

유방초음파 검사에서 종괴에 대한 컴퓨터 보조진단(CAD)의 평가

윤택일, 박신혜, 변종석, 박희봉

박희봉외과 유방클리닉, '한신대학교 정보통계학과

Evaluation of Computer Aided Diagnosis (CAD) in the Interpretation of Mass Lesions seen on Breast Sonography

Tae Il Yoon, Shin Hye Park, Jong Suk Byon¹, Hee Boong Park

Park's Breast Clinic, Department of Statistics and Information¹, Hanshin University, Suwon, Korea

Purpose: Sonography for the diagnosis of breast cancer, is important in Korea because Oriental women have denser breast and their breast cancer generally occurs at a younger age. We investigate the potential usefulness of computer aided diagnosis (CAD) as a tool for physicians to use in the differential diagnosis of the breast mass lesions seen on ultrasound examinations.

Method: We evaluated a series of pathologically proven breast tumors that were detected in our private clinic from May 2004 to April 2005. A total

of 134 breast tumors (55 malignant and 79 benign tumors) were retrospectively evaluated. We located the regions of interest (ROI) on two ultrasonic images (the vertical and longitudinal views) for each mass lesion and we evaluated the malignant score with using the SonoEye2D™ (Cad Impact Inc. Korea) system. Triple measurements were performed for each image and we then analyzed the data as two groups. The first group had their data analyzed by using the two perpendicular images of each mass and the second group had their data analyzed by using the one image with the longest diameter of the mass.

Result: The sensitivity of CAD on ultrasound images was 81.8%-96.4% for the first group and 74.6-87.3% for the second group and the specificities were 53.2-73.4%, and 59.5-68.4% respectively. The area under the receiver operating characteristic curve (AZ) was 0.811-0.816 for the first group and 0.780-0.800 for the second group.

Conclusion: The CAD system for the ultrasound images of breast lesions was useful in the diagnosis of breast cancer. The diagnostic accuracy for the analysis of two images was higher than for the analysis of one image.

(J Breast Cancer 2006;9: 110-114)

책임저자: 박희봉

박희봉외과

441-390, 경기도 수원시 권선구 권선동 1013 자오베르크빌딩 203호

Tel: 031-233-5571, Fax: 031-233-5955, E-mail: dr@pabc.net

접수일 : 2005년 10월 6일, 게재승인일 : 2006년 5월 25일

- A: 횡단면과 종단면에 대해 각각 3회 측정된 6개 악성도의 평균값
 - B: 횡단면과 종단면에 대해 측정된 악성도 전체의 최대값
 - C: 횡단면과 종단면에 대해 측정된 각각의 악성도 자료의 중앙값을 구하고 이 두 중앙값의 평균값
 - D: 횡단면과 종단면에 대해 측정된 각각의 악성도의 최소값을 구하고 이중 최대값
 - E: 횡단면과 종단면 영상 중 종괴 길이가 큰 영상을 선택하여 3회 측정된 악성도의 평균값
 - F: 횡단면과 종단면 영상 중 종괴 길이가 큰 영상을 선택하여 3회 측정된 악성도의 최대값
 - G: 횡단면과 종단면 영상 중 종괴 길이가 큰 영상을 선택하여 3회 측정된 악성도의 중앙값
- 위에서와 같이 여러 가지 방법으로 계산된 자료를 통계프로그램 SAS ver.9.0을 이용하여 통계처리 하였고 ROC 곡

선 (receiver operating characteristic curve)를 구하고 이를 이용하여 민감도 (sensitivity)와 특이도 (specificity), 위양성률 (false positive rate)을 얻었다(Fig 2).

결 과

본 연구에서는 55개의 유방암 영상의 장경은 $0.4\text{--}5.3\text{ cm}$ ($1.9\pm 1.05\text{ cm}$)이었고 79개의 양성종괴의 영상의 장경은 $0.4\text{--}2.7\text{ cm}$ ($1.2\pm 0.58\text{ cm}$)이었다. 0부터 100까지 5단위로 증가하는 악성도를 이용하여 ROC 곡선을 분석하고 민감도와 특이도를 구하였다(Fig 2).

악성도를 50으로 사용했을 때 민감도는 종단면과 횡단면을 다 사용한 경우가 종괴 길이가 큰 하나의 영상만을 사용한 경우보다 높았고 그중에서도 B값 (횡단면과 종단면에 대해 측정된 악성도 전체의 최대값)이 96.4%로 가장 높았다. 특이도도 종단면과 횡단면을 다 사용한 경우가 더 높았고 C값 (횡

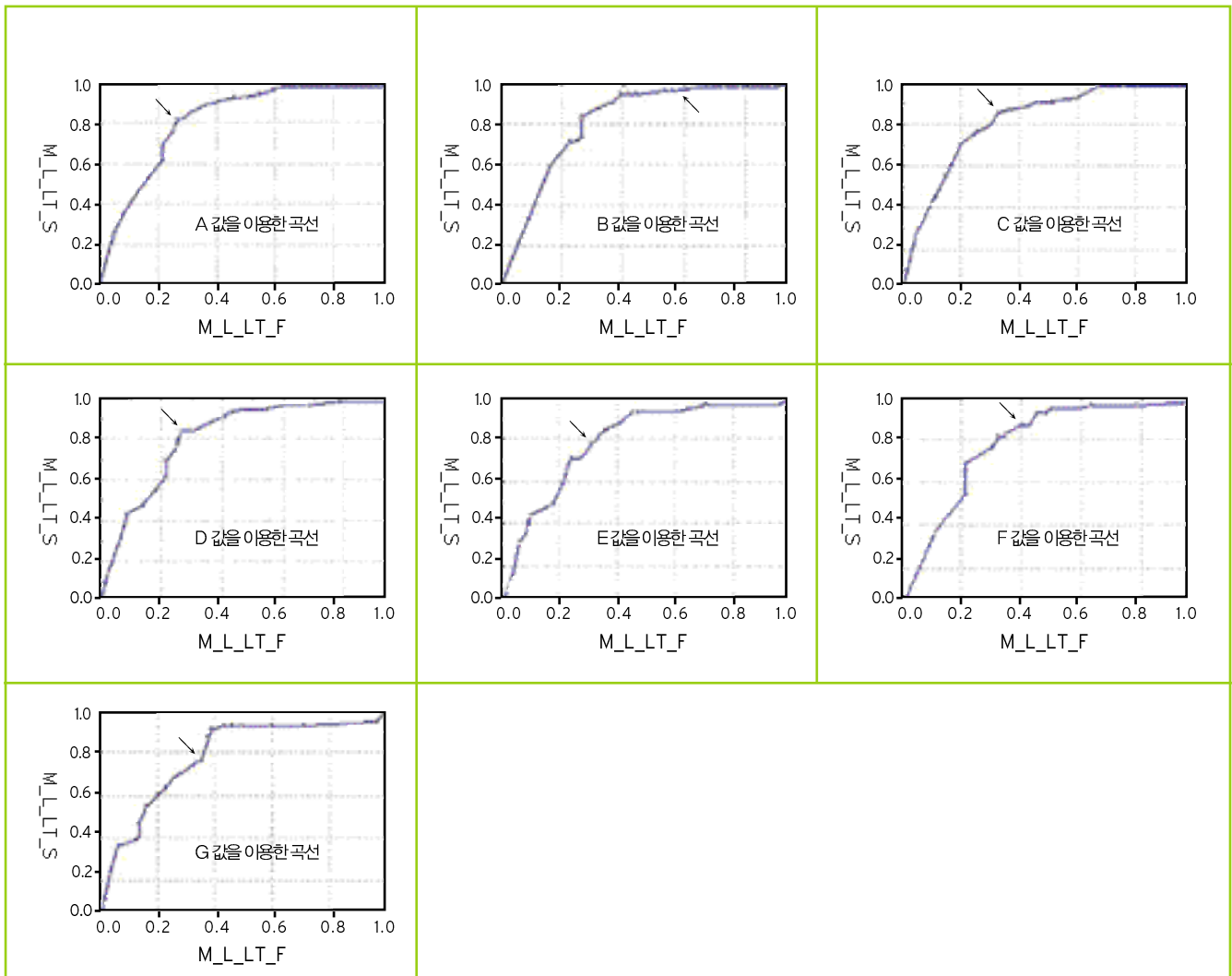


Fig 2. 악성도의 선택에 따른 ROC 곡선 X축: 위양성률(1-민감도), Y축: 감수성, 화살표(→): 악성도를 50으로 악성과 양성을 판단한 경우

사를 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 또한 프로그램에 의한 자동 ROI 설정방법을 도입하고 악성도 산출에 다양한 계산 방법을 개발하여 보다 많은 영상자료에 적용하여 보완하면 유방암의 초음파 진단에 도움이 될 수 있는 효과적인 프로그램으로 발전될 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1** Breast Cancer Facts and Figures 2001-2002. American Cancer Society: Atlanta, GA, 2003.
- 2** Bassett LW, Lui TH, Giuliano AE, Gold RH. The prevalence of carcinoma in palpable vs impalpable, mammographically detected lesions. *AJR* 1991;157:21-4.
- 3** Rubin M, Horiuchi K, Joy N, Haun W, Read R, Ratzer E, et al. Use of fine needle aspiration for solid breast lesions is accurate and cost-effective. *Am J Surg* 1997;174:694-6.
- 4** Gisvold JJ, Martin JK Jr. Prebiopsy localization of non-palpable breast lesions. *AJR* 1984;143:477-81.
- 5** Garra BS, Krasner BH, Horii SC, Ascher S, Mun SK, Zeman RK. Improving the distinction between benign and malignant breast lesions: the value of sonographic texture analysis. *Ultrason Imaging* 1993;15:267-85.
- 6** Chen DR, Chang RF, Huang YL. Computer-aided diagnosis applied to US for solid breast nodules by using neural networks. *Radiology* 1999;213:407-12.
- 7** Kuo WJ, Chang RF, Moon WK, Lee CC, Chen DR. Retrieval technique for the diagnosis of solid breast tumor on sonogram. *Ultrasound Med Biol* 2002;28:903-9.
- 8** Giger ML, Al-Hallaq H, Hui Z, Moran C, Wolverton DE, Chan CW, et al. Computerized analysis of lesions in US images of the breast. *Acad Radiol* 1999;6:665-74.
- 9** Chang RF, Kuo WJ, Chen DR, Huang YL, Lee JH, Cho YH. Computer-aided diagnosis for surgical office-based breast ultrasound. *Arch Surg* 2000;135:696-9.
- 10** Stavros AT, Thickman D, Rapp CL, Dennis MA, Parker SH, Sisney GA. Solid breast nodule: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. *Radiology* 1995;196:123-4.
- 11** Chen DR, Chang RF, Huang YL. Breast cancer diagnosis using self-organizing map for sonography. *Ultrasound Med Biol* 2000;26:405-11.
- 12** Horsch K, Giger ML, Vyborny CJ, Venta LA. Performance of computer-aided diagnosis in the interpretation of lesions on breast sonography. *Acad Radiol* 2004;11:272-80.
- 13** Kuo WJ, Chang RF, Moon WK, Lee CC, Chen DR. Computer-aided diagnosis of breast tumors with different US system. *Acad Radiol* 2002;9:793-9.
- 14** Huang YL, Kuo SJ, Chang CS, Liu YK, Moon WK, Chen DR. Image retrieval with principal component analysis for breast cancer diagnosis on various ultrasonic systems. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:558-66.
- 15** Drukker K, Horsch K, Giger ML. Multimodality computerized diagnosis of breast lesions using mammography and sonography. *Acad Radiol* 2005;12:970-9.