

일차 의료기관에서 일반촬영 검사의 피폭선량 연구

(수도권 영상의학과를 중심으로)

황수련*, 정홍량**, 임청환**

광혜병원 영상의학과*, 한서대학교 방사선학과**

A Study on Radiation Dose for General Radiography Examination at First Medical Institution

(Around the Radiology Clinic of National Capital Region)

Sulyun Hwang*, Hongryang Jung**, Cheonghwan Lim**

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

요 약

환자가 받는 선량이 증가함에 의해 위해도가 증가한다. 이에 본 연구는 2009년 8월부터 2010년 9월까지 서울 및 경기지역의 영상의학과의를 대상으로 환자피폭선량을 분석하였다. 두개골 전후방향검사서 환자피폭선량은 영상의학과의원 1.75mGy, 영국 3.00mGy, 일본 3.00mGy, 독일 5.00mGy로 영상의학과의원이 낮게 측정되었고. 두개골 측방향검사서 환자피폭선량은 영상의학과의원 1.49mGy, 3차 의료기관 1.50mGy로 영상의학과의원이 낮게 측정되었고 IAEA의 권고 선량인 3.00mGy 보다 낮게 측정되었다. 본 연구 결과를 바탕으로 환자의 의료피폭 저감화를 위해 국제기구 권고안을 준수하고, 방사선의 효율적인 방호의 최적화와 의료방사선 피폭의 저감화가 필요할 것으로 사료된다.

중심단어 : 환자피폭선량, 영상의학과의원, 일반촬영, 진단참고준위

Abstract

The hazard level will be increased with the augmentation of the dose received by patients. Therefore, patients radiation dose have been analyzed by this study for the radiology clinics located at Seoul and Gyeongin area from August 2009 to September 2010. In the case of the front and rear directional inspection of skull, patient radiation dose was turned out to be 1.75mGy for radiology clinic, 3.00mGy for UK, 3.00mGy for Japan, and 5.00mGy for Germany, therefore, radiology clinic was the lowest. In the case of lateral directional inspection of skull, patient radiation dose was turned out to be 1.49mGy for radiology clinic, 1.50mGy for 3rd medical institution, therefore, radiology clinic was measured lower, and it was lower than 3.00mGy which is the recommended dose of IAEA. In order to reduce medical exposure of patient, optimization of efficient protection of radiation and reduction of medical radiation exposure are thought to be required by observing recommendation of international organization based on the result of this study.

Key Words : Patients Radiation Dose, Radiology Clinic, General Radiography, Diagnosis Reference Level

I. 서론

현대 의료는 최근 수년 동안 의학 기술 및 장비의 발달로 의료방사선을 이용한 중재적 시술 및 진단검사의 시행빈도수가 증가하여 의료시술자 및 방사선 관계종사자와 환자의 피폭선량이 증가하고 있다^[1].

의료방사선의 이용은 진단 및 치료에 큰 이득을 제공하지만 의료방사선에 의한 피폭은 확률적 영향에 대한 문턱값 선량이 없다고 믿기 때문에 선량이 증가함에 따라 위해도가 증가한다^[2]. 특히 미량의 방사선 피폭이라도 장기적으로 노출 되면 유전적 영향이나 백혈병 등이 발생할 수 있기 때문에 국제방사선방호위원회(ICRP)에서 최대 허용선량을 초과하지 않고 개인피폭에 대한 관리를 인지 시켰다^[3].

방사선 안전관리의 중요성이 세계적으로 확산되면서 우리나라에서는 1994년 의료법에 진단용 방사선 발생장치의 사용에 따른 신고와 안전관리책임자선임, 방사선 관계종사자피폭관리 및 장치의 성능관리 검사 등을 제도화하였다. 그러나 방사선 안전관리는 적절하게 관리하지 못하는 의료기관이 많고, 안전관리에 대한 인식부족과 방사선 관계종사자의 직업의식 및 안전의식 등의 부족함이 문제점으로 제시되는 현재 방사선 안전관리의 중요성에 비추어 볼 때 의료방사선에 의한 환자피폭선량의 관리 또한 부족하다^[4]. 방사선 관계종사자들은 부족한 점을 인지하여 환자피폭선량은 진단목적에 부합한가, 환자피폭선량은 진단목적의 영상의 질을 표현할 수 있는 범위 내에서 낮은 수준으로 유지되는가, 현재의 환자피폭선량은 정확한 측정과 평가를 거친 기준 선량인가 등이 확인되어야 한다^[5].

방사선 진단검사에서 환자피폭선량의 가이드라인이 되는 방사선 선량 값은 1996년 2월 국제원자력기구(IAEA)의 Safety series No.115에서 권고 되었고^[6], ICRP는 의료에서 방사선 방호와 안전에 관한 보고서인 ICRP publication 73을 1997년에 발간하여 각 나라에서 환자에 대한 진단참고준위선량으로 사용할 것을 권고 하였지만 우리나라에서는 진단참고준위선량의 설정이 미흡하거나 연구 중이지만, 이와 관련연구가 대학병원이나 종합병원 등의 3차 의료기관을 중심으로 연구되

고 있다^[7].

이에 본 연구는 우리나라의 진단참고준위선량을 위해 1차 의료기관인 영상의학과외원에서 일반 X-선 발생장치의 이용실태 및 환자피폭선량에 대한 연구를 서울 및 경인지역을 중심으로 설문조사를 실시하여 검사조건을 바탕으로 계산된 선량 값을 3차 의료기관을 중심으로 한 연구와의 비교·분석하여 일반 X-선 검사에서 진단참고준위 환자피폭선량을 제시하는 것이 목적이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2009년 8월부터 2010년 9월까지 서울 및 경인지역의 1차 의료기관인 영상의학과외원을 대상으로 50부의 설문지를 보낸 결과 35부를 회수하여 70%의 회수율을 보여줬으나 미비한 5부를 제외한 30개의 영상의학과외원에서 보유하고 있는 방사선 발생장치의 현황과 검사조건을 바탕으로 하여 의료방사선 이용 실태 및 환자의 피폭선량을 분석하였다.

서울 및 경인지역의 영상의학과외원을 대상으로 선정 한 이유는 수도권지역의 1차 의료기관 중 영상의학과외원이 기타 1차 의료기관보다 영상의 품질 및 관리가 잘 되었다고 사료되기 때문이다.

2. 피폭선량계산

피폭선량은 30~150kV 사이의 관전압, 타겟 각도, 필터의 두께, 정류방식 등에 따라 촬영 조건으로 입사 표면선량을 추정할 수 있는 Non Dosimeter Dosimetry-M(NDD-M)법을 적용하였다. 본 연구는 진단용 방사선 발생장치의 안전관리 규정에 적합한 장치를 대상으로 하였으며, 피폭선량측정 계산은 다음과 같다(식 1).

$$D = NDD-M(f) \times mAs \times (1/FSD)^2 \dots\dots\dots (식 1)$$

- D : Entrance Surface Dose(mGy)
- NDD-M(f) : NDD-M factor
- mAs : Tube Current(mA) × Exposure Time(s)
- FSD : Film-to-Skin Distance(m)

3. 연구 방법

방사선 발생장치의 정류방식, 초점크기, 총 여과, 현상장치, 격자 비를 조사하였으며, 부위별 검사조건은 관전압, 관전류, 초점-필름간거리를 조사하였다(Table 1, 2).

검사항목 설정 기준은 국제기구인 IAEA 및 국외의 검사항목과 김유현 외(2005)의 국내 3차 의료기관을 대상으로 한 환자피폭선량 연구를 바탕으로 해서 구분하였으며, 환자피폭선량은 검사조건을 바탕으로 피폭선량을 계산하는 방법 중 Mori에 의해 개발된 Non Dosimeter Dosimetry부로 구분하여 측정하였다.

Table 1. Survey Items on Radiographic Conditions

1. Tube Voltage, Tube Current, Exposure Time
2. Rectification way of X-ray Equipment (Single Phase, Three Phase, Inverter)
3. Image Receptor System(F/S, CR, DR)
4. Grid Ratio
5. Thickness of Total Filtration
6. Focus-Film Distance
F/S : Film Screen type CR : Computed Radiography DR : Digital Radiography

Table 2. Survey X-ray Examination Parts

1. Skull AP, Skull LAT
2. Cervical spine AP, Cervical spine LAT
3. Thoracic spine AP, Thoracic spine LAT
4. Lumbar spine AP, Lumbar spine LAT
5. Chest AP, Chest LAT
6. Abdomen
7. Pelvis
8. Hip AP, Hip LAT
9. Knee AP
10. Shoulder AP
11. Elbow
12. Wrist
PA : Posterior-Anterior Projection AP : Anterior-Posterior Projection LAT : Lateral Projection

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 방사선 발생장치 현황

영상의학과의원의 방사선 발생장치 현황을 설문조사한 결과 방사선 발생장치의 정류방식은 단상(Single Phase)이 19개 기관, 삼상(Three Phase)은 2개 기관, 인버터(Inverter)가 9개 기관으로 조사되어 단상(Single Phase) 정류방식을 이용하는 영상의학과의원이 다상(Multi Phase) 정류방식인 삼상(Three Phase), 인버터(Inverter)보다 많은 것으로 나타났다.

초점크기에서 대초점/소초점의 값이 2.0mm/1.0mm 인 기관이 26개로 가장 많이 사용되는 초점크기로 나타났다.

총 여과의 값의 범위는 2.0mmAl~7.2mmAl로 다양하게 나타났으며, 1.5mmAl~2.4mmAl, 2.5mmAl 이상으로 구분해서 조사하였는데, 1.5~2.4mmAl 범위의 총 여과를 사용하는 영상의학과의원이 22개 기관으로 나타났다.

현상장치는 F/S(Film Screen Type)가 16개 기관으로 가장 많이 사용되어지는 것으로 나타났으며, CR(Computed Radiography)이 11개 기관, DR(Digital Radiography)이 3개 기관에서 사용되고 있어 Analog방식인 F/S가 Digital 방식인 CR, DR보다 많이 사용되는 것으로 나타났다.

격자 비는 8:1, 10:1, 12:1을 사용하는 것으로 나타났으며 그중 10:1이 23개 기관으로 나타나 30개 기관의 영상의학과의원 중에서 가장 많이 사용하는 격자 비로 나타났다(Table 3).

Table 3. 방사선 발생장치 현황

	정류 방식	초점 크기	총 여과	현상 장치	격자 비
01	인버터	1.2/0.6	4.9	QR	8:1
02	단상	1.2/0.9	2.1	DR	10:1
03	단상	2.0/1.0	2.2	F/S	8:1
04	단상	2.0/1.0	3.2	F/S	10:1
05	삼상	2.0/1.0	2.1	QR	10:1
06	단상	2.0/1.0	7.2	F/S	
07	단상	2.0/1.0	2.1	QR	10:1
08	단상	2.0/1.0	2.9	QR	10:1
09	인버터	2.0/1.0	2.3	F/S	10:1
10	인버터	2.0/1.0	2.5	F/S	8:1
11	단상	2.0/1.0	2.4	QR	10:1
12	삼상	2.0/1.0	2.9	F/S	10:1
13	단상	2.0/1.0	2.1	F/S	10:1
14	단상	2.0/1.0	2.1	QR	10:1
15	인버터	1.5/0.6	2.1	QR	10:1
16	인버터	2.0/1.0	2.4	QR	10:1
17	인버터	2.0/1.0	2.1	QR	10:1
18	단상	2.0/1.0	2.1	F/S	10:1
19	단상	2.0/1.0	2.4	DR	8:1
20	단상	2.0/1.0	2.1	F/S	10:1
21	단상	2.0/1.0	3.0	QR	10:1
22	단상	2.0/1.0	2.3	F/S	10:1
23	인버터	2.0/1.0	2.1	DR	10:1
24	인버터	2.0/1.0	2.2	F/S	8:1
25	단상	2.0/1.0	2.2	F/S	10:1
26	단상	2.0/1.0	5.0	F/S	10:1
27	단상	2.0/1.0	2.0	F/S	10:1
28	인버터	1.2/0.6	2.3	QR	10:1
29	단상	2.0/1.0	2.1	F/S	12:1
30	단상	2.0/1.0	2.1	F/S	10:1

2. 방사선 검사부위별 환자피폭선량

2.1. 두개부의 환자피폭선량

검사항목에 따른 환자피폭선량을 NDD법으로 측정 한 결과 두개골 전후방향검사에서 환자피폭선량은 0.34mGy부터 5.47mGy까지 측정되었고, 선량의 차이가 약 14.4배로 나타났다(Table 4).

Table 4. 두개부의 환자피폭선량 (unit : mGy)

	Skull AP	Skull LAT
01	0.98	0.73
02	1.95	1.54
03	1.00	0.77
04	0.52	0.50
05	1.20	4.10
06	0.83	0.38
07	0.54	1.20
08	1.53	1.35
09	1.94	1.61
10	2.33	1.98
11	1.80	1.27
12	5.47	3.96
13	2.17	1.87
14	1.16	0.67
15	4.93	4.13
16	2.07	1.43
17	3.79	2.90
18	1.25	0.82
19	1.03	0.78
20	1.38	0.66
21	0.88	0.78
22	1.17	0.83
23	2.81	2.94
24	2.70	2.33
25	1.61	1.21
26	0.74	0.55
27	0.38	0.29
28	2.28	1.91
29	0.75	0.49
30	1.38	0.74

※ 소수 셋째자리에서 반올림

2.2. 척추부의 환자피폭선량

검사항목에 따른 환자피폭선량을 NDD법으로 측정 한 결과 경추 전후방향검사에서 환자피폭선량은 0.16mGy부터 5.70mGy까지 측정되었고, 선량의 차이가 약 35.6배로 나타났다(Table 5).

Table 5. 척추부의 환자피폭선량 (unit : mGy)

	C-sAP	C-s LAT	T-sAP	T-s LAT	L-sAP	L-s LAT
01	0.73	0.28	0.52	2.69	0.98	3.13
02	0.82	0.66	1.74	6.63	2.17	9.47
03	0.53	0.22	1.00	2.66	1.18	5.80
04	0.64	0.75	0.52	2.33	1.13	3.39
05	4.42	1.33	6.65	9.08	4.63	22.70
06	0.24	0.22	0.56	1.82	0.83	3.27
07	1.22	0.03	1.20	3.46	1.81	4.85
08	1.16	1.53	1.76	4.68	2.22	4.68
09	1.35	0.43	2.59	5.35	3.46	22.37
10	1.04	0.66	2.18	6.36	3.05	8.24
11	1.46	0.41	2.15	3.78	1.32	2.29
12	5.70	2.58	10.00	22.52	11.89	42.42
13	1.37	0.65	2.60	5.97	3.00	10.04
14	0.77	1.16	1.14	5.77	2.17	9.59
15	2.32	0.87	3.79	5.80	5.92	8.67
16	1.43	0.51	2.02	4.26	2.11	7.83
17	1.68	2.07	5.48	13.99	5.92	26.13
18	0.68	0.34	1.56	3.56	1.88	7.12
19	1.06	1.55	1.44	4.54	1.51	7.20
20	0.16	0.52	0.76	1.84	1.15	3.60
21	0.42	0.21	0.79	3.00	0.99	4.01
22	0.78	1.26	1.05	2.46	1.40	4.46
23	1.32	0.45	4.74	9.63	5.33	9.48
24	1.21	2.63	3.60	5.99	4.62	8.82
25	1.21	1.86	1.61	3.05	2.00	3.44
26	0.69	0.97	1.49	9.37	1.49	12.00
27	0.22	0.10	0.44	4.95	1.64	7.44
28	1.90	2.14	4.32	8.21	5.24	20.45
29	0.26	0.29	0.78	2.76	1.17	4.03
30	0.16	0.22	1.24	2.37	2.30	7.15

※ 소수 셋째자리에서 반올림.

2.3. 흉부의 환자피폭선량

검사항목에 따른 환자피폭선량을 NDD법으로 측정 한 결과 흉부 후전방향검사에서 환자피폭선량은 최소

선량 0.08mGy부터 최대선량 1.57mGy까지 측정되었고, 최소선량과 최대선량의 차이가 약 19.6배로 나타났다.

흉부 측방향검사에서 환자피폭선량은 최소선량 0.22mGy부터 최대선량 6.40mGy까지 측정되었고, 최소 선량과 최대선량의 차이가 약 29.1배로 나타났다(Table 6).

Table 6. 흉부의 환자피폭선량 (unit : mGy)

	Chest PA	Chest LAT	Chest PA (Child)	Chest PA (Infant)
01	0.22	0.36	0.04	0.07
02	0.16	0.32	0.11	0.37
03	0.16	0.55	0.10	0.20
04	0.30	0.45	0.03	0.03
05	1.21	4.43	0.42	0.36
06	0.08	0.51	0.03	0.02
07	0.19	0.23	0.14	0.13
08	0.31	2.75	0.24	0.60
09	0.37	0.97	0.12	0.49
10	0.16	0.84	0.36	0.07
11	0.72	0.22	0.07	0.87
12	1.27	6.40	2.60	1.44
13	0.57	1.59	0.26	0.04
14	0.33	0.95	0.12	0.07
15	0.24	2.11	0.37	0.24
16	1.45	2.78	0.14	0.91
17	1.57	1.87	-	-
18	0.15	0.96	0.21	0.15
19	0.28	0.93	1.19	0.29
20	0.19	0.42	0.49	0.30
21	0.19	1.03	0.11	0.04
22	0.09	0.95	0.04	0.13
23	0.34	0.50	0.06	0.37
24	0.19	2.99	0.29	0.15
25	0.36	1.82	0.23	0.22
26	0.16	3.41	0.24	0.24
27	0.10	0.72	0.02	0.09
28	0.16	2.01	0.05	-
29	0.20	0.24	0.13	0.03
30	0.23	0.58	0.19	0.13

※ 소수 셋째자리에서 반올림

2.4. 복부 및 골반부의 환자피폭선량

검사항목에 따른 환자피폭선량을 NDD법으로 측정

한 결과 복부 전후방향검사에서는 최소선량 0.18mGy 부터 최대선량 8.19mGy까지 측정되었으며, 최대선량이 최소선량의 약 45.5배 많이 측정되었다.

고관절 전후방향검사에서 환자피폭선량은 최소선량 0.35mGy부터 최대선량 11.26mGy까지 측정되었고, 최소선량과 최대선량의 차이가 약 29.1배로 나타났다 (Table 7).

Table 7. 복부 및 골반부의 환자 피폭선량 (unit : mGy)

	Abdomen AP	Pelvis AP	Hip AP	Hip LAT
01	1.10	0.99	0.99	1.17
02	1.95	2.71	2.17	2.17
03	1.18	1.11	0.87	0.88
04	1.09	1.07	0.63	0.66
05	3.92	4.86	7.28	8.99
06	0.69	0.69	0.69	2.50
07	1.86	1.56	1.08	1.08
08	1.53	1.53	1.53	1.53
09	0.80	0.92	0.98	0.98
10	2.44	2.44	2.69	2.81
11	1.62	1.44	1.44	1.35
12	8.19	11.26	11.26	11.26
13	2.60	2.17	2.17	4.04
14	1.16	5.78	1.16	1.16
15	4.26	3.73	3.41	3.23
16	2.27	2.07	2.07	2.30
17	5.77	6.65	6.65	9.04
18	1.36	1.36	1.36	1.88
19	1.35	1.24	1.24	1.24
20	1.63	0.85	0.78	1.38
21	0.82	0.78	0.66	0.59
22	1.17	1.14	1.14	3.18
23	5.33	5.33	5.33	6.26
24	3.28	2.99	3.13	3.42
25	1.61	1.61	1.59	1.59
26	1.45	1.53	0.97	1.02
27	0.18	0.18	0.35	0.38
28	4.56	3.89	3.89	3.89
29	0.58	1.07	1.00	0.90
30	1.38	1.10	1.10	0.99

※ 소수 셋째자리에서 반올림

2.5. 상지부 및 하지부의 환자피폭선량

검사항목에 따른 환자피폭선량을 NDD법으로 측정 한 결과 슬관절 전후방향검사에서는 환자피폭선량이 최소선량 0.05mGy부터 최대선량 2.90mGy까지 측정되었고, 최소선량과 최대선량의 차이가 약 58배로 나타났다.

수근골 전후방향검사에서는 환자피폭선량이 최소선량 0.02mGy부터 최대선량 0.99mGy까지 측정되었고, 최소선량과 최대선량의 차이가 약 49.5배로 나타났다 (Table 8).

Table 8. 상지부 및 하지부의 환자 피폭선량 (unit : mGy)

	Knee AP	Shoulder AP	Elbow AP	Wrist AP
01	0.12	0.18	0.09	0.06
02	0.27	1.08	1.48	0.52
03	0.11	0.43	0.07	0.05
04	0.59	0.37	0.04	0.04
05	1.20	1.53	0.50	0.53
06	0.06	0.46	0.03	0.02
07	0.17	0.27	0.14	0.10
08	0.14	0.49	0.06	0.06
09	2.90	0.55	1.47	0.99
10	0.22	0.80	0.20	0.21
11	0.21	0.92	0.23	0.19
12	0.60	5.07	0.41	0.35
13	0.11	1.37	0.08	0.06
14	0.14	1.00	0.22	0.19
15	0.37	2.18	0.26	0.22
16	0.22	0.37	0.23	0.14
17	1.23	2.03	0.23	0.22
18	0.08	0.68	0.06	0.03
19	0.16	0.65	0.10	0.08
20	0.08	0.16	0.04	0.03
21	0.05	0.40	0.06	0.02
22	0.15	0.39	0.09	0.07
23	1.04	0.75	0.67	0.53
24	0.34	1.64	0.24	0.23
25	0.71	1.00	0.42	0.39
26	0.10	0.41	0.07	0.04
27	0.13	0.51	0.10	0.07
28	0.39	1.64	0.11	0.09
29	0.13	0.45	0.10	0.05
30	0.09	0.32	0.06	0.02

※ 소수 셋째자리에서 반올림

3. 검사항목에 따른 환자피폭선량 평균값

검사항목에 따른 환자피폭선량 평균값은 두개골 전후방향검사에서 환자피폭선량은 1.75mGy, 경추 전후방향검사에서 환자피폭선량은 1.23mGy, 흉부 후전방향검사에서 환자피폭선량은 0.40mGy로 나타났으며, 골반부 전후방향검사에서 환자피폭선량은 2.47mGy, 슬관절 전후방향검사에서 환자피폭선량은 0.40mGy, 수근골 전후방향검사에서 환자피폭선량은 0.19mGy로 나타났다(Table 9).

Table 9. 검사항목에 따른 환자피폭선량 평균값 (unit : mGy)

검사항목	환자피폭선량 평균값
Skull AP	1.75
Skull LAT	1.49
C-spine AP	1.23
C-spine LAT	0.90
T-spine AP	2.32
T-spine LAT	5.63
L-spine AP	2.82
L-spine LAT	9.80
Chest AP	0.40
Chest LAT	1.46
Chest AP(Child)	0.28
Chest AP(Infant)	0.29
Abdomen AP	2.24
Pelvis AP	2.47
Hip AP	2.32
Hip LAT	2.73
Knee AP	0.40
Shoulder AP	0.94
Elbow AP	0.26
Wrist AP	0.19

4. 영상의학과위원의 환자피폭선량 비교

4.1. 국외 진단참고준위 피폭선량과 비교

검사항목에 따른 영상의학과위원의 환자피폭선량 평균값을 국외인 미국, 영국, 일본(저감목표치), 독일의 검사항목별 진단참고준위 환자피폭선량과 비교해 보면 두개골 전후방향검사의 경우 영상의학과위원의 평

균값은 1.75mGy로 측정되었는데 영국의 선량은 3.00mGy, 일본(저감목표치)의 선량은 3.00mGy, 독일의 선량은 5.00mGy로 영상의학과위원의 환자피폭선량이 국외의 진단참고준위 환자피폭선량보다 낮게 측정되었다^{8, 9, 10}.

흉부 후전방향검사에서 영상의학과위원의 선량이 0.40mGy로 측정되어 미국의 선량 0.13mGy, 영국의 선량 0.2mGy, 일본의 선량 0.3mGy, 독일의 선량 0.3mGy로 국외의 선량보다 높게 측정되었다^{11, 12}.

대부분의 검사항목에서 영상의학과위원의 환자피폭선량이 국외의 진단참고준위 선량보다 낮거나 유사선량 값을 보여 적정선량이라고 사료되나 흉부 검사에서 영상의학과위원의 환자피폭선량 평균값이 국외의 진단참고준위 환자피폭선량보다 높게 측정되어 환자의 피폭선량 저감화를 위해 지속적인 노력이 필요한 것으로 사료된다(Table 10).

Table 10. 진단참고준위 피폭선량 비교 (unit : mGy)

Examination	Entrance Surface Dose				
	영상의 학과 의원	미국	영국	일본	독일
Skull AP/PA	1.75	-	3.00	3.00	5.00
Skull LAT	1.49	-	1.50	2.00	3.00
Chest PA	0.40	0.13	0.20	0.30	0.30
Chest LAT	1.46	-	1.00	0.80	1.50
C-spine AP	1.23	-	-	0.90	-
C-spine LAT	0.90	-	-	0.90	-
T-spine AP	2.32	-	3.50	4.00	7.00
T-spine LAT	5.63	-	10.00	8.00	12.00
L-spine AP	2.82	3.21	6.00	5.00	10.00
L-spine LAT	9.80	-	14.00	15.00	20.00
Abdomen AP	2.24	2.73	6.00	3.00	10.00
Pelvis AP	2.47	-	4.00	3.00	10.00

4.2. 국내와 IAEA의 피폭선량과 비교

영상의학과위원의 환자피폭선량 평균값과 국내 3차 의료기관의 환자피폭선량 평균값을 검사항목에 따라 비교한 결과 두개골 전후방향검사에서 영상의학과위원의 선량은 1.75mGy, 3차 의료기관의 선량은 2.04mGy

로 측정되었다.

대부분의 검사항목에서 영상의학과위원의 선량과 3차 의료기관의 선량이 유사선량 값으로 측정되었으나 견관절 전후방향검사에서 영상의학과위원의 선량은 2.24mGy, 3차 의료기관의 선량은 0.59mGy로 3.8배나 차이가 조사되었지만 모든 검사항목에서 국제기구인 IAEA의 권고 선량보다 낮게 측정되었으며, 지속적으로 환자피폭선량의 최적화를 위한 노력이 필요할 것으로 사료된다(Table 11).

Table 11. 진단참고준위 피폭선량 비교 (unit : mGy)

Examination	영상의학과위원	3차 의료기관	IAEA
Skull AP/PA	1.75	2.04	5.00
Skull LAT	1.49	1.50	3.00
Chest PA	0.40	0.21	0.40
Chest LAT	1.46	1.56	1.50
C-spine AP	1.23	1.09	-
C-spine LAT	0.90	0.48	-
T-spine AP	2.32	2.10	7.00
T-spine LAT	5.63	6.17	20.00
L-spine AP	2.82	2.80	10.00
L-spine LAT	9.80	16.42	30.00
Shoulder AP	2.24	0.59	-
Wrist AP	0.19	0.10	-
Elbow AP	0.26	0.17	-
Abdomen AP	2.24	2.33	10.00
Hip AP	2.32	2.22	-
Hip LAT	2.73	2.83	-
Knee AP	0.40	0.37	-
Pelvis AP	2.47	2.44	10.00

영상의학과위원의 모든 검사항목의 환자피폭선량 평균값은 IAEA의 진단참고준위 환자피폭선량의 범위 내로 조사되어 적정 환자피폭선량을 유지하고 있으나 각각의 영상의학과위원의 일부 검사항목에서 IAEA의 진단참고준위 환자피폭선량 보다 높은 선량도 측정되어 의료기관에서 사용되는 기자재 등을 조사하여 피폭선량을 줄일 수 있는 방안이 요구되었다.

국가별로 진단참고준위 환자피폭선량의 연구가 미국 2002년, 영국 2000년, 일본 2007년, 독일 2002년, 국

제협력기구(IAEA) 1996년, 국내 3차 의료기관 2005년, 영상의학과위원 2010년이라는 연구기간의 차이점 때문에 진단참고준위 환자피폭선량의 절대적 비교는 어렵지만, 진단참고준위선량은 줄어들고 있는 추세에 따라서 영상의 질은 유지하면서 환자피폭선량 저감화를 위해 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

IV. 결론

본 연구는 서울 및 경기지역의 1차 의료기관인 영상의학과위원을 대상으로 2009년 8월부터 2010년 9월까지 설문조사를 하여 회수된 설문지 중 30개 기관의 영상의학과위원에서 보유하고 있는 일반 X-선 발생장치 현황과 검사항목에 따른 검사조건을 바탕으로 하여 방사선 이용 실태 및 일반 X-선 검사를 시행할 때 환자의 피폭선량을 분석하여 국내·외 및 국제적으로 권고된 진단참고준위 환자피폭선량 및 국내 3차 의료기관의 환자피폭선량과 비교분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 두개골 전후방향검사서 환자피폭선량은 영상의학과위원 1.75mGy, 영국 3.00mGy, 일본 3.00mGy, 독일 5.00mGy로 영상의학과위원이 낮게 측정되었고, 흉부 후전방향검사서 환자피폭선량은 영상의학과위원 0.40mGy, 미국 0.13mGy, 영국 0.20mGy, 일본 0.30mGy, 독일 0.30mGy로 영상의학과위원이 높게 측정되었다.

둘째, 두개골 측방방향검사서 환자피폭선량은 영상의학과위원 1.49mGy, 3차 의료기관 1.50mGy로 영상의학과위원이 낮게 측정되었고 IAEA의 권고 선량인 0.30mGy보다 낮게 측정되었고, 견관절 전후방향검사서 환자피폭선량은 영상의학과위원 2.24mGy, 3차 의료기관 0.59mGy로 영상의학과위원이 높게 측정되었다.

영상의학과위원의 환자피폭선량 평균값은 대부분이 국제기구의 권고 선량 범위에 포함되고 있으나 일부 검사항목에서 의료기관에 따라 환자피폭선량은 차이가 많이 있는 것으로 측정되었으므로 권고 선량보다 높게 측정된 검사 항목은 환자피폭선량 저감화를 위한 대한 관리가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

- [1] 김태선 외, “의료용 방사선 피폭에 관한 의식 조사”, 전국 방사선사 종합학술지, Vol. 41, No. 1, pp.121-122, 2006.
- [2] 이해룡 외, “방사선종사자의 개인 피폭선량 측정”, 국립보건원보, Vol. 29, No. 2, pp.460-466, 1992.
- [3] 이환형, “의료기관 진단방사선의 피폭관리에 대한 인식도”, 석사학위논문, 경북대학교, pp.1-3, 1991.
- [4] 이석균, “진단방사선안전관리 및 직무환경에 관한 연구”, 석사학위논문, 건양대학교, pp.1-2, 2007.
- [5] 이광용, “진단방사선분야에서의 진단참고준위 확립을 위한 워크숍”, 식품의약품안전청, pp.3-33, 2008.
- [6] IAEA, “International basic safety standards for protection against ionizing radiation and the safety of radiation source, IAEA Safety No.115, Vienna, pp.279-280, 1996.
- [7] 김유현 외, “진단방사선영역에서 의료피폭선량의 기준 개발”, 과학기술부 최종 연구보고서, pp.29-30, 2005.
- [8] D Hart, M C Hillier and B F Wall, “Doses to patients from medical x-ray examinations in the UK-200 Review”, NPRP, 2002.
- [9] 의료피폭가이드라인위원회, “의료피폭의 가이드라인”, 사단법인 일본방사선기사회, pp.31-37, 2000.
- [10] 독일연방방사선방어청, “방사선검사 및 핵의학검사에 적용되는 진단참고준위 공시”, 2003.
- [11] Orhan H. Suleiman, Stanley H. Stern and David C. Spelic, “Patient dosimetry activities in the United States”, the nationwide evaluation of X-ray trends(NEXT) and tissue dose handbooks, Applied Radiation and Isotopes, 50(1), pp.247-259, 1999.
- [12] Suzuki S, Suhama C, Tanimoto K, et al, “Patient exposure doses from medical x-ray examinations in Japan”, Korea-Japan joint conference for radiological technologist, Gyeongju, pp.84, 2004.