

[원저]

## 한국여성에서 체질량지수(Body Mass Index)에 따른 유방치밀도의 차이

고유라, 신기원, 서운영, 고정아, 박민선, 조비룡, 배우경

서울대학교 의과대학 가정의학교실

### - 요약 -

<b>연구배경</b>	유방촬영술상 치밀유방은 유방암의 위험요소일 뿐 아니라 검사의 민감도를 감소시켜 위음성의 중요한 요소가 된다. 한국여성에서 비만도와 유방치밀도와의 관계는 알려진 바가 적다. 본 연구에서는 한국여성에서 체질량지수와 치밀유방과의 연관성을 파악하고 이를 바탕으로 적절한 유방암검진방법을 모색해보고자 하였다.
<b>방 법</b>	2000년 2월부터 2006년 3월까지 건강검진센터에서 유방촬영술을 시행한 무증상의 여성 16482명을 대상으로 연령과 체질량지수에 따른 유방실질의 밀도분포를 분석하였으며 추가적인 유방초음파 촬영을 권유 받은 경우를 분석하였다. 유방촬영술상 유방실질의 밀도는 ACR BI-RADS의 유방실질분류를 따랐다.
<b>결 과</b>	치밀유방의 빈도는 4275명으로 25.9%였으며 연령과 체질량지수가 증가할수록 각각 감소하는 경향을 보였다. 연령으로 보정한 후의 치밀유방의 위험도는 정상체중에 비하여 저체중의 경우 1.381배 높았고 과체중의 경우 0.792배, 비만의 경우 0.540배, 고도비만의 경우 0.298배로 감소하는 경향을 보였다.
<b>결 론</b>	한국여성에서 체질량지수는 연령으로 보정한 후에도 치밀유방과 음의 상관관계를 갖는다. (대한임상건강증진학회지 2008;8(4):281-286)
<b>중심단어</b>	유방촬영술, 치밀유방, 체질량지수, 유방암검진

### 서 론

우리나라에서 유방암은 위암에 이어 두 번째로 흔한 암이며 1999년에 10만 명당 16.7명이던 것이 2000년도에는 10만 명당 27.8명으로 집계되었다.<sup>1)</sup> 서양의 유방암 연령곡선은 40대 이후부터 연령 증가에 따라 지속적인 상승곡선을 나타내나 한국인의 유방암 연령곡선은 2002년 자료에 의하면 서구와는 달리 20대 이전의 경우 2.4%, 30대의 경우 18.3%, 40대의 경우 급격히 증가하여 38.9%, 50대는 23.6%, 60대 이후에는 16.9%로 서구인에 비해 3~40대가 차지하는 분율이 상대적으로 높은 것이 특징이다.<sup>1)</sup> 또한 이 연령대의 암은 보다 높은 연령대의 암에 비해 치명률과 사망률이 높아 상대적으로

서구에 비해 우리나라의 경우 40대 이전 여성에 대한 검진의 중요성이 부각된다.<sup>2,3)</sup>

유방암 선별검사에 대한 가이드라인은 여러 가지로 제시되고 있으나 일반적으로 50대 이후 매년 선별 유방촬영술(screening mammography)이 권장되고 있으며 연구에 따라 차이가 있으나 40대에서도 사망률의 감소를 가져올 수 있다는 연구결과에 따라 40대 이상에서 유방촬영술이 권장되고 있다.<sup>3,4)</sup>

이러한 유방촬영술의 민감도에 영향을 끼치는 중요한 인자 중 하나로 유방의 치밀도(breast density)가 있다. 일반적으로 유방의 치밀도가 높을수록 유방암의 발생 위험도가 높을 것으로 알려져 있을 뿐 아니라 유방촬영술에서 검사의 민감도(sensitivity)를 낮추어 위음성결과의 원인이 되며 재검사율(re-examination)을 높이는 요소로 작용하게 된다.<sup>5,6)</sup>

이러한 유방의 치밀도에 영향을 주는 요소로는 인종, 연령, 비만도, 여성호르몬 수준 등이 관련된 것으로 알려져 있으며<sup>9)</sup> 이 중 비만도는 유방의 치밀도와 음의 상관관계를 가질 뿐 아니라 유방촬영술의 민감도를 떨어뜨리는 요소로 작용하는

• 교신저자 : 배우경 서울대학교 의과대학 가정의학교실  
• 주 소 : 서울시 종로구 연건동 28번지 서울대학교병원 가정의학교실  
• 전 화 : 02-2072-3303  
• E-mail : naslig@hanmail.net  
• 접수일 : 2008년 11월 29일 • 채택일 : 2008년 12월 20일

것이 알려져 있다.<sup>10,11)</sup> 따라서, 결과적으로 마른 여성에서는 낮은 체질량지수(Body Mass Index, BMI)에 의해 유방촬영술의 민감도가 낮아지고 치밀유방으로 인해 유방촬영술의 민감도가 낮아지게 된다.

또한 유방의 치밀도는 인종간 차이가 있어 아프리카 미국인에서 가장 밀도가 낮으며 아시아인에서 밀도가 높은 것으로 조사되며 같은 아시아인 중에서도 일본인과 중국인에 따라 밀도 차이가 있는 것으로 나타나<sup>12)</sup> 한국인에서의 유방의 치밀도 또한 다른 분포를 보일 것으로 예상된다.

이에 대한 국내 연구로는 김 승형 등(2000)이 한국여성의 연령에 따른 유방밀도의 분포를 서양여성과의 비교한 바가 있으며 조정진(2006) 등이 유방밀도에 영향을 미치는 유방암 위험 요인에 대한 연구가 있었으나 체질량지수에 따른 유방밀도에 관해서는 한국인을 대상으로 이루어진 바가 없었다.<sup>13,14)</sup>

이에 본 연구에서는 무증상의 한국여성에서 연령 및 체질량지수에 따른 유방밀도의 분포양상을 분석하고 연령으로 보정한 체질량지수와 치밀유방과의 연관성을 파악하고자 하였다.

## 연구 방법

### 1. 연구 대상

2000년 2월부터 2006년 3월까지 건강검진센터에서 유방촬영술을 시행한 무증상의 여성 16495명을 대상으로 하였고 설문지를 통한 조사에서 유방암의 과거력이 있거나 수술을 받은 여성은 제외하였다. 결측값을 제외하고 16482명의 자료를 분석하였다.

### 2. 연구 방법

연령은 40세 미만, 70세 이상, 40세에서 70세까지는 5년 단위로 나누어 8개의 그룹으로 나누었다. 체질량지수는 아시아인에서의 분류 기준에 따라 저체중(18.5미만) 정상체중(18.5이상 23미만), 과체중(23이상 25미만), 비만(25이상 30미만), 고도비만(30이상)으로 나누어 분석하였다.

유방촬영술은 senographe 600T (GE Healthcare, U.S.A.)을 이용하여 내사위촬영과 상하촬영을 시행하였고 숙련된 방사선과 전문의 일 인에 의해 판독되었다. 유방촬영술상 유방실질의 밀도는 ACR BI-RADS(American College of Radiology, Breast Imaging Reporting And Data System) category에 따라 'almost entire fat'은 Grade 1으로, 'fibroglandular densities'는 Grade 2, 'extremely dense'는 Grade 4로 판독하였다(<표

**Table 1.** Breast density grade according to ACR BI-RADS classification

Grade	ACR BI-RADS*/Breast Composition
1	The breast is almost entirely fat
2	There are scattered fibroglandular densities
3	The breast tissue is heterogeneously dense. This may lower the sensitivity of mammography
4	The breast tissue is extremely dense, which could obscure a lesion on mammography

\* ACR BI-RADS : American college of radiology, Breast imaging reporting and data system

1>). 지방형유방(fatty breast)과 치밀유방(dense breast)을 나누는 기준은 연구마다 차이가 있으나 본 연구에는 2002년 Korb의 연구방법에 따라 grade 1을 지방형유방으로, grade 2, 3, 4에 해당되는 경우를 치밀유방으로 나누어 분석하였다.<sup>15)</sup>

### 3. 통계 분석

연령과 유방밀도, 체질량지수와 유방밀도의 관계를 알아보기 위하여 각각 교차분석 하였으며 범주형자료의 경향성을 살펴보기 위하여 선형대선허결합의 값을 살펴보았다. 연령으로 보정한 뒤의 체질량지수와 유방밀도의 관계를 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며 P for trend를 구하였다. 통계적 유의성의 기준은  $P < 0.05$ 로 하였으며 통계프로그램은 SPSS 12.0K for windows (ver.12.0) 프로그램을 사용하였다.

## 결 과

### 1. 일반 인구학적 분포 및 치밀유방의 분포(<표 2>)

대상자들의 연령의 평균은  $54 \pm 10.06$  세였으며, 체질량지수의 평균은  $23.6 \pm 3.02$ 였으며 유방치밀도는 Grade 1에 해당하는 지방형유방(fatty breast)이 12207명으로 74.1%였으며 Grade 2, 3, 4에 해당하는 치밀유방(dense breast)이 4275명으로 25.9%에 해당하였다.

### 2. 연령에 따른 유방밀도의 분포(<표 3>)

단변량분석에서 치밀유방의 빈도는 40대 이하에서 49%로 가장 높았으며 연령이 증가함에 따라 점차로 감소하는 경향성을 보였다( $P_{trend} < 0.001$  by linear by linear association). 치

**Table 2.** Baseline characteristics

Variables	N (%) (n=16482)	mean $\pm$ S.D.
Age		54 $\pm$ 10.06
<40	1182 (7.2)	
40-44	1443 (8.8)	
45-49	2438(14.8)	
50-54	2858(17.3)	
55-59	3005(18.2)	
60-64	2704(16.4)	
65-69	1805(11.0)	
70 $\leq$	1049 (6.4)	
BMI(kg/m <sup>2</sup> )		23.6 $\pm$ 3.02
BMI<18.5(underweight)	521 (3.2)	
18.5 $\leq$ BMI<23(normal weight)	6815(41.3)	
23 $\leq$ BMI<25(overweight)	4343(26.3)	
25 $\leq$ BMI<30(obesity)	4361(26.5)	
30 $\leq$ BMI(severe obesity)	444 (2.7)	
Breast density grade		
1 Fatty breast	12207(74.1)	
2 fibroglandular dense	1240 (7.5)	
3 heterogeneously dense	1972(12.0)	
4 extremely dense	1063 (6.4)	

밀유방의 위험도는 40세 미만인 군에 비하여 연령군이 5세씩 증가함에 따라 0.798, 0.793, 0.468, 0.238, 0.143, 0.110, 0.076배로 감소하는 것으로 나타났으며 체질량지수의 영향성을 보정한 후에도 이러한 경향성은 유지되었다( $P_{\text{trend}} < 0.001$  by Likelihood ratio test for trend).

### 3. 체질량지수에 따른 유방밀도의 분포 (<표 4>)

체질량지수에 따른 치밀유방의 비율은 저체중군에서 46.6%로 가장 높았으며 점차로 감소하여 정상체중군에서는 33.3%, 과체중군에서는 23.5%, 비만군에서는 15.9%, 고도비만군에서는 10.4%로 관찰되었다. 치밀유방의 위험도는 정상체중군에 비하여 저체중군에서 1.8배 높았으며 과체중군에서 0.6배, 비만군에서 0.4배, 고도비만군에서는 0.2배로 위험도가 점차로 감소하는 경향성을 보였다( $P_{\text{trend}} < 0.001$  by linear by linear association).

연령으로 보정한 후의 체질량지수에 따른 치밀유방의 위험도는 정상체중군에 비하여 저체중의 경우 1.381(95% CI : 1.139-1.674)로 증가하였고 과체중의 경우 0.792(95% CI : 0.723-0.868), 비만의 경우 0.540(95% CI : 0.488-0.597), 고도비만의

**Table 3.** Age and breast density in Korean women

Age	Dense Breast (n=4275) N(%)	Fatty Breast (n=12207) N(%)	crude OR (95% C.I.)	adjusted OR* (95% C.I.)
<40	579(49.0)	603(51.0)	1.0	1.0
40-44	626(43.4)	817(56.6)	0.798(0.684-0.931)	0.857(0.732-1.002)
45-49	1054(43.2)	1384(56.8)	0.793(0.690-0.912)	0.891(0.772-1.028)
50-54	886(31.0)	1972(69.0)	0.468(0.407-0.538)	0.551(0.477-0.636)
55-59	559(18.6)	2446(81.4)	0.238(0.206-0.276)	0.292(0.251-0.340)
60-64	327(12.1)	2377(87.9)	0.143(0.122-0.169)	0.178(0.151-0.211)
65-69	173 (9.6)	1632(90.4)	0.110(0.091-0.134)	0.138(0.114-0.169)
70 $\leq$	71 (6.8)	978(93.2)	0.076(0.058-0.099)	0.096(0.073-0.126)
P for trend			<0.001 <sup>†</sup>	<0.001 <sup>‡</sup>

\* adjusted for BMI

<sup>†</sup> P for trend were calculated with linear by linear association

<sup>‡</sup> P for trend were calculated with Likelihood ratio test for trend

**Table 4.** BMI and breast density in Korean women

BMI <sup>†</sup>	Dense Breast (n=4275) N(%)	Fatty Breast (n=12207) N(%)	crude OR (95% C.I.)	adjusted OR* (95% C.I.)
Underweight	243(46.6)	278(53.4)	1.750(1.463-2.094)	1.381 (1.139-1.674)
Normal weight	2270(33.3)	4545(66.7)	1.0	1.0
Overweight	1022(23.5)	3321(76.5)	0.616(0.565-0.672)	0.792(0.723-0.868)
Obesity	694(15.9)	3667(84.1)	0.379(0.344-0.417)	0.540(0.488-0.597)
Severe obesity	46(10.4)	398(89.6)	0.231(0.170-0.315)	0.298(0.217-0.409)
P for trend			<0.001 <sup>‡</sup>	<0.001 <sup>§</sup>

\* adjusted for age (by Logistic Regression)

<sup>†</sup> BMI : Body Mass Index (kg/m<sup>2</sup>) : underweight (BMI<18.5), normal weight (18.5 $\leq$ BMI<23), overweight(23 $\leq$ BMI<25), obesity(25 $\leq$ BMI<30), severe obesity(30 $\leq$ BMI)

<sup>‡</sup> P for trend were calculated with linear by linear association

<sup>§</sup> P for trend were calculated with Likelihood ratio test for trend

경우 0.298(95% CI : 0.217-0.409)로 감소하여 연령으로 보정한 후에도 체질량지수가 낮아질수록 치밀유방의 위험도가 큰 것이 확인되었다( $P_{\text{trend}} < 0.001$  by Likelihood ratio test for trend).

## 고 찰

유방촬영술이 현재까지 알려진 유방암으로 인한 사망률의 감소를 가져올 수 있는 유일한 스크리닝 방법이라는 데에는 이견의 여지가 없다. 그러나 이러한 스크리닝 검사로서의 유방촬영술의 민감도는 유방의 치밀도가 높아지는 치밀유방에

서 문제가 된다.

특히 젊은 여성에서 이러한 치밀유방이 많이 발견되게 되는데 Stomper 등의 연구에 따르면 30대의 62%, 40대의 56%, 50대의 37%, 60대의 27%의 여성이 유방촬영술상에서 치밀유방을 나타내었다.<sup>16)</sup> 한국여성을 대상으로 한 김승형 등의 연구에서 이러한 경향은 더욱 두드러져 30에서 34세의 여성의 88%, 35세에서 39세의 여성의 91%, 40에서 44세의 여성의 78%가 치밀유방에 해당하였으며 서구 여성에 비해 치밀유방의 비율이 상대적으로 높은 양상을 보였다.<sup>13)</sup> 본 연구의 연령별 치밀유방의 비율 및 분포는 이전 연구결과와 일치하였으나 이전 연구와 달리 전반적으로 치밀유방의 비율이 낮은 분포가 관찰되었는데 이는 판독자간의 차이이거나 혹은 두 연구 대상 집단의 비만도 등의 인구학적 분포의 차이에 기인한 것으로 생각되어지나 이전 연구결과에서 인구학적 분포에 대한 정보가 없어 정확한 분석은 어려웠다.

체질량지수 역시 서양여성을 대상으로 한 연구에서 유방의 치밀도에 영향을 주는 주요한 인자 중 하나로 널리 알려져 있다.<sup>10,11)</sup> 본 연구에 따르면 연령을 보정하고도 비만도가 낮을 때 치밀유방의 밀도가 높은 것으로 나타났으며 40대 이하의 저체중여성의 경우 치밀유방의 비율이 60%에 달하여서 젊거나 마른 여성에서는 그 검사 민감도가 문제가 되리라는 것을 짐작할 수 있다.

기존에 관찰된 선별 유방촬영술로 인한 사망률의 감소는 모두 40대 이상의 여성에서 밝혀진 것이어서 40대 이하 여성에서의 생존이득에 대해서는 명확히 밝혀진 바가 없다.<sup>17)</sup> 따라서 ACR(American college of radiology) 및 ACS(American Cancer Society), USPSTF(U.S. Preventive Services Task Force) 및 한국의 국가암검진지침에서도 추천 검사 간격의 차이는 있으나 모두 40대 이상의 여성을 대상으로 선별적 유방암검사를 시행할 것을 추천하고 있다.<sup>3,18)</sup> 그러나 실제로 국내의 많은 수의 사설 검진센터의 수진현황을 보면 빠르면 18세 이상부터를 대상으로 하여 유방촬영술이 널리 행해지고 있는 실정이다.<sup>3)</sup>

이러한 젊은 연령층을 대상으로 한 유방암검사의 경우 결과에서 살펴본 바와 같이 젊고 마른 여성에서 치밀유방의 빈도가 높은 것을 고려할 때 그 검사의 민감도 및 위양성율이 문제가 될 뿐만 아니라 방사선 위해 역시 문제가 된다. 유방촬영술의 선별검진에 의해 유방암이 발생할 가능성은 희박하나 노출되는 나이가 어릴수록 이로 인한 유방암의 발생률과 사망률이 높다는 점을 고려할 때<sup>19)</sup> 젊은 연령에서의 무분별한 선별적 유방촬영술의 사용은 재고되어야 할 사항이라 생각된다.

비록 선별검사로써 유방초음파의 효과나 역할에 대해서는

아직 명확히 정립된 바는 없으나 최근 활발히 유방초음파의 선별검사로써의 유용성에 대한 연구가 이루어지고 있다. 2001년 Radiology에 Kaplan등의 연구에 따르면 1862명의임상진찰과 유방촬영술상에서 음성소견이었던 무증상의 여성들을 대상으로 유방초음파를 추가적으로 실시한 결과 치밀유방 여성 중 51명이 추가적으로 생검을 권유 받았으며 이 중 6명에서 유방초음파에서 관찰되지 않았던 유방암이 발견되었다.<sup>20)</sup> 이외에도 많은 연구에서 유방촬영술에서 발견되지 않았던 암이 유방초음파에서 발견되는 경우가 있음을 보여주고 있었으며<sup>21)</sup> 이러한 경향은 치밀유방에서 두드러지게 나타나는 경향이 있었다.<sup>15,22)</sup>

이러한 결과에 따라 2007년 11월 SBI(Society of Breast Imaging)에서 치밀유방의 가능성이 높은 젊은 여성에서는 추가적인 유방촬영술이 추천된다는 position statement를 발표하였으며 일부에서는 35세 또는 30세 이하의 여성을 대상으로는 선별검사로 유방초음파를 일차적으로 고려하자는 의견을 제시하고 있다.<sup>23-28)</sup>

2006년 미국암협회에서는 연령 및 비만도 및 가족력 등을 고려하여 유방검진의 방법을 개인별로 다양화 할 것을 권고한 바 있다.<sup>4)</sup> 이번 연구에서도 확인 되었듯이 한국 여성의 경우 연령 및 비만도에 따른 유방밀도의 분포에 있어 서구여성과 차이가 있었으며 또한 저체중의 젊은 여성의 경우 치밀유방의 비율이 상대적으로 높은 것이 관찰되었다. 따라서 젊은 연령에서 유방암의 비율이 높고 치밀유방의 비율이 서양에 비해 높은 우리나라의 경우 연령 및 비만도를 고려한 개별적인 검진방법을 선택하는 것이 필요하겠으며 젊고 마른 여성의 경우 유방촬영술과 함께 유방초음파를 병행하는 것이 유방촬영술의 낮은 검사 민감도를 보완할 수 있는 선택이 될 것이다.

본 연구는 국내 여성의 유방촬영술의 유방 밀도에 대한 가장 많은 수의 인구를 대상으로 한 연구이다. 그러나 단면적 연구이며 일개 병원을 대상으로 하여 선택편견이 있을 수 있다. 또한 폐경 여부, 호르몬 치료 등의 치밀유방에 영향을 미칠 수 있는 다른 변수들을 보정하지 못한 점이 한계로 생각되나 폐경 전과 후를 나누어 분석한 기존의 연구결과에 따르면 폐경을 전후로 하여 비만도가 유방의 밀도에 미치는 영향의 방향이 다르지 않았었으므로 본 연구의 주요결과를 해석시킬 정도는 아니라고 생각된다.<sup>14)</sup> 20, 30대의 젊은 여성의 경우에는 인구 수가 적어 보다 정확한 분석이 어려웠던 점이 아쉬웠다. 향후 국내의 40대 이하의 여성들을 대상으로 한 유방촬영술의 민감도 및 특이도 및 비용효과에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이며 이를 바탕으로 한 유방선별검사의 개별적 가이드라인이 제시되어야 할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. 보건복지부. 한국중앙암등록사업 연례보고서(2002.1-2002.12). 서울 2003
2. 대한가정의학회. 가정의학.임상편. 2003;163-72.
3. 유근영, 노동영, 이은숙. 유방암의 조기 검진. 대한의사협회지 2002; 45(8):992-1004.
4. Bradbury A, Olopade OI. The Case for Individualized Screening Recommendations for Breast Cancer. J Clin Oncol 2006;24(21):3328-30.
5. Carney PA, Kasales CJ, Tosteson ANA, Weiss JE, Goodrich ME, Poplack SP, et al. Likelihood of additional work-up among women undergoing routine screening mammography: the impact of age, breast density, and hormone therapy use. Preventive medicine 2004;39(1):48-55.
6. Buist DSM, Porter PL, Lehman C, Taplin SH, White E. Factors Contributing to Mammography Failure in Women Aged 40-49 Years. J Natl Cancer Inst 2004;96(19):1432-40.
7. 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(1):33-8.
8. 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 2000;92(13):1081-7.
9. Sellers TA, Vachon CM, Pankratz VS, Janney CA, Fredericksen Z, Brandt KR, et al. Association of Childhood and Adolescent Anthropometric Factors, Physical Activity, and Diet with Adult Mammographic Breast Density. Am J Epidemiol 2007;166(4):456-64.
10. Banks E, Reeves G, Beral V, Bull D, Crossley B, Simmonds M, et al. Influence of personal characteristics of individual women on sensitivity and specificity of mammography in the Million Women Study: cohort study. BMJ (Clinical research ed 2004; 329(7464):477.
11. Hunt KA, Sickles EA. Effect of Obesity on Screening Mammography: Outcomes Analysis of 88,346 Consecutive Examinations. J Clin Oncol 2000;174(5):1251-5.
12. Habel LA, Capra AM, Oestreicher N, Greendale GA, Cauley JA, Bromberger J, et al. Mammographic density in a multiethnic cohort. Menopause 2007. 14:1-9
13. 김승형, 김미혜, 오기근. 유방촬영술상 연령에 따른 한국여성의 유방 밀도 분석과 서양여성과의 비교. 대한방사선의학회지 2000;42:1009-14.
14. 조정진, 송홍지, 고은영, 송윤미, 한부경, 윤영숙, et al. 다기관 연구를 통해 살펴본 한국여성에서 유방밀도와 유방암 위험요인. 대한가정의학회지 2006;27:33-41.
15. 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;165-75.
16. Stomper PC DSD, DiNotto PA, Arredondo MA. Analysis of parenchymal density on mammograms in 1353 women 25-79 years old. Am J Roentgenol 1996;167:1261-5.
17. 유근영, 윤하정, 신애선, 신혜림. 유방암 조기검진의 한계. 암예방학회지 2001;6(3):131-9.
18. Radilogy ACo. ACR Practive Guideline for the performance of a breast ultrasound examination. Breast Ultrasound. 2007;569-73.
19. Atkins CD. Potential Hazards of Mammography. J Clin Oncol 2007;25(5):604.
20. Kaplan SS. Clinical Utility of Bilateral Whole-Breast US in the Evaluation of Women with Dense Breast Tissue. In 2001:641-9.
21. PB G, SL G. Malignant masses detected only by US. A retrospective review. Cancer 1995;76:626-30.
22. A. BW. Supplemental screening sonography in dense breasts. Radiol clin North Am 2004;42(5):845-51.
23. Berg WA. Rationale for a Trial of Screening Breast Ultrasound: American College of Radiology Imaging Network (ACRIN) 6666. Am J Roentgenol 2003;180(5):1225-8.
24. 오기근. 유방영상학 1판. 서울: 고려의학 1995. (p.71-84)
25. Gerson ES, Berg WA. Screening breast sonography. Am J Roentgenol 2003;1477-a-8.
26. Carolyn F.Nemec M, Jay Listinsky M, PhD, Alice Rim M. How should we screen for breast cancer? Mammography, ultrasonography, MRI. CLEVELAND CLINIC JOURNAL OF MEDICINE 2007;74:897-904.
27. Crystal P, Strano SD, Shcharynski S, Koretz MJ. Using Sonography to Screen Women with Mammographically Dense Breasts. Am J Roentgenol 2003;181(1):177-82.
28. Ji Hyung Kim MD, Ki Keun Oh MD, Sang Wook Yoon MD. Usefulness of Ultrasonography for Detection of Breast Cancer in Patients under 30 Years of Age. Korean Radiological Society 1995;32(4):649-55.

[ Abstract ]

## Breast Density in Mammography According to Body Mass Index(BMI) in Korean Women

Eurah Goh, Kee Weon Shin, Yun Young Seo, Jung A Ko, Min Seon Park, Belong Cho, Woo Kyung Bae

Department of Family Medicine, Seoul National University Hospital

<b>Background</b>	It is well known that low BMI and younger age are associated with high breast density in western women, but there is a lack of research in Korean women. Mammographic dense breast has been reported both as a cause of false-negative findings on mammography and as an indicator of increased breast cancer risk. The purpose of this study was to evaluate the relationship between breast density and BMI. Furthermore, we considered proper screening method of breast cancer in Korean women.
<b>Methods</b>	From February 2000 to March 2006, 16,482 asymptomatic women who underwent screening mammography in the health promotion center were included. Those with prior history of breast cancer or breast surgery were excluded. Breast density distribution and further breast sonography recommendation rate were evaluated.
<b>Results</b>	25.9% of women (n=4,275) had dense breasts. Both Age and BMI were negatively associated with breast density respectively ( $P < 0.001$ , $P < 0.001$ ). BMI after adjusting for age was negatively associated with breast density (OR of underweight 1.381, 95% CI 1.139-1.674; OR of overweight 0.792, 95% CI 0.723-0.868; OR of obesity 0.540, 95% CI 0.488-0.597; OR of severe obesity 0.298, 95% CI 0.217-0.409). 17.8% (n=2,939) of women were recommended further breast sonography due to low sensitivity of mammography. Young age and low BMI were associated with sonography recommendation rate ( $P < 0.001$ , $P < 0.001$ ).
<b>Conclusions</b>	BMI is negatively associated with breast density after adjusting for age. Mammography combined with breast sonography may increase sensitivity of breast cancer screening in especially young and thin women in Korea. (Korean J Health Promot Dis Prev 2008;8(4):281-286)
<b>Key words</b>	mammography, mammographic density, breast density, body mass index, breast cancer screening, fatty liver, metabolic syndrome, body mass index, waist-to-hip ratio, percent body fat

• Address for correspondence : Woo Kyung Bae  
Department of Family Medicine, Seoul National University  
Hospital  
• Tel : 02-2072-3303  
• E-mail : naslig@hanmail.net