

치과 의료기관의 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성

황소라

전남대학교 일반대학원 치의학과

The need for developing guidelines for radiation protection in dental institutions

So Ra Hwang

Department of Dental Science, The Graduate School, Chonnam National University, Gwangju, Korea

Received: November 7, 2018

Revised: March 2, 2019

Accepted: March 2, 2019

Corresponding Author: so ra Hwang

Department of Dental Science, The Graduate School, Chonnam National University, 33 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju 61186, Korea

Tel: +82-62-263-2275

Fax: +82-62-251-7528

E-mail: sora4840@hanmail.net

https://orcid.org/0000-0003-0274-1737

Objectives: The objectives of this study were to determine the radiation safety status of dental care institutions and to contribute to the development of guidelines for radiation protection in dental clinics in order to improve the work environment and reduce the radiation hazard for practitioners.**Methods:** The subjects were selected using a convenience sampling. A total of 300 subjects participated in this study, including 150 dental hygienists from dental clinics in Gwangju Metropolitan City with radiation-related work experience and 150 dental hygienists who had participated in a seminar hosted by the Korean Dental Insurance Manager Association held on January 17, 2016. For the survey, self-entry questionnaires were used, and the collected data were analyzed by performing a frequency analysis using cross tabulation (χ^2 -test) and *t*-test, one-way analysis of variance, and multiple regression analysis.**Results:** The awareness on radiation protection among dental hygienists showed 4.4 out of 5 points, which was high, but the practice of radiation protection was overall poor. For the necessity of developing radiation protection guidelines, 91.9% answered "Yes, it is necessary."**Conclusions:** The level of radiation protection practiced at dental healthcare centers was much lower than the awareness of it and showed that the requirement of guidelines for radiation protection was high. Therefore, institutional devices require the development and utilization of various types of radiation protection guidelines in order to mitigate radiation risks and improve the work environment.**Key Words:** Radiation practitioners, Radiation protection, Radiation protection guidelines

서 론

현대 의료에서 방사선은 필수 수단으로 간주될 정도로 용도가 넓어 의료기관에서는 여러 목적을 위해 일상적으로 방사선을 이용하고 있다. 그 결과로 인공 방사선으로부터 국민이 받는 방사선량 측면에서 의료 방사선이 절대적 최대 피폭원이다. 그런 만큼 의료에서 방사선 방호는 중요한 의미를 가진다¹⁾.

최근 첨단 디지털 방사선 장비 등의 개발로 임상에 크게 기여하고 있으나 이에 따라 방사선 피폭환경도 변화하고 있다²⁾. 방사

선검사 및 피폭량 증가는 국민소득 향상으로 건강에 대한 관심이 높아져 정기적인 건강검진이 많아지고, 노령화에 따른 기대수명 증가와 청진기 등 경험에 의존하는 진단보다는 방사선영상촬영 등 과학적인 진단방법이 보편화되는 최근 의료경향을 반영하는 것으로 분석된다³⁾.

우리나라 국민의 연간 진단용 방사선검사 건수는 2007년 1억 6천만 건, 2008년 1억 8천만 건, 2009년 1억 9천만 건, 2010년 2억 1천만 건, 2011년 2억 2천만 건으로 5년간 약 35% 증가하였고 국민 일인당 연간 방사선검사 건수는 2007년 3.3회, 2008년

3.7회, 2009년 4회, 2010년 4.3회, 2011년 4.6회로 꾸준히 증가하는 추세이다. 국민 일인당 연간 진단용 방사선 피폭량은 2007년 0.93 mSv에서, 2008년 1.06 mSv, 2009년 1.17 mSv, 2010년 1.28 mSv, 2011년 1.4 mSv로 5년간 약 51% 증가하였다. 2011년 일인당 연간 진단용 피폭량 1.4 mSv에 대한 검사종류별 피폭량 분포 중 치과촬영은 0.004 mSv로 전체의 0.3%에 불과하였으나, 2011년 방사선 검사 건수 총 2억 2천만 건 중 치과방사선 촬영은 약 11% (2천 4백만 건)로 일반 X-ray촬영 78% (1억 7천만 건)에 이어 두 번째로 높게 나타났다³⁾. 즉 치과방사선검사에 의한 피폭선량은 다른 진단용 의료방사선검사에 비해 현저히 낮기는 하나 촬영 건수는 상당히 높다는 것을 알 수 있다⁴⁾.

치의학에서도 치과방사선검사는 구강병을 진단하고 치료계획을 수립하는데 있어 유용하게 이용되고 있다⁵⁻⁷⁾. 반면 치과방사선 피폭량은 극히 미량이라고 알려져 치과 의료기관 종사자들의 방사선 피폭관리가 제대로 이루어지지 않고 있어 만성적인 치과방사선 노출이 우려되는 치과방사선 업무 관련 종사자와 환자 및 보호자를 대상으로 한 적극적인 방사선 방어가 절실히 필요한 실정이다⁸⁾. 이와 더불어 체계적인 방사선 안전관리를 위한 방사선 안전관리 지침서 개발은 중요한 과제이다.

치과 의료기관 방사선 안전관리 관한 선행 연구로는 Kim⁹⁾의 ‘치과 의료기관 종사자의 방사선 방어에 대한 지식, 태도 및 행위 연구’, Park²⁾의 ‘치과위생사의 디지털 방사선 안전관리 실태 및 교육 요구도’, Jeong¹⁰⁾의 ‘치과위생사의 방사선 안전관리 행위에 영향을 미치는 요인’, Yoon¹¹⁾의 ‘치과위생사의 디지털방사선 안전관리 및 방어에 대한 지식과 실태조사’ 등을 들 수 있다. 그러나 치과 의료기관의 방사선 안전관리 지침서 개발에 대한 연구는 미비하다.

최근 노인을 대상으로 하는 치과임플란트와 틀니의 국민건강보험 급여적용을 비롯하여 성장기 청소년 및 가임기 여성들의 외모개선을 위한 치아교정의 수요가 꾸준히 증가하고 있어 구강상태에 따라 주기적인 구내·외방사선촬영의 빈도가 높아지고 있다. 이에 따라 환자 및 치과방사선업무 관계 종사자의 만성적인 치과방사선 노출에 따른 위험이 누적될 가능성 또한 증가한다.

기존 영상의학과 의사, 핵의학과 의사, 혈관조영술 또는 중재적 방사선 시술 관련 의사, 방사선사 등이 방사선 피폭 계측기를 착용하고 제도적으로 피폭 정도를 평가 및 관리 받고 있는¹²⁻¹⁵⁾ 반면에 치과위생사들의 방사선 피폭관리는 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다¹²⁾.

방사선을 이용할 때에는 인체가 가능한 적은 영향을 받도록 최소의 방사선량을 조사하여 최대의 이익을 얻도록 해야 하며^{16,17)}, 환자 및 방사선 종사자의 방사선 피폭으로 인한 피해를 방지하고 방사선 이용의 적정을 기하기 위한 대책을 강구하여 안전관리를 철저히 수행할 필요가 있다¹⁶⁾.

이에 이번 연구는 치과 의료기관의 방사선 안전관리 지침서 개발과 활용에 기여하고, 치과 의료기관의 방사선 안전관리 향상과 방사선 유해 경감, 방사선 업무 종사자의 방사선 관련 업무 환경 개선에 도움이 되는 자료를 마련하고자 치과 의료기관에서 방사선

업무 경험이 있는 대상자를 중심으로 치과 의료기관의 방사선 안전관리가 실제 어느 정도 수행되고 있는지를 분석하고, 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성에 대한 인식과 활용 의사를 살펴보았다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 자료 수집방법

치과 방사선 관련 업무 경력이 있는 치과위생사 300명을 대상으로 2015년 12월 28일부터 2016년 1월 17일까지 21일간 설문조사를 실시하였다. 편의추출방법으로 선정한 광주광역시 치과 병·의원의 치과위생사 150명과 2016년 1월 17일 대한치과건강보험협회에서 주최한 세미나에 참석한 여러 지역의 치과위생사 150명에게 연구자가 직접 연구 취지와 목적을 설명하고 자기기입식 설문도구를 작성하도록 하였으며 기입 후 회수하였다. 배포한 300부의 설문지 중 252부가 회수되어 84%의 회수율을 보였으며, 이중 성실하게 작성하지 않은 설문지 3부를 제외하고 총 249부를 연구의 분석 자료로 이용하였다.

이번 연구는 원광대학교 기관윤리위원회의 승인(WKIRB-201512-SB-051)을 받아 진행하였다.

2. 조사내용

연구의 설문도구는 Park²⁾, Jeong¹⁰⁾, Hyung¹⁸⁾이 연구에서 사용한 설문문항과 2010년 식품의약품안전평가원의 자체연구개발과제 최종보고서 의료 방사선 안전 가이드라인 마련을 위한 연구¹⁹⁾의 내용을 참고하고, 이를 수정 보완하여 작성하였다.

설문문항은 연구 대상자의 인구사회학적 특성 8문항, 방사선 관련 근무환경 6문항, 방사선 안전관리 관련 교육 실태 및 인식 3문항, 방사선 안전관리 인식도와 실천도 각 24문항이었다. 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성 및 인식은 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성, 방사선 안전관리 지침서의 내용 및 형태, 방사선 안전관리 지침서의 활용 의사 5문항으로 구성하였다.

방사선 안전관리 인식도와 실천도는 5점 척도로 측정하여 점수가 높을수록 방사선 안전관리 인식도와 실천도가 높은 것으로 평가하였다. 방사선 안전관리 인식도 측정도구의 신뢰도(Cronbach's α)는 0.918, 방사선 안전관리 실천도 측정도구(Cronbach's α)의 신뢰도는 0.913이었다.

3. 분석방법

연구자료 분석은 SPSS 18.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA)을 사용하였고, 통계적 유의성 검정을 위한 유의수준(α)은 0.05이었다.

연구대상자의 일반적 특성과 근무환경, 방사선 관련 근무지 특성, 방사선 안전관리 교육 실태는 빈도와 백분율을 산출하여 분석하였고, 방사선 안전관리 인식도 및 실천도는 평균과 표준편차를 산출하였다.

방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성 및 인식은 지침서 개발

의 필요성, 지침서 개발 시 고려해야 할 대상자, 지침서 활용 시 꼭 필요한 내용, 지침서 활용 방법 및 활용 의사에 대해 빈도와 백분율을 산출하여 분석 하였으며, 연구대상자의 일반적 특성과 근무 환경에 따른 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성을 분석하기 위하여 교차분석(χ^2 -test)을 시행하였다.

방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성에 영향을 미치는 요인 분석을 위하여 일반적 특성과 근무환경, 방사선 안전관리 지식과 인식도, 방사선 안전관리 실천도, 방사선 방어시설 정도, 방사선 안전관리 관련 교육 경험, 추후 방사선안전관리 관련 교육 참여의향을 독립변수로 하고 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성을 종속변수로 하여 단계별 다중회귀분석(multiple linear regression)을 시행하였다.

연구 성적

1. 연구대상자의 일반적 특성과 근무환경

연구대상자의 성별은 ‘남자’가 2.0%, ‘여자’는 98.0%이었고, 연령은 ‘25-29세’가 37.6%로 가장 많았다. 근무 경력은 ‘7년 이상’이 41.3%로 가장 많았고, 최종 학력은 ‘전문대학 졸업’이 74.5%, 근무 기관 형태는 ‘치과의원’ 76.3%, ‘치과병원’ 23.7%이었다 (Table 1).

2. 방사선 관련 근무환경

디지털 방사선 장비는 ‘이동식 포터블 엑스레이’ 78.7%, 구외 ‘파노라마’ 98.4%, ‘CT’는 72.3%로 나타났고, 방사선 방어시설 정

도는 ‘잘 되어 있는 편이다’가 66.0%, ‘잘 되어 있지 않다’가 24.7%이었다. 비치되어 있는 방사선 방어용구는 ‘납 앞치마’가 36.9%로 가장 많았고, 개인피폭선량계(열형광선량계, Thermoluminescence Detector, TLD) 배지 착용자는 ‘방사선 촬영 횟수가 많은 치과위생사’가 33.4%로 가장 많았다. 방사선 안전관리 지침서 비치 여부는 ‘비치 여부를 알지 못한다’가 36.7%로 가장 많았고, ‘비치되어 있으며 적극적으로 활용한다’는 4.4%로 가장 낮게 나타났다(Table 2).

3. 방사선 안전관리 관련 교육 실태

방사선 안전관리 관련 교육 경험은 ‘있다’가 31.6%, ‘없다’는 68.4%이었고, 방사선 안전관리 관련 교육 필요성은 ‘모든 치과위생사에게 필요하다’가 92.7%로 가장 많았다. 추후 방사선 안전관리 관련 교육 참여의향은 ‘있다’가 90.8%, ‘없다’는 9.2%이었다 (Table 3).

Table 1. General characteristics and working environment of study subjects

Characteristic	Division	N	%
Gender	Man	5	2.0
	Woman	242	98.0
Age (yrs)	Under 25	64	26.1
	25-29	92	37.6
	30-34	55	22.4
	Over 35	34	13.9
Career (yrs)	1-3	75	31.0
	4-6	67	27.7
	More than 7	100	41.3
Education	College	181	74.5
	University (4 years or more)	62	25.5
Marital Status	Married	70	28.6
	Single	175	71.4
Monthly average salary (million won)	100-150	54	22.4
	151-200	90	37.4
	>200	97	40.2
Medical institute type	Dental clinic	187	76.3
	Dental hospital	58	23.7
Working position	Doctor's office assistant	172	76.1
	Patient consultant	29	12.8
	Business manager	13	5.8
	Receptionist	12	5.3

Table 2. Radiation-related work environment

Characteristics	Response	N	%
Status of digital radiation equipment			
Oral Fixed Standard X-ray	Yes	159	63.9
	No	90	36.1
Oral Portable X-Ray	Yes	196	78.7
	No	53	21.3
Panorama	Yes	245	98.4
	No	4	1.6
Cone beam CT	Yes	180	72.3
	No	69	27.7
Protection facilities condition	Very well	15	6.1
	Well	163	66.0
	Less	61	24.7
	Very less	8	3.2
Protection equipment*	Lead apron	208	36.9
	Lead wall (Shielded wall)	177	31.4
	Thyroid protector	89	15.8
	Lead barrier	87	15.4
	Lead gloves	3	0.5
Person in charge of radiography	Dentist	5	2.1
	Dental hygienist	225	94.1
	Etc.	9	3.8
TLD badge wearer*	Dentist	80	24.5
	Dental hygienist with a lot of radiography	109	33.4
	Dental hygienist	98	30.1
	All workers	21	6.4
	None of the above	18	5.5
Presence of radiation safety management manual	Available but have not use	89	35.9
	Available and actively use	11	4.4
	Not available	57	23.0
	Don't know for certain	91	36.7

TLD, Thermoluminescence Detector.

*Obtained from multiple responses.

4. 방사선 안전관리 인식도 및 실천도

방사선 안전관리 인식도는 치과 방사선 방화에 대하여 인식하고 있는 정도를 의미하며 결과는 다음과 같다. 방사선 안전관리 인식도 문항에서 가장 인식도가 높게 나타난 문항은 ‘여성 환자의 경우 임신 여부를 반드시 확인해야한다’ (4.84점)이었고, ‘치과 방사

선 촬영 시 항상 개인피폭선량계(TLD 배지)를 착용해야 한다’가 4.55점, ‘치과의사의 전문가적 판단에 따라 촬영의 종류, 촬영 빈도 등을 결정하여 처방해야 한다’ 4.27점, ‘방사선 안전관리 지침서를 비치하여야 한다’는 전체 평균 4.44점보다 낮은 4.42점이었 다. 가장 낮은 인식도가 나타난 문항은 ‘소아에게 방사선 조사 시 생식선 차폐를 해야 한다’ (4.17점)이었다. 방사선 안전관리 인식도 전체 평균은 4.44 ± 0.41 점이었다(Table 4).

방사선 안전관리 실천도는 현 근무지의 방사선 안전관리의 수행 정도를 의미하며 결과는 다음과 같다. 방사선 안전관리 실천도 문항에서 가장 높은 실천도를 나타낸 문항은 ‘여성 환자의 경우 임신 여부를 반드시 확인한다’ (4.61점)이었고, ‘치과 방사선 촬영 시 항상 개인피폭선량계(TLD 배지)를 착용한다’가 3.71점, ‘가임 여성이 생리주기 또는 임신여부에 따라 방사선 차폐한다’가 4.07점, ‘치과의사의 전문가적 판단에 따라 촬영의 종류, 촬영 빈도 등을 결정하여 처방한다’ 3.52점, ‘방사선촬영 전 환자에게 충분한 설명을 한 후 환자의 동의를 구한다’ 3.98점으로 나타났으며, 가장 낮은 실천도를 나타낸 문항은 ‘방사선 안전관리 지침서를 비치하여 적극 활용한다’로 2.57점이었 다. 방사선 안전관리 실천도 전체 평균은 3.53 ± 0.64 점이었다(Table 4).

‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’고 응답한 경우가 50%를 넘을 때 안

Table 3. Current status of education related to radiation safety management

Characteristic	Response	N	%
Radiation safety management education experience	Yes	78	31.6
	No	169	68.4
Necessity of education related to radiation safety management	Needed by all dental hygienists	229	92.7
	Only a dental hygienist working in radiology is needed	9	3.6
	Only radiation safety manager is needed	8	3.2
Future intention to participate in radiation safety management related education	Not required	1	0.4
	Yes	226	90.8
	No	23	9.2

Table 4. Radiation safety management awareness and practice

Items	Awareness		Practice	
	Mean	SD	Mean	SD
TLD badge worn during radiography	4.55	0.62	3.71	1.18
Confirming quarterly personal radiation dose	4.53	0.65	3.80	1.22
Regular dosimetry for radiation dose correction	4.45	0.64	3.58	1.18
Regular performance test of radiation protection equipment	4.49	0.65	2.96	1.20
Keep radiation protection equipment unfolded	4.33	0.83	3.17	1.26
Regular health screening for radiation exposure	4.55	0.60	3.32	1.34
Maintain proper distance between radiation and human body	4.50	0.63	3.39	1.20
Radiation shielding depending on menstrual cycle or pregnancy	4.65	0.61	4.07	1.03
Shields gonads when irradiated to children	4.17	0.88	2.64	1.25
To minimize dental radiation exposure, adjust the tube voltage (kV), tube current (mA), and exposure time (sec) according to the subject	4.44	0.71	3.74	1.03
Do not hold the radiation conduit while the radiation is being applied (including the patient)	4.20	0.86	3.52	1.16
Use a protective barrier when taking portable intra-oral radiography	4.33	0.76	2.58	1.25
Based on the expert judgment of the dentist, the type of shooting and frequency of shooting are determined and pre-scribed	4.27	0.78	3.52	1.14
Identify the correct patient before radiography taking	4.45	0.75	4.14	0.91
For women, make sure she is pregnant	4.84	0.38	4.61	0.61
When shooting, observe the inside through a window from the outside of the shielding facility	4.33	0.88	4.19	0.88
To minimize radiation exposure, one lead apron must be equipped	4.53	0.64	4.29	0.88
Children, elderly and disabled who require special attention before radiography must consult a dentist	4.36	0.71	4.08	0.85
Give sufficient explanation to the patient before radiography and obtain consent from the patient	4.45	0.62	3.98	0.89
After sufficient understanding of the manual for each diagnostic radiation generator, radiography should be performed	4.51	0.60	3.77	0.95
Patient precautions for radiation safety management should post inside and outside of the radiographic room	4.41	0.66	3.36	1.17
Establish and adhere to the radiation safety management internal reporting system	4.35	0.68	3.27	1.07
Have regular radiation safety management training	4.46	0.66	2.68	1.20
Have guidelines for radiation safety management	4.42	0.65	2.57	1.21
Radiation safety management awareness and practice	4.44	0.41	3.53	0.64

Table 5. Necessity and recognition of development of radiation safety management guidelines

Items	Division	N	%
Necessity of development of radiation safety management guidelines	Very need	107	43.3
	Need	120	48.6
	Normal	18	7.3
	Not need	2	0.8
	Not need at all	0	0.0
Who should be considered in developing radiation safety management guidelines	Everyone	153	62.4
	Radiation workers	51	20.8
	Pregnant women and the elderly	40	16.3
	Pediatric patient	1	0.4
	Adult patient	0	0.0
Information essential for utilizing the radiation safety management guidelines*	Safety management and compliance with radiation workers	200	33.4
	Safety management and compliance with patient and patient caregivers	159	26.5
	Matters on radiation safety management education	98	16.4
	Matters concerning the management of radiation generators and protective equipment	74	12.4
	Operating procedures for radiography and manuals for each type of radiation generator	68	11.4
How to use the radiation safety management guidelines*	Check daily in the form of a daily checklist	17	4.3
	Check once a month in the form of a monthly checklist	85	21.3
	Check every three months in the form of quarterly checklist	100	25.0
	Keep it in the form of a manual and use it according to situations	109	27.3
	Make sure posts are always visible to radiation workers, patients, and patient caregivers	89	22.3
Will to use radiation safety management guidelines	Will use actively	135	54.7
	Normal	107	43.3
	Not important	4	1.6
	Don't want to use	1	0.4

*Obtained from multiple response results.

Table 6. Necessity of developing guidelines for radiation safety control according to general characteristics and work environment N (%)

Characteristic	Division	Necessity of developing guidelines for radiation safety control		P-value*
		Need	Normal/Unnecessary	
Gender	Male	4 (80.0)	1 (20.0)	0.326
	Female	222 (92.1)	19 (7.9)	
Age (yrs)	Under 25	57 (89.1)	7 (10.9)	0.753
	25-29	85 (92.4)	7 (7.6)	
	30-34	51 (94.4)	3 (5.6)	
	over 35	31 (91.2)	3 (8.8)	
Career (yrs)	1-3	68 (90.7)	7 (9.3)	0.771
	4-6	62 (93.9)	4 (6.1)	
	More than 7	92 (92.0)	8 (8.0)	
Final education	College graduation	167 (92.3)	14 (7.7)	0.908
	University graduation for 4 years or more	56 (91.8)	5 (8.2)	
Marital Status	Married	61 (88.4)	8 (11.6)	0.224
	Single	163 (93.1)	12 (6.9)	
Monthly average salary (million won)	100-150	49 (90.7)	5 (9.3)	0.890
	151-200	82 (91.1)	8 (8.9)	
	More than 200	89 (92.7)	7 (7.3)	
Medical institute type	Dental clinic	174 (94.1)	11 (5.9)	0.021
	Dental hospital	49 (84.5)	9 (15.5)	
Working position	Doctor's office assist	154 (90.1)	17 (9.9)	0.365
	Patient consultation	11 (91.7)	1 (8.3)	
	Business management	29 (100.0)	0 (0.0)	
	Reception	12 (92.3)	1 (7.7)	

*P-values determined by Chi-squared test.

Table 7. Factors affecting the need for development of radiation safety management guidelines

Characteristic	Regression coefficient	Standard error	Standardized regression coefficients	t-value	P-value
Future intention to participate in radiation safety management related education (Yes)	0.707	0.146	0.306	4.843	0.000
Radiation safety management awareness	0.320	0.099	0.204	3.241	0.001
Age	0.024	0.007	0.204	3.229	0.001
significance of the model $P < 0.001$, Adjusted $R^2 = 0.191$					

Do not display variables that are not statistically significant ($P > 0.05$).

전관리가 잘 이루어지는 것으로 판단했을 때, 안전관리가 잘 수행되고 있는 항목은 전체 조사 24개 항목 중 14개 이었고, 반대로 부정적인 응답(‘그렇지 않다’와 ‘매우 그렇지 않다’)이 긍정적인 응답보다 많거나 50%가 넘어 실천도가 매우 낮은 항목은 5개 항목이었다. 방사선 안전관리에 대한 인식은 높으나 실천도는 전반적으로 낮은 결과로 나타났다(Table 4).

5. 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성 및 인식

치과 의료기관 종사자와 환자의 방사선 유해 감소를 위한 방사선 안전관리 지침서 필요성의 경우 ‘매우 필요하다’가 43.3%, ‘필요하다’ 48.6%, ‘보통이다’ 7.3%, ‘필요하지 않다’는 0.8%이었다. 방사선 안전관리 지침서 개발 시 가장 고려해야 할 대상자는 ‘모든 사람’이 62.4%로 가장 많았고, 방사선 안전관리 지침서를 활용 시 꼭 필요한 내용으로는 ‘방사선 업무 종사자에 대한 안전관리 및 준수사항’이 33.4%로 가장 많았고, 방사선 안전관리 지침서의 가장 적당한 활용 방법은 ‘매뉴얼 형식으로 비치하여 상황에 따라 활용할 수 있도록 한다’가 27.3%로 가장 높았다. 방사선 안전관리 지침서 활용 의사 여부에 대해 ‘적극적으로 활용할 의사가 있다’가 54.7%로 나타났다(Table 5).

6. 일반적 특성과 근무환경에 따른 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성

일반적 특성과 근무환경에 따른 방사선 안전관리 지침서 개발 필요성은 근무기관형태에 따라 ‘치과의원’ 94.1%, ‘치과병원’ 84.5%로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$, Table 6).

7. 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성에 영향을 미치는 요인

방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성에 영향을 미친 요인은 추후 방사선 안전관리 관련 교육 참여의향, 방사선 안전관리 인식도, 연령이었으며, 방사선 안전관리 관련 교육 참여의향이 있는 경우, 방사선 안전관리 인식도가 높을수록, 연령이 증가할수록 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성이 더 높게 나타났다(설명력

19.1%, Table 7).

고 안

우리 나라에서 진단용 방사선 관계 종사자에 대한 안전관리가 시작된 것은 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙(보건복지부령 제 3호, 1995년 1월 6일 제정)이 제정되면서 부터이며, 최초로 국가관리체계가 시행된 시행 초기인 1996년에는 진단용 방사선 관계 종사자 수가 12,652명이었으나 2013년에는 약 5.2배 증가한 65,932명으로, 방사선 관계 종사자의 증가 추세는 의료복지 향상과 국민의 건강에 대한 관심 고조로 건강검진 등 진단방사선 검사횟수의 급증에 기인하는 것으로 판단된다²⁰⁾. 치과 의료기관에서 이용되는 방사선의 노출량이 극히 미량이라고 알려져 있지만, 장기간 방사선을 취급하는 경우에는 위해작용이 나타날 수 있으므로 이에 대한 방사선 종사자의 인식변화가 필요하며 치과 의료기관의 효율적인 방사선 안전관리를 위하여 임상에서 실질적으로 활용 가능한 방사선안전관리 지침서의 개발이 중요한 시점이다⁵⁾. 일반적으로 방사선안전관리 지침서는 높은 선량의 방사선촬영과 방사선치료에 대한 불안감과 피폭량을 줄이고자 하는 것에 초점이 맞추어져 있어 치과방사선의 유해성이나 안전관리의 중요성은 다소 축소되어 있다.

이번 연구에서는 치과 의료기관의 방사선 안전관리 인식도에 따라 실제로 어느 정도 방사선 안전관리가 수행되고 있는지와 낮은 선량이지만 촬영 횟수가 빈번하여 방사선 노출 빈도가 높은 치과 의료기관의 특성을 고려한 방사선안전관리 지침서 개발 필요성에 중점을 두었다.

연구에서 사용된 설문문항 중 방사선안전관리 인식도와 실천도에 관한 문항은 2010년 식품의약품안전평가원에서 시행한 자체연구개발과제 의료 방사선 안전가이드라인 마련을 위한 연구¹⁹⁾를 참고하여 각 24개의 세부문항으로 구성하였고, 선행연구에서 사용된 방사선 안전관리 인식도와 실태의 설문문항과 차별성이 있으며 방사선 안전관리 지침서 개발 시 활용 가능할 것으로 사료된다.

연구결과를 살펴보면, 디지털 방사선 장비 현황에서 ‘고정식 표준 엑스레이’ 63.9%, ‘이동식 포터블 엑스레이’ 78.7%, 구외·파노라마’ 98.4%, ‘CT’ 72.3%의 결과를 보였으나, Park²¹⁾의 연구에서는 ‘고정식 표준 엑스레이’ 73.0%, ‘이동식 포터블 엑스레이’ 45.1%, ‘파노라마’ 95.6%, ‘CT’ 62.9%로 ‘이동식 포터블 엑스레이’의 사용에 많은 차이를 보였다. 이와 같이 ‘이동식 포터블 엑스레이’ 장비 보유율이 증가하고 있음은 ‘고정식 표준 엑스레이’보다 환자의 이동 없이 진료실 내부에서 직접 촬영이 가능하다는 점 때문으로 추측할 수 있다.

방사선 방어시설 정도에 관한 문항에서는 Park²¹⁾, Kim⁹⁾의 연구와 같이 ‘잘 되어있는 편이다’가 66%로 가장 높게 나타났으며, 대체적으로 방사선 방어시설 정도에 대해 종사자들은 긍정적인 결과를 보였다. 한편 이동식 포터블 엑스레이의 보유율이 높게 나타난 반면 방사선 방어요구 중 이동식 ‘방어용 칸막이(차폐막)’를 보유

하고 있는 경우는 15.4%로 낮게 나타났다.

개인피폭선량계(TLD 배지) 착용자에 대한 결과는 ‘방사선 촬영 횟수가 많은 치과위생사’가 33.4%이었으며, ‘모든 근무자’의 경우 6.4%로 다소 낮게 나타나, Jeong¹⁰⁾의 연구 결과와도 유사하다고 할 수 있다. 이러한 결과로 볼 때 서론에서 언급한 치과 의료기관에서의 방사선 업무 종사자의 범위를 방사선 구역에 반복 출입하는 치과의사, 방사선사, 치과위생사, 간호사, 간호조무사 등이 모든 근무자라고 할 때 치과 의료기관에 근무하는 모든 근무자가 TLD 배지를 의무적으로 착용하도록 하는 제도적 장치가 필요할 것이다.

방사선 안전관리에 관련된 프로토콜 비치 여부를 조사한 Park²⁾의 연구에서 ‘비치되어 있지 않은 경우’가 66.3%, ‘비치되어 있는 경우’가 33.7%로 나타났으며, 이번 연구에서는 방사선 안전관리 지침서 비치 및 활용 여부를 세분화 하여 조사하였다. 그 결과, ‘비치 여부를 알지 못한다’가 36.7%로 가장 많았고, ‘비치되어 있으나 활용하지 않는다’가 35.9%, ‘비치되어 있지 않다’가 23%로 나타난 반면, ‘비치되어 있으며 적극적으로 활용한다’는 4.4%에 불과해 방사선 안전관리를 위한 지침서 비치 및 활용이 미비한 실정임을 알 수 있었다.

이번 연구에서 방사선 안전관리 인식도와 방사선 안전관리 실천도에 관한 조사는 선행연구에서와 달리 방사선 방어용구 관련 항목, 환자의 방사선 안전관리 항목, 방사선 업무 종사자의 방사선 안전관리 항목 등 전반적인 방사선 안전관리의 점검이 가능한 세부항목들로 구성되어 조사하였는데, 방사선 안전관리 인식도에 비해 실제 수행정도를 나타내는 방사선 안전관리 실천도가 모든 세부항목에서 대체적으로 낮은 점수를 보여 방사선 안전관리에 대한 인식은 하고 있으나 실제로 수행하는 실천정도는 낮은 것으로 나타났다. 선행 연구들과 설문문항의 내용이 일치하지 않아 정확한 결과 비교는 불가능하지만 방사선 안전관리 인식정도에 비해 실천정도가 낮은 결과를 보인 것은 Kang 등⁵⁾, Kim⁹⁾, Jeong¹⁰⁾의 연구 결과와 유사하다고 할 수 있다. 특히 이번 연구의 방사선 안전관리 실천도 항목 중 ‘방사선 안전관리 지침서를 비치하여 적극 활용한다’는 방사선 안전관리 실천도의 전체 평균 3.53점보다 훨씬 낮은 2.57점의 결과를 나타내 지침서를 활용한 방사선 안전관리 실천이 인식하고 있는 것에 비해 미비하다는 것을 알 수 있었다. 또한 방사선 안전관리 실천율을 높이기 위해 기존 연구들이 선행되어 왔으나, 실질적으로 지금까지 실천율이 향상되지 못하고 있는 실정임을²⁾ 확인할 수 있었다.

이번 연구의 치과방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성과 인식에 대한 내용 중 치과 의료기관 종사자와 환자의 방사선 유해 감소를 위한 방사선 안전관리 지침서의 필요성의 경우 ‘매우 필요하다’ 43.3%, ‘필요하다’ 48.6%로 긍정적인 답변이 전체 91.9%로 높게 나타났으며, 방사선 안전관리 지침서 개발 시 고려해야 할 대상으로 ‘모든 사람’이라는 응답이 62.4%로 나타나 연구대상자들은 환자와 방사선 업무 종사자 모두에게 방사선 방어가 필요하다는 인식을 하고 있음을 알 수 있었다.

방사선 안전관리 지침서 활용의사에 대한 결과로는 ‘적극적으

로 활용할 의사가 있다’가 54.7%로 나타났다. 지침서 개발 필요성과 활용의사의 결과가 상당히 높게 나타난 만큼 환자에게 방사선 촬영에 대한 정보를 제공함과 동시에 방사선 업무 종사자의 방사선 촬영 등 관련 업무 환경 개선에 도움이 되도록 방사선 안전관리 지침서의 활용방안이 모색되어야 할 것이다.

방사선 안전관리 지침서 개발 필요성에 영향을 미치는 요인에서는 추후 방사선 안전관리 교육에 참여 의향이 있는 경우, 방사선 안전관리 인식도가 높을수록, 연령이 높을수록 방사선 안전관리 지침서 개발 필요성을 더 높게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 볼 때, 방사선 안전관리 지침서 개발과 함께 방사선 안전관리 관련 교육이 강화되어야 하며, 방사선 안전관리 지침서가 형식적인 매뉴얼이나 게시용 등 일회성으로 머물지 않도록 관련기관의 행정적인 노력과 전문가의 다각적인 연구를 바탕으로 한 체계적인 지침서 개발이 필요하다.

이번 연구의 제한점으로는 연구 대상이 광주지역의 치과위생사와 여러 지역의 치과위생사이었으나, 광주지역의 치과위생사가 연구대상의 절반 정도를 차지하고 있어, 광주지역의 지역적 특성이 과도하게 반영되었을 가능성이 있으므로 이번 연구결과를 일반화하는 데에는 무리가 있다는 것이다. 또한 치과 의료기관 방사선 업무 종사자인 치과의사, 치과위생사, 조무사 등 여러 직종의 근무자 중 방사선 촬영 경험이 있는 치과위생사만을 연구 대상으로 하였기에 폭넓은 연구 진행이 이루어졌다고 보기 힘들며, 거주 지역, 의료기관 종별, 직종에 따라 연구결과가 달라질 수 있을 것이라는 점을 지적할 수 있다.

그러므로 후속 연구에서는 지역적 특성을 분석할 수 있는 조사 설계와 치과의료기관의 모든 직종을 대상으로 하는 보다 폭 넓은 조사가 이루어져야 하며, 표준화된 치과방사선 안전관리 지침서를 개발하고 실제 치과 의료기관에서 적용한 후 지침서의 실효성을 분석하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

방사선 안전관리 지침서 개발에 기여하고, 치과 의료기관의 방사선 안전관리 향상은 물론 치과 의료기관 방사선 업무 종사자와 환자 및 보호자의 방사선 유해 경감, 방사선 업무 종사자의 방사선 관련 업무 환경 개선에 도움이 되고자 이번 연구를 수행하였다.

치과병 의원에서 근무하며 방사선 촬영 경험이 있는 치과위생사를 대상으로 방사선 안전관리 지식과 치과 방사선 안전관리에 대한 인식도 및 치과 의료기관의 방사선 안전관리가 실제로 어느 정도 수행되고 있는지를 살펴보고, 방사선 안전관리 지침서 개발 필요성에 대한 인식과 활용의사를 조사 분석하여 다음과 같은 주요 결과를 얻었다.

1. 방사선 방어시설 정도는 ‘잘 되어 있지 않다’는 응답이 24.7%이었으며, 방사선 안전관리 지침서 비치 여부는 ‘비치되어 있지 않다’가 23.0%, ‘비치 여부를 알지 못한다’가 36.7%로 나타났으며, 방사선 안전관리 관련 교육 경험이 없다는 응답이 68.4%이어서, 이에 대한 개선이 요망되었다.

2. 방사선 안전관리 인식도 전체 평균은 5점 만점에 4.44 ± 0.41 점으로 치과위생사의 방사선 안전 관리 인식은 높은 것으로 나타났다. 방사선 안전관리 인식도와 비교해 볼 때, 치과 의료기관의 방사선 안전관리 실천도의 전체 평균은 3.53 ± 0.64 점으로 전반적으로 낮은 결과를 보였다.

3. 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성에서는 ‘필요하다’는 응답이 91.9%이었고, 방사선 안전관리 지침서의 형태는 ‘매뉴얼 형식으로 비치하여 상황에 따라 활용할 수 있도록 한다’가 27.3%로 가장 높게 나타났다. 방사선 안전관리 지침서 활용 의사 결과는 53.7%가 ‘적극적으로 활용할 의사가 있다’로 응답하였다.

4. 일반적 특성과 근무 환경에 따른 방사선 안전관리 지침서 개발 필요성에 대해 근무 기관별로 ‘방사선 안전관리 지침서 개발이 필요하다’고 응답한 비율이 ‘치과의원’ 94.1%, ‘치과병원’ 84.5%로 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 방사선 안전관리 지침서 개발의 필요성에 영향을 미치는 요인은 방사선 안전관리 교육 참여의향이 있는 경우, 방사선 안전관리 인식도가 높을수록 지침서 개발의 필요성이 더 높았다.

치과 의료기관의 방사선 안전관리는 방사선 방어에 대해 인식하고 있는 것보다 실제 수행정도가 낮은 수준이었고, 방사선 안전관리 지침서의 필요성에 대한 요구도가 높게 나타났다.

이상의 결과, 방사선 업무 종사자, 환자, 환자보호자 등 치과 의료기관을 출입하는 모든 사람을 대상으로 방사선 유해 경감과 방사선 관련 근무환경 개선 목적의 표준화된 치과 의료기관의 방사선 안전관리 지침서 개발이 필요하고, 지침서 비치와 활용 의무화를 위한 제도적 장치 마련이 필요할 것으로 사료된다.

References

1. The Korean Association for Radiation Protection. ICRP publication 105. radiological protection in medicine. Seoul:the Korean association for radiation protection;2010:5.
2. Park JR. The actual state of dental hygienists' digital radiation safety management and their educational needs [master's thesis]. Seoul: Chung-Ang University;2014. [Korean].
3. Ministry of Food and Drug Safety. Press releases [Internet]. [cited 2016 Mar 14]. Available from: http://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=22654&srchFr=&srchTo=&srchWord.
4. Kim EK. Radiation safety management in dental radiology: present status and future. J Korean Dent Assoc 2014;52:147-152.
5. Kang EJ, Lee KH, Ju OJ. A study on the environmental condition and safety in dental radiographic room. J Dent Hyg Sci 2005;5:83-88.
6. Lavelle CL, Wu CJ. When will excellent radiographic images be available to the dental office? Dentomaxillofac Radiol 1994;23:183-191.
7. Weissman BJ, Serman NJ. The law and who can expose dental radiographs. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;90:663-665.
8. Hong SM, Kim HK, Ahn YS. A study on the occupational stress, health status and somatization for dental hygienist. J Dent Hyg Sci 2009;9:209-302.
9. Kim SJ. An inquiry into dental personnel's knowledge, attitude and behavior about the defense against dental radiation [master's thesis]. Seoul:Chung-Ang University;2003. [Korean].
10. Jeong BS. The analysis of factors influencing on radiation safety management behavior in dental hygienists [master's thesis]. Seongnam:Gachon University;2013. [Korean].
11. Yoon JE. Knowledge and attitude on radiation safety of dental hygienists [master's thesis]. Gyeongsan:Yeungnam University;2010. [Korean].
12. 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;10:265-271.
13. Niklason LT, Marx MV, Chan HP. Interventional radiologists: occupational radiation doses and risks. Radiology 1993;187:729-733.
14. Vaño E, Gonzalez L, Fernandez JM, Alfonso F, Macaya C. Occupational radiation doses in interventional cardiology: a 15-year follow-up. Br J Radiol 2006;79:383-388.
15. Hellawell GO, Mutch SJ, Thevendran G, Wells E, Morgan RJ. Radiation exposure and the urologist: what are the risks? J Urol 2005;174:948-952.
16. Kang EJ, Lee KH, Kim YI. A study on radiation safety management by dental hygienist. J Dent Hyg Sci 2005;5:105-112.
17. 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;11:173-179.
18. Hyung JH. Effects of radiographic safety behaviors in dental care and knowledge about radiation on the mental health among dental hygienist [Doctor's dissertation]. Iksan:Wonkwang University;2015. [Korean].
19. National Institute of Food and Drug Safety. A study on the development of a guide to medical radiation safety. Cheongju:National Institute of Food and Drug Safety;2010:39-44.
20. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Annual report of personal exposure of radiation-related personnel of medical institution in 2013. Cheongju:Korea Centers for Disease Control and Prevention;2014:1-40.