

## 유방암 환자의 세침흡입 세포검사서 위음성에 영향을 주는 임상병리학적 특성

국립의료원 외과

김 대 동 · 김 종 흥 · 최 경 우

### The Clinicopathologic Factors Affecting the False Negativity of Fine Needle Aspiration Cytology (FNAC) in Breast Cancer

Dae Dong Kim, M.D., Jong Heung Kim, M.D., and Kyung Woo Choi, M.D.

**Purpose:** The aim of this study was to understand the diagnostic false negative outcome of FNAC at the first clinic visit of patients in relation to various clinicopathological factors with the uni- and multivariate analysis.

**Methods:** From January 1993 to October 2001, the one hundred and twenty-one cases of primary palpable breast cancers which were diagnosed by FNAC were reviewed retrospectively.

**Results:** The ages of the patients varied from 24 to 84 (mean age was 51.3 years). Ten clinicopathological factors correlating with failure or success of FNAC were analyzed. In univariate analysis, statistical significances were observed in palpability ( $P < 0.001$ ), tumor size ( $P < 0.001$ ), histopathologic type ( $P < 0.001$ ), cellular distribution ( $P = 0.002$ ), TNM staging ( $P = 0.042$ ), mammographic findings ( $P < 0.001$ ). On the other hand, other factors such as age, ultrasound findings, extent of tumors, ER status, aspirators did not reveal any statistical significance. In multivariate analysis, palpability ( $P = 0.002$ ), histopathologic type ( $P = 0.0457$ ), mammographic findings ( $P = 0.0161$ ) were observed significantly.

**Conclusion:** The most important factors for concerning diagnostic failure by FNAC seemed to be summarized into clinically palpability, histopathologic type, mammographic findings, inexperience and number of aspirator were also considered as a factor of diagnostic failure. In rare carcinomas such as lobular carcinoma and DCIS, high false negative rate was identified. (J Korean Surg Soc 2002;62:403-407)

**Key Words:** Breast cancer, Clinicopathologic factor, Fine needle aspiration cytology

**중심 단어:** 유방암, 임상병리학적 특성, 세침흡입 세포검사

Department of Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

### 서 론

유방암 환자는 여러 가지 자각증상으로 내원하게 되는데 유방 종물을 주소로 내원하는 환자에게 진단을 위해 세침흡입 세포검사, 유방촬영술, 유방초음파 혹은 유방조직 생검술을 시행한다. 세침흡입 세포검사는 유방조직생검술에 비해 신속하고 경제적이며 드문 합병증으로 입원 없이 외래에서 흔히 시행되고 있다.(1-4) 세침흡입 세포검사는 64~97%의 민감도를 보이며 1% 이하의 낮은 위양성률을 보이지만, 5~25%의 다양한 위음성률 보이고 있다.(5-8) 위음성률을 낮추기 위해 초음파하 세침흡입 세포검사, core-needle biopsy, stereotactic biopsy을 시행할 수 있으며,(9) 이학적 검사, 유방촬영술, 세침흡입 세포검사를 동시에 시행하기도 한다.(10) 그러나 높은 위음성률로 인해 저자에 따라 세침흡입 세포검사서 위음성일 경우, 유방조직생검을 시행할 것을 주장하기도 한다.(11,12) 이에 저자들은 유방암 환자의 세침흡입 세포검사서 위음성에 영향을 주는 임상병리학적 특성들에 대해 단변량 및 다변량 분석을 시행하였다.

### 방 법

유방암 환자의 세침흡입 세포검사서 위음성에 영향을 주는 임상병리학적 특성들의 분석을 위해 1993년 1월부터 2001년 10월까지의 만 7년 10개월 동안 국립의료원 일반외과에서 유방암으로 세침흡입 세포검사와 유방생검술, 유방절제술 혹은 유방보존술을 시행하여 세침흡입 세포검사의 위음성 여부를 확인할 수 있었던 120명의 환자들을 대상으로, 의무기록을 토대로 후향적 분석하였다. 모두 여성이었으며 이 중 한명은 동시에 양측성 유방암으로 총 121예로서

책임저자 : 김대동, 서울시 중구 을지로 6가 18-79  
☎ 100-799, 국립의료원 외과  
Tel: 02-2260-7162, Fax: 02-2269-0750  
E-mail: 2dkim@hanmail.net

접수일 : 2002년 2월 8일, 게재승인일 : 2002년 4월 13일

분석하였다. 세침흡입 세포검사는 23게이지 바늘과 10 ml 주사기를 사용하여 1인의 병리의사가 시행하였으며, alcohol fixed smear를 Papanicolau 및 Hematoxylin-Eosin염색하여 검사를 시행한 병리의사가 직접 판독하였다. 본 연구기간에 4명의 병리의사가 세침흡입 세포검사를 시행하였다.

위음성에 영향을 주는 임상 병리학적 특성들의 분석은 Tanaka 등의(13) 연구에 주로 근거하여 기준을 설정하여 저자들의 사례들을 분석하였다.

세침흡입 세포검사서 유방암으로 진단되었거나 의심되는 것(suspicious)은 양성결과(positive result)로 하였고 기타의 병변(benign lesion)은 음성결과(negative result)로 하였다.

위음성에 영향을 주는 임상병리학적 특성으로 연령, 촉진성, 에스트로겐 수용체 발현, 유방촬영술상 소견, 유방초음파상 소견, 종양의 크기, 조직학적 형태, 분포도, 침습도, 병기, 시술자에 따른 차이 등에 대하여 조사분석하였다. 촉진성은 경화(induration)는 보이거나 모호하게 촉지되는 경우(vaguely palpable)와 명확히 촉지되는 경우(clearly palpable)로 구분하였으며, 에스트로겐 수용체 발현군과 비발현군으로 나누었으며, 유방촬영술상 미세석회화를 동반하거나 유방실질왜곡, 종괴음영, 유방피부의 구조왜곡과 비후 및 유두함몰 등으로 유방암으로 진단되었거나 의심되는 경우를 악성관독(malignant finding), 그 이외의 경우는 양성관독(benign finding)으로 하였다. 유방초음파상 악성관독(malignant finding)은 종괴의 모습이 불분명하고 불규칙하거나 종괴내부의 에코가 불균등하고 이질적 내부에코(heterogenous internal echo) 등의 소견으로 유방암이 진단되었거나 의심되는 경우로 하였고 그 이외의 경우는 양성관독(benign finding)으로 하였다. 종양의 크기는 수술 후 제시된 병리 보고서를 근거로 2 cm 이하( $\leq 2$  cm)와 2 cm 초과( $> 2$  cm)로 구분하였으며 조직학적 형태는 침윤성 유선암과 비침윤성 유선암으로 양분하였다. 분포도는 종양이 미만성으로 기질내로 침범한 경우를 산발형(scattered type), 조직내에 경계가 분명한 암종을 이룬 경우를 비산발형(non-scattered type)으로 하였으며 침습도는 암세포가 유선에 국한된 경우, 주위의 지방조직으로 침범한 경우, 피부로 침범한 경우, 대흉근을 침범한 경우로 구분하였다. 병기는 유방암절제술 후 제시된 병리보고서를 이용하여 stage 0, I, II와 III, IV로 나누었다. 시술자별 차이는 4명 각각으로 나누었다.

통계적 검증에서는 SPSS window version 10.0을 이용하여 단변량 분석은 chi-square test를 사용하였고 다변량 분석은 logistic regression test를 사용하여 P값이 0.05 이하일 때 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

## 결 과

양성결과군은 94예로서 77.7%의 민감도를 나타냈으며

음성결과군은 27예로서 위음성률은 22.3%이었다. Table 1을 통해 각 특성에 대한 환자의 분포와 단변량 분석상 P값을 나타내었다.

### 1) 단변량 분석

단변량 분석에서는 촉진도( $P < 0.001$ ), 종양의 크기( $P < 0.001$ ), 분포도( $P = 0.002$ ), 조직학적 형태( $P < 0.001$ ), 병기( $P = 0.042$ ), 유방촬영술상 소견( $P < 0.001$ ) 등에서 통계적 의미를 나타내었다. 그 외 환자의 연령, 종양 침습도, 에스트로겐 수용체 발현, 유방초음파 소견 및 시술자 등에서는 통계적 의미가 없었다.

(1) 연령: 전체 환자의 평균연령은 51.3세였으며, 두 환자군 간에 6.1세의 평균연령차를 보였으나 통계적으로 의미는 없었다( $P = 0.218$ ).

(2) 촉진성: 세침흡입 세포검사 양성결과군 21예(22.3%), 음성결과군의 20예(74.1%)가 모호한 유방 종물을 주소로 내원하였으며, 음성결과군에서 더 비율이 높았으며 통계적 의미가 있었다( $P < 0.001$ ).

(3) 에스트로겐 수용체 발현: 세침흡입 세포검사 양성결과군 6예(50.0%), 양성결과군 36예(42.6%)에서 에스트로겐 수용체 발현을 보여, 음성결과군에서 비율이 높았으나 통계적 의미는 없었다( $P = 0.758$ ).

(4) 유방촬영술상 소견: 결과를 확인할 수 있었던 88예에서 27예(30.6%)가 양성관독되었는데 음성결과군 14예(66.7%), 양성결과군 13예(19.4%)를 보여 음성결과군에서 양성관독비율이 높았으며 통계적으로 의미가 있었다( $P < 0.001$ ).

(5) 유방초음파상 소견: 24예에서 판독결과를 확인할 수 있었으며 양성관독은 음성결과군에서 3예(37.5%), 양성결과군에서 2예(12.5%)로 음성결과군에서 비율이 높았으나 통계적 의미는 없었다( $P = 0.344$ ).

(6) 종양의 크기: 음성결과군의 20예(74.1%)는 크기가 2 cm 이하이었으며 양성결과군의 22예(23.4%)는 2 cm 이하이었다. 음성결과군에서 2 cm 이하의 비율이 더 높았으며 통계적으로 의미가 있었다( $P < 0.001$ ).

(7) 조직학적 형태: 침윤성 유선암이 제일 흔한 형태이었으며(Table 2), 침윤성 유선암과 비침윤성 유선암으로 분류하였다. 음성결과군의 11예(40.7%)가 비침윤성 유선암이었으며 양성결과군의 8예(8.5%)만이 비침윤성 유선암이었다. 비침윤성 유선암에서 더 비율이 높았으며 통계적으로 의미가 있었다( $P < 0.001$ ).

(8) 종양 분포도: 음성결과군의 15예(55.6%)가 산발형이었으며 양성결과군은 20예(21.7%)이었다. 이는 암이 유방조직에서 미만성 침범을 보일 때 세침흡입 세포검사서 위음성인 경우가 통계학적으로 의미있게 비율이 높았다( $P = 0.002$ ).

(9) 종양 침습도: 대부분이 유선에 국한되었으며(111예) 통계적 의미는 없었다( $P = 0.200$ ).

**Table 1.** The clinicopathologic factors in failure of the FNAC\*

Clinicopathologic factor	FNAC		Total	Univariate P
	Negative	Positive		
Age	46.2±7.5	52.3±12.5		>0.05
Palpability	Clearly palpable	7	73	0.000
	Vaguely palpable	20	21	
Estrogen receptor	positive	6	36	>0.05
	Negative	6	49	
Ultrasound	Malignant	5	14	>0.05
	Benign	3	2	
Mammography	Malignant	7	54	0.000
	Benign	14	13	
Tumor size	≤2 cm	20	22	0.000
	>2 cm	7	72	
Cell distribution	Scattered	15	20	0.002
	Non-scattered	12	72	
TNM stage	0-II	26	74	0.042
	III-IV	1	20	
Extent of tumor	Into mammary gland	27	84	>0.05
	Fatty tissue	0	7	
	Skin	0	3	
Histologic type	HT1 <sup>†</sup>	16	86	0.000
	HT2 <sup>‡</sup>	11	8	
			19	
Cytologist	1	8	49	>0.05
	2	12	28	
	3	3	8	
	4	4	9	

\*FNAC = fine needle aspiration cytology; <sup>†</sup> HT1 = infiltrative ductal carcinoma; <sup>‡</sup> HT2 = non-infiltrative ductal carcinoma.

**Table 2.** Histologic diagnosis of the resected breast carcinoma

Histologic subtype	Number of cases (%)
Ductal carcinoma in situ	4 (3.3%)
Invasive carcinoma	
Ductal	102 (84.3%)
Lobular	4 (3.3%)
Atypical medullary	8 (8.3%)
Mucinous	1 (0.8%)
Papillary	1 (0.8%)
Inflammatory	1 (0.8%)
Total	121 (100%)

(10) 병기: stage 0, I, II와 III, IV로 분류하였으며 음성결과 군 27예 중 26예(96.3%)에서 stage 0 3예(11.1%), stage I 12예(44.4%), stage IIa 8예(29.6%), stage IIb 3예(11.1%), stage IV

**Table 3.** Multivariate analysis of diagnostic failure of FNAC

Variable	Odds ratio	Multivariate P	95% confidential interval
Palpability	13.383	0.002	3.359 ~ 53.319
Mammographic finding	5.458	0.0161	1.369 ~ 21.757
Histologic type	5.962	0.0457	1.035 ~ 34.349

1예(3.7%)로 대부분이 stage II 이하로 위음성과 통계학적 유의성을 보였다(P=0.042).

(11) 시술자별 차이: 각 시술자별 위음성률은 14% (8/57), 30.0% (12/40), 27.3% (3/11), 30.8% (4/13)로서, 가장 낮은 위음성률을 보인 첫 번째 시술자의 경우 본 연구기간에 지속적으로 세침흡입 세포검사를 시행하였으며 가장 많은 예를 차지하고 있으나 시술자 간에 위음성에는 통계학적 차이가

없었다(P=0.230).

2) 다변량 분석

단변량분석에서 세침흡입 세포검사서 위음성을 예측할 수 있었던 특성들에 대한 다변량 분석결과 촉진도(P=0.002), 유방촬영술상 소견(P=0.0161), 병리조직학적 형태(P=0.0457)가 독립적 특성으로 평가되었다(Table 3).

고 찰

1930년대 Martin과 Ellis가 처음으로 유방의 촉진성 병변에 대한 세침흡입 세포검사를 시행한 이래 유방질환에서 유용하게 사용되어 왔다.(14) 유방암 진단에 있어 경제적이고 간편하며 덜 침습적이지만 때로 높은 위음성률로 외과의에게 절대적인 믿음을 얻지 못하고 있으며,(1-4) 저자에 따라 미세침 흡입세포 검사에서 음성일 때 유방암의 가능성을 배제할 수 없으므로 모든 경우에 유방 생검술의 시행을 주장하기도 한다.(11,12) 미세침 흡입세포 검사의 위양성률은 1% 이하로 낮으나 위음성률은 5~25%를 보이며,(6-8) 저자들의 연구에서는 22.3%의 위음성률을 나타내었다.

본 연구의 단변량 분석을 통해 모호한 촉지를 보이거나, 암의 크기가 작을 경우, 암의 분포가 산발형일 경우, 유방촬영술상 양성관독을 보일 경우, 비침윤성 유선암일 때, 병기가 낮을 때 세침흡입 세포검사서 정확한 진단이 어려움을 보여준다. Table 4는 이러한 특성 간에 의미있는 상호관계를 보여주고 있다. 유방촬영술상 양성 소견을 보일 경우 산발형의 암 분포를 보이거나(P=0.016), 2 cm 이하의 크기를 보일 가능성이 많으며(P=0.012) 이러한 경우 세침흡입 세포검사서 위음성과 유의한 상관관계가 있음을 알 수 있었다.

이학적 검사인 촉진성은 다변량분석 시 세침흡입 세포검사서 위음성에 영향을 주는 가장 중요한 특성임을 나타냈는데, 환자가 호소하는 유방종물에 있어서 이학적 검사가 중요하며 단지 종물의 촉진 여부보다는 촉진되는 유방종물의 특성에 더 세심한 주의가 요구되며, 촉지가 모호한

경우 세침흡입 세포검사서 위음성의 가능성이 높으므로 주의하여 관찰하여야 할 것이다.

촉진도, 종양의 크기와 분포도 등은 암 조직의 구조적 특성에 의해 표현될 수 있다. 모호한 촉지를 보이면서 종양의 크기가 작고 산발형인 경우는 명확하게 촉진되면서 크기가 큰 경우보다는 미세침에 의해 암조직의 정확한 '조준(targeting)'이 될 가능성이 적어지는 것으로 보인다. 이로 인하여 암세포의 '수확(harvesting)'이 어려워져 세침흡입 세포검사의 진단실패로 이어지는 것으로 생각된다.

유방촬영술은 유방암의 진단에 매우 중요한 검사로서 위음성률은 연령이 높아질수록 감소하여 40세에서는 36%를 보이거나 75세에서는 9%를 보인다.(15,16) Walker 등(17)은 평균연령 50세의 유방암 환자 227명에서 30.7%의 위음성률을 보고한 바 있다. 본 연구에서는 평균연령 51.3세로 위음성률 30.6%로 나타났으며 음성결과군의 66.7%, 양성결과군의 19.4%가 양성관독(benign finding)을 나타내어 음성결과군에서 비율이 높았으며 다변량 분석에서 유의한 위음성 예측인자로서 사용될 수 있음을 나타냈다. 그러나 유방암 진단에 유용하게 사용되는 유방 초음파 소견에서는 음성결과군에서 양성관독 비율은 높았으나 통계적 의미는 없었는데 이는 유방초음파를 시행한 대상환자수가 적었기 때문으로 보이며 향후 이에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

유방암의 세침흡입 세포검사서 위음성에 영향을 주는 특성들로 종양의 크기, 종양의 위치, 조직학적 형태, 세침흡입 세포검사의 적정성, 시술자의 경험 등이 논해져 왔다. Einsenger 등은(18) 종양의 크기가 2 cm 이하일 때 위음성이 높음을 보고한 바 있으며 본 연구에서도 종양의 크기가 2 cm 이하인 환자 중 20예(47.6%)가 위음성이었으며 음성결과군 20예(74%)가 2 cm 이하의 크기를 보였으며 통계적으로 의미가 있었다. 종양의 크기는 TNM stage에 포함되는데 종양의 병기가 2기 이하일 때 또한 위음성과 통계적 의미를 나타냈다.

Kerin 등(8)은 미세침 흡입 세포검사서 DCIS 3예 모두, lobular carcinoma 16예에서 8예가 위음성을 나타내었으며 흥 등(19)은 lobular carcinoma 3예 모두가 'unsatisfactory'를 보였다. 본 연구에서 미세침 흡입세포 검사서 위음성을 나타낸 예들의 병리학적 형태를 보면, 침윤성유선암 16예(16.5%), 비침윤성 유선암으로 분류된 11예는 DCIS 3예(75%), lobular carcinoma 3예(75%), atypical medullary carcinoma 3예(38%), mucinous carcinoma 1예와 papillary carcinoma 1예에서 위음성으로 나타났으며 DCIS와 lobular carcinoma에서 높은 위음성률을 보였으며 비침윤성 유선암일 경우 세침흡입 세포검사서 위음성률(57.9%)이 침윤성 유선암의 위음성률보다 높았으며 비침윤성 유선암일 때 위음성과 통계적으로 연관성을 보였으며 다변량 분석 시 위음성을 예측할 수 있는 독립된 특성임을 나타내었다.

Tanaka 등(13)은 유방암수술 후 얻어진 조직을 이용하여

Table 4. The correlation between some factors

Variable-variable	P value
TNM stage-tumor size*	0.000
Palpability-tumor size	0.004
Mammographic finding-tumor size	0.012
Mammographic finding-histologic type	0.012
Mammographic finding-celluar distrubution	0.016

\*TNM stage includes tumor size.

에스트로겐 수용체 발현 양성 환자군에서 유의하게 세침흡입 세포검사에서 위음성과 관계가 있다고 하였으나, 본 연구에서 두 환자군에 통계적 차이는 없었다.

Dixon 등(20)은 유방암에서 세침흡입 세포검사의 위음성률이 시술자가 다수일 때 34%를 보였으나 1인의 시술자에 의해 시행될 때는 1%로 보고하였으며, Lee 등(21)은 1인의 경험 많은 병리의사가 행할 때는 9.3%, 15명이 시행하였을 때는 45.9%의 위음성률을 보고하여 시술자가 여럿이고 경험이 적을 때 위음성률이 높아짐을 보고하였다. 본 연구기간에 4명의 병리의사에 의해 세침흡입 세포검사가 시행되었으며 22.3%의 위음성률로 높았는데 이와 밀접한 관계가 있었다고 하겠다.

이러한 임상병리학적 특성들 중 촉진도와 유방촬영술상 소견은 수술을 시행하여 암조직을 얻기 이전의 특성이며 독립적인 위음성 예측특성이기도 하다. 따라서 종물을 주소로 내원한 환자에서 모호한 촉진을 보이거나 유방촬영술상 양성소견을 보이는 환자에서 세침흡입 세포검사가 음성 결과(negative result)일 때 유방암에 대한 위음성의 잠재 가능성이 높으므로 세심하고 지속적인 이학적 검사와 진단적 검사를 시행해야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

유방암 환자의 세침흡입 세포검사의 위음성에 영향을 주는 임상병리학적 특성들에 대한 본 연구의 단변량 분석에서 모호한 촉진, 작은 종양의 크기, 산발형의 암 분포, 양성 판독을 보이는 유방촬영술, 비침윤성 유선암, 낮은 병기 등이 통계학적으로 의미가 있는 것으로 해석되었고, 다변량 분석에서 모호한 촉진, 양성판독을 보이는 유방촬영술, 비침윤성 유선암 등이 독립적 특성으로 평가되었으며 문헌상 세침흡입 세포검사 시술자의 경험이 적거나 시술자가 여러 명일 때 위음성이 높음을 확인할 수 있었으며, 비교적 드문 암에서 위음성률이 높았다.

## REFERENCES

- Rodenthal DL. Breast lesions diagnosed by fine needle aspiration. *Pathol Res Pract* 1986;181:645-656.
- Azavedo E, Svane G, Auer G. Stereotactic fine-needle biopsy in 2594 mammographically detected nonpalpable lesions. *Lancet* 1989;1033-1035.
- Lofgren M, Anderson I, Lindholm K. Stereotactic fine-needle aspiration for cytologic diagnosis of non-palpable breast lesions. *Am J Roentgenol* 1990;154:1191-1195.
- Evans WP, Cade SH. Needle localization and fine-needle aspiration biopsy of nonpalpable breast lesions with use of standard and stereotactic equipment. *Radiology* 1989;173:53-56.
- Giard RW, Hermans J. The value of aspiration cytologic examination of the breast. A statistical review of the medical literature. *Cancer* 1992;69:104-2110.
- Wollenberg NJ, Caya JB, Clowry LJ. Fine needle aspiration cytology of the breast: A review of 321 cases with statistical evaluation. *Acta Cytol* 1985;29:425.
- Hammond S, Keyhani-Rofagha S, O'Toole RV. Statistical analysis of fine-needle aspiration cytology of the breast. A review of 678 cases plus 4265 cases from literature. *Acta Cytol* 1987;31:27.
- Kerin MJ, McAnena OJ, Waldron RP, McGuire M, Given HF. Diagnostic pitfalls of fine needle aspiration cytology for breast disease.
- Halevy A, Rief R, Bogokovsky H: Diagnosis of carcinoma of the breast by fine needle aspiration cytology. *Surg Gynecol Obstet* 1987;164:506-508.
- Hermansen C, Poulsen HS, Jensen J, Langfeldt B, Steenskov V, Fredderiksen P, Jensen O. Palpable breast tumours: "Triple diagnosis" and operative strategy. *Acta Chir Scand* 1984;150: 625-628.
- Wanebo HJ, Feldman PS, Wilhelm MC, Covell JL, Binns RL. Fine needle aspiration cytology in lieu of open biopsy in management of primary breast cancer. *Ann Surg* 1984;199(5): 569-579.
- Wilkinson EJ, Xiang J, Braylan RC, Benson NA, Spanier SS, Enneking WF, Springfield DS. Potential value of fine needle aspiration in the cytologic and cytologic and cytometric analysis of bone and soft tissue tumors. *Lab Invest* 1983;48(1): 93A-94A.
- Tanaka K, Shoji T, Tominaga Y, Nakagawa H, Yamamoto D, Kawanish H, et al. Statistical analysis of diagnostic failure of fine needle aspiratin cytology (FNAC) in breast cancer. *J Surg Oncol* 2001;76:100-105.
- Martin HE, Ellis EB. Biopsy by needle puncture and aspiration. *Ann Surg* 1930;92:169-181.
- Kerin KD. Historical trends in breast cancer litigation: A clinician's perspective. *Surg Oncol Clin North Am* 1994;3:1-24.
- Kerin KA. Preventing the delayed diagnosis of breast cancer through medical litigation analysis. *Surg Oncol Clin North Am* 1994;3:101-123.
- Walker QJ, Langlands AO. The misuse of mammography in the management of breast cancer revisited. *Med J Aust* 1986; 145:185-187.
- Eisenberg AJ, Hajdu SI, Wilhelmus J. Pre-operative aspiration cytology of breast tumors. *Acta Cytol* 1986;30:135-136.
- Hong JH, Lee JB, Kim YL, Lee YS, Bae JW, Goo BH. Factors affecting the results of fine needle aspiration cytology in the diagnosis of breast cancer. *J Korean Surg Soc* 2000;58:480-486.
- Dixon JM, Coghill SB. Fine-needle aspiration cytology of the breast: importance of the operator. *Lancet* 1983;ii:654.
- Lee KR, Foster RS, Papillo JL. Fine needle aspiration of the breast. Importance of the aspirator. *Acta Cytol* 1987;31:281-284.