

13:20-13:40

유방촬영술과 컴퓨터 보조 발견/컴퓨터 보조 진단

가톨릭대학교 서울성모병원 영상의학과

강 봉 주

1. Computer-aided detection (CADE) & Computer-aided diagnosis (CADx)

유방 분야의 컴퓨터 보조 진단은 2 개의 영역으로 나뉜다.

영상의 컴퓨터 분석을 통하여 유방암 가능 부위를 지적해주는 컴퓨터 보조 발견(CADE)과 이미 발견된 이상 소견이 암일 확률을 제시하는 컴퓨터 보조 진단(CADx)이다. CADe는 민감도를, CADx는 특이도를 높이는 것을 목적으로 한다.

4개 회사의 CAD system이 FDA의 공인을 받았으며, 현재 상용화된 CAD system으로는 ImageChecker(R2

Technology), approved 1998), Second Look(CADx Medical Systems, approved 2002), Mammoreader (iCAD INC. approved 2002), Syngo MammoCAD (Siemens, approved 2007) 등이다.

영상의학과 의사는 먼저 CAD system 없이 판독한 후, CAD system을 적용하여 표지된 부분을 더 자세히 보고 나서 최종 판독을 내리게 된다.

이렇듯 CAD system은 '제2의 판독자 (second reader)'의 역할을 하게 되는 것이다.

2. CAD system의 알고리즘과 질

CAD system은 종괴나 구조 왜곡을 암시하는 고밀도 부위나 방사상 선들의 중심이나, 미세석회화를 암시하는 밝은 점들의 군집을 표지하도록 설계된, 즉 유방암과 동반된 특성을 찾아내는 소프트웨어이다. 따라서, 종괴의 경우 침상형일수록, 밀도가 높을수록 표지될 가능성이 높도록 되어있다.

CAD system의 질은 민감도, 재현성, 가양성 표지율 등으로 평가할 수 있다.

재현성의 경우 스캔한 필름의 경우엔 39-53%로 낮지만, 디지털 유방촬영술의 경우 100% 가까운 일치도를 보인다.

CAD system은 대개 석회화에 대해서는 90% 이상, 종괴에 대해서는 80% 이상의 민감도를 가지며 가양성 표지율은 연구에 따라 다양하다.

3. Detection of microcalcifications

A. Individual microcalcification:

1. Candidate generation step: any suspicious calcification?

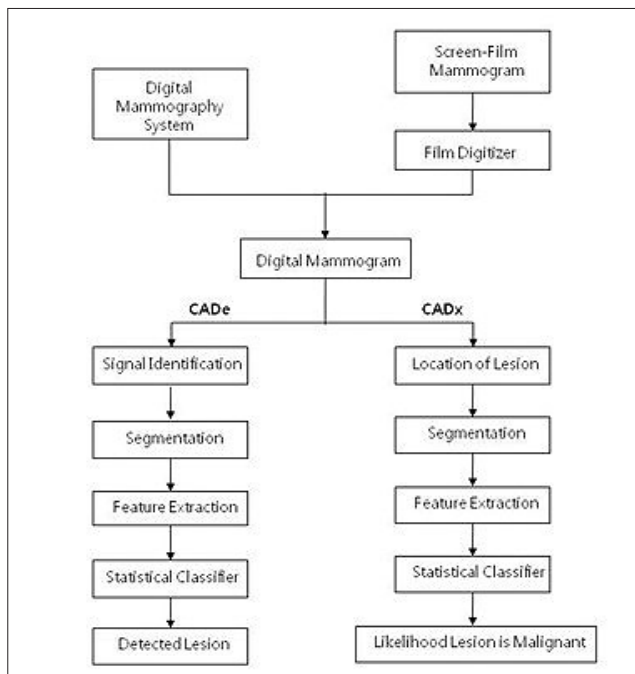


Fig. 1. Generic flowchart of a CADE and a CADx scheme.

2. Classification step: scoring on size, shape, brightness and contrast
3. Filtering step: thresholding

B. Cluster detection:

1. Connectivity: inner distribution, grouping of the calcifications
2. Classification: size, shape, brightness, contrast and more
3. Filtering step: thresholding

C. Looking for:

1. Microcalcification's size: 0.1 mm-2.5 mm
2. Clusters of at least 3 microcalcifications
3. Less than 10 mm between microcalcifications
4. False Positive cases: calcified vessels, skin calcifications, secretory calcifications, mottle (noise)

4. Detection of masses

A. Masses:

1. Candidate generation step: is there a suspicious local density?
2. Classification step: scoring tissue features in the found density
3. Filtering step: thresholding, FP-elimination, marking of lesions

C. Looking for:

1. Spiculated masses, non-spiculated masses, asymmetric densities
2. Features: Margin, density relative to surrounding tissue, shape of the lesion
3. False Positive cases: Lymph nodes, skin folds/thickening, overlapping parenchyma, nipple retraction, vague opacities

5. Limitations of CAD

- Large masses: more than 3.8 cm
- Breast implants
- Pectoral region (lymph node)
- Very large breasts (8 or more images)
- Special attention: radiation therapy previous surgery, scars
- Artifacts, incorrect exposure
- Not designed to measure interval changes of density in the parenchyma

참 고 문 헌

1. Per Skaane, Ashwini Kshirsagar, Sandra Stapleton, Kari Young, and Ronald A. Castellino. Effect of Computer-Aided Detection on Independent Double Reading of Paired Screen-Film and Full-Field Digital Screening Mammograms. *AJR* 2007; 188:377-384
2. Karen K. Lindfors, Michele C. McGahan, C. John Rosenquist, and Gregory S. Hurlock Computer-aided Detection of Breast Cancer: A Cost-effectiveness Study. *Radiology* 2006 239: 710-717
3. Nicholas Petrick, Berkman Sahiner, Heang-Ping Chan, Mark A. Helvie, Sophie Paquerault, and Lubomir M. Hadjiiski. Breast Cancer Detection: Evaluation of a Mass-Detection Algorithm for Computer-aided Diagnosis experience in 263 Patients. *Radiology* 2002; 224: 217.
4. Bin Zheng, Lara A. Hardesty, William R. Poller, Jules H. Sumkin, and Sara Golla Mammography with Computer-aided Detection: Reproducibility Assessment and initial Experience. *Radiology* 2003 228: 58-62
5. Aneesa S. Majid, Ellen Shaw de Paredes, Richard D. Doherty, Neil R. Sharma, and Xavier Salvador. Missed Breast Carcinoma: Pitfalls and Pearls. *RadioGraphics* 2003; 23: 881-895
6. Birdwell R, Ikeda D, O' shaughnessy K, et al. Mammographic characteristics of 115 missed cancers later detected with screening mammography and the postential utility of computer aided detection. *Radiology* 2001;219: 192-202
7. Linda J. Warren Burhenne, Susan A. Wood, Carl J. D' Orsi, Stephen A. Feig, Daniel B. Kopans, Kathryn F. O' Shaughnessy, Edward A. Sickles, Laszlo Tabar, Carl J. Potential Contribution of Computer-aided Detection to the Sensitivity of Screening Mammography *Radiology* 2000; 215: 554.