

<원저>

MLO View의 유방촬영에서 QC 프로그램을 이용한 선량 및 영상 평가*

- Evaluation of Radiation Dose and Imaging of the QC Program in Mammography MLO View -

고려대학교 대학원 바이오융합공학과·^{1)신한대학교 방사선학과}
이선화·김정민·권대철¹⁾

— 국문초록 —

목적: 디지털 유방촬영에서 QC 프로그램을 이용하여 방사선 피폭 선량의 감소와 고화질의 영상을 목적으로 하였다.

재료 및 방법: 디지털 유방촬영술에서 QC phantom을 사용하여 노출 방식에 따른 평균유선선량을 MLO view에서 0°, 30°, 45°, 50°, 55°, 70°, 90° 구간에서 측정하였고, Hologic사의 QC 프로그램으로 영상에서 SNR과 CNR을 측정하여 평가하였다.

결과: 평균유선선량은 90° 일 때 1.75 mGy로 최대치였고, 45°에서 약 6 % 감소한 1.65 mGy 측정되었다. 또한 auto filter에서 1.67 mGy, manual에서는 1.52 mGy의 평균유선선량을 기록하여 노출 방식에 따라 선량이 차이가 있었다. 화질평가의 모든 각도 구간에서 SNR 50~52, CNR 11~12로 근소한 차이를 나타내고, 제조사의 권고치 내에 포함되었다.

결론: MLO view 45° 에서 가장 적은 선량이었고, SNR 및 CNR의 차이는 미미하였다. 이때의 노출방식은 환자의 체형이나 특성을 고려한 설정으로 차이를 두어 불필요한 환자의 피폭 선량을 줄이기 위한 방법이 필요하다.

중심 단어: 디지털유방촬영술, 촬영각도, 평균유선선량, 팬텀

I. 서 론

한국여성에 대한 암에 대한 발생률에서 유방암이 최근 에 빠르게 증가되고 있으며, 갑상샘암 다음으로 높은 수위로 보고되고 있다¹⁾. 여성들의 유방암 발생되는 정확한 원인은 보고된 바가 없고, 서구보다 발병연령이 빠르기 때문에 평소 병원 및 의원에서 조기 검진을 통한 예방 검진을 실시 하는 것이 무엇보다 중요하다²⁾. 유방암을 예방하기 위한 집중적인 선별검사로써는 보통 18세부터 매달 유방자가검진, 25세부터 연2회의 진찰 및 유방촬영술, 유방 임상진찰을 받는 것을 권고하고 있으며³⁾, 유방검사 방법에는 유방촬영술, 유

방초음파, 자기공명영상, 핵의학 검사 등이 있다⁴⁾. 그 중 유방촬영술은 유방의 두께에 따른 선속의 경화작용으로 인한 환자의 피폭선량이 증가됨을 방지하기 위해 유방을 압박하여 촬영하는 방법이며, 정상 조직과 병변 조직과의 X선 흡수차이를 고대조도 영상으로써 진단 가능 하여 가장 기본적으로 이용되고 있는 검사법이다⁵⁾. 이 검사법은 유방암을 조기 발견할 수 있는 방법이기도 하며⁶⁾, 일반 X선 촬영기기에 비해 낮은 관전압을 사용하고 몰리브덴 (Mo) 또는 로듐 (Rh)을 타겟물질로 사용하며 촬영 시 압박 기구를 이용하여 촬영하는 방법이다. 또한 유방촬영은 유선 조직 및 유방의 지방 조직에 대한 미세한 부분까지 묘사가 가능하여 집단

*본 논문은 2014년 신한대학교 학술제에서 발표되었음.

교신저자: 권대철 (11644) 경기도 의정부시 호암로 95,

신한대학교 방사선학과, Tel: 031-870-3416 / E-mail: dckweon@shinhan.ac.kr

접수일(2015년 07월 30일), 심사일(2015년 08월 07일), 확정일(2015년 09월 10일)

검진에도 많이 사용되고 있다⁷⁾.

유방 촬영술은 유방암 진단에 필수 기본 검사로 유방암의 사망률을 줄여주는 유용한 검사법이다. 일반적으로 유방 촬영에는 상하촬영(CC) 및 내외사위촬영(MLO)이 있으며, 유방 촬영은 최대한 압박을 해야만 좋은 영상을 얻을 수 있기 때문에 어느 정도의 통증은 불가피한 실정으로 꾸준한 연구가 지속 되고 있다. 또한, 유방의 유선의 수가 많거나 유방의 두께가 두꺼울수록 장파장의 방사선 에너지 흡수가 많아 평균유선선량(AGD; average glandular dose)이 증가되므로 불필요하게 잦은 검사를 하게 되면 이로 인해 암이 발생 된다는 연구도 나오고 있다. 그만큼 유방촬영술에서 촬영인자의 적절한 조건들이 영상의 질과 피폭선량에 영향을 미치는 매우 중요한 요소이며, X선 선질에 영향을 미치는 것에는 관전압, 관전류, 시간, 엑스선관의 양극물질 종류, 부가필터의 물질 종류와 두께 등이 있다⁴⁾.

본 연구는 촬영인자인 관전압을 고정시킨 후 MLO촬영 각도에 따른 선량 측정과 영상의 질을 측정하고 비교하여 최적의 영상의 질을 유지하면서 방사선 피폭 선량을 저감할 수 있는 방안에 대해 연구하고자 한다.

II. 재료 및 방법

2.1 선량 및 영상평가

유방촬영기기는 (Lorad Selenia, Hologic, Bedford, MA, USA) 기기를 팬텀은 QC phantom (Model-156, Gammex Mammographic Accreditation Phantom, Gammex Inc, USA)을 사용하였다(Figure 1). 두 가지의 방법으로 실험을 진행 하였으며, 첫째로 기본적인 촬영 범위를 포함한 MLO view 의 각도는 0°, 30°, 45°, 50°, 55°, 70°, 90°의 7구간으로 촬영하였다(Figure 2). 관전압은 28 kVp로 팬텀의 압박 두께는 4.7 cm, 압력은 14.2 daN으로 고정하였다. 불필요한 연선 제거를 위해 몰리브덴 필터를 사용하였으며, 나머지

요소들은 동일한 높이의 geometry에서 실시되었다. 둘째로 일반적으로 쓰이고 있는 auto filter 방식과 촬영 시 변경할 수 있는 auto kVp, auto time, tech normal, manual 의 여러 노출 방식을 각각 적용하였고(Table 1), MLO view에서 0° 고정 각도에서 각각 적용 후 선량을 비교하였다(Figure 3). Hologic사의 QC 프로그램을 이용하여 평균유선선량, 입사선량, 신호대잡음비(SNR; signal to noise ratio), 대조도대잡음비(CNR; contrast to noise ratio) 값을 획득하여 선량 및 SNR, CNR 화질평가를 하였다(Figure 4).

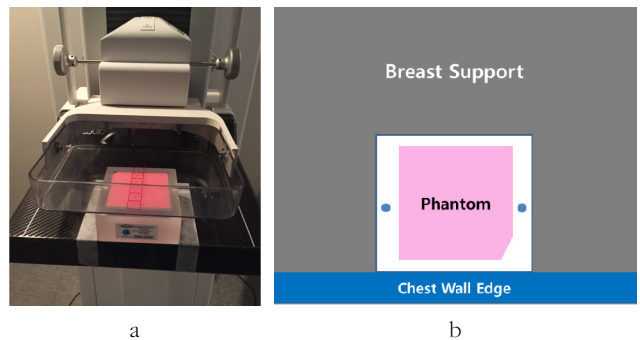


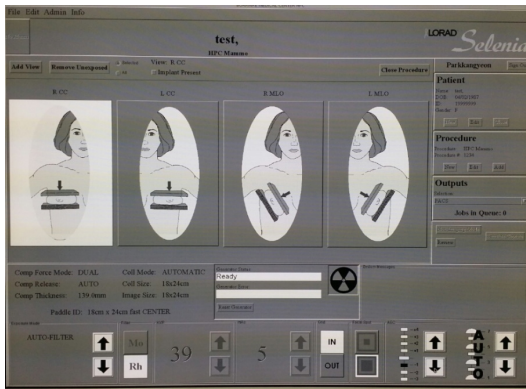
Figure 1 Photography of a QC phantom test object, a; Acquire image in QC phantom, b; QC phantom located in mammography unit



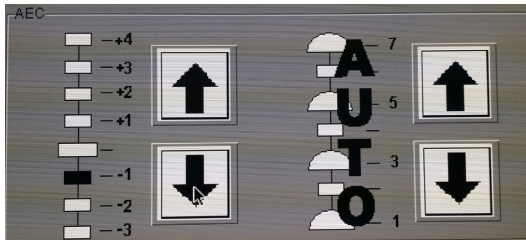
Figure 2 MLO view with QC phantom

Table 1 Classification of exposure method in the digital mammography

Exposure mode	Description
Auto filter	All conditions are automatically applied General exposure method from mammography
Auto kVp	The user selects only filter. The other is automatic
Auto time	The user selects only kVp. The other is automatic
Manual	All conditions select by user (in case of implant operation patient).
Tech normal	The user selects only patient tissue (dense, normal, fatty). The other is automatic.



a



b

Figure 3 Dose adjustment of the exposure method in mammography a; Dose adjustments of exposure method b, Enlarge image dose adjustments

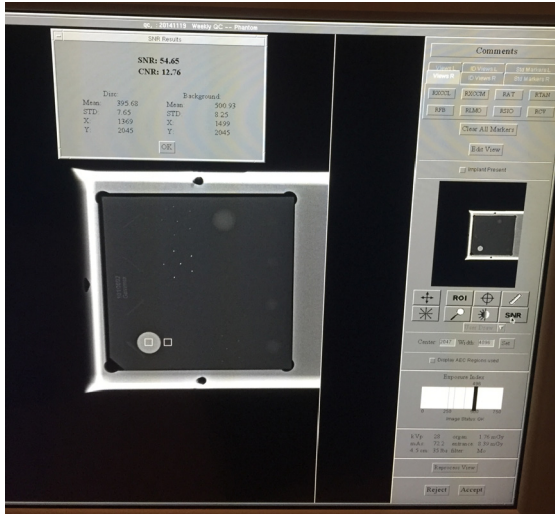
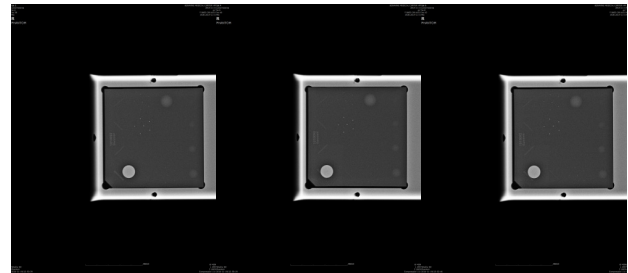


Figure 4 Photography of measurement for CNR and SNR

2.2 팬텀

팬텀은 4.2 cm 두께로 압박된 유방에 해당되며, 지방조직과 유선조직이 50:50의 비율로 구성되어 있고 내부에 모조병소 들이 들어 있다. 모조병소 들은 1.56, 1.12, 0.89, 0.75, 0.54 mm의 직경을 가진 6개의 섬유소 (fiber), 직경

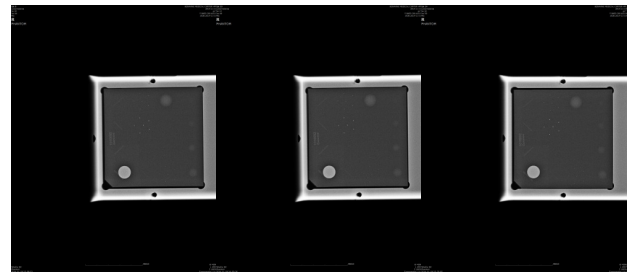
이 0.54, 0.40, 0.32, 0.24, 0.16 mm인 5개의 미세석회화 (speck) 그룹 (각 그룹은 6개의 미세석회화로 구성), 그리고 직경이 2.0, 1.0, 0.75, 0.5, 0.25 mm로 작아지는 5개의 종괴 (mass)로 구성되어 있다. QC 평가에서는 모조병소 16개 중 섬유소는 4개, 미세석회화는 3개, 종괴가 3개 이상이 보여야 한다(Figure 5).



a

b

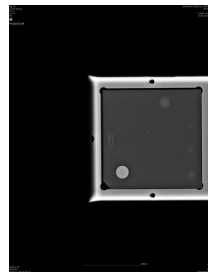
c



d

e

f



g

Figure 5 Phantom images were obtained with degrees angles 0 (a), 30 (b), 45 (c), 50 (d), 55 (e), 70 (f), and 90 (g).

2.3 선량평가

평균유선선량은 사람마다 유방 두께, 유선의 정도 등에 따라 다르며 국제 표준에서 규정하고 있는 3 mGy이하로 측정되어야 한다. 권고치인 3 mGy를 넘지 않는다고 하여 환자의 피폭 선량이 적다고 할 수 없기 때문에 평균유선선량을 간과해서는 안 된다⁷⁾.

유방촬영술의 환자 선량 권고량 (DRL : diagnostic reference level)은 영상 의학 검사에서 참고할 수 있는 환자가 받는 방사선량 값이며, 환자의 성별, 연령, 신체크기가

달라 국제적으로 통용되는 인체 팬텀이나 환자에게 직접 방사선 선량계를 부착하여 측정하고 측정값의 75% 수준에서 설정된다. 하지만 여러 가지 조건들을 의료의 특수성으로 국제적으로 선량한계를 제한, 규제하지 않지만 참고자료 등을 활용하여 의료 피폭을 저감시킴으로써 국제 방사선 방어위원회(ICRP)는 환자의 방사선 안전을 위해 ICRP 103에서 각 국가마다 환자 선량 권고량 마련을 요구하고 있다. 유방촬영기의 양극의 필터는 몰리브덴(Mo)과 로듐(Rh)이며 유방 QC 팬텀을 14.2 daN으로 압박 후 각도변화와 노출방식별로 설정을 각각 적용하여 따른 평균유선선량을 측정하였다⁸⁾.

2.4 SNR 평가 및 측정방법

유방촬영술 MLO에서 획득한 팬텀영상을 유방촬영기기 프로그램을 이용하여 SNR을 측정하였으며, SNR계산방법은 다음 식 (1), (2)와 같다.

$$\text{SNR}(\text{signal to noise ratio}) = \frac{N}{\sigma} = \frac{N}{\sqrt{N}} = \sqrt{N} \quad (1)$$

σ : standard deviation or noise, N: average pixel value of ROI

$$\text{CNR}(\text{contrast to noise ratio}) = \frac{|m_i - m_b|}{\sqrt{\sigma_i^2 + \sigma_b^2}} \quad (2)$$

σ : standard deviation or noise, m: mean pixel value of ROI
i: low contrast, b: background measured in a region

본 연구에서 사용한 유방검사기기의 제조회사에서 QC 프로그램을 이용하여 SNR은 40이상, CNR은 15 이내를 권고를 참고하였다.

IV. 결 과

본 연구에서는 각도 변화에 따른 평균유선선량을 비교를 목적으로 연구를 진행하였으며 RMLO와 LMLO 중에서 RMLO를 기준으로 작성 하였다. MLO view는 방사선사의 재량에 따라 각도 조절의 차이가 있고 그 기준으로 두는 각도 또한 다르다. 45°에서 가장 낮은 수치인 1.65 mGy를 기록하고, 50°와 55°로 각도가 커질수록 평균유선선량은 각각 1.66 mGy와 1.68 mGy로 증가하였다. MLO view에서는 가장 선량이 적은 45°를 기준으로 수검자의 체형을 고려하여 각도를 주는 것이 가장 평균유선선량을 줄일 수 있음을 알 수 있다(Table 2).

본 실험의 결과로 측정된 SNR과 CNR을 살펴보면 45°에서 SNR 이 50.43으로 가장 낮게 되고 CNR이 11.64로 측정됨을 알 수 있다. 이를 통해 MLO view에서는 45°에서 SNR 이 가장 적어 영상의 질이 저하되지만, 이는 기기회사에서 권고하고 있는 수준인 SNR 40 이상, CNR 15이내임을 만족하므로 정상 범위 내에 있음을 알 수 있다(Table 3).

디지털 유방촬영술은 자동노출기기의 사용으로 여러 파라미터를 입력하지 않고 검사를 진행할 수 있다는 장점이 있지만 이는 고화질이라는 장점을 주는 동시에 고선량이라는 단점이 있다. 본 연구에서는 최대한 화질을 유지 시키면서 선량을 줄이기 위하여 노출방식을 변화시켜 가며 선량을 측정하여 보았다.

노출방식을 분류하고 각각의 노출방식에 따라 정리하였다(Table 4). Auto filter과 manual 방식에서 다른 mode보다 비교적 선량이 적게 나왔고, 특히 manual mode에서는 64.6 mAs 와 1.52 mGy로 가장 적은 관전류와 평균유선선량을 나타내었다. 본 실험결과를 통하여 exposure mode 에서 manual 모드로 설정하여 촬영하는 것이 평균유선선량을 가

Table 2 Comparison of average glandular dose according to the angular degree

Degree of angle	0	30	45	50	55	70	90
Tube voltage (kVp)	28	28	28	28	28	28	28
Tube current (mAs)	71.3	72.3	69.5	70.0	70.3	73.1	69.5
Organ dose (mGy)	1.67	1.7	1.65	1.66	1.68	1.7	1.75
Entrance (mGy)	8.34	8.45	8.1	8.18	8.22	8.52	8.1

Table 3 Change of SNR and CNR according to the angular degree

Degree of angle	0	30	45	50	55	70	90
SNR	52.93	52.73	50.43	50.71	50.62	52.95	52.52
CNR	12.24	12.18	11.64	11.63	11.68	12.17	12.09

Table 4 Change of dose according to the exposure method

Exposure mode	Tube voltage (kVp)	Tube current (mAs)	Organ dose (mGy)	Entrance (mGy)
Auto filter	28	71.3	1.67	8.34
Auto kV	28	75.4	1.77	8.82
Auto time	28	71.4	1.68	8.35
Manual	28	64.6	1.52	7.55
Tech normal	28	87.4	2.08	10.2

Table 5 Change of SNR and CNR according to the exposure method

Exposure mode	Auto filter	Auto kV	Auto time	Manual	Tech normal
SNR	52.93	52.02	51.9	49.88	59.8
CNR	12.24	11.49	12.02	11.5	13.95

장 줄일 수 있음을 알 수 있다. 노출방식에 따른 SNR과 CNR을 살펴보면 manual mode에서 SNR은 49.88, CNR은 11.5로 측정되었음을 알 수 있다. 이 수치는 Hologic사에서 권고하고 있는 수준인 SNR 40 이상, CNR 15 이내임을 만족하므로 정상 범위 내에 속함을 알 수 있다. 그러므로 선량측면에서 exposure mode에서는 manual로 설정하여 촬영하는 것이 가장 효율적임을 알 수 있다(Table 5).

V. 고찰

유방암의 조기진단을 목적으로 실시되고 있는 대표적인 검사방법은 디지털 유방촬영술을 들 수 있다. 디지털 유방촬영술은 필름-증감지 대신 디지털 검출기를 사용하여 유방영상을 얻는 촬영법으로 기존 필름-증감지 유방촬영술에 비해 영상획득 후 빠른 영상처리와 대조도 향상으로 영상의 질이 향상된 촬영술이다. 영상의 화질은 크게 향상되었으나 방사선 피폭선량의 증가로 인해 이 해결책을 찾는 연구는 계속 진행 중이다. 선량 감소를 위해 유방확대술 및 air-gap 기술 등이 이용되고 있다⁹⁻¹⁰⁾.

본 연구에서는 디지털 유방촬영술에서 기본적인 촬영의 MLO영상 각도의 변화에 따른 평균유선선량을 비교 및 평가함으로써 진단을 위한 최소한의 피폭 내에서 가장 합리적인 수단을 강구하는 ALARA (as low as reasonably achievable)를 구현하고자 하였다¹¹⁾.

유방촬영에서의 유방 압박은 필수적이어서 필름과 유방이 밀착되어야 분해능이 향상된다. 또한 유방두께가 줄기 때문에 영상의 흐려짐과 불명확성을 감소시키고, 유방조직을 균등하게 재분배하여 해부학적으로 섬세한 구조를 보이

게 한다^{2,12)}. 또한 겹쳐지는 유방의 구조들을 서로 분리시키기 위해 겹쳐서 혼동되는 유방 구조의 영상을 명확히 할 수 있고¹³⁾, 음영의 차이를 없애 높은 대조도의 필름영상을 얻을 수 있다¹⁴⁾. 압박은 선예도와 대조도를 증가시키며 유방에 가해지는 방사선 노출시간이 짧아지므로 피폭량을 줄이고 산란선을 감소시킬 수 있고, 유방 내 구조의 겹침을 방지하여 유방 조직을 잘 나타나게 할 수 있다¹⁵⁾. 그러나 유방 촬영술은 3차원 해부학적 구조로 진단하는 데는 한계가 있고, 조직의 겹침 효과는 거짓 양성 (false positive)으로 오류를 야기하고, 이는 불필요한 재촬영이 요구된다¹⁶⁻¹⁷⁾.

실험조건 중 각도의 변경에 따라 압박의 정도가 달라짐을 방지하고자 팬텀의 압박 두께를 고정하는 대신 압박의 정도를 14.2 daN으로 동일하게 고정하였고, 자동노출제어기기를 사용하여 RMLO영상을 촬영하였다. 촬영 각도를 0°에서 90°의 총 7 구간으로 나누어 촬영한 결과 0°와 30°에서 1.67 mGy에서 1.7 mGy로 평균유선선량이 증가하는 추세였으나 45°에서 1.65 mGy의 최저 평균유선선량 값을 보였다. 이후 90° 구간에서 1.75 mGy로 최고치를 찍었으며 45°에서의 평균유선 선량과 비교해 보면 6% 증가함을 알 수 있었다.

디지털 유방촬영술의 선량은 유방촬영장치의 기하학적 구조와 MLO영상 촬영 시 각도에 연관성을 가지며 또한 이러한 결과 값은 팬텀의 조직 구간별 차이에 의해 미세한 상관관계가 있다. Fig. 3은 노출방식에서의 선량조절부분 (a)를 촬영한 영상이며, 선량조절부분을 확대한 영상 (b)이다. 이러한 선량을 줄일 수 있는 방법에는 각도 변화 외에도 촬영조건 설정이 있다. 기존 MLO view에서 45°에 대한 기본적인 촬영으로 적절하게 적용하고 있었고, 각도 변화에 대한 선량의 감소효과를 보고하였고 45° 및 60°에서 선량감소비

교에 대한 보고에서는 60° 가 선량감소 효과가 있다는 보고도 있으나¹⁸⁾ 이는 실제 수검자를 대상으로 한 연구이고 팬텀을 이용한 본 논문과는 상이한 점이 있다.

본 연구에서는 팬텀만을 대상으로 실험 했는데 정확한 데이터를 얻는 데에 한계가 있으며 팬텀은 규격화 되어 있지만 인체는 체형별로 조직의 두께와 밀도, 위치 등 다양한 차이가 있기 때문에 곧바로 인체에 적용시키기엔 한계가 있다. 선량 저감화를 위해 촬영하기 전 노출방식에서 선량 조절 부분을 통해 평균유선선량을 조절할 수도 있다.

Tech normal 모드에서의 평균유선선량은 2.08 mGy, 일반적으로 사용되는 auto filter 노출방식에서는 1.67 mGy를 기록했으며 manual 노출방식에서 1.52 mGy의 평균유선선량을 나타내어 가장 적은 수치를 보여 auto filter에 비해 0.15 mGy의 평균유선선량이 감소됨을 확인하였다. 노출방식에 따라 0.56 mGy까지 달라지는 선량의 격차를 확인할 수 있다. 따라서 manual 노출방식을 심도 있게 조절하여 최적의 선량과 화질을 구현해야 한다. 예를 들어 미용상의 이유로 유방확대술을 실시하는 사람들의 수가 급격히 증가하고 있으며 이러한 수검자의 유방검사에서 일반적인 auto filter 노출방식을 적용하였을 때, 보형물에 의한 과도한 피폭을 받을 수 있기 때문에 환자의 체형을 고려한 조건 설정이 필수적일 것이다.

본 연구에서는 팬텀 영상 평가의 주관적 평가에 대한 신뢰도를 높이기 위해 팬텀 영상에 대한 SNR과 CNR을 함께 측정 하였다. SNR은 디지털 영상의 화질을 평가하는 기준으로 SNR이 높을수록 잡음이 작아져 영상의 질은 향상된다. 높은 선예도가 필수적인 유방 촬영에선 낮은 대조도가 필수적이며 CNR은 낮은 수준을 유지해야 한다. 각도에 따라 많게는 2.3까지 SNR이 달라지는데 조사 시 parameter는 각도를 달리 두는 변수를 두었기 때문에 영상의 질은 달라질 수 있다. 실험 결과를 살펴보면 촬영 각도 변화와 수검자의 조직 분류만 선택할 수 있는 tech normal 모드를 제외하면 촬영조건의 변화에 따른 모든 결과 값에서 SNR은 40 이상이었고 또 CNR이 15 이내로 기기회사에서 권고하고 있는 수준을 잘 지키고 있는 것으로 나타났다. 일반적으로 에너지가 클수록 노이즈는 떨어지지만 우리가 사용할 수 있는 범위는 한정 되어있기 때문에 수검자가 받을 최저의 선량 내에서 효율적인 방법을 찾아야 할 것이다. 나이가 두께와 유선조직을 달리한 여러 개의 팬텀을 이용해 추가적으로 실험하거나 압박을 달리하는 등 촬영하는 방법을 향후 연구에 추가하여 실험하면 더 광범위한 데이터를 얻을 수 있을 것이다.

디지털 유방 검사에서 촬영 각도나 조건설정에 따라서 적

은 피폭 선량을 제공하고 영상의 질에도 많은 영향을 미칠 수 있으므로 수검자의 체형에 적합한 적절한 조건을 인식하는 것이 중요하다¹⁹⁾. 필요한 선량을 찾아 수검자가 받는 피폭선량을 알맞게 최소화 시키고자 하고 이를 통하여 유방촬영 시 피폭선량 감소에 기여해야 할 것이다.

VI. 결 론

본 연구에서는 MLO 영상 45°의 각도에서 가장 적은 평균유선선량을 보였고, SNR 및 CNR은 근소하게 낮게 나타났다. 팬텀의 실험적 연구이지만 임상에서 적용하여 효율적으로 선량을 감소할 수 있다. 자동노출기기의 노출방식은 일반적으로 사용되는 auto filter 방식에 비해 manual 방식일 때 0.15 mGy의 평균유선선량이 감소됨을 확인하였다. 또한 manual 방식이 권고하는 기준치의 값 안에 포함됨으로 영상의 화질이 유지됨을 확인하였다.

본 연구에서 제안된 manual 노출방식과 45° 각도를 사용하여 디지털 유방촬영술에 적용함으로써 기존의 유방촬영장비를 사용하면서 새 장비 및 프로그램의 사용에 대한 추가비용은 절감하는 동시에 영상의 질은 최대한 유지하고 수검자의 방사선 피폭선량을 줄이는데 기여 할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Lee IJ, Kim HS, Kim SS, Heo J: A study on the image quality of mammography and the average glandular dose, *J Radiol Sci Technol*, 25(2), 47-55, 2002
2. Kweon DC, Lee EM, Park B: Measurement of the compression force and thickness applied during Mammography, *J Radiol Sci Technol*, 26(2), 29-35, 2003
3. Kim KS, Kim SH, Han SA, et al.: Contralateral Prophylactic Mastectomy and Prophylactic Salpingo-Oophorectomy in a BRCA1-Positive Breast Cancer Patient: A Case Report, *J Breast Cancer*, 11(4), 218-222, 2008
4. Jang SY, Oh WK, Park JB, Jin KH: The energy spectrum and phantom image quality according to mammography target-filter combinations, *J Radiol Sci Technol*, 7(1), 51-55, 2013

5. Park HS, Kim HJ, Lee CR, Cho HM, Yoo AR: Standardization of the method of measuring average glandular dose (AGD) and evaluation of the breast composition and thickness for AGD, *Korean J Med Phys*, 20(1), 21–29, 2009
6. Kim MY, Kim HS: The evaluation of radiation dose by exposure method in digital magnification mammography: *J Radiol Sci Technol*, 35(4), 293–298, 2012
7. Kang BJ, Jung YA, Jeong HS, Jeong JI, Yoo IR, Kim MH: The usefulness of mammography and scintimammography in differential diagnosis of breast tumor, *Korean J Nucl Med* 38(6), 492–497, 2004
8. Phantom: <http://www.gammex.com/n-portfolio/product-page.asp?>
9. Sickles EA: Further experience with microfocal spot magnification mammography in the assessment of clustered breast microcalcification. *Radiology*, 137, 9–14, 1980
10. Kim MY: Evaluation of the usefulness for air gap technique in digital magnification mammography, *J Radiol Sci Technol*, 37(2), 101–107, 2014
11. Emanuelli S1, Rizzi E, Amerio S, Fasano C, Cesarani F: Dosimetric and image quality comparison of two digital mammography units with different target/filter combinations: Mo/Mo, Mo/Rh, W/Rh, W/Ag, *Radiol Med*, 116(2), 310–318, 2011
12. Sullivan DC, Beam CA, Goodman SM, Watt DL: Measurement of force applied during mammography, *Radiology*, 181, 355–357, 1991
13. Basset LW, Axelrod: A modification of the craniocaudal view in mammography, *Radiology*, 132, 222–224, 1979
14. Grisvold JJ, Martin JK: Prebiopsy localization of nonpalpable breast lesions, *Am J Roentgenol*, 143, 447–481, 1984
15. Homer MJ: Localization of nonpalpable breast lesions: technical aspect of an analysis of 80 cases, *Am J Roentgenol*, 140, 807–811, 1983
16. Fletcher SW, Elmore JG, Clinical practice: mammographic screening for breast cancer, *N Engl J Med*, 348, 1672–1680, 2003
17. Tabar L, Vitak B, Chen HHT, Yen MF, Duffy SW, Smith RA: Beyond randomized controlled trials: organized mammographic screening substantially reduces breast carcinoma mortality, *Cancer*, 91, 1724–1731, 2001
18. Brnić Z1, Hebrang A.: Breast compression and radiation dose in two different mammographic oblique projections: 45 and 60 degrees, *Eur J Radiol*, 40(1), 10–15, 2001
19. Park HS, Ph Y, Jo HJ, Kim ST, Choi YN, Kim HJ: Comparison study of image quality of direct and indirect conversion digital mammography system, *Korean J Med Phys*, 21(3), 239–245, 2010

•Abstract

Evaluation of Radiation Dose and Imaging of the QC Program in Mammography MLO View

Seon-Hwa Lee·Jung-Min Kim·Dae-Cheol Kweon¹⁾

Department of Bio-convergence Engineering, Korea University

¹⁾*Department of Radiologic Science, Shinhan University*

Purpose: In digital mammography QC program was used for the purpose of reducing low-dose and high-definition images of the radiation dose.

Materials and Methods: In digital mammography using a QC phantom according to the average glandular dose in the exposure method MLO view 0°, 30°, 45°, 50°, 55°, 70°, was measured at 90° intervals, an image with Hologic QC program to the SNR and CNR was measured to evaluate.

Results: The average dose in the MLO view was wired to 90° when the maximum was 1.75 mGy, it decreased approximately 6% was measured at 45° 1.65 mGy. In addition, 1.67 mGy, manual record, there were an average wired in accordance with the exposure dose and the dose of 1.52 mGy difference in the way auto filter. Image quality evaluation at every angular section SNR 50 ~ 52, shows a slight difference in CNR 11 ~ 12, it was included in the manufacturer's recommended value.

Conclusion: The dose was lowest in MLO view 45°, the difference between SNR and CNR were insignificant. The method of exposure will need a way to reduce the exposure of the patient's body or unnecessary patient by placing a difference in settings in which the characteristics.

Key Words : Digital mammography, Oblique view, Mean glandular dose, Phantom