



Review Article

치과위생사를 위한 방사선안전관리교육 필요성에 대한 고찰

이새롬¹ · 강주희²

¹신구대학교 치위생학과 · ²서울대학교 치과병원 영상치의학과

A study on the need for radiation safety management training for dental hygienists

Sae-Rom Lee¹ · Ju-Hee Kang²

¹Department of Dental Hygiene, Shingu College

²Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Seoul National University Dental Hospital

Corresponding Author: Ju-Hee Kang, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Seoul National University Dental Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul-si, 03080, Korea, Tel: 02-2072-0207, Fax: 02-741-0401, E-mail: juhee104@snu.ac.kr

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study is to recognize the need for dental hygienists to receive radiation safety management training as dentists are required to receive radiation safety officer continuing education every two years. **Methods:** This study reviewed the current radiation safety officer training, identified the scope of radiation work performed by dental hygienists, and discussed the need for radiation safety management training with a focus on dental hygienists. **Results:** Through improved awareness and continuous education on radiation safety management, we will later consider patient exposure management and dose management for dental hygienists. **Conclusions:** It is necessary to establish a dental radiation safety culture that strives to reduce harm to patients undergoing imaging for dental care through radiation safety management education of dental hygienists who are radiation safety manager.

Key Words: Dental hygienist, Radiation exposure, Radiation protection

색인: 치과위생사, 방사선 노출, 방사선 방호

서론

치과방사선촬영은 환자의 진단과 치료에 매우 중요한 역할을 하며 최근 기술의 발달로 인하여 CT (Computed Tomography) 등의 장비가 발전하여 임상에서 매우 흔히 사용되고 있다. 의료방사선 방호의 원칙은 정당화, 최적화, 선량제한 세 가지이며, 의료방사선으로 인한 불필요하거나 우발적인 노출을 최소화하는데 그 목적이 있다. 국제방사선방호위원회(ICRP 103: International Commission on Radiological Protection 103)에서는 이 방호 원칙들을 권고하고 있는데, 첫 번째 정당화 원칙은 방사선 피폭상황의 변화를 초래하는 모든 결정은 해로움보다 이로움이 커야 한다. 즉, 개인이나 사회적 이익이 방사선이 초래하는 위해를 능가해야 함을 의미하고 있다. 두 번째 방호 최적화의 원칙이다. 피폭 가능성, 개인 선량 등을 고려해 가장 합리적으로 낮은 수준을 피폭해야 한다. 세 번째 선량한도의 적용 원칙이다. 개인 선량은 ICRP가 권고하는 적절한 한도를 초과해서는 안되며, 다만 진단과 치료를 위해 환자가 받는 선량은 이에 해당하지 않는다. 선량한도는 특히 매일 방사선에 노출되는 종사자에게 중요한 사항이다[1]. 치과영역에서도 정당화 과정을 통해 처방된 방사선영상 촬영 시 방사선 장비와 기술에 대한 최적화를 달성하여 선량을 최소한으로 감소시키고 검사부위 이외의 피폭을 방어해야 한다. 방사선 영상 검사의 최적화를 위해서는 방사선 발생 장치의 관리, 화질관리, 환자 조사선량 관리 등 다양한 규제와 관리가 필요하다. 최근 치과에서는 CBCT (Cone Beam Computed Tomography), 이동형 구내방사선촬영장치 등 새로운 검사장비의 도입이 급증하고 있으며, 검사 건수 또한 증가하고 있어 의료방사선 피폭에 대한 관심이 높아

지고 있다. 2016년부터 2019년까지 4년간 치과병원과 치과의원 등의 의료기관에서 환자에게 진단 등을 목적으로 실시하는 의료방사선 건수 및 선량 조사 결과, 국민의 연간 진단용 의료방사선 검사 건수는 2016년 3억 1,200만여 건에서 2019년 3억 7,400만여 건으로 연평균 약 6.2%씩 증가했으며, 2019년에는 2016년 대비 약 20% 증가하였다. 이와 마찬가지로 2019년-2021년 전국 진단용 방사선 발생장치의 설치 현황을 살펴보면 매년 증가하는 추세이다[2]. 2021년에는 총 97,745대로, 전년도 94,187대와 비교하여 3.8%(3,558대)가 증가한 것으로 나타났다. 2019년부터 3년간 진단용 방사선 발생장치 종별 증감추세를 살펴보면, 구내촬영과 파노라마 촬영에 이용되는 치과진단용 엑스선 발생장치는 지속적인 감소추세에 있으며, 치과진단용 엑스선 발생장치와 진단용 엑스선 장치를 제외한 다른 장치는 증가추세를 나타내었다. 증가폭이 가장 두드러지는 장치는 전산화 단층 촬영장치로, 2019년에 비해 20.9%(2,969대)가 증가하였는데, 증가분의 대부분 치과용 전산화 단층 촬영장치의 증가에 따른 것이다[3]. 현재 진단용 방사선발생장치를 보유하고 있는 의료기관 관리를 위해 방사선안전관리책임자를 두고 있는데, 의료방사선 관리에 대한 중요성이 높아짐에 따라 2020년 7월 의료법이 개정되어 방사선안전관리책임자는 2년마다 보수교육을 받도록 되었다[4]. 치과위생사가 안전관리 책임자가 되려면 법적으로 구내방사선촬영장치만 보유한 의료기관만 가능한데, 실상 최근에는 이러한 치과의료기관을 찾아보기 힘들며 거의 대부분이 치과의사 또는 방사선사가 방사선안전관리책임자가 되어 보수교육을 받는다. 하지만 대부분의 치과의원에서는 방사선 안전관리교육을 받지 못하는 치과위생사가 치과방사선 촬영 및 관리를 하는 업무를 주로 하며, 치과용 구내의 방사선 장비에 대한 방사선관계종사자로서의 역할을 하고 있다[5]. 법적으로는 방사선안전관리책임자가 방사선관계종사자에게 자체교육을 실시하도록 되어있지만 실상 치과위생사가 방사선관계종사자로 등록이 안되어있거나, 자체교육이 거의 진행되지 않는 실정이다. 이에 따라 치과의원에서 방사선 촬영 검사를 담당하고 있는 치과위생사의 방사선안전관리 교육은 이루어지지 않는다. 치과방사선촬영의 횟수 증가와 더불어 치과위생사의 방사선 촬영 업무도 늘어나고 있지만 치과위생사의 방사선 안전관리에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다[6]. 따라서 현재 활발히 진행되고 있는 방사선안전관리책임자 보수교육을 계기로 치과방사선 영상 촬영 업무에 실질적으로 종사하는 치과위생사를 위한, 치과위생사 직종에 맞는 방사선안전관리교육의 필요성에 대한 인식을 확대하기 위한 방안의 기초 자료로 활용하고자 한다.

본론

1. 진단용 방사선 안전관리책임자 교육 실시

진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙(2022.12.19 시행)의 제10조 진단용 방사선 안전책임자의 자격기준을 보면 치과의원의 치과의사, 방사선사, 치과위생사로서 진단용 방사선 분야의 실무경력이 3년 이상인자(파노라마 및 세팔로로 설치한 치과의원은 제외한다)를 안전관리책임자로 선임될 수 있도록 하였다. 현행 의료법 제37조 제3항 진단용 방사선 발생장치에 의하면 안전관리책임자로 선임된 사람은 선임된 날로부터 1년 이내에 질병관리청장이 지정하는 방사선 분야 관련 단체(이하 이 조에서 “안전관리책임자 교육기관”이라 한다)가 실시하는 안전관리책임자 교육을 받아야 하며, 주기적으로 보수교육을 받아야 한다고 규정하고 있다[7]. 이외에 보수교육은 안전관리책임자가 제1호의 선임교육을 이수한 후 해임되기 전까지 전문성과 자질 향상을 위하여 주기적으로 받는 안전관리책임자 교육이다. 2023년부터는 2년마다 안전관리책임자 보수교육을 받아야 하며 이를 미 이수했을 때 의료법 제92조 제3항의 개정에 따라 과태료 처분 대상이 된다. 2023년도 진단용 방사선 안전관리책임자 선임교육은 약 4시간 가량 온라인 교육으로 진행되며, 방사선의 안전성, 진단용 방사선발생장치의 안전관리 관계법령, 영상검사의 정당성, 최적화, 화질관리 등으로 구성되어 운영된다. 진단용 방사선 안전관리책임자 보수교육은 약 3시간 가량 온라인 교육으로 진행되며 2년마다 이수하는 과정으로 방사선의 안전성, 안전관리책임자의 역할, 영상검사의 정당성, 선량 저감화 등으로 진행된다.

2. 치과위생사와 치과방사선 직무 관련도

질병관리청에서 발표한 의료기관 방사선 관계종사자의 개인피폭선량 연보에 따르면[8-10] 방사선 촬영을 담당하는 직종은 방사선사가 30.4%로 가장 많고 그 다음으로 의사, 치과의사, 치과위생사, 간호사, 간호조무사, 업무보조 및 기타 순으로 나타났다<Table 1>. 이처럼 안전관리책임자에 해당하는 직종보다 더 다양한 종사자들이 방사선 촬영 업무를 수행하고 있다. 방사선 안전관리 태도는 방사선 안전관리 지식과 통계적으로 유의한 상관관계가 있다. 따라서 방사선 안전관리에 대한 지식이 높아야 안전관리 태도와 행위 정도가 높은 것을 알 수 있다[11]. 직종에 따라 방사선에 대한 기본적인 지식이나 업무 범위가 서로 다르고 일괄 교육으로는 교육 효과를 제대로 보기 어려워 교육효과를 증대시키기 위해 맞춤 교육이 필요하다. 구내촬영기는 파노라마나 CBCT에 비해 노출이 적고 영상 획득 시간이 짧아 현재 치과에서 필수장비로 여겨지며,

최근 이동형 구내방사선촬영장치는 진료나 수술 중에도 환자가 촬영실로 이동할 필요 없이 곧바로 영상획득이 가능하여 사용이 증가하고 있다. 그러나, 이동형 구내 방사선 촬영 장비의 경우 벽걸이형 타입과 달리 촬영자가 방사선발생기를 직접 잡고 촬영하므로 방사선보호구 착용이 중요하며, 유니트체어에서 바로 촬영하는 경우 방사선방어시설을 대신할 만한 이동형 방호벽이 요구된다. 비록 한번 촬영 시 방사선량은 소량이지만 매일 반복하여 이러한 직무를 하는 촬영자의 안전을 위해 철저한 안전관리가 필요하다[12]. 치과위생사는 치과방사선 촬영을 주로 담당하는 방사선관계종사자로서, 치과방사선 안전관리 교육과 방사선 방어를 위한 제도 개선이 필요한 시점이다[13]. 또한, 방사선 촬영 장비 및 관련 방호기구의 효율적인 질 관리 업무가 치과위생사에 의해 적절히 이루어져야 할 필요성이 있다[14].

Table 1. Current status on radiation workers in diagnostic radiology for 3 years

Occupation	2019(%)	2020(%)	2021(%)
Radiologic technologist	28,476(30.17)	29,668(30.34)	30,945(30.35)
Physician	20,539(21.76)	21,667(22.15)	22,951(22.51)
Dentist	18,950(20.08)	19,210(19.64)	19,752(19.34)
Dental hygienist	11,897(12.61)	11,916(12.18)	12,289(12.05)
Nurse	9,382(9.94)	10,075(10.30)	10,664(10.46)
Radiologist	2,271(2.41)	2,315(2.37)	2,306(2.26)
Nursing assistant	1,807(1.91)	1,841(1.88)	1,951(1.91)
Medical assistant	240(0.25)	242(0.25)	259(0.25)
Others	813(0.86)	867(0.89)	879(0.86)
Total	94,375(100)	97,801(100)	101,964(100)

2019-2021 Report occupational radiation exposure in diagnostic radiology by Korea disease control and prevention agency

3. 치과위생사의 방사선관계종사자 교육 필요성

2001년 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙이 개정되면서 진단용 방사선 분야의 실무경력이 3년 이상인 치과위생사도 진단용 방사선 안전책임자의 자격기준에 추가되어 치과위생사도 안전관리책임자로 선임될 수 있도록 하였지만, 치과의원에 대부분 파노라마 및 세팔로 장비가 존재하기 때문에 사실상 치과위생사가 안전관리책임자 등의 교육을 받기에는 어려운 실정이다[15]. 현재 의료기사 등에 관한 법률 시행령 제2조 제2항에 따르면 치과위생사는 치아 및 구강질환의 예방과 위생 관리 등에 관한 업무를 수행하는 자이며, 구분 업무에 규정된 보건기관 또는 의료기관에서 수행하는 구내 진단용 방사선 촬영을 시행할 수 있다고 업무 범위가 정해져 있다[16]. 대부분의 치과의원에서 치과 방사선촬영 업무는 치과의사, 치과위생사, 방사선사가 치과의사의 지시 감독 하에 실시하고 있지만, 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙 제2조 제3항에 설명된 방사선 관계 종사자란 진단용 방사선 발생장치를 설치한 곳을 주된 근무지로 하는 자로서 진단용 방사선 발생장치의 관리, 운영, 조작 등 방사선 관련 업무에 종사하는 자를 말한다. 즉, 치과 방사선 촬영실 내부를 출입하여 업무상 진단용 방사선 발생장치에 의한 방사선피폭을 받을 우려가 있다고 판단되는 종사자는 모두를 지칭한다. 치과의원의 경우 구내촬영기, 파노라마촬영장치를 조작 및 치과위생사가 방사선관계종사자에 해당하며, 촬영 업무 시 환자의 자세교정 및 보조업무를 수행하는 간호조무사도 방사선관계종사자에 해당된다. 임상 현장에서 치과 방사선에 노출되는 치과위생사들의 수가 적지 않음에도 불구하고 방사선관계종사자 신고 외에는 특별한 관리 프로그램이 없다. 매년 질병관리청에서 발표되는 의료기관 방사선 관계 종사자의 개인피폭선량 연보에 따르면 치과위생사들의 연간평균피폭선량을 확인할 수 있다<Table 2>. 하지만 개인피폭선량에 조사 범위에 해당되는 치과위생사도 방사선관계종사자로 등록되어 개인피폭선량계를 착용한 자에 한하며, 이에 해당하지 않는 치과위생사의 경우 개인 선량 관리에 대한 조사 및 확인 그리고 기본적인 관리 교육이 모두 부재되어 있다고 볼 수 있다. 따라서 치과위생사들의 방사선관계종사자 교육을 통해 의료방사선에 대한 인식개선이 필요하며 의료방사선 피폭을 저감하기 위해 방사선관계종사자를 대상으로 업무 분야에 따라 알맞은 교육을 실시하고 관리 프로그램을 개선하는 것이 필요하다. 하지만 필수교육 범위가 확대된다면 이에 따른 행정업무나 현황을 파악하는 등의 현실적인 문제가 있을 수 있다. 성공적인 수행을 위해 의료인 교육 자원을 적극 활용하고 협력체계를 구축하는 등의 지속적인 지원을 얻을 수 있는 방안은 필요하다고 생각된다.

Table 2. Average annual dose distribution by dose interval for dental hygienists over 2020-2021

Average annual exposure dose level (mSv)	2020		2021	
	Persons (%)	Average annual exposure dose (mSv)	Persons (%)	Average annual exposure dose (mSv)
≤0.1	8,553(71.8)	0.04	9,473(77.1)	0.04
0.1<-≤0.2	1,566(13.1)	0.15	1,145(9.3)	0.15
0.2<-≤0.3	648(5.4)	0.25	582(4.7)	0.25
0.3<-≤0.4	344(2.9)	0.35	344(2.8)	0.35
0.4<-≤0.5	214(1.8)	0.45	190(1.5)	0.45
0.5<-≤0.6	128(1.1)	0.55	154(1.3)	0.55
0.6<-≤0.7	109(0.9)	0.65	77(0.6)	0.65
0.7<-≤0.8	67(0.6)	0.75	58(0.5)	0.75
0.8<-≤0.9	46(0.4)	0.85	46(0.4)	0.85
0.9<-≤1.0	33(0.3)	0.95	29(0.2)	0.94
1.0<-≤2.0	130(1.1)	1.36	126(1.0)	1.36
2.0<-≤5.0	71(0.6)	2.94	48(0.4)	3.01
5.0<-≤20.0	7(0.1)	7.77	17(0.1)	9.31
Total	11,916(100)	0.14	12,268(100)	0.13

2020-2021 Report occupational radiation exposure in diagnostic radiology by Korea disease control and prevention agency

결론

오늘날의 치과 방사선은 1923년 최초로 치과 방사선 기계가 들어온 이후 디지털 기술의 발달과 함께 빠른 발전을 이룬 치의학의 한 분야이다. 의료방사선의 발전은 질병의 진단과 치료에 큰 공헌을 하였으나, 방사선 사고가 얼마나 인간에게 위해한지는 원전사고 등의 역사적인 기록이 증명하고 있다. 이처럼 방사선은 이익과 위해라는 양면성을 가진다. 치과에서 사용하는 진단용 방사선 촬영 장비 또한 기술의 발전과 임상적 중요성이 증가하면서 사용이 급증하고 있으며, 치과위생사가 치과에서 행하는 업무에서 방사선 촬영의 비중도 증가하고 있다. 치과위생사는 방사선 촬영 시 환자와 본인의 피폭선량을 최소화 하면서 적절한 영상을 얻어야 한다. 방사선 선량은 적은 양일지라도 확률적 영향에 의거하여 노출을 최소화해야 하며 철저한 안전관리가 필요하다. 이러한 방사선의 안전관리는 올바른 지식을 기반으로 행해질 수 있으므로 방사선 안전관리에 대한 교육이 중요하다고 할 수 있다. 따라서 치과위생사의 지속적인 교육을 통해 의료방사선 안전에 대한 인식이 개선되고 관심이 늘어난다면 함양된 의료방사선 안전문화를 토대로 환자의 불필요한 방사선 노출량이 감소할 것이다. 또한 치과위생사를 비롯한 치과병의원 방사선 관계 종사자의 피폭선량 관리 및 방사선 방어에 대한 인식도 확대될 수 있는 기반이 될 것이다.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflicts of interest.

Authorship

Conceptualization: SR Lee, JH Kang; Data collection: SR Lee; Formal analysis: SR Lee; Writing-original draft: SR Lee, JH Kang; Writing-review&editing: SR Lee, JH Kang

References

1. ICRP. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Ottawa: ICRP Publication 103; 2007;37(2-4):1-34
2. Kim KP. Assessment of Radiation Exposure of Korean Population by Medical Radiation. Seoul: The Korean Association for Radiation Protection 2021: 222-4.

3. Song SK, Gil JW, Lee BY. Status of diagnostic X-ray equipment in the Republic of Korea. *Public Health Weekly Report* 2022;15(51):3021-32. <https://doi.org/10.56786/PHWR.2022.15.51.3021>
4. The Korean law information center by ministry of government legislation. Radiation generating apparatus for diagnosis [Internet]. Korean Law Information [cited 2023 Apr 17]. Available from: <https://glaw.scourt.go.kr/wsjo/lawod/sjo192.do?lawodNm=%EC%9D%98%EB%A3%8C%EB%B2%95&jomunNo=37&jomunGajiNo=>
5. Choi YS, Kim JK, Jang JH, Park YD. A literature review on expansion of dental hygienists radiography operations. *J Korean Soc Dent Hyg* 2009;9(2):111-24.
6. Park MK, Choi HY. Analysis of organizational linkage of radiation safety management to dental hygienist. *AJMAHS* 2017;7(2):555-63. <https://doi.org/10.35873/ajmahs.2017.7.2.053>
7. The Korean law information center by Ministry of government legislation. Radiation generating apparatus for diagnosis [Internet]. Korean Law Information [cited 2023 Apr 17]. Available from: <https://www.law.go.kr/LSW/lsSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%A0%9C37%EC%A1%B0#undefined>.
8. Jeong EK. 2019 Report occupational radiation exposure in diagnostic radiology in Korea. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2020: 11-42.
9. Jeong EK. 2020 Report occupational radiation exposure in diagnostic radiology in Korea. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2021: 13-44.
10. Lee YM. 2021 Report occupational radiation exposure in diagnostic radiology in Korea. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022: 10-40.
11. Kang EJ, Lee KH, Kim YL. A study on radiation safety management by dental hygienist. *J Dent Hyg Sci* 2005;5(3):105-12.
12. Shin GS, Kin UH, Lee BR, Kim SY, Lee GO, Park CS, et al. The actual state and the utilization for dental radiography in Korea. *J Radiol Sci Technol* 2010;33(2):109-20.
13. Na HH, Jin HJ, Lee MK. The awareness and performance towards the dental radiation protection behaviors in Busan and Gyeongnam. *J Korean Soc Dent Hyg* 2014;14(5):673-80. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2014.14.05.673>
14. Kim HK, Kim HY, Park JI, Lim HJ, Hong SM. Knowledge, attitude, and activity of dental hygienist about radiographic quality assurance. *J Korean Acad Oral Health* 2010;34(2):273-81.
15. Lee TH. The scope of radiation safety manager in medical service act -focus on dentists and dental hygienists-[Doctoral dissertation]. Chuncheon: Kangwon national university, 2015.
16. The Korean law information center by Ministry of government legislation. radiation generating apparatus for diagnosis [Internet]. Korean Law Information [cited 2023 Apr 17]. Available from: <https://www.law.go.kr/LSW/lsSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%9D%98%EB%A3%8C%EA%B8%B0%EC%82%AC+%EB%93%B1%EC%97%90+%EA%B4%80%ED%95%9C+%EB%B2%95%EB%A5%A0+%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9#undefined>.