

유방촬영검사에서 평균유선선량과 장치의 품질관리 실태

정홍량*, 황수련**, 하본철***

한서대학교 방사선학과*, 광혜병원 영상의학과**, 중앙대학교병원 영상의학과***

The Average Glandular Dose in Mammography and Quality Control of the Equipment Status

Hongryang Jung*, Sulyun Hwang**, Boncheol Ha***

Department of Radiological Science, Hanseo University*, Department of Radiology Kwanghye Hospital**,

Department of Radiology, Chung-Ang University Medical Center***

요 약

본 연구는 39개 1차 의료기관을 대상으로 유방촬영 장치의 정도관리 상태에서 실제 방사선 피폭선량을 측정하였다. 유방촬영 시 1차 의료기관의 방사선 피폭선량의 최적화와 진단참고준위값을 제시하고자 연구한 결과는 다음과 같다.

첫째, 영상의학과와 일반의원으로 구분하여 T-검정분석 결과 mAs는 영상의학과 80.16 mAs, 일반의원 77.22 mAs로 평균 78.58 mAs로 측정되었으며, 공기커마율은 영상의학과 8.94 mGy/mR, 일반의원 6.66mGy/mR로 평균 7.71 mGy/mR 측정되었다. 반가층은 영상의학과 0.40 mmAl, 일반의원 0.43 mmAl로 평균 반가층은 평균 0.42mmAl 측정되었고, 평균유선선량은 영상의학과 1.09 mGy 일반의원 1.19 mGy로 1.14 mGy로 측정되었다.

둘째, mAs, 반가층, 현상방법, SID를 두 그룹으로 구분하여 평균치를 T-검정 결과 SID에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(P<0.05), 영상의학과와 현상방법에서 현상기 사용 1.00 mGy, CR은 1.17 mGy로 mAs에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(P<0.05).

셋째, 항목별 상관분석에서는 평균유선선량에서 영상의학과는 mAs가 일반의원은 SID에서는 상관관계의 유의성이 있는 것으로 나타났다(P<0.05),

넷째, 항목별 회귀분석 결과 평균유선선량에서 mAs가 미치는 영향력은 22.7%, SID가 21.7%로 통계적으로 의미 있었으며(P<0.05), 영상의학과와 평균유선선량에서 mAs가 미치는 영향력은 29.0%, 일반의원은 평균유선선량에서 SID가 미치는 영향력은 29.1%로 가장 많은 영향력이 있는 것으로 나타났다.

중심어 : 유방촬영검사, 평균유선선량, 품질관리, 방사선피폭, 진단참고준위

Abstract

A purpose of study is to develop optimization and radiation dose exposure reference level by measuring actual radiation dose in condition of quality control of mammography equipment for 39 clinics. The result were as follows.

First, we measured T-test separating radiology from general clinic. According to the test, mAs was

감사의글 : 이 논문은 “2010년도 한서대학교 교비 학술연구 지원 사업”에 의하여 연구 되었음.

Corresponding Author : 정홍량

주소:충남 서산시 해미면 대곡리 360번지 한서대학교 방사선학과, E-mail: hrjung@hanseo.ac.kr, Tel: +82-110-6292-0433

투고 일자: 2011년 03월 30일, 심사일자: 2011년 05월 30일, 수정 일자: 2011년 06월 10일, 게재 확정일자: 2011년 06월 14일

measured at average 78.58 mAs; radiology at 80.16 mAs and general clinic at 77.22 mAs. And, kerma rate was measured at average 7.71 mGy/mR; radiology at 8.94 mGy/mR and general clinic at 6.66 mGy/mR. HVL was measured at average 0.42 mmAl; radiology at 0.40 mmAl and general clinic at 0.43 mmAl. Average glandular dose was measured at average 1.14 mGy; radiology at 1.09 mGy and general clinic at 1.19 mGy.

Second, we measured value of mAs, HVL, processing method and so on dividing two groups. And, we compared and analyzed average value measured using T-test. As a result, there was significance level in SID($P<0.05$). There was significance level in mAs($P<0.05$). Because processor was measured at 1.00 mGy and CR at 1.17 mGy according to the processing method of radiology.

Third, according to the correlation analysis, radiology had significance level between average glandular dose and mAs and general clinic had significance level between average glandular dose and SID($P<0.05$).

Forth, as a result of regression analysis, mAs affected 22.7% of average glandular dose and SID affected 21.7% of average glandular dose, which had significance level($P<0.05$). And, mAs affected 29.0% of average glandular dose in radiology and SID affected 29.1% of average glandular dose in general clinic, which was most influential.

key Words : Mammography, Average Glandular Dose, Quality Control, Radiation Dose, Reference Level in Diagnostic

I. 서 론

진단방사선 영역에서 유방촬영은 저선량을 사용하며 생물학적 효과로는 확률적 영향으로 나타나고 있어 피폭선량의 증가는 인체에 유해하다고 할 수 있다. 우리나라 여성의 유방암은 2000년대 들어 가파른 상승세로 증가하고 있는 추세이며 2002년에는 유방암이 전체 여성암 발생의 16.8%로 여성암 발생률 1위를 차지하고 있는 것으로 나타났다^[1].

세계보건기구(WHO)는 세계 유방암 증가율을 매년 0.5% 수준으로 보고하고 있으며 우리나라는 매년 10%씩 유방암 환자가 증가하고 있어 세계 평균의 20배로 보고 되고 있다. 이러한 이유는 현대 여성의 식생활 및 사회활동의 변화와 늦은 결혼, 비만, 출산 기피, 모유수유 기피, 발육과 영양 상태 호전으로 초경은 빨라지고 폐경은 늦어지는 등 유방암에 관여하는 다양한 원인이 복합적으로 작용하는 것으로 알려져 있다^[2].

2003년에는 국제방사선방어위원회(ICRP)가 미국과 영국 등에서 유방촬영검사 등에서 방사선피폭선량을 측정하여 진단에 참고할 수 있는 진단범위선량 권고량(Diagnostic Reference Level)을 마련하여 이를 국가가 적용할 수 있도록 하고 있다^[3]. 국내에서도 유방촬영 시 환자가 받는 피폭선량을 평가하고 이를 저감하기 위한 대책으로 식품의약품안전청과 한국의료영상품질관리원이 공동으로 연구하여 환자가 받는 유선흡수선

량을 측정하고 평가하여 의료피폭 저감을 위한 활동을 확대하였다^[4]. 이를 토대로 보건복지가족부, 대한영상의학회(대한유방영상의학회), 대한방사선사협회와 공동으로 유방촬영 시 환자 선량 저감을 위한 환자선량 권고량을 설정하고 표준 촬영기법 및 성능관리 방법에 대한 가이드라인을 마련하여 향후 의료기관에서 유방촬영 시 환자가 받는 피폭선량을 최적화하고 줄이는데 활용하도록 하고 있다^[5].

이와 같이 최근 진단방사선에 있어 방사선 피폭선량 관리에 관심이 높아지고 있으므로 선량관리에 앞서 방사선 장치의 품질 관리 및 보증을 유지 하는 것이 방사선 영상의 품질도 향상시킬 수 있다. 또한 정도관리를 함에 있어 장치 담당자가 정도 관리에 대한 중요성을 인식하지 못하면 부정확한 결과가 발생하여 재 검사를 시행하게 되므로 환자 피폭선량 증가의 원인이 될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 1차 의료기관인 영상의학과와 일반의원에서 유방촬영 시 실제 피폭선량을 측정하고 사용되는 발생장치의 관리 실태를 파악하여 방사선피폭 선량의 최적화와 진단참고준위를 위한 선량값을 제시하고, 유방촬영장치의 성능 평가 및 관리 방안에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구대상 및 측정내용

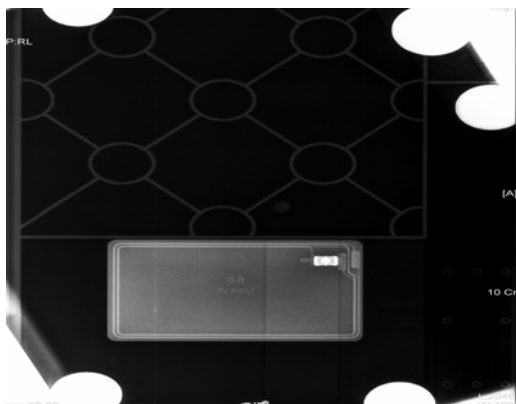
1. 연구 대상

본 연구는 2010년 6월부터 2010년 10월까지 경인지역에서 있는 영상의학과와 일반의원을 중심으로 성인 유방촬영 시 환자가 받는 실제 평균유선선량을 측정하고 장치의 관리 실태를 조사한다. 측정 방법은 평균유선선량(AGD, Average Glandular Dose)을 위해서는 Pantom과 Electrometer를 사용하여 측정하고 현장에서 실시한 기록표를 활용하여 피폭선량과 장비의 품질관리 현황을 기록하여 장치별 현황과 영상획득 방법에 따라 분류되는 Analog System인 Film-Screen과 Digital System인 CR(Computed Radiography)로 구분하여 피폭선량과 장치 관리 현황을 분석하였다^{[3], [6]}.

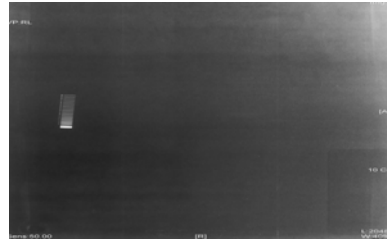
2. 측정 방법

2.1 장치의 성능관리

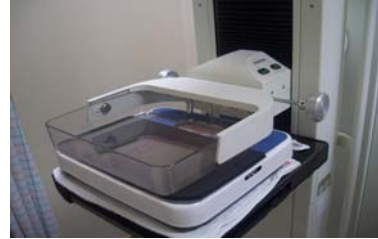
장치의 품질관리는 의료법 제37호 진단용 방사선발생장치의 안전관리(개정, 2010. 01. 22)에 따라 규정하고 있는 특수의료장비의 품질관리의 항목으로 조사야, 해상도, 인공물 점검, 관전압 정확도와 재현성, 선질 점검, 평균유선선량 측정, 방사선 출력을 이었으며, Film-Screen 장치에서는 증감지 감도 측정을 실시하여 적합한 경우에만 평균유선선량 및 공기커마율을 측정하였다(그림 1).



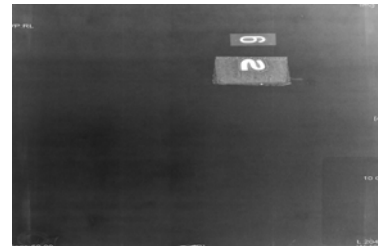
(a) 조사야 점검



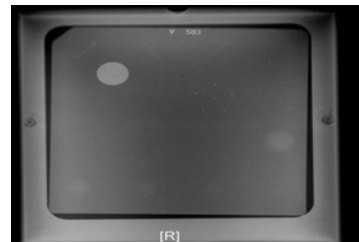
(b) 해상도점검



(c) 압박장치점검



(d) 증감지 감도 측정



(e) 인공물 점검

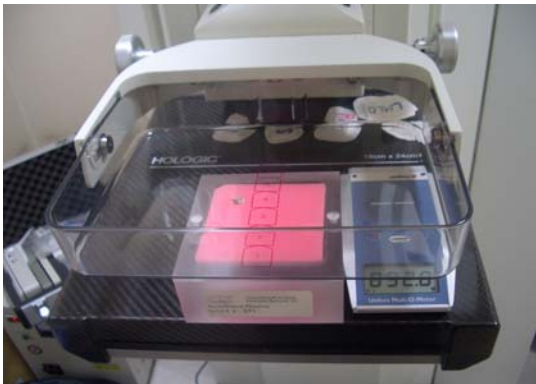


(f) 관전압 정확도와 재현성

그림 1. 장치의 성능관리

2.2 피폭선량 측정

피폭선량 측정은 4.2 cm로 압박된 유방을 촬영하는 조건으로 표준 유방팬텀(표준유방 인체모형)을 사용하여 섬유소 4개 이상, 작은 석회화 3개 이상, 종괴 3개 이상, 모조병소 10개 이상, 필름의 배경광학농도(Optical density)는 1.4이상으로 유방촬영장치의 품질관리 규정에 합격할 수 있도록 하는 조건에서 관전압은 26 kVp로 고정하고, 관전류(mAs)를 조절하여 평균측정기(unfos multi-o-meter 320)로 4회 측정하여 평균으로 반가층과 평균유선선량 및 공기커마율을 측정하였으며(그림 2), 산출 공식은 다음과 같다 (식 1), (식 2), (식 3).



(a) 피폭선량 측정



(b) 반가층 측정

그림 2. 피폭선량 측정

$$\text{반가층} = \frac{t_b \ln [2E_a / E_0] - t_a \ln [2E_b / E_0]}{\ln [E_a / E_b]} \quad (\text{식 1})$$

ta : E0 절반보다 약간 큰 조사선량에 해당하는 알루미늄 두께

tb : E0 절반보다 약간 적은 조사선량에 해당하는 알루미늄 두께

Ea : E0 절반보다 약간 큰 조사선량

Eb : E0 절반보다 약간 적은 조사선량

$$\text{평균 유선선량} = \text{평균값(4회)} \times \text{변환계수} \times 0.001(\text{단위}) \dots\dots\dots(\text{식 2})$$

$$\text{공기커마율(mGy/s)} = \text{조사율(mR/S)} \times 0.00873 \text{ mGy/mR} \dots\dots\dots(\text{식 3})$$

III. 연구 결과

1. 연구대상 의료기관의 특성

연구대상의 의료기관은 총 39개 기관으로 영상의학과 18개와 일반의원 21개이며, Analog System인 현상기는 23개, Digital System인 CR은 23개 의료기관으로 나타났다. 반가층은 평균 0.42 mmAl, SID 65.15 cm, 평균유선선량은 1.14 mGy, 공기커마율은 7.71 mGy/mR으로 나타났다(표 1).

표 1. 연구대상 의료기관의 특성

순위	구분	반가총 (mAs)	SID (cm)	CC (kVp)	CC (mAs)	평균 유선선량	공기 커마울	현상방법
1	영상의학과	0.40	60.00	26.00	63.10	.72	10.40	현상기
2	영상의학과	0.49	48.00	26.00	44.00	.86	2.34	현상기
3	영상의학과	0.40	65.00	26.00	52.60	1.05	13.36	CR
4	영상의학과	0.40	76.00	26.00	110.00	.90	9.81	CR
5	영상의학과	0.43	76.00	26.00	162.40	1.02	6.03	CR
6	영상의학과	0.38	60.00	26.00	58.00	1.02	9.40	현상기
7	영상의학과	0.38	65.00	26.00	120.00	1.73	8.19	CR
8	영상의학과	0.40	65.00	26.00	70.00	1.11	8.06	CR
9	영상의학과	0.40	60.00	26.00	71.80	1.01	9.38	현상기
10	영상의학과	0.39	76.00	26.00	120.00	1.32	8.40	현상기
11	영상의학과	0.41	65.00	26.00	74.00	.97	10.40	CR
12	영상의학과	0.40	60.00	26.00	51.20	.93	10.80	현상기
13	영상의학과	0.46	75.00	26.00	30.00	.62	7.52	CR
14	영상의학과	0.41	60.00	26.00	22.00	.68	10.00	현상기
15	영상의학과	0.34	76.00	26.00	105.00	2.06	11.50	CR
16	영상의학과	0.40	60.00	26.00	71.40	1.02	9.39	현상기
17	영상의학과	0.40	76.00	26.00	174.40	1.45	8.30	현상기
18	영상의학과	0.38	66.00	26.00	43.00	1.09	7.58	CR
19	일반의원	0.42	60.00	26.00	59.60	1.18	9.61	현상기
20	일반의원	0.48	48.00	26.00	50.00	1.41	2.39	현상기
21	일반의원	0.47	60.00	26.00	100.00	1.06	3.12	현상기
22	일반의원	0.44	60.00	26.00	31.00	.59	9.73	현상기
23	일반의원	0.40	76.00	26.00	81.60	.94	9.74	현상기
24	일반의원	0.40	76.00	26.00	75.00	1.01	11.68	현상기
25	일반의원	0.40	65.00	26.00	104.00	1.60	11.63	현상기
26	일반의원	0.38	60.00	26.00	40.20	.73	8.31	현상기
27	일반의원	0.42	60.00	26.00	74.00	.99	6.14	CR
28	일반의원	0.45	48.00	26.00	64.00	1.16	3.17	CR
29	일반의원	0.43	60.00	26.00	68.00	1.13	9.36	CR
30	일반의원	0.41	76.00	26.00	160.00	1.62	8.11	CR
31	일반의원	0.49	65.00	26.00	94.00	1.77	3.01	현상기
32	일반의원	0.45	65.00	26.00	74.00	1.49	5.13	CR
33	일반의원	0.40	60.00	26.00	43.10	.84	4.01	현상기
34	일반의원	0.42	76.00	26.00	115.00	1.10	9.20	현상기
35	일반의원	0.41	76.00	26.00	80.00	1.00	4.13	현상기
36	일반의원	0.44	60.00	26.00	87.00	1.33	4.10	CR
37	일반의원	0.47	76.00	26.00	60.00	1.46	2.01	현상기
38	일반의원	0.40	60.00	26.00	58.30	.75	7.30	현상기
39	일반의원	0.46	65.00	26.00	103.00	1.88	7.90	CR

2. 의료기관에 따른 평균치

2.1 연구대상 의료기관의 T-검정분석

1) 의료기관의 평균치

대상 의료기관을 영상의학과와 일반의원으로 구분하여 T-검정분석 결과 mAs는 영상의학과 80.16mAs, 일반의원 77.22 mAs이었으며, SID는 영상의학과 66.06 cm, 일반의원 64.38 cm로 측정되었다. 공기커마울은 영상의학과 8.94 mGy/mR, 일반의원6.66 mGy/mR로 측정되었고, 반가층은 영상의학과 0.40 mmAl, 일반의원 0.43 mmAl로 측정되었으며, 평균유선선량은 영상의학과 1.09 mGy 일반의원 1.19 mGy로 공기커마울에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P<0.05$), (표 2).

표 2. 의료기관의 평균치

검사 항목	구분	n	평균	표준 편차	F	유의확률 (P)
mAs	영상의학과	18	80.161	43.102	3.326	0.076
	일반의원	21	77.229	29.366		
SID	영상의학과	18	66.056	8.135	0.051	0.822
	일반의원	21	64.381	8.721		
공기 커마울	영상의학과	18	8.936	2.354	5.759	0.022
	일반의원	21	6.656	3.150		
반가층	영상의학과	18	0.404	0.032	0.918	0.344
	일반의원	21	0.431	0.031		
평균유선선량	영상의학과	18	1.087	0.361	0.291	0.593
	일반의원	21	1.192	0.352		

2) 측정 항목별 평균치

측정 항목을 두 그룹 mAs(22~70와 71~174 mAs), SID(48~60와 65~76 cm), 반가층(0.34~0.40와 0.41~0.49 mmAl), 현상방법(현상기와 CR)으로 구분하여 평균치를 분석한 결과 SID에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P<0.05$), (표 3).

표 3. 측정 항목별 평균치

측정항목	구분	n	평균	표준편차	F	유의확률 (P)
mAs	22-70	18	0.963	0.258	3.825	0.058
	71-174	21	1.299	0.359		
SID	48-60	18	0.967	0.226	8.138	0.007
	65-76	21	1.295	0.380		
반가층	0.34-0.40	19	1.120	0.360	0.027	0.087
	0.41-0.49	20	1.166	0.359		
현상방법	현상기	23	1.063	0.311	1.414	0.242
	CR	16	1.260	0.392		

3) 의료기관의 상관분석

39개 의료기관의 항목별 상관분석에서는 평균유선선량에서 mAs와 SID에서 상관관계의 유의성이 있으며 양의 관계가 있는 것으로 나타났고($P<0.05$), 반가층 및 현상방법에서는 상관관계의 유의성이 없는 것으로 나타났($P>0.05$), (표 4).

표 4. 의료기관의 상관분석

검사항목	평균유선선량		
	Pearson 상관계수	유의확률(P)	n
mAs	0.477**	0.002	39
SID	0.465**	0.003	39
반가층	0.065	0.693	39
현상방법	0.275	0.090	39

*. $P<0.05$, **. $P<0.01$

4) 의료기관의 회귀분석

39개 의료기관의 측정항목별 회귀분석 결과 평균유선선량에서 mAs가 미치는 영향력은 22.7%, SID가 미치는 영향력은 21.7%로 나타났고, 두 항목에서 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타났으며($P<0.05$), 반가층과 현상방법은 통계적으로 의미가 없는 것으로 나타났다($P>0.05$), (표 5).

표 5. 의료기관의 회귀분석

검사 항목	변수	B	β	t	R	R^2	F	P
	(상수)	0.627		3.812				
	mAs	0.336	0.477	3.300	0.477	0.227	10.888	0.002
평균	(상수)	0.640		3.861				
	SID	0.328	0.465	3.198	0.465	0.217	10.230	0.003
유선 선량	(상수)	1.074		5.853				
	반가층	0.046	0.065	0.398	0.065	0.004	0.159	0.693
현상 방법	(상수)	0.867		5.145				
	현상	0.196	0.275	1.742	0.275	0.076	3.035	0.090
	방법							

2.2 영상의학과 평균치 비교

1) 영상의학과 T-검정

영상의학과를 두 그룹으로 구분하여 T-검정분석 결과 mAs는 22~70 mAs에서 0.90 mGy, 71~174 mAs는 0.28 mGy, SID는 48~60 cm에서 0.89 mGy, 65~76 cm에서 1.21 mGy, 반가층 0.34~0.40 mmAl에서 1.19 mGy, 0.41~0.49 mmAl에서 0.83 mGy, 현상방법은 현상기 1.00 mGy, CR은 1.17 mGy로 mAs에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(P<0.05), (표 6).

표 6. 영상의학과 T-검정

검사 항목	구분	n	평균	표준 편차	F	유의 확률
mAs	22-70	9	0.898	0.187	4.948	0.041
	71-174	9	1.276	0.402		
SID	48-60	7	0.891	0.144	4.236	0.056
	65-76	11	1.211	0.406		
반가층	0.34-0.40	13	1.186	0.369	1.677	0.214
	0.41-0.49	5	0.830	0.176		
현상 방법	현상기	9	1.001	0.253	1.652	0.217
	CR	9	1.172	0.443		

2) 영상의학과 상관분석

18개 영상의학과를 대상으로 평균유선선량의 상관 분석에서는 mAs에 따라서는 상관관계의 유의성이 있어 양의 관계가 있는 것으로 나타났고(P<0.05), SID, 반가층, 현상방법에 따라서는 상관관계의 유의성이 없는 것으로 나타났다(P>0.05), (표 7).

표 7. 영상의학과 상관분석

검사항목	평균유선선량		
	Pearson 상관계수	유의확률(P)	n
mAs	0.539**	0.021	18
SID	0.445	0.064	18
반가층	-0.454	0.058	18
현상방법	0.244	0.328	18

*. P<0.05, **. P<0.01

3) 영상의학과 회귀분석

18개 영상의학과를 대상으로 회귀분석 결과 평균유선선량에서 mAs가 미치는 영향력은 29.0%라 할 수 있으며 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타났고(P<0.05), SID가 미치는 영향력은 19.8%, 반가층은 20.6%, 현상방법은 6%로 통계적으로 의미가 없는 것으로 나타났다(P>0.05), (표 8).

표 8. 영상의학과 회귀분석

검사 항목	변수	B	β	t	R	R^2	F	P
	(상수)	0.520		2.229				
	mAs	0.378	0.539	2.557	0.539	0.290	6.540	0.021
평균	(상수)	0.572		2.110				
	SID	0.320	0.445	1.966	0.445	0.198	3.943	0.064
유선 선량	(상수)	1.541		6.532				
	반가층	-0.356	-0.454	-2.040	0.454	0.206	4.163	0.058
	(상수)	0.830		3.089				
	현상 방법	0.171	0.244	1.008	0.244	0.060	1.017	0.328

2.3 일반의원 평균치 비교

1) 일반의원 T-검정

일반의원을 두 그룹으로 구분하여 T-검정분석 결과 mAs는 22~70 mAs에서 1.03 mGy, 71~174 mAs는 1.32 mGy, SID는 48~60 cm에서 1.02 mGy, 65~76 cm에서 1.39 mGy, 반가층은 0.34~0.40 mmAl에서 0.98 mGy, 0.41~0.49 mmAl에서 1.28 mGy, 현상방법은 현상기에서 1.10 mGy, CR은 1.37 mGy로 모든 항목에서 유의성이 없는 것으로 나타났다(P<0.05), (표 9).

표 9. 일반의원 T-검정

검사 항목	구분	n	평균	표준 편차	F	유의 확률
mAs	22-70	9	1.028	0.312	0.297	0.592
	71-174	12	1.316	0.341		
SID	48-60	11	1.016	0.261	2.024	0.171
	65-76	10	1.387	0.346		
반가층	0.34-0.40	6	0.978	0.323	0.286	0.599
	0.41-0.49	15	1.278	0.336		
현상 방법	현상기	14	1.103	0.347	0.064	0.803
	CR	7	1.371	0.312		

2) 일반의원 상관분석

21개 일반의원을 대상으로 평균유선선량의 상관분석에서는 SID에 따라서는 상관관계의 유의성이 있어 양의 관계가 있는 것으로 나타났고(P<0.05), mAs, 반가층, 현상방법에 따라서는 상관관계의 유의성이 없는 것으로 나타났다(P>0.05), (표 10).

표 10. 일반의원 상관분석

검사항목	평균유선선량		
	Pearson 상관계수	유의확률(P)	n
mAs	0.414	0.062	21
SID	0.539*	0.012	21
반가층	0.394	0.078	21
현상방법	0.368	0.101	21

*. P<0.05, **. P<0.01

3) 일반의원 회귀분석

21개 일반의원을 대상으로 회귀분석 결과 평균유선선량에서 SID가 미치는 영향력은 29.1%로 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타났고(P<0.05), mAs가 미치는 영향력은 17.2%, 반가층은 15.5%, 현상방법은 13.5%로 통계적으로 의미가 없는 것으로 나타났다(P>0.05), (표 11).

IV. 고 찰

조기 유방암을 발견하기 위하여 성인 여성 건강 검진 시 유방촬영을 권고하고 있으며, 의료법 제 38조에 따라 특수의료기기로 규정하여 장치의 품질 관리를 수행하고 있다. 또한 세계보건기구(WHO) 등 6개의 국제기구에서는 유방촬영 시 환자가 받을 수 있는 방사선 권고선량(Guidance Level)을 마련하여 각국에 권고하고 있다^[7].

본 연구의 궁극적인 목적은 1차 의료기관을 중심으로 특수의료장치 품질 관리에 적합하다고 판정된 39개 의료기관의 장치를 대상으로 비교적 영상관리가 잘 되고 있는 영상의학과와 일반의원으로 구분하여 의료기관별 피폭선량과 품질관리 실태를 조사 분석하였다.

연구대상을 T-검정 분석 결과 mAs는 영상의학과 80.16 mAs, 일반의원 77.22 mAs로 평균 78.58 mAs로 측정되었으며 이는 이^[8] 등이 경인 지역의 64개 의료기관을 대상으로 분석한 71~80(6%) 범위 보다 다소 높게 측정되었으며, SID는 영상의학과 66.06 cm, 일반의원 64.38 cm로 평균 SID 65.15 cm로 60~70 cm (78%)와 비슷하게 측정되었다. 공기커마율은 영상의학과 8.94 mGy/mR, 일반의원 6.66 mGy/mR로 평균 7.71 mGy/mR 측정되었고, 반가층은 영상의학과 0.40 mmAl, 일반의원 0.43 mmAl로 평균 반가층은 평균 0.42 mmAl 측정되어 이는 선질(Beam quality)를 나타내는 것으로 50 kVp 이하에서 HVL(Half Value Layer) > kVp/100 + 0.03(알루미늄 mm 단위)보다 크거나 같아야 하는데 관전압이 26 kVp로 고정하여 측정된 값이 0.29 mmAl보다 크므로 적합한 것으로 측정되었다^{[9],[10]}. 평균유선선량은 영상의학과 1.09 mGy 일반의원 1.19 mGy로 1.14 mGy로 측정되어 이는 김^[11] 등이 전국종합병원을 대상으로 측정

한 평균유선선량은 1.01~1.5 mGy(7.5 %)의 범위로 측정되었고 2008년 식약청에서^[12] 전국 의료기관을 대상으로 상 하 방향 1매 촬영 시 평균유선선량 1.16 mGy로 비슷하였고, 국제원자력기구(IAEA)의 1방향 기준선량인 3 mGy보다 낮게 측정되었으나 선량감소를 위한 지속적인 품질 관리가 필요하다고 사료된다.

mAs, 반가층, 현상방법 등을 두 그룹으로 구분하여 평균치를 T-검정 비교 분석한 결과 SID에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($P < 0.05$), 영상관리가 잘 되는 영상의학과 일반의원으로 구분하여 분석한 결과 영상의학과와 현상방법에서 현상기 1.00 mGy, CR은 1.17 mGy로 mAs에서 유의한 차이가 있었으나($P < 0.05$), 일반의원의 모든 항목에서 유의성이 없는 것으로 나타나 이는 2008년 식약청에서^[13] 전국 의료기관을 대상으로 실시한 평균유선선량이 DR 1.19 mGy, CR이 1.35 mGy, 필름-증감지가 1.07 mGy로 아나로그 시스템보다 디지털 시스템에서 피폭선량이 많은 결과와 비슷하게 나타났으므로 점차 디지털 시스템 환경으로 발달하는 의료환경에서 체계적인 관리가 필요하다고 할 수 있다^[14].

항목별 상관분석에서는 평균유선선량에서 mAs, SID에 따라서는 상관관계의 유의성이 있으며 양의 관계가 있는 것으로 나타났으며($P < 0.05$), 영상의학과 일반의원으로 구분하여 분석한 결과 영상의학과 평균유선선량의 상관분석에서는 mAs에서 일반의원을 대상으로 평균 유선선량의 상관분석에서는 SID에 따라서는 상관관계의 유의성이 있어 양의 관계가 있는 것으로 나타났고($P < 0.05$), 다른 부분에서는 상관관계의 유의성이 없는 것으로 나타났다($P > 0.05$).

항목별 회귀분석 결과 평균유선선량에서 mAs가 미치는 영향력은 22.7%, SID가 21.7%의 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타났고($P < 0.05$), 영상의학과 일반의원으로 구분하여 분석한 결과 영상의학과 평균유선선량에서 mAs가 미치는 영향력은 29.0%, 일반의원을 대상의 평균유선선량에서 SID가 미치는 영향력은 29.1%로 가장 영향력이 있는 것으로 나타났다. 전체적으로 반가층과 현상방법은 통계적으로 의미가 없는 것으로 나타났으며($P > 0.05$), SID와 mAs에 따라 피폭선량이 차이가 있는 것으로 SID는 확대촬영에도 관련이 있으므로 유방촬영 장치의 선택 시 의료기관의 실정에 맞도

록 검토와 함께 피폭선량을 감소시키기 위한 품질관리가 요구된다고 할 수 있다.

본 연구에서는 1차 의료기관을 중심으로 유방 촬영 장치의 관리 현황과 장치에 따른 유방촬영 시 평균유선선량을 측정하여 환자선량 권고량에 따른 진단참고준위값을 제시하고자 하였다. 이는 건강검진 시 실시되는 유방촬영에서 영상의 질을 높이고 피폭선량을 최적화 하여 의료비용과 사회적인 측면에서 환자피폭선량을 감소하여 확률적 방사선 장해를 줄일 수 있으며, 유방촬영장치의 정도관리를 통하여 장치의 운용비용을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 관리에 있어서 효율성을 높이는데 기초 자료로 활용할 수 있을 것이다.

V. 결 론

본 연구는 39개 1차 의료기관을 대상으로 유방촬영 장치의 정도관리 상태에서 실제 방사선 피폭선량을 측정하여 선량의 최적화와 진단참고준위 선량값을 제시하고자 연구한 결과는 다음과 같다.

첫째, 영상의학과와 일반의원으로 구분하여 T-검정 분석 결과 mAs는 영상의학과 80.16 mAs, 일반의원 77.22 mAs로 평균 78.58 mAs로 나타났으며, 공기커마율은 영상의학과 8.94 mGy/mR, 일반의원 6.66 mGy/mR로 평균 7.71 mGy/mR 측정되었다. 반가층은 영상의학과 0.40 mmAl, 일반의원 0.43 mmAl로 평균 반가층은 평균 0.42 mmAl 측정되어 평균유선선량은 영상의학과 1.09 mGy 일반의원 1.19 mGy로 1.14 mGy로 측정되었다.

둘째, mAs, 반가층, 현상방법 등을 두 그룹으로 구분하여 평균치를 T-검정 비교 분석한 결과 SID에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($P < 0.05$), 영상의학과와 현상방법에서 현상기 시스템 1.00 mGy, CR 시스템은 1.17 mGy로 mAs에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P < 0.05$).

셋째, 항목별 상관분석에서는 평균유선선량에서 영상의학과는 mAs가 일반의원은 SID에서는 상관관계의 유의성이 있는 것으로 나타났다($P < 0.05$),

넷째, 측정 항목별 회귀분석 결과 평균유선선량에서 mAs가 미치는 영향력은 22.7%, SID가 21.7%로 통

계적으로 의미가 있는 것으로 나타났고($P < 0.05$), 영상 의학과 평균유선선량에서 mAs가 미치는 영향력은 29.0%, 일반의원을 대상의 평균유선선량에서 SID가 미치는 영향력은 29.1%로 가장 영향력이 있는 것으로 나타났다

이와 같이 본 연구결과를 토대로 유방촬영 시 의료 피폭의 저감대책으로 환자선량평가, 모니터링 및 환자 선량 권고치를 확립하고 방사선관계종사자에 대한 교육훈련 프로그램과 진단방사선발생장치의 안전관리와 유방X선 검사 시 방사선 피폭에 대한 불안감을 해소하여 국민 건강에 기여할 것으로 기대된다.

감사의글

이 논문은 “2010년도 한서대학교 교비 학술연구 지원 사업”에 의하여 연구 되었음.

참고문헌

- [1] H. S. Park, H. J. Kim, C. L. Lee, H. M. Cho, A. R. Yu, "Standardization of the Methode of Measuring Average Glandular Dose(AGD) and Evaluation of the Breast Composition and Thickness for AGD" Med Phys, Vol. 20, No. 1, pp.21-29, 2009.
- [2] KFDA, " Radiation Health Newsletter" (38) Vol. 11, No. 1, 2005.
- [3] G. S. Shin, J. H. Choi, Y. H. Kiim, J. M. Kim, C. K. Kim, J. H. Yang, "Patent Dose in Mammography" Korean Society of Radiological Science, Vol. 28, No. 4, pp.293-295, 2005.
- [4] 오기근, "유방촬영 시 환자피폭선량 진단참고준위확립", 한국의료영상품질관리원, p.3, 2006.
- [5] 식품의약품안전청, "유방엑스선검사에서의 환자선량 권고량 가이드라인" pp.1-2, 2008
- [6] 식품의약품안전청, 의료기기평가부, "유방촬영용장치의 검사기준 및 시험방법 해설" 방사 선안전관리 시리즈, No. 4, 2002.
- [7] H. J. Yang, S. K. Ko, M. H. Joo, "Evaluation of MTF Image by Target/Filter Combined of X-ray Tube Using Mammography" Korean Society of Radiological Science, Vol. 30, No. 2, pp.113-119, 2007
- [8] I. J. Lee, K. Y. Park, S. S. Kim, "Research on the Actual Condition of Mammography and Space Scattered Dose in Mammography Room" Korean Society of Radiological Science, Vol. 29, No. 1, pp.21-28, 2006.

- [9] N. Jamal. K. H. NG, D. Mclean, "A study of mean glandular dose during diagnostic mammography in Malaysia and some of the factors affecting it" Br J Radiol, 76, pp.238-245, 2003
- [10] 고경희, "유방촬영의 정도관리" 대한유방검진학회지, Vol. 3, No. 1, ppp.75-79, 2006.
- [11] H. C. Kim, P. G. Cho, S. S. Kim, J. H. Choi, Y. H. Kim, "A Survey on Radiation Exposure of Patient in Mammography" Korean Society of Radiological Science, Vol. 27, No. 4, pp.55-60, 2004.
- [12] IAEA, "International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources" EADA Safety Series, No. 115, pp.279-280, 1996.
- [13] 식품의약품안전청, 유방엑스선검사에서의 환자선량 권고량 가이드라인, p.22, 2008.
- [14] 홍동희, "유방영상검사에서 screen-film, CR, DR에 관한 Image Quality 비교 연구", 석사학위논문, pp.6-12, 2005.