

유방 병변의 초음파-유도하 중심생검: 2020년 의학적 감사

윤지영 · 노미리비 · 박영진 · 윤정현 · 김민정

연세대학교 의과대학 세브란스병원 영상의학과, 방사선외과학연구소

목적: 유방 병변의 초음파-유도하 중심생검의 진단 정확도를 구하고 조직학적 저평가율 및 위음성률을 평가하고자 한다.

대상 및 방법: 2020년 1월부터 2020년 12월까지 초음파와 초음파-유도하 중심생검을 시행한 1,934개 유방 병변 중 1년 이상의 초음파 추적검사, 혹은 수술이나 진공보조흡인생검을 실시한 1,020명의 환자 (12-93세, 평균 49.6세)의 1,188개의 병변을 대상으로 하였다. 초음파 BI-RADS® 범주는 검사 시행 당시의 판정 결과를 기준으로 하였다. 초음파 BI-RADS® 범주 별 양성예측도 및 초음파-유도하 중심생검의 암 진단 민감도, 위음성률 및 고위험병변과 관상피내암의 조직학적 저평가율을 산출하였다.

결과: 총 1,188개의 병변 중 초음파유도하 중심생검 결과 양성으로 진단된 병변은 547예, 고위험병변은 198예, 관상내피암 99예, 침윤성 유방암 344예였다. 최종적으로 양성으로 진단된 병변은 710예, 관상내피암은 94예, 침윤성 유방암은 384예였다. 초음파 BI-RADS® 범주 별 암 진단의 양성예측도는 범주 3: 0.0% (0/45), 범주 4a: 20.3% (157/775), 범주 4b: 65.8% (75/114), 범주 4c: 87.8% (115/131)와 범주 5: 95.9% (118/123)였다. 암 진단 민감도는 92.7% (443/478), 고위험병변의 저평가율은 16.2% (32/198), 관상피내암의 저평가율은 33.3% (33/99), 위음성률은 0.5% (3/547)였다.

결론: 2020년 1년간 시행한 초음파-유도하 중심생검은 유방병변을 평가하는데 정확한 검사 방법이었다.

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

서론

초음파-유도하 중심생검은 유방병변의 조직학적 평가에 있어서 최선의 진단적 정보를 제공하며 수술적 생검의 대

안으로 여러가지 장점을 가진다 (1-4). 초음파를 이용하여 실시간으로 바늘의 위치를 확인하며 시술하여 안전하고, 수술에 비해 덜 침습적이며, 감염이나 혈종을 포함한 합병증이 적으며 유방의 변형이 적고, 또한 경제적이다 (2, 4-6). 그러나 약 96%의 높은 진단 정확도에도 불구하고 보고에 따라 다양한 정도의 위음성률 (0-9%) 및 조직학적 저평가 (비정형상피세포증식증: 6.25%-65%, 관내상피암: 16%-66%)가 있는 것으로 알려져 있으며, 이로 인해 암 진단의 지연이 발생할 수 있다는 점이 검사의 주요 제한점으로 여겨지고 있다 (4, 7-12). 이러한 제한점을 극복하기

통신저자: Min Jung Kim, M.D., Ph.D.
Department of Radiology, Severance Hospital,
Research Institute of Radiological Science, Yonsei
University College of Medicine, 50-1 Yonse-ro,
Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
Tel. (02) 2228-7400, Fax. (02) 393-3035
E-mail: mines@yuhs.ac

위하여 영상소견과 중심생검의 조직병리 결과가 일치하는지를 확인하고 양성으로 나온 병변이라고 하더라도 최소 2년 이상 초음파 추적검사를 하여 변화 여부를 확인하는 것이 중요하다 (11, 13-15).

본 연구의 목적은 본원에서 2020년 1년의 기간 동안 시행된 초음파-유도하 중심생검의 조직병리 결과와 진공보조흡인생검 또는 수술적 생검을 통한 최종 조직병리결과, 그리고 1년 이상의 초음파 추적관찰 결과를 조사하여, 초음파-유도하 중심생검의 민감도와 위음성률 및 조직학적 저평가율에 대해 알아보는 데 있다.

대상 및 방법

본 연구는 2020년 1월부터 2020년 12월까지 본원에서 초음파 검사 및 진단 목적의 초음파-유도하 중심생검을 시행하여 조직학적 결과를 얻은 유방 병변들을 대상으로 하였다. 이미 진단이 이루어진 병변에서 재검이나 연구를 목적으로 검사를 시행한 경우는 제외하였고, 한 환자가 2군데 이상의 병변에서 중심생검을 시행한 경우 각각 다른 증례로 포함시켰다. 중심생검 결과 양성 병변으로 진단된 경우 이후 수술이나 진공보조흡인생검을 시행하였거나, 1년 이상 초음파 추적 검사를 시행한 병변만을 대상으로 하였다.

중심생검 결과 고위험병변으로 진단된 경우 이후 수술이나 진공보조흡인생검을 시행한 병변만을 대상으로 하였다. 고위험병변에는 비정형관상피증식증, 유두상 병변, 방사상반흔, 엽상종양, 점액류양 종양, 소엽 상피내 암을 포함하였다. 중심생검 후 악성으로 진단된 병변은 본원에서 수술을 시행하여 최종 진단이 이루어진 경우만을 대상으로 하였다. 총 1,934개의 유방 병변 중 이러한 기준에 부합하는 환자 1,020명의 1,188개의 병변이 분석 대상에 포함되었고 (Fig. 1), 이 병변들의 진단 당시 초음파 BI-RADS® 범주와 조직학적 결과를 조사하고, 최종 진단 결과를 추적하였다.

유방 초음파 검사는 총 10명의 영상의학과 의사가 Phillips IU 22(Phillips Medical Systems, Bothell, WA, USA) 또는 GE LOGIQ E9 (GE Medical Systems, Milwaukee, WI, USA) 장비로 모두 12 MHz linear array transducer를 이용하여 시행하였다. 병변들을 여러 각도에서 촬영하여 초음파 소견에 따라 각 시술자가 전향적으로 Breast Imaging Reporting and Data System® (BI-RADS®) 범주 1 (negative finding), 2 (benign finding), 범주 3 (probably benign finding), 범주 4 (suspicious malignant lesion), 그리고 범주 5 (highly suggestive of malignancy)로 분류하였으며, 범주 4로 분류된 병변들은

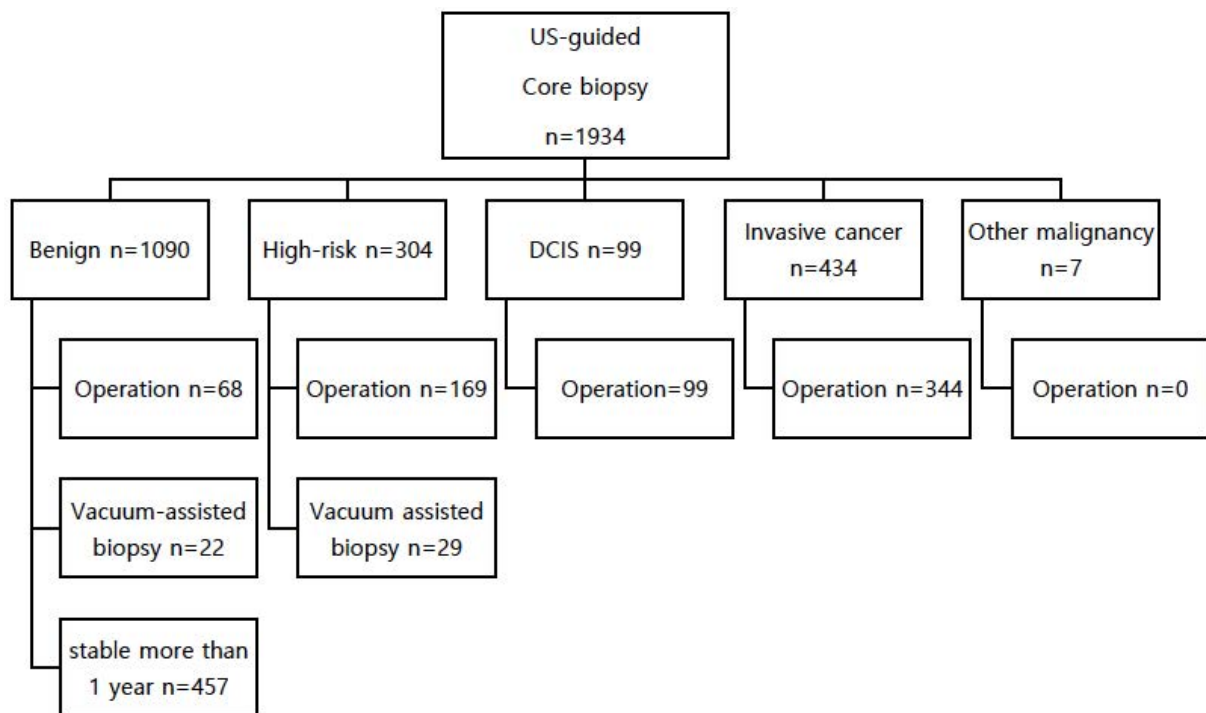


Fig. 1. Study population.

악성 의심의 정도에 따라 4a (low), 4b (intermediate) 및 4c (moderate likelihood of malignancy)로 소분류하였다. BI-RADS® 권고안에 따라 범주 4, 5인 경우 중심생검을 시행하였고, 범주 3인 경우 추적검사를 원칙으로 하였으나 환자가 추후 추적검사의 어려움 등의 이유로 원하였거나 임상과에서 특별히 의뢰된 경우 중심생검을 시행하였다. 초음파 유도하 중심생검은 14개이지 바늘이 장착된 자동 총 (TSK stericut standard type with Co-axi, TSK, Japan)을 이용하였으며, 각각의 병변에서 평균 5회 시행되었다.

각 병변들의 최종 진단은 추후 이루어진 검사 결과에 근거하여 정의하였다. 중심생검 결과 양성으로 진단되었으나 수술이나 진공보조흡인생검을 시행하지 않은 경우, 추적 초음파 검사에서 1년 이상 유의미한 변화가 없다면 최종적으로 양성으로 간주하였다. 수술 또는 제거 목적으로 시행한 진공보조흡인생검을 통해 양성으로 진단된 고위험 병변은 최종적으로 양성으로 간주하였다. 그 외 다른 병변들의 최종 진단은 수술이나 진공보조흡인생검의 병리 결과에 근거하여 분류하였다.

이에 따라 초음파의 BI-RADS® 범주별 양성예측도, 14개이지 초음파 유도하 중심생검의 암 진단 민감도, 위음성률, 조직학적 저평가율을 산출하였다. 범주별 양성예측도는 각 범주에 해당하는 병변들 중 악성으로 최종 진단된 병변의 비율로 정의하였다. 민감도는 최종적으로 악성으로 진단된 병변들 중 중심생검 결과가 악성이었던 병변의 비율로 정의하였다. 위음성률은 중심생검 결과가 양성이었던 병변들 중 악성으로 최종 진단된 병변의 비율로 평가하였다. 고위험병변의 조직학적 저평가율은 중심생검 결과 고위험병변으로 분류되었던 병변들 중 최종적으로 악성으로 확인된 병변의 비율로 평가하였고, 관상피내암의 저평가율은 중심생검 결과는 관상피내암이었으나 수술 후 최종적으로 침윤성 유방암으로 진단된 수의 비율로 평가하였다. 통계적 분석은 모두 Statistics Package for Social Science (SPSS) for Windows 12.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하여 진행하였다.

결 과

총 1,020명의 환자 (12-93세, 평균 49.6세) 1,188예의 초음파-유도하 중심생검 조직병리결과는 양성 병변 547예, 고위험병변이 198예, 악성이 443예였다 (Table 1).

1,188예 병변들의 초음파 범주와 각 범주 별 양성예측도는 범주 3: 0.0% (0/45), 범주 4a: 20.3% (157/775), 범

주 4b: 65.8% (75/114), 범주 4c: 87.8% (115/131)와 범주 5: 95.9% (118/123)였다 (Table 2). 초음파 범주 3으로 평가된 45예 중 악성으로 진단된 경우는 0예였다. 양성 중 가장 흔한 병리는 섬유선종 (199예, 36.4%)이었으며, 고위험병변 중 가장 흔한 병리는 유두상 병변 (99예, 50.0%)이었다. 악성 중 관상피내암은 99예 (22.3%)였고, 침윤성 유방암은 344예 (77.7%)이었다.

연구에 포함된 1,188예 병변들의 최종진단은 양성인

Table 1. Pathologic Results of Sonographically Guided 14-gauge Core Needle Biopsy in 1188 Lesions

Pathologic results of core needle biopsy	No. of lesion
Benign	547
Fibroadenoma	199
Fibroadenomatoid hyperplasia	158
Fibrocystic change	16
Adenosis	32
Duct ectasia	30
Stromal fibrosis	64
Columnar cell change	8
Usual ductal hyperplasia	7
Inflammation	10
Fat necrosis	9
Apocrine metaplasia	2
Adipose tissue	3
Others (ductal adenoma, lactational hyperplasia, gynecomastia, foreign body reaction, diabetic mastopathy, spindle cell proliferative lesion, etc.)	9
High-risk lesion	198
Atypical ductal hyperplasia	64
Papillary lesion	99
Fibroepithelial tumor	20
Lobular neoplasia	1
Radial scar	13
Mucocele-like lesion	1
Malignant	443
Ductal carcinoma in situ	99
Invasive ductal carcinoma, not otherwise specified	272
Invasive lobular carcinoma	10
Invasive carcinoma with ductal and lobular feature	35
Mucinous carcinoma	15
Papillary carcinoma, invasiveness uncertain	12

710예, 악성이 478예 (관상피내암 94예, 침윤성 유방암 384예)로 초음파-유도하 중심생검의 암 진단 민감도는 92.7% (443/478)이었다.

중심생검 결과 고위험병변으로 진단된 198예 중 최종 진단이 악성으로 확인된 병변은 32예였고, 이들 중 23예

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

BIRADS®	# of lesion	# of cancer	PPV ^{a)} (%)
3	45	0	0.0
4a	775	157	20.3
4b	114	75	65.8
4c	131	115	87.8
5	123	118	95.9

^{a)}PPV : Positive predictive value

Table 3. Comparison of Pathologic Results of 1188 Sonographically Guided 14-gauge Core Biopsies with Gold Standard^{a)}

	Gold standard			Total
	Benign	DCIS	Invasive cancer	
Benign	544	3	0	547
High risk ^{b)}	166	23	9	198
DCIS ^{c)}	0	66	33	99
Invasive ^{d)}	0	2	342	344
total	710	94	384	1188

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

^{b)}High risk lesions includes atypical ductal hyperplasia, papillary lesion, fibroepithelial tumor, lobular neoplasm, radial scar, and mucocoele-like lesion.

^{c)}DCIS : ductal carcinoma in situ.

^{d)}Invasiveness uncertain papillary carcinoma and other malignancy were also included.

가 관상피내암, 9예가 침윤성 유방암이었다. 고위험병변의 저평가율은 16.2% (32/198)이었다. 중심생검 결과 고위험병변 중 비정형상피세포증식증은 64예였고, 이 중 26예가 악성으로 진단되어 비정형상피세포증식증의 저평가율은 40.6% (26/64)이었다. 26예 중 20예가 관상피내암, 6예가 침윤성 유방암이었다. 고위험병변 중 비정형상피세포증식증을 제외한 나머지 고위험병변의 저평가율은 4.5% (6/134)이었다. 중심생검 결과 관상피내암으로 확인된 병변은 99예였고, 이들 중 최종적으로 침윤성 유방암으로 진단된 병변은 33예로, 관상피내암의 저평가율은 33.3% (33/99)이었다 (Table 3).

중심생검 결과 양성이었는데 최종적으로 악성으로 확진된 병변은 총 3예로 초음파-유도하 중심생검의 위음성률은 0.5% (3/547)였고, 3예 중 2예에서 영상소견과 병리결과가 불일치한다고 보았다. 1예는 혈성 유두 분비물이 있던 환자로 본원에서 유두하 병변에 대해 시행한 중심생검 결과 섬유선종으로 보고되어 영상 소견과 병리결과가 일치하는 것으로 판단하였으나, 환자의 증상이 지속되어 수술적 생검하였고 최종적으로 관상피내암으로 진단되었다. 다른 1예는 의심스러운 석회화를 동반한 비종괴성병변으로 본원에서 중심생검 결과 섬유선종성 증식으로 보고되었으나 영상 소견과 병리결과가 일치하지 않는 것으로 판단, 진공보조흡인생검을 권유하였고 진공보조흡인생검 결과 비정형상피세포증식증 진단되어 추후 수술적 절제한 결과 최종적으로 관상피내암으로 진단되었다. 마지막 1예는 혈성 유두 분비물이 있던 환자로 본원에서 관내 고형 병변에 대해 조직 검사 시행하여 기질 섬유화 (stromal fibrosis)로 보고되었으나, 영상소견과 조직병리결과 불일치로 판단 후 수술적 절제를 권고하였고 최종적으로 관상피내암으로 진단되었다 (Table 4).

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	Oval shaped mass with calcification	17	3	Fibroadenoma	Concordance	85	DCIS ^{b)}
2	Non-mass lesion with internal calcification	25	4b	Fibroadenomatoid hyperplasia with features of pseudoangiomatous stromal hyperplasia	Discordance	17	DCIS
3	Newly developed intraductal lesion	11	4a	Stromal fibrosis	Discordance	257	DCIS

^{a)}Interval: The time interval between the initial core needle biopsy and the final diagnosis.

^{b)}DCIS: ductal carcinoma in situ

고 찰

본원에서 2020년 1월 1일부터 12월 31일까지 1년간 시행한 초음파-유도하 중심생검의 암 진단 민감도는 92.7% (443/478), 위음성률은 0.5% (3/547)로 우수한 성적을 보였으며 본원에서 진행된 앞선 연구들과 유사한 결과를 보였다 (Table 5) (17-22). 현재까지 초음파-유도하 중심생검의 위음성률은 0-9%까지 다양하게 보고되었는데 (7, 9, 10, 12) 대규모 연구의 경우 위음성률이 보다 높게 나오는 경향이 있으며 (1), 본 연구에서의 위음성률 (0.5%)은 이 범위 내에 포함되었다. 특히 수술적 절제 생검을 시행하였을 경우에도 위음성률이 0-8% (평균 2%)로 보고된다는 점을 고려하였을 때 초음파-유도하 중심생검이 수술적 절제 생검을 대체하여 유방병변을 진단하는 데 사용될 수 있을 것으로 사료된다 (1, 23, 24).

그럼에도 불구하고 위음성 결과는 불가피하게 발생하며, 본원에서 2020년 1년 동안에는 총 3예 (0.5%)의 위음성 병변이 있었다. 이 중 2예는 유두 혈성 분비물이 있던 환자들로, 중심생검 결과 양성으로 보고되었으나 지속되는 증상을 고려하여 수술적 절제가 시행되었으며 모두 관상피내암으로 최종 진단되었다. 다른 1예는 중심생검 결과 양성으로 보고되었으나 내부에 의심스러운 석회 동반되었던 병변으로 영상 소견과 병리결과가 일치하지 않는 것으로 판단, 진공보조흡인생검 및 수술적 생검을 차례로 진행하였고 최종적으로 관상피내암으로 진단되었다. 이례시를 참고할 때 위음성 결과를 줄이기 위해서는 초음파

소견과 중심생검의 병리 결과가 일치하는지 확인하는 것이 중요할 것이며, 특히 환자가 임상적 증상이 있을 때 중심생검의 병리 결과가 증상을 설명할 수 있는지를 판단하는 것이 중요할 것으로 사료된다. 또한 초음파소견과 중심생검의 병리 결과가 일치한다고 판단되는 양성 병변에 대해서도 지속적인 초음파 추적 검사가 필요할 것이며, 양성 병변의 조직학적 진단의 특이성에 따라 추적 기간을 세분해야 할 것이다 (1, 11, 15, 24).

조직학적 저평가의 원인은 병변 내부의 불균일성으로 인해 중심생검 결과가 병변 전체의 조직학적 결과를 대표하지 못하는 것이다. 본 연구에서 고위험병변과 관상피내암의 조직학적 저평가율은 각각 16.2% (32/198)와 33.3% (33/99)였다. 2014년에서 2019년에 걸쳐서 본원에서 시행된 중심생검에서의 고위험병변과 관상피내암의 저평가율은 각각 6.3-14.4%, 그리고 30.2-42.4%의 값을 보였고, 연도별로 차이는 있으나 대체로 비슷한 수치를 보였다 (17-22). 또한 비정형상피세포증식의 저평가율은 본 연구에서 40.6% (26/64)였고, 이는 이전 연구들에서 보고된 결과인 19.2-48.8%의 범위에 포함되는 수치를 보였다 (Table 5). 본 연구에서 고위험병변, 비정형상피세포증식증과 관상피내암의 저평가율은 이전 년도의 결과들과 대체로 비슷한 수치를 보였고, 이전 문헌에서 보고된 범주 (비정형상피세포증식증: 6.25-65%, 관상피내암: 16-66%)에 드는 소견이다. 이러한 저평가율에 영향을 끼치는 인자들로 환자의 임상증상 유무, 유방암 가족력, 병변의 크기, 생검 방법과 생검 바늘의 두께, 석회의 불완전

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	4-5
Kim et al	2014.1-2014.12	1,334	92.8 (439/473)	0.4 (3/670)	37.1 (13/35)	33.3 (28/84)	3.2 (4/125)	13.6 (108/793)	60.0 (51/85)	83.9 (84/112)	99.5 (216/217)	38.0 (459/1,207)
Cho et al	2015.1-2015.12	1,656	96.2 (481/500)	0.4 (4/936)	19.2 (5/26)	30.2 (26/86)	3.3 (5/150)	10.3 (107/1,033)	50.4 (56/111)	84.7 (128/151)	97.5 (201/206)	32.8 (492/1,501)
Huh et al	2016.1-2016.12	1,381	95.9 (537/560)	0.2 (1/636)	36.2 (17/47)	34.9 (30/86)	1.4 (1/71)	11.0 (83/752)	56.5 (74/131)	88.7 (165/186)	99.2 (237/239)	42.7 (559/1,308)
Lee et al	2017.1-2017.12	1,211	94.9 (462/487)	0.3 (2/581)	42.3 (22/52)	40.4 (38/94)	0.0 (0/98)	14.3 (94/657)	51.5 (52/101)	86.4 (133/154)	99.0 (203/205)	43.2 (482/1,117)
Roh et al	2018.1-2018.12	1,110	93.7 (491/524)	1.0 (4/417)	48.8 (21/43)	42.4 (39/92)	5.0 (3/60)	19.1 (115/603)	74.6 (91/122)	93.7 (134/143)	99.5 (181/182)	49.6 (521/1,050)
Kim et al	2019.1-2019.12	1,207	95.1 (468/492)	0.6 (3/542)	36.7 (18/49)	37.3 (38/102)	2.4 (2/83)	16.7 (116/694)	70.4 (81/115)	89.2 (140/157)	97.5 (153/157)	43.6 (490/1,123)
Current study	2020.1-2020.12	1,188	92.7 (443/478)	0.5 (3/547)	40.6 (26/64)	33.3 (33/99)	0.0 (0/45)	20.3 (157/775)	65.8 (75/114)	87.8 (115/131)	95.9 (118/123)	40.7 (465/1,143)

제거 등으로 알려져 있으나 (5, 25-27), 본 연구에서 이들 병변 각각의 특성을 분석하지는 않았다.

본 연구에서는 초음파 영상 소견의 BI-RADS® 범주와 최종 병리결과를 비교하여 범주 별 양성예측도를 구하였으며 각각 범주 3: 0.0%, 범주 4a: 20.3%, 범주 4b: 65.8%, 범주 4c: 87.8%, 범주 5: 95.9%였다. 본 연구 기간 동안의 BI-RADS®범주 4, 5로 중심생검한 양성예측도는 40.7% (465/1,143)로 이는 이전 연구들에서 보고된 결과인 32.8-49.6%의 범위 내에 분포한다. 각 범주별로 살펴보면, 범주 4a의 양성예측도는 이전 연구들에서 보고된 결과 10.3~19.1%와 비교 시 조금 더 높은 수치, 범주 5의 양성예측도는 이전 연구들에서 보고된 결과 97.5~99.5%와 비교 시 조금 더 낮은 수치를 보였고, 나머지 범주의 양성예측도는 이전 연구들에서 보고된 범위 내에 분포한다 (Table 5).

한편, BI-RADS®에서는 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 (16). 이번 연구에서 범주 4a 및 범주 4b의 양성예측도가 BI-RADS®에서 제시된 수치보다 높았으며, 이 같은 경향은 이전에 시행된 본원에서의 연구들에서 모두 동일하게 나타나고 있다 (17-22). 범주 5의 경우 이번 연구에서의 양성예측도가 이전 본원에서의 연구들에서 보고된 결과와 비교 시 조금 더 낮은 수치였으나 (95.9%), 여전히 95% 이상으로 BI-RADS® 권고 범위 내에 분포하고 있다.

본원에서의 범주 4a 및 4b의 양성예측도가 BI-RADS®에서 권고한 수치보다 높은 이유로는 본 연구에서 중심생검 결과 양성으로 보고된 병변들 중 1년 이상 초음파 추적검사를 하였거나 수술적 생검 또는 진공흡인생검을 통해 확진된 경우만 포함시켰기 때문에 1년 미만의 추적검사를 한 경우는 제외되었기 때문일 가능성이 있다. 본원은 3차 의료기관으로 중심생검 결과 양성으로 보고되고, 영상 소견과 중심생검의 병리 결과가 일치한다고 판단될 경우, 1차 또는 2차 의료기관으로 환자를 회송하는 경우가 많이 있으며, 이들의 경우 1년 미만의 추적검사를 하였기 때문에 연구에서 제외되었다. 본 연구에서 49.8% (543/1090)의 양성 병변이 1년 미만의 추적을 이유로 분석에서 제외되었다. 만약 이러한 병변들이 연구에 포함되었더라면 양성예측도는 더 낮아졌을 것이다.

그 외로 최근 과도한 유방 초음파 및 초음파-유도하 조직검사로 인해 발생하는 의료비용 증가와 같은 위해에 대한 논란의 일환으로 검사자들이 조직검사의 양성 예측도를 높이려는 노력이 있을 수 있으며 (28), 특히 본원을 포

함한 국내 대학병원들은 업무 과중으로 최종적으로 양성 결과를 얻는 조직 검사를 최소화하여 조직 검사의 효율성을 높이고자 노력하고 있다. 또한 본 기관에서는 유방 초음파에서 발견된 병변의 BIRADS 최종 범주를 결정할 때 임상 증상 및 유방촬영술 결과를 참고하고 있다. 이러한 추가 정보 역시 양성예측도 상승에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

또한 본 연구에는 MRI 검사 이후 2차로 시행한 초음파 검사 (second look US) 후에 시행한 조직 검사의 결과도 구분 없이 포함되었다. 이전의 연구에서 MRI 검사 후 2차 초음파검사상 발견된 최종 범주 4a의 양성예측도가 매우 높다는 것이 보고된 바 있으며 (29), 본 연구에서도 MRI 검사 후 2차 초음파 검사상 발견된 병변들이 최종 범주 4a의 양성예측도를 특히 높이는 원인이 되었을 가능성이 있으나, 본 연구 분석에서 MRI 검사 이후 2차로 시행한 초음파 검사의 결과만 구분하여 분석하지는 않았다.

이 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 연구의 시작 시점이 2020년 1월로 초음파-유도하 중심생검 결과 양성으로 보고된 병변에 대한 초음파 추적검사를 할 시간이 충분하지 않았다. 여러 문헌에서 초음파-유도하 중심생검 결과 양성으로 보고된 병변의 경우 최소 2년 이상의 초음파 추적검사를 권하고 있으나 (7, 30), 본 연구에서는 연구 기간의 제한으로 1년 이상 초음파 추적검사를 하고 초음파 소견의 변화가 없을 경우 최종적으로 양성 병변으로 간주하였다. 둘째, 초음파 검사 결과를 후향적으로 분석하지 않고 검사 시행 당시의 판정 결과를 기준으로 하였으며, 이에 따라 BI-RADS® 범주에 대한 검사자 간의 불일치가 있을 수 있어 데이터가 불균일할 수 있다. 이는 본 연구에서 범주 4a 및 4b의 양성예측도가 BI-RADS®에서 제시한 수치보다 높게 나타난 원인 중 하나가 될 수도 있겠다. 셋째, 본 연구는 최근 연속 자료와 비교하였을 때 유방초음파의 악성 진단의 경향성을 보여주는 자료로 이전 본원 연구들과 비교하여 중심생검의 양성예측도 및 고위험병변과 관내상피암의 저평가율의 경향을 보고하였지만 그 원인에 대한 분석은 체계적으로 이루어지지 못했다.

결론적으로 본원에서 2020년도 1년간 시행한 초음파-유도하 중심생검은 유방 병변을 진단하는 데 정확한 검사 방법이었다. 위음성 결과를 낮추기 위해서는 영상 소견과 조직병리 결과의 일치도를 평가하는 것이 중요하며, 영상 소견과 일치하는 양성병변의 경우에도 충분한 기간의 초음파 추적검사가 필요하다.

참 고 문 헌

- Schueller G, Jaromi S, Ponhold L, et al. US-guided 14-gauge core-needle breast biopsy: results of a validation study in 1352 cases. *Radiology* 2008;248:406-413
- Parker SH, Jobe WE, Dennis MA, et al. US-guided automated large-core breast biopsy. *Radiology* 1993;187:507-511
- 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. *Journal of ultrasound in medicine* 2002;21:1221-1226
- Lieberman L, Feng TL, Dershaw DD, Morris EA, Abramson AF. US-guided core breast biopsy: use and cost-effectiveness. *Radiology* 1998;208:717-723
- Lieberman L. Percutaneous imaging-guided core breast biopsy: state of the art at the millennium. *American Journal of Roentgenology* 2000;174:1191-1199
- Parker SH, Burbank F, Jackman RJ, et al. Percutaneous large-core breast biopsy: a multi-institutional study. *Radiology* 1994;193:359-364
- 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
- Jackman RJ, Nowels KW, Rodriguez-Soto J, Marzoni Jr FA, Finkelstein SI, Shepard MJ. Stereotactic, automated, large-core needle biopsy of nonpalpable breast lesions: false-negative and histologic underestimation rates after long-term follow-up. *Radiology* 1999;210:799-805
- 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
- Schoonjans JM, Brem RF. Fourteen-gauge ultrasonographically guided large-core needle biopsy of breast masses. *J Ultrasound Med* 2001;20:967-972
- Jung I, Kim MJ, Moon HJ, Yoon JH, Kim E-K. Ultrasonography-guided 14-gauge core biopsy of the breast: results of 7 years of experience. *Ultrasonography* 2018;37:55
- Pijnappel RM, van den Donk M, Holland R, 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
- Bassett L, Winchester DP, Caplan RB, 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
- Kopans DB. Caution on core. *Radiology* 1994;193:325-326; discussion 326-328
- 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
- D'Orsi CJ SE, Mendelson EB, Morris EA, Burnside ES, Bassett LW. ACR BI-RADS[®] Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. 5th ed 2013
- Kim JH YJ, Moon HJ, Kim MJ, Kim EK. Sonographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy: Medical Audit for One Year of 2014. *J Korean Soc Breast Screening* 2016;2016:14-21
- Cho EM PY, Moon HJ, Yoon JH, Kim MJ, Kim EK. Sonographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy: Medical Audit for One Year of 2015. *Journal of the Korean Society for Breast Screening* 2017;14:87-93
- 허선, 박영진, 윤정현, 문희정, 김민정, 김은경. 유방 병변의 초음파 유도하 중심생검: 2016 년 의학적 감사. *Journal of Korean Society for Breast Screening* 2018;127-133
- 이시은, 박영진, 윤정현, 문희정, 김민정, 김은경. 유방 병변의 초음파 유도하 중심생검: 2017년 의학적 감사. *Journal of Korean Society of Breast Screening (대한유방검진학회지)* 2019;16:70-76
- 노미리비, 김가람, 박영진, 윤정현, 문희정, 김은경. 유방 병변의 초음파-유도하 중심생검: 2018년 의학적 감사. *Journal of Korean Society of Breast Screening (대한유방검진학회지)* 2020;11-22
- 김수영, 박영진, 윤정현, 김민정. 유방 병변의 초음파-유도하 중심생검: 2019년 의학적 감사. *Journal of Korean Society of Breast Screening (대한유방검진학회지)* 2021; 18(2):94-101
- Jackman RJ, Marzoni Jr FA. Needle-localized breast biopsy: why do we fail? *Radiology* 1997;204:677-684

24. 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
25. Jang M, Cho N, Moon WK, Park JS, Seong MH, Park IA. Underestimation of Atypical Ductal Hyperplasia at Sonographically Guided Core Biopsy of the Breast. *American Journal of Roentgenology* 2008;191:1347-1351
26. Youk JH, Kim E-K, Kim MJ. Atypical Ductal Hyperplasia Diagnosed at Sonographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy of Breast Mass. *American Journal of Roentgenology* 2009;192:1135-1141
27. Jackman RJ, Burbank F, Parker SH, Evans WP, 3rd, Lechner MC, Richardson TR, et al. Stereotactic breast biopsy of nonpalpable lesions: determinants of ductal carcinoma in situ underestimation rates. *Radiology* 2001;218:497-502
28. Kim SY, Kim MJ, Moon HJ, Yoon JH, Kim EK. Application of the downgrade criteria to supplemental screening ultrasound for women with negative mammography but dense breasts. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e5279
29. Park SY, Han BK, Ko ES, Ko EY, Cho EY. Additional lesions seen in magnetic resonance imaging of breast cancer patients: the role of second-look ultrasound and imaging-guided interventions. *Ultrasonography* 2019;38:76-82
30. Shin S, Schneider HB, Cole FJ, Jr., Laronga C. Follow-up recommendations for benign breast biopsies. *Breast J* 2006;12:413-417

Sonographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy: Medical Audit for One Year of 2010

Jiyoung Yoon, Miribi Rho, Vivian Youngjean Park, Jung Hyun Yoon, Min Jung Kim

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

Purpose: To determine the diagnostic accuracy, underestimation rate and false negative rate of sonographically guided core needle biopsy for breast lesions.

Materials and Methods: We included 1,188 breast lesions from 1,020 patients who had undergone sonographically guided 14-gauge core needle biopsies between January 2020 and December 2020. The sonographic BI-RADS[®] 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 >1year follow-up. The positive predictive value for each BI-RADS[®] category, sensitivity, underestimation rate and false negative rate of core needle biopsy were evaluated.

Results: Of the 1,188 core biopsy lesions, benign pathology was found in 46.0%, high-risk results in 16.7%, and malignant results in 37.3%. The positive predictive values for each sonographic category were as follows: 0.0% in category 3; 20.3% in category 4a; 75.8% in category 4b; 87.8% in category 4c and 95.9% in category 5. The sensitivity of core needle biopsy was 92.7% (443/478). The underestimation rate was 16.2% (32/198) for high-risk and 33.3% (33/99) for ductal carcinoma in situ. The false negative rate was 0.5% (3/547).

Conclusion: Sonographically guided core needle biopsy for 2020 year in our hospital was accurate diagnostic tool for evaluating breast lesion.

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

Corresponding author: Min Jung Kim, M.D., Ph.D.