

# Breast Cancer Screening in Korean Woman with Dense Breast Tissue

## 치밀유방조직을 가진 한국여성에서의 유방암 검진

Hee Jung Shin, MD<sup>1\*</sup>, Eun Sook Ko, MD<sup>2</sup>, Ann Yi, MD<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Radiology, Sungkyunkwan University School of Medicine, Samsung Medical Center, Seoul, Korea

<sup>3</sup>Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Asian women, including Korean, have a relatively higher incidence of dense breast tissue, compared with western women. Dense breast tissue has a lower sensitivity for the detection of breast cancer and a higher relative risk for breast cancer, compared with fatty breast tissue. Thus, there were limitations in the mammographic screening for women with dense breast tissue, and many studies for the supplemental screening methods. This review included appropriate screening methods for Korean women with dense breasts. We also reviewed the application and limitation of supplemental screening methods, including breast ultrasound, digital breast tomosynthesis, and breast magnetic resonance imaging; and furthermore investigated the guidelines, as well as the study results.

### Index terms

Dense Breast  
Breast Cancer Screening  
Korean Women

Received June 17, 2015

Revised September 2, 2015

Accepted September 16, 2015

\*Corresponding author: Hee Jung Shin, MD

Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea.

Tel. 82-2-3010-5983 Fax. 82-2-476-4719

E-mail: docshin@amc.seoul.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 연구 배경

우리나라에서 유방암의 발생과 이에 의한 사망률은 매해 증가하고 있고, 현재 유방암은 우리나라 여성암 발생빈도 중 2위를 차지하고 있다. 현재 우리나라에서는 서양여성에게 사용하는 검진프로그램을 사용하여 유방암검진을 시행하고 있으나 우리나라 여성은 서양여성보다 다른 특징이 있으며, 이에 대한 연구와 이를 바탕으로 우리나라 여성에 적합한 유방암 검진 프로그램을 개발하는 것이 시급하다. 선별 유방촬영술은 유방암 발견에 매우 중요하고, 이를 통해 유방암에 의한 사망률을 20~30% 정도 감소시킨다고 하였다(1). 그러나, 젊은 여성이나 치밀유방을 가진 여성에서는 선별유방촬영술의 민감도가 감소된다. 또한, 한국여성에서의 유방암 호발 연령은 40대로 서양보다 약 10년 젊은 연령층이며, 치밀유방의 빈도가 높아 유방암 검진에서 유방촬영술을 사용하는 데 한계가 있다(1). 서양에서는 연령에 따른 유방실질의 음영분포를 분석하고, 이에 영향을 미치는 인자들에 대하여 연구한 논문들이 상당수 있다(2-6). Stomper

등(2)은 상대적으로 치밀유방이 많은 40대 젊은 여성에서도 선별 유방촬영 검사가 중요하다고 하였다. Fletcher 등(3)은 40대 여성에서 선별 유방촬영검사는 유방암에 의한 사망률을 유의하게 감소시키지 못한다고 하였다. 그러나, 이후 Feig (4)는 40대 여성에서도 매년 선별 유방촬영검사를 시행하는 것이 유방암에 의한 사망률을 감소시킨다고 하였다. 최근 서양의 많은 연구에서 치밀유방은 유방암 발생의 대표적인 위험인자로 알려져 있다(5). 과거에는 치밀유방이 단순히 유방암의 조기진단을 지연시킴으로써 유방암에 위험하다고 알려져 있었으나 현재는 많은 연구를 통해 치밀유방이 유방암 발생의 명확한 위험인자로 인식되었고, 치밀유방에서 유방암의 상대위험도는 1.8에서 6.0 배이며, 평균 4.0배 이상이라고 하였다(5, 6).

국내 연구(1)에서 한국여성의 유방특성은 서양여성보다 비교하여 유방실질이 치밀하고 유방크기가 작은 특성을 가지고 있으며, 암 발생률이 상대적으로 낮아 서양여성에게 사용하는 유방암 검진프로그램을 우리나라 여성에 똑같이 적용하는 것은 무리가 있다. 특히, 선별 유방촬영술의 민감도를 낮추고 유방암 발생의

위험인자로 알려진 치밀유방에 대한 국내 연구 결과가 부족하다. 우리나라 선별 유방촬영술의 수행지표를 제시하기 위해 유방 밀도에 대하여 서양여성에서 이미 많은 연구를 토대로 알려진 가이드라인뿐 아니라 일본 등 아시아에서 시행된 연구 결과들을 토대로 치밀유방조직을 가진 우리나라 여성에 적합한 유방암 검진프로그램에 대한 근거를 마련하고자 한다.

## 치밀유방인 여성에서 검진 진료지침에 대한 근거 리뷰

### 치밀유방인 아시아 여성에서의 유방암 검진 가이드라인

유방촬영술은 유방암 사망률을 유의하게 낮추는 선별 검사 방법으로 유일하게 검증된 영상검사이나 치밀유방에 대한 유방촬영술의 불충분한 민감도는 널리 알려져 있고, 이러한 치밀유방의 빈도가 서구에 비해 동양에서 유의하게 높다는 점에서 아시아 여성의 개별적인 유방암 검진 가이드라인의 개발에 대한 필요성이 대두되었다(7).

아시아 여성에서의 유방암 검진 가이드라인에 대한 연구는 일본에서 가장 활발히 진행되었다. 2008년 Suzuki 등(8)에 의한 ‘일본 여성의 유방암 레지스트리를 이용한 연령군별 간격암 빈도 분석 및 유방암 검진 민감도의 적정성 평가 연구’에서는 유방촬영술과 유방촉진법을 함께 시행하는 통상적 유방암 검진의 민감도가 40~49세에 71%, 50~59세에 86%, 60~69세에 87%로 대상여성의 연령군별로 유의한 차이를 보이며, 40대 여성에서 유의하게 낮다고 하였다. 또한, 이러한 40대 여성의 낮은 민감도는 유방 밀도가 3 또는 4의 치밀유방인 경우에 유의한 상관관계( $p$ -value < 0.001)가 있다고 하였다. 즉, 치밀유방의 빈도가 높은 40대 여성 군에서는 유방촬영술과 유방촉진을 함께 시행하는 통상적인 유방암 스크리닝의 민감도가 다른 연령군에 비하여 유의하게 낮아서 불충분하였다(8).

이후 40대 일본 여성에서 효과적인 유방암 선별검사의 구축에 대한 필요성이 강하게 대두되었다. 먼저 유방촬영술의 낮은 민감도에 대한 해결법으로 선별 초음파 검사에 대한 관심이 높아졌다. Uchida 등(9)은 유방촬영술과 유방촉진법을 함께 시행하는 통상적 유방암 검진에서의 유방암 발견율(cancer detection rate)이 약 89%, 유방초음파와 유방촉진법을 함께 시행한 경우 약 81%인 데 비해 유방촬영술과 유방초음파를 함께 시행하였을 때 약 99%로 유의하게 향상된다고 하였고, 통상적 검진 유방촬영술에서 놓친 유방암의 약 15%를 유방초음파 검사에서 찾아 낼 수 있다고 하였다. 이러한 연구 결과를 통해 유방촬영술-유방초음파 병용검진의 유용성에 대한 검증과 표준화된 종합판정 기준을 제시하기 위하여 ‘유방암 스크리닝에 있어

초음파의 유용성 검증을 위한 40대 여성을 대상으로 한 무작위 대조 연구(Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial)’(10)가 진행 중이다. 이 연구는 40~49세 여성을 크게 유방암 검진에 유방초음파를 포함시킨 군과 유방촬영술을 기본으로 한 통상적인 유방암 검진을 시행받은 대조군으로 나누어 유방초음파 병용검진의 유용성을 검증하는 무작위 대조 연구(randomized control trial)이다. 2014년 환자군 모집과 연구 진행에 대한 중간보고가 있었고(11), 현재 진행 중이다.

유방암 병용검진의 전반적인 유용성에 대한 연구는 있었으나 병용검진의 개별 상황별 종합판정 기준에 대한 내용은 아직 구체적으로 확립되지 않았다. 2012년 5월 일본유방갑상선초음파 학회(Japan Association of Breast and Thyroid Sonology)의 유방암 검진 연구팀에서 350명의 전문가 동의를 얻어 유방촬영술과 유방초음파 병용검진의 종합판정기준을 제시하였고, 이는 다음과 같다(12).

**유방촬영에서 범주 1 또는 2이면서 초음파에서 이상 소견이 있는 경우**

유방촬영 소견이 범주 1 또는 2이면서 초음파에서 이상 소견을 보이는 경우, 그 병변의 위치가 밀도가 높은 유방의 유선실질 부위라면 초음파 소견을 우선하여 판정하고, 지방층인 경우는 유방촬영술 소견을 우선하여 판정한다. 정상 자세잡기의 유방촬영에서 빠지기 쉬운 맹목영역(blind area)에서 발견된 초음파 병변의 경우는 유방밀도와 관계없이 초음파 소견을 우선하여 판정한다.

**유방촬영에 종괴가 있는 경우**

유방촬영술에서 범주 3 이상의 종괴가 있는 경우, 평활한 경계일지라도 추가적 유방초음파 소견을 우선으로 판정하도록 권장하고 있다. 만약, 유방촬영술에서 보인 종괴에 해당되는 병변을 초음파에서 찾을 수 없다면 유방촬영술 소견을 기준으로 판정한다. 병용검진에서 한 검사에서만 보이는 경우를 줄이려면 유방촬영술에서의 정확한 자세잡기와 유방초음파 검사시 좀더 세심한 주의를 기울여야 검사 부위를 빠뜨리지 않고, 유방촬영술 소견과 연관된 병변을 찾으려고 적극적인 노력을 해야 한다.

**유방촬영에서 비대칭 음영이 있는 경우**

유방촬영술에서 범주 3 이상의 국소비대칭 음영이 있는 경우 초음파 검사 소견을 우선하여 판정한다. 초음파 검사에서 이 부위가 비대칭 유선조직, 고립된 유선조직(isolated glandular tissue), 또는 유선의 증첩 등에 의한 위양성 소견으로 확인되면 범주 1로 판정한다.

### 유방촬영에서 석회화가 있는 경우

석회화는 원칙적으로 유방촬영술에서의 소견을 기준으로 판정한다.

### 유방촬영에 구조왜곡이 있는 경우

유방촬영술에서 범주 4 이상의 구조왜곡이 있는 경우, 유방촬영 소견을 기준으로 판정하는 것이 원칙이다. 유방촬영에서 두 방향 영상 모두에서 구조왜곡이 보이는 경우는 초음파 소견과 상관없이 유방촬영 소견에 근거하여 판정하며 한 방향에서의 구조왜곡이라도 유선실질이 많은 부분에서 관찰된 범주 4 이상의 병변이면 초음파에서 병변이 숨어있을 가능성이 높으므로 유방촬영 소견에 근거하여 종합 판정해야 한다.

우리나라에서 유방암 검진 가이드라인에 대한 대규모 무작위 대조연구는 아직까지 시행되지 않았다. 2005년 Kwak 등(13)은 무증상 여성에서 유방촬영술 후 보조적인 진단으로서 유방 초음파 검사의 임상적 유용성을 알아보려고 하였다. 이 연구에서는 의사의 진찰에서 정상이고, 유방촬영술에서 유방 밀도가 Breast Imaging Reporting and Data System (이하 BI-RADS) 분류에서 2 이상의 정상소견인 여성 3638명을 대상으로 하였고, 선별 유방초음파 검사의 민감도, 특이도, 양성예측도, 그리고 유방암 발견율은 각각 50%, 92.6%, 0.6%, 그리고 0.5%로 보고하였다. 이 결과를 통해 저자들은 유방암 발견율이 낮고, 위양성률이 높기 때문에 선별 유방초음파 검사의 역할에 대한 부분을 확신하기 어렵고, 더 많은 연구가 필요하다고 하였다. 이후 2014년 Bae 등(14)은 유방촬영술과 유방초음파 병용검진에서 유방촬영술에서는 보이지 않고, 유방초음파에서만 보였던 유방암으로 진단된 329명의 환자들을 대상으로 선별 유방촬영술에 대한 후향적 연구에서 전체 증례의 약 81%에서 후향적으로 다시 보아도 선별 유방촬영술에서는 의미 있는 유방암 의심소견을 발견할 수 없었으며, 유방초음파 검사에서만 이러한 의심소견이 발견되었다고 하였다. 이 결과를 통해 선별 유방초음파 검사가 특별히 치밀유방이 많은 한국 여성에서 검진 유방촬영술의 낮은 민감도를 보완하고, 농친암을 줄이는 데 역할을 할 수 있다고 하였다. 향후 우리나라 여성을 대상으로 한 대규모 무작위대조군 연구로 이를 검증하고, 구체적이고 표준화된 병용검진 시행법을 구축해야 할 것이다.

### 치밀유방인 서양여성에서의 유방암 검진 가이드라인

서양여성을 대상으로 한 무작위 임상실험 결과 선별 유방촬영술은 유방암으로 인한 사망률을 낮추며(15, 16), 평균 민감도는 약 75% 정도로 보고되었다(17). 그러나, 전체 선별 유방촬영술의 민감도는 치밀유방인 경우에 50% 정도로 매우 낮다(17).

또한, 유전자 검사상 BRCA 변이가 있는 환자는 나이가 젊고, 치밀유방일 가능성이 많으며, 이런 환자에서는 유방초음파 검사와 자기공명영상 검사가 유용할 수 있다고 하였다(18, 19).

California Breast Density Information Group은 2013년 3월 유방밀도, 유방암 위험도 및 캘리포니아 유방밀도 통지와 관련한 근거자료(California Breast Density Notification Law SB 1538: Scenarios for Clinicians)를 발표하였다(20). 이 보고서는 치밀유방으로 판정 받은 여성에서 상황별 가이드라인을 그때까지 발표된 연구 결과 및 임상 의사와 전문가들의 투표를 토대로 작성하였다(20). 다른 위험인자가 없는 치밀유방의 경우 유방암 위험도가 상대적으로 높지 않으므로 기존과 동일하게 유방암 스크리닝을 시행하면 된다고 하였다. 치밀유방이면서 다른 위험인자를 갖고 있는 경우, 10년 이내 유방암 확률이 5% 이상 또는 평생 유방암 위험률이 20% 이상인 경우, BRCA 유전자 변이가 있는 경우, 및 흉벽에 방사선 조사를 받은 과거력이 있는 경우는 매년 자기공명영상과 유방촬영술을 시행할 것을 권고했다. 자기공명영상과 유방촬영술을 동시에 시행한 경우 다른 검사, 특히 초음파 검사는 필요없다고 하였다. 폐쇄공포증이나 인공 심박동기 등의 이유로 자기공명영상을 촬영할 수 없는 고위험 여성의 경우에는 유방초음파를 추천했다. 또한, 치밀유방인 여성에서 유방촬영술에 대한 보조적인 검진 검사로 자동유방초음파 검사, 디지털 유방단층촬영술 및 자기공명영상검사가 사용될 수 있다고 하였다.

다음은 치밀유방조직을 가진 서양여성에서 사용될 수 있는 추가적인 검진방법에 대한 연구 결과들과 이를 바탕으로 한 가이드라인을 정리하였다.

### 추가적인 검진 방법

유방촬영술 외에 추가적으로 다양한 영상검사법이 사용될 수 있다. 자기공명영상이 대표적이며, 최근 Food and Drug Administration은 유방암 검진을 위한 전체 유방자동초음파 검사를 허가했다.

### 자기공명영상

미국 암학회에서는 2007년 유전적 감수성에 근거한 고위험군에서의 자기공명영상 검진을 처음으로 권고하였다(21). 자기공명영상은 이온화방사선 대신 강한 자기장을 이용하며, 유방촬영술과 달리 얇드려 촬영하므로 자세잡기에 따른 환자의 불편이 비교적 적으나 조영제를 사용해야 하는 단점이 있다. 고위험군 여성을 대상으로 한 연구들에서 필름-스크린 유방촬영술이나 초음파에 비해 유방암을 두 배 가까이 더 발견하였다(19, 22). 그러나, 자기공명영상은 위양성이 많고, 조영제를 사용해

야 하고, 검사시간이 길며, 인공 심박동기 등을 삽입한 환자에서는 시행이 불가능하고, 비용이 비싸고, 양질의 검사를 시행할 수 있는 기관이 많지 않기 때문에 검진 목적으로 널리 쓰이기는 아직 어려움이 많다. 또한, 상피내암과 같은 비침윤성 병변과 일부 침윤성 암은 유방촬영술에서의 민감도가 높으므로 두 검사방법을 같이 사용한다고 권고하였다(23, 24).

#### 유방초음파

치밀유방조직을 갖는 여성에서 유방초음파는 암 발생 인자가 될 수 있는 방사선 노출이 없고, 검사 시 압박이 필요 없어 환자가 더 편안하다는 장점이 있다. 그러나, 많은 수의 위양성 병변을 발견하며, 이로 인해 불필요한 조직검사가 증가한다. 또한, 검사자 간 의존도가 높고, 검사자 간 재현성이 낮다는 단점이 있다. 검사 시간도 많이 걸려 한 연구에 따르면 약 19분 정도 소요된다는 보고가 있다(18). 검진 초음파의 성적에 대한 주요 연구 결과는 Table 1과 같다(25-29). Hooley 등(30)은 치밀유방조직을 가진 여성에서 검진 초음파검사의 성적을 보고하였다. 이 보고에서 전체여성 중 40%가 치밀유방이고, 검진 초음파 검사를 시행한 환자의 20%는 카테고리 3으로 분류되었고, 유방암 발견율은 1000명당 3.2명이었다.

#### 자동 유방초음파 검사

자동 유방초음파 검사는 방사선사가 시행하며, 넓은 탐촉자로 유방을 압박하여 전체 유방을 촬영한다. 환자 준비시간을 포함하여 끝나는 데까지 약 15분 가량 소요된다(31). 영상의학과의사가 직접 시행하지 않아도 되며, 검사 시간이 상대적으로 짧고,

검사자에 대한 의존도가 낮다는 장점이 있다. 그러나, 많은 양의 데이터 저장공간이 필요하고, 영상을 판독하는 데 시간이 좀 더 많이 필요하다는 단점이 있다(31).

#### 디지털 유방단층촬영술

디지털 유방단층촬영술은 축을 따라 X-선이 여러 번 조사되어 여러 장의 저선량 단면 디지털 영상을 얻어 이를 재구성 연산(reconstruction algorithm)을 통해 삼차원 영상을 얻는다(32, 33). 압박 장치와 촬영 방법은 고식적인 유방촬영술과 같으며, 한 번의 촬영당 20초 이내의 시간이 소요된다. 자기공명영상처럼 삼차원 재구성이 가능하며, 촬영된 영상은 한 장씩 또는 동영상 형태로도 볼 수 있다. 방사선량은 고식적 유방촬영술과 거의 비슷하나, 표준 유방촬영술과 디지털 유방단층촬영술을 같이 시행할 경우 유방촬영술만 시행한 경우의 두 배가 된다(32, 34). 그러나, 기술적 발전으로 현재는 삼차원 디지털 유방단층촬영술을 바탕으로 재구성한 이차원 유방촬영술 영상을 얻을 수 있어 유방촬영술의 생략 및 그에 따른 선량 감소가 가능하다. 판독 시간도 디지털 유방촬영술 판독시간의 약 두 배정도 걸린다고 보고되었다(32-34). 디지털 유방단층촬영술을 이용한 스크리닝 연구의 주요 결과는 Table 2와 같다(34-37).

#### 유방밀도와 유방암

유방밀도와 유방암과의 관계는 1976년 Wolfe (38)가 처음으로 보고하였다. 최근 나온 메타분석 연구에 따르면 가장 치밀한 유방은 지방형 유방에 비해 유방암에 대한 상대위험도가 4배 증가한다고 하였다(95% 신뢰도 구간, 3.1~5.3)(39). BI-RADS

**Table 1. Review of Studies about Screening Breast Ultrasound**

Author	Number	Cancers/1000	Cancers	Size (mm)	Invasive Cancer (%)*
Gordon and Goldenberg (25)	12706	3	44	11	100
Buchberger et al. (26)	8103	4.1	40	9.1	97.5
Kaplan (27)	1862	3	6	9.0	83
Kolb et al. (28)	13547	2.3	37	9.9	97
Crystal et al. (29)	1517	4.6	7	9.6	100
Berg et al. (ACRIN 6666) (18)	2809	4.2	32	10	94

\*Invasive cancer (%) represent a percentage of invasive cancer among all cancers.

**Table 2. Review of Studies about Screening Digital Breast Tomosynthesis**

Author	Number of Patients	Recall Rate (%)		Cancer Detection Rate (%)	
		2D	2D + DBT	2D	2D + DBT
Skaane et al. (34)	12631	6.1	5.3	6.1	8.0
Rose et al. (35)	9256	8.7	5.5	4.0	5.4
Haas et al. (36)	1602 DBT	12	8.4	5.2	5.7
	4178 DM				
Ciatto et al. (37)	7292	4.4	3.5	5.3	8.1

2D = two-dimensional digital mammography, DBT = digital breast tomosynthesis, DM = diabetes mellitus



유방밀도 2와 비교하였을 때 밀도 3은 1.5배, 밀도 4는 2배의 상대위험도를 갖고, 치밀유방은 비교적 흔한 소견이기 때문에 중요한 유방암 위험인자가 될 수 있다. 예를 들어, 직계가족의 유방암 가족력이 있는 경우 유방암 위험도는 거의 2배 증가하지만 가족력이 있는 여성의 빈도는 10~20%에 불과하다. 비슷하게 BRCA 유전자 돌연변이가 있는 여성은 유방암 위험도가 10~20배 증가하지만 0.5%보다 적은 수의 여성에서 돌연변이가 관찰된다.

## 임상 가이드라인

### 자가공명영상

미국 암학회는 난소암이나 유방암의 강한 가족력이 있거나, 호지킨씨 병으로 치료 받은 여성을 포함하여 유방암에 대한 평생 위험률이 20~25% 이상인 여성의 경우 연 1회 스크리닝 자기공명영상을 시행할 것을 권고했다. 이 때는 유방촬영술에 부가적으로 하는 것이지 자기공명영상만 촬영해서는 안 된다. 유방암, 비침습성 암, 비정형 유선증식증(atypical hyperplasia)의 과거력이 있는 경우와 유방촬영술에서 치밀유방인 경우 추가 검진을 권고할 만한 충분한 근거가 없다(21). National Comprehensive Cancer Network (이하 NCCN)의 경우 유방암 평생 위험률(Claus, brcapro, Boadicea 또는 Tyrer-Cuzik model 사용)이 20% 이상인 경우 30세부터 유방촬영술에 부가적으로 자기공명영상을 추가할 것을 권고했다(40). 반면, 15~20%의 유방암 위험도를 가진 여성, 유방암의 과거력이 있는 경우, 유방촬영술에서 치밀유방조직을 갖는 경우에는 매년 자기공명영상으로 유방암 검진을 시행할 근거는 부족하다고 하였다. 미국 유방영상의학회에서는 BRCA 돌연변이가 있는 여성과 그들의 직계 가족, 유방암 평생위험도가 20% 이상인 경우, 및 호지킨씨 병 등의 이유로 흉벽에 방사선 치료를 받은 과거력이 있는 경우에는 30세부터 매년 자기공명영상 검진을 권고하였다(41). 또한, 유방암이나 난소암 과거력이 있거나, 조직검사로 소엽성 종양이나 비정형 상피증식증으로 진단받아 평생 위험도가 15~20%인 경우에는 자기공명영상 검진을 고려할 것을 권고하였다. 유럽 유방영상의학회에서도 BRCA 돌연변이가 있거나, BRCA carrier의 직계가족인 경우, 10~30세 사이에 흉벽에 방사선 치료를 받은 경우, Li-Fraumeni syndrome 환자 및 Cowden syndrome 환자의 경우 매년 자기공명영상 검진을 권고하였다.

### 유방초음파 검사

미국 암학회에서는 유방검진에서 수동 유방초음파 검사에 대해 어떤 권고사항도 지정하지 않았다(21). NCCN에서는 “치밀

유방은 유방촬영술의 민감도를 낮춘다. 치밀유방은 유방암의 위험도를 높이나 다른 위험인자가 없는 치밀유방인 여성에서의 검진 초음파는 근거가 부족하다”고 하였다(40). 아직까지 자동 유방초음파를 유방암 검진에 사용할 것을 권고한 주요 학회는 없다.

### 디지털 유방단층촬영술

NCCN 가이드라인에서 “초기 연구에서는 디지털 유방단층촬영술이 좋은 결과를 보였으나 현재 검진이나 진단 목적에 상용화하기엔 아직 근거가 부족하다”고 하였다(40). 또한, 유방암 검진에 디지털 유방단층촬영술을 사용하라는 가이드라인은 아직 없다.

## 결론

유방촬영술에서 치밀유방을 가진 여성은 유방암에 대해 상대적으로 약간 높은 위험도를 갖고, 유방촬영술에서 유방암이 가려질 가능성이 있다. 유방촬영술에서 치밀유방조직을 갖고, 정상소견을 보이는 여성에서 추가 검진 영상검사가 필요할 가능성이 있다. 최근 이러한 서양 및 아시아 여성을 대상으로 한 연구들에서 유방 자기공명영상 검사와 유방초음파 검사는 도움이 될 수 있다는 결과가 제시되었다. 검진 유방초음파 검사는 유방촬영술에 추가로 시행할 경우 유방암 발견율을 증가시키나 불필요한 추가검사나 조직검사를 증가시킬 수 있다고 하였다. 치밀유방조직을 갖는 여성에서 디지털 유방촬영술은 필름-스크린 유방촬영술보다 민감도가 높았다. 그러나, 그외 디지털 유방단층촬영술과 자동유방초음파 검사와 같은 다른 영상검사들에 대한 근거는 아직 충분하지 않다. 이를 바탕으로 우리나라 여성에 적합한 유방암 검진에 대한 가이드라인을 적립할 수 있는 대규모 임상연구가 필요할 것으로 보인다.

## Acknowledgments

This study was performed by a grant from Korean Society of Radiology.

## REFERENCES

1. 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* 2000;42:1009-1014
2. Stomper PC, D'Souza DJ, DiNitto PA, Arredondo MA. Anal-

- ysis of parenchymal density on mammograms in 1353 women 25-79 years old. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:1261-1265
3. Fletcher SW, Black W, Harris R, Rimer BK, Shapiro S. Report of the International Workshop on Screening for Breast Cancer. *J Natl Cancer Inst* 1993;85:1644-1656
4. Feig SA. Increased benefit from shorter screening mammography intervals for women ages 40-49 years. *Cancer* 1997;80:2035-2039
5. Boyd NF, Guo H, Martin LJ, Sun L, Stone J, Fishell E, et al. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. *N Engl J Med* 2007;356:227-236
6. Tice JA, Cummings SR, Ziv E, Kerlikowske K. Mammographic breast density and the Gail model for breast cancer risk prediction in a screening population. *Breast Cancer Res Treat* 2005;94:115-122
7. Hasegawa S, Ohnuki K, Nagakubo J, Kitami A, Oyama K, Koizumi R, et al. Breast cancer imaging by mammography: effects of age and breast composition. *J Jpn Assoc Breast Cancer Screen* 2003;12:101-107
8. 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 Sci* 2008;99:2264-2267
9. Uchida K, Yamashita A, Kawase K, Kamiya K. Screening ultrasonography revealed 15% of mammographically occult breast cancers. *Breast Cancer* 2008;15:165-168
10. Ohuchi N, Ishida T, Kawai M, Narikawa Y, Yamamoto S, Sobue T. Randomized controlled trial on effectiveness of ultrasonography screening for breast cancer in women aged 40-49 (J-START): research design. *Jpn J Clin Oncol* 2011;41:275-277
11. Ishida T, Suzuki A, Kawai M, Narikawa Y, Saito H, Yamamoto S, et al. A randomized controlled trial to verify the efficacy of the use of ultrasonography in breast cancer screening aged 40-49 (J-START): 76 196 women registered. *Jpn J Clin Oncol* 2014;44:134-140
12. Ohnuki K, Tsunoda H, Tohno E, Iisato U, Endo T, Oiwa M, et al. The criteria for mammography screening combined with ultrasonography. *J Jpn Assoc Breast Cancer Screen* 2012;21:273-279
13. Kwak JY, Kim EK, Jung HK, Park HL, Kwon TH. The usefulness of additional bilateral whole breast US with negative mammographic results in asymptomatic women. *J Korean Radiol Soc* 2005;53:451-456
14. Bae MS, Moon WK, Chang JM, Koo HR, Kim WH, Cho N, et al. Breast cancer detected with screening US: reasons for nondetection at mammography. *Radiology* 2014;270:369-377
15. Barton MB, Harris R, Fletcher SW. The rational clinical examination. Does this patient have breast cancer? The screening clinical breast examination: should it be done? How? *JAMA* 1999;282:1270-1280
16. Nemec CF, Listinsky J, Rim A. How should we screen for breast cancer? Mammography, ultrasonography, MRI. *Cleve Clin J Med* 2007;74:897-904
17. 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* 2003;138:168-175
18. Berg WA, Blume JD, Cormack JB, Mendelson EB, Lehrer D, Böhm-Vélez M, et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. *JAMA* 2008;299:2151-2163
19. Kuhl CK, Schrading S, Leutner CC, Morakkabati-Spitz N, Wardelmann E, Fimmers R, et al. Mammography, breast ultrasound, and magnetic resonance imaging for surveillance of women at high familial risk for breast cancer. *J Clin Oncol* 2005;23:8469-8476
20. California breast density information group. Breast density, breast cancer risk, and California breast density notification law SB 1538: scenarios for clinicians. 2013. Available at: <http://www.breastdensity.info/docs/DENSITY-SCENARIOS-FOR-CLINICIANS.pdf>. Accessed June 3, 2015
21. Saslow D, Boetes C, Burke W, Harms S, Leach MO, Lehman CD, et al. American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *CA Cancer J Clin* 2007;57:75-89
22. Kriege M, Brekelmans CT, Boetes C, Besnard PE, Zonderland HM, Obdeijn IM, et al. Efficacy of MRI and mammography for breast-cancer screening in women with a familial or genetic predisposition. *N Engl J Med* 2004;351:427-437
23. Bevers TB, Anderson BO, Bonaccio E, Buys S, Daly MB,

- Dempsey PJ, et al. NCCN clinical practice guidelines in oncology: breast cancer screening and diagnosis. *J Natl Compr Canc Netw* 2009;7:1060-1096
24. Mann RM, Kuhl CK, Kinkel K, Boetes C. Breast MRI: guidelines from the European Society of Breast Imaging. *Eur Radiol* 2008;18:1307-1318
25. Gordon PB, Goldenberg SL. Malignant breast masses detected only by ultrasound. A retrospective review. *Cancer* 1995;76:626-630
26. Buchberger W, Niehoff A, Obrist P, DeKoekkoek-Doll P, Dünser M. Clinically and mammographically occult breast lesions: detection and classification with high-resolution sonography. *Semin Ultrasound CT MR* 2000;21:325-336
27. Kaplan SS. Clinical utility of bilateral whole-breast US in the evaluation of women with dense breast tissue. *Radiology* 2001;221:641-649
28. 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
29. Crystal P, Strano SD, Shcharynski S, Koretz MJ. Using sonography to screen women with mammographically dense breasts. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:177-182
30. Hooley RJ, Greenberg KL, Stackhouse RM, Geisel JL, Butler RS, Philpotts LE. Screening US in patients with mammographically dense breasts: initial experience with Connecticut Public Act 09-41. *Radiology* 2012;265:59-69
31. Kelly KM, Richwald GA. Automated whole-breast ultrasound: advancing the performance of breast cancer screening. *Semin Ultrasound CT MR* 2011;32:273-280
32. Houssami N, Skaane P. Overview of the evidence on digital breast tomosynthesis in breast cancer detection. *Breast* 2013;22:101-108
33. Kopans DB. Digital breast tomosynthesis: a better mammogram. *Radiology* 2013;267:968-969
34. Skaane P, Bandos AI, Gullien R, Eben EB, Ekseth U, Haakenaasen U, et al. Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program. *Radiology* 2013;267:47-56
35. Rose SL, Tidwell AL, Bujnoch LJ, Kushwaha AC, Nordmann AS, Sexton R Jr. Implementation of breast tomosynthesis in a routine screening practice: an observational study. *AJR Am J Roentgenol* 2013;200:1401-1408
36. Haas BM, Kalra V, Geisel J, Raghu M, Durand M, Philpotts LE. Comparison of tomosynthesis plus digital mammography and digital mammography alone for breast cancer screening. *Radiology* 2013;269:694-700
37. Ciatto S, Houssami N, Bernardi D, Caumo F, Pellegrini M, Brunelli S, et al. Integration of 3D digital mammography with tomosynthesis for population breast-cancer screening (STORM): a prospective comparison study. *Lancet Oncol* 2013;14:583-589
38. Wolfe JN. Risk for breast cancer development determined by mammographic parenchymal pattern. *Cancer* 1976;37:2486-2492
39. Cummings SR, Tice JA, Bauer S, Browner WS, Cuzick J, Ziv E, et al. Prevention of breast cancer in postmenopausal women: approaches to estimating and reducing risk. *J Natl Cancer Inst* 2009;101:384-398
40. National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN guidelines®). Philadelphia: National Comprehensive Cancer Network, 2015
41. Lee CH, Dershaw DD, Kopans D, Evans P, Monsees B, Monticciolo D, et al. Breast cancer screening with imaging: recommendations from the Society of Breast Imaging and the ACR on the use of mammography, breast MRI, breast ultrasound, and other technologies for the detection of clinically occult breast cancer. *J Am Coll Radiol* 2010;7:18-27

## 치밀유방조직을 가진 한국여성에서의 유방암 검진

신희정<sup>1\*</sup> · 고은숙<sup>2</sup> · 이 안<sup>3</sup>

서양 여성과 비교하여 한국을 포함한 아시아 여성은 상대적으로 치밀유방조직을 갖는 경우가 많다. 치밀유방인 경우 유방암 발견에 있어 유방촬영술의 민감도가 떨어지며, 지방형 유방에 비하여 유방암의 상대위험도가 증가한다고 하였다. 따라서, 치밀유방인 여성에서 유방촬영술만으로 검진을 시행하는 것에 제한이 있으며, 추가로 시행 가능한 검진 방법에 대한 연구들이 있었다. 이 종설에서는 치밀유방을 갖는 한국여성에 적합한 검진 방법에 대해 살펴보고자 한다. 또한, 추가 검진 방법으로 사용될 수 있는 유방초음파 검사, 디지털 단층촬영술, 자기공명영상검사에 대한 적용과 제한점에 대해 알아보고, 이에 대한 연구 결과와 가이드라인을 살펴보고자 한다.

<sup>1</sup>울산대학교 의과대학 서울아산병원 영상의학과, 영상의학연구소, <sup>2</sup>성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 영상의학과,

<sup>3</sup>서울대학교 의과대학 서울대학교병원 영상의학과