

A comparative study of educators vs, non-educators designed to improve dental radiographic quality control

- Focusing on theories of dental radiographic and practical training and clinical practice education -

Seunghee Kim*, Sumin Hong**, Kwangok Lee***

Dept. of Dental Hygiene Gwangju Health College*, Dept. of Dental Hygiene Baekseok University**

Dept. of Education Chosun University***

치과방사선 질관리 향상을 위한 교육자 대비 비교육자 비교연구

- 치과방사선학 이론 및 실습교육과 임상실습교육을 중심으로 -

김승희*, 홍수민**, 이광옥***

광주보건대학교 치위생과*, 백석대학교 치위생학과**, 조선대학교 교육학과***

Abstract

The purpose of this study was to investigate the knowledge of dental hygiene students of the quality assurance of dental radiation such quality assurance and related educational experiences in an effort to accelerate the preparation of a curriculum for systematic quality-assurance. The subjects in this study were 453 dental hygiene students who participated in dental radiography courses. Varied statistical analyses such as frequency analyses, reliability, chi-square, and independent samples t-tests were conducted on the data collected, using SPSS 12.0. Scheffe test was also used after one-way ANOVA as post-hoc tests. Results showed that (a) the students' acknowledge level of Radiographic Quality Assurance was 7.71 ± 1.7 out of 12 on average. The more theory and practical classes students took, the higher points they got ($p < 0.001$); (b) Most of the students experienced 1-3 lessons out of 13 in practical training and 26.3% of students did not take any practical lesson. ;(c) Students who did not take any practical training got 7.20 points out of 13, students who took 1-3 lessons got 7.84 points out of 13, students who took 4-5 lessons got 7.87 points out of 13, and students who took more than 6 lessons got 8.14 points out of 13 on average. The more practical classes they took the higher acknowledge level they were. Therefore it needs to provide adequate practical lessons to them.

Key Words : Radiographic Quality Assurance, Radiographic Quality Control, Dental Radiographic

요약

본 연구의 목적은 치위생 전공 학생들의 치과방사선 장비 및 물품의 질관리에 관한 지식수준을 파악하고, 방사선 질관리에 대한 이론 및 실습 교육정도를 조사하여 치과위생사 양성과정에서의 체계적인 방사선 질관리와 관련된 교육과정 개설 및 개편을 위해 필요한 기초자료를 제공하고자 한다. 연구의 목적을 달성하기 위해서 치위생 전공 학생 중 치

과방사선 과목을 수강한 학생 453명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 분석 가능한 자료를 SPSS 12.0을 활용하여 자료를 분석하였으며, 연구대상자의 변인별 특성을 알아보기 위해 빈도분석, 신뢰도분석, 카이제곱 검정, 독립 T-test, 일원배치분산분석 후 사후검정으로 scheffe 방법을 실시하였다. 분석결과, 첫째, 방사선 질관리에 대한 지식수준은 12 점 만점 중 평균 7.71 ± 1.7 점으로 나타났으며 치과방사선 교과목 이수 시 이론수업과 실습수업을 받을수록, 지식수준이 높게 나타났다($p < 0.001$). 둘째, 방사선 질관리에 대한 임상실습교육 수준은 13개 항목 중 1~3개를 경험한 학생수가 가장 많은 것으로 나타났으며, 임상실습교육을 전혀 받지 않은 학생도 26.3%로 조사되어 방사선 질관리에 관한 적절한 실습교육을 위탁교육기관에서 제공해야 할 필요성이 있었다. 셋째, 방사선 질관리에 대한 실습교육 13개 항목 중 질관리 실습을 전혀 경험하지 못한 사람의 정답 문항 수는 평균 7.20개, 1~3개 항목을 교육받은 사람의 정답 문항 수는 평균 7.84개, 4~5개 항목을 교육받은 사람의 정답 문항수는 평균 7.87개, 6개 이상 항목을 교육받은 사람의 정답 문항수는 8.14개로 나타났으며, 임상실습교육기간 중 질관리 관련 교육 경험수가 많을수록 지식수준이 높은 것으로 나타났다.

중심단어: 방사선 질관리, 방사선 품질관리, 치과방사선

I. 서론

치과위생사는 치과의료기관에서 치과의사의 감독하에 예방처치 및 진료보조 업무를 주로 수행하는데, 이러한 업무를 원활하게 수행하기 위해서는 치위생학부 과정 중에 임상실습교육을 성실히 이수하여야 한다. 진료보조업무 영역 중 구강질환을 진단하고 치료계획을 수립하는데 필요한 구내방사선 사진은 치과위생사가 의료법 제32조의 2제1항의 규정에 의하여 안전관리기준에 적합하여 진단용 방사선 발생장치를 설치한 보건기관, 의료기관에서 촬영업무를 하고 있다^[1].

방사선은 구강진료기관에서 구강질환을 진단하고 치료계획을 수립하는데 있어 유용하게 사용하고 있으며, 최근 구내 방사선촬영뿐만 아니라 파노라마 촬영, Cone beam computed tomography(CBCT) 등의 구외 방사선 촬영으로 방사선 이용이 증가하고 있는 추세이며^[2], 구강진료기관에서의 방사선의 이용은 진단 및 치료에 많은 이익을 제공하고 있으나, 방사선 피폭발생으로 인해 방사선을 취급하는 사람뿐만 아니라 방사선을 이용하는 환자에게 해가 될 수 있으므로^[3], 방사선 이용에 따른 이득은 최대화하고 피해는 최소화하기 위해 방사선 안전관리뿐만 아니라 방사선 질관리 또한 체계화시켜 방사선의 적절한 사용 및 관리를 행해야 한다^[4].

환자와 술자에게 최소의 방사선량으로 진단에 적합한 품질의 방사선 사진을 지속적으로 얻어낼 수 있는 환경을 도출하는 것이 질관리(Quality assurance)이며^[5],

체계적인 질관리는 촬영 및 현상 등의 과정에서 오류를 줄여 시간과 노력과 경비가 절감되는 효과가 있으므로^[6] 구강진료기관에서 적합한 질관리는 필수적이다.

치과위생사의 방사선 질관리에 대한 인식수준을 조사한 김 등^[4]의 연구에 따르면 방사선 질관리에 대한 지식수준이 매우 부족하고, 행위수준 역시 적정수준에 미치지 못하고 있는 실정으로 질관리에 대한 교육이 절실히 필요하다^[7].

따라서 치과위생사 교육과정에서 방사선 질관리 업무를 원활하게 수행할 수 있는 능력을 향상시켜야 하며, 현재 치과위생사 양성기관인 대학(교) 내에서의 방사선 질관리 교육현황을 검토할 필요성이 있다.

이에 본 연구에서는 임상실습 후 치위생전공 학생들의 질관리에 관한 지식수준을 무교육, 이론, 이론과 실습 그룹별로 파악하고, 방사선 질관리에 대한 실습 경험수에 대해 그룹별로 지식수준을 조사하여, 치과위생사 양성과정에서의 체계적인 방사선 질관리와 관련된 교육과정 개설 및 개편을 위해 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

본 연구에서는 전국 치위생(학)과 4개의 대학(3년제)과, 3개의 대학교(4년제)를 편의표본으로 선정하여, 치위생전공 학생 중 치과방사선 과목을 수강한 학생 453명을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

본 연구는 치과위생사의 방사선 질관리 인식에 관

한 김 등^[4]의 도구화된 설문지를 2인의 치과방사선 교육경험이 풍부함 전문가가 연구목적에 맞게 수정하였다. 지식문항은 치위생생공 학생들에게 적절치 않다고 판단되어 방사선 질관리에 관련한 문항^{[8][9]}을 참고하여 수정하였고, 방사선 질관리에 관한 교육현황을 조사하기 위해 교육경험을 추가하고, 질관리 행위문항은 삭제하였다. 본 연구에 사용된 설문지는 일반적 특성 6문항, 방사선 질관리에 관한 지식 12문항, 임상실습교육관련 13문항으로 총 31문항 등으로 구성되었다.

수집된 자료는 SPSS 12.0을 이용하여, 연구대상자의 변인별 특성을 알아보기 위해 빈도분석, 신뢰도분석, 카이제곱 검정, 독립 T-test, 일원배치분산분석 후 사후 검정으로 scheffe 방법을 실시하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구 대상자의 성별은 여성 425명(93.8%), 남성 28명(6.2%)이며, 전공학제는 3년제 209명(46.1%), 4년제 244명(53.96%)이었고, 학년별로는 2학년 23명(5.1%), 3학년(71.7%), 4학년 105명(23.2%)이었다. 이론수업을 이수한 학생이 305명(67.3%), 이수안함/모르겠음 148명(32.7%)이었으며, 실습수업을 이수한 학생은 201명

(44.4%), 이수안함/모르겠음 252명(55.6%)였다(Table 1).

Table 1. General characteristics of the subjects

	구분	N	Percent (%)
성별	남	28	93.8
	여	425	6.2
전공학제	3년제	209	46.1
	4년제	244	53.9
학년	2학년	23	5.1
	3학년	325	71.7
	4학년	105	23.2
이론수업	이수함	305	67.3
	이수안함/모르겠음	148	32.7
실습수업	이수함	201	44.4
	이수안함/모르겠음	252	55.6

2. 방사선 질관리에 대한 지식 수준

방사선 질관리에 대한 지식점수는 임상 실습을 한 응답자가 맞힌 정답의 수로 규정하였고, 총 12문항을 질문하였으므로 최소점수 0점 및 최고점수 12점으로 구성하였다. 방사선 질관리에 관한 이론과 실습 수업 무교육자의 정답 문항수는 평균 7.20(표준편차 2.1)개였으며, 이론 수업 교육자의 정답 문항수는 평균 7.50(표준편차 1.9)이고, 이론과 실습 수업 교육자의 정답 문항수는 8.19(표준편차 1.2)로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$)(Table 2).

Table 2. Distribution of correct knowledge according to whether educated theory of quality assurance for dental x-ray(QAXR) or not

문항	무교육 정답자수 N(%)	이론 정답자수 N(%)	이론+실습 정답자수 N(%)	p-value [†]
질관리는 방사선 촬영장비 및 관련기와 상을 획득하는 모든 과정을 체계적으로 일관되게 관리하여 양질의 방사선 사진을 얻도록 하는 것이다.	105(70.9)	95(91.3)	193(96.0)	<0.001***
치과방사선 촬영기의 질관리 검사에는 초점크기, 관전류, 관전압, 타이머, X선 속의 정열 상태와 직경, 관두의 안정성 검사 등이 있다.	105(70.9)	87(83.7)	186(92.5)	<0.001***
소모품의 검사는 필름, 카세트, 증감지, 필름유지기구 등이 포함된다.	118(79.7)	86(82.7)	182(90.5)	0.014
양질의 안전등이 적절한지 여부는 계단흡수체 검사로 할 수 있다.	13(8.8)	15(14.4)	23(11.4)	0.376
참고 방사선사진을 이용하여 필름현상이 질 평가를 할 수 있다.	102(68.9)	77(74.0)	173(86.1)	<0.001***
현상처리과정에 온도는 영향을 미치지 않는다.	127(85.8)	97(93.3)	185(92.0)	0.077
필름은 깨끗하고 건조한 곳에 보관해야 하며 유효기간을 확인해야 한다.	140(94.6)	97(93.3)	196(97.5)	0.180
양질의 빛 차단상태나 안전등의 이상 유무는 1년에 한 번씩 검사해야 한다.	79(53.4)	40(38.5)	90(44.8)	0.057
자동현상처리기 검사는 매월 시행해야 한다.	9(6.1)	8(7.7)	13(6.5)	0.874
현상처리용액은 매일 새 용액으로 교체해야 한다.	43(29.1)	28(26.9)	53(26.4)	0.851
판독대는 매일 청소하며, 균일한 빛을 내는지 검사해야 한다.	125(84.5)	91(87.5)	189(94.0)	0.013
증감지는 매월 청소해야 하며 손상이나 변색이 있으면 새것을 교환한다.	101(68.2)	60(57.7)	164(81.6)	<0.001***
평균±표준편차 [‡]	7.20±2.1 ^a	7.50±1.59 ^a	8.19±1.20 ^b	<0.001***

*** $p < 0.001$, a, b : Scheffe의 동일 집단군

[†] : chi-square test, [‡] : One-way ANOVA

3. 방사선 질관리에 대한 임상실습교육의 경험 수준

임상실습을 한 학생들 중 방사선 질관리에 대한 실습교육 13개 항목 중 1-3개 항목을 교육받은 사람이 전체 208명(45.9%)로 가장 많았으며, 4-5개 항목을 교육받은 사람이 70명(15.5%), 6개 이상 항목을 교육받은 사람이 56명(12.4%)순으로 나타났고, 질관리 실습교육을 전혀 경험하지 못한 사람이 119명(27.4%)로 조사되어 질관리에 대한 실습교육의 필요성이 큰 것으로 나타났다(Table 3).

Table 3. Number of experience of preclinical training on quality assurance for dental x-ray(QAXR)

실습교육 경험수	응답수	Percent (%)
0	119	26.3
1-3	208	45.9
4-5	70	15.5
6<	56	12.4

임상실습교육 경험에 관한 항목 중 현상액, 정착액, 수세용 물의 양 검사는 가장 경험도가 높은 항목으로 234명(51.7%)이 실습교육을 받았고, 증감지 청소, 증감지 청소, 판독대 밝기 측정, 판독대 전구 교체, 질관리 계획서 작성, 질관리 일지 작성에 관한 실습 교육 경험은 전체 학생의 10% 미만으로 매우 낮게 나타나 전체적으로 질관리에 대한 실습교육 필요성이 높게 나타났다(Table 4).

Table 4. Contents of preclinical training on quality assurance for dental x-ray(QAXR)

실습내용	교육경험 유		
	명	(%)	
치과엑스선 필름	새 필름 포장박스를 개봉시 현상처리를 통한 필름보관의 적정성 평가	136	30.0
증감지와 카세트	증감지 청소 카세트 잠금장치 검사	40	8.8
판독용구	판독대 밝기 측정 판독대 전구 교체	31	6.8
		21	4.6
암실	빛의 누출 검사	93	20.5
현상처리용구	현상액, 정착액, 수세용 물의 온도 검사 현상액, 정착액, 수세용 물의 양 검사 자동현상처리기 작동상태 검사	78	17.2
		234	51.7
		135	29.8
현상처리용액	참고방사선사진을 이용한 현상액효능 평가 필름의 투명정도를 이용한 정착액효능 평가	104	23.0
		112	24.7
질관리 과정	질관리 계획서 작성 질관리 일지 작성	22	4.9
		33	7.3

4. 대상자 및 방사선 질관리 교육의 특성에 따른 방사선 질관리에 대한 지식수준 비교

임상실습을 한 학생들 중 성별, 전공학제에 따른 지식점수의 유의한 차이는 나타나지 않았다($p > 0.05$). 2학년보다 3·4학년에서 지식점수가 높았고($p = 0.018$), 질관리 실습교육을 전혀 받지 않은 응답자보다 1개 항목이상 실습교육을 경험한 응답자들의 지식점수가 유의하게 높았다($p < 0.001$)(Table 5).

IV. 고찰

본 연구는 임상실습을 한 치위생전공 학생들의 질관리에 관한 지식수준을 무교육, 이론, 이론과 실습 그룹별로 파악하고, 방사선 질관리에 대한 실습 경험수에 대해 그룹별로 지식수준을 조사하였으며, 체계적인 질관리와 관련된 교육과정 개설 및 개편에 필요한 기초 자료를 제공하고자 실시하였다. 구강진료기관에서

Table 5. Distinction between knowledge on quality assurance for dental x-ray(QAXR) by subjects and educational characteristics

	항목	지식 평균(SD)	p-value
성별†	남	7.89(2.0)	0.638
	여	7.70(1.7)	
전공학제†	3년제	7.62(2.0)	0.306
	4년제	7.79(1.4)	
학년‡	2학년	6.74(1.5) ^a	0.018*
	3학년	7.76(1.7) ^b	
	4학년	7.78(1.6) ^b	
실습교육 경험수‡	0	7.20(2.1) ^a	<0.001***
	1-3	7.84(1.5) ^a	
	4-5	7.87(1.5) ^a	
	6<	8.14(1.5) ^b	

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$, a, b : Scheffe의 동일 집단군

† : independent T-test, ‡ : One-way ANOVA

구강방사선 촬영업무는 대부분 치과위생사가 담당하고 있으며^[10], 이와 관련하여 치위생(학)과 교육과정에서도 치과방사선학 과목을 개설하여 임상에서 활용이 가능하도록 이론과 실습교육을 병행하고 있다^[11].

방사선 질관리는 방사선 촬영장비 및 관련물품을

효율적으로 관리하여 환자와 술자의 방사선 노출량을 감소시키고 양질의 방사선 사진을 얻는 것으로서^[5] 방사선 관리자 및 촬영자는 방사선촬영기 뿐만 아니라 관련물품에 대한 검사, 촬영과 현상에 관련된 기기와 소모품 및 필름 현상과정에 대해 잘 알고 있어야 한다^[12]. 이와 관련하여 치과방사선학 과목을 이수한 치위생전공 학생들을 대상으로 이론수업과 실습수업에서 질관리 관련교육 현황을 조사한 결과 이론수업 시 방사선 질관리에 관한 내용을 학습한 적이 있다고 응답한 대상자가 67.3%, 실습수업 시 방사선 질관리에 관한 내용을 실습한 적이 있다고 응답한 대상자는 44.4%로 조사되었다. 이는 치과위생사를 대상으로 한

김 등^[4]의 연구에서 조사된 28.8%보다는 높은 교육 경험수준이었으나 전반적으로 아직 이론 및 실습교육이 부족하고 특히 임상실습과정에서의 방사선 질관리 교육 경험은 매우 낮은 실정이다. 따라서 현재의 방사선촬영법에 치중한 방사선 교육과정에 질관리에 대한 인식 및 수행 능력을 향상시킬 수 있는 내용이 포함될 필요가 있으며 치과임상현장에서의 적절한 질관리 수행 또한 절실하다고 사료된다.

임상실습을 한 학생들의 방사선 질관리에 대한 지식수준을 조사한 결과 방사선 질관리에 관한 무교육 경험자의 정답 문항 수는 평균 7.20개, 이론수업 경험

자의 정답 문항 수는 평균 7.50개, 이론과 실습 경험자의 정답 문항 수는 평균 8.19개로 조사되어 교육경험이 있을수록 지식수준이 높았으며 특히 질관리의 정의, 질관리 검사의 내용, 소모품 검사, 판독대 질관리 항목에서 무교육자나 이론교육이수자와 이론과 실습 교육이수자간의 지식 차이가 나타났다.

또한 소모품 검사, 필름현상의 질평가, 암실검사, 판독대 질관리 질감지 항목에서 무교육자와 이론이나 이론과 실습 교육이수자간의 지식차이가 나타났다. 반면 안전 등 검사, 자동현상처리기 및 현상처리용액 교체 등은 정답자 수가 세 집단 모두 타 항목의 정답자수에 비해 상대적으로 적어 교육의 필요성이 큰 것으로 나타났다.

임상실습을 한 대상자의 특성에 따른 지식수준의 차이를 살펴본 결과 성별, 전공학제에 따른 지식점수의 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 학년이 높을수록

지식수준의 차이가 있는 것으로 확인되었다. 특히 이론과 실습 수업 무교육자와 이론 수업 경험자보다 이론과 실습 수업에서 질관리 교육을 받은 응답자의 지식점수가 대체적으로 높았다. 따라서 질관리 지식수준을 전반적으로 높이기 위해서는 이론과 실습교육을 강화하고 임상실습 시 현장에서의 질관리 행위수준을 높일 수 있는 다양한 방법을 모색해야 할 필요성이 있다.

방사선 질관리에 대한 실습교육 13개 항목 중 질관리 실습을 전혀 경험하지 못한 사람의 정답 문항 수는 평균 7.20개, 1~3개 항목을 교육받은 사람의 정답 문항 수는 평균 7.84개, 4~5개 항목을 교육받은 사람의 정답 문항수는 평균 7.87개, 6개 이상 항목을 교육받은 사람의 정답 문항수는 8.14개로 나타났으며, 실습교육 경험수가 많을수록 지식수준이 높은 것으로 나타났다.

또한 실습교육의 개별 항목을 살펴 본 결과 현상액, 정착액, 수세용 물의 양 검사에 대한 실습경험이 가장 높게 나타났고, 증감지 청소, 판독대 밝기 측정, 전구 교체, 질관리 계획서, 일지 대한 실습교육 경험은 전체 응답자의 10% 미만으로 나타나 현재 시행되고 있는 실습교육 내용 역시 미흡한 것으로 판단된다.

따라서 질관리에 대한 필요성을 인식시키고, 체계적인 질관리 수행을 위한 프로그램이 조급히 마련되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 연구대상자를 치위생(학)과가 개설된 학교 78개교 중 7개 학교로 10%만을 표본으로 삼았으므로, 조사 결과를 일반화시키기에는 다소 무리가 있을 것으로 판단되며, 향후 전체 치위생전공 학생들을 대표하는 후속연구가 필요하다고 생각된다. 또한 임상현장에서 디지털 방사선 기기가 사용 편의성 등으로 인해 보편화 되어가고 있으므로 이와 관련한 질관리 후속연구의 필요성이 있다고 판단된다.

그러나 이러한 한계점에도 불구하고 방사선 질관리와 관련되어 지식 및 교육경험수준을 파악하여 현재 질관리 교육수준을 인식하고, 체계적인 질관리 필요성과 교육과정 개설 및 개편에 필요한 기초 자료를 마련했다는 데 그 의의가 있다고 하겠다.

V. 결론

본 연구는 임상실습을 한 치위생학전공 학생들의 질관리에 관한 지식수준을 무교육, 이론, 이론과 실습 그룹별로 파악하고, 방사선 질관리에 대한 임상실습 교육경험수에 대해 그룹별로 지식수준을 조사하여, 양질의 방사선 사진을 얻어낼 수 있도록 질관리 수준을 향상시키는 방안을 도출하는데 기초 자료를 제공하고 자 설문조사를 실시한 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 방사선 질관리에 대한 지식수준은 12점 만점 중 평균 7.71±1.7점으로 나타났으며 치과방사선 교과목 이수시 이론수업과 실습수업을 받을수록, 지식수준이 높게 나타났다($p < 0.001$).

2. 방사선 질관리에 대한 실습교육 수준은 13개 항목 중 1~3개를 경험한 학생 수가 가장 많은 것으로 나타났으며, 실습교육을 전혀 받지 않은 학생도 26.3%로 조사되어 적절한 실습교육을 제공해야 할 필요성이 있었다.

3. 방사선 질관리에 대한 실습교육 13개 항목 중 질관리 실습을 전혀 경험하지 못한 사람의 정답 문항 수는 평균 7.20개, 1~3개 항목을 교육받은 사람의 정답 문항 수는 평균 7.84개, 4~5개 항목을 교육받은 사람의 정답 문항수는 평균 7.87개, 6개 이상 항목을 교육받은 사람의 정답 문항수는 8.14개로 나타났으며, 실습교육 경험수가 많을수록 지식수준이 높은 것으로 나타났다.

따라서, 이번 연구결과에서 임상실습을 한 치위생전공 학생들의 방사선 질관리에 대한 지식이 부족할 뿐만 아니라 학교에서의 이론 및 실습교육에서도 적절한 적정 교육을 통해 방사선 질관리 필요성에 대한 인식과 관심을 고취시키고 지식수준을 향상시킴으로써 미래의 치과위생사로서 임상현장에서의 행위 수준 또한 높일 수 있는 효과적인 방법을 지속적으로 모색해야 할 것이다.

Reference

- [1] 의료기사 등에 관한 법률 시행령 제2조 6항. 대통령령 제22075호(개정 2010.3.15).
- [2] Vassileva J, Stoyanov D, "Quality control and patient dosimetry

in dental cone beam CT. Radiat Prot Dosimetry", Vol. 139, No. 1-3, pp.310-312, 2010.

- [3] Espelid I, Mejåre I, Weerheijm K, "EAPD guidelines for use of radiographs in children", Eur J Paediatr Dent, Vol. 4, No. 1, pp.40-48, 2003.
- [4] 김희경, 김혜영, 박지일, 임희정, 홍수민, "일부 치과위생사의 방사선 질관리에 관한 지식, 태도 및 행위", 대한구강보존학회지, Vol. 34, No. 2, pp.273-281, 2010.
- [5] National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). Radiation Protection in Dentistry: (Report No. 145). "Maryland: National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP)", pp.25-27, 2003.
- [6] 이재서, 강병철, 윤숙자, "치과 방사선 촬영기의 표면선량 변화", 대한구강악안면방사선학회지, Vol. 35, No. 2, pp.87-90, 2005.
- [7] 백창무, 채수인, 김정구. "방사선(학)과 학생 임상실습에 따른 스트레스 특성", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 6, No 4, pp.291-298, 2012.
- [8] 정원균, 한경순, 유자혜, 김남희, 장선옥, 김해선 외 1인, "구강방사선학 원리와 임상", 제3판, 서울:대한나래출판사, pp.111-119, 2009.
- [9] 연세대학교 치과대학 구강과학연구소, "구강영상학 제1판", 서울:고문사, pp.38-39, 2009.
- [10] 강재경, "구강진단용 방사선의 이용실태 및 안전관리에 관한 연구", 치과연구, Vol. 30, No. 4, pp.67-77, 1991.
- [11] 최영숙, 김진경, 장중화, 박용덕, "치과위생사의 방사선 촬영업무의 확대에 대한 문헌적 고찰", 한국치위생교육학회지, Vol. 9, No. 2, pp.111-124, 2009.
- [12] Farman AG, Parks ET. "Radiation safety and quality assurance in US dental hygiene programs, 1990". Dentomaxillofac Radiol, Vol. 20, No. 3, pp.152-154, 1991.