

국가암검진 사업으로 시행된 선별유방촬영술: 4년간의 의학적 감사결과보고

고경란¹ · 이찬화¹ · 최은완¹ · 이창윤¹ · 서희정² · 이해련¹ · 김윤주¹ · 채인혜¹

¹국립암센터 영상의학과

²세브란스병원 체크업 영상의학과

목적: 국립암센터에서 시행된 국가암 검진사업 선별유방촬영술의 결과를 임상적 추적검사를 토대로 하여 의학적 감사의 결과를 보고하고 미국방사선의학회 (American College of Radiology, ACR)의 권고치와 이전에 보고된 국내 다른 기관들의 결과와 비교하고자 한다.

대상 및 방법: 국립암센터에서 2011년 1월부터 2014년 12월까지, 4년간 국가암검진 사업의 일환으로 시행된 22,777건 (17,772명)의 선별유방촬영술을 대상으로 하였다. 유방촬영술의 결과는 미국방사선의학회의 유방영상판독 및 데이터체계 (American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System; ACR BI-RADS[®])의 추적 및 결과 분석편에 따라 의학적 감사를 시행하였다. ACR BI-RADS[®]가 정한 범주 0, 3, 4, 5에 해당하는 경우를 추적 검사하였고, 위음성을 확인하기 위해 2016년 12월까지의 본원의무기록실의 결과를 확인하였다. 또한 유방실질의 밀도와 위음성의 증례를 분석하였다.

결과: 대상군의 평균연령은 54.8였다. 나이에 따른 유방실질의 밀도는 연령이 낮을수록 치밀유방이, 연령이 높을수록 지방유방이 많았고 50대에서 60대로 전환되는 나이에서 치밀/지방 유방의 비율이 역전되는 소견을 보였다. 치밀유방의 비율이 높을수록 재검율이 높았으나 발견되는 유방암의 수와 비례하지는 않았다. 22,777건 중 비정상 판정은 2,458예로 재검율은 10.8%였다. 양성예측도 (PPV1: 선별유방촬영술에서 이상소견을 보고한 예 중 실제로 암이었던 예의 비율)는 2.6%, 양성예측도 2 (PPV2: 재검 후 범주 4, 5로 조직검사나 수술을 권유받은 예 중 실제 암으로 진단된 예의 비율)는 32.8%였다. 발견된 64예의 유방암 중 발견 당시 0기 혹은 1기암이 58예로 전체의 90.6%를 차지하였다. 검사 1,000예당 발견되는 암은 2.8개로 ACR에서 제시한 권고치에 부합하였다. 본원의 의무기록실 기록을 토대로 한 선별유방촬영술의 민감도는 79.0%, 특이도 89.5%였다. 최종범주 1 혹은 2로 판정받은 20,319건 중 2년 이내에 유방암으로 진단받은 위음성이 17예 있었고, 이중 12예에서는 후향적으로 분석해보았을 때 이상소견을 찾을 수 있었고, 5예에서는 이상소견이 보이지 않았다.

결론: 우리 기관의 선별유방촬영술의 의학적 감사의 결과는 민감도가 향상되어야 하고 재검율은 좀더 낮아져야 한다. 또한 향후 선별 유방촬영술에 대한 적극적인 의학적 감사를 지속적으로 시행하여 성적을 향상시키려는 노력이 꾸준히 이루어져야 할 것으로 생각된다.

Index words: Mammography; Screening; Breast neoplasm

통신저자: 고경란

(10408) 경기도 일산동구 일산로 323, 국립암센터 영상의학과

Tel. (031) 920-1644, Fax. (031) 920-1171, E-mail: kokr@ncc.re.kr

서 론

의학적 감사란 선별유방촬영술의 효과를 평가하는 수단으로 선별유방촬영술의 판독 결과를 체계적으로 수집, 분석하고 이를 이상적인 목표치와 비교하는 것을 말한다. 이를 통해 판독에 대한 적정성과 정확성을 평가하고 개인별 피드백을 통해 영상학과 의사의 진단 성적을 향상시키는 것이 그 목적이다 (1). 국내에서 발표된 의학적 감사는 국가주도의 암검진이 이루어지기 전 대학병원의 건강 검진 센터의 자료를 중심으로 이루어졌거나 (2-4), 산부인과 외래를 내방한 여성이 대상이었고(5), 대학병원에 근무하는 직원을 대상으로 한 경우도 있었다 (6). 1999년부터 시행된 국가암검진을 대상으로 한 보고는 최 등에 의해 처음 보고된 후 (7), 최근에는 지역거점 병원들의 데이터를 이용한 다기관 대상의 의학적 감사가 이루어졌다 (8, 9).

우리나라에서 국가암검진 사업의 역사가 길지 않음에도 여러 의료기관에서 의학적 감사에 대한 여러 편의 보고가 있었다. 다른 기관의 의학적 감사와 마찬가지로 우리 기관의 의학적 감사도 미국방사선의학회에서 제시한 권고치와의 비교에 중점을 두었고, 특히 2011년부터 2014년의 최근 자료를 사용하였기 때문에 과거 국내 다른 기관에서 보고한 감사결과와의 차이점도 살펴보고자 하였다.

대상 및 방법

2011년 1월 1일부터 2014년 12월 31일까지 4년간 국립암센터 국가암검진에서 선별 유방촬영술을 시행한 17,772명(39-92)의 여성수검자를 대상으로 하였다. 국립암센터 의생명연구심의위원회의 승인을 받았으며 동의서는 받지 않았다 (NCC2017-0232). 유방축진은 시행하지 않았다. 모든 여성 수검자에서 두 대의 디지털 유방촬영기 중 Lorad Selenia full-field digital mammography (Lorad/Hologic, Danbury, CT, USA)이나 General Electric Senograph 2000D digital mammography (General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI, USA)가 사용되었고, 상하촬영과 내외사위를 기본으로 촬영하였다. 미국 방사선회 유방영상 판독 및 데이터 체계 [American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System(ACR BI-RADS)]에 따라 기록된 판독 결과지에서 유방의 밀도와 범주(category)를 수집하였다. 판독에 참여한 여섯 명의 영상학과 의사는 유방영상의 판독경험이 거의 처음인 상태부터 10년의 경력까지 다양하였다. 유방의 밀도는 판독하는 영상의

학과 의사의 시각적 분류에 의해 네 단계로 분류(지방형 almost fatty; 유선 산재형 scattered fibroglandular; 중등도 치밀형 heterogeneously dense; 고등도 치밀형 extremely dense)한 후 하위 두 단계의 밀도를 가진 유방을 지방형 유방, 상위 두 단계의 밀도를 보이는 경우를 치밀유방으로 분류하였다. 범주는 0에서 5까지 6단계로 나누었고, 이중 범주 0, 3, 4, 5가 나온 경우를 “선별검사 양성”, 범주 1, 2의 경우 “선별검사 음성”으로 정의하였다. 범주 0의 경우 재검 후 최종범주로 재 분류하였고, 추가유방촬영술이나 초음파 검사의 시행 여부, 조직검사 시행 여부, 암 발견 여부는 본원의 의무기록을 토대로 추적하였다. 선별검사 양성으로 나와 유방조직검사를 통해 유방암이 진단되었거나 선별검사 음성이나 추적검사서 병변이 발견되어 조직검사를 통해 유방암이 발견된 경우를 “질병 양성”으로 정의하였다. 선별검사 음성이고 일년 혹은 2년 후 추적검사한 유방촬영술 검사 당시 이상이 없었던 경우 “질병음성”으로 가정하였다.

자료를 분석하여 재검율 (recall rate: 선별유방촬영술을 받은 환자 중 범주 0, 3, 4, 5로 판정받은 비율), 양성예측도 1 (PPV1: 범주 0, 3, 4, 5중 실제로 진단된 암의 비율), 양성예측도 2 (PPV2: 범주 4, 5중 실제로 암이 진단된 예의 비율), 암발견율 (cancer detection rate: 선별유방촬영술을 받은 환자 1000명 중 유방암이 진단된 환자의 수), 민감도 (sensitivity: 위음성 예를 포함하여 최종적으로 암이 진단된 환자 중 범주 4, 5로 판정받은 환자의 비율), 특이도(specificity: 최종적으로 암이 아니었던 환자 중 유방촬영술에서 이상이 없었던 환자의 비율) 등을 구하고 미국 방사선학회에서 제시한 수행지표와 비교하였다.

또한 유방 밀도를 연령대 별로 나누어 우리나라 여성의 유방밀도의 분포를 살펴보고 유방암의 발견율과 재검율에 어떠한 영향을 주는지 알아보았다. 또한 2016년 12월 31일까지의 의무기록검토를 통해 다음 번 선별유방촬영이 시행되기 전에 발견된 위음성의 예를 분석하였다.

결 과

선별유방촬영술을 시행한 여성의 연령은 평균 54.8세 (39-92세)였고, 17,772명의 여성에서 총 22,777건의 영상을 얻었다 (평균 1.28회 촬영). 나이 분포를 보면 50대가 가장 많았고(8,773예, 38.5%), 40대 (6,767예, 29.7%), 60대 (5,010예, 22%) 순이었다. 확진된 유방암은 64예로, 50대에서 가장 많았고 (29예), 뒤를 이어 40대 (19예)와

60대 (12예)의 순이었다. 이를 해당 연령대의 인원과 비교해 보았을 때에도 50대에서 유방암 발견율이 가장 높았고 (0.33, 29예/8,773), 그 뒤를 40대 (0.28, 19예/6,767)와 60대(0.24, 12예/5,010)가 이었다. 시각적 평가로 구분한 유방밀도는 지방형 유방이 34.9%, 치밀형 유방이 65.1%를 차지하였다. 발견된 유방암은 지방형 유방에서는 19, 치밀형 유방에서는 45예가 있었다. BI-RADS범주는 범주 1이 18,963명 (83.8%), 범주 2가 1,356(6.0%)였다 (Table 1).

BI-RADS 범주 0, 3, 4, 5에 해당하는 경우는 2,458예로 재검율(recall rate)은 10.8% (2,458/22,777)였다. 2,290예의 불완전 범주 0, 135예의 범주 3, 22예의 범주 4와 11예의 범주 5를 바탕으로 양성예측도 1을 계산하여 2.6%(64/2,458)의 수치를 얻었다. 이중 범주 0와 3에서 추가검사를 통해 범주 4와 5로 각각 154예와 8예가 상향 조정되었고 따라서 계산된 양성예측도 2는 32.8%(64/195)였다.

발견된 64예의 유방암 중 발견 당시 0기 혹은 1기암이 58예로 전체의 90.6%를 차지하였고, 최소암(minimal

cancer)은 24예로 전체의 37.5%였다. 임파선으로의 전이가 있었던 암은 15예로 전체의 23.4%였다 (Table 2). 건수를 기준으로 하였을 때 암발견율은 1,000건당 2.8예이고, 인원수를 기준으로 하였을 경우의 암발견율은 1,000명당 3.6예였다. 발견된 유방암은 우측 28예, 좌측 35예, 그리고 양측성 암이 1예 있었다.

선별유방촬영에서 음성으로 판단하였으나(범주 1 혹은 2) 2년 이내에 유방암으로 진단받은 위음성 예가 17예 있었고, 따라서 민감도는 79.0% (64/64+17), 특이도는 89.5% (20,302/2,394+20,302)로 계산되었다 (Table 2). 17예의 위음성예를 후향적으로 분석해 보았을 때 비대칭 7예, 종괴 2예, 미세석회 2예, 구조왜곡이 1예를 찾을 수 있었고, 5예에서는 이상소견이 보이지 않았다. 이상소견이 보이지 않았던 5예는 모두 치밀유방이었고, 40대, 50대가 각각 3명, 2명이었다. 위음성예의 연령분포는 50대 7예, 40대 5예, 60대 3예, 그리고 70대 1예였다.

나이에 따른 유방실질의 밀도를 비교해 보았을 때 연령이 낮을수록 치밀유방이, 연령이 높을수록 지방유방이 많았으며 이는 50대에서 60대로 전환되는 나이에서 치밀/

Table 1. Age, Density, Category, and Confirmed Cancers on Screening Mammography Per Year

Year/Age(y)	2011	2012	2013	2014	No	Age%	Cancer Confirmed	Cancer/ Age %
39	82	84	102	72	340	1.5	-	0.00
40-49	1,749	1,568	1,788	1,662	6,767	29.7	19	0.28
50-59	2,069	2,079	2,321	2,304	8,773	38.5	29	0.33
60-69	1,139	1,186	1,283	1,402	5,010	22.0	12	0.24
70-79	344	405	516	515	1,780	7.8	4	0.22
80>	18	21	38	30	107	0.5	-	0.00
Total No	5,401	5,343	6,048	5,985	22,777	100.0	64	0.28
Year/Density	2011	2012	2013	2014	No	Density%	Cancer Confirmed	Cancer/ Density %
fatty	2,118	1,978	2,046	1,810	7,952	34.9	19	0.24
dense	3,283	3,365	4,002	4,175	14,825	65.1	45	0.30
Total No	5,401	5,343	6,048	5,985	22,777	100.0	64	0.28
Year/Category	2011	2012	2013	2014	No	Category%	Cancer Confirmed	Cancer/ Category %
1	4,646	4,498	4,982	4,837	18,963	83.3	-	0.00
2	166	323	490	377	1,356	6.0	-	0.00
3	66	60	8	1	135	0.6	1	0.74
4	6	8	3	5	22	0.1	10	45.45
5	1	3	6	1	11	0.0	9	81.82
0	516	451	559	764	2,290	10.1	44	1.92
Total No	5,401	5,343	6,048	5,985	22,777	100.0	64	0.28

지방 유방의 분율이 역전되는 소견을 보였다 (Fig. 1). 연령이 낮을수록 즉, 치밀유방의 분율이 높을수록 재검율이 높았으나 발견되는 유방암의 수와 비례하지는 않았다 (Table 3).

고 찰

우리나라에서 보고되었던 선별검사로서의 유방촬영술의 의학적 감사에 대한 첫 보고들은 국가암 검진사업이 본격적으로 도입되기 전 1994-1999년 사이의 기간에 주로 대학병원의 검진센터에서 이루어진 것으로 (2-4), 저자들이 대상으로 삼은 2011-2014년과는 약 15-17년의 차이가 있다. 당시에는 고밀도의 유방실질을 범주 0로 포함시

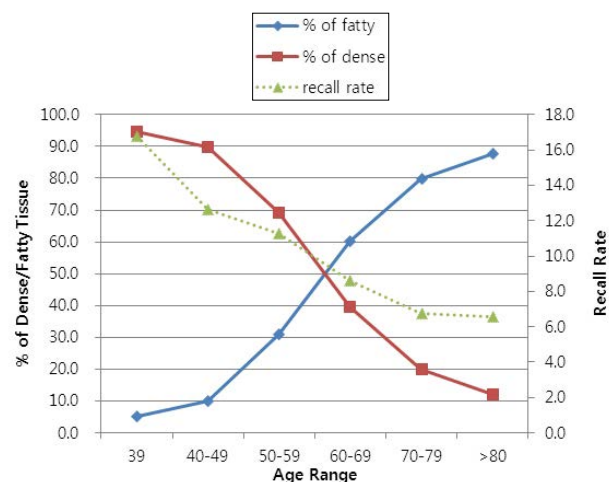


Fig. 1. Age Range and Recall Rate.

Table 2. Results of Medical Audit Data and Comparison with Acceptable Ranges of ACR and Previously Published Data in Korea

Audit Data	ACR Goal	Bench- marks of BCSC	This Study	ABCS-K (2016)	Choi N. et al (2009)	Kim JY et al (2003)	Kim MH et al (2000)	Choi HK et al (2000)
Total No.			22,777	128,756	3,317	32,289	15,308	43,329
Mean Age			54.8	NA	51.0	48.6	NA	46.0
Period (year)			2011-2014	2005-2010	2006	1994-1999	1994-1998	1995-1998
Recall rate (%)	<10	10.6	10.8	19.1	6.4	6.2	13.0	5.1
PPV1 (%)	5-10	4.4	2.6	1.4	3.3	2.5	0.8	2.3
PPV2 (%)	25-40		32.8		33.3	20.0	18.0	27.7
Tumor Found-Stage 0 or 1 (%)	>50		90.6		57.1	90.2	47.0	73.2
Tumor Found-Minimal cancer (%)	>30		37.5		57.1	72.5	47.0	48.8
Node Positivity (%)	<25		23.4		28.6	27.0	64.0	22.0
Cancers found (/1,000 exams)	2~10	4.7	2.8	2.7	2.1	2.0	1.2	1.2
Sensitivity (%)	>85	79.0	79.0	86.5	100.0	85.0	89.5	91.5
Specificity(%)	>90	89.8	89.5	81.1	93.8	99.0	>99	95.5

ACR: American College of Radiology, NA: not assessable

BCSC: Breast Cancer Screening Consortium, ABCS-K: Alliance for Breast Cancer Screening in Korea

Table 3. Age Range, Breast Density, Recall Rate, and Cancer Detection

Age Range (y)	Recall Rate (%)	% of Fatty Breast	% of Dense Breast	Cancer in Fatty Breast	Cancer in Dense Breast	Cancers Found	% Cancers in Fatty Breast	% Cancers in Dense Breast
39	16.8	5.3	94.7	0	0	0	0.00	0.00
40-49	12.6	10.1	89.9	2	17	19	0.29	0.28
50-59	11.3	30.9	69.1	8	21	29	0.29	0.35
60-69	8.6	60.3	39.7	5	7	12	0.17	0.35
70-79	6.7	79.9	20.1	4	0	4	0.28	0.00
80-	6.5	87.9	12.1	0	0	0	0.00	0.00
Total	10.4	-	-	19	45	64	0.24	0.30

키는 경우가 많았고, 국가암 검진을 대상으로 한 것이 아니었기 때문에 2, 30대의 젊은 여성이 포함된 경우도 있었다(2, 4). 중앙암 등록사업소의 기록과 대조를 통한 정확한 민감도와 특이도를 구할 수 있는 수 없는 경우가 대부분이었으나, 김 등(3) 이 대조를 통한 정확한 민감도와 특이도를 보고한 이후 최근 Alliance for Breast Cancer Screening in Korea (ABCS-K)에서도 대조를 통한 정확한 데이터를 제시하였다(8).

국가암 검진 사업으로 시행된 선별유방촬영술에 대한 의학적 감사는 최 등이 2006년 3월에서 2007년 2월까지 1년간의 자료로 그 성적을 처음 보고하였는데(7) 이 당시에도 고밀도 유방이면서 특이소견이 없는 경우를 범주 0로 판정한 예가 1,407예로 전체 대상자 3,317예의 약 42.4%를 차지하였다. 이 당시까지도 이상소견이 없는 치밀유방에 범주 1, 이상소견이 보이지 않음이라는 소견에 대한 인식전환이 완전히 이루어지지 않은 것으로 생각된다.

2016년에는 10개의 지역거점 병원을 중심으로 구성된 ABCS-K에서 전국을 대상으로 2005-2010년 사이의 선별유방촬영술에 대한 의학적 감사의 성적을 보고하였는데 평균 19.1%의 높은 재검율을 보였다(8). 우리 기관에서는 이상소견이 없는 치밀유방은 선별검사 음성으로 판정하였고, 범주 3의 경우 선별검사 양성으로 판단하여 재검율을 구하였다. 원칙적으로 선별 유방촬영술에서 범주 3을 판정하지 않는 것이 원칙이나 선별유방촬영술의 판정에 대해 익숙치 않은 경우 범주 3의 최종판정을 주는 경우가 있었으며 우리 기관에서는 22,777예 중 135예(0.6%)에 범주 3을 부여하였다(Table 1). 이는 교육과 경험을 통해 개선되어야 할 부분으로 생각된다.

우리나라의 유방암 검진 사업은 국가암 검진 사업의 일환으로 1999년부터 시행되어 왔고, 현재는 의료보험 수급자와 건강보험 가입자 중 40-69세 무증상 여성을 대상으로 유방촬영술을 이용한 검진을 2년마다 시행할 것을 권고하고 있다(10). 이전의 보고들이 다수의 30대 여성들과 일부 20대 여성들을 포함하여 수검을 받는 평균 나이가 40대 중반이었던 것에 비해(2-4), 우리 연구에서의 수검자의 평균연령은 54.8세이고 50대의 수검율이 38.5%로 가장 높았다(Table 1). 이는 국가암검진의 선별유방촬영술이 40세에 시작하도록 되어 있어서 이전 연구들에 비해 수검자의 연령이 상승되었기 때문으로 생각된다. 또한 본원에서 발견된 총 64예의 유방암 중 29예(45.3%)가 50대에서 발견되었는데, 수검자 수로 보정해 보았을 때에도 50대에서 가장 많았다(Table 1). 이는 중앙암 등록

본부의 2014년 통계 기준으로 40대와 50대에 호발한다고 알려진 기존의 사실과 차이를 보이지 않는다(11). 유방 실질은 치밀유방이 14,825예(65.1%)로 지방유방 7,952예(34.9%)에 비해 그 수가 월등히 많고, 발견되는 유방암도 치밀유방에서 더 많음을 확인할 수 있었다(45예, 70.3%)(Table 1).

우리 기관의 재검율은 평균 10.8%로 기준치보다 약간 높은 정도를 보였다. 이를 연도별로 세분해보았을 때 2011년 10.9%, 2012년 9.8%, 2013년 9.5%, 그리고 2014년 12.9%였고, 해당 연도에 발견된 유방암은 각각 10예, 19예, 22예, 그리고 12예였다. 같은 국가암검진 사업의 유방선별검사를 대상으로 한 최 등의 논문에서는 재검율이 6.4%로 낮게 보고되어 있는데(7), 이는 치밀유방을 범주 0로 준 것을 모두 범주 1로 바꾸었기 때문으로 생각된다. 전국을 대상으로 한 ABCS-K의 재검율은 19.1%로 보고되어 있는데(8), 이와 비교해서는 낮은 재검율을 보였다. 우리 연구는 유방영상을 전문으로 하지 않은 영상의학과 의사의 판정이 많이 포함되어 있는데, 이를 감안한다면 재검율 10.8%는 이상적인 목표치보다는 높지만 향후 개선될 가능성이 높은 수치로 여겨진다. 양성예측도 1은 2.6%로 기준치에 미달하였으나 양성예측도 2는 기준치에 부합하였다. 계산에 의해 얻어진 민감도와 특이도는 각각 79.0%, 89.5%로 기준치보다 낮았는데, 이는 다음 번 선별검사가 이루어지기 전, 즉 2년을 기준으로 삼았기 때문에 위음성의 예가 더 많았다고 생각된다. 다음 번 선별검사까지가 아닌 1년을 기준으로 삼았을 때 발견된 위음성 예는 12예였으며 이 때의 민감도와 특이도는 각각 81.0%, 89.5%로 계산되었다. 중앙 암등록본부의 데이터와 비교가 가능하였던 김 등의 보고에서는 민감도가 78.5%(3), 그리고 1년후 검진자들의 결과를 100% 확인할 수 있었던 정 등의 보고에서는 민감도가 66.7%였다(6). 이들 보고를 참고해 볼 때 만약 중앙 암등록자료와 비교가 가능한다면 이 연구의 민감도는 더 낮아질 수도 있겠다.

유방촬영영상의 결과를 정리하는 데 있어서 가장 중요한 가치 중 하나는 판독상 위음성의 원인을 분석하고 교육적인 효과를 얻는 것이다(1, 12). 선별유방촬영에서 음성으로 판단하였으나(범주 1 혹은 2) 2년이내에 유방암으로 진단받은 위음성 예가 17예 있었다. 17예의 위음성 예를 후향적으로 분석해 보았을 때 11예는 치밀유방 6예는 지방형 유방이었다. 유방촬영영상을 재분석하였을 때 13예에서 이상소견을 발견할 수 있었는데 비대칭 8예, 종괴 2예, 미세석회 2예, 구조왜곡이 1예였다. 이상소견이 보이지 않았던 4예는 모두 치밀유방이었는데 그 중 2예는 1년

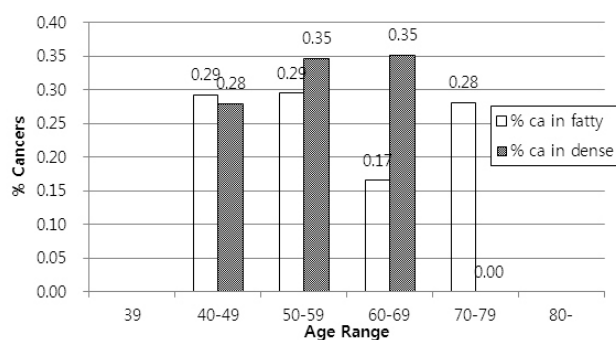


Fig. 2. Age Range and Cancers Found.

이내에 빨리 자라는 간격암의 형태로 발현되었고, 2에는 유방초음파 영상을 재분석해 보았을 때 유방실질의 중간 부위에 위치하고 있는 1 cm보다 작은 암이었다. 치밀유방이라 하더라도 좀더 주의를 기울였다면 최소 76.5%(17예 중 13예)는 선별유방촬영술에서 찾을 수 있었을 것이다.

연령에 따른 치밀/지방유방의 분율을 보았을 때, 39세와 40대에서는 치밀유방의 분율이 월등히 높다가 50대가 60대로 이행하는 시점에서 지방유방의 분율이 역전되는 소견을 보였다 (Fig. 1). 김 등 (13)이 1998년 무증상의 선별유방촬영술을 시행한 823명의 수검자에서 한국여성의 유방밀도를 분석한 결과 40대에서 50대로 이행하면서 고밀도 유방의 빈도가 급격히 감소한다고 하였는데, 약 13년의 시간차이가 나는 이번 연구의 결과는 치밀/지방유방으로의 이행 연령이 약 10세 정도 늦추어졌음을 보여준다 (Fig. 1). 또한 연령이 낮을수록 높은 재검율을 보이는데, 이는 ABCS-K의 보고와 Suzyki 등이 보고한 기존의 논문과 비슷한 결과를 보이며 (8, 14), 치밀유방의 분율과 연관되어 있는 것으로 생각된다 (Table 3). 그러나 실제 발견되는 유방암은 50대 치밀유방에서 가장 많았고 해당 연령대의 같은 조건을 가진 수검자수로 나누어보았을 때에는 50대와 60대 치밀유방에서 보고되는 유방암의 분율이 가장 높았다 (0.35%) (Fig. 2). 지방유방일 경우 발견되는 유방암은 연령대 별로 고르게 분포하였다.

선별유방촬영술의 효율성과 품질을 측정하는 기본적인 세가지 척도는 첫째, 선별군에서 높은 비율의 암을 발견하는 것으로 그 지표는 암발견율과 민감도이다. 둘째, 크기가 작고 유방에 국한되어 있는, 치료할 수 있는 암을 발견하는 것으로 그 지표는 최소 유방암과 림프절 전이율이다. 셋째, 추가검사나 조직검사를 위한 적절한 재검율이다 (15). 본 연구의 의학적 감사의 결과는 Agency for Healthcare Policy and Research (AHCPR)

에 의해 1994년 출간된 Quality Determinations of Mammography Guideline에서 제시한 목표치와 비교하여 암발견율, 최소유방암, 림프절 전이율 등에서 부합한 결과를 보였다 (Table 1). 그러나 높은 재검율과 낮은 민감도와 특이도 등은 개선되어야 할 것으로 생각된다.

결론적으로 국립암센터에서 2011년에서 2014년 사이 4년간 국가암 검진사업으로 시행된 선별유방촬영술의 암발견율은 건수를 기준으로 하였을 때 1,000건당 2.8예, 인원수를 기준으로 하였을 경우 1,000명당 3.6예였고, 이중 발견 당시 0기 혹은 1기암이 58예로 전체의 90.6%였다. 재검율은 10.8%였고, 계산 가능한 민감도는 79.0%로 낮았다. 약 10여년전의 보고들과 비교하여 지방/치밀유방의 역전이 약 10세 늦추어졌음을 알 수 있으나 유방암의 호발연령의 변화는 없었다. 향후 선별 유방촬영술에 대한 적극적인 의학적 감사를 지속적으로 시행하여 성적(performance)을 향상시키려는 노력이 꾸준히 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Sickles EA. Quality assurance. How to audit your own mammography practice. Radiologic Clinics of North America 1992;30:265-275
2. 최효경, 박정미, 이준형, 손병호, 안세현. 선별유방촬영술: 4년간의 성적보고. 대한방사선의학회지 2000;42:1003-1008
3. 김지영, 한부경, 최연현, 김재형. 검진센터에서 선별 유방촬영술: 6년간의 이학적 감사. 대한방사선의학회지 2003;49:137-142
4. 김미혜, 이미자, 오기근, 이경식. 건강 진단 센터에서의 5년간 스크리닝 유방촬영술: 의학적 감사 결과. 대한방사선의학회지 2000;42:859-864
5. 이재희, 임현우, 김미란, 박창숙, 이아원, 최병길 등. 1년간 산부인과 내원환자에서 시행된 선별유방촬영술의 의학적 감사. 대한유방검진학회지 2006;3:101-110
6. 정보영, 박영진, 윤정현, 문희정, 김민정, 김은경. 대학병원에서 시행한 직원검진 선별 유방 촬영술: 의학적 감사 결과. 대한유방검진학회지 2017;14:1-6
7. 최나미, 이아름, 이해경, 이범하, 차장규. 2차 의료기관에서 국가암검진사업으로 시행된 선별유방촬영술: 1년간의 성적보고. 대한영상의학학회지 2009;60:51-55
8. Lee EH, Kim KW, Kim YJ, Shin DR, Park YM, Lim HS, et al. Performance of screening mammography: a report of the alliance for breast cancer screening

- in Korea. Korean J Radiol 2016;17:489-496
9. Kim YJ, Lee EH, Jun JK, Shin DR, Park YM, Kim HW, et al. Analysis of participant factors that affect the diagnostic performance of screening mammography: A report of the alliance for breast cancer screening in korea. Korean J Radiol 2017;18:624-631
10. 이은혜, 박보경, 김남순, 서현주, 고경란, 민준원 등. 유방암 검진 권고안 개정안. 대한의사협회지 2015;58: 408-419
11. 중앙암등록본부. 국가암등록사업연례보고서 (2014년 암등록통계). 2016;12:48-49
12. Bird RE, Wallace TW, Yankaskas BC. Analysis of cancers missed at screening mammography. Radiology 1992;184:613-617
13. 김승형, 김미혜, 오기근. 유방촬영술상 연령에 따른 한국 여성의 유방밀도 분석과 서양여성과의 비교. 대한방사선의학회지 2000;42:1009-1014
14. Suzuki A, Kuriyama S, Kawai M, Amari M, Takeda M, Ishida T, et al. Age-specific interval breast cancers in japan: Estimation of the proper sensitivity of screening using a population-based cancer registry. Cancer science 2008;99:2264-2267
15. 조나리야. 의학적 감사. 대한유방검진의학회지 2005;2: 221-224

Medical Audit of Screening Mammogram Obtained in National Cancer Center during 4-Years

Kyounglan Ko, MD¹, Chan Wha Lee, MD¹, Eun Wan Choi, MD¹, Chang Yun Lee, MD¹,
Hee Jung Seo, MD², Hye Ryun Lee, MD¹, Yun Ju Kim, MD¹, In Hye Chae, MD¹

¹Department of Radiology, National Cancer Center, Goyang, Korea

²Department of Radiology, Severance Hospital Checkup, Seoul, Korea

Purpose: To obtain performance indicators of screening mammography in National Cancer Center during 4-year period and compare with the goals of ACR recommendation and the results of other institutes of Korea.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed mammographic reports of 22,777 screening mammography from 17,772 patients from Jan. 2011 to Dec. 2014. We gathered data from mammographic reports of breast composition and final category according to the follow-up and outcome monitoring of American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System (ACR BI-RADS[®]). We also reviewed all the results of ACR BI-RADS[®] category 0, 3, 4, and 5 including additional images, pathologic results, and follow-up breast images till Dec. 2016 based on our institution's medical records. We also analyzed breast compositions and the false negatives.

Results: The mean age of our study was 54.8 years old. Breast composition was denser in younger women and fattier in older women and transition of breast composition happened in their 50' and 60'. Dense breast composition was correlated with high recall rate but it was not correlated with cancer detection. The recall rate was 10.8% (2,458 abnormal findings in 22,777 cases). The positive predictive value 1 (PPV1: cancers detected on abnormal mammographic findings) was 2.6%, PPV2 (cancers detected on biopsy recommended) was 32.8%. Sixty-four cancers were detected on screening mammogram. Of them, number of stage 0 or stage 1 cancer was 58 (90.6%). The calculated sensitivity and specificity was 79.0% and 89.5% respectively. We had 17 cases of false negatives. Of them we could find abnormal mammographic findings in 12 cases through retrospective review.

Conclusion: Our result shows lower sensitivity and higher recall rate. Since medical audit of mammography is essential way to improve performance indices, more attention should be paid to improve the results of medical audit through continuous and active efforts.

Index words: Mammography; Screening; Breast neoplasm

Corresponding author: Kyounglan Ko, M.D.