



Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article **치과위생사의 이동형 구내방사선 촬영에 관한 방사선 방어 교육, 지식, 수행에 관한 연구**

유정민 · 강보선 · 김설희¹

건양대학교 일반대학원 의과학과 방사선과학 · ¹건양대학교 의과학대학 치위생학과

A study on radiation safety education, knowledge, and practice in using portable intraoral X-ray equipment of dental hygienist's

Jeong-Min Ryu · Bo-Sun Kang · Seol-Hee Kim¹

Received: 22 September 2017

Revised: 31 October 2017

Accepted: 31 October 2017

Department of Radiation Convergence Science, College of Medical Science, General Graduate School of Konyang University

¹Department of Dental Hygiene, College of Medical Science, Konyang University

Corresponding Author: Seol-Hee Kim, Department of Radiation Convergence Science, College of Medical Science, General Graduate School of Konyang University, Daejeon 35365, Korea, Tel: +82-42-600-6382, Fax: +82-42-600-6565, E-mail: yfami@hanmail.net

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study is to evaluate radiation safety education, knowledge and practice of dental hygienists in using handheld portable intraoral X-ray equipment and to suggest the need for radiation safety education in using handheld portable intraoral X-ray equipment. **Methods:** We surveyed 223 dental hygienists from July, 2017 to August in the dental clinics of Daejeon, Seoul and Gyeonggi area. **Results:** Radiation safety educational experience was higher in a year's career (72.9%), than 3 years experience (32.5%) ($p<0.05$). 82.7% of dental clinic workers took university education for radiation safety education while 55.6% of dental hospital workers took company training ($p<0.05$). More than 70% of the subjects did not have experience of radiation safety education about using portable intraoral X-ray. Radiation safety knowledge was highest in a year's career ($p<0.05$). The cumulative dose, radiation sensitivity, and lead defense knowledge were high in all subjects, but knowledge related to scattering radiation and scattering radiation sources was low. Practice of portable intraoral X-ray safety was significantly lower than knowledge. **Conclusions:** Knowledge of portable intraoral radiography safety is available, but performance is poor. Even with the small amount of radiation exposure, the risk is perceivable. There is a need to actively utilize the provided radiation protection products. In order to do this, efforts should be made to improve knowledge and performance of radiation safety through not only college education but also post-employment training.

Key Words: Dental hygienist, Dental radiography, Radiation protection

색인: 방사선 방어, 치과 방사선, 치과위생사

서론

의료용 방사선은 질병 진단과 치료, 연구에 활용되면서 의학을 발전시키고 건강을 유지하는데 중요한 역할을 하고 있다[1]. 치과의료기관에서는 구강 내·외 방사선 촬영을 통해 치아우식증, 치주질환, 악관절 장애, 외상으로 인한 손상 등을 진단하고, 처치과정 및 평가에 활용하고 있으며 방사선 촬영실 외 진료실, 수술실에서는 이동형 구내방사선 촬영기를 이용하여 진단자료를 획득하고 있다.

이동형 방사선 촬영은 과거에 신원파악이 필요한 재해지역이나 방사선촬영실 구축이 불가능한 전쟁지역[2]에 이용되었고, 수술실이나 거동이 불편한 노인과 장애인 치료에 이용되었다[3]. 그 이후 촬영의 편의성과 환자가 방사선촬영실로 이동하는 불편함을 해소하기 위해 일반인 진료 및 수술에도 활용되고 있다[4]. 그러나 다각도에서 유용하게 사용할 수 있는 이동형 구내방사선 촬영기는 차폐시설이 갖추어진 촬영실과 다르게 촬영자가 방사선 발생장치를 직접 들고 사용하므로 환자에서 발생하는 산란방사선에 직접 노출되고, 주위 의료진의 방사선 방어에도 어려움이 있다[5,6].

이동형 구내방사선 촬영자의 노출선량은 연간최대허용선량 이하로 보고되었지만, 고정형 구내방사선 촬영기의 누설 및 산란선량보다 더 높은 선량이 발생하는 것으로 확인되어[5] 촬영자는 자신과 주위 의료진, 환자에게 주어지는 위험성을 인식해야 한다. 저선량의 방사선도 장기간 피폭되는 경우 탈모, 홍반, 만성 피부염 등 신체적 장애를 유발하며, 유전적 영향뿐만 아니라 백혈병 발생위험도 야기하므로[7] 장기간 촬영업무를 수행하는 치과위생사의 경우 소량의 방사선일지라도 반복노출의 잠재적 위해요인으로부터 건강을 보호하는 방어행위 실천이 요구된다[8].

미국방사선방호측정심의회[9]는 이동형 치과 방사선 촬영장치의 사용을 환자가 방사선실로 이동하여 촬영할 수 없는 경우로 제한하는 규정을 두고 있다. 또한 이동형 구내방사선 촬영이 필요하다면 환자로부터의 산란방사선을 감소시키기 위해 후방산란선 차폐체를 부착하고 이동형 차폐막을 이용하며[10] 술자와 환자는 납방어복 착용 및 갑상선보호대, 납장갑, 납안경 등의 개인보호장구와 장조사통, 삼각대 등의 사용을 권장하고 있다. 그러나 임상의료기관에서의 이동형 구내방사선 사용실태와 위험지각에 관한 연구결과 납방어복은 연구대상자 중 술자의 81.3%, 환자의 62.6%가 전혀 착용하지 않는다고 하였고[8], 기타 방사선 차폐체 구비에 관한 연구는 부족한 실정이다. 방사선 촬영시 치과위생사들의 방사선 안전관리 행위수준이 높지 않고 안전교육과 피폭관리가 제대로 이루어지지 않는 문제점이 지속적으로 제시되어 왔다[11,12]. 치과의료기관에서 이동형 구내방사선 촬영의 위해성을 간과하고 방사선 방어를 소홀히 하는 문제점을 개선하기 위해서는 이동형 구내방사선 촬영에 관한 교육, 이를 통한 인식개선과 지식 함양, 수행이 이루어져야 한다.

원자력 안전법은 산업, 교육, 연구기관 방사선종사자의 경우 년 1회 기본교육과 직장교육을 시행하여 방사선 안전의식을 고취시키고 있으며, 현재 치과를 비롯한 의료기관은 진단용방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙 제4조에 따라 진단용발생장치에 대해 질병관리본부가 위탁한 검사업체에 3년마다 정기검사를 받아야 하고 방사선안전관리책임자를 선임하지 않을 경우 과태료가 부과되며, 진단분야에서 실무경력 3년이상 경력을 갖춘 치과위생사는 구내진단용 방사선 발생장치만 설치된 치과에서 안전관리자로 선임될 수 있다. 선임된 방사선안전관리책임자는 1년 이내에 질병관리본

부장이 지정하는 교육기관에서 실시하는 “안전관리책임자 교육”을 이수 해야 한다. 또한 TLD뱃지 및 필름뱃지는 촬영이 가능한 직원 모두 착용하는 것이 원칙이며, TLD뱃지는 3개월에 1회 이상, 피폭선량 측정을 받아야 하도록 규정하고 있다. 그러나 촬영빈도가 높은 치과의료기관에서 방사선 작업종사자인 치과위생사는 의무교육이 시행되고 있지 않으며, 주기적인 방사선 안전관리 보수교육도 시행되고 있지 않아 이를 개선시킬 방안이 필요하다. 이에 본 연구는 이동형 구내방사선 촬영을 담당하는 치과위생사를 대상으로 방사선 안전관리 업무수행에 필요한 이동형 구내방사선 방어 교육 경험과 지식, 수행 실태를 조사하고, 이동형 구내방사선 안전관리의 문제점을 분석하여, 이동형 구내방사선 촬영시 방사선 방어 강화의 필요성과 방사선 방어 교육의 필요성을 제시하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

2017년 7월부터 8월 3주간 대전, 서울, 경기 지역의 치과병의원을 무작위 표본추출하여 이동형방사선 촬영유무를 확인한 후, 촬영을 수행하는 기관의 치과위생사에게 연구목적을 설명하고, 연구에 동의한 270명의 대상자에게 온라인 설문조사를 시행하였다. 온라인 설문조사시 연구목적, 설문내용의 익명성, 연구목적 외 조사자료를 활용하지 않는다는 것을 명시하고 연구동의서를 작성한 후 설문하였다. 연구표본 크기는 G*power 3.1 program을 이용하여 분산분석에 필요한 유의수준 0.05, 효과 크기 0.25, 검정력 0.80으로 했을 때 표본수 200명을 최소인원으로 하였으나 임의표집 한계와 탈락될 인원을 고려하여 총 270명에게 설문조사를 하였으며, 불성실한 응답을 제외한 223명(82.6%)의 자료를 최종 분석하였다. 본 연구는 K대학교 생명윤리심의위원회의 승인(IRB File NO. 2017-026)을 받아 수행되었다.

2. 연구방법

설문조사는 이동형 구내방사선 방어의 일반적 특성 10문항, 교육경험 7문항, 이동형 구내방사선 촬영시 방사선 방어의 지식 17문항, 수행 13문항, 차폐체 구비 및 활용 1문항 총 48문항으로 구성하였다.

일반적 특성은 근무기관, 근무경력, 방사선 촬영에 관한 정기검진, 치과의료기관에서의 이동형 구내방사선 촬영기 사용지침서 유무, 이동형 구내방사선 촬영 담당 치과위생사, 개인 TLD 뱃지 유무, 평균 촬영횟수, 촬영대상, 촬영목적, 촬영필름의 종류, 총 10문항으로 구성하였다.

이동형 구내방사선 방어 교육경험은 방사선 안전교육의 경험, 정기성, 교육기관, 이동형 구내방사선 안전교육의 경험, 교육기관, 교육 필요성, 희망 교육기관 7문항으로 구성하였다.

이동형 구내방사선 방어 지식은 정 등[13]의 연구를 바탕으로 구강영상학 도서[14]내용을 추가보완하여 TLD뱃지착용, 건강검진, 허용선량에 관한 개인방호, 인체영향, 방사선 안전관리에 관한 총 17문항으로 구성하였다. 응답은 ‘그렇다’, ‘아니다’로 제시되었고, 총 17점 만점으로 산출하였으며, 점수가 높을수록 이동형 구내방사선 촬영시 방사선방어 지식이 높음을 의미한다. 연구도구의

Cronbach's α 는 0.544이었다.

이동형 구내방사선 방어 수행은 김[15]의 연구와 식품의약품안전처의 치과용 포터블 엑스선 촬영 장치의 안전한 사용에 관한 가이드라인[10]을 바탕으로 개인방호, 차폐시설, 환자방호, 총 13문항으로 구성하였다. 각 문항에 대한 응답은 '그렇다', '아니다'로 제시되었고, 총 13점 만점으로 하였으며, 점수가 높을수록 이동형 구내방사선 촬영시 방사선방어 수행이 높음을 의미한다. 연구도구의 Cronbach's α 는 0.676이었다. 또한 치과용 이동형 구내방사선 촬영의 안전한 사용에 관한 가이드라인[10]을 바탕으로 이동형 구내방사선 방어 차폐체 5종류의 구비 및 활용 1문항을 조사하였다.

3. 분석방법

수집된 자료는 PASW Statistics ver 18.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도분석 하였고, 일반적 특성별 치과방사선 방어 교육은 χ^2 -test 하였으며, 일반적 특성별 방사선방어 지식, 수행 분석은 t-test, one-way ANOVA 분석(사후검증 Scheffe)을 하였으며, 이동형 구내방사선 교육, 지식, 수행은 Pearson's 상관분석을 하였다. 통계적 유의 검정수준은 0.05로 하였다.

연구결과

1. 일반적 특성

연구대상자의 근무기관은 치과의원 86.1%, 치과병원 13.9%이었고, 근무경력은 1년차 31.4%, 2년차 32.7%, 3년차 이상 35.9%이었다. 근무기관에 방사선 안전관리 지침서가 구비되었다는 31.4%, 이동형 구내방사선 담당 촬영 치과위생사가 있다는 4.0%, 개인명의 TLD 뱃지 착용은 18.4%, 방사선 촬영 담당자의 정기 건강 검진 시행은 15.7%이었다. 1일 평균 이동형 구내방사선 촬영횟수는 5회 미만인 42.6%로 가장 많았고, 20회 이상도 4.0% 있었다. 촬영대상은 노인(4%)과 장애인(4.5%)보다 일반환자가 91.5%로 높게 나타났으며, 촬영목적은 보존진료 76.7%, 사용필름은 디지털필름이 82.5%로 높게 조사되었다<Table 1>.

2. 근무기관, 근무경력에 따른 이동형 구내방사선 방어 교육 경험

근무경력별 방사선 방어 교육경험은 1년차 72.9%, 2년차 53.4%, 3년차 이상 32.5% 순서로 나타나 연차가 높을수록 교육경험은 낮았으며 통계적으로 유의하였다($p<0.05$). 안전관리 교육기관은 치과의원 근무자의 경우 대학 교육과정의 방사선 안전관리교육경험이 82.7%, 치과병원 근무자는 근무기관의 교육이 55.6%로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 이동형 구내방사선 안전관리 교육경험은 치과의원, 치과병원 근무자 모두 70%이상이 없는 것으로 조사되었고, 교육 필요성 인식은 치과의원 근무자는 95.8%, 치과병원 근무자는 100%였으며, 교육 희망기관은 치과근무지, 대학교, 협회 순서로 조사되었다<Table 2>.

Table 1. The general characteristics of this subject (N=223)

Characteristics	Division	N	%
Medical institute type	Dental clinic	192	86.1
	Dental hospital	31	13.9
Career	1 year	70	31.4
	2 years	73	32.7
	3 years	80	35.9
Radiation safety management guidelines	Yes	70	31.4
	No	153	68.6
Dental hygienist dedicated to radiography	Yes	9	4.0
	No	214	96.0
Personal TLD badge	Yes	41	18.4
	No	182	81.6
Health screenings	Yes	35	15.7
	No	188	84.3
Number of portable radiation exposure per day	< 5	95	42.6
	5~10	80	35.9
	10~15	27	12.1
	15~20	12	5.4
	≥ 20	9	4.0
User by portable radiation exposure	General patient	204	91.5
	Eldery people	9	4.0
	Disability	10	4.5
Purpose of using portable radiology	Preservative dental treatment	171	76.7
	Oral surgery treatment	21	9.4
	Periodontal dental treatment	8	3.6
	Pediatric dental treatment	4	1.8
	Other dental treatment	19	8.5
Film type	Periapical film	39	17.5
	Digital X-ray image sensor	184	82.5

3. 근무기관, 근무경력에 따른 이동형 구내방사선 방어 지식

근무기관에 따른 방사선 방어 지식은 치과의원 근무자가 13.68로 치과병원 근무자 13.45보다 높았고, 문항별 지식은 치과의원 근무자는 TLD착용(0.96), 방사선 민감도(0.95)가 가장 높았으며, 치과병원 근무자는 납방어복 보관(1.00), TLD 착용(0.94)과 방사선 민감도(0.94)가 높게 조사되었다.

근무경력에 따른 방사선 방어 지식은 1년차가 14.32로 가장 높았고, 2년차는 12.93, 3년차 이상은 13.71로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 문항별 지식은 근무경력별 건강검진(1년차 0.90, 3년차 0.95), 방사선 종사자의 허용선량(1년차 0.81, 2년차 0.46, 3년차 0.57), 술자의 납방어복 착용(1년차 0.84, 2년차 0.67), 2 m 이상 방어거리유지(1년차 0.93, 2년차 0.77), 필름 종류별 방사선 노출량(1년차 0.79, 2년차 0.59)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$) <Table 3>.

Table 2. Radiation safety education experience for potable intraoral radiation use according to medical institute type and career

Characteristics	Division	Medical institute type					Career						
		Dental clinic		Dental hospital		<i>p</i> *	1 year		2 years		3 years		<i>p</i> *
Education on radiation safety management (N=223)	Yes	98	51.0	18	58.1	0.298	51	72.9	39	53.4	26	32.5	<0.001
	No	94	49.0	13	41.9		19	27.1	34	46.6	54	67.5	
Regular education (N=116)	Yes	21	21.4	5	27.8	0.374	12	23.5	9	23.1	5	19.2	0.906
	No	77	78.6	13	72.2		39	76.5	30	76.9	21	80.8	
Educational Institution (N=116)	College	81	82.7	7	38.9	0.001	45	88.2	28	71.8	15	57.7	0.010
	Working place	15	15.3	10	55.6		6	11.8	11	28.2	8	30.8	
	Association	2	2.0	1	5.6		0	0	0	0	3	11.5	
Education of portable radiation safety management (N=223)	Yes	56	29.2	7	22.6	0.300	22	31.4	23	31.5	18	22.5	0.361
	No	136	70.8	24	77.4		48	68.6	50	68.5	62	77.5	
Educational Institution (N=63)	College	42	75.0	2	28.6	0.065	17	77.3	18	78.3	9	50.0	0.259
	Working place	11	19.6	5	71.4		5	22.7	4	17.4	7	38.9	
	Association	3	5.4	0	0		0	0.0	1	4.3	2	11.1	
Perceived need for education of radiation safety (N=223)	Yes	184	95.8	31	100	0.296	69	98.6	71	97.3	75	93.8	0.255
	No	8	4.2	0	0		1	1.4	2	2.7	5	6.3	
Wishing organizations for radiation safety education (N=223)	College	63	32.5	10	32.3	0.838	29	41.4	28	37.5	16	20.0	0.088
	Working place	93	51.3	17	53.1		30	42.9	36	50.0	44	55.0	
	Association	36	15.9	4	15.6		11	15.7	9	12.5	20	25.0	

*by χ^2 -test

4. 근무기관, 근무경력에 따른 이동형 구내방사선 방어 수행

근무기관에 따른 이동형 구내방사선 방어 수행은 치과의원 근무자 3.47보다 치과병원 근무자가 3.83으로 조금 더 높게 조사되었고, 건강검진(치과의원 0.11, 치과병원 0.29), 촬영시 치과위생사의 납방어복 착용(치과의원 0.07, 치과병원 0.19), 올바른 납방어복 보관(치과의원 0.31, 치과병원 0.71)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).

근무경력에 따른 이동형 구내방사선 방어 수행은 3년차 이상에서 3.72로 가장 높았고, 1년차 3.47, 2년차 3.32로 나타났다. 정기적 TLD 검사는 3년차 0.53, 1년차 0.33로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 촬영시 환자의 임신여부를 확인은 근무기관별 가장 높게 조사되었으며, 방사선 차폐벽, 후방차폐체 사용, 치과위생사 납방어복 착용은 가장 낮게 조사되었다<Table 4>.

5. 이동형 구내방사선 방어 차폐체 구비 및 사용

이동형 구내방사선 촬영시 필요한 방어 차폐체 구비는 납방어복이 76.5%로 가장 많았으며, 그 다음은 갑상선 보호대 23.9%, 이동형 차폐막 15.8%, 삼각대 0.9%이었다. 그에 비해 치과위생사의 방사선 방어 차폐체 사용은 납방어복 34.2%이었고 갑상선 보호대는 7.7%이었다<Table 5>.

Table 3. Radiation safety knowledge for potable intraoral radiation use according to medical institute type and career (N=223)

Division	Medical institute type			Career			
	Dental clinic	Dental hospital	<i>p</i> *	1 year	2 years	3 years	<i>p</i> *
Total	13.68±2.22	13.45±1.94	0.587	14.32±1.74	12.93±2.38	13.71±2.16	0.037
Health screening	0.89±0.31	0.90±0.30	0.835	0.90±0.32	0.82±0.38 ^c	0.95±0.21	0.037
Wearing a TLD badge	0.96±0.20	0.94±0.25	0.570	0.91±0.28	0.96±0.20	0.99±0.11	0.096
Regular TLD check	0.88±0.32	0.87±0.34	0.884	0.90±0.32	0.82±0.38	0.91±0.28	0.187
Accumulation dose	0.93±0.25	0.90±0.30	0.563	0.93±0.25	0.95±0.22	0.91±0.28	0.739
Allowable dosage	0.61±0.48	0.58±0.50	0.721	0.81±0.39 ^{a,b}	0.46±0.50	0.57±0.49	<0.001
Radiation sensitivity	0.95±0.21	0.94±0.25	0.676	0.94±0.23	0.93±0.25	0.98±0.15	0.437
Genetic influence	0.92±0.27	0.91±0.29	0.966	0.94±0.23	0.97±0.16	0.90±0.30	0.178
Scatter radiation	0.59±0.49	0.48±0.50	0.276	0.57±0.49	0.62±0.49	0.54±0.50	0.617
Main source of scatter radiation	0.52±0.50	0.35±0.48	0.097	0.51±0.50	0.51±0.50	0.46±0.50	0.789
A lead apron of operators	0.79±0.40	0.71±0.46	0.308	0.84±0.36 ^a	0.67±0.47	0.83±0.38	0.022
Safety distance of 2 m from radiation source	0.86±0.34	0.84±0.37	0.762	0.93±0.22 ^a	0.77±0.42	0.88±0.33	0.019
Safety angle from radiation source	0.83±0.37	0.90±0.30	0.323	0.93±0.25	0.79±0.40	0.81±0.39	0.057
radiation shield	0.86±0.34	0.90±0.30	0.555	0.91±0.28	0.79±0.40	0.90±0.30	0.063
Manage lead protective clothing	0.94±0.24	1.00±0.00	0.154	0.94±0.23	0.93±0.25	0.96±0.19	0.693
Radiation exposure by film type	0.66±0.47	0.77±0.42	0.166	0.79±0.41 ^a	0.59±0.49	0.65±0.48	0.037
Radiation exposure by cone	0.59±0.49	0.65±0.48	0.590	0.69±0.46	0.52±0.50	0.60±0.49	0.132
Need of lead apron	0.88±0.33	0.77±0.42	0.216	0.89±0.32	0.82±0.38	0.88±0.33	0.495

*by t-test or one-way ANOVA

^{a,b,c}The same characters are not significant by Scheffé test

Table 4. Practice of radiation safety management according to medical institute type, career (N=223)

Division	Medical institute type			Career			
	Dental clinic	Dental hospital	<i>p</i> *	1 year	2 years	3 years	<i>p</i> *
Total	3.47±2.26	3.83±2.03	0.472	3.47±2.54	3.36±2.09	3.72±2.06	0.506
Health screening	0.11±0.31	0.29±0.46	0.049	0.14±0.35	0.11±0.31	0.16±0.37	0.639
Wearing a TLD badge	0.27±0.44	0.23±0.42	0.600	0.26±0.44	0.19±0.39	0.34±0.47	0.124
Regular TLD check	0.42±0.49	0.35±0.48	0.518	0.33±0.47 ^b	0.36±0.48	0.53±0.50	0.027
Check exposure dose	0.11±0.31	0.06±0.25	0.448	0.10±0.30	0.08±0.27	0.13±0.33	0.685
Radiation shielding facility	0.06±0.24	0.03±0.18	0.507	0.08±0.27	0.08±0.27	0.08±0.26	0.970
Radiation rear shield	0.07±0.25	0.03±0.17	0.416	0.06±0.24	0.07±0.25	0.04±0.19	0.613
Wear a lead apron of dental hygienist	0.07±0.25	0.19±0.40	0.020	0.07±0.28	0.10±0.27	0.09±0.28	0.870
Check the possibility of pregnancy	0.78±0.41	0.81±0.40	0.753	0.71±0.45	0.82±0.38	0.81±0.39	0.223
Wear a thyroid glands of patients	0.19±0.39	0.22±0.42	0.669	0.24±0.42	0.15±0.35	0.20±0.40	0.415
Wear a lead apron of patients	0.11±0.31	0.10±0.30	0.772	0.11±0.32	0.10±0.29	0.13±0.33	0.850
Digital sensor	0.74±0.40	0.71±0.40	0.728	0.67±0.47	0.79±0.40	0.74±0.44	0.251
Adjust the X-ray irradiation	0.20±0.40	0.09±0.29	0.072	0.25±0.43	0.20±0.40	0.14±0.34	0.212
keep a proper stretch of lead apron	0.31±0.46	0.71±0.46	<0.001	0.44±0.50	0.31±0.46	0.36±0.48	0.372

*by t-test or one-way ANOVA

^{a,b}The same characters are not significant by Scheffé test

Table 5. Number of radiation protection equipment and use

Division	Radiation protection equipment		Use of dental hygienist	
	N	%	N	%
Wear a lead apron	179	76.5	80	34.2
Protect of thyroid glands	56	23.9	18	7.7
Radiation shielding facility	37	15.8	14	6.0
Use of tripod	2	0.9	2	0.9

Multiple responses

6. 이동형 구내방사선 방어 교육, 지식, 수행 상관관계

<Table 6>은 이동형 구내방사선 방어 교육, 지식, 수행의 상관관계 분석결과이다. 경력과 방사선 방어교육경험은 양의 상관관계를 나타냈고($r=0.312$), 이동형 구내방사선 지침서와 이동형 방사선 방어수행은 양의 상관관계를 나타내었다($r=0.282$). 그리고 이동형 구내방사선 방어 지식은 이동형 구내방사선 방어 수행과 양의 상관관계를 나타내었다($r=0.194$). 결과적으로 이동형 구내방사선 방어수행은 의료기관 내 방사선촬영 사용지침서가 있고 방사선 방어 지식이 높은 경우 유의한 상관성을 나타내었다($p<0.001$).

Table 6. Correlation analysis between safety education, knowledge and practice of portable intraoral X-ray

Variable	Career	Radiation safety management guidelines	Education of radiation safety management	Knowledge of radiation safety management	Practice of radiation safety management
Career	1				
Radiation safety management guidelines	0.079	1			
Education of radiation safety management	0.312**	0.038	1		
Knowledge of radiation safety management	-0.079	0.097	0.074	1	
Practice of radiation safety management	0.051	0.282**	0.121	0.194**	1

** $p<0.01$ by pearson's correlation analysis

총괄 및 고안

방사선 진단은 임상의료기관에서 필수적인 검사방법으로 치과의료기관에서도 환자의 구강질환

진단 목적으로 사용되고 있다. 촬영시 노출되는 방사선은 촬영자, 환자에게 방사선 피폭으로 인하여 피해를 줄 수 있으므로[16] 촬영시 안정성 확보가 요구된다. 진단용 발생장치 사용기관은 환자 및 방사선종사자의 위해방지를 위해 차폐시설을 갖추어 감독기관에 신고 후 정기검사 및 방사선 피폭방지 업무를 수행토록하고 있으며 직업상 피폭은 연간 50 mSv, 5년간 100 mSv 를 초과하지 않는 범위 내에서 연간 최대 20 mSv 의 선량한계를 하향조정하기를 권고하고 있다[7]. 그러나 이동형 구내방사선 촬영의 경우 차폐시설 내에서 촬영하는 것이 아니므로 저선량의 치과방사선이라 하더라도 촬영자의 방사선 방어 수행이 더 요구된다. 본 연구에서는 이동형 구내방사선 촬영에 관한 치과위생사의 방사선 방어 교육, 지식, 수행실태를 조사하여, 이동형 구내방사선 촬영시 방사선 방어 강화 및 교육의 필요성을 제시하고자 하였다.

본 연구결과에서 1일 평균 이동형 구내방사선 촬영횟수는 5회 미만이 42.5%로 가장 많았으나, 20회 이상도 9곳(4.0%)이나 있었다. 그런데 이동형 구내방사선 담당 촬영 치과위생사가 있다는 응답은 4%로 대부분의 의료기관 내 치과위생사가 이동형 구내방사선을 촬영하는 것을 확인 할 수 있으나, 개인명의 TLD 뱃지 착용은 18.4%, 방사선 촬영과 관련한 담당자의 정기 건강 검진 시행은 15.7%로 개인의 피폭선량 측정과 방사선 촬영으로 인한 인체 위해작용을 평가하는데 한계가 있었다.

이동형 구내방사선 촬영대상은 촬영실까지 거동이 불편한 노인(4%)과 장애인(4.5%)보다 일반환자가 91.5%로 높게 조사되어 이동형 치과 방사선의 이용이 편의성으로 인해 증가되는 것과 그로 인해 촬영자와 환자, 주위의료진에게 발생하는 문제점을 인식하고 개선시킬 필요성이 있었다. 이는 촬영장치의 사용을 환자가 방사선실로 이동하여 촬영할 수 없는 경우로 제한한 미국방사선방호측정심의회 규정[9]을 적용하거나 이동형 구내방사선 촬영시 적절한 방사선 방어를 수행할 수 있는 규정 혹은 지침서를 마련하고 촬영을 담당하는 치과위생사가 수행하고 주기적 평가가 이루어질 수 있도록 하는 방안이 요구되었다.

근무경력별 방사선 방어 교육경험은 1년차 72.9%, 2년차 53.4%, 3년차 이상 32.5% 순서로 연차가 높을수록 교육경험이 낮았으며, 특히 이동형 구내방사선 방어 교육경험은 70% 이상이 없었다. 치과병원 근무자는 근무처 교육이 55.6% 이었지만 치과의원 근무자의 경우 대학 교육과정의 방사선 안전관리교육경험이 82.7%로, 졸업 후 관련 교육경험이 없어 이에 대한 개선이 요구되었다. 이동형 구내방사선 발생장치는 수술, 진료과정에서 유용하게 사용되지만 환자뿐만 아니라 주위 의료진에게도 방사선이 노출되는 위험성이 있어, 방사선 종사자는 방사선 방어에 관한 지식을 충분히 갖추어야 하므로 교육의 중요성은 강조된다[6]. 치과병원의 방사선 안전관리 책임자는 치과의사, 방사선사, 치과위생사이며, 치과위생사의 경우 진단용 방사선 분야의 실무경력이 3년차인 자가 가능하나 파노라마 세팔로 설치 의원은 제외된다[17]. 결과적으로 치과의사가 관리책임자로 선임되고 치과위생사는 방사선 종사자 역할을 수행하는데 교육, 연구기관과 달리 치과의료기관에서는 정기적 방사선 안전관리 교육이 시행되지 않아 방사선 안전관리의 위험성 인식, 안전관리 업무수행의 문제점이 야기될 수 있다. 그러므로 치과의료기관에서는 방사선 작업종사자의 안전한 업무수행을 위해 주기적인 교육과 안전한 환경에서 작업할 수 있는 환경을 조성할 필요가 있다. 본 연구 대상자의 95.8%는 방사선 안전관리 교육의 필요성을 인식하고 있었으며 이와 송의 연구[18]에서도 치과위생사는

방사선 지식 부재에 공감하고, 학교교육과 보수교육의 강화 필요성을 인식하고 있는 것으로 조사되어, 이에 대한 개선이 요구되었다.

근무기관에 따른 방사선 방어 지식은 근무경력에 따른 방사선 방어 지식은 1년차가 14.32로 가장 높았고, 2년차는 12.93, 3년차 이상은 13.71이었다. 특히 건강검진, 방사선 종사자의 허용선량, 납방어복 보관방법, 방어거리 2 m 이상 유지의 방어 지식에서 통계적으로 유의한 차이가 있었는데 이는 보수교육 등을 통한 정기적 방사선 안전관리 정보가 제공되지 않을 경우 대학 교육과정에서 학습한 지식이 감소하고 이는 업무수행에 영향을 미치므로 이에 대한 개선이 요구되었다. 방사선은 질병치료와 연구에 적용되어 의학의 발전과 생명유지에 중요한 역할을 하고 있지만 임상적 사용증가는 방사선피폭 위험성을 끊임없이 야기하고 매년 수천명의 환자와 방사선 종사자들은 전리방사선에 노출되고 세포 손상 위험을 안고 있으며[19-21] 치과에서 사용되는 방사선은 저선량이지만 장기간 피폭되는 경우 탈모, 홍반, 궤양, 불임, 만성 피부염 등의 신체적 장애를 일으킬 수 있고, 유전적 영향뿐만 아니라 백혈병 발생 위험도 높아지므로[22] 방사선 방어에 관한 지식을 습득하는 노력이 필요하고 치과진료실 내에서도 이와 같은 위험성을 인식할 수 있도록 의료기관에서 방사선 방어 지식과 수행도를 높일 수 있는 교육 프로그램의 개발이 필요하였다.

근무경력에 따른 방사선 방어 수행은 정기적 TLD 검사는 3년차가 0.53으로 1년차 0.33, 2년차 0.36 보다 높게 조사되었고 촬영시 환자의 임신여부 확인은 근무기간별 가장 높게 조사되었으며, 방사선 차폐벽, 후방차폐체 사용, 치과위생사 납방어복 착용은 가장 낮게 조사되어 환자뿐만 아니라 촬영자와 주위의료진을 방어 수행이 강화될 필요가 있었다. 미국 수술실간호사협회는 질병 진단 및 치료에 방사선이 유용하나 잠재적 위험성을 고려하여 수술실에서의 노출을 감소시켜야 함을 강조하였고 그에 따른 권고사항으로 방사선 방어 장비착용과 관리, 수술실 방사선 위험 경고 표시를 제시하였다[23]. 이동형 구내방사선 방어 수행시 구비된 차폐체는 납방어복 76.5%, 갑상선보호대 23.9%, 차폐막 15.8%, 후방차폐체 6.8%이었으나 실제 사용은 납방어복의 경우 환자 39.3%, 촬영자 34.2%, 의료진은 27.4%로 방사선 안전관리 수행도가 낮았고, 의료진 자신의 방어행위가 낮은 문제점이 확인되었다. 특히 이동형 구내방사선 촬영시 차폐막 사용은 필수적이지만 사용율이 극히 적어 이에 대한 개선이 시급한 실정이다. 이동형 구내방사선 발생장치 사용시 납차폐막 사용은 의무적으로 시행해야 하고, 술자와 환자는 납방어복을 착용해야 하지만 장 등의 연구에서도[24] 치과대학병원은 20.0%, 치과의원은 9.1%만이 착용하고 있는 것으로 조사되었다. 한과 안의 연구[25]에서 이동형 구내방사선 발생장치를 이용한 두경부 X선 조사 공간선량 측정결과 고정형 X선 발생장치에 비해 평균 공간선량은 37.51 μSv 로 고정형 발생장치 10.77 μSv 보다 매우 높게 조사되었다. 위치별로는 직전 위치가 54.14 μSv 로 가장 높았고, 직우 위치가 13.60 μSv 로 가장 낮았으며, 직좌와 직후 위치는 42.12 μSv , 40.18 μSv 로 유사한 결과가 제시되어 이동형 구내방사선 피폭선량 감소를 위해 납차폐체를 통한 차폐효과 도모 및 일정거리 이상을 유지하여 촬영하는 것이 요구되며[19] 차폐막, 차폐벽뿐만 아니라 납목가리개, 납장갑, 납안경 등 개인용 보호장구 사용[23]을 증가시킬 필요성이 있다.

이동형 구내방사선의 방사선 방어 교육, 지식, 수행 상관관계 분석결과 이동형 구내방사선 방어수행은 의료기관 내 방사선촬영 사용지침서가 있고 방사선 방어 지식이 높은 경우 유의한 상관성을 나

타내었다. 본 연구에서 방사선 안전관리 지침서 보유기관은 31.4%로 낮게 조사되었다. 장 등의 연구 [11]에서 방사선 안전관리 매뉴얼이 비치된 경우 안전관리 수행도가 높은 것으로 조사되어, 치과의료기관에서는 제도적으로 안전관리 매뉴얼을 구비하고 이를 교육하여 치과위생사의 인식개선 및 안전한 업무수행을 지원해야 할 것이다. 강과 이의 연구[23]에서는 방사선 방어 지식과 수행도 간의 유의한 상관관계를 나타내어 교육은 방사선 방어의 지식과 수행에 상관성을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 박 등의 연구[26]에서는 방사선 종사자의 경우 환자 및 보호자 관리 측면에서도 다양한 교육, 책을 통해 안전관리 내용을 학습하는 것으로 조사되어 치과방사선촬영을 담당하는 치과위생사의 방사선 안전관리에 대한 관심과 자기주도적 학습이 요구되었다.

2006년부터 2010년까지의 진단용 방사선 발생장치의 설치 현황을 분석한 결과 치과용 방사선발생장치는 약 30.7%가 증가되었고, 방사선 작업종사자로 등록된 치과위생사는 매년 약 12.3%씩 증가 추세를 나타내고 있다고 하였다[27,28] 치과위생사는 방사선이 갖는 생물학적 위해영향을 인식하고 최소한의 방사선 노출로 최상의 자료를 획득하여 위해보다 이익을 얻는 방사선 검사를 수행하며, 환자뿐만 아니라 자신과 의료진의 건강을 보호하는 의무감을 갖고 방사선 안전관리 지식과 행위를 실천할 필요가 있겠다.

본 연구는 무작위표본추출로 조사된 자료로 일반화하는데 한계가 있으며, 방사선 안전관리 중 방어부분에 집중되어 조사된 한계가 있다. 그러므로 추후 연구에서는 이동형 구내방사선 안전관리에 관한 포괄적 조사를 시행할 것을 권장한다. 그리고 이동형 구내방사선 촬영시 필수적인 차폐막의 구비 및 사용실태가 저조하고 환자 및 촬영자의 보호장구 착용이 미비한 문제점이 확인되어 의료기관장은 방사선 방어용품을 갖추어 촬영자와 환자가 안전한 방사선 촬영을 할 수 있도록 개선이 요구되었다. 또한 대학 졸업 후 방사선 안전관리에 대한 교육이 의무화 되어 있지 않아 촬영자 스스로 방사선 교육의 필요성을 높게 인식하고 있어 보수교육을 통한 방사선 안전관리 교육이 시급히 시행되어야 할 것으로 사료되었다.

결론

이동형 구내방사선 촬영을 담당하는 치과위생사의 방사선 방어 교육, 지식, 수행을 조사하고 이동형 구내방사선 방어 실천 강화 및 교육의 필요성을 제시하고자 2017년 7월부터 8월 3주간 대전, 서울, 경기 지역의 치과병의원에서 이동형 구내방사선 촬영을 담당하는 치과위생사 223명을 대상으로 설문조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 방사선 방어 교육경험은 근무경력별 1년차 72.9%, 2년차 53.4%, 3년차 이상 32.5% 순서로 나타나 연차가 높을수록 감소하였으며($p < 0.05$) 안전관리 교육기관은 치과의원 근무자의 경우 대학 교육과정의 방사선 안전관리교육이 82.7%, 치과병원 근무자는 근무처 교육이 55.6%로 나타났다($p < 0.05$). 이동형 구내방사선 안전관리 교육경험은 치과의원, 치과병원 근무자 모두 70% 이상이 없는 것으로 조사되었다.
2. 이동형 구내방사선 방어 지식은 1년차가 가장 높았고($p < 0.05$) 연구대상자 모두 누적선량, 방사선

민감도, 납방어 관련 지식은 높게 조사되었으나, 산란방사선과 산란방사선 발생원에 관련된 지식은 낮게 조사되었다.

3. 이동형 구내방사선 방어 수행은 3년차 이상이 가장 높았고, 촬영시 임신여부 확인은 근무기관별 가장 높게 조사되었다. 방사선 차폐벽, 후방차폐체 사용, 치과위생사 납방어복 착용은 가장 낮게 조사되었다.

이상의 연구결과는 이동형 구내방사선 방어에 관한 지식은 갖추고 있으나 수행이 낮으므로 소량의 방사선이라 하더라도 위험성을 지각하고, 구비된 방어용품을 적극 활용하는 촬영 업무수행이 요구되었다. 이를 위해서는 대학교육과정에서 방사선촬영 실습을 위해 시행되고 있는 방사선 안전관리교육, 정기검진, 개인방사선피폭량 측정이 취업 후에도 지속적으로 시행될 수 있도록 개선이 요구된다.

References

- [1] Kang EJ, Lee KH, JU OJ. A study on the environmental condition and safety in dental radiographic room. *J Dent Hyg Sci* 2005;5(2):83-8.
- [2] Varghese S, Kimmel A, Radmer T, Bradley TG, Bahcall J. *In vitro* evaluation of the XR-15 portable X-ray unit for forensic odontology. *J Forensic Odontostomatol* 2004;22(1):5-8.
- [3] Hermsen KP, Jaeger SS, Jaeger MA. Radiation safety for the NO-MAD portable X-ray system in a temporary morgue setting. *J Forensic Sci* 2008;53(4):917-21.
- [4] Cho JY, Han WJ, Kim EK. Absorbed and effective dose from periapical radiography by portable intraoral x-ray machine. *Imaging Sci Dent* 2007;37(3):149-56.
- [5] Kim EK. Leakage and scattered radiation from hand-held dental x-ray unit. *Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2007;37(2):65-8.
- [6] Nelson EM, Monazzam SM, Kim KD, Seibert JA, Klineberg EO. Intraoperative fluoroscopy, portable X-ray, and computed tomography: patient and operating room personnel radiation exposure in spinal surgery. *Spine J* 2014;14(12):2985-91. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.12.022>
- [7] Kim KW. A study on anxiety of dental hygienists about being exposed to radiation. *J Korean Acad Dent Hyg* 2012;14(1):1-9.
- [8] Han GS. Perception of risk and using status of hand-held dental X-ray Unit. *J Dent Hyg Sci* 2014;14(4):442-7. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2014.14.4.442>
- [9] Schauer DA, Linton OW. National council on radiation protection and measurements report shows substantial medical exposure increase. *Radiology* 2009;253(2):293-6.
- [10] Ministry of food and drug safety. Guidelines for safe use of dental portable X-ray equipment. 2014: 25-7.
- [11] Jang JH, Hwang SL, Jung HR. The relationship between behavior of radiographic safety control and job stress in dental hygienist. *J Dent Hyg Sci* 2010;10(4):265-71.
- [12] Yoon JA. A comparative study on radiation safety management knowledge, attitudes and behavior of career dental hygienists and new dental hygienists. *J Dent Hyg Sci* 2011;11(3):173-9.
- [13] Jeong JY, Han MA, Park J, Ryu SY. Performance and related factors of radiation safety management in dental hygienists. *J Dent Hyg Sci* 2016;16(2):215-24. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2016.16.02.215>
- [14] Korean oral and maxillofacial radiology professor council. Oral and maxillofacial radiology.

- 4th ed. Seoul: Narae publishing; 2010: 221-7.
- [15] Kim SJ. An inquiry into dental personnel's knowledge, attitude and behavior about the defense against dental radiation[Master's thesis]. Seoul: Univ. of Chungang, 2003.
- [16] Han OS, Woo SH, Kim SY. The knowledge and attitude toward radiation safety management in dental clinic. *J Korean Soc Dent Hyg* 2014;14(6):849-57. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2014.14.06.849>
- [17] State law information center. Rules for the safety management of diagnostic radiation generators 2016[Internet]. State law information center[cited 2017 August 30]. Available from: <http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=173446&lsId>
- [18] Lee TH, Song YJ. The scope of radiation safety manager in medical service act -focus on dentists and dental hygienists. *Law & Policy Review* 2015;21(2):291-321.
- [19] Choe DY, Ko SJ, Kang SS, Kim JH, Kim DH, Choi SY. Analysis of dose reduction of surrounding patients in Portable X-ray. *JKSR* 2013;7(2):113-20. <https://doi.org/10.7742/jksr.2013.7.2.113>
- [20] Choi GN, Jeon GS, Kim YW. Radiation exposure dose on persons engaged in radiation-related industries. *JKSR* 2012;6(1):27-37.
- [21] Kim JH, Ko SJ, Kang SS, Choi SY, Kim CS. Analysis of radiation/radioactivity - related knowledge perception and behaviors of radiological technologists. *JRST* 2011;34(2):123-9.
- [22] Na HH, Jin HJ, Lee MK. The awareness and performance towards the dental radiation protection behaviors in Busan and Gyeong-nam. *J Korean Soc Dent Hyg* 2014;14(5):673-80. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2014.14.05.673>
- [23] Kang SG, Lee EN. Knowledge of radiation protection and the recognition and performance of radiation protection behavior among perioperative nurses. *J Muscle Jt Health* 2013;20(3):247-57. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2013.20.3.247>
- [24] Jang JH, Hwang SL, Jung HR. The relationship between behavior of radiographic safety control and job stress in dental hygienist. *J Dent Hyg Sci* 2010;10(4):265-71.
- [25] Han GS, Ahn SM. Spatial dose distribution from portable hand-held dental X-ray equipment. *J Dent Hyg Sci* 2015;15(3):254-8. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2015.15.3.254>
- [26] Park CK, Hwang CH, Kim DH. An analysis of the awareness and performance of radiation workers' radiation/radioactivity protection in medical institutions: focused on Busan regional medical institutions. *JRST* 2017;40(1):101-8. <https://doi.org/10.17946/jrst.2017.40.1.15>
- [27] Lee MH, Yu YS, Lee JS, Im IC. Research on the actual condition of the radiation safety management(RSM) for the educated training of the dental diagnostics X-ray generators. *JKSR* 2014;8(7):467-77. <https://doi.org/10.7742/jksr.2014.8.7.467>
- [28] Lim CH, Kim SK, Jung HR, Hong DH, You IG, Jeong CS. The study for radio protection according to a possible danger of exposure during dental X-ray examination. *JKSR* 2011;5(5):237-44.