

# 유방 병변의 초음파-유도하 중심생검: 2022년 의학적 감사

한아리 · 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:** 2022년 1월부터 2022년 12월까지 초음파와 초음파-유도하 중심생검을 시행한 1,701개 유방 병변 중, 1년 이상의 초음파 추적검사, 혹은 수술이나 진공보조흡인생검을 실시한 867명의 환자 (16-86세, 평균 50.06세)의 1,071의 병변을 대상으로 하였다. 초음파 BI-RADS® 범주는 검사 시행 당시 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 1,071개의 병변 중 초음파유도하 중심생검 결과 양성으로 진단된 병변은 447 (41.73%)에, 고위험병변은 227 (21.20%)에, 그리고, 악성이 397 (37.07%)에였다. 최종적으로 양성으로 진단된 병변은 637예, 관상피내암은 124예, 침윤성 유방암은 310예였다. 초음파 BI-RADS® 범주 별 암 진단의 양성예측도는 범주 3: 0.0% (0/58), 범주 4A: 24.8% (178/719), 범주 4B: 73.4% (80/109), 범주 4C: 96.7% (117/121)와 범주 5: 96.8% (61/68)였다. 암 진단 민감도는 91.5% (397/434), 고위험병변의 저평가율은 16.3% (37/227) 관상피내암의 저평가율은 25.4% (35/138), 위음성률은 0.0% (0/447)였다.

**결론:** 2022년 1년간 시행한 초음파-유도하 중심생검은 유방병변을 평가하는데 정확한 검사 방법이었다.

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

## 서 론

초음파-유도하 중심생검은 초음파에서 보이는 유방병변에 대해 조직학적 평가를 하는데 있어 최선의 진단적 방법

이다 (1-4). 유방촬영술에서 발견되었으나 초음파에서도 보이는 병변이라면 유방촬영술 유도하 입체정위생검보다 초음파 유도 중심생검을 우선 실시하는 이유는 후자가 실시간으로 바늘의 위치를 확인할 수 있어 출혈의 위험이 적

Fund information: This work was supported by the Korea Medical Device Development Fund grant funded by the Korean government (the Ministry of Science and ICT, the Ministry of Trade, Industry and Energy, the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea, the Ministry of Food and Drug Safety) (Project Number: KMDF202011A01-04)

Correspondence to: Min Jung Kim, M.D., Ph.D.

Department of Radiology, Severance Hospital, Research Institute of Radiological Science, Yonsei University College of Medicine, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

Tel. +82-2-2228-7400 Fax. +82-2-393-3035

E-mail: mines@yuhs.ac

고 안전하기 때문이다. 또한, 수술에 비해 덜 침습적이며, 빠르고 경제적이다. 감염이나 혈종 또는 유방 변형과 같은 합병증이 적게 발생하며, 양성으로 진단된 경우 불필요한 수술적 절제를 피할 수 있다 (2, 4-6). 하지만 악성과 양성 병변을 진단하는데 있어 96%의 높은 진단 정확도에도 불구하고 보고에 따라 다양한 정도의 위음성 (0-9%) 및 조직학적 저평가 (비정형 상피세포증식증: 6.25%-65%, 관내상피암: 16%-66%)가 보고되고 있고 이로 인해 암 진단이 늦어질 수 있다는 점이 초음파 유도하 중심생검의 주요 제한점이다 (4, 7-12). 이러한 점을 극복하기 위하여 유방 병변의 영상소견과 중심생검의 조직병리 결과가 일치하는지 확인하고, 양성으로 나온 병변이라 하더라도 최소 2년 동안 초음파로 추적검사하여 변화 여부를 확인하는 것이 중요하다 (11, 13-15).

본 연구의 목적은 본원에서 2022년 1년 동안 시행한 초음파-유도하 중심생검의 조직병리 결과를 이후 시행한 진공보조흡인생검 또는 수술적 생검을 통한 최종 조직병리 결과, 그리고 1년 이상의 초음파 추적관찰 결과와 비교하여, 초음파-유도하 중심생검의 민감도와 위음성을 및 조직학적 저평가율에 대해 알아보는 데 있다.

대상 및 방법

연구대상

본 연구는 2022년 1월부터 2022년 12월까지 본원에서 진단 목적의 초음파-유도 중심생검을 실시하여 조직학적 결과를 얻은 총 1,701개의 유방병변을 대상으로 하였고 양성병변 900예, 고위험병변 316예, 악성병변은 485예이었다. 고위험병변이란 비정형 관상피증식증, 유두상 병변, 방사상반흔, 엽상종양, 점액류양 종양, 비정형소엽증식증 및 소엽 상피내암을 포함한다. 악성병변은 관상피내암과 침습성유방암을 포함한다. 같은 환자에서 2군데 이상의 병변에서 중심생검을 한 경우 각각 다른 증례로 포함시켰고 최종 병리를 확인할 수 없거나 양성병변의 경우 1년 이상 추적 검사가 불가능 한 경우는 제외하였다. 위와 같은 기준에 따라 중심생검 결과 양성 병변으로 진단된 경우 최종 조직학적 진단을 알 수 없거나 1년 이상 초음파 추적이 불가능 한 사례 (n=453), 고 위험 병변으로 진단되었으나 본원에서 추가 수술이나 진공보조 흡인생검을 시행하지 않거나 악성병변과 함께 절제되어 최종 조직학적 진단을 알 수 없는 사례 (n=89) 중심생검 결과 악성으로 진단

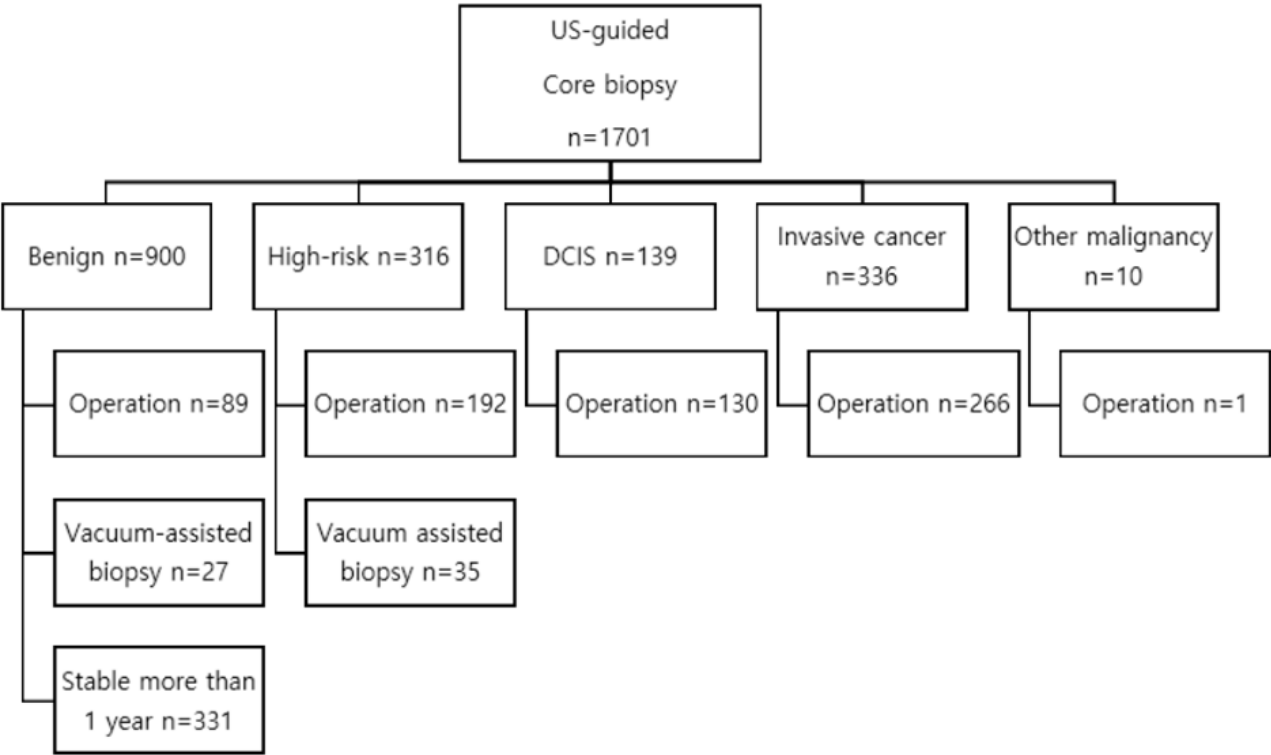


Fig. 1. Study population.

된 경우 다른 병변과 함께 절제되어 최종 진단을 알 수 없거나 본원에서 수술을 시행하지 않은 사례 (n=88)는 제외되었다. 총 1,701개의 유방 병변 중 위와 같은 기준에 따라 867명 환자의 1,071개의 병변이 분석 대상에 포함되었고 (Figure 1), 이 병변들의 진단 당시 초음파 BI-RADS® 범주와 중심생검 조직학적 결과를 조사하고, 최종 진단 결과를 추적하였다.

### 유방초음파 및 초음파-유도 중심생검

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), Samsung Medison RS85 (Samsung Medison, Seoul, Korea) 장비로 모두 12 MHz linear array transducer를 이용하여 시행하였다. 병변들을 여러 각도에서 관찰 및 촬영하여 초음파 소견에 따라 각 시술자가 전향적으로 Breast Imaging Reporting and Data System® (BI-RADS®) 범주 1 (Negative), 범주 2 (Benign), 범주 3 (Probably benign), 범주 4 (Suspicious), 범주 5 (Highly suggestive of malignancy)로 분류하였으며, 범주 4로 분류된 병변들은 의심되는 악성의 정도에 따라 4A (Low suspicion for malignancy), 4B (Moderate suspicion for malignancy) 및 4C (High suspicion for malignancy)로 재분류하여 기록에 남겼다. 초음파 유도하 조직검사는 BI-RADS® 권고안에 따라 범주 4, 5인 병변에서 시행하였으며, 범주 3의 경우, 환자가 추후 추적검사하기 어려워 조직검사를 원하였거나, 임상과에서 특별히 의뢰된 경우 시행하였다. 초음파 유도하 중심생검은 14 게이지 바늘이 장착된 자동 총 (Stericut with a coaxial guide, TSK Stericut; TSK Laboratory, Soja, Japan)을 이용하였으며, 각 병변에서 4-6회 시행하였다.

### 최종진단

각 병변들의 최종 진단은 추후 이루어진 수술이나 진공보조 흡인생검의 조직검사결과에 근거하여 판단하였다. 다만, 중심생검 결과 양성으로 진단되어 수술이나 진공보조 흡인생검을 하지 않은 경우, 초음파로 추적검사하여 1년 이상 유의미한 변화가 없다면 최종적으로 양성으로 간주하였다. 또한 중심생검 결과 고위험병변의 경우 수술 또는 제거 목적으로 시행한 진공보조 흡인생검 결과 양성으

로 진단된 경우 최종 양성병변으로 간주하였다.

### 자료분석

이에 따라 초음파의 BI-RADS® 범주별 양성예측도, 초음파 유도하 중심생검의 암 진단 민감도, 위음성률, 조직학적 저평가율을 산출하였다. BI-RADS® 범주별 양성예측도는 각 범주에 해당하는 병변들 중 악성으로 최종 진단된 비율로 정의하였다. 초음파 유도하 중심생검의 암 진단 민감도는 최종적으로 악성으로 진단된 병변들 중 중심생검 결과가 악성이었던 병변의 비율로 정의하였다. 위음성률은 중심생검 결과가 양성이었던 병변들 중 최종 악성으로 진단된 병변의 비율로 평가하였다. 고위험병변의 조직학적 저평가율은 중심생검 결과 고위험병변중 최종적으로 악성으로 확인된 비율로 정의하였고, 각각의 고위험병변에 따른 저평가율을 확인하였다. 관상피내암의 저평가율은 중심생검 결과가 관상피내암이었으나 수술 후 최종적으로 침윤성 유방암으로 진단된 병변의 비율로 평가하였다.

## 결 과

총 867명의 환자 (16-86세, 평균 50.06세), 1,071예의 초음파-유도하 중심생검 조직병리 결과는 양성 447예, 고위험병변 227예 그리고 악성 397예였다 (Table 1).

초음파 BI-RADS® 범주와 각 범주 별 양성예측도는 범주 3: 0.0% (0/58), 범주 4A: 24.8 % (178/719), 범주 4B: 73.4% (80/109), 범주 4C: 96.7% (117/121)와 범주 5: 96.8% (61/63)였다 (Table 2).

1,071예의 최종진단에서 양성 637예, 악성은 434예 (관상피내암 124, 침윤성 유방암 310)였다. 초음파-유도 중심생검의 암 진단 민감도는 91.5% (397/434) 이었다.

중심생검 결과 고위험병변으로 진단된 227예 중 최종 진단이 악성으로 확인된 병변은 37예였고, 이들 중 20예가 관상피내암, 17예가 침윤성 유방암이었다. 이에 따라 고위험병변의 저평가율은 16.3% (37/227)이었다. 중심생검 결과 고위험병변 중 비정형 상피세포증식증은 57예였고, 이 중 25예가 악성으로 진단되어 비정형 상피세포증식증의 저평가율은 43.9% (25/57)이었다. 최종 악성으로 진단된 25예 중 19예는 관상피내암, 6예가 침윤성 유방암이었다. 고위험병변 중 비정형 상피세포증식증을 제외한 나머지 고위험병변의 저평가율은 7.05% (12/170)이었고 여기에는 엽상종양 6% (2/30), 관내유두종 2.8% (3/105),

방사형 반흔 0% (0/11), 점액류 유사병변 0% (0/4), 비정형소엽증식증 및 소엽상피내암 63.6% (7/11)이 포함된다. 중심생검 결과 관상피내암으로 확인된 병변은 138예였고, 이들 중 최종적으로 침윤성 유방암으로 진단된 병변은 35예로, 관상피내암의 저평가율은 25.4% (35/138)이었다 (Table 3).

중심생검 결과 양성이었었는데 최종적으로 악성으로 확진된 병변은 총 0예로 초음파-유도하 중심생검의 위음성률은 0% (0/379)였다.

**Table 1.** Pathologic Results of Sonographically Guided 14-gauge Core Needle Biopsy in 1,071 Lesions

| Pathologic results of core needle biopsy                                                                  | No. of lesion |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Benign                                                                                                    | 447           |
| Fibroadenoma                                                                                              | 113           |
| Fibroadenomatoid hyperplasia                                                                              | 112           |
| Fibrocystic change                                                                                        | 65            |
| Adenosis                                                                                                  | 50            |
| Duct ectasia                                                                                              | 11            |
| Stromal fibrosis                                                                                          | 34            |
| Columnar cell change                                                                                      | 14            |
| Usual ductal hyperplasia                                                                                  | 11            |
| Inflammation                                                                                              | 1             |
| Fat necrosis                                                                                              | 7             |
| Apocrine metaplasia                                                                                       | 4             |
| Adipose tissue                                                                                            | 4             |
| Others (adenomyoepithelioma, foreign body giant cell reaction, hemangioma, intramammary lymph node, etc.) | 11            |
| High-risk lesion                                                                                          | 227           |
| Atypical ductal hyperplasia                                                                               | 57            |
| Papillary lesion                                                                                          | 109           |
| Fibroepithelial tumor                                                                                     | 30            |
| Lobular neoplasia                                                                                         | 12            |
| Radial scar                                                                                               | 15            |
| Mucocele-like lesion                                                                                      | 4             |
| Malignant                                                                                                 | 397           |
| Ductal carcinoma in situ                                                                                  | 138           |
| Invasive ductal carcinoma, not otherwise specified                                                        | 206           |
| Invasive lobular carcinoma                                                                                | 10            |
| Invasive carcinoma with ductal and lobular feature                                                        | 34            |
| Mucinous carcinoma                                                                                        | 3             |
| Papillary carcinoma, invasiveness uncertain                                                               | 4             |
| Other malignancy (metastatic carcinoma-ovary, leiomyosarcoma)                                             | 2             |

## 고 찰

본원에서 2022년, 1년간 시행한 초음파-유도하 중심생검의 암 진단 민감도는 91.5%, 위음성률은 0%로 우수한 결과를 보였으며, 이는 본원에서 2014년부터 진행한 연구들과 비교하여 유사한 수치이다 (Table 4) (17-23). 초음파의 BI-RADS® 범주와 최종 병리 결과를 비교한 범주별 양성예측도는 본원에서 앞서 진행한 연구들과 비슷한 수치를 보였으나 BI-RADS®에서 제시하는 양성 예측도보다는 높은 결과를 보였다 (Table 4) (17-23). 고위험병변의 저평가율은 이전의 본원 연구들과 비슷하였으나 관상피내암의 저평가율은 다소 낮은 수치를 보였다 (Table 4) (17-23).

본 연구에서의 초음파-유도하 중심생검의 위음성사례는 0건이었고 본원에서 2014년도부터 시행한 연구에서는 해

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

| BIRADS® | # of lesion | # of cancer | PPV <sup>a)</sup> (%) |
|---------|-------------|-------------|-----------------------|
| 3       | 58          | 0           | 0.0                   |
| 4A      | 719         | 178         | 24.8                  |
| 4B      | 109         | 80          | 73.4                  |
| 4C      | 121         | 117         | 96.7                  |
| 5       | 63          | 61          | 96.8                  |

<sup>a)</sup>PPV: Positive predictive value

**Table 3.** Comparison of Pathologic Results of 1,071 Sonographically Guided 14-gauge Core Biopsies with Gold Standard<sup>a)</sup>

|        |                         | Gold standard |      |                 | total |
|--------|-------------------------|---------------|------|-----------------|-------|
|        |                         | Benign        | DCIS | Invasive cancer |       |
| biopsy | Benign                  | 447           | 0    | 0               | 447   |
|        | High risk <sup>b)</sup> | 190           | 20   | 17              | 227   |
|        | DCIS <sup>c)</sup>      | 0             | 103  | 35              | 138   |
|        | Invasive <sup>d)</sup>  | 0             | 1    | 258             | 259   |
|        | Total                   | 637           | 124  | 310             | 1,071 |

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

<sup>b)</sup>High risk lesions includes atypical ductal hyperplasia, papillary lesion, fibroepithelial tumor, lobular neoplasm, radial scar and mucocele-like lesion.

<sup>c)</sup>DCIS: ductal carcinoma in situ.

<sup>d)</sup>Invasiveness uncertain papillary carcinoma and other malignancy were also included.

**Table 4.** 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<br>(439/473)  | 0.4<br>(3/670)          | 37.1<br>(13/35)          | 33.3<br>(28/84)           | 3.2<br>(4/125)                | 13.6<br>(108/793)   | 60.0<br>(51/85)  | 83.9<br>(84/112)  | 99.5<br>(216/217) | 38.0<br>(459/1,207) |
| Cho et al  | 2015.1-2015.12 | 1,656          | 96.2<br>(481/500)  | 0.4<br>(4/936)          | 19.2<br>(5/26)           | 30.2<br>(26/86)           | 3.3<br>(5/150)                | 10.3<br>(107/1,033) | 50.4<br>(56/111) | 84.7<br>(128/151) | 97.5<br>(201/206) | 32.8<br>(492/1,501) |
| Huh et al  | 2016.1-2016.12 | 1,381          | 95.9<br>(537/560)  | 0.2<br>(1/636)          | 36.2<br>(17/47)          | 34.9<br>(30/86)           | 1.4<br>(1/71)                 | 11.0<br>(83/752)    | 56.5<br>(74/131) | 88.7<br>(165/186) | 99.2<br>(237/239) | 42.7<br>(559/1,308) |
| Lee et al  | 2017.1-2017.12 | 1,211          | 94.9<br>(462/487)  | 0.3x'<br>(2/581)        | 42.3<br>(22/52)          | 40.4<br>(38/94)           | 0.0<br>(0/98)                 | 14.3<br>(94/657)    | 51.5<br>(52/101) | 86.4<br>(133/154) | 99.0<br>(203/205) | 43.2<br>(482/1,117) |
| Roh et al  | 2018.1-2018.12 | 1,110          | 93.7<br>(491/524)  | 1.0<br>(4/417)          | 48.8<br>(21/43)          | 42.4<br>(39/92)           | 5.0<br>(3/60)                 | 19.1<br>(115/603)   | 74.6<br>(91/122) | 93.7<br>(134/143) | 99.5<br>(181/182) | 49.6<br>(521/1,050) |
| Kim et al  | 2019.1-2019.12 | 1,207          | 95.1<br>(468/492)  | 0.6<br>(3/542)          | 36.7<br>(18/49)          | 37.3<br>(38/102)          | 2.4<br>(2/83)                 | 16.7<br>(116/694)   | 70.4<br>(81/115) | 89.2<br>(140/157) | 97.5<br>(153/157) | 43.6<br>(490/1,123) |
| Yoon et al | 2020.1-2020.12 | 1,188          | 92.7<br>(443/478)  | 0.5<br>(3/547)          | 40.6<br>(26/64)          | 33.3<br>(33/99)           | 0.0<br>(0/45)                 | 20.3<br>(157/775)   | 60.5<br>(75/124) | 87.8<br>(115/131) | 95.9<br>(118/123) | 40.3<br>(465/1,153) |
| Kim et al  | 2021.1-2021.12 | 1,133          | 91.7<br>(500/545)  | 1.1<br>(4/379)          | 53.7<br>(37/69)          | 36.0<br>(49/136)          | 0.0<br>(0/31)                 | 27.5<br>(192/698)   | 68.7<br>(90/131) | 93.5<br>(145/155) | 98.2<br>(109/111) | 48.9<br>(536/1,095) |
| Han et al  | 2022.1-2022.12 | 1,071          | 91.5%<br>(397/434) | 0.0<br>(0/447)          | 43.9<br>(25/57)          | 25.4<br>(35/138)          | 0.0<br>(0/58)                 | 24.8<br>(178/719)   | 73.4<br>(80/109) | 96.7<br>(117/121) | 96.8<br>(61/63)   | 42.9<br>(434/1,095) |

마다 1-4건이 보고되었다. 이는 현재까지 보고된 초음파-유도하 중심생검의 위음성률 (0-9%) 범위 내에 포함되는 수치이다 (7, 9, 10, 12). 우리 연구에서 영상소견과 병리소견이 일치하지 않는다고 판단한 사례는 10건이었으며, 초음파에서 BI-RADS®범주 4B 이상의 영상소견을 보였으나 수술 후 최종 섬유선종으로 진단된 사례가 4건, 자기공명영상과 초음파영상에서 악성이 의심되는 비종괴성병변이었으나 진공보조생검이나 수술 후 원주세포병변 또는 섬유선종양 증식증으로 진단된 사례가 4건, 중심생검결과 복합경화성병변으로 보고되어 완전절제를 권한 사례가 2건이었다. 위음성율을 줄이기 위해서는 초음파 소견과 중심생검의 병리 결과가 일치하는지 확인하는 것이 중요하며, 환자가 호소하는 임상적 증상이 있다면 중심생검의 병리 결과가 증상을 설명할 수 있는지 판단하는 것이 필요하겠다.

본 연구를 포함하여 2014년부터 본원에서 진행한 연구들의 초음파 BI-RADS® 범주별 양성예측도가 BI-RADS®에서 제시한 수치보다 높은데 여기에는 여러가지 원인을 생각해 볼 수 있다. 우선, 본원에서 실시하는 유방초음파검사는 선별목적보다는 진단목적으로 많이 시행된다. 진단적 초음파는 환자가 증상을 호소하거나, 영상검사에서 이상소견이 발견되거나, 다른 병원에서 유방암 진단 후 정밀검사를 위해 내원한 경우 실시된다. 따라서 환자가 유방

병변을 가지고 있을 가능성이 높고 검사자도 높은 의심을 가지고 검사를 진행한다. 이 경우 진단 정확도를 높이려는 적극적인 노력을 하게 되고 초음파검사 외에도 필요에 따라 유방 확대촬영이나 디지털유방촬영, 자기공명영상 등 여러 진단도구를 활용하게 되어 초음파 검사의 양성 예측도를 높이는 원인이 된다. 특히 유방자기공명영상에서 BI-RADS® 범주 4A의 병변이 발견되어 이에 대해 이차적으로 유방초음파를 실시한 경우 양성 예측도가 매우 높아지는 것으로 보고되고 있다 (24). 진단적 초음파와 더불어 수술 후 또는 추적 초음파검사가 많은 것이 높은 양성예측도의 또 다른 원인일 수 있는데 병변을 이전 초음파 소견과 비교함으로써 진단 정확도를 높일 수 있기 때문이다. 예를 들어, 초음파에서 현재 의심스러운 소견을 보이는 병변이라도 이전 초음파에서 오랫동안 변화가 없는 병변이라면 양성으로 간주하고 추적검사를 권할 수 있고, 낮은 의심소견을 보이는 병변이라고 하더라도 커지거나 모양이 변한다면 악성병변을 의심해 볼 수 있다. 특히 BI-RADS® 범주 4A의 경우 양성 예측도가 이전 본원 연구결과에 비교해 가장 높은 값이었으며, 이는 3차의료기관에서 점차 양성병변보다는 암환자 중심의 진료로 전환됨에 따라, 악성으로 진단된 환자의 수술 전 병기에서 발견된 병변에 대한 조직검사의 비율이 높아져서 나타나는 현상일 수 있으나, 이전 연구들에서 조직검사 적응증에 대한 분석이 이루어

어저 있지 않아 추후 이에 대한 연구가 필요하겠다.

본 연구에서 관상피내암의 조직학적 저평가율은 이전에 본원에서 실시한 연구들의 수치보다 다소 낮았다. 관상피내암으로 진단된 경우 내부에 침윤성 병소를 찾는 것이 중요한데 이는 향후 치료 방향이 달라지기 때문이다. 최근 이를 예측하기 위한 MRI 소견에 관한 다양한 연구들이 보고되고 있는데 이는 관상피내암의 범위를 평가하고 이를 진단하는데 있어 MRI가 가장 예민한 검사이기 때문이다 (25, 26). 조기조영증강, 병변의 크기, 분포등이 영향을 주는 인자로 보고되고 있으나 본 연구에서는 각각의 소견에 대해서는 조사하지 않았다 (25, 26). 본원에서도 유방암 진단 후 범위평가를 위한 MRI를 시행한다. 이후 표적 초음파 검사와 필요시 초음파 유도 중심생검을 실시하는데 이런 경우 비교적 작은 크기의 저등급 관상피내암을 발견하게 되어 관상피내암의 저평가율을 낮추는 결과를 보일 수 있다. 또한 침윤성유방암과 함께 진단된 관상피내암의 경우 선행항암요법 후 수술적 절제가 이루어지는 점도 관상피내암의 낮은 저평가율의 원인으로 생각해 볼 수 있겠다.

고위험병변의 저평가율은 이전 본원의 연구들과 유사한 결과를 보였으며 비정형 상피증식증 또한 비슷한 저평가율을 보였다. 흥미로운 것은 고위험병변 중 비정형소엽증식증 및 소엽상피내암의 저평가율 (63.6%)이 높은 것인데 이는 비정형상피증식증보다도 높은 수치이다. 소엽상피내암은 AJCC<sup>8th</sup>에서는 양성병변으로 분류되고 있지만 이전에는 제자리암종으로 악성병변으로 분류되었다 (27). 현재 양성병변이기는 하나 고위험병변으로 분류되고 있으며 특히 조직학적으로 다형성을 보이거나 범위가 넓은 경우 조직학적 upgrading rate가 85.7%까지로 높게 보고된다 (27-29). 이런 경우 수술적 완전절제 등 관상피내암에 준하는 치료를 요한다 (27). 지금까지 보고된 연구들에 의하면 소엽상피내암의 조직학적 upgrade의 비율은 0-60%까지 다양하게 보고되고 있는데 이는 소엽상피내암의 비특이적 영상소견으로 인해 조직검사시 우연히 발견된 경우가 많기 때문이다 (28-34). 그러나 초음파에서 이상소견을 보여 조직검사를 시행한 경우에는 조직학적 upgrading rate가 올라가는 것으로 보고되고 있으며 본 연구의 결과 (63.6%)도 기존연구보다 다소 높은 수치를 보인다 (28). 이는 본원에서는 초음파에서 BI-RADS<sup>®</sup> 4 이상의 영상소견을 보인 병변에 대해 조직검사를 시행했기 때문이며, 진단적 검사가 많은 본원의 특성상 만져지는 등의 증상이 있는 환자를 대상으로 초음파를 실시했기 때문으로 생각된다. 그 외에도 조직검사의 적응증으로 크게는

촉지성병변, 영상소견 이상, 유방암 수술 전 병기평가에서 발견된 병변 등을 들 수 있겠으나, 본 연구에서는 적응증에 따른 양성 예측을 구하지는 않았다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 본 연구는 단일기관 연구이며 대부분 진단적 초음파의 결과를 포함하고 있어 전체 유방초음파 유도하 중심생검의 진단정확도, 위음성률 및 조직학적 저평가율을 보여주기에 제한이 있다. 특히 초음파의 BI-RADS<sup>®</sup> 범주별 양성예측도에서 많은 차이를 보인다. 또한 후향적으로 진행된 연구로 검사자의 주관에 따라 BI-RADS<sup>®</sup> 범주나 조직검사 적응, 방법 등에서 불일치를 보일 수 있다.

결론적으로 본원에서 시행한 연구에서 초음파 유도하 중심생검은 유방병변을 진단하는데 있어 정확한 검사 방법이다. 그러나 위음성과 조직학적 저평가를 보일 수 있다는 점이 주요 제한점이다. 이를 줄이기 위해 병리소견과 영상소견의 일치도를 비교하는 것이 중요하다.

## 참 고 문 헌

- 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
- 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
- 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
- Liberman L, Feng TL, Dershaw DD, Morris EA, Abramson AF. US-guided core breast biopsy: use and cost-effectiveness. *Radiology* 1998;208:717-723
- Liberman L. Percutaneous imaging-guided core breast biopsy: state of the art at the millennium. *Am J Roentgenol* 2000;174:1191-1199
- Parker SH, Burbank F, Jackman RJ, Aucreman CJ, Cardenosa G, Cink TM, 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
8. 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
9. 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
10. Schoonjans JM, Brem RF. Fourteen-gauge ultrasonographically guided large-core needle biopsy of breast masses. J Ultrasound Med 2001;20:967-972
11. 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
12. 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
13. Bassett L, Winchester DP, Caplan RB, Dershaw DD, Dowlatshahi 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
14. Kopans DB. Caution on core. Radiology 1994;193:325-326; discussion 326-328
15. 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
16. 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
17. 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
18. 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
19. 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
20. 이시은, 박영진, 윤정현, 문희정, 김민정, 김은경. 유방 병변의 초음파 유도하 중심생검: 2017년 의학적 감사. Journal of Korean Society of Breast Screening 2019;16:70-76
21. 노미리비, 김가람, 박영진, 윤정현, 문희정, 김은경. 유방 병변의 초음파-유도하 중심생검: 2018년 의학적 감사. Journal of Korean Society of Breast Screening 2020;11-22
22. 김수영, 박영진, 윤정현, 김민정. 유방 병변의 초음파-유도하 중심생검: 2019년 의학적 감사. Journal of Korean Society of Breast Screening 2021;18(2):94-101
23. 윤지영, 노미리비, 박영진, 윤정현, 김민정. 유방 병변의 초음파-유도하 중심생검: 2020년 의학적 감사. Journal of Korean Society of Breast Screening 2022;19:24-32
24. 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
25. Rachel Miceli, MD, Yiming Gao, MD, Kun Qian, MS, Samantha L. Heller, MD, PhD. Predicting upgrade of ductal carcinoma in situ to invasive breast cancer at surgery with ultrafast imaging. Am J Roentgenol 2023; 221:34-44
26. Min Young Kim, Heera Yoen, Hye Ji, Sang Joon Park, Sun Mi Kim, Wonshik Han, Nariya Cho. Ultrafast MRI and T1 and T2 radiomics for predicting invasive components in ductal carcinoma in situ diagnosed with percutaneous needle biopsy. Korean J Radiol 2023;24(12):1190-1199
27. Davis C, Teichgraeber, MD, Mary S. Guirguis, MD, Gary J. Whitman, MD. Breast cancer staging: Updates in the AJCC cancer staging manual, 8th edition, and current challenges for radiologists, from the AJR special series on cancer staging. Am J Roentgenol 2021; 217: 278-290
28. Timothy M. D'Alfonso, MD, Karin Wang, MS, Ya-Lin Chiu, MS, Sandra J. Shin, MD. Pathologic upgrade rates on subsequent excision when lobular carcinoma in situ is the primary diagnosis in the needle core biopsy with special attention to the radiographic target.

- Arch Pathol Lab Med 2013;137(7):927-935
29. Leslie R.Lamb, MD, Manisha Bahl, MD. Evidence-based pragmatic approach to the management of borderline of high-risk breast lesions. Am J Roentgenol 2022;218:186-187
30. Brem RF, Lrchner MC, Jackman RJ, WP Evans, LE Philpottsm J Hargreaves, Shane wasden. Lobular neoplasia at percutaneous breast biopsy: variables associated with carcinoma at surgical excision. Am J Roentgenol 2008;190(3):637-641
31. Londero V, Zuiani C, Linda A, Vianello E, Furlan A, Bazzocchi M. Lobular neoplasia: core needle breast biopsy underestimation of malignancy in relation to radiologic and pathologic features. Breast 2008;(17):623-630
32. Hwang H, Barke LD, Mendelson EB, Susnik B. Atypical lobular hyperlasia and classic lobular carcinoma in situ in core biopsy specimens: routine excision is not necessary. Mod pathol 200821(10):1208-1213
33. Renshaw AA, Derhagopian RP, Martinez P, Gould EW. Lobular neoplasia in breast core needle biopsy specimens is associated with a low risk of ductal carcinoma in situ or invasive carcinoma on subsequent excision. Am J Clin Patol 2006;126(2):310-313

## Sonographically Guided 14-Gauge Core Needle Biopsy: Medical Audit for year 2022

Ari Han, 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*

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

**Materials and Methods:** We included 1,701 breast lesions from 867 patients who had undergone sonographically guided 14-gauge core needle biopsies between January 2022 and December 2022. The sonographic BI-RADS® category of breast lesions and the pathologic results of core needle biopsies were reviewed and correlated with the final pathology result of surgery or vacuum-assisted biopsy, or the lesion's sonographic finding after more than 1 year of 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 1,071 core biopsy lesions, benign pathology was found in 447 (41.73%), high-risk lesions in 227 (21.20%), and malignant lesions in 397 (37.07%). The positive predictive values for each sonographic category were as follows: 0.0% (0/58) in category 3; 24.8% (178/719) in category 4A; 73.4% (80/109) in category 4B; 96.7% (117/121) in category 4C and 96.8% (61/68) in category 5. The sensitivity of core needle biopsy was 91.5% (397/434). The underestimation rate was 16.3% (37/227) for high-risk and 25.4% (35/138), for ductal carcinoma in situ. The false negative rate was 0.0% (0/447).

**Conclusion:** Sonographically guided core needle biopsy completed during the year 2022 in our hospital was an accurate diagnostic tool for evaluating breast lesions.

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

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