

# 치과진단용 X선발생장치의 이용 실태 및 방어에 관한 연구

원광보건대학 치위생과 · 방사선과\*  
강은주 · 유병규\*

- Abstract -

## The Study on the Protection and Actual Condition of Using the Dental X-ray Unit

Eun Ju Kang · Beong Gyu Yoo\*  
*Dept. of Dental Hygiene, Wonkwang Health Science college*  
*Dept. of Radiotechnolgy, Wonkwang Health Science college\**

This paper will present the result of research which was done with 201 places on the actual condition of using dental diagnostic radiography unit and the protection of radiography. The purpose of this paper is to comprehend the actual condition of using dental x-ray unit and to protect when they do radiation work. Moreover this paper was completed to prepare basic materials that could be helpful to reduce the exposure from radiation. This paper obtains the following result.

1. On radiation photographing work in the dentist office, 60.3% of dental hygienists treat this job, and 19.2% of assistants, 10.8% of dentists, 5.6% of radiolotechnologists and 4.2% others performed this job.
2. The case that radiation worker is educated about diagnostic radiography safety supervision has been shown 14.4% and uneducated case has been shown 78.1%.
3. The result about the actual condition of using the oral diagnostic radiation per day was that a number of film which take photograph again (less than 1 exposure) was 40.3%. Normal photographing(1~10 exposure) was 85.1% which is the highest percentage. Using the bitewing film and occlusal film was 7.0%, and 12.4% respectively. The percent that they use cephalo film and panoramic film was 16.4%, 29.8% respectively.
4. Dental intra diagnostic radiography unit made in 1996~2000 was 24.9% and the one made in 1991~1995 was 19.9%, in 1986~1990 was 19.9%, in 1985 was 9.5% according to the answer. On kVp, they use 60 kVp mostly(61.7%) and On mA, they use 10 mA with the highest percent(66.7%). On the dental extra diagnostic radiography units which are used for doing the extra oral radiography, the one made in 1996~2000 was 13.4%, in 1991~1995 was 9.5%, in 1985~1990 was 2.0% according to the answer. They use 71~80 kVp with 10.9% and 60~75 kVp with 9.5%. They use less than 10 mA with 19.4% and 11~15 mA with 2.5%, 16~20 mA with 1.5%. But the case they exactly do not know how much mA they use or they do not have any mA was 76.6%.
5. General characteristics and the part of protection through the protective equipment by operator are completed with 89.1%. They have shown the similar difference in the relationship with age( $p < 0.001$ ), experience( $p < 0.05$ ) and in-patient( $p < 0.05$ ).
6. When they take photographs of radiation with general quality, how far they keep the proper distance from

\* 이 논문은 1999년도 원광보건대학 교내 연구비 지원에 의해 연구되었음

the cone is as follows. Keeping safe distance is 12.9% according to the answer with the low percent. This result is similar with the difference related in experience( $p < 0.05$ ) and work( $p < 0.05$ ), the area of working( $p < 0.05$ ) and in-patient( $p < 0.05$ ).

7. The answer about the question - if they hold the tube head when they take photographs with general characteristics is as follows. The answer that they never hold the tube head and cone occupies 62.7% with the highest percent. It is shown the similar difference with age( $p < 0.05$ ).

8. According to the study that they put on dosimeter with general characteristics is as follows. 64.7% has never put on the dosimeter with the highest percent. 33.8% showed similar differences with experience( $p < 0.05$ ), work( $p < 0.001$ ), the area of work( $p < 0.005$ ) and in-patient( $p < 0.001$ ).

## I. 서 론

X선은 1895년 Roentgen에 의해 발견되었고, 1896년 Wal-khoff에 의해 세계 최초로 치과 분야의 치아 X선 사진이 촬영된 이래 지금까지 널리 이용되고 있다. 치과 임상에서 진단과 치료 계획을 세우는데 방사선을 이용한 치과 방사선 사진은 중요한 자료가 된다. 치과방사선사진을 얻기 위한 촬영은 또한 진단에 있어서 유용한 정보를 주는 유용성과 살아있는 세포에 손상 가능성의 위해성, 두 가지 측면의 중요한 요소를 내포하고 있다. 따라서 방사선 사진 촬영은 반드시 최대의 진단정보를 얻고 환자에게 가해지는 방사선의 위해를 최소화하는 방향으로 결정되어야 한다. 흔히 치과에서 이용되고 있는 구내 방사선 사진 촬영시 발생하는 방사선 양의 정도가 적어 그 위해가 적다고 하지만 TV나 전자렌지 등과 같은 가전제품에서 발생하는 방사선의 노출과 관련하여 여러 신문, 잡지, 방송 등의 매체들이 앞다퉀 방사선의 위해에 대하여 자주 일반 대중에게 경고하고 있는 것에 비추어 볼 때 의료분야에서 이용되고 있는 방사선은 상당한 양에 달하고 있어 결코 적은 양의 발생이라고 소홀히 할 수 없는 일이다<sup>1)</sup>.

진단용방사선의 저선량피폭에 의한 인체의 위해 여부는 논란이 있기는 하지만 아직까지는 아주 적은 양이라도 불필요한 방사선피폭은 피하자는 기본 입장을 견지하는 국제기구들의 의견과 이를 바탕으로 과학기술부고시 개정(1998. 8. 11)으로 종사자의 선량한도가 강화된 법에 의한 규정을 존중하여 방사선 안전관리에 입하도록 하고 있다<sup>2)</sup>.

종사자의 선량한도는 국제방사선방호위원회(ICRP)에서 규정하고 있는 바, 국제방사선방어위원회에서 규정하기를 90년 권고치 20 mSv(연평균), 5년간 100 mSv를 두고 있지만 국내의 경우 방사선 피폭 허용치가 국제 방사선 피폭 허용치의 2~2.5배 높은 99년 8월 현재 연간 50 mSv, 5년간 200 mSv로 정해 놓고 있는 실정이다.

적은 양의 방사선 노출에 대한 정확한 생물학적 효과를 현재까지는 측정해 내지 못했으며 계속적으로 연구가 이루어지고 있으므로 모든 방사선의 노출은 해롭고 위험성을 내포하고 있다고 가정해야 한다. 그 실례로 X선이

발견된지 3개월도 지나기 전에 당시 X선관을 제조하고 있던 Grubb라는 사람이 피부염에 걸렸으며 1896년 4월 Daniel이 두부의 X선 촬영하면서 탈모현상이 있었다. 또한 Broun과 Osgood는 1905년 10명의 X선 종사자를 조사한 결과 무정자인 사람이 많았다고 보고하였고, 임신초기에 X선 조사를 받으면 유산이나 기형을 일으키는 예가 있다는 사실이 알려지게 되었다<sup>3)</sup>. 또한 방사선종사자가 신체에 만성적인 방사선 장애를 일으켜서 희생된 사람들도 있다.

이와 같이 방사선 피폭으로 인해 발생하는 생물학적 효과는 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫째, 단시간에 다량의 방사선이 전신적으로 조사될 때 세포치사효과가 나타나는 급성효과와 둘째, 오랜 기간 적은 양이 반복적으로 노출된 경우 세포에 준치사효과가 나타나는 만성효과가 있다<sup>4)</sup>.

방사선 업무종사자가 업무를 수행함에 있어서 한계선량 이하일지라도 소량의 방사선에 장기간 피폭되면 이러한 방사선장해(특히 만성효과)를 유발할 수 있으므로 방사선업무종사자는 항상 방사선 방위에 유의해야 한다.

방사선 발견 당시부터 발생된 대부분의 장해는 대개 X선원의 적정 이용을 하지 못한 원인이 대부분이었고 그 증상은 급성장해를 일으키는 것들이었으며 그러한 부분의 문제들은 방사선 기기와 제반 발달로 인해 감소하고 있으나 아직까지도 적은 선량이 일반국민들이나 방사선 종사자들에게 피폭되는 경우가 상당히 많다.

진리방사선은 기본적으로 생체에 유해하므로 방사선을 진단용으로 이용하는 경우 인체가 받을 수 있는 방사선량을 조금이라고 줄이는 노력을 기울이는 일환으로 진단용 방사선발생장치의 이용 상태 관리와 방사선에 대한 방어 노력을 기울여야 할 것으로 사료된다.

지금까지 방사선에 의한 피폭을 줄이는 일환으로 많은 연구들이 이루어졌으며 대부분 환자에게 조사되는 노출을 최소화하는 측면에서 이루어졌었다<sup>5~7)</sup>. 이에 본 연구에서는 치과 진단용 방사선 이용 실태 및 방사선 방위에 관한 연구를 통하여 구강 진단용 방사선 이용 실태를 파악하고, 방사선 촬영 업무에 따른 방어 노력 정도를 파악하여 방사선업무종사자의 피폭을 줄이는데 필요한 기초 자료를 마련하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 조사대상 및 방법

본 조사의 대상자는 2000년 대한치과의사협회 주소록과 전국 보건(지)소 주소록을 참고하여 각 지역별로 무작위로 1,000곳을 선정하여 치과위생사 앞으로 설문지를 보냈다. 조사 방법은 설문지를 이용 우편으로 배포 직접 기입하도록 하였는데 만약 본 설문지 기록자(치과위생사)와 실제 방사선 촬영자가 다를 경우 촬영을 수행하는 사람의 입장에서 작성토록 하였다. 설문지는 2000년 4월 3일 발송 4월 14일 회수한 결과 230부가 되었다. 그 중 불충분한 29부를 제외한 201부가 연구 대상이었다.

### 2. 분석방법

수집된 자료는 SPSS(Statistical Package for Social Sciences)를 이용하여 분석하였다. 자료는 조사대상자의 일반적인 특성과 방사선의 이용 실태의 빈도, 백분율을 산출하였으며, 조사대상자의 일반적인 특성에 따라 방사선 방호 차이가 있는가를  $X^2$ -test로 유의성 검증을 수행하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 조사대상자의 일반적인 특성

조사대상자의 연령은 20~25세 51명(25.4%), 26~30세 66명(32.8%), 31~35세 53명(26.4%)으로 대부분을 차지했으며, 근무처는 치과의원이 105명(52.2%)으로 가장 높았으며 그 다음으로 보건(지)소가 55명(27.4%)을 차지했다. 근무지역은 대도시에서 가장 높게 나타났고(65명(32.3%)), 중소도시 46명(22.9%), 소도시 43명(21.4%), 기타 47명(23.4%)으로 고른 분포를 나타냈다. 근무경력은 121개월 이상이 53명(26.4%)으로 가장 높게 나타났고, 1~24개월이 42명(20.9%)으로 그 다음을 차지했다. 업무경력 은 근무경력보다 121개월 이상에서 다소 낮은 수치인 48명(23.9%)으로 나타나 방사선 업무를 수행한 것은 근무 시작보다 다소 늦게 이루어졌음을 알 수 있었다 (Table 1).

### 2. 방사선 촬영자

방사선 촬영은 근무하고 있는 기관에서 종사자가 여러 명인 경우 한 사람만이 수행하는 것이 아닌 상황이므로 복수응답을 구했다. 치과에서 방사선 촬영업무는 치과위생사가 173명(60.3%)으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 조무사가 방사선 촬영업무를 한다고 55명(19.2%)

Table 1. General characteristics.

Characteristics	Division	Frequency	Percent
Age	20~25 age	51	25.4
	26~30 age	66	32.8
	31~35 age	53	26.4
	36~40 age	24	11.9
	Over 41 age	7	3.5
Place of work	Dental clinic	105	52.2
	Dental hospital	18	9.0
	Univ. hospital	22	10.9
	Health agent	55	27.4
	General hospital	1	0.5
Area of work	Metropolis	65	32.3
	City	46	22.9
	Town	43	21.4
	Other	47	23.4
Experience of working	1~24 months	42	20.9
	25~48 months	34	16.9
	49~72 months	23	11.4
	73~96 months	24	11.9
	97~120 months	25	12.4
	Over 121 months	53	26.4
Experience of operation	1~24 months	42	20.9
	25~48 months	36	17.9
	49~72 months	25	12.4
	73~96 months	26	12.9
	97~120 months	24	11.9
	Over 121 months	48	23.9
	Total	201	100.0

이 응답했으며, 치과의사는 31명(10.8%), 방사선사 16명(5.6%), 기타 12명(4.2%) 순으로 나타났다(Table 2).

### 3. 진단용방사선 안전관리 책임자 교육

진단용방사선 기기의 안전한 관리와 책임을 위한 진단용방사선 안전관리 책임자 교육을 받았는지의 질문에 받은 적이 없다는 응답이 157명(78.1%)으로 나타났으며, 받았다는 응답은 29명(14.4%)에 불과했다(Table 3).

### 4. 구강 진단용 방사선 이용 실태(하루평균)

방사선 촬영시 실수로 인해 재촬영하는 필름의 수는 하루 평균 몇 장이 되는지 묻는 질문에, 없다고 응답한 120명(59.7%)과 1장 미만 발생시키는 경우 81명(40.3%)

Table 2. Radiation operator.

Division	Frequency	Percent
Dentist	31	10.8
Dental hygienist	173	60.3
Assistant	55	19.2
Radiologist	16	5.6
Other	12	4.2
Total	287	100.0

Table 3. Education for the diagnostic radiography safety supervision.

Division	Frequency	Percent
Educated	29	14.4
No educated	157	78.1
Unknown	6	3.0
Other	9	4.5
Total	201	100.0

으로 나타났다. 구내 촬영시 이용되는 표준필름을 하루 평균 몇 장 정도 촬영하는지 묻는 질문에 1~10장 촬영이 171명(85.1%)으로 가장 높게 나타났으며 11~20장 촬영은 18명(9.0%)으로 나타났다. 또한 하루 평균 교익필름을 이용한 촬영은 5장 이하 촬영하고 있다고 11명(5.5%)이 응답했으며, 5장 이상 촬영은 3명(1.5%), 촬영하고 있지 않다고 응답한 사람이 전체 187명(93.0%)으로 나타났다. 교합필름을 이용한 촬영은 5장 이하 촬영을 하고 있다고 22명(10.9%)이 응답했으며, 5장 이상 촬영하고 있다고 9명(4.5%)이 응답했다. 그러나 촬영하지 않는다는 사람이 176명(87.6%)으로 촬영하는 것보다 훨씬 높았다. 구외촬영시 이용되는 세팔로필름은 촬영하는 경우가 33명(16.4%)이었으며, 촬영하지 않는다고 168명(83.6%)이 응답했다. 파노라마 필름 이용 촬영에는 60명(29.8%)이 응답했으며, 촬영하지 않는다고 141명(70.1%)이 응답했다(Table 4).

### 5. 구강 진단용 방사선 이용 실태

사용하고 있는 구내진단용 방사선 발생 기기는 몇 년식인지를 묻는 질문에 1996~2000년식에 50명(24.9%)이 1991~1995년식 사용은 40명(19.9%), 1986~1990년식 사용은 40명(19.9%)이 응답했으며, 1985년식을 사용하고 있다고 응답한 사람도 19명(9.5%)이나 나타났다. 한편, 사용하고 있는 기기가 몇 년식 인지 모르는 경우는 52명(25.9%)이나 되었다. 구내 진단용 촬영기기의 관전압은 60 kVp 사용하고 있다고 124명(61.7%)이 응답하여 가장 높게 나타났으며, 잘 모르는 경우도 29명(14.5%)이나 있었다. 구내 진단용 발생 기기의 관전류 10 mA의 경우가 134명(66.7%)으로 나타났다으며, 역시 잘 모르고 사용하는 경우가 41명(20.4%)

Table 4. The actual condition of using oral diagnostic radiography(per day).

Characteristics	Division	Frequency	Percent
The amount of re-exposure	None	120	59.7
	Less than 1 exposure	81	40.3
Periapical film	1~10 exposure	171	85.1
	11~20 exposure	18	9.0
	21~30 exposure	6	3.0
	31~40 exposure	1	0.5
	Over 41 exposure	5	2.5
Bitewing film	Less than 5 exposure	11	5.5
	Over 5 exposure	3	1.5
Occlusal film	None	187	93.0
	Less than 5 exposure	22	10.9
	Over 5 exposure	3	1.5
Cephalo film	None	176	87.6
	Less than 5 exposure	24	11.9
	Over 5 exposure	9	4.5
Panoramic film	None	168	83.6
	Less than 5 exposure	38	18.9
	Over 5 exposure	22	10.9
Total	None	141	70.1
	Total	201	100.0

이나 있었다. 작동스위치 형태를 묻는 질문에 전자식 89명(44.3%), 다이얼식 80명(39.8%)이라고 응답했다. 구외 촬영시 이용되는 진단용 촬영기기의 연식을 묻는 질문에 1996~2000년식 27명(13.4%), 1991~1995년식 19명(9.5%), 1985~1990년식 4명(2.0%)이라고 응답했으며, 잘 모르거나 보유하고 있지 않다고 응답한 경우가 151명(75.1%)에 달했다. 구외 촬영기기의 일종인 파노라마촬영기기의 관전압은 71~80 kVp 사용이 22명(10.9%), 60~75 kVp 사용 19명(9.5%)로 나타났으며 잘 모르거나 보유하고 있지 않다고 응답한 경우가 154명(76.6%)이었다. 파노라마촬영기기의 관전류는 10 mA이 하는 39명(19.4%)이었으며 11~15 mA는 5명(2.5%), 16~20 mA는 3명(1.5%), 잘 모르거나 보유하고 있지 않다고 응답한 경우는 154명(76.6%)이었다(Table 5).

### 6. 일반적인 특성과 방어시설과의 관계

조사 대상자의 일반적인 특성과 방사선 촬영시 촬영자를 보호하기 위한 일환인 방어시설과의 관계를 조사한 결과, 방어막만 설치되어 있다고 한 경우가 106명(52.7%)으로 가장 많았으며, 방어막이 설치되어 있고 방어복도 착용한다 61명(30.3%), 방어복만 착용한다와 방어막도 설치되어 있지 않고 방어복도 착용하지 않는다가 각 12명

Table 5. The actual condition of using oral diagnostic radiography.

Characteristics	Division	Frequency	Percent
Intra oral-radiography model of machine	Before 1985	19	9.5
	1986~1990	40	19.9
	1991~1995	40	19.9
	1996~2000	50	24.9
	Other	52	25.9
Intra oral-radiography kVp of machine	60 kVp	124	61.7
	65 kVp	22	10.9
	70 kVp	11	5.5
	Over 70 kVp	3	1.5
	The available machine to control	12	6.0
Intra oral-radiography mA of machine	10 mA	134	66.7
	15 mA	7	3.5
	20 mA	4	2.0
	The available machine to control	15	7.5
	Other	41	20.4
The type of operation switch	Electronic type	89	44.3
	Dial type	80	39.8
	Other	32	16.0
	Total	201	100.0

(6.0%), 기타 10명(5.0%)순으로 조사되었다.

연령과 관련한 방어시설은, 26~30세에서 방어막만 설치되어 있다고 39명(19.4%)이 응답해 가장 높게 나타났으며, 31~35세에서도 방어막만 설치되어 있다 32명(15.9%), 20~25세에서 방어막이 설치되어 있고 방어복도 착용한다. 28명(13.9%)이 조사되어 연령에 따른 방어시설에 유의한 차이를 나타내었다(P<0.001).

업무경력과 관련한 방어시설은, 121개월 이상에서 방어막만 설치되어 있다고 30명(14.9%)이 응답하여 가장 높게 나타났고, 1~24개월에서 방어막이 설치되어 있고 방어복도 착용한다고 22명(10.9%)이 응답해 업무경력에 따른 방어시설에 유의한 차이를 나타내었다(P<0.05).

근무처와 관련한 방어시설은, 치과의원에서 방어막만 설치되어 있는 경우가 52명(25.9%)으로 가장 높게 나타났으며 보건지소에서 방어막만 설치되어 있다고 36명(17.9%)이 응답했다. 치과의원의 경우 방어막이 설치되어 있고 방어복도 착용한다고 34명(10.9%)이 응답했지만 유의한 차이는 나타내지 않았다.

근무지역과 관련한 방어시설은, 대도시에서 방어막만 설치되어 있다고 36명(17.9%)이 응답했으며, 기타 지역에서 27명(13.4%), 소도시에서 25명(12.4%), 중소도시에서 18명(9.0%) 순으로 나타났지만 유의한 차이는 나타내지 않았다.

Table 6. Relationship between the general characteristics and the equipment for protection.

Characteristics	Division	Installed					Total	X <sup>2</sup>
		only protective compartment	Only protective clothes	Installed both	Not installed both	Other		
Age	20~25 age	17( 8.5%)		28(13.9%)	4(2.0%)	2(1.0%)	51(25.4%)	39.170**
	26~30 age	39(19.4%)	8(4.0%)	12( 6.0%)	2(1.0%)	5(2.5%)	66(32.8%)	
	31~35 age	32(15.9%)	3(1.5%)	13( 6.5%)	5(2.5%)		53(26.4%)	
	36~40 age	16( 8.0%)		5( 2.5%)	1(0.5%)	2(1.0%)	24(11.9%)	
	Over 41 age	2( 1.0%)	1(0.5%)	3( 1.5%)		1(0.5%)	7( 3.5%)	
Experience of working	1~24 months	17( 8.5%)		22(10.9%)	3(1.5%)		42(20.9%)	32.237*
	25~48 months	13( 6.5%)		13( 6.5%)	2(1.0%)	4(2.0%)	36(17.9%)	
	49~72 months	15( 7.5%)	4(2.0%)	5( 2.5%)	1(0.5%)	2(1.0%)	25(12.4%)	
	73~96 months	18( 9.0%)	2(1.0%)	6( 3.0%)	1(0.5%)	1(0.5%)	26(12.9%)	
	97~120 months	13( 6.5%)	2(1.0%)	8( 4.0%)	1(0.5%)		24(11.9%)	
Place of work	Over 121 months	30(14.9%)	4(2.0%)	7( 3.5%)	4(2.0%)	3(1.5%)	48(23.9%)	17.519
	Dental clinic	52(25.9%)	5(2.5%)	34(16.9%)	6(3.0%)	8(4.0%)	105(52.2%)	
	Dental hospital	8( 4.0%)	2(1.0%)	7( 3.5%)	1(0.5%)		18( 9.0%)	
	Univ. hospital	9( 4.5%)	1(0.5%)	11( 5.5%)		1(0.5%)	22(10.9%)	
	Health agent	36(17.9%)	4(2.0%)	9( 4.5%)	5(2.5%)	1(0.5%)	55(27.4%)	
Area of work	General hospital	1( 0.5%)					1( 0.5%)	16.820
	Metropolis	36(17.9%)	4(2.0%)	19( 9.5%)	4(2.0%)	2(1.0%)	65(32.3%)	
	City	18( 9.0%)	2(1.0%)	21(10.4%)	1(0.5%)	4(2.0%)	46(22.9%)	
	Town	25(12.4%)	2(1.0%)	13( 6.5%)	1(0.5%)	2(1.0%)	43(21.4%)	
In - patient	Other	27(13.4%)	4(2.0%)	8( 4.0%)	6(3.0%)	2(1.0%)	47(23.4%)	28.325*
	0~15 persons	32(15.9%)	5(2.5%)	8( 4.0%)	5(2.5%)	2(1.0%)	52(25.9%)	
	16~30 persons	44(21.9%)	3(1.5%)	25(12.4%)	1(0.5%)	4(2.0%)	77(38.3%)	
	31~45 persons	10( 5.0%)	3(1.5%)	8( 4.0%)	5(2.5%)	2(1.0%)	28(13.9%)	
	46~60 persons	16( 8.0%)		14( 7.0%)	1(0.5%)	1(0.5%)	32(15.9%)	
Over 61 persons	4( 2.0%)	1(0.5%)	6( 3.0%)		1(0.5%)	12( 6.0%)		

\*P<0.05 \*\*P<0.001

내원환자와 관련한 방어시설은, 내원환자 16~30명을 보는 경우에 방어막만 설치되어 있다고 44명(21.9%)이 응답하여 가장 높게 나타났으며, 내원환자 1~15명을 보는 경우는 방어막만 설치되어 있다 32명(15.9%), 내원환자 16~30명을 보는 경우에는 25명(12.4%)이 응답을 보여 내원환자와 방어시설과의 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ )(Table 6).

## 7. 일반적인 특성과 조사통과의 거리

조사 대상자의 일반적인 특성과 관련하여 방사선 촬영시 조사통(cone)으로부터 어느 정도 떨어져 촬영하는지의 여부를 묻는 결과에서, 촬영시 조사통과의 거리를 1m 미만에서 한다고 84명(41.8%)이 응답하여 가장 높았으며, 1~2m 미만 거리에서 촬영한다 77명(38.3%), 2m 이상에서 촬영한다 26명(12.9%), 기타 14명(7.0%) 순으로 조사되었다.

연령과 관련한 조사통과의 거리는, 26~30세에서 1m 미만이라고 30명(14.9%)이 응답했으며, 20~25세에서 1~2m 거리라고 26명(12.9%), 31~35세에서는 1m 미만 거리를

둔다고 25명(12.4%)이 응답했지만 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

업무경력과 관련한 조사통과의 거리는, 121개월 이상에서 1m 미만의 거리를 둔다고 25명(12.4%)이 응답했으며, 1~24개월에서 1~2m 거리를 둔다고 24명(11.9%)이 응답 업무경력에 따른 조사통과의 거리는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

근무처와 관련한 조사통과의 거리는, 치과의원에서 1~2m의 거리를 둔다고 47명(23.4%)이 응답하여 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 1m 미만의 거리를 둔다 37명(18.4%), 2m 이상의 거리를 둔다 11명(5.5%) 순으로 나타났으며, 보건지소에서 1m 미만의 거리를 둔다고 34명(16.9%)이 응답하여 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

근무지역과 관련한 조사통과의 거리는, 의외로 기타지역에서 1m 미만의 거리를 둔다고 31명(15.4%)이 응답했으며, 대도시에서 26명(12.9%)이, 중소도시에서 14명(7.0%), 소도시에서 13명(6.5%) 순으로 나타났다. 이에 근무지역과 조사통과의 거리는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

내원환자와 관련한 조사통과의 거리는, 0~15명 보는 경우에 1m 미만의 거리를 둔다고 32명(15.9%)이 응답했으며, 16~30명을 보는 경우에는 1~2m 거리를 둔다 30명

Table 7. Relationship between the general characteristics and the distance from cone.

Characteristics	Division	The distance from cone on photographing				Total	$\chi^2$
		Less than 1m	1~2 m	Over 2 m	Other		
Age	20~25 age	17( 8.5%)	26(12.9%)	5(2.5%)	3(1.5%)	51(25.4%)	10.336
	26~30 age	30(14.9%)	20(10.0%)	10(5.0%)	6(3.0%)	66(32.8%)	
	31~35 age	25(12.4%)	18( 9.0%)	6(3.0%)	4(2.0%)	53(26.4%)	
	36~40 age	11( 5.5%)	9( 4.5%)	3(1.5%)	1(0.5%)	24(11.9%)	
	Over 41 age	1( 0.5%)	4( 2.0%)	2(1.0%)		7( 3.5%)	
Experience of working	1~24 months	11( 5.5%)	24(11.9%)	4(2.0%)	3(1.5%)	42(20.9%)	28.269*
	25~48 months	19( 9.5%)	11( 5.5%)	4(2.0%)	2(1.0%)	36(17.9%)	
	49~72 months	12( 6.0%)	7( 3.5%)	1(0.5%)	5(2.5%)	25(12.4%)	
	73~96 months	9( 4.5%)	10( 5.0%)	7(3.5%)		26(12.9%)	
	97~120 months	8( 4.0%)	10( 5.0%)	3(1.5%)	3(1.5%)	24(11.9%)	
	Over 121 months	25(12.4%)	15( 7.5%)	7(3.5%)	1(0.5%)	48(23.9%)	
Place of work	Dental clinic	37(18.4%)	47(23.4%)	11(5.5%)	10(5.0%)	105(52.2%)	23.104*
	Dental hospital	6( 3.0%)	6( 3.0%)	6(3.0%)		18( 9.0%)	
	Univ. hospital	7( 3.5%)	9( 4.5%)	4(2.0%)	2(1.0%)	22(10.9%)	
	Health agent	34(16.9%)	14( 7.0%)	5(2.5%)	2(1.0%)	55(27.4%)	
	General hospital		1( 0.5%)			1( 0.5%)	
Aea of work	Metropolis	26(12.9%)	22(10.9%)	11(5.5%)	6(3.0%)	65(32.3%)	22.353*
	City	14( 7.0%)	21(10.4%)	7(3.5%)	4(2.0%)	46(22.9%)	
	Town	13( 6.5%)	23(11.4%)	3(1.5%)	4(2.0%)	43(21.4%)	
	Other	31(15.4%)	11( 5.5%)	5(2.5%)		47(23.4%)	
In - patient	1~15 persons	32(15.9%)	16( 8.0%)	4(2.0%)		52(25.9%)	23.177*
	16~30 persons	29(14.4%)	30(14.9%)	10(5.0%)	8(4.0%)	77(38.3%)	
	31~45 persons	13( 6.5%)	12( 6.0%)	2(1.0%)	1(0.5%)	28(13.9%)	
	46~60 persons	6( 3.0%)	14( 7.0%)	8(4.0%)	4(2.0%)	32(15.9%)	
	Over 61 persons	4( 2.0%)	5( 2.5%)	2(1.0%)	1(0.5%)	12( 6.0%)	

\* $P < 0.05$

(14.9%), 1 m 미만의 거리를 둔다 29명(14.4%) 순으로 나타나 내원환자에 따른 조사통과의 거리는 유의한 차이를 보였다(P<0.05)(Table 7).

### 8. 일반적인 특성과 관련한 촬영시의 자세

조사대상자의 일반적인 특성과 관련하여 촬영시 관두(tube head) 또는 조사통(cone)을 잡고서 촬영하는지의 여부를 조사한 결과, 촬영시 관두 또는 조사통을 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 126명(62.7%)이 응답해 가장 높게 나타났으며, 가끔 잡고서 촬영한다 47명(23.4%), 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 22명(10.9%), 항상 잡고서 촬영한다 4명(2.0%), 잘 모르겠다 2명(1.0%) 순으로 나타났다.

연령과 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부를 조사한 결과, 26~30세에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 38명(18.9%)이 응답했으며, 가끔 잡고서 촬영한다 16명(8.0%), 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 11명(5.5%), 항상 잡고서 촬영한다 1명(0.5%) 순으로 나타나 전체 연령층 중에서 가장 높게 나타났으며, 20~25세와 31~35세의 연령층에서는 관두를 전혀 잡지 않고서 촬영한다는 응답이 각각 35명(17.4%), 32명(15.9%)으로 대체로 높게 나타났다. 연령과 관련하여, 관두를 잡고서 촬영하는지 여부는

유의하게 나타났다(P<0.05).

업무경력과 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부는 121개월 이상에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 33명(16.4%)이 응답해 가장 높게 나타났으며, 1~24개월에서와 25~48개월에서도 각각 28명(13.9%), 20명(10.0%)으로 나타났으나 유의하지는 않았다.

근무처와 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부는 치과의원에서 관두를 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 67명(33.3%)이 응답해 가장 높게 나타났으며, 가끔 잡고서 촬영한다 26명(12.9%), 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 8명(4.0%), 항상 잡고서 촬영한다 3명(1.5%), 잘 모르겠다 1명(0.5%) 순으로 나타났으며, 보건진소에서는 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 36명(17.9%)이 응답해 높은 비율을 보였다. 그러나 일반적인 특성과의 유의한 차이를 보이지 않았다.

근무지역과 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부는 대도시에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 46명(22.9%)이 응답해 높게 나타났으며, 가끔 잡고서 촬영한다 13명(6.5%), 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 4명(2.0%), 항상 잡고서 촬영한다 2명(1.0%) 순으로 나타났다. 기타 지역에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 30명(14.9%)이 응답해 역시 높은 비율을 보였으나 전반적으로 유의하지는 않았다.

내원환자와 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여

Table 8. Patient behavior with regard to tube head that is related to the general characteristics.

Characteristics	Division	The condition about holding the tube head					Total	X <sup>2</sup>
		Sometimes	Always	Never	By patient	Unknown		
Age	20~25 age	15( 7.5%)	2(1.0%)	32(15.9%)	2(1.0%)		51(25.4%)	29.279*
	26~30 age	16( 8.0%)	1(0.5%)	38(18.9%)	11(5.5%)		66(32.8%)	
	31~35 age	9( 4.5%)	1(0.5%)	35(17.4%)	8(4.0%)		53(26.4%)	
	36~40 age	5( 2.5%)		18( 9.0%)		1(0.5%)	24(11.9%)	
	Over 41 age	2( 1.0%)		3( 1.5%)	1(0.5%)	1(0.5%)	7( 3.5%)	
Experience of working	1~24 mon.	10( 5.0%)	1(0.5%)	28(13.9%)	3(1.5%)		42(20.9%)	14.110
	25~48 mon.	11( 5.5%)	1(0.5%)	20(10.0%)	4(2.0%)		36(17.9%)	
	49~72 mon.	8( 4.0%)		14( 7.0%)	3(1.5%)		25(12.4%)	
	73~96 mon.	6( 3.0%)	1(0.5%)	15( 7.5%)	4(2.0%)		26(12.9%)	
	97~120 mon.	4( 2.0%)	1(0.5%)	16( 8.0%)	3(1.5%)		24(11.9%)	
	Over 121 mon.	8( 4.0%)		33(16.4%)	5(2.5%)	2(1.0%)	48(23.9%)	
Place of work	Dental clinic	26(12.9%)	3(1.5%)	67(33.3%)	8(4.0%)	1(0.5%)	105(52.2%)	16.148
	Dental hospital	9( 4.5%)		8( 4.0%)	1(0.5%)		18( 9.0%)	
	Univ. hospital	5( 2.5%)		14(7.0%)	3(1.5%)		22(10.9%)	
	Health agent	7( 3.5%)	1(0.5%)	36(17.9%)	10(5.0%)	1(0.5%)	55(27.4%)	
	General hospital			1( 0.5%)			1( 0.5%)	
Area of work	Metropolis	13( 6.5%)	2(1.0%)	46(22.9%)	4(2.0%)		65(32.3%)	14.170
	City	17( 8.5%)	1(0.5%)	24(11.9%)	4(2.0%)		46(22.9%)	
	Town	10( 5.0%)		26(12.9%)	6(3.0%)	1(0.5%)	43(21.4%)	
	Other	7( 3.5%)	1(0.5%)	30(14.9%)	8(4.0%)	1(0.5%)	47(23.4%)	
In - patient	1~15 persons	9( 4.5%)	1(0.5%)	33(16.4%)	8(4.0%)	1(0.5%)	52(25.9%)	23.149
	16~30 persons	22(10.9%)		45(22.4%)	10(5.0%)		77(38.3%)	
	31~45 persons	4( 2.0%)	3(1.5%)	20(10.0%)	1(0.5%)		28(13.9%)	
	46~60 persons	9( 4.5%)		20(10.0%)	2(1.0%)	1(0.5%)	32(15.9%)	
	Over 61 persons	3( 1.5%)		8( 4.0%)	1(0.5%)		12( 6.0%)	

\*P<0.05

부는 16~30명 보는 경우에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 45명(22.4%)이 응답해 가장 높게 나타났으며, 가끔 잡고서 촬영한다 22명(10.9%), 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 10명(5.0%) 순으로 나타났다. 또한 1~15명 정도 보는 경우에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 33명(16.4%)이 응답해 이 역시 높게 나타났지만 전반적으로 유의하지는 않았다(Table 8).

### 9. 일반적인 특성과 관련한 선량계 착용

조사 대상자의 일반적인 특성과 관련하여 방사선 흡수 선량을 측정하는 선량계를 착용하고 있는지의 여부를 조사한 결과, 전혀 착용한 적이 없다고 130명(64.7%)이 응답해 가장 높게 나타났으며, 계속 착용하고 있다 37명(18.4%), 한 번 정도 착용한 적이 있었다 31명(15.4%), 모르겠다 3명(1.5%) 순으로 나타났다.

연령과 관련한 선량계 착용 여부는, 20~25세에서 전혀 착용한 적이 없다고 42명(20.9%)이 응답 가장 높게 나타났으며, 계속 착용하고 있다 5명(2.5%), 잘 모르겠다 1명(1.0%) 순으로 나타났다. 26~30세의 경우 전혀 착용한 적이 없다 33명(16.4%), 계속 착용하고 있다 18명(9.0%), 한 번 정도 착용한 적이 있다 14명(7.0%)의 순으로 나타났다. 연령과 관련한 선량계 착용 여부는 유의한 차이를

보이지 않았다.

업무경력과 관련한 선량계 착용 여부는, 1~24개월과 121개월 이상에서 전혀 착용한 적이 없다고 각 34명(16.9%)이 응답을 보였으며 121개월 이상에서 한번 정도 착용한 적이 있었다고 10명(5.0%)이 응답을 보인 반면 1~24개월에서는 2명(1.0%)만이 한 번 정도 착용한 적이 있다고 응답했다. 업무경력과 관련한 선량계 착용 여부는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

근무처와 관련한 선량계 착용 여부는, 치과의원에서 전혀 착용한 적이 없다고 72명(35.8%)이 응답 가장 높은 비율을 보였으며, 한 번 정도 착용한 적이 있었다 19명(9.5%), 계속 착용하고 있다 14명(7.0%) 순으로 나타났다. 또한 보건지소에서 전혀 착용한 적이 없다고 43명(21.4%)이 응답하여 높은 비율을 보였다. 근무처와 관련한 선량계 착용 여부는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.001$ ).

근무지역과 관련한 선량계 착용 여부는, 기타 지역에서 전혀 착용한 적이 없다고 37명(18.4%)이 응답을 보였으며, 대도시에서는 33명(16.4%)이, 소도시에서는 31명(15.4%), 중소도시에서는 29명(14.4%) 순으로 전혀 착용한 적이 없다고 응답했다. 근무지역과 선량계 착용 여부는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.005$ ).

내원환자와 관련한 선량계 착용 여부는 16~30명을 보는 경우에는 전혀 착용한 적이 없다고 56명(27.9%)이 응

Table 9. Maintaining dosimeter related to the general characteristics.

Characteristics	Division	Use of dosimeter				Total	X <sup>2</sup>
		Rarely used	Constantly used	Never used	Unknown		
Age	20~25 age	3(1.5%)	5(2.5%)	42(20.9%)	1(0.5%)	51(25.4%)	19.923
	26~30 age	14(7.0%)	18(9.0%)	33(16.4%)	1(0.5%)	66(32.8%)	
	31~35 age	6(3.0%)	9(4.5%)	38(18.9%)		53(26.4%)	
	36~40 age	6(3.0%)	4(2.0%)	13(6.5%)	1(0.5%)	24(11.9%)	
	Over 41 age	2(1.0%)	1(0.5%)	4(2.0%)		7(3.5%)	
Experience of working	1~24 months	2(1.0%)	5(2.5%)	34(16.9%)	1(0.5%)	42(20.9%)	26.486*
	25~48 months	8(4.0%)	6(3.0%)	22(10.9%)		36(17.9%)	
	49~72 months	5(2.5%)	8(4.0%)	11(5.5%)	1(0.5%)	25(12.4%)	
	73~96 months	2(1.0%)	10(5.0%)	14(7.0%)		26(12.9%)	
	97~120 months	4(2.0%)	5(2.5%)	15(7.5%)		24(11.9%)	
Place of work	Over 121 months	10(5.0%)	3(1.5%)	34(16.9%)	1(0.5%)	48(23.9%)	54.850**
	Dental clinic	19(9.5%)	14(7.0%)	72(35.8%)		105(52.2%)	
	Dental hospital	2(1.5%)	10(5.0%)	5(2.5%)	1(0.5%)	18(9.0%)	
	Univ. hospital	1(0.5%)	12(6.0%)	9(4.5%)		22(10.9%)	
	Health agent	9(4.5%)	1(0.5%)	43(21.4%)	2(1.0%)	55(27.4%)	
Area of work	General hospital			1(0.5%)		1(0.5%)	25.965*
	Metropolis	9(4.5%)	23(11.4%)	33(16.4%)		65(32.3%)	
	City	10(5.0%)	6(3.0%)	29(14.4%)	1(0.5%)	46(22.9%)	
	Town	6(3.0%)	6(3.0%)	31(15.4%)		43(21.4%)	
	Other	6(3.0%)	2(1.0%)	37(18.4%)	2(1.0%)	47(23.4%)	
In - patient	1~15 persons	10(5.0%)	3(1.5%)	37(18.4%)	2(1.0%)	52(25.9%)	37.279**
	16~30 persons	13(6.5%)	8(4.0%)	56(27.9%)		77(38.3%)	
	31~45 persons	2(1.0%)	6(3.0%)	20(10.0%)		28(13.9%)	
	46~60 persons	4(2.0%)	14(7.0%)	13(6.5%)	1(0.5%)	32(15.9%)	
	Over 61 persons	2(1.0%)	6(3.0%)	4(2.0%)		12(6.0%)	

\* $P < 0.05$  \*\* $P < 0.001$



답하여 높은 비율을 보였으며, 한 번 정도 착용한 적이 있었다 13명(6.5%), 계속 착용하고 있다 8명(4.0%) 순으로 나타났다. 또한 내원환자 1~15명 정도 보는 경우(37명(18.4%)), 31~45명을 보는 경우(20명(10.0%))에서도 전혀 착용한 적이 없다는 응답이 높게 나타나 내원환자와 관련한 선량계 착용 여부는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.001$ )(Table 9).

#### IV. 고 찰

사람은 누구나 인체에 해를 미칠 수 있는 (전리)방사선에 항상 노출되어 있다. 공기 중에 있는 라돈이나 암석에 포함된 방사선과 같은 자연방사선과 문명이 발달하면서 등장한 각종 전자제품에서 발생하는 방사선이나 병원에서 진료를 받으면서 받는 방사선 등의 인공방사선으로부터 노출되고 있다. 인공방사선이 자연방사선보다는 전체적으로 훨씬 적은 양이지만 작업종사자나 환자 등 일부 사람이 많이 받을 수 있고, 또한 우리가 피할 수 있는 방사선이기 때문에 주의 관리가 중요한 것이다<sup>2)</sup>.

의료에 이용되고 있는 인공방사선 중 고선량방사선에 의한 위해작용 측면에 대한 연구는 많이 이루어졌으며 또한 끊임없이 이루어지고 있는 가운데 저선량방사선에 대한 연구는 미진하며 규명하기 또한 어려워 그 동안 동물실험과 역학조사에 의해 이루어져 왔다.

치과에서 가장 많이 사용되고 있는 구내 진단용 방사선사진 촬영시 이용되는 X선은 저선량방사선에 속한다. 저선량방사선에 대한 정의는 확실해 되어 있지는 않으나 일반적으로 방사선 종사자들에게 연간 허용된 선량인 0.05 Sv (5 rem)까지로 하거나, 1988년에 UNSCEAR(United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)에서 제안한 것처럼 선량은 0.2 Gy(20 rads) 이하이면서 선량율은 0.05 mGy(5 mrad)/min 이하인 방사선을 의미하고 있다. 방사선에 의한 생물학적 효과는 신체적 효과(somatic effect)와 유전적 효과(genetic or heritable effect)로 나눌 수 있으며 특히 저선량방사선에 의한 생물학적 효과는 발암현상(carcinogenesis), 기형발생(teratogenesis), 돌연변이유발(mutagenesis) 등이고 그에 따른 건강 이상으로는 각각 암, 발육성 장애, 유전적 질병을 들 수 있다<sup>8)</sup>.

방사선 종사자로서 방사선에 의한 노출은 저선량이라도 노출을 최대한 적게 받는 범위에서 임해야 한다. 이에 본 연구자는 치과에서 이용되고 있는 치과진단용방사선 발생장치의 이용 실태 및 방어에 관하여 설문조사를 실시하였으며, 조사대상자의 일반적인 특성과 관련한 이용 실태, 일반적인 특성과 관련한 방사선방어시설 등을 비교 분석한 결과, 방사선 종사자의 연령은 대체로 20대 58.2%와 30대 38.3%로 나타났다. 전체 치과근무처 중 치과의원의 비율이 현실적으로 높은 만큼 조사에서도 치과의원의 비율이 52.2%로 높게 차지하였다. 근무지역은 대도시 32.3%, 중소도시 22.9%, 소도시 21.4%, 기타 23.4% 순으로 나타

났으며 근무경력과 업무경력의 차이가 거의 비슷한 가운데 치과에서 방사선 업무에 종사하는 이의 경력이 날로 높아져 49개월 이상이 전체 61.1%로 나타났으며, 이 중 121개월 이상이 23.9%를 차지하고 있어 방사선에 의한 축적 선량에 대한 신중한 대처가 필요하다고 사료된다. 근무하는 기관에서 방사선 촬영은 누가 하는지에 대한 조사에서 치과위생사라고 응답한 경우가 60.3%로 가장 높게 나타났으며, 간호조무사 19.2%, 치과의사 10.8%, 방사선사 5.6%, 기타 순으로 나타났다. 이는 강<sup>9)</sup>의 조사에서 치과위생사 91.8%보다는 낮으며, 조<sup>10)</sup>의 조사 80.7%보다 낮게 나타났는데 이는 갈수록 치과진료실에서 간호조무사에 의한 방사선 촬영이 늘어나고 있기 때문에 나타난 현상으로 파악된다.

이러한 결과는, 치과위생사의 경우 치과의사의 지시에 치과방사선 촬영 업무를 행할 수 있으나 간호조무사의 경우에는 단순한 스위치를 조작하는 보조업무는 할 수 있지만 촬영 업무는 할 수 없도록 되어 있는 현실 규정에 비춰 볼 때 시사하는 바가 매우 크다고 할 수 있다<sup>11)</sup>. 치과진료실에서 방사선 촬영 업무를 종사하는 자는 치과진단용방사선발생장치를 이용 정확한 촬영 업무와 동시에 최소한의 방사선생물학의 이론과 방사선 방어 방법들을 숙지해야 할 책임과 의무가 따르는 교육이 이루어진 이들이며<sup>12)</sup> 또 이들에게는 진단용방사선안전관리 책임자가 될 수 있는 책임자 교육이 매년 실시되고 있어 근무처에서 진단용방사선을 안전하게 관리하고 방어할 수 있도록 하고 있는데, 치과진료실에서 방사선 업무에 종사하고 있는 종사자 가운데 78.1%가 교육을 받은 적이 없고 단지 14.4%만이 받았다는 조사 결과로 볼 때 앞으로 진단용방사선 안전관리 책임자 교육이 보다 철저히 실천적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

진단용방사선을 이용함에 있어 피폭량을 줄이기 위한 노력의 일환으로 행해진 연구 결과로 보면, 하호병<sup>13)</sup>은 피폭선량 감소를 위한 기술적 연구 중, 관전압 증가와 부과여과판 부착여부와와의 관계에서 부착하지 않을 때보다 부착했을 때가 방사선에 의한 피폭량이 현저하게 감소를 보인다고 하였으며, 윤억명<sup>14)</sup>은 방사선촬영시 발생하는 필름 실패율에 관한 연구에서 촬영에 실패하여 재촬영하는 경우는 방사선 촬영의 기술 부족과 환자의 비협조도, 촬영 장치의 장치상태이상, 현상과정의 문제 등을 꼽았으며, 남용욱 등<sup>15)</sup>은 Periapical film의 실패원인별 분석을 통하여 재촬영을 하지 않는 것이 종사자와 환자의 피폭량을 줄일 수 있다고 분석한 바 있다.

본 연구에서 치과진단용방사선발생장치의 이용 실태 조사는, 방사선 종사자가 방사선에 어느 정도 노출되는지에 대한 정도를 파악, 피폭선량 감소 차원의 노력을 기울이도록 하는 일환으로 실시하였다. 방사선 촬영시 하루평균 재촬영하는 필름의 수를 파악해 본 즉, 59.7%에서 재촬영하는 필름이 하나도 없다고 응답했으며 1장 미만 발생시킨다고 40.3%가 응답했다. 표준필름은 하루 동안 평균 10장 미만 사용되고 있다고 85.1%가 응답하여 가장 높게

나타났다. 이는 강<sup>9)</sup>의 조사결과와 조<sup>10)</sup>의 조사결과에서도 비슷하게 나왔다(87%, 72.1%). 교익필름과 교합필름에 있어서는 하루 동안 전혀 촬영하지 않는다고 각각 93.0%와 87.6%가 응답했다. 치과진료실에서 세팔로촬영과 파노라마 촬영이 이루어지고 있는지에 대한 응답은 세팔로필름은 16.4%, 파노라마필름은 29.8% 정도로 촬영하고 있었다.

치과진단용방사선발생장치는 1996~2000년식을 24.9%가 사용하고 있었으며, 1991~1995년식은 19.9%, 1986~1990년식 19.9%, 1985년식 9.5% 순으로 나타났다. 따라서 오래된 기계의 사용에 있어 관구에서 적정한 방사선이 나오도록 주기적인 관리가 필요하며 또한 기계의 수명 한계에 따라 오래된 기계 사용시 적정선량이 나오지 않거나 되는 부분에 대한 대책이 요구된다. 한편 치과구내진단용발생장치의 관전압은 60 kVp 사용이 61.7%로 가장 높게 나타났으며 65 kVp 이상 사용하고 있다고 17.9%가 응답했다. 구내치과진단용발생장치의 관전류는 10 mA 사용이 66.7%로 가장 높고 15~20 mA 사용이 5.5%로 나타났다. 이와 관련하여 하호병<sup>13)</sup>은 치과구내진단용발생장치의 관전압과 관전류가 증가했을 때 현저하게 선량 감소를 보인다고 말한 바 있다.

일반적인 특성과 방어시설과의 관계를 조사한 결과 술자의 방호시설에 의한 방어부분에서 89.1%(방어막만 설치되어 있다, 방어복만 착용한다, 방어막이 설치되어 있고 방어복도 착용한다)정도 이루어지고 있다고 사료되며, 이는 조(조명숙)의 연구에서 방사선 촬영실의 설치 여부 조사 결과 방사선 촬영실이 따로 설치되어 있다 72.1%와 촬영실은 없으나 방어막이 설치되어 있다 18.3%를 합한 90.4%와 비슷한 결과를 얻었으나, 강<sup>9)</sup>의 연구에서는 술자의 방어부분이 51.6% 정도로 낮게 나타났다. 소량의 방사선에 피폭되는 경우 또는 직업상 극소량의 방사선에 만성적으로 피폭되는 경우 수명 단축과 암발생, 후손에서의 유전적 영향 등이 나타날 수 있다는 점<sup>16)</sup>에서 술자는 방사선 촬영을 함에 있어서 방어시설에 대한 설치 및 관리를 보다 철저히 해야 할 것으로 사료된다. 연령에 따라서 술자의 방호시설에 대한 부분에서 26~30세 29.4%, 31~45세 23.4%로 나타나 연령에 따른 방호시설은 유의한 차이를 보였다( $P < 0.001$ ). 업무경력에 따른 방호시설은 121개월 이상에서와 1~24개월에서 비교적 높게 나타나 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 근무처에 따른 조사에서 치과의원 42.8%, 보건지소 24.4%로 이루어지고 있었으나 유의한 차이는 보이지 않았다. 근무지역 또한 유의한 차이를 보이지 않았으며 대도시, 중소도시, 소도시, 기타 순으로 방사선에 대하여 방호시설에 의한 방어가 이루어지고 있었다. 내원환자를 16~30명 보는 경우가 방사선에 대하여 방호시설에 의한 방어가 가장 잘 이루어지고 있었으며(35.8%) 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

조사 대상자의 일반적인 특성과 방사선 촬영시 조사통(cone)으로부터 어느 정도 떨어져 촬영하는지의 여부를 묻는 결과에서 촬영시 조사통과의 거리를 1m 미만에서

한다고 41.8%가 응답하여 가장 높게 나타났으며, 1~2m 미만 거리에서 촬영한다 38.3%, 2m 이상에서 촬영한다 12.9%, 기타 7.0% 순으로 조사되었다. 연령과 조사통과의 거리 관계에서는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 연령들과의 비교에서 26~30세에서 안전한 위치에서 촬영하는 이가 그래도 높은 8.0%, 그렇지 못한 위치가 24.9%로 나타났다. 업무경력에 따른 조사통과의 거리는 121개월 이상에서 다른 경력에 비해, 안전하다고 판단되는 2m 이상의 거리(3.5%)와 위험하다고 판단되는 2m 이하의 거리(19.9%) 모두에서 높게 나타났으며 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 근무처와 조사통과의 거리는 치과의원에서, 적절하지 못한 조사통과의 거리에서 촬영이 41.8%로 나타났다. 10.5%에서 안전한 위치에서 촬영이 이루어지고 있었으며 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 근무지역은 대도시 기타 중소도시 소도시 순으로 안전하지 못한 위치에서 촬영이 이루어지고 있었으며, 근무지역과 조사통과의 거리는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 내원환자를 16~30명 보는 곳에서(29.3%) 가장 적절하지 못한 조사통과의 거리를 두고서 촬영하고 있었으며 그 다음으로 0~15명(23.9%), 31~45명(12.5%), 46~60명(10.0%), 61명 이상(4.5%)으로 나타났으며 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 술자 자신을 보호하기 위하여 술자는 방어벽(Protective barrier) 뒤에 설 수 없을 경우에, 방사선에 노출되는 동안 관두와 환자의 안면에서 적어도 1.8m(6 feet)는 떨어져 있어야 한다<sup>4)</sup>는 것이 보편적 인식 내용이다. 그러나 조사의 결과에서 보듯이 많은 이들이 적정 거리보다 가까이서 촬영하고 있어 방사선에 의한 노출 위험성에 있다고 사료된다.

일반적인 특성과 관련하여 촬영시 관두를 잡고 하는지를 조사한 바 관두 또는 조사통을 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 62.7%가 응답해 가장 높게 나타났으며, 가끔 잡고서 촬영한다 23.4%, 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 10.9%, 항상 잡고 촬영한다 2.0%, 잘 모르겠다 1.0% 순으로 나타났다. 연령과 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부를 조사한 결과 26~30세에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 18.9%가 응답했으며, 가끔 잡고서 촬영한다 8.0%, 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 5.5%, 항상 잡고서 촬영한다 0.5% 순으로 나타나 전체 연령 중에서 보다 높게 나타났으며 20~25세와 31~35세의 연령층에서 관두를 전혀 잡지 않고서 촬영한다(17.4%, 15.9%)고 해 대체로 높게 나타났다. 연령과 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지 여부는 유의하게 나타났다( $P < 0.05$ ). 업무경력에 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부는 121개월 이상에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 16.4%가 응답해 가장 높게 나타났으며, 1~24개월에서와 25~48개월에서도 각각 13.9%, 10.0%로 나타났으나 유의하지는 않았다. 근무처와 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부는 치과의원에서 관두를 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 33.3%가 응답해 가장 높게 나타났으며, 가끔 잡고서 촬영한다 12.9%, 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 4.0%,

항상 잡고서 촬영한다 1.5%, 잘 모르겠다 0.5% 순으로 나타났으며, 보건지소에서는 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 17.9%가 응답해 높은 비율을 보였다. 그러나 일반적인 특성과의 유의한 차이를 보이지 않았다. 근무지역과 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부는 대도시에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 22.9%가 응답해 높게 나타났으며, 가끔 잡고서 촬영한다 6.5%, 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 2.0%, 항상 잡고서 촬영한다 1.0% 순으로 나타났다. 기타 지역에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 14.9%이 응답해 역시 높은 비율을 보였으나 전반적으로 유의하지는 않았다. 내원환자 수와 관련하여 관두를 잡고서 촬영하는지의 여부는 16~30명 보는 경우에서 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 22.4%가 응답해 가장 높게 나타났으며, 가끔 잡고서 촬영한다 10.9%, 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 5.0% 순으로 나타났다. 또한 1~15명 정도 보는 경우에서는 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 16.4%가 응답해 이 역시 높게 나타났지만 전반적으로 유의하지는 않았다. 일반적으로 촬영시 관두를 잡고서 촬영할 때 술자는 일차방사선과 산란방사선에 의한 영향을 받게 되며 또한 방사선에 의한 노출 위험성과 피폭량 증가가 예상되므로 술자는 경각심을 가지고 결코 이와 같은 방사선 촬영 행위는 하지 않도록 유념해야 할 것으로 사료된다.

방사선에 의한 흡수선량을 측정하는 선량계 착용여부를 일반적인 특성과 관련해 비교해 본 결과 전혀 착용한 적이 없다고 64.7%가 응답해 가장 높게 나타났으며, 계속 착용하고 있다 18.4%, 한 번 정도 착용한 적이 있었다 15.4%, 모르겠다 1.5% 순으로 나타났다. 연령과 관련한 선량계 착용 여부는 20~25세에서 전혀 착용한 적이 없다고 20.9%가 응답하여 가장 높게 나타났으며, 계속 착용하고 있다 2.5%, 잘 모르겠다 1.0% 순으로 나타났다. 26~30세의 경우 전혀 착용한 적이 없다 16.4%, 계속 착용하고 있다 9.0%, 한 번 정도 착용한 적이 있다 7.0% 순으로 나타났다. 연령과 관련한 선량계 착용 여부는 유의한 차이를 보이지 않았다. 업무경력과 관련한 선량계 착용 여부는 1~24개월과 121개월 이상에서 전혀 착용한 적이 없다고 동일하게 16.9% 응답을 보였으며 121개월 이상에서 한번 정도 착용한 적이 있었다고 5.0% 응답을 보인 반면 1~24개월에서는 1.0% 만이 한 번 정도 착용한 적이 있다고 응답했다. 업무경력과 관련한 선량계 착용 여부 관계는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 근무처와 관련한 선량계 착용 여부는 치과의원에서, 전혀 착용한 적이 없다는 응답이 35.8%로 가장 높은 비율을 보였으며, 한 번 정도 착용한 적이 있었다 9.5%, 계속 착용하고 있다 7.0% 순으로 나타났다. 또한 보건지소에서, 전혀 착용한 적이 없다고 21.4%가 응답하여 높은 비율을 보였다. 근무처와 관련한 선량계 착용 여부는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.001$ ). 근무지역과 관련한 선량계 착용 여부는 기타 지역에서 전혀 착용한 적이 없다고 18.4%이 응답을 보였으며, 대도시에서는 16.4%가, 소도시에서는

15.4%, 중소도시에서는 14.4% 순으로 전혀 착용한 적이 없다고 응답했다. 근무지역과 관련한 선량계 착용 여부는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.005$ ). 내원환자와 관련한 선량계 착용 여부는 16~30명을 보는 경우에서 전혀 착용한 적이 없다고 27.9%가 응답하여 높은 비율을 보였으며, 한 번 정도 착용한 적이 있었다 6.5%, 계속 착용하고 있다 4.0% 순으로 나타났다. 또한 내원환자 1~15명 정도 보는 경우 18.4%와, 31~45명을 보는 경우 10.0%에서도 전혀 착용한 적이 없다는 응답이 높게 나타나 내원환자와 관련한 선량계 착용 여부는 유의한 차이를 보였다( $P < 0.001$ ). 방사선 종사자는 한 번 노출로 끝나는 것이 아니라, 계속된 촬영과 쌓여가는 경력만큼 증가하는 방사선 노출 가능성을 생각해야 하며, 노출에 의해 축적되는 손상의 잉여분<sup>4)</sup>은 남게 된다는 사실을 인식하고 방사선의 위험이 최소화 될 수 있도록 노력해야 할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 치과진료를 행하고 있는 전국 201곳을 대상으로 '치과진단용방사선발생장치의 이용 실태 및 방사선 방위에 관한 설문조사'를 실시하여 구강 진단용 방사선 이용 실태를 파악하고 방사선 촬영 업무에 따른 방어 노력 정도를 파악하여, 방사선업무종사자의 피폭을 줄이는데 필요한 기초자료를 마련하고자 실시하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치과에서 방사선 촬영업무는 치과위생사가 60.3%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 조무사 19.2%, 치과의사 10.8%, 방사선사 5.6%, 기타 4.2%순으로 나타났다.
2. 진단용방사선안전관리 책임자 교육은 받은 경우는 14.4%, 받지 않은 경우는 78.1%로 나타났다.
3. 구강 진단용 방사선 이용 실태(하루평균)는, 재촬영하는 필름의 수는 1장 미만 발생시키는 경우가 40.3%로 나타났다. 표준필름 1~10장 촬영이 85.1%로 가장 높게 나타났으며, 교익필름과 교합필름은 '촬영하고 있다'는 응답이 각각 7.0%, 12.4%로 나타났다. 구외촬영시 이용되는 세팔로필름과 파노라마 필름은 각각 16.4%, 29.8% 이용되고 있는 것으로 나타났다.
4. 치과구내진단용 방사선발생 기기는 1996~2000년식 24.9%, 1991~1995년식 19.9%, 1986~1990년식 19.9%, 1985년식 9.5%라고 응답했다. 관전압은 60 kVp사용이 가장 높게 나타났으며(61.7%), 관전류는 10 mA 사용이 66.7%로 가장 높게 나타났다. 구외촬영시 이용되는 치과구외진단용 방사선발생 기기는 1996~2000년식 13.4%, 1991~1995년식 9.5%, 1985~1990년식 2.0%라고 응답했다. 관전압은 71~80 kVp 사

용이 10.9%, 60~75 kVp 사용 9.5%로 나타났으며, 관전류는 10mA 이하는 19.4%, 11~15mA는 2.5%, 16~20mA는 1.5%, 잘 모르거나 보유하고 있지 않은 경우는 76.6%로 나타났다.

5. 일반적인 특성과 관련하여 술자의 방호시설에 의한 방어부분에서 89.1%가 이루어지고 있었으며, 연령과의 관계에서 26~30세와 31~45세의 경우, 다른 연령층에 비해 잘 이루어지고 있었다( $P < 0.001$ ). 업무경력은 121개월 이상에서와 1~24개월에서 비교적 높게 나타나 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 내원환자를 16~30명 보는 경우, 방호시설에 의한 방사선 방어가 가장 잘 이루어지고 있었으며(35.8%) 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).
6. 일반적인 특성과 관련하여 방사선 촬영시 조사통(cone)으로부터 어느 정도 떨어져 촬영하는지의 여부를 묻는 결과에서, 안전한 거리 2m 이상에서 촬영한다고 12.9%가 응답하여 낮은 비율을 보였다. 업무경력면에서 볼 때 121개월 이상에서 다른 경력에서보다 안전한 거리와 노출 위험성을 지닌 거리 모두에서 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). 치과의원에서는 안전한 거리와 위험한 거리 모두 높게 나타났으며, 그 다음으로 보건지소 순으로 나타났다( $P < 0.05$ ). 근무지역은 대도시, 중소도시, 소도시, 기타 순으로 안전한 거리에서 촬영이 이루어지고 있었다( $P < 0.05$ ). 내원환자를 적게 보는 곳일수록 촬영시 조사통과의 거리를 지키지 않았다( $P < 0.05$ ).
7. 일반적인 특성과 관련하여 촬영시 관두를 잡는지 여부를 묻는 결과에서, 관두 또는 조사통을 전혀 잡지 않고서 촬영한다고 62.7%가 응답하여 가장 높게 나타났다. 연령과의 관계에서 26~30세의 경우 전혀 잡지 않고서 촬영한다 18.9%, 가끔 잡고서 촬영한다 8.0%, 환자로 하여금 잡게 하고서 촬영한다 5.5%, 항상 잡고서 촬영한다 0.5% 순으로 나타나 다른 연령층에 비해 높게 나타났다( $P < 0.05$ ).
8. 일반적인 특성과 관련하여 선량계 착용여부를 비교 분석한 결과, 전혀 착용한 적이 없다고 64.7%가 응답하여 가장 높게 나타났으며, 착용한 적이 있다는 응답이 33.8%를 보였다. 전혀 착용한 적이 없는 경우는 121개월과 1~24개월에서 가장 높게 나타났으며, 착용한 적이 있는 경우에는 1~24개월에서 가장 낮게 나타났다( $P < 0.05$ ). 전혀 착용한 적이 없는 경우에 있어서 치과의원에서 35.8%로 가장 높은 응답을 보였으며, 그 다음으로 보건지소(21.4%) 그

리고 대학병원 치과병원 종합병원 순으로 나타났다( $P < 0.001$ ). 근무지역과의 관계에서 대도시에서는 전혀 착용한 적이 없는 경우와 착용한 적이 있는 경우가 비슷하게 나타났다( $P < 0.005$ ). 내원환자 16~30명을 보는 경우, 전혀 착용한 적이 없다는 응답이 27.9%로 높게 나타난 반면 착용한 적이 있다는 응답은 10.5%로 나타났다( $P < 0.001$ ).

## 참 고 문 헌

1. 대한구강악안면방사선학회편 : 구강악안면방사선학, 이우출판사, 32-33, 1996.
2. 진단용방사선 안전관리책임자교육 책자, 47-48, 1998.
3. 각 전문대학 치위생과 교실 : 치과방사선학, 고문사, 180-181, 1986.
4. 박창서, 김기덕 등 : 구강방사선학, 고문사, 225-229, 1997.
5. 허 준 : X-선 진단에 있어서 환자피폭선량의 경감에 대한 연구, 고려의기대잡지, 5 : 296-301, 1974.
6. 박태원 : 치과 X선 촬영에 있어서 환자에 대한 피폭과 방어에 관한 연구, 대한악안면방사선학회지, vol 9, No. 1, 25-31, 1979.
7. Nolan, W. E. et al., Radiation Hazards to the patient from oral roentgenography, J. A.D.A., 47 : 681-4, 1953.
8. 최순철 : 구내방사선사진 촬영시의 위험도 평가, 대한치과위생학회지 제 32 권 제 4 호, 265-270, 1994.
9. 강제경 : 구강진단용 방사선의 이용실태 및 안전관리에 관한 연구, 치과연구 : Vol. 30, No. 4, 67-75, 1991
10. 조명숙, 이성숙 : 치과위생사의 구강진단용방사선 촬영업무 실태분석, 수원여자대학 논문집, 제 25 권, 127-141, 1999.
11. 치의신보 19 제 1009호
12. 이상래 : 방사선의 방어법과 이의 실제, 대한치과위생사 제 13 회 종합 학술대회 특별강연, 서울, 1991.
13. 하호병 : 진단방사선 영역에서 피폭선량 감소를 위한 기술적 연구, 인제대학교 보건대학원 석사학위논문, 1991.
14. 윤억병 : 방사선촬영시 발생하는 필름손실물에 관한 연구, 한양대학교 행정대학원 석사학위논문, 1993.
15. 남용옥, 문상은, 강은주 : Periapical film의 실패원인분석, 대한구강보건학회지, Vol. 17, No. 2, 403-416, 1993.
16. 하성환 : 방사선은 해로운가?, 대한의학협회지, 제 38 권 제 11 호, 1-6, 1996.