Journal of Korean Society of Oral Health Science
2020, December. 8(4): 68-81
pISSN: 2288-6079 / eISSN: 2635-6538
https://doi.org/10.33615/jkohs.2020.8.4.68

치과의료기관의 방사선안전관리시스템 실태

이은경[1] · 주종욱[2] · 장계원[3‡]
[1]전북과학대학교 치위생과 조교수, [2]진주보건대학교 치위생과 조교수, [3]진주보건대학교 치위생과 교수

Research on the radiation safety management system in dental medical institution

Eun-gyeong Lee[1], Jong-Wook Ju[2], Gye-won Jang[3‡]
[1]Dept. of Dental Hygiene, Jeonbuk Science College, Assistant professor
[2]Dept. of Dental Hygiene, Jinju Health College, Assistant professor
[3]Dept. of Dental Hygiene, Jinju Health College, Professor

Objectives: The objective of the study is to establish foundations for reinforcing radiation safety management system in dental medical institutions.
Methods: This study investigated the status of radiation safety management system in dental medical institutions for a period of three months from September to November 2019.
Results: Wearing exposure dosimeter of radiation workers was 78.1% and operate of dose limit of radiation workers was 60.7% in dental medical institution. Operating periodic education for radiation workers had significantly difference in the medical institutions (p<0.001), in region (p<0.05). Justification guideline had 55.0% in university hospital & general hospital and 25.2 % in dental clinic. The justification guideline and meeting for re-recording cause analysis showed positive correlation with the status of radiation safety management system. The radiographic image log showed strong correlation with the status of radiation safety management system (r=0.803, p<0.01).
Conclusions: It is necessary to develop the radiation safety management education program and to establish a legal system for early settlement of radiation safety management system.

Keywords radiation safety management, dental medical instituion, periodic education, justification guideline, radiation worker

Received on Nev 08, 2020. Revised on Dec 01, 2020. Accepted on Dec 09, 2020.
‡ Corresponding Author (E-mail: 5806jgw@hanmail.net)

Ⅰ. 서론

의료분야에서 방사선을 이용한 영상의학검사는 각종 질병의 진단과 치료에 매우 중요한 역할을 하고 있으며, 치과 진단용 방사선 검사는 치과 진료의 필수과정 중 하나다. 치과 진단용 방사선 검사는 실효 선량이 비교적 낮지만 실행 횟수가 많아진다면 누적 선량의 문제가 발생할 수 있다. 특히 치과영역에서 이루어지는 영상의학검사는 저선량에 속하지만, 원자를 파괴시킬 수 있는 전리방사선으로 장기간 피폭되는 경우 신체장애를 일으킬 수 있으며, 생식세포에 손상을 입는 경우 후손에게 유전될 가능성도 있다[1]. 따라서 치과의료기관에서도 환자는 물론 방사선관계종사자들이 최적화된 환경에서 방사선검사를 실시할 수 있도록 방사선 안전관리를 실시해야 한다. 치과는 그 특성상 거의 모든 의료기관에서 방사선발생장치를 사용하고 있기 때문에 치과에서 근무하는 모든 직군이 방사선관계종사자라 할 수 있다. 따라서 치과의사뿐만 아니라, 치과위생사, 방사선사, 간호사, 간호조무사 등 다양한 직군에서 방사선안전관리에 대한 인식 수준을 높여야 하며, 각 직군의 특성상 그에 맞는 교육내용을 담고 있어야 한다. 2017년도 의료기관 방사선관계종사자의 개인피폭선량 연보[2]의 시・도별 진단용 방사선 발생장치 설치현황을 보면 전체 88,294대 중 치과분야는 34,707대로 많은 비중을 차지하고 있으며, 그 중 전신 CT는 2,375대, 치과용 CT는 10,430대로 치과용 단층영상 검사(콘빔CT)의 보급률도 다른 나라에 비해 상당히 높은 편이다. 그리고, 콘빔CT에 의한 환자선량이 급속히 증가하여 방사선 안전관리에 대한 우려가 제기되고 있으며[3], 방사선안전관리 관련 업무를 수행하는 방사선관계종사자(의사, 치과의사, 방사선사 등)도 84,273명으로 2016년도 80,115명보다 4,158명(5.2%) 증가한 상태이다[4].

Copyright ⓒ 2020 by the Korean Society of Oral Health Science (KOHS).

방사선 안전관리를 위해 우리나라에서는 1995년에 의료법 제 32조의 2항, '진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙'을 제정 공포하여 의료기관에서 사용하는 진단용 방사선 발생장치와 방어시설 안전관리에 대한 법적 근거를 마련하였다[5]. 그러나 국내의 경우 저선량의 방사선에서 발생할 수 있는 생물학적 위험에 대한 인식이 높지 않고, 방사선 관련 전문지식의 부재와 변화하는 안전관리 체계에 대한 이해 부족으로 관리가 제대로 이뤄지지 못하고 있다[6]. 이에 환자 및 방사선관계종사자의 안전관리 강화를 위해 각 직종별로 효과적인 의료방사선 안전관리 교육 콘텐츠가 필요하다.

치과의료기관의 방사선 안전관리에 대한 선행연구를 살펴보면 윤[7]은 치과위생사들의 방사선에 대한 지식수준은 비교적 높지만 안전관리 실천률은 낮다고 하였고, 김[8]은 각 직종별 방사선 방어에 영향을 미치는 주요 요인은 지식 및 인식이며, 일부 직종에서는 안전관리 교육 여부, 관리자의 지식 여부가 방사선 방어에 영향을 미친다고 보고하였다. 이 등[9]은 치과 방사선 촬영 시 안전관리와 방사선 피폭의 위험성에 대한 설명이 제대로 이루어지지 않고 있다고 주장하였고, 이 등[10]은 치과의료기관 종별로 방사선 안전관리 실태에 차이가 크고, 종사자의 안전관리 중요도 인식이 높은 경우 안전관리 실천도가 높다고 주장하였다. 또한 이밖에도 다양한 연구가 진행되어 왔다[11][12]. 그러나 기존의 연구에서는 안전관리 실태나 지식수준 및 실천률 등의 단편적인 요인들만을 조사한 경우가 많았으며, 치과의료기관에서 방사선장비를 사용함에 있어 최소한으로 갖추어야 할 안전관리시스템에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구는 치과위생사의 치과의료기관 방사선안전관리에 관한 의료기관에서 사용하는 영상검사 정당화 가이드라인 유무, 화질관리 일지 작성 유무, 재촬영 평가회의 유무, 방사선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜 유무 등 최소한으로 갖추어야 할 방사선안전관리시스템 실태를 파악함으로써 치과의료방사선 안전관리시스템 정착을 위한 기초 자료를 마련하고자 한다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상 및 절차

본 연구는 2019년 9월부터 11월까지 약 3개월 동안 K지역 일부 치과의원, 치과병원, 종합병원 및 대학병원, 기타 기관의 치과위생사를 대상으로 random sampling을 통해 조사하였다. 또한 질병관리본부의 정책연구용역사업(No.2019E380100)으로 실시한 공익적 연구로 연구자가 제시한 연구결과들이 공공의료의 향상이나 보건의료정책 결정에 도움을 주며 연구대상자의 개인식별번호를 수집·기록하지 않고, 취약한 환경에 있는 연구대상자를 포함하지 않는 연구이므로 생명윤리법 시행규칙 제2조 2항 1호의 "인간대상연구에서 제외되는 연구로서 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB) 심의대상에 해당되지 않는다"에 해당하는 심의면제 연구이다. 자료는 구조화된 설문지를 이용하여 연구자가 보수교육에 참석한 치과위생사와 치과의료기관에 직접 방문하거나 우편을 이용하여 수집하였으며, 응답자가 설문지에 직접 기재하도록 하였다. 회수된 설문지는 총 197부로, 이 중 응답이 미흡한 1부를 제외한 196부를 최종분석에 이용하였다.

2. 연구도구

방사선 안전관리 실태조사를 위해 개발한 설문지는 California Dental Association의 'Radiation Safety Protection Program'을 참고하여 우리나라의 관계 법령에 맞도록 제작한 질병관리본부 정책연구용역사업 '환자 안전을 위한 방사선관계종사자 의료방사선 인식개선 시범사업'의 설문 도구를 이용하였다.

California Dental Association의 'Radiation Safety Protection Program'의 문항은 다음과 같다.

- 방사선안전관리 책임자가 방사선장비의 사용과 안전에 대한 교육을 시행하는가
- ALARA 원칙을 준수하고 보호장구를 착용하는가
- 방사선 관계 종사자의 노출량 관리를 어떻게 시행하는가
- 방사선 관계 종사자가 임신 시 노출량을 어떻게 모니터링하는가
- 방사선 장비 최적화(유지관리)를 어떻게 시행하고 있는가
- 응급피폭 및 방사선 장비 기계 이상 등 비상상황 시 시스템이 마련되어 있는가
- 촬영기록지를 작성하고 있는가
- 방사선관계종사자의 개인 피폭 보고서를 관리하고 있는가
- 방사선관계 종사자에 대한 교육 및 회의가 이루어지고 있는가
- 화질관리를 어떻게 시행하고 있는가

조사항목은 일반적 특성(의료기관 종별, 의료기관의 지역, 성별, 나이, 결혼 여부, 최종학력, 근무 경력 및 의료방사선촬영

경력) 8문항과 위의 자료를 바탕으로 우리나라 치과의료기관에서 사용이 증가하고 있는 이동형 진단용 방사선 발생장치에 대한 관리 내용을 추가한 방사선안전관리시스템 15문항으로 구성하였다. 본 연구에서 K지역 G시, C시, J시 기타 등으로 구분하여 조사하였으며, 방사선안전관리시스템 실태는 예, 아니오, 모르겠음으로 분류하여 조사하였고, 아니오와 모르겠음을 다시 아니오로 재분류하였다. 또한 본 연구의 신뢰도는 방사선안전관리시스템 15문항이 Cronbach α=0.835로 나타났다.

3. 분석방법

본 연구의 수집된 자료의 통계분석은 SPSS Window Program 22.0 version(IBM, United States)을 이용하였고, 통계적 검정의 유의수준은 α=0.05로 하였다.

연구대상자의 일반적 특성과 방사선안전관리시스템 실태를 파악하기 위해 빈도와 백분율을 산출하였다. 의료기관 종별 및 지역, 치과위생사의 결혼 여부, 학력, 촬영 경력에 따른 방사선안전관리시스템 실태에 대해 알아보기 위해 카이제곱 검정을 실시하였으며, 기대빈도가 5보다 적은 셀이 전체 셀의 20.0%를 넘는 경우는 Fisher's exact test를 시행하였다. 또한 방사선안전관리시스템간의 상관관계를 알아보기 위해 Spearman의 상관분석(Spearman's correlation coefficient)을 실시하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 인구사회학적 특성

인구사회학적 특성은 다음과 같다<Table 1>.

성별은 여성이 98.5%로 대부분을 차지하였고, 연령은 25-34세가 36.7%로 가장 많았으며, 지역은 C시가 62.2%로 가장 많았다. 의료기관은 치과의원이 68.9%로 가장 많았고, 결혼 여부는 미혼이 54.1%로 많았으며, 학력은 전문학사가 76.0%로 가장 많았다. 치과위생사 경력은 1-5년이 38.8%로 가장 많았고, 의료방사선촬영 경력도 1-5년이 40.3%로 가장 많았다.

2. 연구대상자의 방사선안전관리시스템 실태

방사선안전관리시스템 실태는 다음과 같다<Table 2>.

방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자들에게 주기적인 교육을 시행하고 있는 경우는 35.2%로 대부분 주기적인 교육이 이루어지지 않았고, 영상검사 정당화 가이드라인은 32.1%가 있다고 하였으며, 임신한 환자의 영상검사 처방 프로토콜도 있는 경우가 39.8%로 매우 낮았다. 임상화질 평가표는 11.7%만 가지고 있었고, 화질관리 일지도 11.7%만 작성하고 있었으며, 재촬영 기록표는 12.8%가 가지고 있었다. 방사선관계종사자 전 직원이 모여서 재촬영 평가 회의를 하고 있는지에 대해서는 10.7%만 하고 있다고 하였으며, 진단참고수준(Diagnostic Reference Level)표는 25.5%만 부착되어 있다고 하였고, 진단용 방사선 발생장치의 선량은 진단참고수준과 비교 시 낮은 경우가 29.1%였으며, 환자에게 방사선 장해 방어용 기구를 사용하는 경우는 43.9%였고, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시

<Table 1> Socio-demographic characteristic of subjects

Characteristics	Division	N	%
Gender	Male	3	1.5
	Female	193	98.5
Age	≤24 yrs	49	25.0
	25-34 yrs	72	36.7
	35-44 yrs	52	26.5
	≥45 yrs	23	11.7
Region	G region	21	10.7
	C region	122	62.2
	J region	18	9.2
	Etc.	35	17.9
Medical institutions	University hospital & General hospital	20	10.2
	Dental hospital	33	16.8
	Dental clinic	135	68.9
	Etc.	8	4.1
Marital status	Single	106	54.1
	Married	90	459
Education	College	149	76.0
	University	36	18.4
	≥Graduate school	11	5.6
Career	1-5 yrs	76	38.8
	6-10 yrs	41	20.9
	11-15 yrs	33	16.8
	≥16 yrs	46	23.5
X-ray taking career	1-5 yrs	79	40.3
	6-10 yrs	45	23.0
	11-15 yrs	31	15.8
	≥16 yrs	41	20.9
Total		196	100.0

<Table 2> Radiation safety management system status

Characteristics	Division	N	%
Operate periodic education for radiation workers	Yes	69	35.2
	No	76	38.8
	Unknown	51	26.0
Justification guideline	Yes	63	32.1
	No	73	37.2
	Unknown	60	30.6
Imaging tests prescribed protocol of the pregnant patient	Yes	78	39.8
	No	65	33.2
	Unknown	53	27.0
Radiographic image quality evaluation table	Yes	23	11.7
	No	101	51.5
	Unknown	72	36.7
Radiographic image log	Yes	23	11.7
	No	120	61.2
	Unknown	53	27
Re-taking log	Yes	25	12.8
	No	128	65.3
	Unknown	43	21.9
Meeting for re-recording cause analysis	Yes	21	10.7
	No	148	75.5
	Unknown	27	13.8
Post diagnostic reference level in the room	Yes	50	25.5
	No	87	44.4
	Unknown	59	30.1
Dose management of radiographic equipment	High	15	7.7
	Low	57	29.1
	Unknown	124	63.3
Patient's wearing protective equipment	Yes	86	43.9
	No	69	35.2
	Occasionally	41	20.9
Use of radiation protective partition (During mobile radiographic equipment shooting)	Yes	48	24.5
	No	75	38.3
	Not applicable	73	37.2
Worker's wearing protective equipment (During mobile radiographic equipment shooting)	Yes	50	25.5
	No	80	40.8
	Not applicable	66	33.7
Wearing exposure Dosimeter	Yes	153	78.1
	No	33	16.8
	Occasionally	10	5.1
Operate of Dose Limit	Yes	119	60.7
	No	38	19.4
	Unknown	39	19.9
Emergency Protocol	Yes	25	12.8
	No	75	38.3
	Unknown	96	49.0
Total		196	100.0

방사선 방어칸막이를 사용하는 경우는 24.5%, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 촬영자가 방사선 장해 방어용 기구를 사용하는 경우는 25.5%였다. 방사선관계종사자가 개인피폭선량계(TLD, OSL 배지 등)를 올바르게 착용하는 경우는 78.1%였고, 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교하고 있는 경우는 60.7%였으며, X선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜이 있는 경우는 12.8%로 대부분 안전관리시스템을 갖추지 못하고 있는 것으로 나타났다.

3. 의료기관별 및 지역별 방사선안전관리시스템 실태

1) 의료기관별 치과위생사의 방사선안전관리시스템 실태를 살펴본 결과는 다음과 같다<Table 3>.

방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자들에게 주기적 교육 시행 여부는 기타에서 '예'가 87.5%로 가장 많았고, 대학병원 및 종합병원이 65.0%, 치과병원은 30.3%, 치과의원은 28.9% 순으로 나타났고(p<0.001), 영상검사 정당화 가이드라인 여부에 대해서는 대학병원 및 종합병원이 '예'가 55.0% 가장 많았고, 치과의원이 25.2%로 가장 적었으며(p<0.05), 임상화질평가표 보유와 화질관리 일지 작성 여부는 각각 대학병원 및 종합병원이 '예'가 35.0%, 35.0%로 가장 많았고, 치과의원이 6.7%, 7.4%로 가장 적었으며(p<0.01, p<0.01), 진단용 방사선 발생장치의 선량과 진단참고수준과의 비교에서는 치과병원이 '높다'가 18.2%로 가장 많았고, 치과의원이 4.4%로 가장 적었으며(p<0.05), 통계적으로도 유의한 차이를 보였다. 임신한 환자의 영상검사 처방 프로토콜 여부는 대학병원 및 종합병원이 '예'가 60.0% 가장 많았고, 기타가 25.0%로 가장 적었으며, 재촬영 기록표 여부에서도 대학병원 및 종합병원이 '예'가 25.0% 가장 많았고, 기타가 0.0%로 가장 적었으며, 방사선관계종사자 전 직원이 모인 재촬영 평가회의 여부에서도 대학병원 및 종합병원이 '예'가 25.0% 가장 많았고, 기타가 0.0%로 가장 적었으며, 진단참고수준표의 기관 부착 여부에서는 대학병원 및 종합병원이 '예'가 40.0%로 가장 많았고, 치과병원이 21.2%로 가장 적었으며, 환자에게 방사선 장해 방어용 기구(방사선 방어 앞치마, 갑상선 보호대 등) 사용 여부는 기타에서 '예'가 75.0%로 가장 많았고, 치과병원이 27.3%로 가장 적었으며, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 방사선 방어칸막이 사용 여부에서도 기타가 '예' 37.5%로 가장 많았고, 치과병원이 21.2%로 가장 적었으며, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 촬영자의 방사선 장해

방어용 기구(방사선 방어 앞치마, 납장갑 등) 사용 여부에서는 기타가 '예' 37.5%로 가장 많았고, 치과병원이 24.2%로 가장 적었으며, 방사선관계종사자의 개인피폭선량계의 올바른 착용 여부는 대학병원 및 종합병원이 '예'가 90.0%로 가장 많았고, 치과의원이 75.6%로 가장 적었으며, 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교 여부에서는 대학병원 및 종합병원이 '예'가 75.5%로 가장 많았고, 치과병원이 45.5%로 가장 적었으며, X선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜 여부에서도 대학병원 및 종합병원과 기타에서 '예'가 25.0%로 가장 많았고, 치과병원이 9.1%로 가장 적었으며, 통계적으로도 유의한 차이를 보이지는 않았다.

<Table 3> Radiation safety management status by medical institutions

Characteristics	Division	University hospital & General hospital	Dental hospotal	Dental clinic	Etc.	Total	χ^2	p^*
Operate periodic education for radiation workers	Yes	13(65.0)	10(30.3)	39(28.9)	7(87.5)	69(35.2)	20.083	.001
	No	7(35.0)	23(69.7)	96(71.1)	1(12.5)	127(64.8)		
Justification Guideline	Yes	11(55.0)	14(42.4)	34(25.2)	4(50.0)	63(32.1)	10.556	.012
	No	9(45.0)	19(57.6)	101(74.8)	4(50.0)	133(67.9)		
Imaging tests prescribed protocol of the pregnant patient	Yes	12(60.0)	17(51.5)	47(34.8)	2(25.0)	78(39.8)	7.428	.061
	No	8(40.0)	16(48.5)	88(65.2)	6(75.0)	118(60.2)		
Radiographic image quality evaluation table	Yes	7(35.0)	5(15.2)	9(6.7)	2(25.0)	23(11.7)	15.530	.002
	No	13(65.0)	28(84.8)	126(93.3)	6(75.0)	173(88.3)		
Radiographic image log	Yes	7(35.0)	5(15.2)	10(7.4)	1(12.5)	23(11.7)	13.269	.005
	No	13(65.0)	28(84.8)	125(92.6)	7(87.5)	173(88.3)		
Re-taking log	Yes	5(25.0)	4(12.1)	16(11.9)	0(0)	25(12.8)	3.975	.309
	No	15(75.0)	29(87.9)	119(88.1)	8(100.0)	171(87.2)		
Meeting for re-recording cause analysis	Yes	5(25.0)	5(15.2)	11(8.1)	0(0)	21(10.7)	6.835	.095
	No	15(75.0)	28(84.8)	124(91.9)	8(100.0)	175(89.3)		
Post diagnostic reference level in the room	Yes	8(40.0)	7(21.2)	32(23.7)	3(37.5)	50(25.5)	3.368	.338
	No	12(60.0)	26(78.8)	103(76.3)	5(62.5)	146(74.5)		
Dose management of Radiographic equipment	High	2(10.0)	6(18.2)	6(4.4)	1(12.5)	15(7.7)	7.565	.037
	Low	18(90.0)	27(81.8)	129(95.6)	7(87.5)	181(92.3)		
Patient's wearing protective equipment	Yes	10(50.0)	9(27.3)	61(45.2)	6(75.0)	86(43.9)	7.240	.064
	No	10(50.0)	24(72.7)	74(54.8)	2(25.0)	110(56.1)		
Use of radiation protective partition (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	5(25.0)	7(21.2)	33(24.4)	3(37.5)	48(24.5)	0.927	.779
	No	15(75.0)	26(78.8)	102(75.6)	5(62.5)	148(75.5)		
Worker's wearing protective equipment (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	5(25.0)	8(24.2)	34(25.2)	3(37.5)	50(25.5)	0.643	.886
	No	15(75.0)	25(75.8)	101(74.8)	5(62.5)	146(74.5)		
Wearing exposure Dosimeter	Yes	18(90.0)	26(78.8)	102(75.6)	7(87.5)	153(78.1)	2.568	.544
	No	2(10.0)	7(21.2)	33(24.4)	1(12.5)	43(21.9)		
Operate of Dose Limit	Yes	15(75.5)	15(45.5)	83(61.5)	6(75.0)	119(60.7)	5.651	.141
	No	5(25.0)	18(54.5)	52(38.5)	2(25.0)	77(39.3)		
Emergency Protocol	Yes	5(25.0)	3(9.1)	15(11.1)	2(25.0)	25(12.8)	4.499	.175
	No	15(75.0)	30(90.9)	120(88.9)	6(75.0)	171(87.2)		
Total		20(100.0)	33(100.0)	135(100.0)	8(100.0)	196(100.0)		

*by χ^2 test or Fisher's exact test

2) 지역별 치과위생사의 방사선안전관리시스템 실태를 살펴본 결과는 다음과 같다<Table 4>.

방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자에게 주기적 교육 시행 여부는 J시에서 '예'가 66.7%로 가장 많았고, C시 34.4%, 기타지역28.6%, G시 23.8%순으로 나타났으며(p<0.05), 화질관리 일지와 재촬영 기록표 작성 여부는 각각 '예'가 C시 16.4%, J시 33.3%로 가장 많았고, G시 0%, 4.8%로 가장 적었으며(p<0.05, p<0.05), 방사선관계종사자의 개인피폭선량계의 올바른 착용 여부는 J시 '예'가 94.4%로 가장 많았고, G시 47.6%로 가장 적었으며(p<0.01), 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교 여부에서도 J시 '예'가 83.3%로 가장 많았고, G시 23.8%로 가장 적었으며(p<0.001), 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 영상검사 정당화 가이드라인 여부, 임신한 환자의 영상검사 처방 프로토콜 여부, 임상화질 평가표 보유 여부, 방사선관계종사자 전 직원이 모인 재촬영 평가 회의 여부, 진단참고수준표의 기관 부착 여부, 진단용 방사선 발생장치의 선량과 진단참고수준과의 비교, 환자에게 방사선 장해 방어용 기구사용 여부, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 방사선 방어칸막이 사용 여부, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 촬영자의 방사선 장해 방어용

<Table 4> Radiation safety management status by region institutions

Characteristics	Division	G	C	J	Etc.	Total	χ^2	p^*
Operate periodic education for radiation workers	Yes	5(23.8)	42(34.4)	12(66.7)	10(28.6)	69(35.2)	9.714	.021
	No	16(76.2)	80(65.6)	6(33.3)	25(71.4)	127(64.8)		
Justification Guideline	Yes	3(14.3)	42(34.4)	8(44.4)	10(28.6)	63(32.1)	4.815	.186
	No	18(85.7)	80(65.6)	10(55.6)	25(71.4)	133(67.9)		
Imaging tests prescribed protocol of the pregnant patient	Yes	6(28.6)	51(41.8)	8(44.4)	13(37.1)	78(39.8)	1.575	.665
	No	15(71.4)	71(58.2)	10(55.6)	22(62.9)	118(60.2)		
Radiographic image quality evaluation table	Yes	0(0.0)	18(14.8)	2(11.1)	3(8.6)	23(11.7)	4.211	.240
	No	21(100.0)	104(85.2)	16(88.9)	32(91.4)	173(88.3)		
Radiographic image log	Yes	0(0.0)	20(16.4)	2(11.1)	1(2.9)	23(11.7)	8.018	.037
	No	21(100.0)	102(83.6)	16(88.9)	34(97.1)	173(88.3)		
Re-taking log	Yes	1(4.8)	15(12.3)	6(33.3)	3(8.6)	25(12.8)	8.629	.035
	No	20(95.2)	107(87.7)	12(66.7)	32(91.4)	171(87.2)		
Meeting for re-recording cause analysis	Yes	1(4.8)	16(13.1)	2(11.1)	2(5.7)	21(10.7)	2.430	.593
	No	20(95.2)	106(86.9)	16(88.9)	33(94.3)	175(89.3)		
Post diagnostic reference level in the room	Yes	3(14.3)	33(27.0)	5(27.8)	9(25.7)	50(25.5)	1.594	.661
	No	18(85.7)	89(73.0)	13(72.2)	26(74.3)	146(74.5)		
Dose management of Radiographic equipment	High	2(9.5)	9(7.4)	3(16.7)	1(2.9)	15(7.7)	3.325	.294
	Low	19(90.5)	113(92.6)	15(83.3)	34(97.1)	181(92.3)		
Patient's wearing protective equipment	Yes	7(33.3)	49(40.2)	12(66.7)	18(51.4)	86(43.9)	6.238	.101
	No	14(66.7)	73(59.2)	6(33.3)	17(48.6)	110(56.1)		
Use of radiation protective partition (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	4(19.0)	32(26.2)	6(33.3)	6(17.1)	48(24.5)	2.319	.509
	No	17(81.0)	90(73.8)	12(66.7)	29(82.9)	148(75.5)		
Worker's wearing protective equipment (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	4(19.0)	36(29.5)	5(27.8)	5(14.3)	50(25.5)	3.857	.277
	No	17(81.0)	86(70.5)	13(72.2)	30(85.7)	146(74.5)		
Wearing exposure Dosimeter	Yes	10(47.6)	98(80.3)	17(94.4)	28(80.0)	153(78.1)	14.628	.004
	No	11(52.4)	24(19.7)	1(5.6)	7(20.0)	43(21.9)		
Operate of Dose Limit	Yes	5(23.8)	76(62.3)	15(83.3)	23(65.7)	119(60.7)	16.347	.001
	No	16(76.2)	46(37.7)	3(16.7)	12(34.3)	77(39.3)		
Emergency Protocol	Yes	1(4.8)	14(11.5)	4(22.2)	6(17.1)	25(12.8)	3.440	.321
	No	20(95.2)	108(88.5)	14(77.8)	29(82.9)	171(87.2)		
Total		21(100.0)	122(100.0)	18(100.0)	35(100.0)	196(100.0)		

*by χ^2 test or Fisher's exact test

기구 사용 여부 등은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 치과위생사의 결혼 여부 및 학력에 따른 방사선안전관리시스템 실태

1) 치과위생사의 결혼 여부에 따른 방사선안전관리시스템 실태를 살펴본 결과는 다음과 같다<Table 5>.

방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자에게 주기적인 교육을 시행하는 경우는 기혼이 45.6%로 미혼 26.4%보다 많았고(p<0.01), 환자에게 방사선 장해 방어용 기구를 사용하는 경우도 기혼이 52.2%로 미혼 36.8%보다 많았으며(p<0.05), 방사선관계종사자가 개인피폭선량계를 올바르게 착용하는 경우 기혼이 84.4%로 미혼 72.6%보다 많았다.(p<0.05), 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교하고 있는 경우 기혼이 73.3%로 미혼 50.0%보다 많았고(p<0.001), X선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜이 있는 경우 기혼이 18.9%로 미혼 7.5%보다 많았으며(p<0.05), 통계적으로도 유의한 차이를 보였다. 영상검사 정당화 가이드라인이 있는 경우, 임신한 환자의 영상검사 처방 프로토콜이 있는 경우, 임상화질 평가표를 보유한 경우, 재촬영 기록표를 보유하고 있는 경우, 방사선관계종사자 전 직원이 모여서 재촬영

<Table 5> Radiation safety management status by marital status

Characteristics	Division	Single	married	Total	χ^2	p^*
Operate periodic education for radiation workers	Yes	28(26.4)	41(45.6)	69(35.2)	7.817	.005
	No	78(73.6)	49(54.4)	127(64.8)		
Justification Guideline	Yes	29(27.4)	34(37.8)	63(32.1)	2.423	.120
	No	77(72.6)	56(62.2)	133(67.9)		
Imaging tests prescribed protocol of the pregnant patient	Yes	37(34.9)	41(45.6)	78(39.8)	2.304	.129
	No	69(65.1)	49(54.4)	118(60.2)		
Radiographic image quality evaluation table	Yes	12(11.3)	11(12.2)	23(11.7)	0.038	.845
	No	94(88.7)	79(87.8)	173(88.3)		
Radiographic image log	Yes	14(13.2)	9(10.0)	23(11.7)	0.483	.487
	No	92(86.8)	81(90.0)	173(88.3)		
Re-taking log	Yes	11(10.4)	14(15.6)	25(12.8)	1.173	.279
	No	95(89.6)	76(84.4)	171(87.2)		
Meeting for re-recording cause analysis	Yes	10(9.4)	11(12.2)	21(10.7)	0.396	.529
	No	96(90.6)	79(87.8)	175(89.3)		
Post diagnostic reference level in the room	Yes	27(25.5)	23(25.6)	50(25.5)	0.000	.989
	No	79(74.5)	67(74.4)	146(74.5)		
Dose management of Radiographic equipment	High	5(4.7)	10(11.1)	15(7.7)	2.816	.093
	Low	101(95.3)	80(88.9)	181(92.3)		
Patient's wearing protective equipment	Yes	39(36.8)	47(52.2)	86(43.9)	4.706	.030
	No	67(63.2)	43(47.8)	110(56.1)		
Use of radiation protective partition (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	23(21.7)	25(27.8)	48(24.5)	0.973	.324
	No	83(78.3)	65(72.2)	148(75.5)		
Worker's wearing protective equipment (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	23(21.7)	27(30.0)	50(25.5)	1.765	.184
	No	83(78.3)	63(70.0)	146(74.5)		
Wearing exposure Dosimeter	Yes	77(72.6)	76(84.4)	153(78.1)	3.959	.047
	No	29(27.4)	14(15.6)	43(21.9)		
Operate of Dose Limit	Yes	53(50.0)	66(73.3)	119(60.7)	11.110	.001
	No	53(50.0)	24(26.7)	77(39.3)		
Emergency Protocol	Yes	8(7.5)	17(18.9)	25(12.8)	5.626	.018
	No	98(92.5)	73(81.1)	171(87.2)		
Total		106(100.0)	90(100.0)	196(100.0)		

*by χ^2 test or Fisher's exact test

평가 회의를 하고 있는 경우, 진단참고수준표가 기관에 부착되어 있는 경우, 진단용 방사선 발생장치의 선량을 진단참고수준과 비교 시 높은 경우, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 방사선 방어칸막이를 사용하는 경우, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시에 촬영자의 방사선 장해 방어용 기구를 사용하는 경우는 기혼이 미혼보다 많았고, 화질관리 일지를 작성하는 경우는 미혼이 기혼보다 많았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

2) 치과위생사의 학력에 따른 방사선안전관리시스템 실태를 살펴본 결과는 다음과 같다<Table 6>.

방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자에게 주기적 교육 시행 여부는 석사이상이 '예'가 81.8%로 가장 많았고, 전문학사가 30.9%로 가장 적었으며(p<0.01), 영상검사 정당화 가이드라인 여부에 대해서는 석사이상이 '예'가 63.6%로 가장 많았고, 전문학사가 28.9%로 가장 적었으며(p<0.05), 진단용 방사선 발생장치의 선량과 진단참고수준과의 비교에서는 석사이상이 '높다'가 36.4%로 가장 많았고, 학사가 0%로 가장 적었으

<Table 6> Radiation safety management status by Education institutions

Characteristics	Division	College	University	≥Graduate School	Total	χ^2	p^*
Operate periodic education for radiation workers	Yes	46(30.9)	14(38.9)	9(81.8)	69(35.2)	11.918	.003
	No	103(69.1)	22(61.1)	2(18.2)	127(64.8)		
Justification Guideline	Yes	43(28.9)	13(36.1)	7(63.6)	63(32.1)	5.999	.050
	No	106(71.1)	23(63.9)	4(36.4)	133(67.9)		
Imaging tests prescribed protocol of the pregnant patient	Yes	53(35.6)	19(52.8)	6(54.5)	78(39.8)	4.641	.098
	No	96(64.4)	17(47.2)	5(45.5)	118(60.2)		
Radiographic image quality evaluation table	Yes	16(10.7)	5(13.9)	2(18.2)	23(11.7)	0.746	.506
	No	133(89.3)	31(86.1)	9(81.8)	173(88.3)		
Radiographic image log	Yes	17(11.4)	4(11.4)	2(18.2)	23(11.7)	0.470	.768
	No	132(88.6)	32(88.9)	9(81.8)	173(88.3)		
Re-taking log	Yes	20(13.4)	3(8.3)	2(18.2)	25(12.8)	0.983	.617
	No	129(86.6)	33(91.7)	9(81.8)	171(87.2)		
Meeting for re-recording cause analysis	Yes	17(11.4)	2(5.6)	2(18.2)	21(10.7)	1.718	.344
	No	132(88.9)	34(94.4)	9(81.8)	175(89.3)		
Post diagnostic reference level in the room	Yes	35(23.5)	11(30.6)	4(36.4)	50(25.5)	1.484	.476
	No	114(76.5)	25(69.4)	7(63.6)	146(74.5)		
Dose management of Radiographic equipment	High	11(7.4)	0(0.0)	4(36.4)	15(7.7)	15.829	.002
	Low	138(92.6)	36(100.0)	7(63.6)	181(92.3)		
Patient's wearing protective equipment	Yes	66(44.3)	12(33.3)	8(72.7)	86(43.9)	5.354	.069
	No	83(55.7)	24(66.7)	3(27.3)	110(56.1)		
Use of radiation protective partition (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	36(24.2)	8(22.2)	4(36.4)	48(24.5)	0.947	.623
	No	113(75.8)	28(77.8)	7(63.6)	148(75.5)		
Worker's wearing protective equipment (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	38(25.5)	10(27.8)	2(18.2)	50(25.5)	0.408	.815
	No	111(74.5)	26(72.2)	9(81.8)	146(74.5)		
Wearing exposure Dosimeter	Yes	117(78.5)	25(69.4)	11(100.0)	153(78.1)	4.671	.097
	No	32(21.5)	11(30.6)	0(0.0)	43(21.9)		
Operate of Dose Limit	Yes	91(61.1)	19(52.8)	9(81.8)	119(60.7)	3.013	.222
	No	58(38.9)	17(47.2)	2(18.2)	77(39.3)		
Emergency Protocol	Yes	19(12.8)	4(11.1)	2(18.2)	25(12.8)	0.379	.847
	No	130(87.2)	32(88.9)	9(81.8)	171(87.2)		
Total		149(100.0)	36(100.0)	11(100.0)	196(100.0)		

*by χ^2 test or Fisher's exact test

며(p<0.01), 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 임신한 환자의 영상검사 처방 프로토콜 여부, 임상화질 평가표 보유 여부, 화질관리 일지와 재촬영 기록표 작성 여부, 방사선관계종사자 전 직원이 모인 재촬영 평가 회의 여부, 진단참고수준표의 기관 부착 여부에서도 석사이상이 가장 많았고, 전문학사가 가장 적었으나 통계적으로도 유의한 차이는 없었다. 또한 환자에게 방사선 장해 방어용 기구사용 여부와 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 방사선 방어칸막이 사용 여부, 방사선관계종사자의 개인피폭선량계의 바른 착용 여부, 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교 여부, X선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜 여부는 석사이상이 가장 많았고, 학사가 가장 적었으며, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 촬영자의 방사선 장해 방어용 기구사용 여부에서는 학사가 가장 많았고, 석사이상이 가장 적었으며, 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

5. 치과위생사의 촬영 경력에 따른 방사선안전관리시스템 실태

치과위생사의 촬영 경력에 따른 방사선안전관리시스템 실태를 살펴본 결과는 다음과 같다<Table 7>.

<Table 7> Radiation safety management status by X-ray taking career

Characteristics	Division	1-5 yrs	6-10 yrs	11-15 yrs	≥16 yrs	Total	χ^2	p^*
Operate periodic education for radiation workers	Yes	18(22.8)	17(37.8)	12(38.7)	22(53.7)	69(35.2)	11.761	.008
	No	61(77.2)	28(62.2)	19(61.3)	19(46.3)	127(64.8)		
Justification Guideline	Yes	21(26.6)	15(33.3)	8(25.8)	19(46.3)	63(32.1)	5.509	.138
	No	58(73.4)	30(66.7)	23(74.2)	22(53.7)	133(67.9)		
Imaging tests prescribed protocol of the pregnant patient	Yes	25(31.6)	18(40.0)	15(48.4)	20(48.8)	78(39.8)	4.528	.210
	No	54(68.4)	27(60.0)	16(51.6)	21(51.2)	118(60.2)		
Radiographic image quality evaluation table	Yes	10(12.7)	6(13.3)	3(9.7)	4(9.8)	23(11.7)	0.458	.957
	No	69(87.3)	39(86.7)	28(90.3)	37(90.2)	173(88.3)		
Radiographic image log	Yes	10(12.7)	6(13.3)	4(12.9)	3(7.3)	23(11.7)	0.989	.810
	No	69(87.3)	39(86.7)	27(87.1)	38(92.7)	173(88.3)		
Re-taking log	Yes	11(13.9)	4(8.9)	4(12.9)	6(14.6)	25(12.8)	0.832	.842
	No	68(86.1)	41(91.1)	27(87.1)	35(85.4)	171(87.2)		
Meeting for re-recording cause analysis	Yes	8(10.1)	4(8.9)	4(12.9)	5(12.2)	21(10.7)	0.435	.919
	No	71(89.9)	41(91.1)	27(87.1)	36(87.8)	175(89.3)		
Post diagnostic reference level in the room	Yes	17(21.5)	13(28.9)	8(25.8)	12(29.3)	50(25.5)	1.239	.744
	No	62(78.5)	32(71.1)	23(74.2)	29(70.7)	146(74.5)		
Dose management of Radiographic equipment	High	4(5.1)	3(6.7)	2(6.5)	6(14.6)	15(7.7)	3.702	.359
	Low	75(94.9)	42(93.3)	29(93.5)	35(85.4)	181(92.3)		
Patient's wearing protective equipment	Yes	27(34.2)	23(51.1)	10(32.3)	26(63.4)	86(43.9)	12.030	.007
	No	52(65.8)	22(48.9)	21(67.7)	15(36.6)	110(56.1)		
Use of radiation protective partition (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	20(25.3)	13(28.9)	4(12.9)	11(26.8)	48(24.5)	2.3872	.412
	No	59(74.7)	32(71.1)	27(87.1)	30(73.2)	148(75.5)		
Worker's wearing protective equipment (During mobile Radiographic equipment shooting)	Yes	18(22.8)	13(28.9)	5(16.1)	14(34.1)	50(25.5)	3.624	.305
	No	61(77.2)	32(71.1)	26(83.9)	27(65.9)	146(74.5)		
Wearing exposure Dosimeter	Yes	54(68.4)	37(82.2)	26(83.9)	36(87.8)	153(78.1)	7.685	.053
	No	25(31.6)	8(17.8)	5(16.1)	5(12.2)	43(21.9)		
Operate of Dose Limit	Yes	34(43.0)	31(68.9)	24(77.4)	30(73.2)	119(60.7)	17.903	.001
	No	45(57.0)	14(31.1)	7(22.6)	11(26.8)	77(39.3)		
Emergency Protocol	Yes	7(8.9)	6(13.3)	3(9.7)	9(22.0)	25(12.8)	4.470	.215
	No	72(91.1)	39(86.7)	28(90.3)	32(78.0)	171(87.2)		
Total		21(100.0)	122(100.0)	18(100.0)	35(100.0)	196(100.0)		

<Table 8> Correlation between radiation safety management system

Division	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13	v14	v15
v1	1														
v2	.636**	1													
v3	.383**	.467**	1												
v4	.362**	.428**	.287**	1											
v5	.395**	.360**	.287**	.803**	1										
v6	.327**	.392**	.377**	.431**	.431**	1									
v7	.332**	.397**	.325**	.489**	.540**	.609**	1								
v8	.402**	.324**	.218**	.368**	.296**	.197**	.176*	1							
v9	.270**	.336**	.197**	.193**	.253**	.235**	.397**	.096	1						
v10	.382**	.316**	.184**	.285**	.285**	.217**	.259**	.237**	.171*	1					
v11	.301**	.218**	.143*	.198**	.198**	.245**	.225**	.293**	.193**	.309**	1				
v12	.255**	.249**	.170*	.368**	.332**	.197**	.251**	.168*	.096	.473**	.510**	1			
v13	.288**	.233**	.179*	.117	.078	.129	.144*	.141*	.060	.245**	.073	.197**	1		
v14	.330**	.308**	.291**	.131	.099	.182*	.211**	.159*	.114	.311**	.094	.135	.558**	1	
v15	.359**	.392**	.283**	.383**	.336**	.496**	.461**	.232**	.178*	.186**	.209**	.267**	.203**	.276**	1

*by Spearman correlation coefficient

방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자에게 주기적 교육 시행 여부는 16년 이상이 '예'가 53.7%로 가장 많았고, 1-5년이 22.8%로 가장 적었으며(p<0.01), 환자에게 방사선 장해 방어용 기구사용 여부는 16년 이상이 '예'가 63.4%로 가장 많았고, 11-15년이 32.3%로 가장 적었으며(p<0.01), 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교 여부에서는 11-15년이 '예'가 77.4%로 가장 많았고, 1-5년이 43.0%로 가장 적었으며(p<0.001), 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 영상검사 정당화 가이드라인 여부, 임신한 환자의 영상검사 처방 프로토콜 여부, 임상화질 평가표 보유 여부, 화질관리 일지 작성 여부, 재촬영 기록표 작성 여부, 방사선관계종사자 전 직원이 모인 재촬영 평가회의 여부, 진단참고수준표의 기관 부착 여부, 진단용 방사선 발생장치의 선량과 진단참고수준과의 비교, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 방사선 방어칸막이 사용 여부, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 촬영자의 방사선 장해 방어용 기구 사용 여부, 방사선관계종사자의 개인피폭선량계의 올바른 착용 여부, X선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜 여부에서 촬영 경력에 따라 차이가 있었으나, 통계적으로 유의하지는 않았다.

6. 치과위생사의 방사선안전관리시스템 항목과 상관관계

치과위생사의 방사선안전관리시스템 항목과 상관관계를 살펴본 결과는 다음과 같다<Table 8>.

치과위생사의 방사선안전관리시스템 항목과 상관관계를 살펴본 결과 영상검사 정당화 가이드라인이 있는 경우(v2), 방사선관계종사자 전 직원이 모여서 재촬영 평가 회의를 하는 경우(v7), 양의 상관관계를 나타내었고, 화질관리 일지를 작성하는 경우(v5) 가장 관련성이 높게 나타났다(r=0.803, p<0.01).

Ⅳ. 고찰

치과영역에서 이루어지는 영상의학검사는 저선량에 속하지만, 원자를 파괴시킬 수 있는 전리방사선으로 장기간 피폭되는 경우 신체장해를 일으킬 수 있으며, 생식세포에 손상을 입는 경우 후손에게 유전될 가능성도 있다[1]. 따라서 치과의료기관에서도 환자는 물론 방사선관계종사자들이 최적화된 환경에서 방사선검사를 실시할 수 있도록 방사선 안전관리를 실시해야 한다. 치과는 그 특성상 거의 모든 의료기관에서 방사선발생장치를 사용하고 있기 때문에 치과에서 근무하는 모든 직군이 방사선관계종사자이다. 또한 진단용 방사선 발생장치의 다양성과 이용

증가 추세로 의료방사선에 종사하는 종사자도 매년 증가함에 따라 치과의사뿐만 아니라, 치과위생사, 방사선사, 간호조무사 등 다양한 직군에서 방사선안전관리에 대한 인식수준을 높여야 하고, 방사선의 특성을 올바로 파악하고 안전관리를 수행할 수 있는 능력도 있어야 한다[13]. 더불어 선진국 수준으로 의료방사선 안전관리 역량을 향상시킬 수 있도록 합리적인 의료방사선 안전 정책을 수립하여야한다[14].

이에 본 연구에서는 치과의료기관에서 방사선장비를 사용함에 있어 정당화, 화질관리 뿐만 아니라 재촬영 회의, 비상상황 프로토콜 등 최소한으로 갖추어야 할 방사선안전관리시스템 실태 수준을 파악하고자 하였다.

일반적으로 방사선은 인체에 유해한 영향을 미칠 수 있는 전리방사선으로 방사선 사용에 따른 이익은 최대화하고 손해는 최소화할 수 있어야 하며, 이를 위해서는 체계적으로 안전관리를 실시하여야 한다[15]. 이와 관련하여 방사선안전관리시스템 실태를 살펴본 결과, 방사선관계종사자의 개인피폭선량계의 올바른 착용은 예가 78.1%, 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자가 피폭선량을 선량한도 기준과 비교하는 경우 예가 60.7%로 비교적 잘 이루어지고 있었으나, 영상검사 정당화 가이드라인 32.1%, 임신한 환자의 영상검사 처방 프로토콜 39.8%, 임상화질 평가표 11.7%, 화질관리 일지 11.7%, 재촬영 기록표 12.8%, 방사선관계종사자 전 직원이 모여서 재촬영 평가 회의시행 10.7%, 진단참고수준표 부착 25.5%, 진단용 방사선 발생장치의 선량은 진단참고수준과 비교 시 낮은 경우 29.1%, 환자에게 방사선 장해 방어용 기구 사용 43.9%, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 방사선 방어칸막이 사용 24.5%, 이동형 진단용 방사선 발생장치 사용 시 촬영자가 방사선 장해 방어용 기구 사용 25.5%, X선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜 12.8%가 예로 나타나 대부분 안전관리시스템의 인식이 미흡한 것으로 사료되었다. 김[16]의 연구에서는 직무교육을 받은 경험이 있는 경우 인식도와 수행도가 높아진다고 하였으며, 이[10]의 연구에서는 방사선 피폭관리를 위한 교육 프로그램을 운영하지 않는 경우가 85.0%로 나타나 안전관리 교육의 필요성이 대두되었다. 따라서 방사선관계종사자에 대한 방사선 안전관리 인식을 높이기 위해서는 무엇보다 지속적이고 반복적인 교육이 필요하며, 방사선 안전관리에 대한 교육은 환자 및 종사자의 안전확보를 위해 매우 중요하므로 각 직종별로 효과적인 의료방사선 안전관리교육 콘텐츠 개발이 필요하다. 2019년 정[14]의 연구에서 치과에서 근무하는 치과의사, 치과위생사, 방사선사 등 방사선관계종사자 직종별 교육 콘텐츠를 개발하고 추가로 전공의용, 환자교육용 등 7개의 교육 콘텐츠를 개발하였으므로 향후 이를 이용하여 방사선안전관리에 대한 교육이 활발하게 이루어진다면 방사선관계종사자의 인식개선에 큰 효과가 있을 것으로 생각된다.

의료기관별로 안전관리시스템 실태를 살펴본 결과, 대부분 대학병원 및 종합병원에서 안전관리가 비교적 잘 되어 있고, 치과병원이나 치과의원에서는 미흡한 것으로 나타났다. 세부항목별로는 방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자에게 주기적 교육(p<0.001), 영상검사 정당화 가이드라인 보유(p<0.05), 임상화질 평가표 보유와 화질관리 일지 작성(p<0.01, p<0.01), 진단용 방사선 발생장치의 선량과 진단참고수준과의 비교(p<0.05) 등에서 유의한 차이를 보여, 의료기관별로 안전관리시스템에 차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 일본에서는 일별, 월별, 분기별로 진단용 X선 발생장치의 성능관리를 수행하고 있으며, 의료방사선 검사를 국민이 안심하고 받을 수 있도록 검사 후 검사내용을 기록하는 Roentgen 수첩을 배부하여 기록하고 있고, 피폭 저감화를 위하여 방사선 검사에 대한 매뉴얼을 개발하고 의료피폭 가이드라인을 개발하여 권고하고 있다[17]. 또한 영국에서는 신규 종사자에게 방사선 방어교육을 실시하고, 방사선 방어 관련 규정과 가이드라인을 제공하며, 연간 기준선량(6 mSv) 이상 방사선 피폭을 받는 종사자를 따로 분류하여 관리하고 있다[18]. 현재 우리나라에서는 치과영역에서 개발된 가이드라인은 2012년 유럽위원회가 공포한 '방사선방어 No 172를 대한영상치의학회에서 번역한 치과용 콘빔CT 가이드라인[3]과 치과용 포터블 가이드라인[19], 치과촬영 진단참고수준 가이드라인[20] 등이 있으나 현장에서 제대로 활용되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 종사자가 쉽게 인지하고 실천할 수 있도록 이에 대한 적극적인 홍보와 치과병・의원에서도 안전관리가 잘 수행될 수 있도록 제도적 개선이 필요하다.

치과위생사의 결혼 여부에 따른 방사선안전관리시스템 실태를 살펴본 결과, 대부분 기혼에서 안전관리가 비교적 잘 되어 있고, 미혼에서는 미흡한 것으로 나타났다. 세부항목별로는 방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자에게 주기적 교육(p<0.01), 환자에게 방사선 장해 방어용 기구사용(p<0.05), 방사선관계종사자가 개인피폭선량계를 올바르게 착용(p<0.05), 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교(p<0.001), X선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜(p<0.05) 등에서 유의한 차이를 보여, 결혼여부별로 안전관리 교육이나 질 관리 부분에서 차이를 보이는 것을 알 수 있었다.

치과위생사의 학력에 따른 방사선안전관리시스템 실태를 살

펴본 결과, 대부분 석사이상의 고학력에서 안전관리가 비교적 잘 되어 있고, 학사 및 전문학사에서는 미흡한 것으로 나타났다. 세부항목별로는 방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자에게 주기적 교육(p<0.01), 영상검사 정당화 가이드라인 보유(p<0.05), 진단용 방사선 발생장치의 선량과 진단참고수준과의 비교(p<0.01) 등에서 유의한 차이를 보여, 학력에 따라 안전관리 교육이나 질 관리 부분에서 차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 즉, 학력이 높을수록 학부 교육이나 직무교육을 통한 반복적인 교육의 효과로 안전관리에 대한 인식이 높기 때문으로 생각된다.

치과위생사의 방사선 촬영 경력에 따른 방사선안전관리시스템 실태를 살펴본 결과, 대부분 16년 이상의 경력에서 안전관리가 비교적 잘 되어 있고, 경력이 낮을수록 미흡한 것으로 나타났다. 세부항목별로는 방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자에게 주기적 교육(p<0.01), 환자에게 방사선 장해 방어용 기구사용(p<0.01), 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교(p<0.001) 등에서 유의한 차이를 보여, 방사선 촬영 경력에 따라 안전관리 교육이나 질 관리 부분에서 차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 즉, 방사선 촬영 경력이 높을수록 직무교육을 통한 반복적인 교육의 효과로 안전관리에 대한 인식이 높기 때문으로 생각된다.

치과위생사의 방사선안전관리시스템 항목과 상관관계를 살펴본 결과 영상검사 정당화 가이드라인이 있는 경우(v2), 방사선관계종사자 전 직원이 모여서 재촬영 평가 회의를 하는 경우(v7), 양의 상관관계를 나타내었고, 화질관리 일지를 작성하는 경우(v5) 가장 관련성이 높게 나타났다(r=0.803, p<0.01). 간호사를 대상으로 실시한 김[16]의 연구에 의하면 직무교육을 받은 경험이 있는 경우 인식도와 수행도가 높아진다고 보고하였다.

따라서 치과위생사의 치과의료기관 방사선안전관리시스템 인식을 높이기 위해서는 방사선작업종사자 직장교육을 매년 3시간 이상 이수하고, 2년마다 건강검진을 받을 수 있도록 하는 제도 마련이 절실히 필요하다고 생각되었다.

본 연구의 제한점은 일부 지역 치과의료기관의 치과위생사만을 표본으로 삼았고, 치과의료기관의 특성 상 대부분이 치과의원이므로 표본의 치우침이 큰 한계점이 있다. 따라서 조사 결과를 일반화하는데 신중을 기하여야 하고, 치과의료기관에서 방사선 장비를 사용함에 있어 최소한으로 갖추어야 할 방사선안전관리시스템에 대해 의료기관 종별, 인구사회학적 특성별로 실태를 살펴보았다는 데 의의가 있다. 후속연구에서는 조사대상을 보다 확대하고, 방사선관계종사자 직종별로도 조사함이 필요하다고 사료되었다.

Ⅴ. 결론

본 연구는 치과의료기관에서 방사선장비를 사용함에 있어 기본적으로 갖추어야 할 방사선안전관리시스템 실태를 파악하여 치과의료방사선 안전관리시스템 정착을 위한 기초자료를 마련하고자 2019년 9월부터 11월까지 K지역 일부 치과의료기관의 치과위생사를 대상으로 방사선안전관리시스템 실태 수준을 파악하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치과위생사의 방사선안전관리시스템 실태는 방사선관계종사자가 개인피폭선량계를 올바르게 착용하는 경우 78.1%, 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교하고 있는 경우 60.7%, 2개 영역에서는 잘 지키고 있었고 나머지 13개 영역은 미흡한 것으로 나타났다.
2. 의료기관별 치과위생사의 방사선안전관리시스템 실태는 방사선 안전관리책임자가 소속 방사선관계종사자들에게 주기적 교육 시행은 '예'가 기타에서 87.5%, 대학병원 및 종합병원이 65%, 치과병원 30.3%, 치과의원 28,9% 순으로 나타났으며 (p<0.001), 영상검사 정당화 가이드라인 보유는 '예'가 대학병원 및 종합병원 55.0%가 가장 높았고 치과의원 25.2%가 낮게 나타났다(p<0.05).
3. 지역별 치과위생사의 방사선안전관리시스템 실태는 방사선 안전관리책임자가 소속 방사선관계종사자들에게 주기적 교육 시행은 '예가' J시 66.7%, C시34.4%, 기타 28.6%, G시 23.8%순으로 나타났고(p<0.05), 화질관리 일지와 재촬영 기록표 작성 여부는 각각 '예'가 C시 16.4%, J시 33.3%가 가장 높았고, G시 0%, 4.8%로 가장 낮았다 (p<0.05, p<0.05).
4. 치과위생사의 결혼 여부 및 학력에 따른 방사선안전관리시스템 실태는, 방사선 안전관리책임자가 소속 방사선관계종사자들에게 주기적인 교육 시행(p<0.01), 환자에게 방사선 장해 방어용 기구사용(p<0.05), 방사선관계종사자가 개인피폭선량계를 올바르게 착용(p<0.05), 개인피폭선량계 교환 주기마다 방사선관계종사자의 피폭선량을 선량한도 기준과 비교(p<0.001), X선 노출을 종료해야 하는 비상상황 시 대처 프로토콜(p<0.05) 등에서 유의한 차이를 보였으며 기혼에서 높았다. 학력에서는 방사선 안전관리책임자가

소속 방사선관계종사자들에게 주기적 교육 시행(p<0.01), 영상검사 정당화 가이드라인 보유(p<0.05), 진단용 방사선 발생장치의 선량과 진단참고수준과의 비교(p<0.01) 등이 유의한 차이를 보였으며 석사이상에서 가장 높았다.

5. 치과위생사의 촬영 경력에 따른 방사선안전관리시스템 실태는, 방사선 안전관리자책임자가 소속 방사선관계종사자들에게 주기적 교육 시행(p<0.01), 환자에게 방사선 장해 방어용 기구사용(p<0.01) 등에서 유의한 차이를 보였으며 16년 이상의 경력에서 가장 높았다.
6. 치과위생사의 방사선안전관리시스템 항목과 상관관계를 살펴본 결과 양의 상관관계를 나타내었고, 화질관리 일지를 작성하는 경우(v5) 가장 관련성이 높게 나타났다(r=0.803, p<0.01).

이상의 결과 치과위생사의 치과의료기관 방사선안전관리시스템 인식이 미흡한 것으로 나타났다. 따라서 방사선안전관리에 관한 인식개선과 의료방사선 저감화를 위한 인식과 실천도를 높이고 방사선안전관리시스템의 조기정착을 위한 방사선안전관리의 정기적 교육, 보수교육 등의 프로그램 개발과 법적 제도 마련이 필요하다고 사료되었다.

REFERENCES

1. Bae HS, Heo MS, Kim CH, et al.: Oral and maxillofacial radiology. 2nd ed. Seoul, DaehanNarae Publising, pp.293-317, 2014.
2. http://www.cdc.go.kr/board.es?mid=a20305050000&bid=0003&act=view&list_no=142076
3. http://www.kaomfr.org/bbs/board.php?bo_table=B_00604&wr_id=45
4. http://www.cdc.go.kr/board.es?mid=a20305050000&bid=0003&act=view&list_no=365101
5. https://www.law.go.kr/LSW/lsSc.do?subMenuId=15&menuId=1&query=%EC%9D%98%EB%A3%8C%EB%B2%95#undefined
6. 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. Journal of the Korean Society of Radiology 8(7):467-477, 2014. DOI : 10.7742/jksr.2014.8.7.467
7. Yun JE: Survey on the safety management and defense of digital radiology of dental hygienists. master's thesis, Yeungnam University, Gyeongsan, 2010.
8. Kim HS: Study on the knowledge, perception, and behavior about the protection of workers who have risk of radiation-exposure in hospital. master' thesis, Yonsei University, Seoul, 2000.
9. Lee KH, Kim SR, Kim CJ, Ki EJ, Park HL, Jung EY: Interest levels of adults in dental radiology education and factors affecting dental radiography in adults. Journal of Korean Society of Dental Hygiene 17(6):1095-1107, 2017. DOI : 10.13065/jksdh.2017.17.06.1095
10. Lee EG, Jang GW, Kweon DC, Lee KH: Factors affecting radiation safety management practice of radiation workers in dental medical institutions. Journal of Korean Society of Dental Hygiene 19(2):251-263, 2019. DOI : 10.13065/jksdh.20190023
11. Kim SJ: An inquire into dental personnel's knowledge, attitude and behavior about the defense against dental radiation. Journal of Korean Society of Dental Hygiene 4(1):15-29, 2004.
12. Park IS, Lee KH: A study on the environmental condition and safety in dental radiography room. Journal of Korean Society of Dental Hygiene 4(1):49-64, 2004.
13. Shin GS, Kim YH, Lee BR, et al.: The actual state and the utilization for dental radiography in Korea. Journal of Radiological Science and Technology 33(2):109-119, 2010.
14. http://www.prism.go.kr/homepage/theme/retrieveThemeDetail.do;jsessionid=CA761607813F0A1D93518B1386094750.node02?cond_research_name=&cond_organ_id=&cond_research_year_start=&cond_research_year_end=&cond_brm_super_id=NB00012006120110006049 5&research_id=1351000-201900089&pageIndex=20&leftMenuLevel=110
15. Kim HK, Kim HY, Park JI, Lim HJ, Hong SM: Knowledge, attitude, and activity of dental hygienist about radiographic quality assurance. Journal of Korean Academy of Oral Health 34(2):273-81, 2010.
16. Kim HJ: Evaluation on recognition & performance levels for the prevention of nosocomial infection among nurses. master' thesis, Soonchunhyang University, Asan, 2000.
17. Japanese radiological society: Medical exposure guideline committee compilation. Target of medical exposure reduction. 1st ed. Tokyo, Medical Science Publishing co., pp.16-18, 2002.

18. Kim HS: Study on radiation dose evaluation for radiation workers for 5 years (2008~2012 years). Cheongju: National Institute of Food and Drug Safety Evaluation; pp.8-12, 2013.
19. http://www.nifds.go.kr/brd/m_15/view.do?seq=5828
20. http://www.kdca.go.kr/board.es?mid=a20305050000&bid=0003&act=view&list_no=364869