

# 치과 방사선 검사 시 노출 위험성에 따른 피폭선량 방어연구

임청환\*, 김승철\*\*, 정홍량\*, 홍동희\*\*\*, 유인규\*\*\*\*, 정천수\*\*\*\*\*

한서대학교 방사선학과\*, 송호대학 방사선과\*\*, 서남대학교 방사선학과\*\*\*, 한림대학교병원\*\*\*\*,  
예담치과병원\*\*\*\*\*, 전북대학교 방사선과학기술학과\*\*\*\*\*

## The Study for Radio Protection According to a Possible Danger of Exposure During dental X-ray Examination

Cheonghwan Lim\*, Seungchul Kim\*\*, Hongryang Jung\*, Donghee Hong\*\*\*, Ingyu You\*\*\*\*, Cheonsoo Jeong\*\*\*\*\*

*Department of Radiological Science, Hanseo University\**, *Department of Radiological Science, Songho College\*\**,  
*Department of Radiological Science, Seonam University\*\*\**, *Hallym University Hospital\*\*\*\**, *Yedamdnetal Hospital\*\*\*\*\**,  
*Department of Radiation Science & Technology, Chonbuk University\*\*\*\*\**

### 요약

일반적으로 저 에너지 방사선 조사로 검사하게 되는 치과 영역에서는 투과력이 약해 인체에 흡수되는 양이 많다. 치과 영역에서 방사선검사 시 부득이하게 방사선 노출을 받게 되는 방사선 작업종사자나 환자의 보호자가 위치와 거리에 따른 방사선 피폭 선량의 감소 방안을 알아보려고 한다.

진단용 발생장치인 GX-770, CRANEX TOME CEPH와 조사선량 측정기인 Ion chamber model 2026c, Reader기 20X6-1800을 사용하여 구강내 검사와 구강외 검사의 각각 검사실과 조정실에서의 관전압의 변화, 관전류와 조사시간의 변화, 조사방향의 변화에 따라 선량을 측정하였다.

그 결과 최고선량이 검사실 안에서는 평균 702.8  $\mu$ R으로 측정 되었으며, 조정실 안에서 측정하였을 경우 20  $\mu$ R이하의 낮은 선량을 보였으며, 120cm 거리에서 후방검사보다 측방검사가 낮은 선량으로 나타났다.

방사선검사 시 위치와 거리에 따른 조사선량을 비교 분석하여, 적절한 거리 확보와 조사되는 중심방사선을 기준으로 측방(90~135°)에 위치함으로써 방사선 방위에 도움을 줄 것이며, 차폐문을 이용하여 방사선 피폭으로부터 감소 효과를 볼 수 있을 것이다.

중심단어: 저에너지 방사선, 치과방사선, 피폭선량

### Abstract

Generally, X-ray examinations for dentistry use low energy radiation. It explains that the radiations are mainly absorbed to a human body because of the weak permeability. We made up some counterplans for decrease in radiation exposure, when guardians and radiologists are overexposed owing to unavoidable circumstances.

The equipments for the test are GX-770 and CRANEX TOME CEPH which are used for various exams.

Besides we measured the radiations in the projection room and in the control room using model 2026c and 20X6-1800.

According to the test, the measurement value in the control room was low dose below  $20\mu\text{R}$ , the maximum dose in the projection room was  $702.8\mu\text{R}$  and the measurement value of back dose was higher than lateral one.

As the result, if we use a shielding door, it's effective for radioprotection and when we didn't prepare protectors, we should secure appropriate distance and be situated at the side area( $90\sim 135^\circ$ ) on the basis of central radiation. That way will provide valuable aid for radioprotection.

Key Words : low energy radiation, dentistry radiation, radiation dose

## I. 서론

모든 의료분야에서 이용되는 방사선은 인류의 질병 진단과 치료 및 연구에 없어서는 안 될 중요한 위치를 차지하고 있다. 환자 진료에서 가장 핵심적인 의료장비로 그 활용도가 더욱 더 확대될 전망이다. 그러나 X-선이 발견된 이후 방사선은 인류에게 많은 발전과 혜택을 주었지만, 검사 시 발생하는 방사선에 노출됨으로써 모든 방사선학적 검사는 환자에게 위해를 줄 수 있는 위험성을 내포하고 있다. 방사선의 발견 초기에는 방사선의 유해성을 알지 못한 관계로 많은 방사선 취급자들이 방사선에 과다하게 피폭되어 각종 암이 발생하여 사망하는 예가 있었다<sup>[1]</sup>.

방사선은 방사선의학의 발전과 더불어 국민보건 향상에 크게 공헌하는 반면에 방사선이 갖는 생물학적인 작용으로 생물체에 급성 또는 만성장해를 일으키게 된다. 뿐만 아니라 유전적 영향을 미치게 되므로 방사선 작업종사자들은 물론 환자에 대한 유해 방사선으로부터의 보호가 무엇보다 중요한 문제의 하나로 대두되고 있다. 따라서 환자나 보호자, 방사선 작업종사자(이하 방사선사)는 방사선 노출의 위험성으로부터 보호를 받아야 함은 당연한 것이다<sup>[2]</sup>.

의료 방사선에 노출되는 방사선사는 급성 방사선에 의한 영향보다는 지속적인 저 선량 방사선 피폭에 의한 장해가 문제되므로, 만성적인 피폭에 의한 신체적인 장해로부터 보호되어야 한다<sup>[3]</sup>. 일반적으로 치료영역에서의 방사선 검사도 저에너지 방사선을 이용하여 검사하게 되므로 투과력이 약하여 환자에게 대부분

흡수되고 있다. 또한 방사선 발생장치에서 직접 방사선을 조사받지 않는다고 하여도 기기자체에서 나오는 누설 방사선이나 산란선에 의한 2차 피폭도 무시할 수 없기 때문에 납 에이프런, 납 장갑, 납 안경, 방사선 방호복 등의 적절한 방호 기구를 준비하여야 한다<sup>[4]</sup>.

치과 방사선 촬영은 구강악안면 영역의 넓은 해부학적 구조물을 하나의 영상에서 관찰할 수 있는 장점이 있어 촬영이 증가하고 있다. 이에 따라 전리(ionization) 작용이 있는 방사선의 위해(hazard) 작용에 대해서 의료인은 물론 일반인들의 관심이 커지고 있으며, 특히 가임 여성의 경우 방사선 촬영에 대해 민감하다<sup>[5]</sup>. 그리고 이러한 치과 방사선 촬영의 선량에 대한 연구는 계속되어 왔고<sup>[6][7]</sup>, 흡수 선량 및 선량의 위험도에 대한 보고가 있었다<sup>[8]</sup>.

방사선 피폭은 저선량이지만 발암위험도(감상선 암)가 이전 평가보다 높다는 주장이 있고, 진단용 방사선 촬영에서 백혈병의 발병율이 증가한 보고도 있다. 이에 방사선의 생물학적 효과 및 방호에 주의하여야 한다. 의료의 방사선은 확률적 영향에 대한 문턱값 선량이 없어 선량이 증가하면 위험도가 증가한다<sup>[9]</sup>.

환자들이 방사선검사를 통한 진단으로 이득을 얻어 치료효과가 있는 것은 확실하다. 그러나 이러한 과정에서 방사선 위해를 동시에 갖는다<sup>[10]</sup>. 따라서 가능한 최소한의 방사선 노출로 가능한 좋은 영상을 획득하고, 올바른 판독을 하여 환자로 하여금 최대의 이득을 얻도록 하는 것이 치과에서의 방사선 안전관리의 원칙이다<sup>[11][12]</sup>.

검사실 안에서 환자나 보호자에게 철저한 방호 기

구를 갖춘 상태에서 노출을 하더라도 현재로서는 치과방사선 검사처럼 저 선량의 방사선 조사로 인한 피폭이 인체에 미치는 생물학적 영향에 대하여는 아직 제대로 측정할 수 없다. 그러나 현재 적용되고 있는 방사선 방호의 개념은 방사선 피폭은 아무리 작은 양이라도 인체에 해롭다는 기본 개념을 가지고 있기 때문에 모든 방사선 노출을 최소로 하여야 한다. 이는 환자와 같이 검사실 안에 있게 되는 특수한 상황이 발생했을 때 불필요한 방사선 노출을 받게 되는 보호자 및 방사선사의 방어도 최대화해야 한다는 또 다른 과제가 제시 된다.

이에 본 연구를 통해 치과방사선 검사 시 위치와 거리에 따른 방사선 조사선량을 비교 분석하여, 환자 및 보호자, 방사선사가 필요이상의 피폭을 받지 않기 위한 방안을 알아보려고 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 장치 및 재료

의료기관에서 진단용 발생장치로 사용 중인 구강내 검사장비(GX-770,1994, 미국)와 구강외 검사장비(CRANEX TOME CEPH, 1997, 핀란드)를 사용하였고, 조사선량 측정기는 Ion chamber model 2026c와 Reader 기 20X6-1800을 사용하였다. 납가운과 줄자. 이동식 차폐벽 등이 재료로 사용되었다.

### 2. 실험 방법

각각의 조사조건, 검사부위, 선량측정기의 위치에 따라서 치과진단용 방사선발생장치에서 나온 조사선량을 측정하고, 각 실험조건별 조사선량 측정횟수는 최소 3회를 기준으로 하여 검사실 안에서의 측정치의 평균값을 구하였다. 구강내 검사는 50cm, 100cm, 구강외 검사는 120cm로 방사선원으로부터 조사선량 측정기까지의 거리를 두고, 후방과 측방에서 측정하였다.

차폐문의 개폐정도에 따라 측정되는 조사선량의 실험방법은 검사 중 누설 선량을 비교하기위해 조정실문을 10cm와 20cm로 열어놓았다. 이 경우도 각 실험조건별 측정 횟수는 최소 3회를 기준으로 평균값을 구

하였다(표 1, 표 2).

표 1. 구강내 검사 조건

검사부위	후방측정 / 측방측정
상악전치	70kVp, 7mA, 0.30sec
하악전치	70kVp, 7mA, 0.30sec
상악구치	70kVp, 7mA, 0.60sec
하악구치	70kVp, 7mA, 0.53sec

-거리 : 50cm, 100cm -개폐 : 10cm, 20cm

표 2. 구강외 검사 조건

단층촬영	70kVp	73kVp			
	2mA	1.6mA			
	56sec	56sec			
파노라마	66kVp	70kVp	73kVp	73kVp	77kVp
	10mA	10mA	8mA	10mA	10mA
	15sec	15sec	15sec	15sec	15sec
두부규격 측방검사	70kVp	73kVp	77kVp		1.0sec
두부규격 후전방검사	10mA	10mA	10mA		1.2sec
					1.6sec

-거리 : 120cm -개폐 : 10cm, 20cm

## III. 연구 결과

### 1. 구강내 검사 (검사실 안에서 검사)

상악전치와 하악전치, 상악구치와 하악구치로 검사하는 방법을 크게 4가지로 분류하고, 70kVp · 7mA 조건에서 50cm, 100cm의 거리에 따라 측정하였다. 환자가 혼자 검사할 수 없는 경우에는 보호자나 기술자의 도움을 받아 실험하였다. 즉, 필요치 않은 방사선에 노출될 수 있기 때문에 검사실 안에서의 실험은 환자보다 보호자나 방사선사의 방어적인 측면을 고려해 실험을 하였다.

실험 결과를 살펴보면 상악전치부 후방측정과 상악구치부 후방측정에서 거리 50cm에는 각각 139.50±2.06 μR, 156.83±0.79μR으로 가장 높게 측정되었고, 거리 100cm에는 각각 59.83±0.31μR, 65.83±0.31μR으로 측정

되었다. 하악전치부 측방측정과 하악구치부 측방측정에서 거리 50cm에는  $24.0 \pm 0.58 \mu R$ ,  $28.83 \pm \mu R$ 으로 측정되었고, 거리 100cm에서는 각각  $12.50 \pm 0.22 \mu R$ ,  $14.66 \pm 0.21 \mu R$ 으로 가장 낮게 측정되었다. 결국 선량 평균값이 측방측정에서 가장 낮게 나오는 것을 알 수 있었다. 이는 방사선원으로부터 방사선 노출 시 보호자나 방사선사가 측방에 위치하면 방사선 노출 위험으로부터 최소화 할 수 있는 방법인 것이다.

또한 거리에 따라 측정값이 다르게 나왔는데 이 실험에서 특징적인 것은 거리 100cm일 때 보다 거리 50cm일 때의 선량측정값이 평균 2배정도 높게 나왔다. 특히 측방측정에서의 선량 측정값이 후방측정에서 보다 상대적으로 낮게 나왔는데, 이것은 방사선을 조사할 때 일정거리를 확보하면 방사선원으로부터 측방에 위치 또는 같은 노출 조건이라도 거리에 따라 위치해 있을 때 방사선 노출위험성으로부터 안정성을 확보할 수 있다는 것을 알 수 있었다(표 3, 표 4).

표 3. 구강내 검사

	상악전치 (0.3sec)		하악전치 (0.3sec)		상악구치 (0.6sec)		하악구치 (0.53sec)	
	후방 산란	측방 산란	후방 산란	측방 산란	후방 산란	측방 산란	후방 산란	측방 산란
1회	139	93	39	24	160	97	42	32
2회	135	94	40	23	156	92	43	30
3회	134	95	40	26	155	95	39	27
4회	140	94	40	22	157	95	44	27
5회	143	95	40	26	155	94	43	28
6회	146	96	40	27	158	93	43	29
오차	$\pm 2.06$	$\pm 2.24$	$\pm 0.07$	$\pm 0.58$	$\pm 0.79$	$\pm 0.72$	$\pm 0.72$	$\pm 0.79$
평균	139.50	94.50	49.38	24.00	156.83	94.33	42.33	28.83

-거리 : 50cm    -단위 :  $\mu R$

표 4. 구강내 검사

	상악전치 (0.3sec)		하악전치 (0.3sec)		상악구치 (0.6sec)		하악구치 (0.53sec)	
	후방 산란	측방 산란	후방 산란	측방 산란	후방 산란	측방 산란	후방 산란	측방 산란
1회	60	41	13	12	65	40	22	15
2회	61	41	13	13	65	41	22	14
3회	59	41	12	13	66	39	23	14
4회	40	42	13	13	67	39	23	15
5회	59	41	13	12	66	40	23	15
6회	60	41	13	12	66	39	23	15
오차	$\pm 0.31$	$\pm 0.17$	$\pm 0.17$	$\pm 0.22$	$\pm 0.31$	$\pm 0.33$	$\pm 0.21$	$\pm 0.21$
평균	59.83	41.16	12.66	12.50	65.83	39.66	22.66	14.66

-거리 : 100cm    -단위 :  $\mu R$

## 2. 구강 외 검사 (검사실 안에서 측정)

검사실 안에서의 측정은 방사선원으로부터 조사선량 측정기까지의 거리를 120cm로 하였고, 노출에 대한 위험성이 높기 때문에 이동식 차폐벽을 이용하여 선량측정을 하였다.

### 2.1. 단층검사

치아 단층검사 방법으로 방사선원으로부터 조사선량 측정기까지의 거리는 120cm로 하고 관전압과 관전류의 세기를 변화시켜 선량을 측정하였다. 이때 선량 측정값의 변동이 있어 5회 조사하여 측정값을 구하였으며, 전치부를 중심으로 총 4회 14초씩 분할 조사하였다. 그 결과 단층검사는 각각  $702.80 \pm 69.82 \mu R$ ,  $654.83 \pm 21.37 \mu R$ 으로 조사되었다. 측정값에서도 알 수 있듯이 관전압 보다는 관전류의 세기가 높을수록 조사선량의 분포가 높음을 알 수 있었다(표 5).

표 5. 단층검사

단층검사	70kVp, 2mA, 56sec	73kVp, 1.6mA, 56sec
1회	600	720
2회	821	722
3회	653	636
4회	687	605
5회	753	617
오차	± 69.82	± 21.37
평균	702.80	654.83

-거리 : 120cm -단위 :  $\mu$ R

### 2.2. 파노라마검사

파노라마검사 시 주로 이용되는 조건 5가지를 설정하여 선량을 측정하였다. 각각 3회씩 조사하여 평균값을 구해본 결과 77kVp 일 때가 52.33 $\mu$ R으로 가장 높았고, 66kVp 일 때가 24.33 $\pm$ 1.2 $\mu$ R으로 가장 낮은 선량값을 나타내어 관전압이 증가하면 조사선량도 증가함을 볼 수 있었다(표 6).

표 6. 파노라마검사

	66kVp, 10mA, 15sec	70kVp, 10mA, 15sec	73kVp, 8mA, 15sec	73kVp, 10mA, 15sec	77kVp, 10mA, 15sec
1회	22	24	31	40	54
2회	25	33	30	38	50
3회	26	33	31	40	53
오차	± 1.2	± 3.0	± 0.3	± 0.6	± 1.2
평균	24.33	30.00	30.67	39.33	52.33

-거리 : 120cm -단위 :  $\mu$ R

### 2.3. 두부규격 측방검사

두부규격 측방검사는 뼈와 연부조직의 밀도를 감안해 알루미늄 필터를 사용하였다. 연부조직이 명확히 재현되기 때문에 비인두의 연부조직을 관찰하고 안면의 외상이나 선천적 기형을 평가하는데 이용된다. 방사선원과 환자 중심부 앞쪽까지의 거리를 120cm를 유지하며 측정한 결과, 70kVp, 10mA, 1.0sec일 때가 26.30 $\pm$ 0.33 $\mu$ R으로 가장 낮게 측정되었으며 77kVp, 10mA, 1.6sec일 때 평균 56.33 $\pm$ 0.88 $\mu$ R으로 가장 높게 측정되었다(표 7).

표 7. 두부규격 측방검사

10mA	70kVp			73kVp			77kVp.		
	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec
1회	26	30	40	30	39	47	35	43	56
2회	27	31	42	31	38	47	37	39	55
3회	26	32	42	30	39	47	36	43	58
오차	±0.33	±0.58	±0.67	±0.33	±0.33	±0.00	±0.58	±1.33	±0.88
평균	26.30	31.00	41.30	30.30	38.66	47.00	36.00	41.66	56.33

-거리 : 120cm -단위 :  $\mu$ R

### 2.4. 두부규격 후전방검사

안모의 측방성장이나 두개골의 선천적 기형, 질환의 평가에 이용되며, 두부규격 측방검사에서도 처럼 본 실험에서도 방사선원과 환자 중심부 앞쪽까지의 거리를 120cm 되는 지점에서 측정하였다. 실험결과 70kVp, 10mA, 1.0sec일 때 46.33 $\pm$ 0.33 $\mu$ R로 가장 낮게 측정되었으며 조사조건 77kVp, 10mA, 1.6sec일 때 평균 99.66 $\pm$ 0.33 $\mu$ R으로 가장 높게 측정되었다.

두부규격 측방검사는 같은 조사조건을 주더라도 후방검사에 비해 조사선량이 더 낮게 나타남을 알 수 있는데, 이는 두부규격 측방검사에서도 필터를 사용하기 때문에 조건이 동일하더라도 평균 선량이 상대적으로 낮음을 알 수 있었다(표 8).

표 8. 두부규격 후진방검사

10m <sup>f</sup>	70kVp			73kVp			77kVp		
	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec
1회	46	55	73	52	63	85	64	73	100
2회	47	56	75	53	65	87	61	74	99
3회	46	56	75	53	62	84	63	74	100
오차	±0.33	±0.33	±0.67	±0.33	±0.88	±0.88	±0.88	±0.33	±0.33
평균	46.33	55.66	74.3	52.66	63.33	85.33	62.66	73.66	99.66

-거리 : 120cm    -단위 :  $\mu$ R

### 3. 구강내 검사 (조정실에서 검사)

조정실에서의 검사는 방사선 검사 시 조정실의 차폐문이 열려 있을 경우, 선량이 어느 정도 들어오는지 알아보고자 하였다. 차폐문을 각각 10cm와 20cm로 열어놓고, 같은 조건에서 선량을 측정하였다. 그 결과 상악전치와 상악구치에서 차폐문을 10cm 열고 측정하였을 경우 2.0 $\mu$ R으로 측정되었고, 20cm 열고 측정하였을 때에는 각각 3.33  $\pm$  0.67 $\mu$ R, 3.16 $\pm$  0.17 $\mu$ R로 측정되었다. 상악검사의 선량은 높게 측정되었고, 나머지 하악 검사에서는 자연방사선 선량 정도로 낮게 측정되었다 (표 9).

표 9. 조정실에서 구강내 검사

	상악전치 (0.3sec)		하악전치 (0.3sec)		상악구치 (0.6sec)		하악구치 (0.53sec)	
	10cm	20cm	10cm	20cm	10cm	20cm	10cm	20cm
	1회	2	3	1	2	2	3	0
2회	2	4	1	2	2	4	1	2
3회	2	4	1	2	2	3	0	1
4회	2	3	1	2	2	3	1	2
5회	2	3	1	2	2	3	1	1
6회	2	3	1	2	2	3	1	2
오차	±0.00	±0.00	±0.00	±0.00	±0.00	±0.17	±0.12	±0.67
평균	2.00	3.33	1.00	2.00	2.00	3.16	0.66	1.66

-조건 : 70kVp, 7mA

### 4. 구강 외 검사 (조정실에서 측정)

실험은 차폐문을 각각 10cm, 20cm 열어 놓고 선량을 측정하였으나 차폐문을 20cm 열어 놓고 측정한 값과 차폐문을 10cm 열어 놓고 측정한 값이 자연방사선 수준의 오차범위였기 때문에 여기에는 10cm를 열고 측정한 값만 기술하였다.

#### 4.1. 단층검사

치아 단층검사 방법으로 차폐문을 10cm 열어놓고 선량을 측정한 결과 각각 13.67 $\pm$ 1.76 $\mu$ R, 14.0 $\pm$ 0.58 $\mu$ R으로 측정되었다. 방사선원으로부터 먼 거리에 있는 조정실 차폐문이라도 조사시간이 비교적 긴 방사선 검사이기 때문에 선량은 측정되었다(표 10).

표 10. 조정실에서 단층검사

단층검사	70kVp, 2mA, 56sec	73kVp, 1.6mA, 56sec
1회	13	13
2회	14	17
3회	15	11
오차	±0.58	±1.76
평균	14.00	13.67

-차폐문 10cm열어놓음,    -단위 :  $\mu$ R

#### 4.2. 파노라마검사

실험결과는 81kVp · 10mA · 15sec일 때 8.0 $\pm$ 0.58 $\mu$ R으로 가장 높았고, 66kVp, 10mA, 15sec일 때 가장 낮았다. 거의 모든 조사조건에서 측정값의 변동 폭이 5~8 $\mu$ R 안에 속하였다(표 11).

표 11. 조정실에서 파노라마검사

	66kVp, 10mA, 15sec	70kVp, 10mA, 15sec	73kVp, 10mA, 15sec	77kVp, 10mA, 15sec	81kVp, 10mA, 15sec
1회	6	5	5	6	8
2회	5	6	6	9	7
3회	5	5	6	5	9
오차	±0.33	±0.33	±0.33	±1.20	±0.58
평균	5.33	5.33	5.66	6.67	8.00

-차폐문 10cm열어놓음,    -단위 :  $\mu$ R

### 4.3. 두부규격 측방검사

두부규격 측방검사의 실험은 차폐문을 10cm 열어놓고 선량을 측정된 결과, 77kVp, 10mA, 1.6sec일 때  $2.67 \pm 0.33 \mu R$ 으로 선량이 측정되었다. 그 외의 70kVp 또는 73kVp의 조사 조건에서는 자연방사선 수치인 1μR 정도로 선량이 측정이 되어 거의 선량 측정이 되지 않는다는 것을 알 수 있었다(표 12).

표 12. 조정실에서 두부규격 측방검사

10mA	70kVp			73kVp			77kVp		
	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec
1회	1	1	1	2	1	2	1	1	2
2회	1	2	2	2	1	3	2	2	3
3회	1	1	1	2	1	1	1	1	3
오차	$\pm 0.0$ 0	$\pm 0.3$ 3	$\pm 0.3$ 3	$\pm 0.0$ 0	$\pm 0.0$ 0	$\pm 0.5$ 8	$\pm 0.3$ 3	$\pm 0.3$ 3	$\pm 0.33$
평균	1.00	1.33	1.33	2.00	1.00	2.00	1.33	1.33	2.67

-차폐문 10cm열어놓음, -단위 : μR

### 4.4. 두부규격 전후방검사

실험 결과 70kVp, 73kVp, 77kVp의 3가지 조사 조건에서 측정된 평균 선량값은 2.00~2.33μR의 변동 폭 안에서 측정되었다(표 13).

표 13. 조정실에서 두부규격 전후방검사

10mA	70kVp			73kVp			77kVp		
	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec	1.0 sec	1.2 sec	1.6 sec
1회	2	2	3	2	1	3	2	1	2
2회	3	2	2	2	3	1	2	2	3
3회	2	2	2	2	2	3	1	3	2
오차	$\pm 0.33$	$\pm 0.00$	$\pm 0.33$	$\pm 0.00$	$\pm 0.58$	$\pm 0.67$	$\pm 0.33$	$\pm 0.58$	$\pm 0.33$
평균	2.33	2.00	2.33	2.00	2.00	2.33	1.67	2.00	2.33

-차폐문 10cm열어놓음, -단위 : μR

## IV. 고 찰

방사선 방위에 관한 원칙은 국제 방사선 방어 위원회(International Commission on Radiological Protection, ICRP)의 권고가 국제적 기준으로 통용되어 왔는데 1977년에 발간한 Publication 26을 통하여 선량 규제의 기본 체계를 확립하게 된다. 그 권고 사항은 다음과 같이 요약할 수 있다.

1. 행위의 정당화 - 방사선에 의한 영향이 수반되는 어떠한 행위도 양의 순이익을 가져오지 않는한 채택될 수 없다.

2. 방사선 방어의 최적화 - 모든 피폭은 경제적 및 사회적 요인을 고려하여 합리적으로 달성할 수 있는 한 낮게 유지하여야 한다(As low as reasonably achievable ALARA).

3. 개인의 선량당량 한도 - 개인에 대한 선량당량은 위원회가 상황에 따라 권고하는 한도를 넘어서는 안 된다. 위의 세가지 항목으로 이루어진 선량제한 체계는 방사선 방어의 최적화를 달성하고자 하는 개념으로 발전하여 방사선 피폭을 수반하는 모든 행위에 적용되고 있다<sup>[3][13]</sup>.

즉, 방사선 방어의 최종 목표는 방사선 검사 시 환자와 방사선사, 보호자에 대한 노출을 최소로 하고 진단 영역에서의 이익은 최대로 하는 것이라고 볼 수 있다<sup>[14]</sup>. 이러한 측면에서 진단학적으로 필요에 의한 방사선 처방의 지시는 의사의 일차적인 책임이라 할 수 있으나 이를 수행하는데 있어 방사선사의 2차적인 책임이라고 생각이 되는데 이는 진단에 유용한 정보를 제공하는 범위 내에서 적절한 노출과 효과적인 방어의 선택을 하기 때문이라 볼 수 있다.

이번 실험은 산란선을 측정된 후, 위치에 따라, 거리에 따라, 차폐문의 개폐 정도에 따라 변화하는 측정값을 비교하여 노출 위험성으로부터 보호할 수 있는 최적의 조건을 찾고자 한 것이었다.

즉, 직접적인 방사선 노출에 대한 위험도를 측정하는 실험이 아니라 피사체에 일차적으로 부딪치고 산란되는 일종의 산란선 측정이라고 할 수 있다<sup>[15]</sup>.

본 실험에서 알 수 있듯이 거리를 멀리해서 측정하

면 당연히 방사선 세기도 감소하여 선량도 감소한다는 것을 알 수 있었다. 또한 검사실 안에서의 선량측정과 조정실 안에서 차폐문을 일정한 간격으로 열어 놓고 측정된 값은 상당한 차이가 있었다. 즉, 검사실 안에서 노출 될 수밖에 없는 경우 노출 위험성으로부터 방어하는 조건들은 ‘방사선원으로부터 최대한의 거리 유지하기’, ‘입사되는 중심방사선으로부터 측방에 위치하기’, ‘적절한 방호기구를 착용하고 있기’ 가 될 수 있을 것이다<sup>[16]</sup>.

## V. 결 론

치과 방사선 검사는 흉부 방사선 검사보다 1/20 배로 방사선 노출이 적어 산란선이 극히 낮게 발생한다. 하지만 저 선량의 방사선 조사로 인하여 피폭으로 인해 인체에 미치는 생물학적 영향 즉, 발암 현상이나 장해 등이 아직 정확하게 보고되지 않은 상태이다. 그러므로 산란선에 대한 위험성을 더 체계적으로 방호할 필요성이 요구된다<sup>[17]</sup>.

본 실험결과는 측정값의 높고 낮음에 큰 비중을 두지 않았으면 한다. 이는 방사선원의 종류, 측정지점의 거리, 검사실의 구조에 따라 전부 다르기 때문에 치과 방사선 검사 시 나올 수 있는 정량화된 선량이 결코 아니기 때문이다.

다만 본 실험은 ‘노출 위험성으로부터 환자나 보호자 등이 노출되어 있을 때 어떻게 방어 할 것인가?’에 대한 물음에 우선적으로 방사선원으로부터 최대한의 거리를 유지하고, 그리고 입사되는 중심방사선으로부터 측방에 위치하기, 마지막으로 적절한 방호기구를 착용하라는 것이 적절한 방안이 될 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

[1] 정홍량·임청환·이만규, “전국 종합병원 방사선사의 개인 피폭선량에 대한 고찰”, 방사선기술과학, Vol. 28, No. 2, pp.137-138, 2005.

[2] 강정기·정천영·주상규, “두부방사선사진 촬영 시 주요 조직의 방사선흡수선량”, 대한방사선사협회지, Vol. 25, No. 1, pp.278-282, 1999.

[3] 방사선보건관리학 교재편찬위원회 편저, 방사선보건 관리학, 청구문화사, pp.103, 2004.

[4] 현주·김성수·김영일·임현영·김홍태·이후민·김학성이상석, “X선 촬영 시 산란선 방향 의존성에 관한 연구”, 한방사선기술학회지, Vol. 18, No. 1, pp.64-65, 1995.

[5] 권대철·동경래·정재은·이경희·김수경·김옥태·이청재·송운홍·마상철, “파노라마 촬영의 피폭선량에 관한 문헌분석 연구”, 방사선기술과학, Vol. 33, No. 1, pp.1-6, 2010.

[6] 김병삼·최갑식·김진수, “파노라마 촬영시 두경부 주요기관에 대한 흡수선량 분포”, 치과방사선, Vol. 20, No.2, pp.253-264, 1990.

[7] 김애자·나경수·도시홍·김현자·유명진, “각이등분법 및 평행법에 의한 전악 구내 표준 촬영시 두경부 피부 수선량 비교”, 치과방사선, Vol. 20, No. 2, pp.315-333, 1990.

[8] 조봉혜·나경수·이애련, “파노라마 촬영시의 두경부 주요기관의 등가선량, 유효선량 및 위험도”, 치과방사선, Vol. 25, No. 2, pp.437-445, 1995.

[9] AEA: International basic safety standards for protection against ionizing radiation and the safety of radiation source. IAEA safety series No.115, Vienna, pp.279-280, 1996.

[10] Kim EK, "Leakage and scattered radiation from hand-held dental x-ray unit", Korean Oral Maxillofacial Radiol, Vol. 37, No. 2, pp.65-68, 2007.

[11] American Dental Association and U.S. Department of Health and Human Service, "The selection of patients for dental radiographic examinations", Chicago, American Dental Association, 2004.

[12] Goren AD, Lundeen RC, Dealhl ST 2nd, Hashimoto K, Kapa SF, Katz JO, et al, "Updated quality assurance self-assessment exercise in intraoral and panoramic radiography", American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, Radiology Practice Committee, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, Vol. 89, No. 3, pp.369-374, 2000.

[13] 송중순, “방사선 방어의 최적화 절차론 개발에 관한 연구”, 대한방사선방어학회지, Vol. 19, No. 1, pp.2, 1994.

[14] 이삼선, “치과에서의 방사선안전관리”, 대한구강악안면방사선학회지, Vol. 37, No. 3, 117, 2007.

[15] 박응찬·김재덕, “산란 방사선이 치과용 방사선 필름에 미치는 영향에 관한 연구”, 대한구강악안면방사선학회지, Vol. 22, No. 1, pp90, 1992.

[16] 김유현, “방사선치료 장치의 Collimator와 Block에 의한 산란선이 조사선량에 미치는 영향”, 대한방사선기술학회지, Vol. 10, No. 1, pp.56, 1987.

[17] 임봉식, “한국에서 방사선 관련 종사자들의 개인피폭선량 실태에 관한 연구”, 방사선기술과학, Vol. 29, No. 3, pp.185-187, 2006.