Original Article
Journal of Korean Society of Dental Hygiene 2016; 16(2): 205-14
http://dx.doi.org/10.13065/jksdh.2016.16.02.205
ISSN 2287-1705(Print)
ISSN 2288-2294(Online)
JKSDH 한국치위생학회

치과 구내촬영 장비 현황과 방사선 안전 관리 실태 연구

강은주 · 형주희
원광보건대학교 치위생과

Current status of dental intraoral imaging devices and radiographic safety management

Eun-Ju Kang · Ju-Hee Hyeong
Department of Dental Hygiene, Wonkwang Health Science University

***Corresponding Author: Eun-Ju Kang,** Department of Dental Hygiene, Wonkwang Health Science University, 514, Iksan-daero, Iksan 54538, Korea, Tel: +82-63-840-1266, Fax: +82-63-840-1269, E-mail: ejkang@wu.ac.kr
Received: 30 December 2015; Revised: 7 April 2016; Accepted: 7 April 2016

ABSTRACT

Objectives: The purpose of the study is to investigate the current status and radiographic safety management in Korea.
Methods: A self-reported questionnaire was completed by 200 dental hygienists in Jeonbuk province from September 1, 2014 and October 31, 2014. The questionnaire consisted of general characteristics of the subjects, radiation knowledge, radiation safety management, and radiation exposure anxiety. Data were analyzed using SPSS 18.0 program.
Results: Duration of clinical experience(r=0.142) and number of daily radiation shot(r=0.145) showed a positive correlation to radiation safety management, and a nrgative correlation to use of intraoral films and digital devices(r=-0.587). A logistic regression analysis was performed in order to evaluate the influence on radiography knowledge. The results showed that the factors had significant influences on the age group over 41 years old(OR 7.25; 95% CI 1.30-40.43) and those who took a position above team leader(OR 0.23; 95% CI 0.59-0.90).
Conclusions: It is very important to have the safety management toward dental intraoral imaging and radiograpgic shot in the dental hygienists. Continuous efforts should be emphasized on radiographic safety management and behavior.

Key Words: dental hygienist, intra oral imaging device, radiographic safety management, radiographic exposure
색인: 구내 방사선 기구, 방사선 안전 관리, 방사선 노출, 치과위생사

서론

방사선 및 방사선동위원소의 이용은 산업, 의료, 환경, 첨단과학에 이르기까지 우리 생활의 다양한 분야에 널리 이용되어 국가 경제의 발전과 더불어 꾸준히 영역을 확대해 왔고[1,2], 최근 의학 및 의용공학의 발전으로 방사선을 이용한 진단 기술의 발전과 건강에 대한 국민의 의료 욕구가 증가함에 따라 방사선을 이용한 질병의 진단과 치료방법에서 새로운 기법이 개발되고 그 이용은 지속적으로 매년 증가하는 추세이다[2-4].

치과 방사선 영역에서는 과거 단순한 충치 치료 및 발치 시술에서 치아 교정 및 임플란트 등의 정교한 시술로 발전하면서 시술의 정밀성과 성공률을 높이기 위한 방법으로 각종 치과 전용 방사선 장비가 개발 · 보급되었고 여러 가지 종류의 디지털 영상 시스템이 상용화되고 있다. 상용화되고 있는 디지털 영상 시스템은 X선을 감지하는 Charge-Coupled Device (CCD)를 이용하는 Radio VisioGraphy

▶ 본 논문은 2015년도 원광보건대학교 연구비 지원에 의해서 수행되었음.
Copyright ⓒ 2016 by Journal of Korean Society of Dental Hygiene
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/ licenses/by-nc/3.0/), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in medium, provided the original work is properly cited.

(RVG), Sens-A-Ray, Visualix/VIXA, Flash Dent 등이 있으며, 영상판(imagin plate)을 이용하는 Digora 등이 있다. 또한 이러한 디지털 영상을 원격 전송하여 볼 수 있는 Picture Archiving and Communication System(PACS)이 본격적으로 활용되고 있다[5-6]. 의료 영상에서 필름-증감지 시스템을 대체한 디지털 영상시스템은 영상의 질적 향상뿐만 아니라 환자의 피폭선량 절감이라는 괄목할 만한 장점을 가지고 급격한 변화를 이루어 내고 있다.

일반적으로 디지털 영상의 의미는 피사체를 통과한 후, 감약된 X선을 검출기가 원시데이터(raw date)인 아날로그 신호로 받아들인 다음 그것을 디지털 신호로 바꾸어 회색조(grey scale)를 가진 영상을 획득하는 것을 의미한다. 디지털 영상시스템 장치는 크게 CR (computed radiography)와 DR (digital radiography)로 분류되고, 이 시스템에서 중요한 부분을 차지하고 있는 검출기는 직접 또는 간접 평판형으로 분류된다. 두 방식 모두 컴퓨터 기술을 이용하여 영상을 획득한다는 공통점을 가지고 있지만 각 시스템은 데이터 수집 방법과 처리 과정에서 고유한 특성을 지니고 있다{7}. 특히 치과 방사선 영역의 디지털 시스템의 도입, 전산화 단층 촬영술 등을 통한 입체적인 영상분석 증가 등 많은 변화로 방사선 검사 빈도가 예전에 비해 증가함에 따라 전리(ionization) 작용이 있는 방사선의 위해(hazard) 작용에 대해서 의료인은 물론 일반인들의 관심이 커지고 있다[8]. 치과위생사는 의료기사 등에 관한 법률 시행령, 제2조 제1항 제6호에서 안전 관리 기준에 맞게 진단용 방사선 발생 장치를 설치한 보건기관 또는 의료기관에서 구내(口內) 진단용 방사선 촬영 업무를 할 수 있다고 규정하고 있어[9], 치과 방사선 촬영의 실무자로서 안전 관리에 대한 책임이 있다고 볼 수 있다. 실제로 의료영역에서 이용하는 방사선에 의한 피폭이 현재 인공방사선의 피폭량 중 가장 높으며, 의료 피폭에서의 전리방사선에 의한 생물학적 영향은 진단방사선 분야에서와 같이 저 선량을 사용하는 경우에는 확률적 영향으로 나타나고 있다.

일반적으로 치과영역 방사선 검사는 저 에너지 방사선을 이용하여 검사하므로 투과력이 약하여 대부분 환자에게 흡수됨에도 불구하고 치과에 내원하는 환자들은 X선 검사 시 1회 촬영으로 그치지 않고 연속적인 촬영으로 검사가 이루어지고 있는 실정이다[10]. 치과 방사선 검사 시 사용되는 방사선은 저 선량이지만 장기간 피폭되는 경우 탈모, 홍반, 궤양, 불임, 만성피부염등 신체적인 장해를 일으킬 수 있으며[11], 유전적 영향뿐 아니라 암, 백혈병 등 확률적 영향이 높아지므로 방사선 종사자의 직업적 피폭을 관리해야 한다. 또한, 방사선 장해 방지와 적정 진료를 위해 방사선 발생 장치의 안전 관리와 구강진료기관의 책임자 및 치과위생사들의 방사선 안전 관리에 대한 올바른 인식이 절실히 요구된다[12].

따라서 치과 방사선 검사 영역에 디지털 장비가 보편화됨으로 인한 확률적 영향에 대한 피해를 줄이기 위해 방사선 장비 현황과 방사선 안전 관리 실태를 정확히 진단할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 치과 방사선 장비 현황과 치과위생사의 방사선 안전 관리 실태를 파악하여 향후 환자와 진료종사자의 방사선 피폭에 대한 확률적 영향에 대한 위해를 줄이고, 방사선 안전 관리 수준 향상을 위한 방안을 모색하고자 실시하였다.

연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 2014년 9월 1일부터 10월 31일까지 전라북도에서 임상에 근무 중인 여성 치과위생사를 대상으로 하였으며, 조사는 방문 또는 메일을 이용하여 연구 목적과 취지를 설명하고 설문에 동의한 대상자에게 자기기입식으로 설문을 실시하였다. 회수된 210부 중 설문 응답이 불충분한 10부를 제외한 200부를 연구대상자의 연령, 결혼 여부, 최종학력, 업무 영역, 근무 경력과 현재 방사선촬영 여부, 하루 총 촬영 횟수, 방사선 촬영 경력을 최종 연구 분석에 사용하였다.

2. 측정 도구

본 연구의 설문 도구는 선행연구에서 활용한 구조화된 설문지를 연구자가 실정에 맞도록 수정 보완하여 사용하였으며, 일반적 특성 7문항, 치과 방사선 구내 촬영 장비 현황 7문항, 방사선 안전 관리 지식에 관한 12문항, 방사선 안전 관리 행위 문항 11 문항, 방사선 피폭에 대한 불안감 5문항으로 구성하였으며, 방사선안전 관리 지식은 윤[12]의 연구에서 사용된 문항을 수정 보완하여 '정답'은 1점, '오답'은 0점으로 하여 평균과 표준편차를 구하였고, 방사선 안전 관리 행위 문항은 한[13]의 설문지를 수정 보완하고 방사선 피폭 불안감에 관한 문항을 사용한 정[14]의 선행연구를 참고하였다. 행위 실천과 피폭 불안감에 관한 문항은 '매우 그렇다' 5점, '그렇다' 4점, '보통이다' 3점, '그렇지 않다' 2점, '매우 그렇지 않다' 1점으로 5점 Likert 척도로 측정하여 평균값을 구하였고 부정으로 구성된 문항들에 대해서는 점수를 역으로 환산하여 점수가 높을수록 긍정적으로 해석하였다.

각 세부 요인별 Cronbach's α 계수는 방사선 지식도 0.737, 방사선 안전 관리 행위는 0.799, 방사선 피폭 불안감은 0.907로 나타났다.

3. 자료 분석

연구 대상자의 일반적 특성과 치과 장비 현황을 알아보

기 위하여 빈도 분석을 실시하였고, 일반적 특성에 따른 방사선 지식도, 방사선 안전 관리 행위, 방사선 피폭 불안감의 관련성등을 알아보기 위해 교차분석을 하였다. 근무 경력, 하루 총 촬영 횟수, 방사선 지식도, 방사선안전 행위, 방사선 피폭 불안감의 관련성은 Pearson의 상관계수를 이용하여 상관분석을 하였다. 최종적으로 방사선 지식과 방사선 피폭 불안의 관련성을 파악하기 위하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 모든 통계는 SPSS Window ver. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)이었고, 통계적 유의성 검정을 위한 유의수준은 0.05이었다.

연구결과

1. 치과방사선 구내 촬영 장비 현황

근무하는 치과에서 주로 사용하는 구내 촬영기기는 고정식(44.5%), 이동식(34.5%), 둘 다(21.0%) 순이었고, 현재 치과에서 구내 필름을 이용한 구내 촬영 여부는 사용하지 않는다 (67.0%), 디지털을 이용한 구내 촬영 여부는 사용한다(85.5%)로 디지털을 이용한 X선 촬영이 높게 나타났다. 고정식 X-ray를 이용한 일일 촬영 횟수는 10회 이하(50.5%), 사용 안 함(25.0%) 순이었고, 이동식 X-ray를 이용한 일일 촬영 횟수는 10회 이하(41.5%), 사용 안 함(29.5%) 순이었다.

디지털을 이용한 영상 획득 방식으로는 직접 방식(87.1%), 간접 방식(12.9%)로 직접 방식을 이용한 디지털 촬영이 높게 나타났다<Table 1>.

2. 일반적 특성 및 촬영장비 현황에 따른 방사선 지식도, 방사선 안전 관리 행위, 방사선 피폭 불안감

방사선 지식도는 연령에서 지식 점수가 높은 경우가 31-40세 군은 91.1%, 30세 이하 군에서는 74.0%, 41세 이상 군에서는 61.5%로 유의한 차이를 나타냈다($p<0.05$). 현재 직위에서 지식도가 높은 경우는 팀장 이상 군 87.1%, 일반 치과위생사 73.9%로 유의한 차이가 나타났고($p<0.05$), 하루 총 촬영 횟수와 지식도가 높은 경우는 21회 이상 군은 86.7%, 11-20회 군 74.2%, 10회 이하 군 65.9%로 유의한 차이를 나타냈다($p<0.05$). 주 사용 구내 촬영기기에 따른 지식 점수가 높은 경우는 둘 다 사용하는 군 95.2%, 이동식 82.6%, 고정식 66.3%로 유의한 차이를 타나냈다($p<0.05$).

방사선 안전 관리 행위가 낮은 경우는 결혼 여부에서 미혼인 경우 100%, 기혼인 경우 93.5%로 유의한 차이를 나

Table 1. Dental x-ray equipment (N=200)

Status of X-ray equipment use		Frequency (person, n)	Percent (%)
Mainly used for on-site photography equipment	Fixed	89	44.5
	Portable	69	34.5
	Both	42	21.0
Fixed number of shots(day)	Do not shoot	50	25.0
	≤10	101	50.5
	11-20	39	19.5
	≥21	10	5.0
Portable number of shots(day)	Do not shoot	59	29.5
	≤10	83	41.5
	11-20	32	16.0
	≥21	26	13.0
Whether you shoot with film	Yes	66	33.0
	No	134	67.0
Whether shooting with digital	Yes	171	85.5
	No	29	14.5
Digital image acquisition method	Direct method	149	87.1
	Indirect method	22	12.9
Radiation knowledge	Low	44	22.0
	High	156	78.0
radiation safety management	Low	191	95.5
	High	9	4.5
Radiation exposure anxiety	Low	85	42.5
	High	115	57.5

The sum of the percentages does not equal 100% because of rounding.

Table 2. Radiation knowledge, radiation safety management, radiation exposure anxiety according to general and professional characteristics

Characteristic	Division	Radiation knowledge n(%)		p-value*	Radiation safety management n(%)		p-value*	Radiation exposure anxiety n(%)		p-value*
		Low	High		Low	High		Low	High	
Age(y)	≤30	34(26.0)	97(74.0)	0.012	124(94.7)	7(5.3)	0.624	58(44.3)	73(55.7)	0.782
	31-40	5(8.9)	51(91.1)		54(96.4)	2(3.6)		22(39.3)	34(60.7)	
	≥41	5(38.5)	8(61.5)		13(100.0)	0(0.0)		5(38.5)	8(61.5)	
Marital status	Non-married	33(23.7)	106(76.3)	0.370	130(93.5)	9(6.5)	0.042	58(41.7)	81(58.3)	0.738
	Married	11(18.0)	50(82.0)		61(100.0)	0(0.0)		27(44.3)	34(55.7)	
Educational level	College	33(22.4)	114(77.6)	0.799	142(96.6)	5(3.4)	0.212	64(43.5)	83(56.5)	0.621
	4-year college or higher	11(20.8)	42(79.2)		49(92.5)	4(7.5)		21(39.6)	32(60.4)	
Working position	Medical assist area	34(21.9)	121(78.1)	0.967	148(95.5)	7(4.5)	0.984	71(45.8)	84(54.2)	0.079
	Non-medical-assisted area	10(22.2)	35(77.8)		43(95.6)	2(4.4)		14(31.1)	31(68.9)	
Employment period(y)	≤4	18(26.9)	49(73.1)	0.238	66(98.5)	1(1.5)	0.145	35(52.2)	32(47.8)	0.048
	>4	26(19.5)	107(80.5)		125(94.0)	8(6.0)		50(37.6)	83(62.4)	
Employment title	Dental hygienist(staff)	36(26.1)	102(73.9)	0.037	133(96.4)	5(3.6)	0.372	64(46.4)	74(53.6)	0.098
	A team manager or higher	8(12.9)	54(87.1)		58(93.5)	4(6.5)		21(33.9)	41(66.1)	
The current radiography	Yes	39(23.6)	126(76.4)	0.225	157(95.2))	8(4.8)	0.606	72(43.6)	93(56.4)	0.480
	No	5(14.3)	30(85.7)		34(97.1)	1(2.9)		13(37.1)	22(62.9)	
The total number of shots per day	≤10	15(34.1)	29(65.9)	0.016	42(95.5)	2(4.5)	0.999	26(59.1)	18(40.9)	0.034
	11-20	17(25.8)	49(74.2)		63(95.5)	3(4.5)		23(34.8)	43(65.2)	
	≥21	12(13.3)	78(86.7)		86(95.6)	4(4.4)		36(40.0)	54(60.0)	
Radiography shots period(y)	≤4	20(25.6)	58(74.4)	0.320	75(96.2)	3(3.8)	0.721	37(47.4)	41(52.6)	0.259
	>4	24(19.7)	98(80.3)		116(95.1)	6(4.9)		48(39.3)	74(60.7)	
Mainly used for on-site photography equipment	Fixed	30(33.7)	59(66.3)	0.000	87(97.8)	2(2.2)	0.172	42(47.2)	47(52.8)	0.428
	Portable	12(17.4)	57(82.6)		66(95.7)	3(4.3)		28(40.6)	41(59.4)	
	Both	2(4.8)	40(95.2)		38(90.5)	4(9.5)		15(35.7)	27(64.3)	
Whether you shots with film	Yes	19(28.8)	47(71.2)	0.104	61(92.4)	5(7.6)	0.141	35(53.0)	31(47.0)	0.034
	No	25(18.7)	109(81.3)		130(97.0)	4(3.0)		50(37.3)	84(62.7)	
Whether shooting with digital	Yes	36(21.1)	135(78.9)	0.432	162(94.7)	9(5.3)	0.206	71(41.5)	100(58.5)	0.496
	No	8(27.6)	21(72.4)		29(100.0)	0(0.0)		14(48.3)	15(51.7)	
Digital image acquisition method	Direct method	30(20.1)	119(79.9)	0.553	114(96.6)	5(3.4)	0.003	58(38.9)	91(61.1)	0.161
	Indirect method	6(27.3)	16(72.7)		18(81.8)	4(18.2)		13(59.1)	9(40.9)	
	Digital disable	8(27.6)	21(72.4)		29(100.0)	0(0.0)		14(48.3)	15(51.7)	

*by chi-square test

타냈고(p<0.05), 디지털 촬영 여부 및 방법에 따라 사용하지 않는 군 100%, 직접 방식 사용하는 군 96.6%, 간접 방식 사용하는 군 81.8%로 유의한 차이를 나타냈다(p<0.05).

방사선 피폭 불안감이 높은 경우는 근무경력이 4년 이상 군 62.4%, 4년 이하 군 47.8%로 유의한 차이를 나타냈고(p<0.05), 하루 총 촬영 횟수에 따라 방사선 피폭 불안감이 높은 경우는 11-20회 군 65.2%, 21회 이상 군 60.0%, 10회 이하 군 40.9%로 유의한 차이를 나타냈다(p<0.05). 구내 필름을 여부에 따른 방사선 피폭 불안감이 높은 경우는 사용하지 않는다 62.7%, 사용한다 47.0%로 유의한 차이를 나타냈다<Table 2>.

3. 근무경력, 하루 총 촬영 횟수, 구내 필름 · 디지털 사용 여부, 방사선 지식도, 방사선 안전 관리 행위, 방사선 피폭 불안감과의 상관관계

근무경력, 하루 총 촬영 횟수, 구내 필름 · 디지털 사용 여부, 방사선 지식도, 방사선 안전 관리 행위, 방사선 피폭 불안감과의 상관관계를 살펴본 결과는 다음과 같다(Table 3). 방사선 피폭 불안감은 근무경력(r=0142). 하루 총 촬영 횟수(r=0.145)와 양의 상관관계가 있었으며, 구내 필름 사용 여부와 디지털 사용여부(r=-587)는 음의 상관관계가 있었다(Table 3).

4. 방사선 지식도 관련요인

방사선 지식도에 미치는 영향을 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며, 단변량 분석에서 사용한 특성들을 보정하였다.

연령에서는 41세 이상에서 (OR 7.25; 95% CI 1.30-40.43)로 유의하게 나타났고, 현재 직위는 일반 치과위생사보다 팀장급 이상이 방사선 지식도가 유의하게 나타났다(OR 0.23; 95% CI 0.59-0.90)<Table 4>.

5. 방사선 안전 관리 행위 관련요인

방사선 안전 관리 행위에 미치는 영향을 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며, 단변량 분석에서 사용한 특성들을 보정하였다.

디지털 촬영 방법 중 직접 방식 촬영 방법 보다 간접 방식 촬영 방법 사용에서 방사선 안전 관리 행위가 유의하게 나타났다(OR 6.40; 95% CI 1.57-26.03)<Table 5>.

6. 방사선 피폭 불안감 관련요인

방사선 피폭 불안감에 미치는 영향을 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며, 단변량 분석에서 사용한 특성들을 보정하였다.

일반적 특성에서 유의한 차이가 없었고, 하루 총 촬영 횟수 11-20회(OR 0.55; 95% CI 0.22-1.13), 21회 이상(OR 0.53; 95% CI 0.70-2.91)도 유의한 차이가 없었다<Table 6>.

총괄 및 고안

방사선은 구강진료기관에서 구강질환을 진단하고 치료계획을 수립하는데 있어 유용하게 사용되고 있으며, 최근 구내 방사선촬영뿐만 아니라 파노라마 촬영, Cone beam computed tomography(CBCT) 등의 구외 방사선 촬영으로 방사선 이용이 증가하고 있는 추세이다[15]. 구강진료기관

Table 3. The correlation between age, knowledge, practice of an act, radiation anxiety about exposure (N=200)

	Employment period	The total number of shots per day	Whether you shoot with film	Whether shooting with digital	Radiation knowledge	Radiation safety management	Radiation exposure anxiety
Employment period	1						
The total number of shots per day	-0.021	1					
Whether you shoot with film	-0.025	0.124	1				
Whether shooting with digital	0.052	-0.048	-0.587**				
Radiation knowledge	0.116	0.139	0.091	-0.017	1		
Radiation safety management	0.135	-0.027	-0.086	-0.026	-0.069	1	
Radiation exposure anxiety	0.142*	0.145*	0.112	-0.051	0.101	-0.024	1

*p<0.05, **p<0.01 by Pearson's correlation analysis

Table 4. Radiation knowledge related factors

Characteristics	Division	Radiation knowledge	
		OR	95% CI
Age(y)	≤30	1.00	-
	31-40	3.17	(0.52-19.30)
	≥41	7.25	(1.30-40.43)*
Marital status	Single	1.00	-
	Married	0.88	(0.28-2.79)
Educational	College	1.00	-
	4-year college or higher	1.51	(0.57-4.00)
Working position	Medical assistant area	1.00	-
	Non-medical assistant area	3.05	(0.87-10.64)
Employment period(y)	≤4	1.00	-
	>4	0.52	(0.65-4.23)
Position of employment	Dental hygienist(staff)	1.00	-
	A team manager or higher	0.23	(0.59-0.90)*
The current radiography	Yes	1.00	-
	No	0.58	(0.15-2.25)
The total number of shots per day	≤10	1.00	-
	10-20	0.55	(0.20-1.47)
	≥21	0.53	(0.21-1.34)
Radiography shots period(y)	≤4	1.00	-
	>4	1.44	(0.19-10.89)
Mainly used for on-site photography equipment	Fixed	1.00	-
	Portable	0.10	(0.21-0.50)*
	Both	0.22	(0.42-1.17)
Whether you shots with film	Yes	1.00	-
	No	0.60	(0.18-1.96)
Whether shooting with digital radiography	Yes	1.00	-
	No	0.45	(0.10-2.00)
Digital image acquisition method	Direct method	1.00	-
	Indirect method	1.40	(0.36-5.43)
	Do not use	-	

*by multiple logistic regression analyses
OR, odds ratio; CI, confidence interval

에서 방사선의 이용은 진단 및 치료에 많은 이익을 제공하고 있으나[16], 의료에서 방사선에 의한 주된 피폭은 환자에게 주어지지만 의료진이나 절차와 관련이 없는 공중의 구성원에 대한 피폭도 고려되어야 한다[17]. 직종별로 분류한 연도별 피폭선량을 비교하여 볼 때 방사선사, 치과위생사, 간호사, 의사, 치과의사, 기타 순으로 나타나[18], 방사선사 다음으로 치과위생사의 피폭선량이 높고 실제 치과위생사를 대상으로 한 연구에서 방사선 피폭 불안감이 높다고 인식하고 있어 방사선촬영 업무 수행 시 노출되는 방사선으로 인한 부작용에 대한 예측은 심리적인 불안감을 유발할 수 있으며 업무 수행에 제한을 줄 수도 있다[19]. 또한, 치과위생사들의 피폭 관리 및 안전교육은 제대로 이루어지지 않고 방사선 안전 관리 행위 수준 또한 높지 않아[20-22] 본 연구는 구강진료영역의 현 방사선 장비 현황과 주 업무 수행자인 치과위생사의 방사선 안전 관리 실태를 알아봄으로써 향후 올바른 방사선업무 수행과 의료진의 방사선 피폭에 대한 위해를 줄이고, 방사선 안전 관리 행위 실천을 향상시키는데 기초자료로 활용하고자 한다.

본 연구에서 필름을 이용한 구내 촬영을 한다는 33%, 디지털을 이용한 구내 촬영을 한다 85.5%로 디지털을 이용한 구내촬영을 한다는 결과가 높게 나왔는데 이는 구내 방사선 촬영기기로 디지털을 사용하는 기관이 높게 나타난 나[23]의 연구결과와 같았다. 디지털을 이용한 구내촬영 비중이 높아지는 것은 첨단 기기의 발전과 장비 사용의 편리성으로 인한 변화로 보인다.

치과위생사의 방사선안전 관리 지식은 한 등[24]의 연구에서 일반적 특성에서 연령이 높을수록 지식도가 높다는 결과가 나타났고 본 연구결과와 같았지만, 윤과 윤[25]의 연구에서는 연령이 낮을수록 지식도가 높다는 결과가 나타나 본 연구결과와는 같지 않았다. 따라서 연령과 지식도와의

Table 5. Radiation safety management related factors

Characteristics	Division	Radiation safety management	
		OR	95% CI
Age(y)	≤30	1.00	-
	31-40	0.21	(0.00-22.82)
	≥41	0.00	-
Marital status	Single	1.00	-
	Married	0.00	-
Educational	College	1.00	-
	4-year college or higher	1.43	(0.28-7.46)
Working position	Medical assistant area	1.00	-
	Non-medical assistant area	066	(0.82-5.24)
Employment period(y)	≤4	1.00	-
	>4	5.12	(0.56-46.78)
Position of employment	Dental hygienist(staff)	1.00	-
	A team manager or higher	2.60	(0.39-17.24)
The current radiography	Yes	1.00	-
	No	1.29	(0.31-5.33)
The total number of shots per day	≤10	1.00	-
	10-20	1.00	(0.16-6.24)
	≥21	0.98	(0.17-5.55))
Radiography shots period(y)	≤4	1.00	-
	>4	1.44	(0.52-17.30)
Mainly used for on-site photography equipment	Fixed	1.00	-
	Portable	1.98	(0.32-12.17)
	Both	4.58	(0.80-26.08)
Whether you shots with film	Yes	1.00	-
	No	0.35	(0.07-1.84)
Whether shooting with digital	Yes	1.00	-
	No	0.45	(0.17-2.01)
Digital image acquisition method	Direct method	1.00	-
	Indirect method	6.40	(1.57-26.03)*
	Do not use	-	-

*by multiple logistic regression analyses
OR, odds ratio; CI, confidence interval

상관성을 위한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한, 임상경력이 높을수록, 최종학력이 학사 이상일수록 방사선 지식도가 높다는 한 등[24]의 연구결과와 달리 본 연구와 성과장[26]의 연구결과에서는 임상경력과 최종학력에서 지식도와의 관련성이 나타나지 않았다. 이러한 결과는 개인 교육비중이 증가해도 방사선에 대한 교육이 포함되어 방사선 지식이 같이 증가한다고 볼 수 없으며, 방사선 교육여부와 지식도와의 관련성을 위한 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다. 정과 한[17]과 본 연구는 직위가 높을수록 지식도가 높았고, 하루 총 촬영 횟수가 많을수록, 주 사용 구내 촬영기기에 따라 지식도가 높은 연구결과가 나타나 방사선을 오랜 기간 접하고, 변화하는 방사선 장비에 따라서 지식도에 영향을 주는 요인으로 볼 수 있다.

본 연구에서 방사선 안전 행위 실천도는 낮게 나타났고, 전과 한[27]의 연구에서도 본 연구처럼 실천도가 낮게 나타났다. 그 중 미혼인 경우와 디지털 촬영 방법 중 직접 방식을 사용하는 경우 방사선안전 관리 행위가 낮은 본 연구 결과 디지털 사용에 따른 방사선 방어 행위에 대한 중요성을 고취시켜 치과방사선 안전 관리 행위 실천을 높일 수 있는 방안이 모색되어야 할 것으로 보여 진다.

본 연구에서 방사선 피폭 불안감에 대해서는 근무경력이 4년 이상 일 때, 하루 촬영 횟수가 11회 이상일 때 피폭 불안감이 높게 나타나 정[15]의 연구에서 방사선 피폭 불안감이 하루 10회 이상 방사선촬영을 한 치과위생사에게서 높게 나타난 결과와 일치하였으며 방사선 노출이 많을수록 방사선 진료 종사자의 방사선 피폭에 대한 불안감이 높은 것으로 보인다.

근무경력, 하루 총 촬영 횟수, 구내 필름・디지털 사용 여부, 방사선 지식도, 방사선안전 관리 행위, 방사선 피폭 불안감과의 상관관계에서 구내 필름 사용 여부와 디지털 사

Table 6. Radiation exposure anxiety management related factors

Characteristics	Division	Radiation safety management	
		OR	95% CI
Age(y)	≤30	1.00	-
	31-40	3.17	(0.25-5.24)
	≥41	7.25	(0.25-3.66)
Marital status	Single	1.00	-
	Married	0.88	(0.67-3.81)
Educational	College	1.00	-
	4-year college or higher	1.51	(0.49-2.27)
Working position	Medical assist area	1.00	-
	Non-medical-assisted area	3.05	(0.28-1.84)
Employment period(y)	≤4	1.00	-
	>4	0.52	(0.03-1.12)
Position of employment	Dental hygienist (staff)	1.00	-
	A team manager or higher	0.23	(0.26-1.66)
The current radiography	Yes	1.00	-
	No	0.58	(0.44-3.00)
The total number of shots per day	≤10	1.00	-
	10-20	0.55	(0.22-1.13)
	≥21	0.53	(0.70-2.91)
Radiography shots period(y)	≤4	1.00	-
	>4	1.44	(0.52-17.30)
Mainly used for on-site photography equipment	Fixed	1.00	-
	Portable	0.10	(0.30-1.55)
	Both	0.22	(0.29-1.72)
Whether you shots with film	Yes	1.00	-
	No	0.60	(0.24-1.58)
Whether shooting with digital	Yes	1.00	-
	No	0.45	(0.17-2.01)
Digital image acquisition method	Direct method	1.00	-
	Indirect method	1.40	(0.56-5.29)
	Do not use	-	

*by multiple logistic regression analyses
OR, odds ratio; CI, confidence interval

용 여부는 음의 상관관계(r=-0.587), 방사선 피폭 불안감은 근무경력(r=0.142), 하루 총 촬영 횟수(r=0.145)와 양의 상관관계를 보였다.

치과위생사를 대상으로 연구한 한 등[24]과 간호사와 치과위생사를 대상으로 연구한 윤과 윤[25]은 방사선 지식도가 높을수록 방사선 방어 행위 수준이 높다는 연구 결과와 달리 본 연구는 방사선 지식도와 방사선 안전 관리 행위는 관련성이 나타나지 않았고, 방사선 지식도에 미치는 영향을 평가하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 41세 이상 연령에서 30대 이하 연령보다 방사선 지식도가 7.25배 높게 나타났고, 현재 직위에서는 일반 치과위생사 보다 팀장급 이상이 방사선 지식도가 0.23배 높게 나타났고, 방사선 안전 관리 행위에 미치는 영향을 평가하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 디지털 촬영 방법으로 직접 방식을 사용하는 것보다 간접 방식을 사용하는 경우 6.40배 방사선 안전 관리 행위가 높게 나타났다. 따라서 방사선 지식 및 방사선안전 관리 행위와 관련요인에 대한 지속적인 관심과 연구가 필요하다고 본다.

이상의 연구결과로 보아 구강 진료기관은 방사선 구내 촬영 방법이 필름에서 디지털로 변화하고 있고, 대다수의 치과위생사가 지속적으로 방사선 촬영을 하고 있으며, 방사선 안전 관리에 관한 지식이 있으나 행위 실천이 미흡한 것으로 나타났다. 방사선 피폭에 대한 불안감은 구내 촬영 장비 현황과 유의한 차이가 없지만 방사선 노출 기회가 많을수록 불안감이 높은 것으로 나타났다. 이는 방사선 안전 관리 행위가 낮아서 방사선 피폭에 대한 불안감을 인식할 수 있으므로 방사선 안전 관리 행위와 방사선 피폭 불안감과의 관련성을 모색할 필요가 있다고 본다.

본 연구의 제한점은 표본 선정을 여성과 일부 지역으로 제한하였기 때문에 연구 결과 전체를 치과위생사에 적용하

여 일반화하기에는 제한점이 있다고 생각되며, 이는 추후 연구에서 대표성이 있는 표본추출을 통한 체계적인 연구를 통해 보완되어야 할 것이다. 그럼에도 불구하고 나날이 변화하는 치과 의료 환경에서 치과방사선 구내 촬영 장비 현황을 파악하고, 방사선 안전 관리 행위 실태의 미흡함과 방사선 피폭 불안감에 대한 연구를 조사하였기에 관련된 문제를 개선하기 위한 기초자료가 될 수 있다는 데 그 의의를 두고자 한다. 또한 방사선에 대한 올바른 지식 향상을 위한 교육 및 방사선 안전 관리 행위를 높이기 위한 후속 연구가 실제적으로 이루어져야 할 것으로 본다.

결론

본 연구는 치과 방사선 검사영역에 사용되는 구내 촬영 장비 현황과 치과위생사의 방사선 안전 관리 행위 실태를 파악하여 향후 환자와 진료 종사자의 방사선 피폭에 대한 위해를 줄이고, 방사선 안전 관리 수준 향상을 위한 방안을 모색하고자 전라북도 일부 치과의원에 근무하는 치과위생사 200명을 대상으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연구 대상자의 근무경력은 '4년 이상' 66.5%, 현재 방사선 촬영 여부는 '촬영한다' 82.5%, '하루 총 촬영 횟수'는 '21회 이상'이 45%로 높았고, 치과방사선 구내 촬영 장비 현황에서 '필름을 이용한 구내 촬영을 한다'는 33%, '디지털을 이용한 구내 촬영을 한다' 85.5%로 디지털을 이용한 구내 촬영비율이 높게 나타났다.
2. 방사선 지식도는 '연령', '현재 직위', '하루 총 촬영 횟수', '주 사용 구내 촬영 기기'에서 유의한 차이가 있었고 ($p<0.05$), 방사선안전 관리 행위는 '결혼 여부', '디지털 촬영방법'에서 ($p<0.05$), 방사선 피폭 불안감은 '근무경력', '하루 총 촬영 횟수', '구내 필름 사용 여부'에서 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 또한, 방사선 피폭 불안감은 근무경력($r=0.142$), 하루 총 촬영 횟수와 양의 상관관계($r=0.145$), 구내 필름 사용 여부와 디지털 사용 여부는 음의 상관관계를 보였다($r=-0.587$).
3. 방사선 지식도에 미치는 영향을 평가하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 41세 이상 연령에서(OR 7.25; 95% CI 1.30-40.43), 현재 직위가 일반 치과위생사 보다 팀장급 이상에서(OR 0.23; 95% CI 0.59-0.90) 유의하게 영향을 미치는 요인으로 나타났다.

이상의 연구결과로 치과방사선 구내 촬영 장비는 디지털화되는 추세로 확인되며, 방사선에 대한 지식은 있으나 미흡한 방사선 안전 관리 행위 실태와 방사선 피폭 불안감을 개선하기 위한 방안이 필요할 것으로 본다 . 또한, 향후 방사선에 대한 올바른 지식 향상을 위한 교육기회 및 방사선 안전 관리 행위 향상을 통한 진료환경 개선 노력이 계속되어야 할 것이다.

References

1. Choi HS. A case study on regulatory practices of advanced countries for safety control of radioactive materials. Gwancheon: Ministry of Science ICT and Future Planning; 1999: 22-3.
2. Min TS. A study on development of assessment indicators for radiation safety culture. Gwancheon: Ministry of Science ICT and Future Planning; 2004; 1-7.
3. Oh OD. Development of internal dose asessment standard for hospital worker. Seoul: Ministry of Food Drug Safety; 2003: 617-21.
4. Park CI. Study on stablishment of Radiation safety System in Medicine. Gwancheon: Ministry of Science ICT and Future Planning; 2003: 7-25.
5. Lim CH, Kim SC, 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. J Korean Soc Radiol 2011; 5(5): 237-44.
6. Vandre RH, Webbe RL. Future trends in dental radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995; 80(4): 471-8.
7. Vassileva J. A phantom for dose-image quality optimization in chest radiography. Brit. J Radiol 2002; 75(898): 837-42.
8. Lee BD. Intraoral radiography and radiation risk when discussion about defending. J Korean Dent 2005; 43(11): 737-42.
9. Kang EJ, Yoo BG. The study on the protection and actual condition of using the dental x-ray unit. J Korean Soc Radiol Tech 2000; 23(2): 43-54.
10. Oh HJ, Kim SS, Kim YI, Lim HY, Kim HT, Lee HM, et al. A study on the directional dpendence of scatter ray in radiography. J Korean Soc Radiol Tech 1995; 18(1): 63-70.
11. Heo J. Radiobiology. Seoul: Shinkwang pub; 1998: 125-9.
12. Yoon JE. Kndwledge and attitude on radiation safety of dental hygienists[Master's thesis]. Yeungnam: Univ. of Kyeong-san, 2010.
13. Han EO. Kwon DM. Analysis of the trend of knowledge, attitude and behavior related to radiation safety management: focused on radiation workers at medical Institutions. J Korean Soc Radiol Tech 2007; 30(4): 321-7.
14. Jung BS. The analysis of factors influencing on radiation

safety management behavior in dental hygienists[Master's thesis]. Seong-nam: Univ. of Gachon, 2013.
15. Vassileva J, Stoyanov D. Quality control and patient dosimetry in dental cone beam CT. Radiat Prot Dosimetry 2010; 139(1-3): 310-2.
16. Espelid I, Mejàre I, Weerheijm K. EAPD guidelines for use of radiographs in children. Eur J Paediatr Dent 2003; 4(1): 40-8.
17. Jun SH, Han EO. Analysis of the behavior on the radiation safety management for dental hygienists. J Korea Acad Dent Health 2008; 32(3): 363-75.
18. Yang NH. Five-year individual exposure doses of korean radiation workers: A fllow -up study under ICRP 103[Master's thesis]. Na-ju: Univ. of Donshin, 2014.
19. Kim KW. A study on anxiety of dental hygienists about being exposed to radiation. J Korea Acad Dent Hyg Educ 2012; 14(1): 1-9.
20. Niklason LT, Marx MV, Chan HP. Interventional radiologists: occupational radiation doses and risks. Radiol 1993; 187(3): 729-33.
21. Vaño E1, Gonzalez L, Fernandez JM, Alfonso F, Macaya C. Occupational radiation doses in interventional cardiology: a 15-year follow-up. Br J Radiol 2006; 79(941): 383-8.
22. Hellawell GO1, Mutch SJ, Thevendran G, Wells E, Morgan RJ. Radiation exposure and the urologist: what are the risks?. J Urol 2005; 174(3): 948-52.
23. 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. http://dx.doi.org/10.13065/jksdh.2014.14.05.673.
24. Han OS, Woo SH, Kim SY. The knowledge and attitude toward radiation safety management in dental clinic worker. J Korean Soc Dent Hyg 2014; 14(6): 849-57. http://dx.doi.org/10.13065/jksdh.2014.14.06.849.
25. Yoon JA, Yoon YS. A survey about the knowledge, attitudes and behavior for radiation safety management of operating room nurse and dental hygienists. J Dent Hyg Sci 2014; 14(2): 230-9.
26. Seong MK, Jang KA. Influences on radiation management practice of general characteristics and radiation safety management practice for dental hygienists in busan and gyeongnam province. J Dent Hyg Sci 2013; 13(3): 264-70.
27. Jun SH, Han EO. Analysis of the behavior on the radiation safety management for dental hygienists. J Korean Acad Oral Health 2008; 32(3): 363-75.