

체질량지수와 디지털유방촬영술상의 유방밀도와의 연관성

- Association Between Body Mass Index and Breast Density Using Digital Mammography -

단국대학교병원 영상의학과 · 안산대학교 방사선과¹⁾

김미영 · 김화선¹⁾

— 국문초록 —

이 연구의 목적은 무증상 여성을 대상으로 폐경 여부에 따라 체질량지수에 따른 유방밀도의 분포양상을 분석하여 선별유방검사방법 선택에 도움을 주는 것이다.

496명의 여성을 대상으로 유방촬영술을 시행하여 유방밀도를 분류해 분석한 결과는 다음과 같다.

40대 이하의 젊은 여성의 경우 치밀유방의 비율이 높은 것으로 나타났으며, 연령이 증가할수록 유방밀도는 감소하는 것으로 나타났다. 체질량지수에 따른 유방밀도 분포는 체질량지수가 증가함에 따라 유방밀도가 감소하는 것으로 나타났다. 폐경여부에 따라 유방밀도에 영향을 미치는 비만관련 요인을 알아 본 결과 폐경 후 여성에서는 연령과 체질량지수가 상관관계가 있는 것으로 나타났으나, 폐경 전 여성에서는 뚜렷한 상관관계가 있는 요인이 나타나지 않았다.

따라서 유방암 선별검사 선택 시 젊은 여성의 유방암의 발생비율과 치밀유방의 비율이 높은 우리나라의 특성을 고려한 개별적인 검진방법을 선택하는 것이 필요하겠으며, 젊고 마른 여성의 경우 유방초음파를 병행한다면 검사의 민감도를 보완할 수 있을 것이다.

중심 단어: 유방밀도, 체질량지수, 폐경

I. 서 론

유방암은 우리나라 여성에게 발생하는 전체 암 중 갑상선암에 이어 두 번째로 흔한 암으로, 2010년 현재 유방암은 전체 여성암의 15.4%를 차지하고 있다. 이러한 유방암 환자 수는 1996년에 비해 2010년 약 4.3배의 증가를 보이고 있으며, 유방암 발병률이 높은 미국과 유럽 국가들의 발생률은 감소하는 추세인 반면 우리나라의 발생률은 가파른 상승곡선을 띄고 있다¹⁾. 유방암의 위험인자

로는 직계가족의 유방암 가족력, 이른 초경 연령, 늦은 첫출산, 모유수유를 안 한 경우, 늦은 폐경, 심한 비정형 상피세포 증식과 같은 유방질환이나 유방암의 과거력, 방사선 노출, 호르몬요법, 비만, 고밀도 유방 등이 있다²⁾.

유방암 선별검사에 대한 가이드라인은 여러 가지로 제시되고 있으나 일반적으로 50대 이후 매년 선별 유방촬영술이 권장되고 있으며 연구에 따라 차이가 있으나 40대에서도 사망률의 감소를 가져올 수 있다는 연구결과에 따라 40대 이상에서 유방촬영술이 권장되고 있다³⁾. 이러한 유방촬영술 상에서 판독되는 유방의 밀도는 지방조직과 결체조직 및 선조직의 비율에 따라 다양하다. 지방조직이 많으면 유방은 상대적으로 밀도가 낮아지고 방사선 투과성향을 보이며 선조직이 많아지면 유방의 밀도가 증가되어 유방촬영술의 민감도와 특이도를 감소시킨다⁵⁾. 유방밀도와 관련하여 North carolina에서 329,495명을 대

* 접수일(2014년 10월 27일), 심사일(2014년 11월 7일), 재심사일(2014년 12월 4일), 확정일(2014년 12월 12일)

교신저자: 김미영, (330-715) 천안시 동남구 안서동
단국대학교병원 영상의학과
Tel : 041-550-6915
E-mail : 1004-atom@hanmail.net

상으로 유방밀도가 유방암 선별검사로서 유방촬영술의 민감도에 끼치는 영향을 분석한 결과 고밀도 유방에서의 민감도가 62.9%로 지방성 저밀도유방에서 민감도 87%에 비해 현저히 낮은 것으로 나타났다⁵⁾. 이러한 유방밀도에 영향을 미치는 요소로는 인종, 연령, 비만도, 여성호르몬 수준 등이 관련된 것으로 알려져 있다⁶⁾. 이 중 비만도는 유방밀도와 음의 상관관계를 가질 뿐만 아니라 유방촬영술의 민감도를 떨어뜨리는 요소로 작용하는 것으로 알려져 있다^{7,8)}. 그런데 이러한 비만도는 폐경 여부에 따라 비만 발생 기전에 차이가 있을 수 있으므로 유방밀도에 영향을 미치는 요인 역시 차이가 있을 것이라 가정할 수 있을 것이다.

이 연구에서는 무증상 여성을 대상으로 폐경 여부에 따라 체질량지수에 따른 유방밀도의 분포양상과 관련 요인을 분석함으로써 유방암 선별검사방법의 선택에 도움을 주고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

이 연구는 의무기록 조사를 통한 후향적 연구로서 2013년 11월부터 2013년 12월까지 한 대학병원의 건강증진센터를 방문하여 유방촬영술을 시행한 성인 여성 496명의 자료를 분석하였다.

2. 연구방법

1) 체질량지수 측정과 분류

체질량지수는 자동신장체중계를 이용하여 신장과 체중을 측정한 후 체중을 신장의 제곱으로 나누어 산출하였다.

$$BMI = \frac{\text{체중}(kg)}{\text{신장}(m) \times \text{신장}(m)}$$

산출된 체질량지수는 세계보건기구 아시아태평양 지역과 대한비만학회의 분류기준에 따라 저체중(18.5미만), 정상체중(18.5이상 23미만), 위험체중(23이상 25미만)과 비만(25이상)으로 나누어 분류하였다.

2) 유방촬영과 유방밀도 분류

유방촬영술은 Selenia(Hologic Inc., Bedford, MA, USA)를 이용하여 Auto filter mode로 내외사방향과 상하방향촬영을 시행하였다. 유방밀도는 영상의학과 전문의

2인에 의해 판독되었으며 ACR BI-RADS(American College of Radiology, Breast Imaging Reporting And Data System) category에 의해 분류하였다(Table 1).

Table 1 Breast Density Grade According to BI-RADS Classification

grade	BI-RADS/breast composition
1	almost entire fat
2	scattered fibroglandular densities
3	heterogeneously dense
4	extremely dense

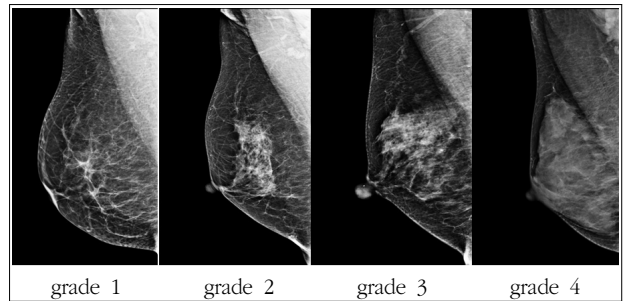


Fig. 1 Breast Density Grade

3. 자료처리

자료처리는 SPSS 18.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하여 변인들의 평균과 표준편차를 구하였고 비연속변수에 대해서는 빈도분석을 실시하였다. 연령대와 체질량지수에 따른 유방밀도의 차이를 분석하기 위해 교차분석을 실시하였다. 폐경 여부에 따른 변인과 유방밀도의 관계를 알아보기 위해 회귀분석을 실시하였으며 통계적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 대상자들의 일반적인 특성

대상자들의 평균 연령은 44.55 ± 10.18 (세)이었으며, 평균 체중은 58.48 ± 9.17 (kg)이었다. 체질량지수의 평균은 23.18 ± 3.44 이었다. 폐경 여부에 따른 집단별 비교에서는 폐경 전 여성의 신장과 체중이 폐경 후 여성에 비해 높은 것으로 나타났으며, 체질량지수는 폐경 후 집단이 높은 것으로 나타났다.

Table 2 General Characteristic of Subjects

variables	M±SD		
	total(n=496)	pre(n=345)	post(n=151)
age(years)	44.55±10.18	39.23±5.53	56.72±7.58
height(cm)	158.87±5.57	160.05±5.09	156.16±5.69
weight(kg)	58.48±9.17	58.52±9.80	58.38±7.59
BMI	23.18±3.44	22.83±3.55	23.97±3.04

BMI: Body Mass Index
pre: premenopause, post: postmenopause

2. 유방밀도와 관련 요인들의 분포

대상자들의 유방 평균 압박력 26.15(lbs)이었으며, projection별 압박력은 <Table 3>과 같다.

Table 3 average of compression force

projection	force(lbs)	average(lbs)
RCC	26.49	26.15
LCC	26.19	
RMLO	26.01	
LLMO	25.70	

대상자들의 유방밀도 분포를 살펴보면 지방형유방인 grade 1이 43명(36.1%), grade 2가 168명(33.9%)이었다. 치밀유방인 grade 3은 222명(44.8%)이었으며 grade 4는 63명(12.7%)인 것으로 나타났다. 폐경 전 여성은 grade 3, 폐경 후 여성은 grade 2의 분포가 가장 높은 것으로 나타났다.

Table 4 Distribution of Breast Density

grade	total(n=496)	pre(n=345)	post(n=151)
1	43(8.7%)	12(3.5%)	31(20.5%)
2	168(33.8%)	93(27.0%)	75(49.7%)
3	222(44.7%)	182(52.0%)	40(26.5%)
4	63(12.7%)	58(16.8%)	5(3.3%)

pre: premenopause, post: postmenopause

대상자들을 연령대별로 구분해 보면 30대 이하가 179명(36.1%)으로 가장 많았으며, 62대 이상은 47명(9.5%)으로 가장 적었다.

Table 5 Distribution of Age Group

age group	n	%
<39	179	36.1
40-49	172	34.7
50-59	98	19.8
60≤	47	9.5

세계보건기구 아시아태평양 지역과 대한비만학회의 기준에 따라 체질량지수를 분류한 결과 저체중은 23명(4.6%)이었으며 정상체중이 250명(50.4%)으로 가장 많은 것으로 나타났다. 비만인 대상자는 129명(26%)인 것으로 나타났다.

Table 6 Distribution of Degree of Obesity

degree	total	pre	post
underweight	23(4.6%)	20(5.8%)	3(2.0%)
normalweight	250(50.3%)	190(55.1%)	60(39.7%)
overweight	94(18.9%)	59(17.1%)	35(23.2%)
obesity	129(26.0%)	76(22.0%)	53(35.1%)

pre: premenopause, post: postmenopause

3. 연령에 따른 유방밀도의 분포

연령에 따른 유방밀도의 분포는 <Table 7>와 같다. 치밀유방인 grade 4의 경우 30대 이하가 절반 이상의 비율을 차지하는 것으로 나타났으며, 지방유방인 grade 1은 60대 이상의 비율이 가장 높은 것으로 나타났다. grade 3의 비율이 가장 높았던 연령대는 40대였으며, 50대의 경우 grade 2의 비율이 상대적으로 가장 높은 것으로 나타났다. 이러한 차이는 매우 유의미한(p<.001) 것으로 나타났다.

Table 7 Crosstabs of Age Group and Breast Density

grade	age group			
	<39	40-49	50-59	60≤
1	8(18.6%)	3(7.0%)	12(27.9%)	20(46.5%)
2	47(28.0%)	48(28.6%)	52(31.0%)	21(12.5%)
3	90(40.5%)	96(43.2%)	30(13.5%)	6(2.7%)
4	34(54.0%)	25(39.7%)	4(6.3%)	0(0%)

$\chi^2=132.777, df=9, p<0.001$

4. 체질량지수에 따른 유방밀도의 분포

체질량지수에 따른 유방밀도의 분포는 <Table 8>과 같다. grade 3과 4의 경우 정상체중의 비율이 가장 높은 것으로 나타났으며, grade 1은 위험체중과 비만그룹, 특히나 비만인 경우 약 67.4%를 차지하는 것으로 나타났다. 이러한 차이는 매우 유의미한($p < .001$) 것으로 나타났다.

Table 8 Crosstabs of Degree of Obesity and Breast Density

grade	degree of obesity			obesity
	under weight	normal weight	over weight	
1	0(0%)	4(9.3%)	10(23.3%)	29(67.4%)
2	5(3.0%)	63(37.5%)	47(28.0%)	53(31.5%)
3	8(3.6%)	142(64.0%)	31(14.0%)	41(18.5%)
4	23(4.6%)	41(65.1%)	6(9.5%)	6(9.5%)

$\chi^2=106.719$, $df=9$, $p<0.001$

5. 폐경 여부에 따른 유방밀도 관련 요인 분석

폐경 여부에 따라 유방밀도에 영향을 미치는 예측 인자를 알아보기 위해 회귀분석을 실시한 결과는 <Table 9>과 같다.

폐경 후 유방밀도에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과 나이와 체질량지수가 영향을 미치는 변수로 나타났으며 설명력(R^2)은 32.5%인 것으로 나타났다.

Table 9 Multiple Linear Regression Analysis with Menopause as the Variables

	variables	Beta	t	
pre	age	-.032	-.626	R2=0.167 F=22.800***
	weight	-.555	-1.205	
	BMI	-.255	-1.961	
post	age	-.367	-4.903***	R2=0.325 F=23.562***
	weight	.088	.659	
	BMI	-.421	-3.077**	

pre: premenopause, post: postmenopause

*** $p < .001$, ** $p < .01$

IV. 고 찰

현재 유방암으로 인한 사망률을 감소시킬 수 있는 선

별검사 방법으로 가장 많이 알려지고 사용되고 있는 방법은 유방촬영술이다. 우리나라에서도 유방촬영술이 유방암 조기선별검사로서 시행되고 있는데 근래 선별검사 지침에 대한 논란이 증가되고 있는 실정이다. 이와 같은 논란은 젊은 여성이나 마른 여성, 유방의 크기가 작은 동양 여성의 경우 고밀도 유방의 분포가 많아 유방촬영술로 유방 조직 내의 종괴 유무를 판정하는데 불리함으로 야기되는 문제이다^{9,10}.

유방밀도는 유방촬영술의 민감도에 영향을 끼치는 중요한 인자 중 하나이다. 일반적으로 유방밀도가 높을수록 유방암의 발생 위험도가 높은 것으로 알려져 있을 뿐만 아니라 유방촬영술에서 검사의 민감도를 낮추어 위음성 결과의 원인이 되며 재검사율을 높이는 요소로 작용하게 되는 것으로 알려져 있다¹¹⁻¹³. 이와 같은 이유는 고밀도 유방의 경우 유방영상에서 악성종괴가 석회화를 동반하지 않을 경우 정상 유방조직의 밀도에 가려 위음성으로 진단 될 수 있기 때문이다.

선행연구¹⁴에 의하면 우리나라 여성에서 고밀도 유방은 40-44세에 78.3%, 45-49세에 61.1%인 반면, 서양여성에서는 각각 47.2%, 44.8%에 불과하므로 40대 한국여성에서 고밀도 유방의 빈도가 서양여성보다 훨씬 높다고 보고하고 있다. 이처럼 우리나라의 경우 40대의 고밀도 유방의 비율이 매우 높으나 유방암 발생률 역시 40대가 가장 높은 것으로 알려져 있어 일괄적인 선별검사방법을 선택 할 경우 검사의 정확도가 문제가 될 수 있다. 이 연구에서도 40대 이하의 여성의 경우 고밀도 유방의 비율이 매우 높은 양상을 보였다. 또한 연령이 증가할수록 유방밀도가 감소하는 것으로 나타났는데 이는 선행연구¹⁵와 동일한 결과이다. 또 다른 연구¹⁶에서는 유방암 환자를 대상으로 고밀도 유방 영상의 위음성률과 민감도를 조사하여, 유방암으로 확진 된 대상자들 중 약 70%가 고밀도 유방인 것으로 나타났으며 위음성 판독소견을 보인 대상자 중 82.6%가 고밀도 유방이었다고 보고하고 있다. 이와 같은 연구결과는 유방선별검사 선택 시 유방밀도에 따라 유방초음파와 같은 부가적인 검사를 고려해야 해야 한다는 것을 알려주는 것이라 할 수 있다.

한편 비만으로 체지방이 증가하면 유방의 지방조직량이 증가하면서 유방촬영영상의 밀도가 감소하게 된다. 비만은 독립적인 유방암의 위험인자로서 유방암에 대한 위험을 증가시키며¹⁷, 유방밀도와 음의 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다¹⁸. 이 연구에서도 비만도에 따라 유방밀도에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 비만 유무에 따라 유방밀도와 유방암과의

연관성이 달라질 수 있음을 시사하는 것이라 할 수 있을 것이다.

이 연구에서 폐경 후 여성은 유방밀도와 비만관련 변수간의 뚜렷한 상관관계를 보였으나 폐경 전 여성에서는 상관관계를 보이는 변수가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 비만이 유방밀도에 영향을 주는 기전이 폐경 여부에 따라 차이에서 기인하는 것으로 생각된다. 즉, 폐경 전 여성에서는 난소가 에스트로겐의 주공급원이므로 유방의 지방세포내 에스트로겐의 농도는 비만보다는 생리주기의 영향을 받지만, 폐경 후 여성 특히 비만여성의 경우에는 비만도의 영향을 받기 때문인 것으로 생각 된다¹⁹⁾. 그러나 유방밀도와 폐경여부와 관련된 선행연구에서 폐경 전 여성에서는 고밀도유방이 증가하지만 유방암은 낮은 폐경 연령과 관련이 있을 뿐 폐경여부와는 관련이 없는 것으로 알려져 이에 대한 연구는 지속되어야 할 것으로 생각된다.

IV. 결 론

한국여성의 경우 연령 및 비만도에 따른 유방밀도에 차이가 있으며, 저체중 젊은 여성의 경우 고밀도유방의 비율이 상대적으로 높은 것으로 관찰되었다. 이러한 점을 고려할 때 현재 시행되고 있는 일괄적인 유방촬영술은 민감도 및 위양성율의 문제가 발생할 수 있을 뿐만 아니라 방사선 위해 역시 문제가 될 수 있을 것이다. 선별검사로서의 유방촬영술로 인해 유방암이 발생할 가능성은 희박하나 노출되는 나이가 어릴수록 이로 인한 유방암의 발생 확률과 사망률이 높다는 점을 고려할 때²⁰⁾, 연령 및 비만도를 고려한 검진방법을 선택하는 것이 필요하리라 생각된다.

참고문헌

- 대한유방암학회: 2013 유방암백서통권제1호. 2013
- Mcpherson K, Steel CM, Dixon JM: ABC of Breast Diseases. Breast Cancer-Epidemiology, Risk Factors and Genetics. BMJ. 321, 624-628, 2000
- Bradbury A, Olopade OI: The Case for Individualized Screening Recommendations for Breast Cancer. J Clin Oncol., 24(21), 3328-3330, 2006
- Warwick J, Pinney E, Warren RM, Duffy SW, Howell A, Wilson M, et al: Breast Density and Breast Cancer Risk Factors in a High-Risk Population. Breast., 12(1), 10-16, 2003
- Garney PA, Miglioretti DL, Yankaskas BC, Kerlikowske K, Rosenberg R, Rutter CM, et al: Individual and Combined Effects of Age, Breast Density and Hormone Replacement Therapy Use on the Accuracy of Screening Mammography. Ann Intern Med., 138(3), 1681-175, 2003
- 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., 166(4), 456-464, 2007
- 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., 329(7464), 477, 2004
- Hunt KA, Sickles EA: Effect of Obesity on Screening Mammography: Outcomes Analysis of 88,346 Consecutive Examinations. AJR Am J Roentgenol., 174(5), 2151-2155, 2000
- Carney PA, Miglioretti DL, Yankaskas BC, Kerlikowske K, Rosenberg R, Rutter CM, et al: Individual and Combined Effects of Age, Breast Density and Hormone Replacement Therapy Use on the Accuracy of Screening Mammography. Ann Intern Med., 138(3), 168-175, 2003
- 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., 276(1), 33-38, 1996
- 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., 39(1), 48-55, 2004
- 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., 96(19), 1432-1440, 2004
- 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. PJ Natl Cancer Inst., 92(13), 1081-1087, 2000
- Kim SH, Kim MH, Oh KK: Analysis and Comparison of Breast Density According to Age on

- Mammogram between Korean and Western Women, J Korean Radiol Soc., 42(6), 1009-1014, 2000
15. Mo EH, Lim CH, Lee SH, Jung HR, Lee HN, Analysis of Mammography for Patient with Breast Cancer. J radiological science and technology., 34(1), 1-7, 2011
 16. Cho JJ, Song HJ, Koh EY, Song YM, Han BK, Yun YS, et al: Mammographic Breast Density and Risk Factors of Breast Cancer in Korean Women Using Multicenter Study. J Korean Acad Fam Med., 27, 33-41, 2006
 17. Boud NF, Martin LJ, Sun L, Guo H, Chiarelli A, Hislop G, et al: Body Size, Mammographic Density and Breast Cancer Risk. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev., 15(11), 2086-2092, 2006
 18. Goh ER, Shin KW, Seo YY, Ko JA, Park MS, Cho BR: Breast Density in Mammography According to Body Mass Index(BMI) in Korean Women. Korean J Health Promot Dis Prev., 83(4), 281-286, 2008
 19. O'Brien SN, Anandjiwala J, Price TM: Differences in the Estrogen Content of Breast Adipose Tissue in Women by Menopausal Status and Hormone Use. Obster Gynecol., 90, 244-248, 1997
 20. Atkins CD: Potential Hazards of Mammography. J Clin Oncol., 25(5), 604, 2007

•Abstract

Association Between Body Mass Index and Breast Density Using Digital Mammography

Mi-Young Kim · Hwa-Sun Kim¹⁾

Department of Diagnostic Radiology, Dankook University Hospital

¹⁾*Department of Radiological Technology, Ansan University*

It is well known that low body mass index and younger age are associated with high breast density. 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 association between breast density and body mass index. Furthermore, we considered proper screening method of breast cancer in Korean women.

The study was performed on 496 women who underwent health checkup in a university hospital. Age and body mass index were negatively associated with breast density respectively. In postmenopausal women, age and body mass index showed statistically significant association with breast density.

Therefore, we should consider sensitive additional method for breast cancer screening especially in younger age and underweight women.

Key Words : Breast Density, Body Mass Index, Menopausal