

## ORIGINAL ARTICLE

국소, 구역, 그리고 반대측 유방암 재발 진단을 위한  
정기적 유방초음파 검사의 유용성

배동식 · 한원식 · 문형곤 · 문우경<sup>1</sup> · 조나리아<sup>1</sup> · 김한석 · 안수경 · 오승근 · 윤여규 · 노동영  
서울대학교 의과대학 외과학교실, <sup>1</sup>영상의학과학교실

Efficacy of Breast Ultrasonography for Detection of Local, Regional,  
and Contralateral Recurrence of Breast Cancer

Dong Sik Bae, Wonshik Han, Hyeong-Gon Moon, Woo Kyung Moon<sup>1</sup>, Nariya Cho<sup>1</sup>, Hansuk Kim, Soo Kyung Ahn,  
Seung Keun Oh, Yeo-Kyu Youn, Dong-Young Noh

Departments of Surgery and <sup>1</sup>Radiology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** Breast ultrasonography (US) is not recommended for recurrence monitoring after breast cancer surgery due to the lack of evidence for its advantage. The purpose of this study was to evaluate the usefulness of US for detecting local recurrence (LR), regional recurrence (RR) and contralateral breast cancer (CBC) in breast cancer patients during follow-up. **Methods:** The medical records of 5,833 breast cancer patients who underwent breast cancer surgery between January 2003 and December 2009 were reviewed retrospectively. Physical examination (PE), mammography (MMG), and US were done routinely to detect recurrences. Detection rate for locoregional and contralateral recurrence was compared between the three modalities. **Results:** During the follow-up period, 125 LR, 46 RR, 83 CBC, and

29 synchronous local and regional recurrences developed in 245 patients among the study population of 5,833 breast cancer patients. Median time to recurrence was 34.7 months. The recurrence detection rate was 51.9%, 43.5%, and 90.1% for PE, MMG, and US, respectively. Mean size of the recurrent lesions detected by US (1.57 cm) was smaller than that of PE (2.69 cm) and MMG (2.03 cm) ( $p=0.002$ ). **Conclusion:** Breast US had higher recurrence detection rate for LR, RR, and CBC than PE or MMG after breast cancer surgery.

Key Words: Breast neoplasms, Local neoplasm recurrences, Mammography, Ultrasonography

중심단어: 유방암, 국소재발, 초음파, 유방촬영술

## 서 론

유방암은 2007년 우리나라 여성 암 발생률 2위(15.1%), 발생 환자 수는 11,606명을 차지하고 있고, 연간 6.6%의 높은 발생률의 증가를 보이고 있다.(1) 또한 지난 10년간 국내의 유방암 치료

성적도 지속적으로 개선되어 5년 생존율은 77.9%에서 89.5%로 11.5% 증가하였다. 이러한 유병률의 증가와 장기 생존율의 향상으로 인해 1999년 이후 9년 동안 유병자 수도 68,136명(11.2%)으로 빠르게 증가하고 있다.(1,2) 이러한 유방암 발생률 증가와 사망률 감소 및 유방암 수술 후 장기생존자의 증가에 따라 동측 유방 내 재발을 포함한 국소재발과 반대측 유방암이 발생하는 환자의 빈도가 최근 증가하고 있다.

National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project (NSABP) B-06의 경우 20년의 추적 관찰기간 동안 14.3%의 동측 유방 재발(ipsilateral breast tumor recurrence)을 보고하였고, (3) 10년의 추적 기간 동안 단독 국소-구역 재발(locoregional

## 책임저자: 한원식

330-721 서울시 중로구 연건동 28, 서울대학교병원 외과

Tel: 02-2072-1958, Fax: 02-766-3975

E-mail: hanw@snu.ac.kr

접수일: 2010년 8월 16일 게재승인일: 2010년 12월 13일

본 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초 연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2010-0004148).

recurrence)은 12.4%, 4개월 이내 전신재발을 동반한 국소-구역 재발은 19.8% 보고되었다.(4) 유방암으로 치료받은 환자에서 반대측 유방암(contralateral breast cancer)이 생길 확률은 2-11%로 유방암에 걸리지 않은 여성에 비해 2-6배의 높은 위험도를 가진다.(5)

2008년 한국유방암학회 유방암 진료권고안을 비롯하여 서구의 다양한 유방암 진료권고안에서는 국소, 구역, 그리고 반대측 유방암 재발을 진단함에 있어서 1년마다의 추적 관찰과 함께 유방촬영술을 시행하는 것을 권고하고 있다. 그러나 유방초음파나 유방자기공명영상 등의 추가적 영상검사의 효용은 아직 불확실하여 고위험 환자에서 선택적으로 시행하는 것을 권하고 있다.(6-11) 최근 여러 국내외의 연구에서 유방암 수술 후 국소재발이나 액와부 림프절 재발을 조기 발견하는 데 있어 유방초음파의 잠재적 효용성이 보고되고 있다.(12-15) 이에 본 연구에서는 유방암의 국소, 구역, 그리고 반대측 유방암 재발을 진단하는 데 있어서 유방초음파의 유용성을 단일기관에서 수술받고 추적 관찰받은 한국인 유방암 환자군에서 분석해보고자 하였다.

## 방 법

본 연구에서는 2003년 1월 1일부터 2009년 12월 31일까지 서울대학교병원에서 유방암으로 근치적 수술이 가능하였던 환자에서 수술 후 정기적으로 추적 관찰 중인 환자들의 의무기록을 토대로 자료를 후향적으로 분석하였다. 국소재발은 유방절제술이나 유방보존술 후 동측 유방, 흉벽, 유방 피부에 암이 재발한 경우로 정의하였고, 구역재발은 동측 액와 림프절, 쇄골상부와 쇄골하부 림프절, 내유 림프절(internal mammary lymph node)에 재발한 경우로 정의하였다. 침윤성 유관암(invasive ductal carcinoma), 침윤성 소엽암(invasive lobular carcinoma), 유방의 상피내암(*in situ* carcinoma of breast) 환자를 연구 대상으로 하였다.

재발진단방법의 분류는 이학적 검사에서 시진 및 촉진을 통해 재발이 의심되어 조직검사가 시행된 경우 진찰을 통한 진단으로 분류하였으며, 유방촬영술이나 유방초음파에서 이상소견으로 재발이 의심되어 진단된 경우를 각각 유방촬영술과 유방초음파로 진단된 것으로 정의하였다. 그리고 진찰, 유방촬영술, 그리고 유방 초음파 검사에서 이상 소견이 보이지 않으면서 다른 진단 방법에 의해 진단된 경우를 기타로 각각 정의하였다. 재발이 의심되는 모든 경우에서 조직학적 진단을 수행하였다.

한 환자에서 국소, 구역 및 반대편 유방의 재발이 다발성으로 발생하는 경우도 많았으므로 이후 각 진단방법에 따른 재발병변의 크기를 비교하는 분석에서는 중복되는 경우를 없애기 위해 재

발진단방법의 분류는 이학적 검사에서 시진 및 촉진을 통해 재발이 진단된 경우를 진찰로 진단된 경우로, 진찰에 이상소견이 없이 유방촬영술에서 처음 재발소견이 발견된 경우를 유방촬영술로 진단된 경우로, 그리고 진찰과 유방촬영술에서 이상소견이 보이지 않았으나 유방초음파에서 재발이 의심되어 진단된 경우를 유방초음파로 진단된 경우로 정의하였다. 또한 위의 소견에서는 다 이상이 없이 다른 방법을 통해 재발이 진단된 경우를 기타로 정의하였다. 재발암의 크기는 절제가 가능한 경우에는 병리검사의 크기를 기준으로 하였으며, 그렇지 않은 경우 영상학적 검사로 크기를 측정하였다. 다발성 병변은 병변 중 가장 크기가 큰 것을 기준으로 하였다. 또한 유방부절제술 이후 동측 유방의 재발을 보는데 영상검사의 유용성을 알기 위해 미국방사선학회(American College of Radiology)의 Breast Imaging Reporting and Data System에 근거하여 유방의 치밀도를 분류하여 각 군에서 영상검사의 유용성을 비교하였다.(16)

서울대학교병원 유방센터에서의 추적 관찰은 2003년부터 수술 후 처음 3년간은 3-6개월 간격으로, 그 후 2년간은 6-12개월 간격으로, 그 이후에는 매년 진찰, 유방촬영술, 그리고 유방초음파를 시행하였다. 추적 검사 중간에 증상이 있거나, 자가촉진에 의해 재발이 발견된 환자에서는 필요한 검사만 시행하였다. 위의 계획대로 추적관찰을 시행하지 않은 환자, 수술 후 타병원에서 추적관찰 중 재발이 발견되어 재의뢰된 환자, 근치적 수술이 불가능했던 환자 그리고 3개월 이내에 재발한 환자는 이번 연구에서 제외하였다.

연구기간 동안 본 기관에서 유방촬영술은 Loard Selenia (Hologic Inc., Bedford, USA), Senograph 2000D (GE Medical Systems, Buc, France)을 사용하였고, 유방초음파는 EUB-8500 scanner (Hitachi Medical, Tokyo, Japan), iU 22 (Philips Medical System, Amsterdam, The Netherlands), Accuvix, (Medison, Seoul, Korea) 기계를 사용하였고 초음파 탐촉자로는 12-5-MHz linear-array transducer를 이용하였다.

연구 방법은 전자 의무기록에 기록된 진찰 소견과 유방촬영술, 유방초음파 소견, 병리보고서를 이용하여 후향적으로 분석하였다. 모든 통계적 분석은 SPSS version 11.0 (SPSS Inc., Chicago, USA)를 사용하였으며 평균의 비교에는 Student's *t*-test와 one-way ANOVA를 시행하여 통계적 유의성을 확인하였다. *p* 값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 차이가 있다고 판정하였다.

## 결 과

### 임상병리학적 특징 및 재발양상

2003년 1월 1일부터 2009년 12월 31일까지 서울대학교병원에

서 유방암으로 수술 후 정기적으로 추적 관찰중인 5,833명의 환자들 중 국소, 구역 또는 반대측 유방암 재발은 총 245명의 환자에서 283건이 발생하였다. 245명의 평균 추적 기간은 76.4개월(6-341개월)이었다. 원발 유방암 수술 시 평균 나이는 44.7세(17-77세)였다. Table 1에 본 연구에서 국소, 구역 또는 반대측 유방암의 재발을 보인 환자들의 임상병리학적 특징을 정리하였다.

국소재발은 125예, 구역재발은 46예, 반대편 유방암 재발은 83예에서 발생하였으며, 29명의 환자에서는 국소재발과 구역재발이 동시에 진단되었다. 이와 같은 총 283예의 재발 중 재발 시 병변이 하나인 단일 재발 건수는 241건이고, 재발 진단 시 여러 위치에 병변이 발견된 다발성 재발이 42건이었다. 이 중 다발성 국소재발이 1건, 다발성 구역 재발이 5건, 다발성 국소-구역 재발이 29건이었고, 전신 재발을 동반한 건수가 7건 있었다. 다발성 재발을 분리해서 재발 위치에 따른 빈도수를 살펴보면 전체 327곳이었다. 이 중 국소재발과 구역재발을 재발한 위치에 따라 자세

히 살펴보면 국소재발의 경우 흉벽에 82건, 동측 유방에 46건, 피부에 29건의 재발이 있었고, 구역 재발 중 로터 림프절을 포함한 액와 림프절에 50건, 쇄골상하 림프절에 32건, 내유 림프절에 5건의 재발이 있었다. 1회 재발이 217명, 2회 재발 22명, 3회 재발 2명, 4회 재발 4명이 있었다.

수술 후 재발까지 평균 기간은 43.8개월(3-147개월)이었고, 수술 후 기간에 따른 재발의 빈도는 Figure 1에 정리하였다. 전체 국소, 구역, 그리고 반대측 유방암 재발 중 71예(22.6%)는 1년 내에 발생하였으며, 3년 이내에 169예(59.7%)가 발생하였다.

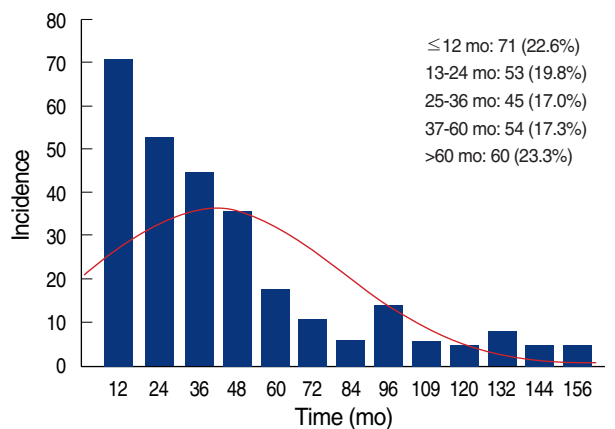
**재발 진단 방법의 비교 및 유방 초음파 검사의 유용성**

국소, 구역 그리고 반대측 유방 재발 283건 중 진찰에서 총 147건(51.9%), 유방촬영술에서 100건(35.3%), 유방초음파에서 227건(80.2%)의 재발 소견이 각각 관찰되었다(Table 2). 그리고 기타의 방법으로 8건(2.8%)의 재발이 진단되었다. 기타의 방법으로 재발이 발견된 경우 중 흉부단층촬영에서 발견된 6명은 그 중 4명이 흉벽 내 연부조직의 재발을 보였으며 2명은 쇄골상부 림프절의 재발로 진단되었다. 양성자 단층 촬영에서 발견된 두 명의 경우 한 명은 흉벽 내 연조직, 그리고 나머지 한 명은 액와 및 쇄골상부 림프절 재발을 보였다. 다른 검사에서 이상이 없으면서 유방 초음파에서만 이상 소견을 보인 경우는 59건(20.8%)이었다.

국소, 구역, 그리고 반대측 유방암 재발에 대한 진단수단별 재발 발견율(detection rate)은 진찰 51.9% (147/283건), 유방촬영술 43.5% (100/230건), 유방초음파 검사 90.1% (227/252건)이었다. 진찰과 유방촬영술을 모두 시행받은 230명의 재발환자에서 두 검사의 재발 발견율은 72.2% (166/230)이었으며 이에 비해, 진찰, 유방촬영술, 그리고 유방초음파 검사를 모두 받은 229명의 환자에서는 96.5% (221/229)로 증가하였다. 유방초음파 검사는 특히 흉벽과 액와 림프절의 재발을 진단하는 데 있어서 유일한 방

**Table 1.** Clinical characteristics of 245 patients who developed local, regional, or contralateral breast tumor recurrences

Variable	No. of patients (%) (n=245)
Mean age (range)	44.7yr (17-77 yr)
Initial stage	
0	20 (8.2)
I	54 (22.0)
II	94 (38.4)
III	62 (25.3)
Unknown	15 (6.1)
Histology	
Invasive ductal carcinoma	200 (81.6)
Ductal carcinoma <i>in situ</i>	21 (8.2)
Invasive lobular carcinoma	2 (0.8)
Others	22 (9.0)
Operation	
Mastectomy	152 (62.0)
Breast conserving surgery	93 (38.0)
Adjuvant chemotherapy	
Yes	189 (77.1)
No	56 (22.9)
Adjuvant radiotherapy	
Yes	141 (57.6)
No	103 (42.0)
Unknown	1 (0.4)
Adjuvant hormonal therapy	
Yes	93 (38.0)
No	152 (62.0)
Estrogen receptor	
Negative	122 (49.8)
Positive	93 (38.0)
Unknown	30 (12.2)



**Figure 1.** Incidence of 283 recurrence during the follow-up period.

**Table 2.** Detection rate of each diagnostic method according to the type of recurrence

Location	No. of patients	Physical exam	Mammography*	Ultrasonography
		Detected case/ Tested case (n/n, %)	Detected case/ Tested case (n/n, %)	Detected case/ Tested case (n/n, %)
Local recurrence	125	65/125 (52)	37/100 (37.0)	101/111 (91.0)
Regional recurrence	46	29/46 (63.0)	3/32 (9.4)	30/37 (81.1)
Loco-regional recurrence	29	24/29 (82.8)	3/21 (14.3)	21/22 (95.5)
Contralateral breast cancer	83	29/83 (34.9)	57/81 (70.4)	75/82 (91.5)
Total	283	147/283 (51.9)	100/234 (42.7)	227/252 (90.1)

\*Mammography was not performed for the mastectomy site.

**Table 3.** Detection rate of each diagnostic method for ipsilateral breast tumor recurrence after breast conserving surgery

	No. of patients	Diagnostic method			
		Physical exam (n/n, %)	Mammography (n/n, %)	Physical exam* Mammography (n/n, %)	Ultrasonography (n/n, %)
MMG density <sup>1</sup> 3-4	25	12/25 (48.0)	13/25 (52.0)	20/25 (80.0)	23/25 (92.0)
MMG density 1-2	17	13/17 (76.5)	10/17 (58.8)	16/17 (94.1)	16/17 (94.1)

\*Ipsilateral breast tumor recurrence developed in 46 patients, however, mammographic densities were unknown in 4 patients. In 3 patients, ultrasonography did not detect the recurrent lesions which was found on physical examination; <sup>1</sup>Mammographic (MMG) density was determined according to the Breast Imaging Reporting and Data System (BIRADS) classification.

**Table 4.** Mean size of recurrent lesion according to the diagnostic modalities

Diagnostic method	Size of recurrent lesions (Mean ± SD)*
Physical exam	2.69 ± 2.54
Mammography	2.03 ± 1.52
Ultrasonography	1.57 ± 0.97
Others	1.45 ± 0.67
Total	2.24 ± 1.62

\* $p=0.002$ , one way ANOVA.

법인 경우가 많았고, 동측 유방의 재발과 반대측 유방암을 진단하는 데에도 다른 진단 방법보다 높은 발견율 수치를 관찰할 수 있었다(Table 2).

국소재발의 예에 포함된 유방보존술 후 동측 유방 재발 46건 중 유방촬영술의 치밀도(mammographic density) 정보가 있는 환자 42명에서 치밀유방 여부에 따른 초음파의 효용을 분석하였을 때, 치밀도 정도에 따른 유방촬영술과 초음파의 재발 발견율의 차이는 크지 않았으나 치밀유방에서 이학적 검사의 재발 발견율이 감소함을 확인할 수 있었다. 이학적 검사와 유방촬영술을 시행한 경우 추가적으로 유방초음파를 통한 동측 유방 내 재발 발견율의 상승은 치밀유방에서만 확인할 수 있었다(Table 3). 재발 병변의 크기를 알 수 없었던 16예를 제외한 267건의 국소, 구역, 반대편 유방암 재발례에서 각 진단방법에 의해 발견된 재발 병변의 크

기는 검사방법에 따라 유의한 차이를 보였으며 초음파로 발견된 경우 그 크기가 가장 작았다(Table 4).

## 고 찰

유방암 수술 후 무증상일 때 조기 재발을 발견하는 것은 생존율의 향상을 가져온다.(17,18) 그러나 임상 진찰을 통한 정기 검진만으로 추적 관찰을 시행하는 경우 증상이 없거나 작은 크기의 병변을 조기 진단하는 데 어려움이 있다. 임상 진찰과 함께 유방촬영술을 시행할 경우 유방암의 재발을 더 조기에 진단할 수 있고 생존율의 향상을 가져오기 때문에 유방암 수술 후 추적 검사로 매년 유방촬영술을 권유하고 있다.(19) 유방절제술 후 추적 검사로 시행하는 유방촬영술은 반대측 유방암 조기 진단에서 유용하지만, 유방보존술 후 시행한 유방촬영술은 구역 재발에 대한 접근이 제한적이고, 국소재발에 있어서도 잔여 유방 조직의 뒤틀림과 치유 반흔, 유방 크기의 감소, 방사선치료 후 변형 등에 의해 검사 결과의 판독이 쉽지 않다. 실제로 유방촬영술은 유방보존술 후 반대측 유방암 진단 민감도(86.1%)에 비해 동측 유방암 재발 진단 민감도(80.5%)는 낮은 것으로 보고되었다.(20)

한편, 유방초음파 검사는 높은 위양성률 그로 인한 불필요한 조직검사로 진료비 증가를 초래하여 유방암 재발 진단을 위한 선별 검사로는 권유되지 않는다. 기존의 연구에서 초음파로만 발견된 종괴의 유방암 빈도는 Gordon과 Goldenberg(21)가 2.8%

(44/1,575명), Giuseppetti 등(22)이 0.1% (10/11,254명)로 낮게 보고되었다. 하지만 미국 등 서구에 비하면 우리나라 유방암은 30, 40대 젊은 여자 환자의 발생률이 높기 때문에 폐경 전 여성에서 발병이 흔하고, 유방의 밀도가 높아 유방촬영술의 민감도가 떨어지고 정기검진에서 유방 초음파검사가 유용한 것으로 보고되고 있다.(23) 최근 유방암의 진단뿐 아니라 유방암 환자의 수술 후 재발을 진단하는 목적으로 유방초음파를 시행하는 것에 대한 효용을 분석한 결과들이 보고되고 있는데, Moon 등(13)은 증상이 없는 환자에서 액와 림프절과 쇄골상부 림프절 재발을 조기 진단하는 데 있어 유방초음파가 높은 민감도(76.9%)와 특이도(98.7%)를 보인다고 보고하였다. 또한 Kim 등(12)은 증상이 없는 유방암의 국소재발을 진단하는 데 초음파가 유용함을 보고하였다.

유방암의 재발을 진단하기 위한 추적검사로서 유방초음파의 장점은 쇄골 상하부, 흉골 주위와 같이 주변 구조물로 인해 유방진찰이 어려운 곳, 유방촬영술에서 촬영이 불가능한 액와 림프절, 쇄골 상하부 림프절, 내유림프절까지 검사가 가능하게 한다. 그리고 유방촬영술과 유방초음파 검사를 동시에 시행함으로써 이상 소견의 위치 선정과 영상학적 특징을 종합하여 보다 정확도가 높아지고 추적 관찰의 필요성을 줄일 수 있으며,(24) 또한 반대측 유방암 재발을 진단하는 데 가슴성형을 낮추고 조직 검사의 양성 예측도를 높일 수 있다.(25)

본 연구의 단점으로는 후향적 연구에서 불가피한 선택 비뮴림(selection bias)과 정보 비뮴림(information bias)의 가능성을 배제할 수 없다는 점이다. 또한 초음파를 시행함으로써 유방암의 의료비용의 정도를 평가할 수 없어 비용-효과적인 분석이 불가능하였던 점 역시 연구의 단점으로 판단된다. 그 외에도 본 연구의 분석 내용에는 재발병변의 조기발견에 따른 생존율이나 향후 치료의 변화 등에 대한 분석이 빠져 있는 것도 연구의 제한점으로 판단된다.

본 연구는 대규모 한국인 유방암 환자 증례에서 유방암 수술 후 국소, 구역 그리고, 반대측 유방암 재발을 조기 진단하기 위한 정기적 추적 검사로서 유방초음파의 유용성을 분석한 연구이며, 특히 흉벽과 액와 림프절의 재발을 진단하는 데 있어서 유일한 방법인 경우가 많았고, 동측 유방의 재발과 반대측 유방암을 진단하는 데에도 다른 진단 방법보다 높은 재발 발견율을 보였다. 그러나 동측 유방의 재발을 발견하는 데 있어서는 치밀유방이 아닌 경우에는 이학적 검사와 유방촬영술만 시행한 경우에 비해 추가적인 이득이 없었다는 것 또한 중요한 연구 결과이다.

또한 본 연구에서는 초음파 검사에서만 재발 소견이 있는 경우 이학적 검사나 유방촬영술에서 발견되는 경우보다 유의하게 재발암의 크기가 작았는데, 이는 최근 국내의 한 연구에서 무증상 단

계에서 진단되는 유방암 국소재발 증상이 있는 경우에 비해 예후가 좋다는 결과를 보고한 것을 감안하면 재발된 유방암 환자의 예후를 향상시키는 데 기여할 수 있다는 점을 시사한다.(12) 그러나 재발 발견을 위한 초음파 검사의 이용이 예후의 향상과 연관되는지를 확인하기 위해서는 향후의 전향적 연구가 반드시 필요한 부분이다.

## 결론

수술 후 추적검사로서 유방초음파 검사를 추가로 시행하는 것이 유방암의 국소, 구역 및 반대편 유방암의 재발을 발견하는 데 있어 임상진찰과 유방촬영술만을 시행하는 것에 비해서 높은 발견율을 보였고, 유방 초음파 검사에서 더 작은 재발암을 발견할 수 있었다. 그러나 유방보존술 후 동측 유방의 재발을 발견하는 데 있어서 유방초음파의 효용은 치밀유방의 경우에만 발견율을 향상시키는 효과가 있었다.

## 참고문헌

1. Jung KW, Park S, Kong HJ, Won YJ, Boo YK, Shin HR, et al. Cancer statistics in Korea: incidence, mortality and survival in 2006-2007. *J Korean Med Sci* 2010;25:1113-21.
2. Cancer Statistics. National Cancer Information Center. [http://www.cancer.go.kr/cms/statics/survival\\_rate/index.html](http://www.cancer.go.kr/cms/statics/survival_rate/index.html). accessed Aug 1, 2010.
3. Fisher B, Anderson S, Bryant J, Margolese RG, Deutsch M, Fisher ER, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *N Engl J Med* 2002;347:1233-41.
4. Taghian A, Jeong JH, Mamounas E, Anderson S, Bryant J, Deutsch M, et al. Patterns of locoregional failure in patients with operable breast cancer treated by mastectomy and adjuvant chemotherapy with or without tamoxifen and without radiotherapy: results from five National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project randomized clinical trials. *J Clin Oncol* 2004;22:4247-54.
5. Chen Y, Thompson W, Semenciw R, Mao Y. Epidemiology of contralateral breast cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1999;8:855-61.
6. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Breast Cancer v.2.2010. National Comprehensive Cancer Network. [http://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/PDF/breast.pdf](http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/PDF/breast.pdf). accessed Aug

- 1, 2010.
7. Yarnold J. Early and locally advanced breast cancer: diagnosis and treatment National Institute for Health and Clinical Excellence guideline 2009. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2009;21:159-60.
8. Aebi S, Davidson T, Gruber G, Castiglione M; ESMO Guidelines Working Group. Primary breast cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2010; 21 (Suppl 5):v9-14.
9. The 3rd Breast Cancer Management Recommendations. Korean Breast Cancer Society. [http://www.kbcs.or.kr/journal/file/3\\_11.pdf](http://www.kbcs.or.kr/journal/file/3_11.pdf). accessed Aug 1, 2010.
10. Lehman CD, Smith RA. The role of MRI in breast cancer screening. *J Natl Compr Canc Netw* 2009;7:1109-15.
11. Khatcheressian JL, Wolff AC, Smith TJ, Grunfeld E, Muss HB, Vogel VG, et al. American Society of Clinical Oncology 2006 update of the breast cancer follow-up and management guidelines in the adjuvant setting. *J Clin Oncol* 2006;24:5091-7.
12. Kim HJ, Kwak JY, Choi JW, Bae JH, Shin KM, Lee HJ, et al. Impact of US surveillance on detection of clinically occult locoregional recurrence after mastectomy for breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2010;17: 2670-6.
13. Moon HJ, Kim MJ, Kim EK, Park BW, Youk JH, Kwak JY, et al. US surveillance of regional lymph node recurrence after breast cancer surgery. *Radiology* 2009;252:673-81.
14. Shin JH, Han BK, Choe YH, Nam SJ, Park W, Im YH. Ultrasonographic detection of occult cancer in patients after surgical therapy for breast cancer. *J Ultrasound Med* 2005;24:643-9.
15. Yilmaz MH, Esen G, Ayarcan Y, Aydoğan F, Özgüroğlu M, Demir G, et al. The role of US and MR imaging in detecting local chest wall tumor recurrence after mastectomy. *Diagn Interv Radiol* 2007;13: 13-8.
16. The ACR Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS®). American College of Radiology. <http://www.acr.org>. accessed Oct 25, 2010.
17. Houssami N, Ciatto S, Martinelli F, Bonardi R, Duffy SW. Early detection of second breast cancers improves prognosis in breast cancer survivors. *Ann Oncol* 2009;20:1505-10.
18. Ciatto S, Miccinesi G, Zappa M. Prognostic impact of the early detection of metachronous contralateral breast cancer. *Eur J Cancer* 2004; 40:1496-501.
19. Montgomery DA, Krupa K, Jack WJ, Kerr GR, Kunkler IH, Thomas J, Dixon JM. Changing pattern of the detection of locoregional relapse in breast cancer: the Edinburgh experience. *Br J Cancer* 2007;96: 1802-7.
20. Houssami N, Ciatto S, Martinelli F, Bonardi R, Duffy SW. Early detection of second breast cancers improves prognosis in breast cancer survivors. *Ann Oncol* 2009;20:1505-10.
21. Gordon PB, Goldenberg SL. Malignant breast masses detected only by ultrasound. A retrospective review. *Cancer* 1995;76:626-30.
22. Giuseppetti GM, Rizzatto G, Gozzi G, Ercolani P. Role of ultrasonics in the diagnosis of subclinical carcinoma of the breast. *Radiol Med* 1989;78:339-42.
23. 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;42:1009-14.
24. Kelly KM, Dean J, Lee SJ, Comulada WS. Breast cancer detection: radiologists' performance using mammography with and without automated whole-breast ultrasound. *Eur Radiol* 2010;20:2557-64.
25. Kim MJ, Kim EK, Kwak JY, Park BW, Kim SI, Sohn J, et al. Sonographic surveillance for the detection of contralateral metachronous breast cancer in an Asian population. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192:221-8.