

유방 병변의 초음파 유도하 중심생검: 2014년 의학적 감사

김지희 · 윤정현 · 문희정 · 김민정 · 김은경

연세대학교 의과대학 세브란스병원 영상의학과, 방사선의학과 연구소

목적: 유방병변의 초음파 유도하 중심생검의 2014년 1월부터 12월까지의 진단 정확도를 구하고 조직학적 저평가율 및 위음성률을 평가하고자 한다.

대상 및 방법: 2014년 1월부터 2014년 12월까지 본원에서 유방병변의 초음파 유도하 중심생검을 시행한 여자 환자 중 1년 이상 초음파 추적검사를 하였거나 수술이나 진공보조흡인생검을 실시한 1116명의 환자 (14-88세, 평균 47.4세)에서 1334개의 병변을 대상으로 하였다. 초음파 범주는 검사 시행 당시의 판정 결과를 기준으로 하였으며 초음파 범주 및 추적검사 결과, 중심생검 결과, 수술 또는 진공보조흡인생검 결과에 대해 조사하였다. 이를 통해 초음파 범주 별 양성예측도 및 초음파 유도하 중심생검의 민감도, 고위험병변과 관상피내암의 조직학적 저평가율 및 위음성률을 구하였다.

결과: 총 1334개의 병변 중 초음파 유도하 중심생검 결과 양성으로 진단된 병변은 670예, 고위험병변은 225예, 관상내피암 84예, 침윤성 유방암 351예, 기타 악성병변이 4예였다. 최종적으로 양성으로 진단된 병변은 861예, 관상내피암은 80예, 침윤성 유방암은 389예, 기타 악성병변 4예였다. 대상 환자군의 초음파 범주는 2-5였으며 범주 별 암 진단의 양성예측도는 각각 범주2: 0%, 범주 3: 3.2%, 범주 4a: 13.6%, 범주 4b: 60.0%, 범주 4c: 83.9%와 범주 5: 99.5%였다. 초음파 유도하 중심생검의 암 진단 민감도는 92.8% (439/473), 고위험병변의 저평가율은 13.8% (31/225), 비전형상피세포증식의 저평가율은 37.1% (13/35), 관상피내암 저평가율은 33.3% (28/84), 위음성률은 0.4% (3/670) 였다.

결론: 본원에서 2014년 1년간 시행한 초음파 유도하 중심생검은 유방병변을 평가하는데 정확한 검사방법이었다.

Index words: Breast; Biopsy; Ultrasound guidance; Breast cancer diagnosis

서 론

초음파 유도하 중심생검은 수술적 생검에 비하여 유방 병변을 조직학적으로 진단하는 데에 여러 가지 시술상의

장점이 있으며, 95% 이상의 높은 진단 정확도를 보여 일차적인 조직검사 방법으로 널리 이용되고 있다 (1-6). 이 방법은 초음파를 이용하여 실시간으로 바늘의 위치를 확인할 수 있어 정확한 조직채취가 가능하며 수술적 생검에 비해 시술 후 상처가 거의 남지 않고 유방변형이 적다는 장점이 있다 (2, 3, 7). 또한 수술적 생검에 비해 빠르고, 덜 침습적이며 경제적이다 (8, 9). 그러나 알려진 높은 진단 정확도에도 불구하고 0%에서 9% 정도의 다양한 정도의 위음성률 및 조직학적 저평가가 보고되고 있으며 (6, 7,

통신저자: 김은경
(120-752) 서울시 서대문구 연세로 250,
세브란스병원 영상의학과
Tel. (02)2228-7400, Fax. (02) 393-3035
E-mail: ekkim@yuhs.ac

10-14), 이로 인한 암 진단의 지연이 발생할 수 있다는 제한점이 있다. 이를 줄이기 위해서는 영상소견과 중심생검의 조직병리소견이 일치하는지 여부를 확인하고 양성으로 나온 병변의 경우 2년 이상의 초음파 추적검사를 하는 것이 중요하다 (15, 16). 본원에서는 주기적으로 유방병변의 초음파 유도하 중심생검 결과를 의학적 감사를 통해 점검하고 있으며 2012년과 2013년 결과를 유방검진의학회에 발표한 바 있다 (17, 18).

이 연구의 목적은 2014년 1월부터 2014년 12월까지 본원에서 실시한 유방병변의 초음파 유도하 중심생검의 조직병리결과와 수술적 생검 또는 진공보조흡인생검을 통한 최종 조직병리 결과, 1년 이상의 초음파 추적관찰 결과를 조사하여 초음파 유도하 중심생검의 민감도와 위음성률 및 조직학적 저평가율을 알아보는데 있다.

대상 및 방법

본 연구는 2014년 1월부터 2014년 12월까지 본원에서 초음파와 초음파 유도하 중심생검을 시행한 2132개의 유방병변 중 수술이나 진공보조흡인생검을 시행하였거나 1년 이상 초음파 추적검사를 한 1116명의 여자 환자에서 1334개의 병변을 대상으로 하였다 (Fig. 1). 이미 진단된 환자의 연구 목적 혹은 재검을 위한 조직검사는 제외하였다. 한 환자에서 두 군데 이상의 병변에 조직검사를 시행

한 경우는 각각 서로 다른 증례로 간주하였다. 조직병리결과가 고위험병변인 경우는 수술적 생검 또는 진공보조흡인생검이 시행되었다. 고위험병변은 비정형관상피증식증, 유두상 병변, 방사상반흔, 엽상종양, 점액류양 종양, 소엽상피내암을 포함하였다. 양성인 경우에는 초음파 추적검사를 원칙으로 하였으며 1년 이상 추적검사 후 변화가 없는 경우 양성으로 판단하였다.

초음파 검사는 총 11명의 영상의학과 의사가 Phillips IU 22 (Phillips Medical Systems, Bothell, WA, USA) 또는 GE LOGIQ E9 (GE Medical Systems, Milwaukee, WI, USA)의 12 MHz 선형 탐촉자를 이용하여 시행하였다. 모든 초음파 소견은 American College of Radiology에서 제시한 Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS)에 따라 범주 1-6으로 평가하였다 (19). BI-RADS의 권고안에 따라 초음파 범주 4와 5의 경우 초음파 유도하 중심생검을 시행하였으며 범주 2, 3에서는 초음파 추적검사를 원칙으로 하였으나 환자가 원하거나 임상의로부터 의뢰된 경우에는 조직검사를 시행하였다.

초음파 유도하 중심생검은 14게이지 바늘이 장착된 자동 총 (TSK stericut standard type with Co-axi, TSK, Japan)을 이용하여 한 병변에서 평균 5회 시행하였다. 초음파 소견과 중심생검 조직병리결과, 수술적 절제 또는 진공보조흡인생검 병리결과 및 양성의 경우 1년 이상 추적

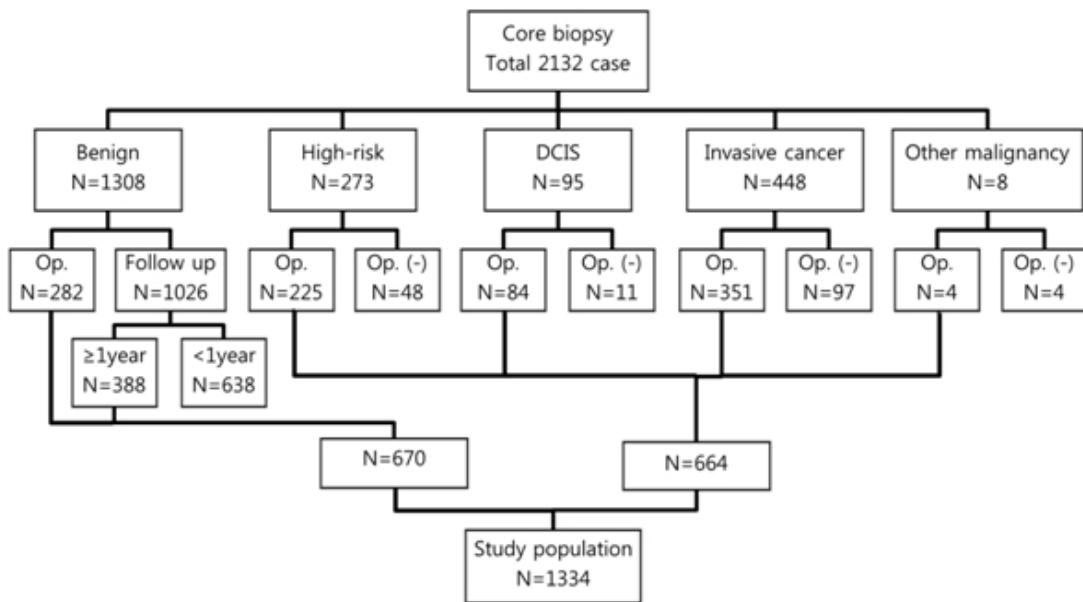


Fig. 1.

하여 변화없음을 양성으로 간주하였을 때 초음파의 각 범주 별 양성예측도 및 초음파 유도하 중심생검의 민감도, 조직학적 저평가율, 위음성률을 구하였다. 범주 별 양성예

측도는 각 초음파 범주에 해당하는 병변 중에 악성으로 최종 진단된 비율로 정의하였다. 민감도는 최종 악성으로 진단된 병변 중 중심생검으로 악성으로 확인된 비율로 평가하였다. 고위험병변의 저평가율은 중심생검 결과 고위험병변으로 확인된 수 중 수술적 절제나 진공보조흡인생검으로 관상내피암이나 침윤성 유방암으로 확인된 수의 비율로 정의하였으며, 관상내피암의 저평가율은 중심생검으로 관상내피암으로 확인된 수 중 수술적 절제로 침윤성 유방암으로 진단된 수의 비율로 평가하였다 (20). 위음성률은 양성인 중심생검 결과 중 조직학적으로 최종 악성으로 확인된 비율로 정의하였다 (21). 수술이나 진공보조흡인생검으로 진단된 고위험병변은 최종적으로 양성으로 간주하였다.

Table 1. Pathologic Results of Sognographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy in 1334 Lesions

Pathologic results of core needle biopsy	No. of lesion
Benign	670
Fibroadenoma	282
Fibroadenomatoid hyperplasia	90
Fibrocystic change	89
Adenosis	50
Ductectasia	34
Stromal fibrosis	33
Columnar cell change	20
Usual ductal hyperplasia	12
Inflammation	12
Fat necrosis	13
Pseudoangiomatous stromal hyperplasia	6
Apocrine metaplasia	5
Others*	24
High-risk lesion	225
Atypical ductal hyperplasia	35
Non-Atypical ductal hyperplasia	190
Papillary lesion	119
Fibroepithelial tumor	37
Lobular neoplasia	7
Radial scar	24
Mucocele-like tumor	3
Malignant	435
Ductal carcinoma in situ	84
Invasive cancer	351
Invasive ductal carcinoma	310
Invasive lobular carcinoma	1
Invasive carcinoma with ductal and lobular feature	17
Mucinous carcinoma	8
Papillary carcinoma	10
Tubular carcinoma	4
Metaplastic carcinoma	1
Other malignancy	4
Lymphoma	2
Metastasis	2
Total	1334

*Others: epidermal cyst, granulomatous mastitis, fibrosis, adipose tissue, cholesterol granuloma, lactational change

결 과

총 1116명의 여자 환자 (14-88세, 평균 47.4세)에서 1334개의 병변이 연구에 포함되었다. 이 중 증상을 동반하는 병변은 총 449예였는데, 만져지는 종괴가 399예로 가장 많았고, 혈성 유두분비물 35예, 통증 15예 순이었다. 초음파 유도하 조직생검 결과 양성으로 진단된 병변은 670예, 고위험병변은 225예, 관상내피암 84예, 침윤성 유방암은 351예, 기타 악성 병변이 4예였다 (Table 1). 양성 병변 중 가장 흔한 병리는 섬유선종이었으며 고위험병변 중 가장 흔한 병리는 유두상 병변이었다.

병변들의 초음파 범주와 범주 별 양성예측도는 각각 범주 2: 0%, 범주 3: 3.2%, 범주 4a: 13.6%, 범주 4b: 60.0%, 범주 4c: 83.9%와 범주 5: 99.5%였다 (Table 2). 초음파 범주 3으로 평가된 125예 중 악성병변으로 진단된 경우는 모두 4예 (3.2%) 였으며 2예는 관상내피암, 1예는 침윤성 관상암, 1예는 유두암이었다. 모두 증상은 동반하지 않았으며 외부병원에서 시행한 검진초음파에서 유방에

Table 2. Positive Predictive Value According to BI-RADS US Category

BI-RADS category	No. of lesion	No. of cancer	Positive predictive value (%)
2	2	0	0
3	125	4	3.2
4a	793	108	13.6
4b	85	51	60.0
4c	112	94	83.9
5	217	216	99.5

이상소견 발견되어 내원한 경우였다. 3예는 1 cm 크기 미만의 작은 저에코성 종괴로 보여 초음파 범주 3으로 평가하였으며 1예는 경계가 불분명한 저에코성 병변이었으나 수술 후 반흔으로 생각하여 범주 3으로 평가하였다.

중심생검 결과 양성으로 보고된 670예의 병변 중 수술적 생검이나 진공보조흡인생검술을 시행하여 악성으로 보고된 경우는 모두 3예였다. 이 중 하나는 관상내피암으로, 나머지 두 예는 침윤성 유방암으로 최종 진단되었다. 조직검사로 보고된 고위험병변 225예 중 31예가 악성으로 최종 확인되었으며 이 중 23예는 관상내피암, 나머지 8예는 침윤성 유방암이었다. 악성으로 확인된 고위험병변 중에는 비정형상피세포증식증이 13예로 가장 많았으며 다음으로 유두상 병변 11예, 방사상반흔 3예 순이었으며 그외 소엽상피내암, 비전형증식증을 동반한 경화성 선증 등이 있었다. 조직검사로 보고된 관상내피암의 경우 28개의 병변이 수술적 절제로 침윤성 유방암으로 확인되었다 (Table 3). 그러므로 최종적으로 양성인 861예, 관상내피암이 80예, 침윤성 유방암이 393예로 초음파 유도하 중심생검의 암 진단 민감도는 92.8% (439/473), 고위험병변의 저평가율은 13.8% (31/225), 비전형상피세포증식증의 저평가율은 37.1% (13/35), 관상내피암 저평가율은 33.3%

(28/84), 위음성률은 0.4% (3/670)였다.

위음성 결과를 보인 3예는 표 4에 정리하였다. 이 중 2예는 영상소견과 중심생검의 조직병리결과가 불일치하다고 여겨 추가 절제를 하였는데, 1예는 진단적 진공보조흡인생검술을 시행하여 유두암으로, 1예는 수술적 생검으로 침윤성 관상암으로 진단되었다. 나머지 1예는 양성의 조직병리소견과 영상소견이 일치한 것으로 보았으나 만져지는 병변으로 제거를 위해 진공보조생검술을 시행하였고 그 결과 관상내피암으로 진단되었다.

고 찰

본원에서 2014년 1년간 시행한 유방병변의 초음파 유도하 중심생검은 암 진단의 민감도가 92.8% (439/473), 위음성률이 0.4% (3/670)로 진단에 정확한 검사방법이었다. 2014년 본원에서 발표한 현 등의 연구 (17)에서 초음파 유도하 중심생검의 암 진단의 민감도는 93.8% (375/400), 위음성률은 1.4% (9/647) 였으며 2015년 신 등의 연구 (18)에서는 민감도 93.3% (263/282), 위음성률 0.6% (3/670) 였다. 본 연구 결과에서는 앞선 두 연구보다 암 진단의 민감도와 위음성률 모두 약간 감소한 수치를

Table 3. Comparison of Pathologic Results of 1334 Sonographically Guided 14-Gauge Core Biopsies with Gold Standard^a

		Gold standard			Total
		Benign	DCIS	Invasive cancer	
14-gauge core needle biopsy	Benign	667	1	2	670
	High risk	194	23	8	225
	DCIS ^b	0	56	28	84
	Invasive cancer ^c	0	0	355	355
	Total	861	80	393	1334

^aGold standard results are comprised of surgical excision, vacuum assisted biopsy or long-term (>1 yr) image follow-up.

^bDCIS: ductal carcinoma in situ

^cOther malignant tumors (lymphoma, metastatic osteosarcoma, metastatic adenocarcinoma) were included.

Table 4. False Negative Diagnosis After US-Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy

No.	US feature	Size (mm)	BI-RADS category	Biopsy result	Concordance	Interval (day) ^a	Final diagnosis
1	Irregular hypoechoic mass	11	4c	Predominantly fibroadipose tissue	Discordance	8	IDC
2	Microlobulated hypoechoic mass	12	4a	Fibroadenomatoid hyperplasia	Concordance	35	DCIS ^b
3	Complex solid and cystic mass	57	5	Dense fibrosis	Discordance	15	Papillary carcinoma

^aInterval: The time interval between the initial core needle biopsy and the final diagnosis.

^bDCIS: ductal carcinoma in situ

Table 5. Results of Diagnostic Performance of 14-Gauge Core Needle Biopsy of Breast Lesion in Our Hospital

Author	Period	No. of lesions	Sensitivity	False negative rate	ADH under-estimation	DCIS under-estimation	Positive predictive value (%)				
							3	4a	4b	4c	5
Hyun et al (17)	2012.3-2013.2	1179	93.8 (375/400)	1.4 (9/647)	47.4 (9/19)	40.7 (22/54)	3.9 (6/155)	13.4 (91/680)	63.1 (42/66)	84.7 (61/72)	99 (200/202)
Shin et al (18)	2013.3-2013.12	894	93.3 (263/282)	0.6 (3/479)	21.1 (4/19)	36.4 (16/44)	4.0 (4/99)	13.4 (74/552)	48.9 (22/45)	87.9 (51/58)	96.3 (131/136)
Current study	2014.1-2014.12	1334	92.8 (439/473)	0.4% (3/670)	37.1 (13/35)	32.6 (28/86)	3.2 (4/125)	13.6 (108/793)	60.0 (51/85)	83.9 (94/112)	99.5 (216/217)

보였다 (Table 5). 지금까지 초음파 유도하 중심생검의 위음성률은 0% (6, 13, 14)에서 9% (7, 10-12)까지 다양하게 보고되었는데 본 연구에서의 위음성률 (0.4%)은 이 범위 내에 포함되었다. 특히 수술적 절제의 경우도 위음성률이 0-8% (평균 2%)로 보고된다는 점을 고려하였을 때 초음파 유도하 중심생검이 유방 병변을 진단하는 데에 수술적 절제 생검을 안전하게 대체할 수 있을 것으로 사료된다 (22).

그럼에도 불구하고 위음성 결과는 불가피하게 발생하며, 본원에서는 2014년 1년간 총 3예 (0.4%)의 위음성 병변이 있었다. 이 중 1예는 관상내피암이었으며 나머지 2예는 침윤성 유방암이었다. 3예 중 2예에서 양성의 중심생검 조직병리결과와 영상소견이 불일치한 것으로 보아 즉각적인 재검사를 시행하였으며 (8-15일, 평균 11.5일) 모두 침윤성 유방암으로 확인되었다. 나머지 1예는 조직병리결과와 영상소견이 일치한 것으로 보았으나 만져지는 병변으로 제거를 위해 진공보조흡인생검술을 시행하여 관상내피암으로 최종 진단되었으며, 초음파 유도하 중심생검을 시행한 지 35일 만이었다. 위음성 결과를 줄이기 위해서는 초음파 영상 소견과 중심생검의 병리 결과가 일치하는지 여부를 확인하는 것이 중요하며, 일치한다고 판단되는 양성 보고 병변에 대해서도 지속적인 초음파 추적검사가 이루어져야 한다 (1, 20, 23).

조직학적 저평가는 병변 내부의 불균일성으로 인하여, 중심생검 결과가 병변 전체의 조직학적 결과를 대표하지 못하여 발생한다. 본 연구에서 고위험병변과 관상내피암의 조직학적 저평가율은 각각 13.8% (31/225), 33.3% (28/84)였다. 고위험병변을 비정형상피세포증식증과 이를 제외한 나머지로 구분하였을 때, 두 군의 조직학적 저평가율은 각각 37.1% (13/35), 9.5% (18/190)였다. 이 중 비정형상피세포증식증의 조직학적 저평가율은 본원의 2012년 결과 (47.4%) 보다는 낮지만 (17) 2013년 결과 (21.1%) 보다는 높았으며 (18), 앞으로 데이터가 좀 더 축

적되면 연도별 변화를 더 명확히 알 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 초음파 영상 소견의 BI-RADS 범주와 최종 병리결과를 비교하여 범주 별 양성예측도를 구하였으며 각각 범주2: 0%, 범주 3: 3.2%, 범주 4a: 13.6%, 범주 4b: 60.0%, 범주 4c: 83.9%와 범주 5: 99.5%였다. 이러한 결과는 표 5에 제시된 본원의 이전 연구들과 비교 시 2012년 현 등의 연구 (17) 와 유사하였다 (Table 5). BI-RADS에서는 각 범주 별 양성예측도를 범주 3은 2% 이하, 범주 4a는 3-10%, 범주 4b는 11-50%, 범주 4c는 51-94%, 범주 5는 95% 이상으로 제시하고 있다 (19). 이번 연구에서 범주 3과 4a의 경우 이전 두 연구에서와 마찬가지로 BI-RADS에서 제시한 각 범주 별 양성예측도보다 높은 결과를 보였으며 나머지 범주는 모두 BI-RADS에서 제시한 각 범주 별 양성예측도 범위 내에 해당하는 결과를 보였다. 이는 중심생검 결과 양성으로 보고된 병변 중 1년 이상 초음파 추적 검사를 한 경우만 연구에 포함시켰기 때문으로 생각된다. 중심생검 결과 양성으로 보고된 1308예 중 초음파로 추적검사를 한 기간이 1년 미만인 638예가 연구에서 제외되었는데, 이 병변들이 모두 초음파 추적검사 기준을 만족하여 연구에 포함되었더라면 범주 3과 4a의 양성예측도는 더 낮아졌을 것으로 사료된다. 또 다른 가능성은 초음파 검사 결과를 후향적으로 분석하지 않았기 때문일 수 있다. 송 등의 연구 (24)에 의하면 악성병변이 진단된 초음파 검사와 그 직전 검사를 한 쌍으로 하여 230쌍의 초음파 검사를 후향적으로 분석하였을 때 31.3% (72/230) 의 병변이 진단되기 전 초음파에서 확인가능하였으며 이중 79%는 (57/72)는 범주 3이 아닌 범주 4나 5로 평가할 수 있는 의심스러운 소견이 보였다고 하였다.

이 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫번째는 연구의 시작 시점이 2014년 1월로 초음파 유도하 중심생검으로 양성으로 보고된 병변에 대한 초음파 추적검사를 할 시간이 충분하지 않았다는 점이다. 따라서 여러 문헌에서 양성

으로 보고된 병변의 경우에도 2년 이상의 초음파 추적검사를 권하고 있으나 (7, 25, 26), 본 연구에서는 1년 이상 초음파 추적검사를 하고 그 기간 동안 초음파 소견의 변화가 없는 경우 최종적으로 양성병변으로 가정하였다. 두 번째는 병변에 대한 초음파 검사 결과를 후향적으로 분석하지 않고 검사 시행 당시의 판정결과를 기준으로 하였고, 검사자간 발생할 수 있는 다양성으로 인해 데이터가 불균일할 수 있다는 점이다.

결론적으로 본원에서 1년간 시행한 초음파 유도하 중심생검은 유방병변을 진단하는데 정확한 검사방법이었다. 위음성 결과를 낮추기 위해서는 영상소견과 조직병리소견의 일치도를 평가하는 것이 중요하며, 영상소견과 일치하는 양성병변의 경우에도 초음파 추적검사가 필요하다.

참 고 문 헌

1. Schueller G, Jaromi S, Ponhold L, Fuchsjaeger M, Memarsadeghi M, Rudas M, et al. US-guided 14-gauge core-needle breast biopsy: results of a validation study in 1352 cases. *Radiology* 2008;248: 406-413
2. Parker SH, Jobe WE, Dennis MA, Stavros AT, Johnson KK, Yakes WF, et al. US-guided automated large-core breast biopsy. *Radiology* 1993;187:507-511
3. Mainiero MB, Gareen IF, Bird CE, Smith W, Cobb C, Schepps B. Preferential use of sonographically guided biopsy to minimize patient discomfort and procedure time in a percutaneous image-guided breast biopsy program. *J Ultrasound Med* 2002;21:1221-1226
4. Berg WA, Campassi CI, Ioffe OB. Cystic lesions of the breast: sonographic-pathologic correlation. *Radiology* 2003;227:183-191
5. Fajardo LL, Pisano ED, Caudry DJ, Gatsonis CA, Berg WA, Connolly J, et al. Stereotactic and sonographic large-core biopsy of nonpalpable breast lesions: results of the Radiologic Diagnostic Oncology Group V study. *Acad Radiol* 2004;11:293-308
6. Liberman L, Feng TL, Dershaw DD, Morris EA, Abramson AF. US-guided core breast biopsy: use and cost-effectiveness. *Radiology* 1998;208:717-723
7. Crystal P, Koretz M, Shcharynsky S, Makarov V, Strano S. Accuracy of sonographically guided 14-gauge core-needle biopsy: results of 715 consecutive breast biopsies with at least two-year follow-up of benign lesions. *J Clin Ultrasound* 2005;33:47-52
8. Liberman L. Clinical management issues in percutane-

- ous core breast biopsy. *Radiol Clin North Am* 2000;38: 791-807
9. Liberman L. Centennial dissertation. Percutaneous imaging-guided core breast biopsy: state of the art at the millennium. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174: 1191-1199
10. Dillon MF, Hill AD, Quinn CM, O'Doherty A, McDermott EW, O'Higgins N. The accuracy of ultrasound, stereotactic, and clinical core biopsies in the diagnosis of breast cancer, with an analysis of false-negative cases. *Ann Surg* 2005;242:701-707
11. Pijnappel RM, van den Donk M, Holland R, Mali WP, Peterse JL, Hendriks JH, et al. Diagnostic accuracy for different strategies of image-guided breast intervention in cases of nonpalpable breast lesions. *Br J Cancer* 2004;90:595-600
12. Sauer G, Deissler H, Strunz K, Helms G, Rimmel E, Koretz K, et al. Ultrasound-guided large-core needle biopsies of breast lesions: analysis of 962 cases to determine the number of samples for reliable tumour classification. *Br J Cancer* 2005;92:231-235
13. Helbich TH, Mayr W, Schick S, Youssefzadeh S, Rudas M, Taucher S, et al. Coaxial technique: approach to breast core biopsies. *Radiology* 1997;203: 684-690
14. Smith DN, Rosenfield Darling ML, Meyer JE, Denison CM, Rose DI, Lester S, et al. The utility of ultrasonographically guided large-core needle biopsy: results from 500 consecutive breast biopsies. *J Ultrasound Med* 2001;20:43-49
15. Bassett L, Winchester DP, Caplan RB, Dershaw DD, Dowlathshahi K, Evans WP, 3rd, et al. Stereotactic core-needle biopsy of the breast: a report of the Joint Task Force of the American College of Radiology, American College of Surgeons, and College of American Pathologists. *CA Cancer J Clin* 1997;47: 171-190
16. Kopans DB. Caution on core. *Radiology* 1994;193: 325-326; discussion 326-328
17. Hyun SJ, Kim GR, Nam SJ, Yoon JH, Moon HJ, Kim MJ, et al. Sonographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy: Medical audit for one year. *J Korean Soc Breast Screening* 2014;11:25-30
18. Shin YG, Yoon JH, Moon HJ, Kim MJ, Kim EK. Sonographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy: Medical Audit for One Year of 2013. *J Korean Soc Breast Screening* 2015;12:22-27

19. D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA, Burnside ES, Bassett LW, et al. ACR BI-RADS[®] Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. 5th ed: American College of Radiology, 2013
20. Youk JH, Kim EK, Kim MJ, Oh KK. Sonographically guided 14-gauge core needle biopsy of breast masses: a review of 2,420 cases with long-term follow-up. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:202-207
21. Cassano E, Urban LA, Pizzamiglio M, Abbate F, Maisonneuve P, Renne G, et al. Ultrasound-guided vacuum-assisted core breast biopsy: experience with 406 cases. *Breast Cancer Res Treat* 2007;102:103-110
22. Jackman RJ, Marzoni FA, Jr. Needle-localized breast biopsy: why do we fail? *Radiology* 1997;204:677-684
23. Youk JH, Kim EK, Kim MJ, Kwak JY, Son EJ. Analysis of false-negative results after US-guided 14-gauge core needle breast biopsy. *Eur Radiol* 2010;20:782-789
24. Song SE, Cho N, Chu A, Shin SU, Yi A, Lee SH, et al. Undiagnosed Breast Cancer: Features at Supplemental Screening US. *Radiology* 2015;277:372-380
25. Shin S, Schneider HB, Cole FJ, Jr., Laronga C. Follow-up recommendations for benign breast biopsies. *Breast J* 2006;12:413-417
26. Yeow KM, Lo YF, Wang CS, Chang HK, Tsai CS, Hsueh C. Ultrasound-guided core needle biopsy as an initial diagnostic test for palpable breast masses. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:1313-1317

Sonographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy: Medical Audit for One Year of 2014

Jihee Kim, MD, Jung Hyun Yoon, MD, PhD, Hee Jung Moon, MD, PhD,
Min Jung Kim, MD, PhD, Eun-Kyung Kim, MD, PhD

*Department of Radiology and Research Institute of Radiological Science, Severance Hospital,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose: The objective of our study was to determine the diagnostic accuracy, underestimation rate and false negative rate of sonographically guided core needle biopsy for breast lesions.

Materials and Methods: In this retrospective study, we included a total of 1334 breast lesions from 1116 women who had undergone sonographically guided 14-gauge core needle biopsies between January 2014 and December 2014. The sonographic category of breast lesions and the pathologic results of core needle biopsies were reviewed and correlated with that of surgery or vacuum assisted biopsy, or long term (>1 year) imaging follow-up. Through this, the positive predictive value for each sonographic category, sensitivity, underestimation rate and false negative rate of core needle biopsy were evaluated.

Results: A total of 1334 cases, the pathologic results for the core needle biopsy were benign in 670, high-risk in 225, ductal carcinoma in situ in 84, invasive cancer in 351, other malignant tumor in 4. The positive predictive values for each sonographic category were as follows: 0.0% in category 2; 3.2% in category 3; 13.6% in category 4a; 60.0% in category 4b; 83.9% in category 4c and 99.5% in category 5. The sensitivity of core needle biopsy was 92.8% (439 of 473). The underestimation rate was 13.8% for high-risk lesion (37.1% of atypical ductal hyperplasia, 9.5% for non-atypical ductal hyperplasia) and 33.3% (28 of 84) for ductal carcinoma in situ. Of 670 benign lesions, 3 lesions were confirmed as malignancy, and the false negative rate was 0.4%.

Conclusion: Sonographically guided core needle biopsy for 12 months of 2014 year in our hospital was accurate diagnostic tool for evaluating breast lesion.

Index words: Breast; Biopsy; Ultrasound guidance; Breast cancer diagnosis

Corresponding author: Eun-Kyung Kim, M.D., Ph.D.