

일부지역 유방촬영술의 팬텀영상에 관한 연구

— A study on Phantom image of Mammography in some area —

부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과

강 세 식

— 국문초록 —

목 적 : 일부지역에서 실시되고 있는 유방촬영술에 대한 유방팬텀영상을 분석하여 화질관리의 실태를 알아보고자 한다.

대상과 방법 : 2005년 5월에서 6월까지 2개월간 일부지역의 47개 병원에 설치된 유방촬영기기를 대상으로 실험하였으며 유방팬텀영상의 분석은 확대경을 이용하여 영상에서 보이는 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴의 개수를 세어 점수로 기록 평가하였다. 유방팬텀영상평가시험의 평가기준에 의해서 섬유소 4개 이상, 작은 석회화그룹 3개 이상, 종괴 3개 이상이 보인 경우를 합격으로 분류하였다.

결 과 : 유방팬텀영상 47예 중 합격이 33예(70.3%), 불합격이 14예(29.7%)였으며 합격한 경우에 사용한 관전압 범위는 23~30 kVp, 관전류량 범위는 20~60 mAs, 사진농도 범위는 0.48~1.77로 나타났으며 격자를 사용한 경우는 31예(91%)로 나타났다.

결 론 : 일부지역에서 실시되고 있는 유방촬영술의 영상에서 약 70.3%가 유방팬텀영상평가 시험에 합격한 것으로 나타났다. 적절한 범위의 관전압, 관전류, 격자 사용으로 적절한 사진농도를 얻어 시험기준에 합격된 우수한 화질의 유방영상을 얻어야 한다.

중심 단어 : 유방촬영술, 유방팬텀영상평가시험, 사진농도

I. 서 론

국내에서 발생하고 있는 유방암은 전체 암중에서 7.4%를 차지하며 여성암 발생 1위를 차지하고 있다(16.8%)¹⁾.

그러나 유방암으로 인한 사망률은 감소하는 것으로 보고되고 있다. 이는 유방암의 조기진단 결과였고 이에 중요한 역할을 하고 있는 것은 유방촬영술이다²⁾. 따라서 유방촬영술의 화질을 향상시켜 조기에 유방암을 진단할 수 있

다면 이로인한 사망률은 크게 감소시킬 수가 있다고 본다.

화질이 우수한 유방촬영 영상을 얻기 위해서는 유방촬영기기 및 업무에 대한 강력한 규제 및 교육이 필수적이며 이에 선진국에서는 이에 대한 인증제도가 정착화 되어 있다⁴⁻⁶⁾.

국내에서도 검증된 유방촬영기기의 사용과 방사선사, 방사선과 의사에 대한 관리 기준의 필요성으로 2001년 1월 보건복지부령으로 유방촬영기기에서 1) 흉벽측에서의 엑스선조사야 시험 2) 압박대 크기 시험 3) 평균유선선량 시험 4) 팬텀영상평가시험에 관한 사항 등이 개정 신설되었다²⁻⁶⁾. 이에 저자는 일부지역에서 실시되고 있는 유방촬영술의 유방팬텀영상평가시험을 실시하여 정도관리실태를 분석하려고 한다.

*이 논문은 2005년 9월 30일 접수되어 2005년 11월 30일 채택 됨.
책임저자 : 강세식, (609-757) 부산광역시 금정구 부곡 3동 9번지
부산가톨릭대학교 보건과학대학
TEL : 051-510-0582, FAX : 051-510-0588
E-mail : sskang@cup.ac.kr

II. 실험대상과 방법

2005년 5월에서 6월까지 약 2개월간 일부지역의 유방촬영기기 47예를 대상으로 유방팬텀영상을 분석하였다. 유방팬텀영상의 촬영을 위하여 직접 병원을 방문하여 병원에서 사용하는 모든 시스템을 그대로 이용하여 영상을 얻어 조사하였다.

이용된 팬텀은 ACR에서 인증된 nuclear associates (Model 18-220) 유방팬텀을 이용하였다.

촬영 후 얻은 유방팬텀영상은 view box에서 확대경을 이용하여 분석, 평가 하였다. 유방팬텀영상에서 보이는 섬유소(fibers), 작은 석회화그룹(specks), 종괴(mass)의 수를 세었으며 섬유소는 4개 이상, 작은 석회화그룹 3개 이상, 종괴 3개(총 10점) 이상이 관찰되었을 때 합격으로 하였으며 총점 10점이 넘는다면 상기조건에 하나라도 못 미치면 불합격으로 처리하였다. 촬영 중에 생긴 인공물에 대해서는 화질 평가에 반영하지 않았다.

농도계(PDA-100, Konica)를 이용하여 유방팬텀영상의 사진농도를 구하였으며 농도를 측정된 곳은 사진 중앙부 위 측, 작은 석회화그룹과 종괴가 없는 곳에서 측정하였다⁴⁾.

III. 결 과

1. 유방팬텀영상의 점수분포

유방팬텀영상의 점수분포는 실험방법에 의해서 전체 47예 중 유방팬텀영상에서 관찰된 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴를 관찰하여 확인되는 개수를 세어서 점수를 주었으며 그 점수 분포도는 Fig. 1과 같다.

전체 47예 중에서 10점 미만의 점수를 얻은 병원수는

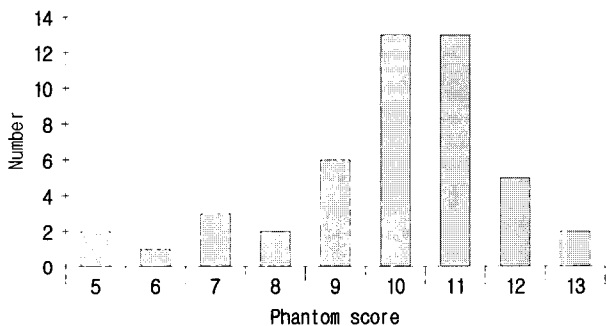


Fig. 1. The distribution of phantom score

14개였으며 합격으로 보는 10점 이상은 33개로 분석되었다. 10점 이상을 얻은 병원수는 전체의 70.3%를 차지하고 있었으며 점수 분포에서는 전체 병원 중 26곳에서 대부분이 10, 11점이었고 약 80%를 차지하고 있었다.

합격으로 판정된 대부분의 유방촬영술에서 얻은 점수 분포 영역은 10, 11점대를 얻고 있음을 알 수가 있었다.

2. 합격 및 불합격 분포

1) 유방팬텀영상내의 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴수 분포(합격예)

합격된 예를 중심으로 보건복지부령⁷⁾으로 규정된 유방팬텀영상에서 보이는 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴의 수를 분석하였다(Fig. 2).

합격예의 경우에 유방팬텀영상에서 나타난 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴의 수를 확인해 보면 10점에서는 섬유소 4개, 작은 석회화그룹 3개, 종괴 3개로 분포하였으며 11점에서는 섬유소 4개, 작은 석회화그룹 3개, 종괴 4개로 분포되었으며 12점에서는 섬유소 4개, 작은 석회화그룹 3개, 종괴 5개로 분포되었으며 13점에서는 섬유소 5개, 작은 석회화그룹 3개, 종괴 5개로 분포되었다. 점수가 높아질수록 작은 석회화그룹보다는 섬유소나 종괴가 잘 관찰되는 것으로 확인되었으며 이는 대조도와 임상성이 우수한 것으로 판단되며 작은 석회화그룹은 합격된 점수에서도 3개로 관찰되는 것은 해상력의 변화가 없음을 암시하고 있다.

따라서 합격율을 높이기 위해서는 변화가 없는 작은 석회화그룹을 잘 보이도록 해야 한다는 것을 알 수 있었으며 이를 위해서 촬영시스템에서 해상력 증가에 대한 검토가 요구된다.

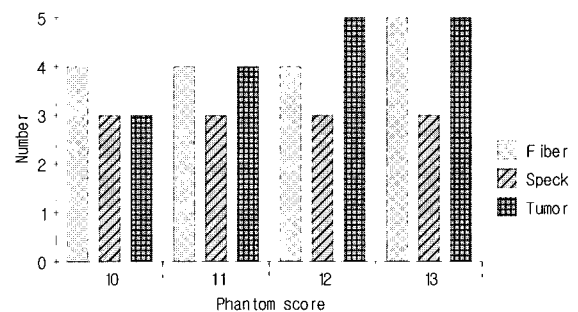


Fig. 2. The distribution of fiber, speck, tumor number of passing case

2) 유방팬텀영상에서 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴의 수 분포(불합격 예)

불합격된 예를 중심으로 유방팬텀영상에서 보이는 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴의 수를 분석하였다(Fig. 3).

불합격예의 경우에 유방팬텀영상에서 나타난 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴의 수를 확인해 보면 5점에서는 섬유소 2개, 작은 석회화그룹 2개, 종괴 2개로 분포하였으며 6점에서는 섬유소 2개, 작은 석회화그룹 2개, 종괴 2개로 분포하였으며 7점에서는 섬유소 3개, 작은 석회화그룹 2개, 종괴 2개로 분포하였으며 8점에서는 섬유소 3개, 작은 석회화그룹 2개, 종괴 3개로 분포하였으며 9점에서는 섬유소 4개, 작은 석회화그룹 2개, 종괴 3개로 분포하였다. 점수가 낮아질수록 섬유소, 작은 석회화그룹, 종괴가 관찰되지 않았으며 불합격의 경우는 전체의 화질이 저하되어 있음을 알 수가 있었다. 따라서 촬영시스템의 전반적인 개선이 요구된다.

3) 합격범위의 촬영조건

47예 중 33예(70.3%) 합격범위에서 유방촬영술의 관전압 범위는 두 개의 촬영방향 모두 23~30 kVp로 나타났다(평균 27 kVp). 상하촬영방향은 주로 26, 27 kVp를 이용하고 있었고 내외방향은 25~27 kVp가 주로 이용되고 있었다(Table 1).

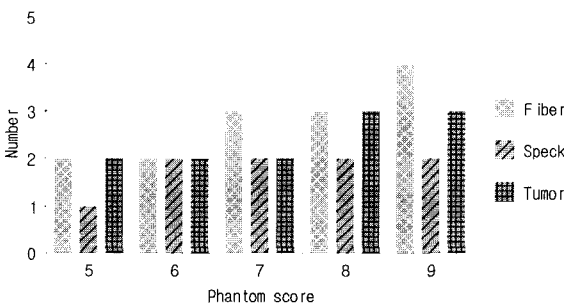


Fig. 3. The distribution of fiber, speck, tumor number of failure case

Table 1. The statistics of exposure factor (kVp) in mammography

kVp	23	24	25	26	27	28	29<	Total
C.C	1	3	6	11	16	6	4	47
	(0.21%)	(0.63%)	(12.7%)	(23.4%)	(34%)	(12.7%)	(0.85%)	(100%)
M.L.O	2	4	9	10	14	5	3	47
	(0.42%)	(0.85%)	(19.1%)	(21.2%)	(29.7%)	(10.6%)	(0.63%)	(100%)

Table 2. The statistics of exposure factor (mAs) in mammography

mAs	< 20	21~30	31~40	41~50	51~60	60 <	Total
	3	7	14	11	7	5	47
	(6.3%)	(14.8%)	(29.7%)	(23.4%)	(14.8%)	(10.6%)	(100%)

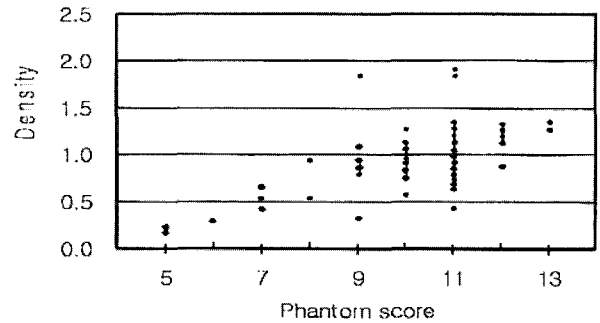


Fig. 4. The distribution of photographic density

관전류량은 20~60 mAs로 광범위하게 이용되고 있었으며 31~50 mAs 범위를 53%에서 이용하는 것으로 나타났다(Table 2). 촬영거리는 대부분 60~65 cm 이용하고 있었으며 격자는 47예 중 41예에서 사용하고 있었고(87%) 사용하고 있는 격자비는 5:1을 사용하고 있었다(68%).

3. 사진농도 분포

실험대상 47예 유방팬텀영상에서 나타난 사진농도 분포는 다음과 같다(Fig. 4).

사진농도는 0.48~1.77(평균 1.02)이었으며 MQSA에서는 유방팬텀영상의 사진농도가 1.2 이상이어야 한다고 규정하고 있다^{3,5-8)}. 상기 조건으로 볼 때 유방팬텀영상으로는 합격이었으나(점수 10 이상) 사진농도는 0.48까지 나타나고 있어서 이 규정을 적용한다면 유방팬텀영상의 합격율은 70.3%에서 45%로 낮아지게 된다.

합격 점수대인 10점 경우 사진농도분포는 0.57~1.25 범위에 있다. 상당히 넓은 분포범위로 나타났으며 이는 병원마다 농도에 대한 관리가 부족한 것으로 해석된다. MQSA 규정 농도 1.2 이상의 경우는 농도 1.25 뿐이었다. 농도관리에 대한 부분의 상당한 연구가 필요하다고 사료된다. 11점에서는 0.48~1.77로 10점보다 더 넓게 분포되고 있음을 알 수가 있었고 농도 1.2 이상을 얻은 병원수는 6개뿐이었다. 12, 13점에서는 농도분포 7개 중 6개가 1.2 이상의 농도 분포를 하고 있었으며 역시 12점

이상 점수를 얻은 곳에서는 규정농도 이상의 사진농도 분포가 이루어지고 있음을 알 수가 있다.

IV. 고 찰

유방촬영술 유방팬텀영상평가실험의 목적은 촬영장치에서부터 현상처리과정을 통해서 얻어지는 유방팬텀영상을 관찰하여 유방촬영술의 정도관리⁴⁾를 실시하여 유방 영상의 화질을 유지하게 하는데 있으며 또한 유방촬영술의 전 과정을 표준화시키는 작업에 도움을 주게 된다⁶⁻⁸⁾.

방사선사는 주기적으로 유방팬텀영상검사를 통해서 화질 관리와 함께 유방촬영술의 목적에 맞는 영상을 만들어야 할 책임이 있다.

보건복지부령 유방촬영술 유방팬텀영상평가⁷⁾는 표준화된 유방모형을 이용하고 일정한 촬영조건으로 하도록 하고 있으며 섬유소 4개 이상, 작은 석회화그룹 3개 이상, 종괴 3개 이상으로 합계 10개 이상이 관찰될 때 이상적인 영상으로 평가하며 사진 농도는 1.2 이상이 되어야 한다고 규정하고 있다⁷⁻¹³⁾.

국내에서는 2001년 1월 보건복지부령으로⁴⁻⁷⁾ 유방 관련사항 중 화질과 관련된 조항으로 유방팬텀영상평가시험 항목이 개정되었으며 표준 유방팬텀영상에서 모조병소 16개중 섬유소 4개 이상, 작은 석회화그룹 3개 이상, 종괴 3개 이상(총 10개 이상)이 관찰되어야 한다고 되어 있다.

손등⁴⁾의 유방촬영술 유방팬텀영상평가실험에서 합격율이 60% 정도로 발표하였으나 본 실험 결과에서는 70.3%로 나타났다. 합격율이 약 10% 정도 증가된 것으로 나타났으며 이는 화질 관리의 중요성에 대한 인식의 변화로 사료된다. 주기적인 정도관리의 필요성 인식과 국내 규정의 제도화가 합격율을 증가시켰다고 사료된다.

계속적인 제도 개선과 유방촬영술의 정도관리를 통해서 모든 시설에서 합격율을 높여갈 때 유방암의 조기발견과 유방암 검사는 X-선 유방촬영술이라는 등식으로 표현되게 될 것이다. 특히 합격한 그룹에서 보면 사진농도가 1.2 미만으로 기준 값에 미달한 경우가 12예가 있어서 이들을 불합격시키면 합격률은 45%로 더욱 낮아지게 된다.

영국국립유방암검진사업에서¹⁴⁾ 발표된 사진농도에 대한 결과에서 보면 여러 기관에서 각각 다른 사진농도를 사용하고 있었으며 사진농도를 1.2로 하였을 때 조기유방암(크기 1cm 이하) 발견율은 평균 17%였고 사진농도 1.2 미만에서는 12%로 큰 차이가 있었다. 이러한 결과들은 사진농도가 높을수록 유방암의 진단율이 높다는 것을 알

수가 있다.

본 실험 결과를 보면 실험 대상 기관의 농도 분포는 0.15~1.77로 너무 커다란 농도차이를 나타내고 있으며 이는 각 시설에서 농도에 대한 정도관리가 전혀 안되고 있음을 알 수가 있다. 물론 사진농도를 높게 촬영조건을 설정하면 평균유선선량이 증가하는 이유는 있지만 상기에 언급한 내용으로 볼 때 규정의 농도를 얻을 수 있도록 조건을 설정 정도관리하여야 한다. 촬영조건 범위는 정도 관리에¹²⁻¹⁵⁾ 매우 중요한 인자가 된다.

본 실험에서 얻은 관전압은 23~30 kVp 범위에서 이용되는 것으로 나타났으며 이는 과학기술부의 진단방사선영역에서 의료피폭선량의 기준 개발 보고서¹⁶⁾에서 보고된 관전압 27~28 kVp의 사용과 거의 일치하고 있어 관전압의 경우는 대체로 표준화가 된 것으로 사료된다. 격자의 경우는 47예 중 41예에서 사용하고 있었으며(87%) 사용한 격자비는 41예 중에서 28예에서 5:1을 사용하고 있었다(68%). 과학기술부의 진단방사선영역에서 의료피폭선량의 기준 개발 보고서¹⁶⁾는 격자 사용율은 66.5%, 사용 격자비는 5:1이 38.5%로 보고하였다. 격자 사용율과 사용한 격자비에 있어서 본 실험과는 약간의 차이가 있었다. 이는 점차로 격자 사용의 증가를 암시하고 있으며 격자비는 대부분에서 5:1이 사용되고 있음을 확인하였다.

V. 결 론

유방촬영술의 팬텀영상평가실험을 위해서 일부지역에서 실시되고 있는 유방촬영술을 이용한 유방팬텀영상을 분석하였다.

유방팬텀평가시험 평가기준에 의거 유방팬텀영상시험에서 보이는 섬유소(fibers), 작은 석회화그룹(specks), 종괴(mass)의 수를 세었으며 섬유소는 4개 이상, 작은 석회화그룹 3개 이상, 종괴 3개(총10점) 이상이 관찰되었을 때 합격으로 처리하였다.

그 결과 전체 47예 중에서 33예에서 총 10점 이상이 관찰되어 합격으로 처리하였으며 합격률은 약 70.3%로 나타났다.

합격범위의 촬영조건은 관전압 23~30 kVp, 관전류량은 20~60 mAs로 나타났으며 대조도 향상을 위한 격자의 사용은 합격한 예 중에서 97%가 사용하고 있었으며 주로 5:1 격자비가 이용되고 있었다. 농도범위는 0.48~1.77로 나타났는데 합격 농도범위가 1.2 이하도 포함되어 있으며 MQSA 규정인 1.2 이상의 농도만 합격으로 보면 합

격률은 45%로 낮아지고 있다. 따라서 유방팬텀영상평가 시험규정에 따라서 주기적으로 유방촬영장치에 대한 정도 관리를 통해서 항상 일정한 화질을 유지하여야 한다.

참 고 문 헌

1. 보건복지부 한국중앙암등록 사업본부 : 한국중앙암등록사업연례보고서, 서울, 2002.
2. 한국영상기술연구회 : Textbook of Radiographic positioning and Clinical Diagnosis, 2nd ed., 청구문화사, 433~438, 2004.
3. 손은주, 김은경, 고경희 등 : 유방촬영술 팬텀영상의 실태분석, 대한방사선의학회지, 49, 421-425, 2003.
4. <http://www.digitalxraytechnology.com/mamedu/kmqsa.htm> ; 유방촬영용장치의 정도관리 항목.
5. 문우경, 김태정, 차주희 등 : 유방촬영술의 임상영상 평가, 대한방사선의학회지, 49, 507-511, 2003.
6. 최준일, 나동규, 김학희, 신용문, 안국진, 이재영 : 영상의학검사의 정도관리, 대한영상의 학회지, 50, 317-331, 2004.
7. 보건복지부 : 진단용방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙, 2001.
8. McLelland R, Hendrick RE, Zininger, Wilcox P : The american college of radiology mammography accreditation program, AJR, 157, 473-479, 1991.
9. Public Health Service. Healthy people 2000: national health promotion and disease prevention objectives -full report, with commentary. Available at : http://oncolink.upenn.edu/cancer/news/1994/brst_mammol.html. Accessed March 19, 1999.
10. Hall FM. Technologic advances in breast imaging. Current and future strategies, controversies, and opportunities. Surg Oncol Clin North Am., 6, 403-409, 1997.
11. American Cancer Society. Mammograms. Available at: http://www3.cancer.org/cancerinfo/main_cont.asp?ds&ct=5. Accessed March 12, 1999.
12. Julliana Newman, BA., ELS : Recent Advances In Breast Cancer Imaging, Radiological Technology, 71(1), 35-54, 1999.
13. Barbara L. Kamm M.A. : Breast Procedures And Imaging Techniques, 71(1), 58-72, 1999.
14. Meeson S., Young K.C., Wallis M.G., Cooke J., Cummin A., Ramsdale M.L : Image features of true positive and false negative cancer in screening mammograms, The British Journal of Radiology, 76, 13-21, 2003.
15. Barbara L. Kamm M.A. : The Mammographer's Role In Addressing Special Needs, Radiological Technolog, 72(1), 26-37, 2000.
16. 과학기술부 : 진단방사선영역에서 의료피폭선량의 기준 개발 보고서, 2005.

• Abstract

A study on Phantom image of Mammography in some area

Se-Sik Kang

Dept. of Radiological Science, College of Health science, Catholic University of Busan

Purpose : The goal of this study was to survey the quality control of mammographic phantom images in some area.

Methods : Between May and June, 2005, I have got a total of 47 mammographic phantom images collected from 49 hospitals and were analyzed about phantom score of fibrous, speck, tumor with enlargement scope. By critic level of experimental mammographic phantom case images, classified through the pass case that fibrous score 4, speck score 3, tumor score 3 over.

Result : It passed 33 case (70.3%), failed 14 case (29.7%) about 47 case. Passing case images showed tube voltage 23~30 kVp, tube current 20~60 mAs, photographic density 0.48~1.77

Conclusion : It passed case about 70.3% of mammographic phantom image in some area. Optimum range of tube voltage, tube current, photographic density have to use to get fine quality of mammographic images.

Key Words : mammography, phantom images, photographic density