들어져야 할 것이라고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Dee KE, Sickles EA. Medical audit of diagnostic mammography examinations: comparison with screening outcomes obtained concurrently. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:729-733
2. American College of Radiology. Illustrated breast imaging reporting and data system(BI-RADSTM). Third edition. Reston(VA): American College of Radiology, 1998
3. 최효경, 박정미, 이준형, 손병호, 안세현. 선별 유방촬영술 : 4년간의 성적 보고. *대한방사선의학회지* 2000;42:1003-1008

4. 김미혜, 이미자, 오기근, 이경식. 건강진단센터에서의 5년간 스크리닝 유방촬영술 : 의학적 감사 결과. *대한방사선의학회지* 2000;42: 859-864
5. Sickles EA, Wolverton DE, Dee KE. Performance parameters for screening and diagnostic mammography: specialist and general radiologists. *Radiology* 2002; 224:861-869
6. Lewin JM, D'Orsi CJ, Hendrick RE, et al. Clinical comparison of full-field digital mammography and screen-gilm mammography for detection of breast cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179:671-677
7. 서울시지역암등록사업단, 1998. 서울시지역암등록통계(1992-1995) 통계청, 1998. 1997년사망원인통계연보
8. 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
9. 한국중앙암등록사업연례보고서 (1997.1.-1997.12). 한국중앙암등록본부, 보건 복지부 1999
10. 한국중앙암등록사업연례보고서 (2000.1.-2000.12). 한국중앙암등록본부, 보건 복지부 2002
11. 2001년 한국중앙암등록사업결과보고서 (2001.1-2001.12). 한국중앙암등록본부, 보건복지부 2003
12. Ahn YO, Park BJ, Yoo KY, et al. Incidence estimation of female breast cancer among Koreans. *J Korean Med Sci* 1992;9:328-333
13. Linver MN, Osuch JR, Brenner RJ, Smith RA. The mammography audit : a primer for the mammoraphy quality standards act (MQSA). *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:19-25
14. Schmide F, Hartwagner KA, Spork EB, Groell R. Medical audit after 26,711 breast imaging studies: improved rate of detection of small breast carcinomas (classified as Tis or t1a, b). *Cancer* 1998; 83:2516-2520
15. Silverstein MJ, Gamagami P, Masetti R, Legmann MD, Craig PH, Gierson ED. Results from a multi- disciplinary breast center. *Surg Oncol Clin North Am* 1997;6:301-314
16. Sickles EA. Mammographic features of 300 consecutive nonpalpable breast cancers. *AJR Am J Roentgenol* 1986;146:661-663
17. Ciatto S, Cataliotti L, Distanto V. Nonpalpable lesions detected with mammography: review of 512 consecutive cases. *Radiology* 1987;165:99-102
18. 손병호, 박정미, 공경엽, 안세현. 아무런 증상없이 screening mammography로 발견되는 유방암의 중요성. *대한암학회지* 1999;31: 499-508
19. 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
20. 김민정, 김은경, 김성준, 오기근, 이경식, 이병찬. 촉진성 유방암과 비촉진성 유방암의 유방촬영술 및 병리 소견의 비교. *대한방사선의학회지* 1999;41:181-186
21. 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
22. Kaplan SS. Clinical utility of bilateral whole-breast US in the evaluation of women with dense breast tissue. *Radiology* 2001;221:641-649
23. Berg WA. Rationale for a trial of screening breast ultrasound: American College of Radiology Imaging Network ACRIN 6666. *AJR Am J Roentgenol* 2003;1225-1228

Screening Mammogram in Health Center: Medical Audit for Six Years¹

Ji-Young Kim, M.D.^{1,2}, Boo-Kyung Han, M.D., Yeon Hyeon Choe, M.D., Jae Hyung Kim, M.D.^{1,2}

¹Department of Radiology, Samsung Medical Center,

²Department of Radiology, Inje University, Sanggye Paik Hospital (Current Address)

Purpose: To report the findings of a six-year medical audit performed at our mammographic screening centre, comparing those findings with the follow-up data stored at our hospital and at the Korea Central Cancer Registry.

Materials and Methods: We analyzed the findings of 32,289 mammographic examinations of 25,541 women performed at our screening center between 1994 and 1999. For follow-up and outcome monitoring, the guideline of the American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System (ACR BI-RADS) was used. All mammograms were categorized by means of BI-RADS, and cases in categories 0, 4, and 5 were followed up through a review of our hospital information system. To determine whether any cases were false negative, we compared breast cancer patients registered in our medical record department and in the Korean Central Cancer Registry during the study period, with women whose mammograms were interpreted as normal or benign at our screening center within a year prior to cancer diagnosis.

Results: The mean age of women enrolled in this study was 48.6 years, ten years less than reported in the West. The recall rate was 6.2%. Among 256 women whose final assessment category was 4 or 5, breast cancer was diagnosed in 51. The cancer detection rate was 2.0/1,000 women; positive predictive value 1 (PPV1: PPV, based on abnormal findings at screening examination) was 2.5% of cases and PPV2 (PPV when biopsy or surgical consultation was recommended) was 20%. The most common mammographic finding was microcalcifications only (45%). The rate of minimal breast cancer, including invasive cancer less than 1 cm in diameter and ductal carcinoma *in situ*, was 72.5%. Node positivity was 27%. Sensitivity was 85.0% based on the tumor registry of our institution's medical record department, and 78.5% based on the tumor registry of the Korea Central Cancer Registry. Specificity was 99.0%.

Conclusion: In our study, the cancer detection rate at screening mammography was 2.0/1,000 women. The rate of minimal breast cancer (72.5%) was very high but measurable sensitivity was 78.5%, somewhat lower than the ACR guideline of 85%. To improve the performance of screening mammography, appropriate interpretation of mammography and constant, follow-up and outcome monitoring are important.

Index words : Breast neoplasms, diagnosis
Breast neoplasms, radiography
Cancer screening

Address reprint requests to : Boo-Kyung Han, M.D., Department of Radiology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, 50 Irwon-dong Kangnam-gu, Seoul 135-710, Korea.
Tel. 82-2-3410-0517 Fax. 82-2-3410-0084 E-mail: bkhan@smc.samsung.co.kr