

# ACR 팬텀을 이용한 시스템별 유방검사 영상의 비교 연구

## — A Comparative Study on Image Quality of Breast Image Tests using ACR Phantom —

세란병원 방사선과 · 한서대학교 방사선학과<sup>1)</sup>

홍동희 · 정홍량<sup>1)</sup> · 임정환<sup>1)</sup>

### — 국문초록 —

최근 유방 영상 검사는 의료영상저장전송시스템(Picture Archiving and Communication System, PACS)의 도입과 특수의료장비에 관한 정도관리 실시로 인해 Computed Radiography(CR)과 Digital Radiography(DR)에 관한 관심도와 이용도가 증가하고 있는 추세이다. 본 연구는 유방영상검사에 이용되고 있는 각 시스템별 검출기의 영상 화질을 정도관리 시 사용되는 ACR 팬텀을 이용하여 비교 분석하였다.

평가 방법은 심리적인 방법으로 ACR 팬텀을 이용한 영상의 수치 값을 SPSS 통계프로그램을 이용하여 유의성과 신뢰도를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. Fiber에서는 Screen-Film인 경우 3.9점, CR(50 μm)인 경우 4.2점, CR(100 μm)인 경우 3.2점, DR인 경우 4.2점을 얻어 CR(50 μm), DR, Screen-Film, CR(100 μm)순으로 높은 점수를 받았다(P < 0.05).
2. Calcification은 Screen-Film인 경우 2.7점, CR(50 μm)인 경우 2.5점, CR(100 μm)인 경우 2.0점, DR인 경우 2.9점을 얻어 DR, Screen-Film, CR(50 μm), CR(100 μm) 순으로 높은 점수를 받았다(0.025(P < 0.05).
3. Mass는 Screen-Film인 경우 3.8점, CR(50 μm)인 경우 3.8점, CR(100 μm)인 경우 3.6점, DR인 경우 4.5점을 얻어 DR, CR(50 μm), Screen-Film, CR(100 μm) 순으로 높은 점수를 받았다(P < 0.1).
4. 합계점수 평가는 Screen-Film인 경우 10.4점, CR(50 μm)인 경우 10.6점, CR(100 μm)인 경우 8.7점, DR인 경우 11.3점을 얻어 DR, CR(50 μm), Screen-Film, CR(100 μm) 순으로 높은 점수를 받았다.

이상의 결과는 DR, Screen-Film시스템이 CR(100 μm)에 비해 화질이 우수하다는 것을 알 수 있다. 하지만 DR은 소자에 의한 불안정성, Screen-Film은 artifact에 의한 화질 저하 등 단점을 가지고 있으며, 화질 저하가 문제였던 CR시스템 중 Dual-Side방식의 CR(50 μm)을 사용한 경우에는 Screen-Film 시스템과 차이가 없는 것으로 나타났다. 향후 방사선 영상검사가 디지털화 되는 추세이므로 유방영상검사도 각 시스템의 발전과 보완이 필요할 것으로 사료된다.

**중심 단어:** 유방영상, PACS, CR, DR, ACR 팬텀

\* 이 논문은 2006년 11월 10일 접수되어 2006년 12월 4일 채택 됨.

책임저자 : 홍동희, (110-080) 서울시 종로구 무악동 32-2  
세란병원 방사선과  
M, P : 016-853-1602  
E-mail : hansound2@hanmail.net

## I. 서 론

의료분야에서 의료영상저장전송시스템(Picture Archiving and Communication System, PACS)의 도입과 한국의료영상품질관리원의 특수의료장비에 관한 정도관리 실시로 인해 Computed Radiography(CR)과 Digital Radiography(DR)에 관한 관심도와 이용도가 높아졌다<sup>1)</sup>.

기존의 Screen-Film 시스템은 작은 병변의 표현이 용이하나 증감지와 필름에 붙은 작은 먼지 등에 의한 영상 잡음(artifact)으로 인해 병변과 혼동될 수 있는 단점이 있다. 뿐만 아니라 긴 현상시간으로 전체적인 검사시간이 길어지고 필름 저장을 위한 공간이 필요하며 필름의 입상성과 좁은 관용도 등의 물리적인 한계로 불편한 점이 있다. 이러한 물리적인 한계와 단점들을 극복한 것이 디지털 영상이다<sup>2)</sup>.

그러나, CR에선 영상판(Image Plate, IP)과 레이저 광학계의 물리적인 한계로 작은 병변의 표현이 어렵고 Screen-Film 시스템에 비해 화질이 떨어지는 경향이 있다<sup>3)</sup>. DR은 직접 검출 시스템을 사용함과 검출기의 발달로 작은 병변의 표현이 가능하여졌으나 고가이기 때문에 쉽게 설치하기가 어렵고 소자의 불안정성에 대한 문제가 제기되고 있다<sup>4)</sup>. 최근 임상에서 CR의 사용이 증가하고, CR의 지속적인 발전으로 Dual-Side 방식이 개발됨에 따라 작은 병변도 표현이 가능하게 되었다<sup>5)</sup>.

이에 유방영상검사에 이용되고 있는 Screen-Film 시스템, CR 시스템의 50  $\mu\text{m}$ 와 100  $\mu\text{m}$ , DR 시스템에서 각각 영상의 질을 비교 분석 평가해 보고자 한다.

## II. 실험 장비 및 방법

### 1. 실험장비 및 기구

#### 1) Screen-Film

GE Senograph DMR, GE Senograph 6000T

카세트 : Kodak MIN-R, 필름 : Kodak MIN-R-L 18  
× 24 cm, 증감지 : Kodak MIN-R2190

#### 2) CR

50  $\mu\text{m}$  : GE Senograph DMR+, SIEMENS Mammomat 300

Image Processor : FCR, PROFECT CS(MAMMO 전용)

100  $\mu\text{m}$  : Medison MXR 200M, GE Senograph DMR+  
Image Processor : FCR 5000

#### 3) DR

GE Senographe 2000D(2대)

## 2. 실험 방법

Screen-Film, CR(50  $\mu\text{m}$ ), CR(100  $\mu\text{m}$ ), DR 영상을 비교하기 위해 각 시스템 당 2대씩 총 8대의 장비로 실험을 하였다. 이는 같은 시스템일지라도 장비마다 차이가 있을 수 있기 때문에 실험대상을 각각 2대씩 선정한 것이며, 그 중 더 우수한 화질의 영상을 가지고 평가하였다. 장비의 주변 환경에 따라 화질 차이가 있을 수 있으므로 각 장비의 정도 관리 시 권고해준 조건에 맞추어 촬영(28 kVp, AEC 사용)하였고, Screen-Film 장비는 필름 그대로, 나머지 디지털 장비는 10 bit 영상으로 획득한 후 유방영상 전용 장치의 프린터를 이용하여 필름으로 출력하였다.

## 3. 영상평가 및 분석

영상 평가 방법은 정도관리 항목 중 영상의 질 평가 방법인 ACR(American College of Radiology) 팬텀 영상 평가를 실시하였다. ACR 팬텀 영상 평가는 섬유소(Fiber), 석회화(Calcification), 종괴(Mass)의 보이는 정도를 점수화하여 일정한 점수 이상을 받아야 합격을 받을 수 있다.

영상평가를 위하여 유방영상진단에 관련된 방사선과 전문의와 유방 전문방사선사 30명에게 평가를 받아 점수(소수점 둘째 자리에서 반올림하여 첫째 자리까지 획득)화한 후 통계프로그램인 SPSS(version 10.1)를 이용하여 p값과 크론바 알파값을 구하여 유의성과 신뢰도 분석을 하였다<sup>6)</sup>.

## III. 결 과

ACR 팬텀 영상 평가는 Fiber, Calcification, Mass의 보이는 정도를 평가하여 얻어진 점수를 가지고 평가하게 된다.

영상 평가에서 얻어진 점수는 소수점 둘째자리에서 반올림하여 첫째자리까지 획득하였고, 통계프로그램인 SPSS (Version 10.1)를 이용, P값을 구하여 유의성을 비교 분

석하였으며, 측정된 크론바 알파값은 0.7194로 본 실험의 신뢰도는 만족할 만 하였다.

1. Fiber에 대한 각 시스템별 비교

Table 1. Fiber evaluation score and average of ACR phantom image [unit : score]

System No.	S/F	CR (50 μm)	CR (100 μm)	DR	P-value
1	4.5	3.5	3.5	4.5	0.000
2	4.0	3.5	3.5	4.0	
3	4.5	5.0	3.0	4.5	
4	4.0	5.0	3.0	5.0	
5	4.0	5.0	3.5	4.0	
6	4.5	4.5	3.5	4.5	
7	4.0	4.0	3.0	4.0	
8	4.5	5.0	3.5	4.0	
9	3.0	4.0	2.0	4.0	
10	3.5	4.0	2.5	4.0	
11	4.0	5.0	3.0	5.0	
12	4.0	4.0	4.0	4.0	
13	3.0	3.5	3.0	4.0	
14	4.0	5.0	3.0	4.0	
15	4.0	5.0	3.5	4.5	
16	3.0	4.5	4.0	4.0	
17	2.5	4.5	3.0	3.0	
18	3.0	4.5	2.5	4.0	
19	4.5	5.0	4.0	5.0	
20	3.0	4.0	3.0	3.0	
21	4.0	4.0	4.0	4.0	
22	4.0	3.0	2.5	4.0	
23	4.0	4.0	4.0	4.0	
24	4.0	4.0	3.5	4.0	
25	3.5	4.0	2.0	4.0	
26	3.5	4.0	2.5	4.0	
27	5.0	4.0	4.0	4.0	
28	4.0	4.0	4.0	4.0	
29	4.0	3.5	2.5	5.0	
30	4.0	3.5	2.5	5.0	
$\bar{x}$	3.9	4.2	3.2	4.2	

S/F : Screen-Film

Fiber에 대한 점수는 4점 이상을 획득하여야 정도관리 평가에서 합격을 받을 수 있다. Fiber에 대한 각 시스템별 비교 결과 Screen-Film인 경우 3.9점, CR(50 μm)인 경우 4.2점, CR(100 μm)인 경우 3.2점, DR인 경우 4.2점이 나왔다. ACR 팬텀 영상의 Fiber 평가 점수는 CR(50 μm), DR, Screen-Film, CR(100 μm) 순으로 높은 점수를 받았다. 시스템별 Fiber에 대한 유의성 검정의 Pearson 카이제곱 값은 자유도가 18일 때 56.821로 95 % 신뢰수준에서 유의확률이 0.000(P < 0.05)이므로 유의하게 나타났다. 즉 검출기에 따라 차이가 있음을 알 수 있다(Figure 1, Table 1).

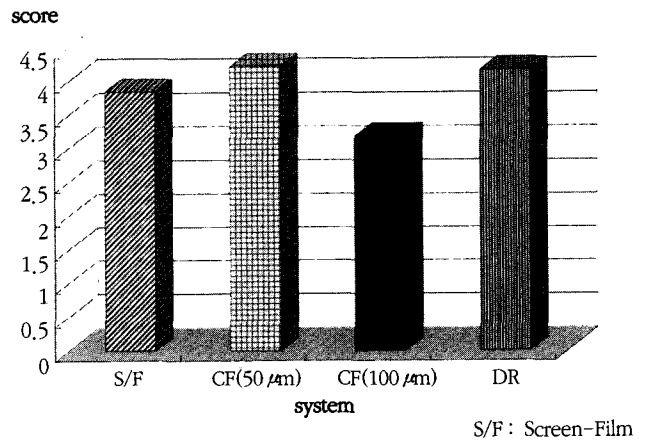


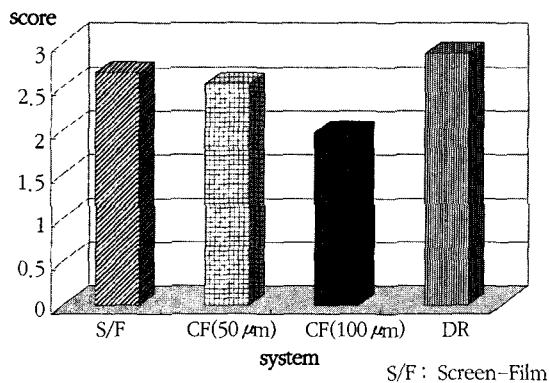
Fig. 1. Fiber evaluation score and average of ACR phantom image

2. Calcification에 대한 각 시스템별 비교

Calcification에 대한 점수는 3점 이상을 획득하여야 정도관리 평가에서 합격을 받을 수 있다. Calcification에 대한 각 시스템별 비교 결과 Screen-Film인 경우 2.7점, CR(50 μm)인 경우 2.5점, CR(100 μm)인 경우 2.0점, DR인 경우 2.9점이 나왔다. ACR 팬텀 영상의 Calcification 평가 점수는 DR, Screen-Film, CR(50 μm), CR(100 μm) 순으로 높은 점수를 받았다. 시스템별 Calcification에 대한 유의성 검정의 Pearson 카이제곱 값은 자유도가 21일 때 35.543으로 95 % 신뢰수준에서 유의확률이 0.025(P < 0.05)이므로 유의하게 나타났다. 즉 검출기에 따라 차이가 있음을 알 수 있다(Figure 2, Table 2).

**Table 2.** Calcification evaluation score and average of ACR phantom image [unit : score]

System No.	S/F	CR (50 μm)	CR (100 μm)	DR	P-value
1	3.5	2.5	2.5	3.5	0.025
2	3.0	1.5	1.5	2.5	
3	2.5	2.5	2.5	3.5	
4	2.5	4.5	3.0	4.5	
5	3.0	3.5	2.0	3.0	
6	2.5	2.5	2.0	3.0	
7	2.5	2.0	1.5	2.0	
8	3.0	3.5	2.5	3.5	
9	2.5	2.5	2.0	2.5	
10	2.5	1.5	1.5	2.0	
11	3.0	3.0	2.0	3.0	
12	3.0	3.0	3.0	4.0	
13	2.5	2.5	1.5	2.5	
14	2.5	2.0	2.0	2.5	
15	2.5	2.5	1.5	2.5	
16	2.0	3.0	2.0	2.5	
17	2.0	1.5	0.5	2.0	
18	2.5	2.5	2.5	2.5	
19	3.0	3.5	3.5	3.5	
20	3.0	3.0	2.0	2.5	
21	2.5	2.0	2.0	3.0	
22	2.5	2.0	2.0	3.0	
23	3.0	3.0	2.0	3.0	
24	2.5	2.0	1.5	2.0	
25	2.0	2.0	2.0	2.0	
26	2.0	2.0	1.5	2.0	
27	2.5	3.0	2.0	3.0	
28	2.5	2.0	2.0	3.0	
29	3.5	2.5	1.5	4.0	
30	3.5	2.5	1.5	4.0	
$\bar{x}$	2.7	2.5	2.0	2.9	



**Fig. 2.** Calcification evaluation score and average of ACR phantom image

### 3. Mass에 대한 각 시스템별 비교

Mass에 대한 점수는 3점 이상을 획득하여야 정도관리 평가에서 합격될 수 있다. Mass에 대한 각 시스템별 비교 결과 Screen-Film인 경우 3.8점, CR(50 μm)인 경우 3.8점, CR(100 μm)인 경우 3.6점, DR인 경우 4.2점이 나왔다. ACR 팬텀 영상의 Mass 평가 점수는 DR, CR(50 μm), Screen-Film, CR(100 μm)순으로 높은 점수를 얻었다. 시스템별 Mass에 대한 유의성 검정의 Pearson 카이제곱 값은 자유도가 21일 때 30.563으로 90% 신뢰 수준에서 유의확률이 0.081( $P < 0.1$ )이므로 유의하게 나타났다. 즉 Mass에 대하여는 검출기별로 차이가 있다고 말할 수 있다(Figure 3, Table 3).

**Table 3.** Mass evaluation score and average of ACR phantom image [unit : score]

System No.	S/F	CR (50 μm)	CR (100 μm)	DR	P-value
1	3.0	3.5	3.5	3.5	0.081
2	3.5	2.5	2.5	4.0	
3	3.5	3.5	2.5	3.5	
4	4.0	4.0	4.0	4.5	
5	3.5	2.5	3.5	4.0	
6	4.0	4.5	4.0	4.0	
7	4.0	4.0	3.5	4.5	
8	4.0	5.0	4.5	5.0	
9	4.0	3.0	2.5	4.0	
10	3.0	4.0	4.0	4.0	
11	4.0	4.0	4.0	4.5	
12	4.0	4.0	4.0	5.0	
13	3.5	3.0	3.0	3.5	
14	4.0	4.0	4.0	4.0	
15	4.0	4.0	3.5	4.0	
16	3.5	4.0	3.5	5.0	
17	4.0	4.0	1.5	4.0	
18	3.5	3.5	2.5	3.5	
19	4.5	4.5	4.0	4.5	
20	3.0	4.0	3.5	4.0	
21	3.5	4.0	4.0	4.0	
22	4.5	4.0	3.5	4.0	
23	4.0	4.0	4.0	4.0	
24	4.0	4.0	4.0	4.0	
25	3.5	4.0	3.0	4.0	
26	4.0	4.0	4.0	4.0	
27	4.0	4.0	4.0	5.0	
28	4.0	4.0	4.0	4.0	
29	4.0	4.0	4.0	5.0	
30	4.0	3.5	3.0	5.0	
$\bar{x}$	3.8	3.8	3.5	4.2	

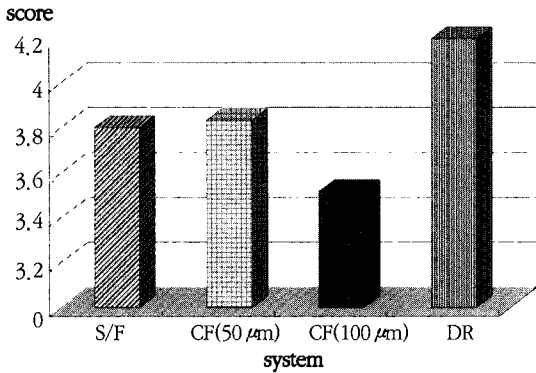


Fig. 3. Mass evaluation score and average of ACR phantom image

#### 4. 합계점수에 대한 각 시스템별 비교

Table 4. Total evaluation score and average of ACR phantom image [unit : score]

No.	System			
	S/F	CR (50 μm)	CR (100 μm)	DR
1	11.0	8.5	8.5	11.5
2	10.5	7.5	7.5	10.5
3	10.5	11.0	8.0	11.5
4	10.5	13.5	10.0	14.0
5	10.5	11.0	9.0	11.0
6	11.0	11.5	9.5	11.5
7	10.5	10.0	8.0	10.5
8	11.5	13.5	10.5	12.5
9	9.5	9.5	6.5	10.5
10	10.0	9.5	8.0	10.0
11	11.0	12.0	9.0	12.5
12	11.0	11.0	11.0	13.0
13	9.0	9.0	7.5	10.0
14	10.5	11.0	9.0	10.5
15	10.5	11.5	8.5	11.0
16	8.5	11.5	9.5	11.5
17	8.5	10.0	5.0	9.0
18	9.0	10.5	7.5	10.0
19	12.0	13.0	11.5	13.0
20	9.0	11.0	8.5	9.5
21	10.0	10.0	10.0	11.0
22	11.0	9.0	8.0	11.0
23	11.0	11.0	10.0	11.0
24	10.5	10.0	9.0	10.0
25	9.0	10.0	7.0	10.0
26	10.0	10.0	8.0	11.0
27	11.5	11.0	10.0	12.0
28	10.5	10.0	10.0	10.0
29	11.5	10.0	8.0	14.0
30	11.5	9.5	7.0	14.0
$\bar{x}$	10.4	10.6	8.7	11.3

합계 점수는 10점 이상을 획득하여야 정도관리 평가에서 합격을 받을 수 있다. 합계 점수에 대한 각 시스템별 비교 결과 Screen-Film인 경우 10.4점, CR(50 μm)인 경우 10.6점, CR(100 μm)인 경우 8.7점, DR인 경우 11.3점이 나왔다. 전체적으로 DR이 가장 높은 점수를 받았고, CR(50 μm), Screen-Film, CR(100 μm) 순으로 점수를 받았다(Table 4).

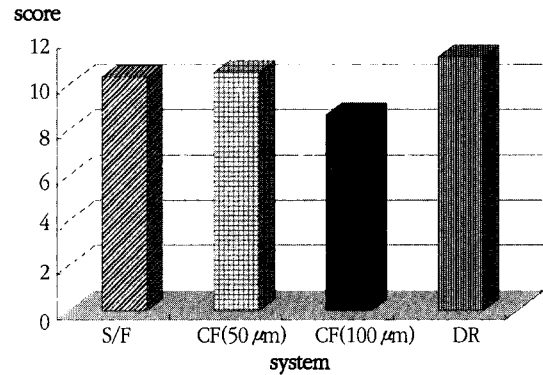


Fig. 4. Total evaluation score and average of ACR phantom image

## IV. 고 찰

식생활의 변화에 따른 지방 섭취의 증가와 이로 인한 비만의 증가, 출산율 및 수유의 감소, 만혼, 조기 초경 및 폐경 지연 등의 사회적 현상으로 유방질환은 점차 증가할 것으로 보인다<sup>7)</sup>. 따라서 여성의 유방영상검사도 점진적 증가가 예상된다. 미국과 같은 서구에서 연령이 39~44세에 이르는 여성의 전체 사망원인 중 유방암이 가장 높은 비율을 차지하며 이로 인해 유방암은 이미 심각한 국가적 질환으로 인식되어 약 20여 년 전부터 유방암의 예방과 조기진단을 통해 암 사망률을 줄이고자 노력해 오고 있다<sup>8)</sup>.

조기진단을 정확하게 하기 위해선 유방영상검사를 위한 X-선 장치의 품질관리 및 검출기의 영상 화질 관리가 중요하다고 본다<sup>9)</sup>.

ACR 팬텀 영상 평가 항목 중 Calcification에서는 Screen-Film이 CR(50 μm)보다 높게 나왔다. 이는 Chris C. Shaw et al.(1998)의 연구에서 Micro calcification의 검출효율이 CR에 비해 Screen-Film 시스템에서 더 높다는 결과와 같다<sup>10)</sup>. 즉, CR 시스템을 유방영상검사에서 사용 시 가장 문제점이 되는 Calcification 묘출 면에서 Screen-Film이 우수하다고 볼 수 있다. 그러나 다른 병

변과 오인될 만한 artifact가 Screen-Film에서 제대로 관리가 되지 않는다면 Yeon Hyeon Choe et al.(1996)의 연구결과처럼 Dense 유방에서의 표현능력이나 Mass와 Fiber의 검출 면에서 좀 더 뛰어난 CR(50  $\mu\text{m}$ )을 이용하는 것이 더 좋을 것이다<sup>11)</sup>.

현 의료계에 대부분을 차지하는 CR(100  $\mu\text{m}$ ) 시스템은 Dense 유방에서 표현능력이 유리하다는 평가를 믿지 못할 정도로 낮은 평가를 보였고, 모든 면에서 기준 미달과 가장 낮은 점수를 받아 형편없는 결과 값을 나타냈다. 이는 CR 사용에 대한 전면적인 재고가 필요하다고 사료된다. 그에 비해 Dual-Side 방식을 채택한 CR(50  $\mu\text{m}$ ) 시스템은 Mass나 합계점수 평가에서 Screen-Film과 비교하여 비슷했고 Fiber에서는 더 높은 평가를 받았다. 이는 CR(50  $\mu\text{m}$ )의 IP가 기존의 IP보다 Dual-side 방식으로 개선된 점과 필름이 artifact관리 면에 문제점이 있다는 것을 의미한다. 즉, Screen-Film이 CR(50  $\mu\text{m}$ )보다 화질 면에서 뒤떨어지지 않지만 영상에 큰 영향을 미치는 artifact 관리에 미약함을 알 수 있다.

모든 면에서 높은 점수를 받은 DR은 아직까진 중소병원에서 사용하기엔 너무 고가이며 소자의 불안정성으로 인하여 널리 이용되지 못하고 있는 형편이다<sup>12)</sup>.

## V. 결 론

본 연구는 유방영상검사에 이용되고 있는 각 시스템별 검출기의 영상 화질을 정도관리 시 사용되는 ACR 팬텀을 이용하여 비교 분석하였다.

평가 방법은 심리적인 방법으로 ACR 팬텀을 이용한 영상의 수치값을 SPSS 통계프로그램을 이용하여 유의성과 신뢰도를 분석한 결론은 다음과 같다.

1. Fiber에서는 Screen-Film인 경우 3.9점, CR(50  $\mu\text{m}$ )인 경우 4.2점, CR(100  $\mu\text{m}$ )인 경우 3.2점, DR인 경우 4.2점을 얻어 CR(50  $\mu\text{m}$ ), DR, Screen-Film, CR(100  $\mu\text{m}$ ) 순으로 높은 점수를 받았다( $P < 0.05$ ).

2. Calcification은 Screen-Film인 경우 2.7점, CR(50  $\mu\text{m}$ )인 경우 2.5점, CR(100  $\mu\text{m}$ )인 경우 2.0점, DR인 경우 2.9점을 얻어 DR, Screen-Film, CR(50  $\mu\text{m}$ ), CR(100  $\mu\text{m}$ ) 순으로 높은 점수를 받았다( $0.025(P < 0.05)$ ).

3. Mass는 Screen-Film인 경우 3.8점, CR(50  $\mu\text{m}$ )인 경우 3.8점, CR(100  $\mu\text{m}$ )인 경우 3.6점, DR인 경우 4.5점을 얻어 DR, CR(50  $\mu\text{m}$ ), Screen-Film, CR(100  $\mu\text{m}$ ) 순으

로 높은 점수를 받았다( $P < 0.1$ ).

4. 합계점수 평가는 Screen-Film인 경우 10.4점, CR(50  $\mu\text{m}$ )인 경우 10.6점, CR(100  $\mu\text{m}$ )인 경우 8.7점, DR인 경우 11.3점을 얻어 DR, CR(50  $\mu\text{m}$ ), Screen-Film, CR(100  $\mu\text{m}$ ) 순으로 높은 점수를 받았다.

이상의 결과는 DR, Screen-Film시스템이 CR(100  $\mu\text{m}$ )에 비해 화질이 우수하다는 것을 알 수 있다. 하지만 DR은 소자에 의한 불안정성, Screen-Film은 artifact에 의한 화질 저하 등 단점을 가지고 있으며, 화질 저하가 문제였던 CR시스템 중 Dual-Side방식의 CR(50  $\mu\text{m}$ )을 사용한 경우에는 Screen-Film 시스템과 차이가 없는 것으로 나타났다. 향후 방사선 영상검사가 디지털화 되는 추세이므로 유방영상검사도 각 시스템의 발전과 보완이 필요할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. 한만청 : PACS와 의료환경의 변화, 대한 PACS학회지, 2001
2. Kazuhiro Shimamoto, Mitsuru Ikeda, Hiroko Satake, Satoko Ishigaki, Akiko Sawaki, Takeo Ishigaki : Interobserver agreement and performance score comparison in quality control using a breast phantom : screen-film mammography vs computed radiography, Eur radiol, 12, 2192-2197, 2002
3. Lawinski, C.P. Goodman, D. : Computed radiography system for mammography : an evaluation of image quality and dose, Breast Cancer Research, Symposium Mammographicum, 4, 2002
4. Jaff M., In Haus AG., Yaffe MJ., des. Syllabus : Digital mammography, Categorical course in physics, Technical aspects of breast imaging, 2nd ed. Chicago, RSNA Publications, 271-282, 1993
5. Kenneth A. Fetterly and Beth A. Schueler : Performance evaluation of a "dual-side read" dedicated mammography computed radiography system. America Associated Medical Physics, 30, 7, 1843-1853, 2003
6. 채서일, 김선철, 최수호 : SPSS WIN을 이용한 통계 분석. 3, 학현사, 2004
7. 유방 연구회 편저 : 유방 영상학, 청구 출판사, 2003
8. 박기정 : 유방조직 등가팬텀을 이용한 저에너지 X선 유선피폭 선량 평가 및 화질 정도관리에 관한 연구,

- 경기대학교 대학원 박사학위논문, 2003
9. 이현구: 유방촬영용 X-선 장치의 품질관리, 방사선 보건, 38, 11, 1, 2005
10. Chris C. Shaw, PhD, TienPeng Wang, PhD, Jill L. King, et.: Computed Radiography versus Screen-Film Mammography in Detection of Simulated Microcalcifications, Acad Radiol, 5, 173-180, 1998
11. Yeon Hyeon Choe, Boo Kyung Han, Chin A Lee, Seung Kwon Kim, Advantages and Limitations of Computed Radiography in Breast Imaging; Department of Radiography, Samsung Medical Center, College of Medicine, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea, 2000
12. 정재은: Film/Screen system, Computed Radiography and Direct/Indirect Digital Radiography의 화질비교 연구, 고려대학교 의용공학대학원, 석사학위논문, 2003

• Abstract

## A Comparative Study on Image Quality of Breast Image Tests using ACR Phantom

Dong-Hee Hong · <sup>1)</sup>Hong-Ryang Jung · <sup>1)</sup>Cheong-Hwan Lim

Seran General Hospital · <sup>1)</sup>Dept. of Radiological Science, Hanseo University

Recently, interests and utilization on Computed Radiography(CR) and Digital Radiography(DR) tends to increase owing to an introduction of Picture Archiving and Communication System(PACS) and an accuracy control of special medical equipment for a breast imaging examination. This study was intended to compare and analyze a detector's imaging quality by each system to be used for the breast imaging examination by using ACR Phantom used at the accuracy control.

As an evaluation method, a significance and reliability of image's value using the ACR Phantom was analyzed by using SPSS program. The results are followed.

1. For the fiber, there was 3.9 score in Screen-Film, 4.2 score in CR(50 $\mu$ m), 3.2 score in CR(100 $\mu$ m), and 4.2 score in DR. There was the high score in the order of CR(50 $\mu$ m), DR, Screen-Film, and CR(100 $\mu$ m)(P < 0.05).
2. For the calcification, there was 2.7 score in Screen-Film, 2.5 score in CR(50 $\mu$ m), 2.0 score in CR(100 $\mu$ m), and 2.9 score in DR. There was the high score in the order of DR, Screen-Film, CR(50 $\mu$ m), and CR(100 $\mu$ m).(0.025(P < 0.05).
3. For Mass, there was 3.8 score in Screen-Film, 3.8 score in CR(50 $\mu$ m), 3.6 score in CR(100 $\mu$ m), and 4.5 score in DR. There was the high score in the order of DR, CR(50 $\mu$ m), Screen-Film, and CR(100 $\mu$ m) (P < 0.1).
4. As the total score, there was 10.4 score in Screen-Film, 10.6 score in CR(50 $\mu$ m), 8.7 score in CR(100 $\mu$ m), and 11.3 score in DR. There was the high score in the order of DR, CR(50 $\mu$ m), Screen-Film, and CR(100 $\mu$ m).

As shown in the above results, it can be known that DR and Screen-Film System has higher image quality than CR. But, DR has unstability caused by element, and Screen-Film has the low image quality caused by artifact as disadvantages. When Dual-Side CR(50 $\mu$ m) was used among CR systems which had the problem of low image quality, it was indicated that there was no difference with Screen-Film System. Because the radiation imaging examination tends to become digitalized, each system for the breast imaging examination will need to be developed and supplemented.

**Key Words :** Breast Image, PACS, CR, DR, ACR Phantom