

디지털 유방촬영술에서의 컴퓨터 보조발견: 내외측위 포함의 가치

김승자 · 문우경 · 조나리아

서울대학교 의과대학 방사선과학교실, 방사선의학연구소

목적: 디지털 유방촬영 영상에 대한 컴퓨터 보조발견(Computer-aided detection, 이하 CAD) 시스템의 민감도에 직각내외측위 영상의 추가가 영향을 미치는가를 평가하고자 하였다.

대상과 방법: 유방촬영 영상에서 악성이 의심되는 소견을 가진 65명의 환자(29-66세, 평균 48세)에서 수술 전에 시행한 상하위, 내외사위, 직각내외측위 디지털 유방촬영 영상에 대해 CAD 시스템(ImageChecker M1000-DM, version 3.1; R2 Technology)을 적용하였다. 세 자세에서 병변이 모두 보이는 경우만을 포함시켰으며 65명의 병변측 유방촬영 영상에서 보이는 총 병변은 76개로, 종괴 46개와 미세석회화 30개였다. 표준촬영에 직각내외측위를 추가할 경우의 CAD 시스템의 민감도를 후향적으로 분석하였다.

결과: 65명의 환자에서 76개의 병변에 대한 CAD 시스템의 민감도는 상하위에서 87%(66/76), 내외사위에서는 83%(63/76), 직각내외측위에서는 80% (61/76)였다. 종괴에 대한 민감도는 상하위에서 78%(36/46), 내외사위에서는 74%(34/46), 직각내외측위에서는 72%(33/46)였고 미세석회화에 대한 민감도는 상하위에서 100%(30/30), 내외사위에서는 97%(29/30), 직각내외측위에서는 93%(28/30)였다. 전체 병변에 대한 CAD의 민감도는 표준촬영 영상인 상하위와 내외사위를 함께 분석한 경우 93%(71/76)였으며 직각내외측위 추가시 97%(74/76)였다. 표준촬영 영상인 상하위와 내외사위를 함께 분석한 CAD의 종괴에 대한 민감도는 89%(41/46)였으며 직각내외측위에서만 표지된 종괴가 3예가 있어 직각내외측위를 추가하였을 때 민감도는 96%(44/46)였다. 미세석회화의 경우에는 내외사위만의 민감도가 97%(29/30)였으며 상하위 추가시 CAD 시스템의 민감도는 100%(30/30)였다. 가양성 종괴 표지율은 상하위, 내외사위, 직각내외측위에서 각각 0.15, 0.12, 0.28/장이었고, 가양성 석회화 표지율은 순서대로 0.15, 0.06, 0.09/장이어서 총 가양성 표지율은 순서대로 0.30, 0.18, 0.37/장이었다.

결론: 표준 유방촬영 검사법에 직각내외측위를 추가한 경우, 종괴에서만 약간의 민감도 증가를 보였다.

Index words: Breast neoplasm, diagnosis
Computers, diagnostic aid
Digital Radiography

서 론

유방촬영술은 유방암의 조기 발견을 위한 가장 효과적인 스크리닝 검사법이며 유방암으로부터의 사망률을 감소시켜 준다. 국내에서도 기존의 필름 유방촬영기를

대신하는 디지털 유방 촬영기가 대형병원을 중심으로 도입되고 있으며 컴퓨터 보조발견 시스템의 임상 적용도 시작되고 있다. 컴퓨터 보조발견 시스템은 판독자에게 ‘제 2의 의견’을 제공하는 역할을 하며 일부 연구에서는 유방촬영 영상에서의 가음성율을 낮추는 결과를 보여 주고 있어 특히, 대량의 영상을 판독해야 하는 스크리닝 환경에서의 역할이 기대되고 있다 (1, 2).

유방촬영 방법으로는 유방을 아래위로 압박한 상태에서 촬영하는 상하위, 30-60도의 경사를 주어 촬영하는 내외사위가 있다. 일반적으로 상하위와 내외사위의 두

통신저자: 문 우 경
서울대학교병원 방사선과, 종로구 연건동 28번지
Tel. 82-2-760-2584, Fax. 82-2-743-6385
E-mail: moonwk@radcom.snu.ac.kr

표지하였던 경우는 48%(22/46)였다. 미세석회화의 경우는 모든 병변을 적어도 한 자세에서 표지하였으며 세 자세에서 병변을 모두 표지하였던 경우는 90% (27/30)였다. 이러한 분석을 저밀도 유방과 고밀도 유방으로 나누어 하였을 때 종괴에 대한 민감도가 저밀도 유방에서 높은 값을 보였으나 상하위에서만 통계적으로 의미가 있었고 ($p<0.05$) 내외사위나 직각내외측위에서는 통계적으로 의미가 없었다 (Table 1).

종괴의 경우, 내외사위만의 민감도는 74%(34/46)였으나, 표준 유방촬영 영상인 상하위와 내외사위를 함께 분석한 경우 민감도는 89%(41/46)로 15% 증가하였으며 직각내외측위를 추가하였을 때는 직각내외측위에서

만 발견된 종괴가 3예가 있어 민감도가 96%(44/46)로 7%가 더 상승하였다. 내외위와 표준 유방촬영 영상간의 민감도의 차이는 통계학적으로 의미가 있었으나 ($p<0.05$, paired t - test) 표준 유방촬영 영상과 표준 유방촬영 영상에다 직각내외측위를 추가한 조합의 민감도 차이는 통계학적으로 의미는 없었다 ($p=0.08$). 미세석회화의 경우에는 내외사위만의 민감도가 97%(29/30)였고 상하위를 추가하였을 때는 100%(30/30)여서 직각내외측위의 추가가 민감도에는 영향을 주지 못했다. 총 병변의 민감도는 내외사위에서 83%(63/76), 표준 유방촬영 영상에서 93%(71/76), 그리고 표준 유방촬영 영상에 직각내외측위 추가시 97%(74/76)였다. 이러한 분

Table 1. Sensitivity of Mass/Microcalcification by CAD System in Different Views

	Sensitivity of Mass			Sensitivity of Ca++			Total Sensitivity		
	CC	MLO	ML	CC	MLO	ML	CC	MLO	ML
Total (n=65)	0.78 (36 of 46)	0.74 (34 of 46)	0.72 (33 of 46)	1.00 (30 of 30)	0.97 (29 of 30)	0.93 (28 of 30)	0.87 (66 of 76)	0.83 (63 of 76)	0.80 (61 of 76)
Fatty (n=17)	1.00 (14 of 14)	0.86 (12 of 14)	0.86 (12 of 14)	1.00 (5 of 5)	1.00 (5 of 5)	1.00 (5 of 5)	1.00 (19 of 19)	0.89 (17 of 19)	0.89 (17 of 19)
Dense (n=48)	0.69 (22 of 32)	0.69 (22 of 32)	0.66 (21 of 32)	1.00 (25 of 25)	0.96 (24 of 25)	0.92 (23 of 25)	0.82 (47 of 57)	0.81 (46 of 57)	0.77 (44 of 57)

CC:craniocaudal view, MLO:mediolateral oblique view, ML:mediolateral view

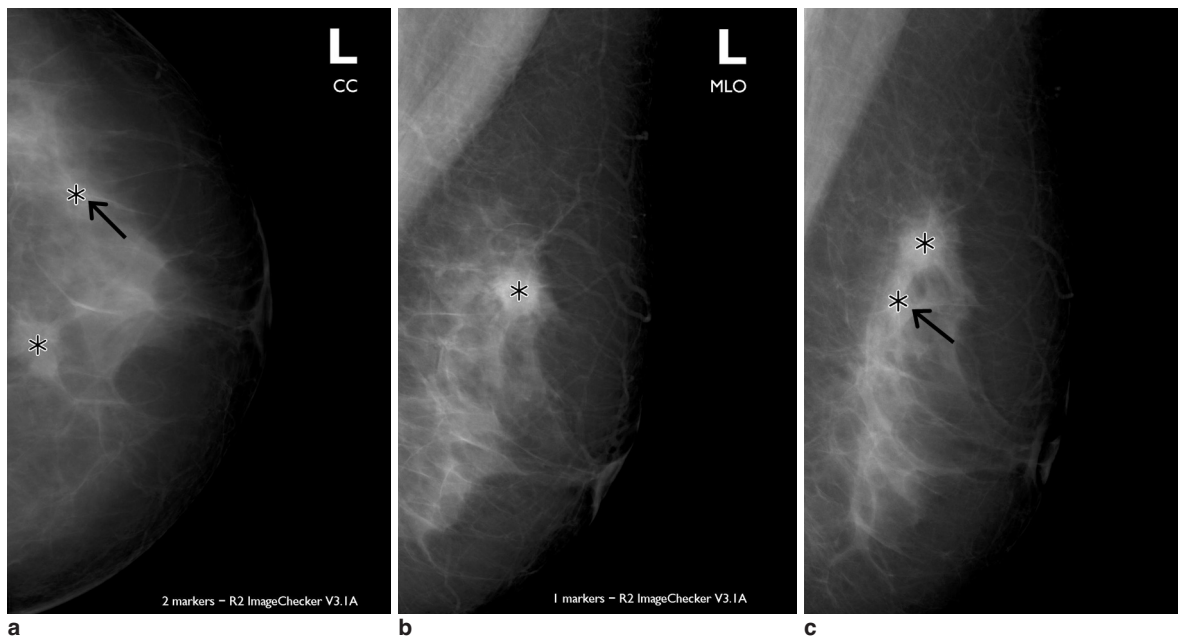


Fig. 1. A 57 year-old woman with screening detected mass. The final pathology was infiltrating ductal carcinoma in left breast.

a, b. Standard mammogram shows scattered fibroglandular densities in left breast. The CAD system marks the mass in left central breast correctly on CC view (asterisk), and false positive mass mark (asterisk and arrow) is seen in left outer breast. On MLO view, the mass is correctly marked by CAD system.

c. Mediolateral view taken after 21 days of the standard mammography. The CAD system marks the mass (asterisk) correctly, but false positive mass mark (asterisk and arrow) is seen below the true mass.

간의 기간동안 69명에서 82개의 이상 소견을 발견하였고 그 중 100%가 내외사위에서 보였고 73개(89%)가 상하위에서 보였고 직각내외측위에서는 76개(93%)가 보였다고 하며 직각내외측위가 암발견율을 높이지는 못했으나 진양성율을 높이기 위한 독립된 검사가 될 수 있을 것으로 보았다. 82개의 이상 소견 중 17개의 이상 소견에 대해서는 조직검사를 시행하여 12개가 악성으로 진단되었다고 한다. 본 연구와 대상환자(추적 검사군 vs. 수술전 암환자군) 및 분석에 포함된 증례(다양한 종류의 이상 소견 vs. 암의 가능성이 높은 카테고리 4 이상 병변)가 다르고, 판독자(사람 vs. CAD 시스템) 등이 달랐으나 직각내외측위의 추가가 진단에 큰도움이 되지 못하였다는 점에서는 동일한 결과를 보여 주었다.

본 연구에서는 CAD의 민감도를 평가하기 위해서 세 자세에서 모두 병변이 보이는 예만을 분석하였으므로 선택 바이어스가 있어 Kreager의 연구 (3)에서와 달리, 근소한 차이이지만 상하위에서 더 민감도가 높게 나온 것으로 보이며, 판독자가 아닌 CAD 시스템의 성적을 비교하였다는 점에서 일상 판독 환경과도 거리가 있다는 제한점이 있다. 그러나, 대량의 영상을 판독해야 하는 스크리닝 환경에서 활발히 CAD가 도입되어 판독에 중요한 역할을 하리라 기대되는 시점에서 CAD 만의 민감도를 점검해 본다는 점에서 이 연구의 의의를 찾을 수 있겠다.

결론적으로 세가지 자세의 영상에서 CAD시스템의 민감도는 미세석회화에서 종괴의 경우보다 높았다. 직각내외측위를 추가한 경우 종괴에서 약간의 민감도 증가를 보였으나 통계적으로 의미가 없었던 것에 비해 내외사위에 상하위를 추가함으로써 통계적으로 의미있는 민감도 증가를 보여 주어 표준 유방촬영의 두 자세가 CAD 시스템을 적용하는 상황에서도 충분한 검사법임을 입증해 준다고 할 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Warren Burhenne LJ, Wood S, D'Orsi C, et al. Potential contribution of computer-aided detection to the sensitivity of screening mammography. *Radiology* 2000;215:554-562
2. Freer TW, Ulisse MJ. Screening mammography with computer-aided detection: prospective study of 12,860 patients in a community breast center. *Radiology* 2001;220:781-786
3. Kreager JA, Kornguth PJ. Mammography for screening high-risk patients for cancer: value of including a lateral projection. *AJR Am J Roentgenol* 1994;162:295-297
4. Ikeda DM, Sickles EA. Second-screening mammography: one versus two views per breast. *Radiology* 1988;168:651-656
5. Baum F, Fischer U, Obenauer S, Grabbe E. Computer-aided detection in direct digital full-field mammography: initial results. *Eur Radiol* 2002;12:3015-3017
6. Brem RF, Hoffmeister JW, Rapelyea JA, et al. Impact of breast density on computer-aided detection for breast cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:439-444