유방암 환자의 Digital Mammography에 관한 연구

임청환*, 이상호**, 정홍량*, 모은희***,****

한서대학교 방사선학과*, 서남대학교 방사선학과**, 원광대학병원 영상의학과***, 전북대학교 방사선과학기술학과****

A Study on the Digital Mammography for Breast Cancer Patients

Cheonghwan Lim*, Sangho Lee**, Hongryang Jung*, Eunhui Mo***,****

*Dept. of Radiological Science, Hanseo University**, *Dept. of Radiological Science, Seonam University***,

*Dept. of Radiology, Wonkwang University hospital****,

*Department of Radiation Science & Technology, Chonbuk University*****

<요약>

본 연구는 유방영상검사의 최고의 관심영역인 DR 방식의 유방영상에서 유방암 진단의 정확도를 평가하고, 유방암 환자들의 특성을 알아보고자 DR 방식으로 유방영상검사를 실시한 유방암 환자 57명을 대상으로 2010년 5월부터 2011년 6월까지 조사되었다.

유방암 환자들의 평균 나이는 50.8세이었고, 유방암의 발생 부위는 상외측(UOQ)이 전체의 33.3%로 가장 많은 것으로 조사되었다. 연령에 따른 유방암 발생은 40-49세에서 42.1%로 모든 연령대에서 가장 높게 나타났다. 유방암 환자들의 유방조직 밀도는 지방형 유방이 31.6%(18/57), 치밀유방이 68.4%(39/57)로 나타나, 70%에 가까운 유방암 환자들 치밀유방의 형태를 띠고 있었다. 유방영상에서 방사선학적 병변 중 종괴와 미세석회화가 함께 동반된 경우 (45.3%)가 유방암 발견율이 가장 높은 것으로 조사되었고, 치밀유방에서 미세석회화를 동반하지 않는 종괴의 경우 지방형 유방에서보다 유방암의 발견율이 더 낮은 것으로 조사되었으며, 이러한 종괴는 치밀유방에서 위음성율을 높이는 원인이 되고 있다. Digital mammography의 위음성률은 7.0%이었고, 민감도는 93.0%인 것으로 조사되었다. 치밀유방의 위음성율은 12.8%, 민감도는 87.2%로 조사되었는데 이는 이전에 보고된 screen film mammography의 치밀유방에서 보다 유방암에 대한 민감도가 더 높은 것으로 조사되었다.

중심단어 : 유방암, 디지털유방영상검사, 위음성률, 민감도

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the accuracy of breast cancer diagnosis of digital mammography which is in the highest interest of breast imaging test, and to investigate the characteristics of breast cancer patients. For this purpose, 57 breast cancer patients who underwent breast imaging test were examined between May 2010 and June 2011.

The average age of the breast cancer patients was 50.8 years old, and the most frequently occurring location was the upper outer quadrant (UOQ), accounting for 33.3%. By age, the highest occurrence rate of breast cancer was the age group of 40~49, accounting for 42.1%. As for the breast composition of the breast

cancer patients, fatty breast accounted for 31.6% (18/57) and dense breast for 68.4% (39/57), indicating that nearly 70% of the breast cancer patients have dense breast. It was found that the detection rate of breast cancer was the highest (45.3%) when both microcalcification and mass are simultaneously present in the radiographic lesion of the breast imaging. In dense breast, the mass without microcalcification was lower in detection rate than fatty breast. Accordingly, the mass is the cause of raising the false negative rate in dense breast. The findings show that the false negative rate of digital mammography was 7.0% and the sensitivity 93.0%. Also, the false negative rate of dense breast was 12.8%, and the sensitivity 87.2%, indicating that the sensitivity to breast cancer in this study was higher than the dense breast of previously reported screen film mammography.

Key words: Breast cancer, digital mammography, false negative rate, sensitivity

I. 서 론

유방암은 일생동안 8명의 여성 중 1명에게서 발생되어질 수 있을 정도로 흔한 암이다. 또 서양 여성뿐만 아니라 우리나라 여성에게서도 그 증가 속도가 빠르게 변화하고 있는데, 한국유방암학회가 발표한 최근 유방암 현황 분석 자료에 따르면, 지난 1996년부터 2008년까지 우리나라 여성의 유방암 발생률이 3.5배 이상 증가하였고, 해마다 평균 7% 이상 상승하고 있는 것으로 조사됐다. 지난 2006년에 연간 유방암 환자 수가 1만 명(11,275명)을 돌파한 이후, 2008년에는 13,859명이 발생해 최근 2년 사이에만 23%이상이 급증했다^[1]. 그러나 불행하게도 이러한 유방암의 발병 원인은 아직 알려지지 않았고 유방암으로 인한 사망률을 낮추기 위해서는 암을 조기에 발견하는 것이 최선의 방법일 것이다^[2]. 유방영상검사는 유방암에 의한 사망률을 감소시킬 수 있고, 만져지지 않는 유방암을 조기 발견할 수 있는 방법으로 널리 알려져 있다^{[3],[4]}.

지난 20-30년 동안 유방영상검사 중 Screen-Film 방식은 유방암을 조기 발견하고 진단하기 위한 방법으로 널리 이용되었다. 그러나 필름의 잡음으로 인하여 미세석회화의 발견과 종괴의 변연(margin)을 선명하게 보는 것이 어려웠고, 낮은 관용도, 저대조도 분해능, 필름처리 과정중의 인공물(artifact)에 의한 한계점 때문에 10-30% 정도의 위음성율을 보이는 것으로 보고되어지고 있다^{[5],[6],[7],[8]}. 특히 치밀 유방을 지닌 여성에서는 병변과 주변 섬유유선조직이 겹쳐있을 경우 유방암 발견의 민감도가 낮아져 종양의 발견이 더 어려웠다^[9].

최근 보급과 사용이 증가하고 있는 Digital mammography는 관용도가 넓고 노이즈가 적으며 신호 대 잡음비(signal to noise ratio, SNR)가 높다는 장점을 가지고 있고, 대조도 조절과 후 영상처리기법(post-processing)을 이용할 수 있어 치밀유방의 평가와 미세 석회화의 발견 및 감별이 우수한 것으로 알려져 있다^[10]. 또한, digital mammography는 Screen-Film 방식의 mammography와 비교하여 해상력은 떨어지지만 화질이나 팬텀 영상평가 점수가 우수하다. 이는 해상력 이외에도 대조도, 잡음, 산란, 인공물의 요인 등이 종합적으로 작용하여 전체적 화질이 결정되었기 때문이다^{[11],[12]}. 이러한 이유들로 digital mammography는 최근 유방암의 진단율을 높일 수 있는 가장 중요한 수단으로 전망되어 지고 있다.

이에 본 연구에서는 최근 유방영상검사의 최고관심 영역이 되고 있는 digital mammography를 시행한 유방암 환자들의 유방영상을 검토하여 유방암 환자들의 특징을 알아보고 유방암 진단의 정확도를 평가해 보고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

본 연구는 digital mammography를 실시한 환자 중 조직병리학적으로 유방암을 진단받은 환자 57명을 대상으로 2010년 5월부터 2011년 6월까지 조사되었다.

연구 대상자인 57명의 유방영상은 LORAD Selenia (Hologic, U.S.A)라는 digital 유방촬영장치를 이용하여 양측 유방의 상하방향(craniocaudal view)과 내외사방향영상(mediolateral oblique view)을 얻었고, 필요 시 추가 검사로 확대 촬영(magnification)을 시행하였다.

유방영상의 판독은 ACR의 유방영상보고시스템(American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System, ACR BI-RADS) 체계를 이용하여 영상 의학과 전문의에 의해 시행되었다^[13].

유방영상 판독 결과지를 이용하여 암이 발생한 유방위치(side), 유방에서 병소의 위치(location), 유방영상에서 발견된 방사선학적 소견들을 조사하였고, 연령에 따른 유방암의 분포를 조사하였다. 유방조직밀도를 지방형 유방과 치밀유방으로 이분하여 유방암 환자의 빈도와 연령을 조사하였고, 유방영상의 최종판독 결과에서 category 1, 2, 3을 negative 소견으로, category 0, 4, 5를 positive 소견으로 분류하였다. 유방암 진단에 대한 정확도를 분석하기 위해 digital mammography의 위음성률과 민감도를 조사하였는데, 위음성률은 $(\text{Negative} / \text{Positive} + \text{Negative}) \times 100$ 으로, 민감도는 $(\text{Positive} / \text{Positive} + \text{Negative}) \times 100$ 으로 산출되었다.

해부병리학과의 결과지를 이용하여 연구 대상자들의 유방암 종류와 조직학적 크기를 조사하였고, 유방영상에서 negative소견을 보인 환자와 positive 소견을 보인 환자들의 조직학적 크기를 비교하였다. 유방영상에서 측정된 유방암 크기와 조직학적 유방암의 크기를 비교하여 digital mammography의 정확도를 평가하였다.

이 모든 평가 분석은 통계 프로그램 SPSS for windows(version 12.0)의 빈도분석과 t-test를 이용하였고, 유의 수준 $P=0.05$ 이하인 경우를 통계적으로 유의하다고 하였다.

III. 결 과

전체 연구 대상자 57명의 평균 나이는 50.8세(범위 24-82)로 이들 중 오른쪽에서 유방암이 발생한 환자가 33.3%, 왼쪽에서 발생한 환자가 64.9%, 양쪽 모두 발생한 환자가 1.8%로 왼쪽에서 유방암 발생이 더 많은 것으로 조사되었다. 또한 유방암의 발생 위치는 상외측(UOQ)이 전체의 33.3%(19/57)로 가장 많이 발생하는 것으로 조사되었다(표 1).

표 1. 유방암의 위치

(Unit : 명, %)

Location	n	%
UOQ	19	33.3
UIQ	6	10.5
LOQ	5	8.8
LIQ	4	7.0
Mid Upper	10	17.5
Mid Lower	1	1.8
Mid Outer	5	8.8
Mid Inner	4	7.0
Subareola	2	3.5
Multiple	1	1.8
Total	57	100

연구 대상자들의 연령을 20대, 30-39세, 40-49세, 50-59세, 60-69세, 70세 이후의 그룹으로 나누어 유방암 환자들의 분포를 조사한 결과에서는 전체 연령대 중 40-49세가 42.1%로 유방암 발생률이 가장 높은 연령대 이었고, 다음은 50-59세가 26.3%이었다. 30-39세와 60-69세는 10.5%로 같은 빈도의 유방암 발생률을 보였고 70세 이후가 8.8%로 가장 낮게 나타났다(표 2).

표 2. 연령대별 유방암 분포

(Unit : 명, %)

AGE	n	%
~29	1	1.8
30-39	6	10.5
40-49	24	42.1
50-59	15	26.3
60-69	6	10.5
70~	5	8.8
Total	57	100

유방암 환자들의 유방조직밀도 중 1형과 2형은 지방형 유방(fatty breast)로, 3형과 4형은 치밀유방(dense breast)로 분류하여 유방암 환자들의 유방조직 밀도의 분포를 조사한 결과에서는 유방암 환자 중 지방형 유방을 가진 환자가 전체 57명 중 18명으로 31.6%이었고, 치밀유방을 가진 환자는 39명으로 68.4%이었다. 또한,

지방형 유방을 가진 유방암 환자 18명의 평균 나이는 60.8세이고 치밀유방을 가진 39명의 평균 나이는 46.3세로 두 그룹의 유방조직 밀도에서 유방암 환자들의 평균 나이는 유의한 차이를 보이고 있다($P<0.05$), (표 3).

표 3. 유방암 환자의 유방조직밀도와 평균연령
(Unit : 명, %, 세)

Breast composition	n	%	AGE	p
Fatty breast	18	31.6	60.8	0.000
Dense breast	39	68.4	46.3	
Total	57	100		

Digital mammography에서 발견할 수 있었던 유방암 환자들의 방사선학적 병변은 negative 소견을 보인 4명을 제외한 나머지 53명에서 종괴와 미세석회화가 함께 보인 경우가 45.3%로 가장 많았고, 종괴만 보인 경우가 28.3%, 미세석회화만 보인 경우는 15.0%, asymmetry로 보인 경우가 7.6%, asymmetry와 미세석회화가 함께 보인 경우가 1.9%, skin thickening인 경우가 1.9%로 나타났다(표 4).

표 4. 방사선학적 병변
(Unit : 명, %)

Lesion	n	%
Mass	15	28.3
Calcification	8	15.0
Mass +Calcification	24	45.3
Asymmetry	4	7.6
Asymmetry+Calcification	1	1.9
Skin thickening	1	1.9
Total	53	100

유방암 환자들의 조직병리학적 결과에서는 invasive ductal carcinoma(IDC)가 82.4%(47/57)을 차지해 가장 많았고, ductal carcinoma in situ(DCIS)인 경우가 10.5%, mucinous carcinoma인 경우가 3.5%, invasive lobular

carcinoma가 1.8%, intraductal apocrine carcinoma가 1.8%였다. 또한, 조직병리학적 결과 중 가장 높은 빈도를 보이고 있는 invasive ductal carcinoma는 digital mammography에서 93.6%의 민감도를 보였고, ductal carcinoma in situ는 83.3%로 나타났으며, 나머지 mucinous carcinoma, invasive lobular carcinoma, intraductal apocrine carcinoma는 100%의 민감도를 보였다(표 5).

표 5. Digital mammography에서 조직병리학적 유방암의 민감도
(Unit : 명, %)

Pathology	n	%	cancer detection	sensitivity (%)
invasive ductal carcinoma	47	82.4	44	93.6
DCIS	6	10.5	5	83.3
invasive lobular carcinoma	1	1.8	1	100
mucinous carcinoma	2	3.5	2	100
intraductal apocrine carcinoma	1	1.8	1	100
Total	57	100	53	93.0

조직병리학적으로 가장 높은 빈도를 보이면서 digital mammography에서 높은 민감도를 보이고 있는 invasive ductal carcinoma의 경우 77.3%가 종괴나 종괴와 미세석회화가 혼합된 소견으로 발견되었고, DCIS의 경우는 40%가 종괴로, 60%가 미세석회화로 발견되었다(표 6).

유방영상의 민감도가 낮은 치밀유방에서 종괴만으로 발견된 유방암은 22.9%로 종괴와 미세석회화가 동반되어 발견된 37.1%보다 유방암 발견율이 낮은 것으로 조사되었고, 지방형 유방 경우도 종괴로 발견된 유방암이 38.9%로 종괴와 미세석회화가 함께 보인 61.1%보다 유방암 발견율이 더 낮아 종괴 소견만을 보인 유방암보다 미세석회화를 동반하는 경우의 유방암 발견율이 더 높은 것으로 조사되었다.

Mammography에서 종괴로만 발견되는 유방암은 지방형 유방(38.9%)보다 치밀유방(22.9%)에서 발견율이

더 낮은 것으로 조사되었다(표 7).

표 6. 조직병리학적 유방암에 따른 방사선학적 병변의 분포

Pathology	Mass	Micro-calcification	Mass + Micro-calcification	Asymmetry	Asymmetry + Micro-calcification	Skin thickening	Total
invasive ductal carcinoma	11(25%)	5(11.3%)	23(52.3%)	4(9.1%)	1(2.3%)		44
DCIS	2(40%)	3(60%)					5
invasive lobular carcinoma	1(100%)						1
mucinous carcinoma			1(50%)			1(50%)	2
intraductal apocrine carcinoma	1(100%)						1
Total	15	8	24	4	1	1	53

표 7. 유방조직밀도에 따른 종괴의 민감도

Breast composition	Mass	Mass + Microcalcification	others ¹⁾	Total
Fatty breast	7(38.9%)	11(61.1%)	0	18(100%)
Dense breast	8(22.9%)	13(37.1%)	14(40%)	35(100%)
Total	15	24		1

1) Microcalcification, Asymmetry, Asymmetry+Microcalcification, skin thickening 을 합한 수치

Digital mammography에서 위음성을 보인 유방암 환자들은 전체 57명 중 4명이었고, 이들의 조직병리학적 유방암의 크기는 평균 0.95cm(범위 0.6-1.5cm)로 positive로 판독된 43명의 유방암 크기 2.73cm보다 작아 유방영상을 통해 볼 수 있었던 유방암의 크기와 유방영상에서 발견하지 못한 유방암의 크기 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$)(표 8).

표 8. 유방영상의 Negative 와 Positive 소견의 조직학적 유방암의 크기 차이 (Unit : n-명, size-cm)

Finding	n	Pathology size	P
Negative	4	0.95	0.029
Positive	43	2.73	

다음은 유방암의 크기 차이를 통해 digital mammography의 정확도를 분석하였다. 유방영상에서 유방암의 크기를 측정하고 조직병리학적으로도 유방

암의 크기가 조사된 환자 22명을 대상으로 유방암의 크기를 조사한 결과, 평균 0.43cm의 크기 차이가 있는 것으로 조사되었다(표 9). 이는 최광호 외^[14]가 여러 가지 방법을 이용하여 유방암 크기 측정의 정확도를 분석한 연구에서 screen film mammography를 이용한 유방암의 크기와 조직학적 유방암의 크기 비교로 조사된 0.56cm보다 더 작은 차이를 보여주고 있으며, 이는 DR mammography에서의 유방암 크기가 더 정확하게 측정되고 있음을 보여주고 있다.

표 9. 유방영상의 유방암 크기와 조직병리학적 유방암 크기의 차이. (Unit : cm)

Radiological average size	Pathological average size	difference
2.93	2.5	0.43

Digital mammography의 유방암 진단의 정확도를 알

아보기 위해 위음성률과 민감도를 조사하였다. 전체 유방암 환자 57명의 유방영상에서 negative 소견을 보인 경우가 4명으로 조사되어 digital mammography의 위음성률은 7.0%(4/57)이었다. 또 positive 소견을 보인 경우는 53명으로 민감도는 93.0%(53/57)인 것으로 조사되었다.

본 연구에서 유방암으로 확진된 연구 대상자들의 약 70% 정도가 치밀유방 환자들이었고, 위음성 판독 소견을 보인 4명 모두 치밀유방을 가진 환자들이었다.

이처럼 유방암 환자의 대부분을 차지하고 mammo-graphy에서 위음성의 원인이 되고 있는 치밀유방 환자들을 대상으로 digital mammography의 위음성률과 민감도를 분석하여 유방암 진단의 정확도를 평가하였다. 연구 대상자 중 치밀유방을 보인 경우는 39명이고 이들 중 판독 소견이 negative 경우가 4명으로 치밀유방 환자들의 digital mammography 위음성률은 10.3%인 것으로 조사되었고, 35명의 positive 소견을 보인 치밀유방 환자들에 있어 digital mammography의 민감도는 89.7%인 것으로 조사되었다(표 10).

표 10. 유방영상의 민감도와 위음성률

	n	sensitivity	false negative rate
All patients	57	93%(53/57)	7.0%(4/57)
Fatty breast	18	100(18/18)	0
Dense breast	39	89.7%(35/39)	10.3%(4/39)

IV. 고 찰

우리나라에서 유방암은 생활양식의 서구화로 계속 증가 추세를 보이고 있다. 또한 우리나라 여성은 미국이나 서구의 여성에 비해 유방이 작고 치밀한 유방을 가지고 있으며, 유방암 발생에 있어서는 40대에서 가장 많이 나타나는 특징을 가지고 있다^{[15],[16]}.

정기적으로 시행하는 mammography는 유방암으로 인한 사망률을 줄이고 동시에 유방보존치료의 기회를 줄 수 있는 유일한 방법임이 여러 문헌을 통해 보고되어 지고 있다^{[17]-[20]}. 이러한 유방영상이 종전의

screen-film mammography에서 최근에는 CR(computed radiography)방식을 거쳐 DR(digital radiography)방식을 사용함으로써 screen-film 시스템이 가지고 있는 물리적 한계를 극복하고 영상의 질을 향상시켜 유방암 진단의 정확도를 높이고자 하는 노력이 계속되고 있다^[21].

이에 본 연구에서는 유방암 진단율을 높일 수 있는 중요한 수단으로 전망되고 있는 digital mammography를^[22] 실시한 유방암 환자들을 대상으로 유방암 환자들의 특징을 알아보고, 이들의 유방영상을 검토하여 digital mammography의 유방암 진단의 정확도를 알아보고자 하였다.

본 연구에서 digital mammography를 실시하고 유방암을 진단 받은 57명의 평균 나이는 50.8세이었다. 이들에게서 유방암의 발생빈도는 왼쪽유방에서 더 많은 것으로 조사되었고 이러한 유방암 발생빈도는 여러 연구에서 모두 상의한 결과를 보이는데, 우삼육 외의 보고에서는 오른쪽 유방에서 유방암 발생이 더 많았고, 이인자 외는 오른쪽과 왼쪽이 큰 차이가 없는 것으로 보고하였으며, 한국유방암연구회의 자료에서는 왼쪽(53.1%)이 오른쪽(46.1%)보다 유방암 발생이 더 많다고 보고하고 있다^{[16],[23],[24]}. 또한 유방암의 발생 위치는 유방의 상외측(UOQ)에서 전체의 33.3%로 가장 많이 발생하는 것으로 조사되었으며 이는 한국유방암연구회의 발표 자료와 우삼육 외의 연구에서 상외측(UOQ)이 유방암 발생이 가장 많은 위치라고 보고 한 것과 같은 결과를 보이고 있다^{[16],[23]}.

연령에 따른 유방암의 분포는 40-49세에서 42.1%로 전체 연령대 중 유방암의 발생빈도가 가장 높은 것으로 조사되었는데, 이는 오기근 외에서 한국여성 40-49세가 전체 유방암의 42%로 유방암 발생이 가장 높은 연령대라고 보고 한 것과 같은 결과를 보이고 있고^[25], 연령이 증가함에 따라 유방암 발생률이 계속 증가하는 서구와는 다른 양상을 보이고 있다^[26].

유방조직 밀도에 따른 유방암 환자들의 빈도를 보면 지방형 유방을 가진 유방암 환자는 31.6%이었고 치밀유방을 가진 환자는 68.4%로 유방암 환자들 중 치밀유방을 가진 환자가 월등히 많은 것으로 조사되었다. 이는 오기근 외가 발표한 유방암 환자들 중 42%가 치

밀유방을 가진 환자라는 보고에서 보다 치밀유방의 빈도가 더 높았고, 이은혜 외에서 유방암 환자의 66.7%가 치밀유방이라는 것과 비슷한 결과를 보이고 있다^{[25],[27]}. 또한 지방형 유방을 가진 유방암 환자들의 평균 나이는 60.8세이고 치밀유방을 가진 유방암 환자들의 평균 나이는 46.3세로 치밀유방을 가진 유방암 환자들의 연령이 유의하게 낮은 것으로 조사되었다 ($P=0.000$).

조직병리학적인 유방암의 발생빈도는 invasive ductal carcinoma(IDC)가 82.4%(47/57)로 가장 높은 것으로 조사되었고, ductal carcinoma in situ(DCIS)가 10.5%이었다. 이는 우리나라 유방암의 조직병리학적인 분류를 조사한 민병삼 외에서 invasive ductal carcinoma(IDC)가 77.8-87.9%라는 자료와 비슷한 결과를 보이고 있다^[28]. 또 조직병리학적 결과 중 발생 빈도가 가장 높은 invasive ductal carcinoma는 77.3%가 종괴나 종괴와 미세석회화가 혼합된 소견으로 발견되어지고 있는데, 이는 mammography에서 유방암의 주된 소견이 종괴와 미세석회화임을 보여주고 있다. 유방영상에서 발견된 방사선학적 병변 중 종괴와 미세석회화가 함께 보이는 경우는 45.3%로, 종괴만 보이는 28.3%보다 많은 것으로 조사되었고 미세석회화만 보인 경우는 15%이었다.

치밀유방에서 종괴는 미세석회화를 동반하지 않을 경우 정상 유방 조직 밀도에 가려 위음성으로 진단되어 질 수 있고, 이러한 위음성이 진단과 치료시기를 늦춰 유방암으로 인한 사망률을 높일 수 있다는 것이 여러 문헌을 통해 보고되어지고 있는데^{[15],[29]} 본 연구에서는 치밀유방에서 뿐만 아니라 지방형 유방에서도 종괴 소견만을 보인 유방암보다 종괴와 미세석회화가 혼합되어 발견되는 유방암의 발견율이 더 높은 것으로 조사되었다. 또한, mammography에서 종괴 소견만으로 발견되는 유방암은 지방형 유방(38.9%)에서 보다 치밀유방(22.9%)에서 발견율이 더 낮은 것으로 조사되어 치밀유방에서의 위음성율을 높이는 원인이 되고 있다.

조직병리학적 유방암의 크기는 negative 소견인 유방암 환자들의 경우 0.95cm이었고, positive 소견인 환자들의 경우 2.73cm로 나타나 유방영상에서 볼 수 있었던 유방암과 유방영상에서 발견하지 못한 유방암의 크기 사이에는 유의한 차이가 있었다($P=0.029$).

연구 대상자들 중 유방영상에서 측정된 유방암과 조직학적으로 확인된 유방암이 평균 0.43cm의 크기 차이가 나는 것으로 조사되었는데 이는 이전의 최광호 외^[14]가 여러 가지 방법을 이용하여 유방암 크기 측정의 정확도를 분석한 연구에서 screen film mammography를 이용할 경우 유방영상에서의 유방암의 크기와 조직학적 유방암의 크기차가 평균 0.56cm라고 보고한 것보다 더 작은 차이를 보여주고 있어 DR mammography에서 유방암 크기가 더 정확하게 측정되고 있음을 보여주고 있다.

Mammography의 위음성률은 유방암 진단의 정확도를 파악할 수 있는 척도가 된다. 이전의 많은 연구들에서 mammography의 위음성률은 10-30% 정도로 다양하게 보고되어지고 있는데^{[7],[8]}, 본 연구에서 digital mammography의 위음성률은 7.0%로, 이전에 보고된 screen-film mammography의 위음성률보다 낮은 것으로 조사되었다. 또한 digital mammography의 유방암에 대한 민감도는 93.0%로, 이전에 보고된 screen-film mammography의 민감도가 71.8% 또는 77.6%라는 연구들보다 높은 민감도를 보이는 것으로 조사되었다^{[30],[31]}.

치밀유방은 유방영상의 민감도를 감소시키는 가장 중요한 요인이다^[32]. 특히 김승형 외의 연구에서 우리나라 여성의 경우 유방암 발생률이 가장 높은 40-49세 연령대에서 치밀 유방의 빈도가 61.1-78.3%로, 서양여성의 44.8-47.2%에 비해 훨씬 높다고 보고하고 있다^[33]. 따라서 우리나라 여성들에 있어 치밀유방 환자들을 대상으로 한 mammography의 위음성률과 민감도 분석은 유방암 진단의 정확도를 평가하는데 중요한 요소가 된다. 본 연구에서 치밀유방 환자들을 대상으로 조사된 digital mammography의 위음성률은 10.3%이었고, 민감도는 89.7%이었는데, 이는 전체 유방암 환자들과 비교했을 때 위음성률은 더 높아졌고, 민감도는 더 낮은 것으로 조사되었지만, BCSC (national cancer institute's Breast Cancer Surveillance Consortium)에서 32만 명 정도의 여성을 대상으로 screen film mammo-graphy를 실시한 치밀유방 환자들의 민감도가 62.9%라고 보고한 것보다 훨씬 높은 민감도를 보이고 있어 digital mammography가 치밀유방을 가진 유방암 환자들에게 screen-film mammography 보다 더 민감하다는 것을 보여주고 있다^[34].

V. 결론

본 연구는 digital mammography를 실시한 유방암 환자들을 대상으로 유방영상을 검토하고 분석한 결과이다.

1. 본 연구의 유방암 환자들의 평균나이는 50.8세이었고, 왼쪽 유방의 상외측(UOQ)에서 유방암이 가장 많이 발생하는 것으로 조사되었으며, 연령에 따른 유방암은 40-49세 연령대의 발생 빈도가 가장 높았다.

2. 유방암 환자 중 68.4%가 치밀유방을 가진 여성이었고, 이 치밀유방 환자들의 평균나이(46.3세)는 지방형 유방 환자들의 평균나이(60.8세)보다 유의하게 낮은 것으로 조사되었다($P=0.000$).

3. 유방영상에서 방사선학적 병변 중 종괴와 미세석회화가 함께 동반될 경우(45.3%) 유방암의 발견율이 가장 높았고, 치밀유방에서 종괴는 미세석회화를 동반하지 않을 경우 지방형 유방에서보다 유방암의 발견율이 더 낮은 것으로 조사되었으며, 이러한 종괴가 치밀유방의 위음성율을 높이는 원인이 되고 있다.

4. Digital mammography에서 negative로 보인 유방암(0.95cm)과 positive로 관찰된 유방암의 크기(2.73cm)는 유의한 차이가 있는 것으로 조사되었고($P<0.05$), digital mammography에서 측정된 유방암과 조직병리학적 유방암의 크기 차이는 0.43cm로 이전의 screen-film mammography에서 크기 차이를 조사하였던 보고 자료에 비해 더 작은 차이를 보여 DR mammography에서 유방암 크기를 더 정확하게 확인할 수 있었다.

5. Digital mammography의 위음성률은 7.0%이었고, 민감도는 93.0%인 것으로 조사되었다. 또한 치밀유방의 위음성율은 12.8%, 민감도 87.2%로 조사되었고, 이는 이전에 보고된 screen film mammography의 치밀유방에서 보다 유방암에 더 민감한 것으로 조사되었다.

감사의글

본 논문은 2011년 한서대학교 교내학술연구비 지원에 의해 연구되었습니다.

참 고 문 헌

[1] 유방암 백서, 한국유방암학회, 2006-2008.

- [2] Stephen J. Glick, Breast CT. Annual Review of Biomedical Engineering, Vol 9, pp.501-526, 2007.
- [3] Tabar L, Yen MF, Vitak B, Chen HH, Smith RA, Duffy SW. Mammography service screening and mortality in breast cancer patients: 20-year followup before and after introduction of screening. Lancet, Vol. 361, pp.1405-1410, 2003.
- [4] Duffy SW, Tabar L, Chen HH, et al. The impact of organized mammography service screening on breast carcinoma mortality in seven Swedish counties. Cancer, Vol. 95, pp.458-469, 2002.
- [5] Baker LH. Breast Cancer Detection Demonstration Project: five-year summary report. CA Cancer J Clin, Vol. 32, pp.194-225, 1982.
- [6] Feig SA, Shaber GS, Patchefsky A, et al. Analysis of clinically occult and mammographically occult breast tumors. AJR Vol. 128, pp.403-408, 1977.
- [7] Harvey JA, Bovbjerg VE, Quantitative assessment of mammographic breast density: relationship with breast cancer risk. Radiology, Vol. 230, pp.25-27, 2004.
- [8] Elmore JG, Wells CK, Lee CH, Howard DH, Feinstein AR, Variability in radiologists interpretations of mammograms. N Engl J Med, Vol. 331, pp.1493-1499, 1994.
- [9] 조나리아, 차주희, 문우경, 디지털 유방촬영술, 대한영상의학회지 Vol. 52, pp.225-231, 2005.
- [10] Moon WK, The Use of computer-aided detection system and digital mammography in Seoul National University Hospital. The second Seoul International Symposium for Computer-Aided Diagnosis Proceeding, pp.24-25, 2004.
- [11] Schulz-Wendtland R, Hermann KP, Lell M, Böhner C, Wenkel E, Imhoff K, et al, Phantom study for the detection of simulated lesions in five different digital and one conventional mammography system. Rofo, Vol. 176, pp.1127-1132, 2004.
- [12] Fischer U, Baum F, Obenaus S, Luftner-Nagel S, von Heyden D, Vosschenrich R, et al, Comparative study in patients with microcalcification: full-field digital mammography vs screen/film mammography. Eur Radiol, Vol. 12, pp.2679-2683, 2002.
- [13] American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS), 4th ed. Reston, VA: American College of Radiology, 2003.
- [14] 최광호, 배정원, 이재복, 구범환, 유방촉진, 유방조영술, 및 유방초음파를 이용한 유방암 크기에 대한 측정치의 비교분석, 대한외과학회지, Vol. 58, No. 3, pp.331-336, 2000.
- [15] 이상민, 최혜영, 백승연, 서정수, 이정식, 문병인, 조기유방암에서 유방촬영술과 유방초음파검사의 진단적

- 가치. 대한방사선의학회지, Vol. 47, pp.321-328, 2002.
- [16] [16] 한국유방암연구회, 1996년 한국인 유방암의 전국적인 조사자료 분석. 대한외과학회지, Vol. 55, pp.621-635, 1998.
- [17] Smith RA, Saslow DB, Sawyer K, Burke W, Costanza ME, Evans WP 3rd, et al, American Cancer Society guidelines for breast cancer screening: update 2003. CA cancer J Clin, Vol. 53, pp.141-169, 2003.
- [18] Fisher B, Anderson S, Redmond CK, Wolmark N, Wickerham DL, Cronin WM, Reanalysis and results after 12 years of follow-up in a randomized clinical trial comparing total mastectomy with lumpectomy with or without irradiation in treatment of breast cancer. N Engl J Med, Vol. 333, pp.1456-1461, 1995.
- [19] Veronesi U, Saccozzi R, Del Vecchio M, Banfi A, Clemente C, De Lena et al, Comparing radical mastectomy with quadrantectomy, axillary dissection, and radiotherapy in patients with small cancers of the breast. N Engl J Med, Vol. 305, pp.6-11, 1981.
- [20] Morrow M, Strom E, Bassett LW, Fowble B, Giuliano A, Harris JR et al, Standards for breast conserving therapy in the management of invasive breast carcinoma. CA Cancer J Clin, Vol. 52, pp.277-300, 2002.
- [21] 신귀순, 김정민, 김유현, 최종학, 김창균, 유방조직등가 팬텀을 이용한 screen-film과 digital mammography에서의 평균 유선 선량. 방사선기술과학, Vol. 30, No. 1, pp.13-23, 2007.
- [22] Shtern F, Digital mammography and related technologies : a perspective from the National Cancer Institute. Radiology, Vol.1 No. 83, pp.629-630, 1992.
- [23] 우삼욱, 김지수, 윤여규, 강한성, 31예의 증상 없는 유방암 환자의 임상적 고찰. 대한외과학회지, Vol. 57, No. 6, pp.814-819, 1999.
- [24] 이인자, 박계연, 유방의 X선 검사와 초음파 검사의 유용성 연구. 방사선기술과학, Vol. 30, No. 4, pp.349-356, 2007.
- [25] 오기근, 이경식, 정우희, 병합방사선진단방법을 이용한 한국인 여성유방암의 연구. 대한방사선의학회지, Vol. 22, pp.743-760, 1986.
- [26] 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.
- [27] 이은혜, 차주희, 한대희, 최영호, 류대식, 황기태, 박진호, 유방암 환자들의 이전 선별검사 분석. 대한영상의학회지, Vol. 56, No. 2, pp.191-202, 2007.
- [28] 민경삼, 위희수, 박찬흔, 배수동, 유방암의 임상분석. 대한외과학회지, Vol. 50, pp.202, 1996.
- [29] Edeiken S, Mammography and palpable cancer of the breast. Cancer, Vol. 61, pp.263-265, 1998.
- [30] Nehmat Houssami, Les Irwig, Judy M. Simpson, Merran McKessar, Steven Blome, and Jennie Noakes. Sydney Breast Imaging Accuracy Study: Comparative Sensitivity and Specificity of Mammography and Sonography in Young Women with Symptoms Am. J. Roentgenol., Vol. 180, pp.935-940. 2003.
- [31] Houssami N, Ciatto S, Irwig L, Simpson JM, Macaskill P, The comparative sensitivity of mammography and ultrasound in women with breast symptoms: an age-specific analysis, the breast Vol. 11. pp.125-130, 2002.
- [32] 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, Vol. 92, pp.1081-1087, 2000.
- [33] 김승형, 김미혜, 오기근. 유방촬영술상 연령에 따른 한국여성의 유방밀도 분석과 서양여성과의 비교. 대한방사선의학회지, Vol. 42, pp.1009-1014, 2000.
- [34] Patricia A. Diana L, Bonnie C. Karla K, Robert R, Carolyn M, Berta M, et al. individual and combined effects of age, breast density, and hormone replacement therapy use on the accuracy of screening mammography. Ann Intern Med. Vol. 138, pp.168-175, 2003.