

논문 2014-51-12-18

방사선(학)과 실습교육에서 X선 피폭 감소를 위한 운영방법에 대한 연구

(Study on The Planning and Operation of Training Education in Radiologic Science for Reduced x-ray Exposure)

길 종 원*, 박 정 호**, 김 용 권***

(Jong-Won Kil, Jung-Ho Park, and Yong-Gwon Kim[©])

요 약

본 연구는 방사선(학)과 실습교육에서 발생하는 방사선량을 측정하고, 교육과정과 실습운영방법에 따른 재학생의 피폭선량을 추정하여 이를 고려한 안전한 교육과정과 실습운영방법을 제안 하였다. 3년제와 4년제의 교육과정을 수집하여, 실습교육을 포함하는 교과목을 선정 후 방사선량을 측정하여 교육과정의 구성, 실습인원편성, 실습방법의 세 가지 변수에 적용하여 차이를 관찰하였다. 방사선량을 고려한 실습방법은 재학생의 피폭선량을 평균화 시켜주며, 실습인원이 증가할수록 개인피폭선량은 감소하였다. 방사선(학)과 실습교육에서 발생하는 재학생 방사선 피폭은 실습운영방법의 최적화를 통해 크게 감소하였으며, 본 연구에서 제시한 교육과정을 반영한 실습교육이 이루어진다면, 재학생의 피폭선량 측면에서 안전하고 효과적인 실습교육에 큰 도움이 될 것이다.

Abstract

In this study, we measure the radiation dose for every experiments performed during the training education in radiologic science and estimate the radiation dose to each participant in the training education to propose a safe curriculum including operation of the training education. In this paper, we optimized the three parameters and the results show the dramatically reduced radiation dose to each participant. The proposed arrangement of the subjects and operation of the training education will be very helpful to reorganize the curriculum and the subject operation and will protect the students from the radiation dose.

Keywords : Department of radiological science, Training education, X-ray dose,
Optimization of the exposure dose, Curriculum for the Radiological Sciences

I. 서 론

* 정회원, 대전보건대학교
(Dept. of Radiological Science, Daejeon Health Sciences College)

** 정회원

*** 평생회원, 건양대학교 방사선학과
(Dept. of Radiological Science, Konyang University)

© Corresponding Author(E-mail: ygkim@konyang.ac.kr)

접수일자: 2014년10월12일, 수정일자: 2014년10월14일
게재확정: 2014년11월24일

의료분야에서 방사선의 이용은 1985년 Wilhelm Conrad Roentgen이 X선을 발견한 이후부터 현재에 이르기까지 의학에 이용되어 환자의 진단과 치료에 크게 기여해왔다. 최근에는 첨단 의료공학 기술이 도입되어 첨단 방사선의료기기 등이 개발되어 병변의 진단 및 치료에 크게 기여하고 있기 때문에 방사선의 의학적 이용을 위한 전문적인 지식을 습득한 인력양성이 중요시 되

고 있다. 1963년 2년제로 시작된 국내의 방사선기술교육은 1991년에 3년제 교육으로 연장되었으며, 2000년에는 4년제 학부과정으로 발전하였다^[1]. 또한, 교육의 질 향상을 위한 교육과정개발의 연구가 활발히 진행되었으나 현재의 방사선(학)과의 교육과정과 실제 방사선사의 업무범위와 차이가 있음을 제시하였다^[2].

결국 방사선(학)과의 교육은 임상현장의 요구를 수용하고 교육과정에 반영시켜 실무능력을 향상시켜 줄 수 있는 실습교육의 필요성이 중요시 되며, 실습환경 개선과 다양한 실습장비의 보유로 임상현장과 유사한 방식의 재학생 실습교육이 이루어진다. 반면, 실습교육 중 재학생의 환자역할로 인한 방사선 노출이 발생하게 된다.

이러한 재학생의 방사선 노출은 100 [mSv]이하의 저선량 방사선으로 아직까지 직접적인 위해성이 증명되지는 않았다. 하지만, DNA를 비롯한 인체세포 안 구조를 변화 시킬 정도의 충분한 에너지이므로 드문 확률로 암 유전자가 발생하거나 유전적 영향을 미치기도 한다^[3].

따라서, 재학생을 방사선 노출로부터 보호하기 위해서는 인체모형을 활용한 실습 진행이 필요하다. 그러나 모든 실습내용에 적용하기에는 많은 한계를 보이며, 환자관리 측면의 실습교육을 위해서 대부분의 방사선(학)과에서 재학생의 환자역할로 실습교육이 진행되고 있다.

본 연구는 방사선(학)과의 실습교육에서 발생하는 재학생의 방사선 피폭을 최소화하여 피폭선량 측면에서 안전한 교육과정과 실습운영방법을 제시하고자한다.

II. 본 론

1. 실습교육과정

방사선(학)과의 교육과정에 편성되어 있는 실습교과목을 수집하기 위해 3년제 10개 학교와 4년제 10개 학교를 임의로 선정하여, 인터넷 홈페이지에 공시되어 있는 교육과정표를 바탕으로 유사 실습교과목을 정리하였다. 본 연구의 대상으로 방사선 피폭이 발생하는 실습교과목은 진료영상학실습, 전산화단층촬영학실습, 투시조영영상학실습으로 선정하였다.

2. 방사선량 측정

진료영상학실습의 피폭선량 측정을 위해서 D대학교 방사선(학)과에서 사용 중인 디지털방사선촬영장치

(LISTEM, DRS-800)와 선량측정을 위해 광범위하게 사용되는 Thermoluminescent Dosimeter(TLD)와 비교하여 성능이 검증된 QA측정기(RTI Electronic, Piranha 657)를 활용하였으며^[4], 실습항목의 선정을 위해 가장 일반적으로 사용되는 의료영상학실습 I, II, III를 참고하였다^[5-7]. 또한, 실제의 실습과 동일한 조건에서 3회 조사 후 평균값을 활용하며, 국제방사선방호위원회(International Commission on Radiological Protection, 이하 ICRP)에서 제시한 유효선량 계산식 (1)을 이용하며 단위는 [mSv]를 사용한다^[8].

$$E = \sum_T w_T \sum_R w_R D_{TR} \quad (1)$$

w_T : 조직가중치, w_R : 방사선가중치,

D_{TR} : 방사선에 의한 특정 장기나 조직 체적의 평균흡수선량

전산화단층촬영학실습 피폭선량은 피검사자에 따라 많은 차이를 보이므로 S병원에 내원한 전산화단층촬영 검사환자의 피폭선량을 컴퓨터단층영상학에 수록되어 있는 실습항목 별로 5개씩 임의로 추출하여 평균값을 활용하며^[9], 유럽연구그룹(European Study Group)에서 제시한 유효선량 계산식 (2)를 활용하며 단위는 [mSv]를 사용한다.

$$E = DLP \times E_{DLP} \quad (2)$$

DLP : Dose Length Product,

E_{DLP} : Region Specific normalized effective dose

투시조영영상학실습은 방사선(학)과에서 실습교육이 가능한 상부위장관조영검사를 대상으로 하며 연구결과를 근거로 하였다^[10].

3. 실습운영방법

실습운영방법에 따른 재학생의 방사선 피폭을 알아보기 위해 실습조 편성인원을 최소 2인에서 최대 6인으로 제한하였으며, 이는 효과적인 실습운영을 고려한 것이다. 또한 실습 진행방법은 실습순서를 정하여 차례대로 환자역할을 실시하는 순차적 실습, 실습학생의 의사에 따라 선택적인 환자역할을 실시하는 선택적 실습, 피폭선량 측면에서 실습조원이 균등한 선량을 받도록 환자역할을 실시하는 선량 조절한 실습으로 구분하여 연구를 진행하였다.

4. 실습교육과정

표 1과 같이 방사선(학)과 교육과정의 분석을 통해 보편적인 3년제 교육과정과 4년제 교육과정을 편성하며 대부분의 방사선(학)과에서 실습교육이 이루어지는 진료영상학실습을 기본으로 실습환경에 따른 선택적 실습이 이루어지는 전산화단층촬영학실습과 투시조영영상학실습을 적절히 배치하였다.

표 1. 실습교육과정 편성표
Table 1. Curriculum for the training education.

교육과정	학기	실습교과목
교육과정A	1	진료영상학실습 I, 투시조영영상학실습
	2	진료영상학실습 II
	3	진료영상학실습 III, 전산화단층촬영학실습
교육과정B	1	진료영상학실습 I,
	2	진료영상학실습 II, 전산화단층촬영학실습
	3	진료영상학실습 III
	4	투시조영영상학실습
교육과정C	1	진료영상학실습 I
	2	진료영상학실습 II
	3	진료영상학실습 III, 전산화단층촬영학실습
	4	투시조영영상학실습

III. 연구결과

3.1 실습교과목 별 피폭선량

표 2는 방사선(학)과의 교육과정표 분석을 근거로 실습교과목별 피폭선량을 측정된 결과, 방사선 피폭이 발생하는 실습교과목은 5개이며 전체 피폭선량은 85 [mSv]이다. 이 중 가장 많은 피폭선량을 보이는 전산화단층촬영학실습은 전체의 65%에 해당하는 55.51 [mSv]의 피폭이 발생하며, 진료영상학실습 I은 14.11 [mSv]로 진료영상학실습 교과목 중 가장 많은 방사선 피폭이 발생하였다. 반면, 투시조영영상학실습은 단일 실습항목임에도 9.43 [mSv]로 많은 방사선 피폭이 발생하는 것으로 확인되었다.

표 2. 실습교과목 별 전체 피폭선량
Table 2. Dose from the subjects.

실습교과목	실습부위	선량 [mSv]
진료영상학실습 I	척추, 흉·복부	14.11
진료영상학실습 II	두개부	3.20
진료영상학실습 III	상·하지	2.75
투시조영영상학실습	상부 위장조영	9.43
전산화단층촬영학실습	두개부, 척추, 흉·복부, 상·하지	55.51
총 피폭선량		85.00

3.2 실습인원 및 실습 진행방법 별 분석

방사선(학)과 실습교과목의 실습인원에 따른 개인피폭선량은 식 3과 식 4를 이용하여 계산했으며 그 결과는 표 3과 같다.

$$D_{p_{max}} = \sum_i^N \max\{D(ni, ni+n-1)\} \tag{3}$$

여기에서 $D_{p_{max}}$ 는 선택적 참여 학생이 받을 수 있는 최대 피폭선량, n 은 실습조원수, i 는 실습차수, N 은 총 실습수/ n , $\max\{D(ni, ni+n-1)\}$ 는 $i \sim i+n-1$ 번째 실습 중 최대 피폭선량을 나타낸다.

$$D_{p_{seq}}(t) = \sum_i^N D_t(ni+t) \tag{4}$$

$$D_{p_{seq}} = \max\{D_{p_{seq}}(t)\}$$

여기에서 t 는 조별 구성원 내에서의 순서, $D_{p_{seq}}(t)$ 는 t 번째 학생이 받는 총 피폭선량, $D_{p_{seq}}$ 는 순차적 실습 운영방식에서 최대 피폭선량을 나타낸다.

선량조절 운영방법에서 계산된 피폭선량은 실습 참여자들에게 피폭선량을 고르게 분산될 수 있도록 실습 참여를 조정하여 계산하였다.

표 3과 같이 2인의 실습 인원으로 실습교육을 실시하는 경우 59.84 [mSv]의 개인최대피폭선량이 발생하며, 6인의 실습인원으로 변경하여 실시하면 35.34 [mSv]로 개인최대피폭선량을 약 40%이상 줄일 수 있었다. 실습

표 3. 실습 교과목별 실습인원 및 실습 진행방법 별 개인피폭선량 최대값
Table 3. Maximum dose vs. the number of members in each group and operating method.

교과목	실습방법	실습 인원 별 피폭선량				
		2인	3인	4인	5인	6인
진료영상학실습 I	순차적	7.76	5.58	4.23	3.4	3.38
	선택적	10.65	7.47	6.04	5.3	4.55
	선량조절	7.08	4.73	3.51	2.85	2.27
진료영상학실습 II	순차적	1.63	1.23	0.93	0.75	0.66
	선택적	1.97	1.49	1.15	0.95	0.95
	선량조절	1.61	1.07	0.81	0.65	0.56
진료영상학실습 III	순차적	1.4	1.14	0.78	0.6	0.58
	선택적	2.49	2.32	2.08	1.86	1.72
	선량조절	1.38	0.92	0.69	0.55	0.46
투시조영영상학실습		9.43				
전산화단층촬영학실습	순차적	30.72	22.7	17.69	15.69	13.59
	선택적	42.73	37.29	32.69	26.12	26.12
	선량조절	27.77	18.66	13.89	11.29	11.02
개인 최대 피폭선량		59.84	50.57	43.96	36.23	35.34

진행방법에 따른 개인피폭선량의 차이를 살펴본 결과, 피폭선량이 많이 발생하는 실습항목에서 환자역할을 선택적으로 실시하는 경우 가장 많은 개인최대피폭이 발생하였고 선량을 고려한 실습방법으로 약 30%정도의 저감 효과를 가져왔으며 이러한 효과는 실습인원이 증가할수록 커지는 것으로 확인되었다.

3.3 교육과정 편성 안

방사선(학)과 실습교과목 별 피폭선량을 바탕으로 개인피폭선량을 최소화 할 수 있는 3년제 교육과정과 4년제 교육과정을 표 4와 같이 제시하였다. 재학생의 연속되는 두 학기의 피폭선량의 합으로 구해지는 연간피폭선량을 최소화하며, 가장 보편적으로 실습교육이 이루어지는 3년제 교육과정 4학기과 4년제 교육과정 5학기를 기준으로 하여 많은 피폭선량이 발생하는 전산화단층촬영학실습과 투시조영영상학실습을 연간피폭선량을 고려해 적절히 분산시켰다.

표 4. 연간피폭선량 고려한 교육과정 편성 안
Table 4. Proposed curriculums for minimized annual exposure dose.

교육과정	학기	실습교과목
3년제 교육과정	1	진료영상학실습 I
	2	진료영상학실습 II, 투시조영영상학실습
	3	진료영상학실습 III
	4	전산화단층촬영학실습
4년제 교육과정	1	진료영상학실습 I
	2	진료영상학실습 II
	3	투시조영영상학실습
	4	진료영상학실습 III
	5	전산화단층촬영학실습

3.4 교육과정 별 연간 최대 개인피폭선량

표 5는 방사선(학)과의 현 교육과정과 본 연구에서 제시한 3년제 교육과정, 4년제 교육과정의 연간피폭선량을 비교해본 결과, 진료영상학실습만 운영하는 경우 진료영상학실습 I 과 진료영상학실습 II를 연속하여 실습하는 경우가 가장 많은 연간피폭선량을 보이며 8.69 [mSv]의 피폭이 발생한다. 진료영상학실습과 투시조영영상학실습을 함께 운영하는 경우 교육과정A와 제시한 3년제 교육과정이 18.12 [mSv]로 가장 많은 연간피폭선량이 보이며 단일실습항목인 투시조영영상학실습의 환자역할 학생을 지정하여 추가적인 방사선 피폭에서 배제될 수 있도록 조절이 필요하다. 진료영상학실습과 전

표 5. 교육과정 별 연간 최대 개인피폭선량
Table 5. Maximum annual exposure dose for the proposed curriculums.

대상 교과목	교육과정	실습인원에 따른 피폭선량 [mSv]				
		2인	3인	4인	5인	6인
진료영상학실습	교육과정A	8.69	5.8	4.32	3.5	2.83
	교육과정B	8.69	5.8	4.32	3.5	2.83
	교육과정C	8.69	5.8	4.32	3.5	2.83
	3년제교육	8.69	5.8	4.32	3.5	2.83
	4년제교육	8.69	5.8	4.32	3.5	2.83
진료영상학실습, 투시조영영상학실습	교육과정A	18.12	15.23	13.75	12.93	12.26
	교육과정B	10.81	10.35	10.12	9.98	9.89
	교육과정C	10.81	10.35	10.12	9.98	9.89
	3년제교육	18.12	15.23	13.75	12.93	12.26
	4년제교육	11.04	10.5	10.24	10.08	9.99
진료영상학실습, 전산화단층촬영학실습	교육과정A	30.76	20.65	15.39	12.49	12.04
	교육과정B	36.46	24.46	18.21	14.79	13.85
	교육과정C	38.58	29.01	24.01	21.27	20.91
	3년제교육*	10.5	7.01	5.26	4.23	4.08
	4년제교육*	10.5	7.01	5.26	4.23	4.08
진료영상학실습, 투시조영영상학실습, 전산화단층촬영학실습	교육과정A	30.76	20.65	15.39	12.49	12.04
	교육과정B	36.46	24.46	18.21	14.79	13.85
	교육과정C	38.58	29.01	24.01	21.27	20.91
	3년제교육***	10.5	7.01	5.26	4.23	4.08
	4년제교육***	10.5	7.01	5.26	4.23	4.08

*전산화단층촬영학실습의 3 [mSv]이상 실습 시 인체모형을 활용하는 경우.
**투시조영영상학실습은 1회성 실습으로 학급단위의 실습이 이루어지며, 실습생 1인이 환자역할을 하고 추후 실습교육에서 환자역할을 제외시키는 경우.

산화단층촬영학실습을 운영하는 경우 기존의 교육과정에서 평균 35.3 [mSv]의 연간피폭선량이 발생하므로 3 [mSv]이상의 피폭선량이 발생하는 전산화단층촬영학실습의 실습항목을 환자 대신 인체모형으로 대체가 필요하며, 이러한 조절로 제시한 교육과정은 10.5 [mSv]의 연간피폭선량이 발생하며 기존의 교육과정에 비해 약 60%정도로 절감효과를 확인 하였다.

IV. 결론 및 고찰

최근의 방사선(학)과의 교육과정은 기존의 이론 위주의 교육에서 임상 현장에서 요구하는 전문 인력양성에 유리한 실습 위주의 교육으로 변화하고 있다. 이러한 실습교육에서 재학생은 환자역할의 수행으로 방사선 피폭이 발생하는 문제가 발생한다. 하지만 실무적 교육효과를 감안하여 대부분의 방사선(학)과에서 이와 같은 실습방법을 시행하고 있으나, 재학생의 방사선 피폭에 대한 연구는 아직까지 이루어지지 않았다.

재학생의 실습에서 발생 가능한 100 [mSv]이하의 저

선량에서 인체 영향을 연구한 자료에 따르면, 영국의 75세까지의 전체의 암 발생 환자에서 약 0.6%가 진단용 방사선 피폭과 연관이 있다고 발표하였고, 이는 방사선의 검사 빈도에 따라 다르게 나타난다고 한다^[11]. 또한, 연간 1 [mSv]에 노출되면 인구 10,000명당 1명이 암에 더 걸린다는 연구 결과와 저선량 방사선에서의 Glycophorin A의 변이 발현의 증명은 저선량 방사선이 인체에 해로울 수 있다는 주장을 뒷받침 해준다^[12~13]. 결국, 방사선(학)과 재학생의 안전한 실습교육을 위해서 방사선 피폭은 최소화해야 할 의무가 있다.

ICRP 60(ICRP 1991b) 권고에 따르면 계획된 피폭 상황에서 일반인 피폭의 경우 연간 1 [mSv]를 선량한도로 정하고 있고, 직무피폭의 경우 한해 최대 50 [mSv]를 초과하지 않으며, 5년 동안 평균하여 연간 20 [mSv]의 선량한도로 권고하고 있다^[8, 14]. 본 연구의 대상인 방사선학을 전공하고 있는 예비 방사선사들의 경우, 엄밀히 말하면 작업종사자로 구분하기 어려우며, 일반인의 선량한도를 적용하는 경우 실용적인 실습교육이 이루어질 수 없다. 교육의 실효성을 극대화하기 위해서 교육의 참가자들이 자원하여 환자역할을 하게 되는데, 이 과정에서 재학생들이 받는 X선 피폭은 실습 및 교육과정에 따라 매우 큰 차이를 보인다.

본 연구 결과에 따르면, 실습 교육과정에서 발생하는 재학생의 피폭선량은 실습운영방법에 따라서 약 30~70%의 차이를 보이고 있으며, 각 과목별 피폭선량을 최소화하는 운영방법을 채택하는 경우에도 진료영상학실습, 투시조영영상학실습, 전산화단층촬영학실습의 학기별 배치 및 운영방법에 따라서 약 80%까지 피폭선량을 줄일 수 있었다.

본 연구 결과에서 제시한 연간피폭선량을 고려하여 편성한 실습교육과정은 현재의 방사선(학)과의 실습교육과정과 많은 차이를 보였다. 실제 K대학교와 H대학교의 실습교육과정은 전산화단층촬영학실습과 투시조영영상학실습을 동일 학기에 편성하고 있으며, Y대학교는 모든 실습교육이 2학기로 집중되어 운영되고 있었다. 반면, D대학은 본 연구에서 제시한 실습교육과정과 유사하게 운영하고 있음을 확인하였다.

또한, 방사선(학)과 실습교과목인 진료영상학실습 I, II, III의 경우 실습 항목 당 발생하는 피폭선량이 1 [mSv] 이하이며, 과목 운영 방법 및 학기별 배치를 최적화 했을 때 개인 연간피폭선량이 8.69 [mSv]이다. 이

는 연평균 자연방사선의 공기중 라돈 1.3 [mSv]의 약 6배에 해당하는 선량이지만 브라질 가라바라시가지의 연간 자연피폭선량인 10 [mSv]보다는 적었다. 하지만 전산화단층촬영학실습의 경우 전체피폭선량이 55.51 [mSv]이므로, 실습생의 피폭선량도 자연방사선에 비해 월등히 높다. 이러한 경우 인체모형을 활용한 실습을 통해 9.12 [mSv]로 낮출 수 있다.

본 연구에서 방사선(학)과의 교육과정에서 실습 조편성에 따라 발생하는 재학생의 피폭선량을 학기별 교과목 배치와 실습운영방법의 2가지 인자를 통해 최적화하였고, 제안된 최적화된 교과목 배치 및 실습운영 방법에 따라 교육과정 편성 및 운영 시에는 재학생의 개인 피폭선량을 최대 80%까지 경감할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- [1] S. S. Kang, C. S. Kim, S. Y. Choi, S. J. Ko, J. H. Kim, "Evaluation of present curriculum for development of Dept. of radiological science curriculum", J. of the Korea Contents Association, Vol. 11, No. 5, pp. 242-251, 2011.
- [2] Y. H. Lee, J. H. Park, "Job analysis for curriculum improvement of radiologic technologist", J. of Rad. Sci. and Tech., Vol. 34, No. 3, pp. 221-229, 2011.
- [3] Y. S. Park, H. T. Kim, S. J. Ko, S. S. Lee, "Radiobiology", JungMunKag, 2012.
- [4] J. H. Son, J. H. Min, H. S. Kim, K. Y. Yoo, H. S. Lim, J. M. Kim, H. W. Jung, "Experimental study with respect to dose characteristic of glass dosimeter for low-energy by using internal detector of piranha 657", J. of Rad. Sci. and Tech., Vol. 35, No. 2, pp. 119-124, 2012
- [5] Korean society of medical imaging technology, "Text book of radiographic positioning and clinical diagnosis 1", Chunggu, 2008.
- [6] Korean society of medical imaging technology, "Text book of radiographic positioning and clinical diagnosis 2", Chunggu, 2008.
- [7] Korean society of medical imaging technology, "Text book of radiographic positioning and clinical diagnosis 3", Chunggu, 2008.
- [8] International Commission on Radiological Protection, "The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection", ICRP Publication 103, 2007.

- [9] D. W. Kang, H. S. Kim, S. O. Park, J. S. Park, B. H. Yoo, K. S. Lee, "Computed tomography", Daihaks, 2008.
- [10] H. K. Ahn, "Measurement of entrance surface dose and dose area product performing the UGI examination by using glass dosimeter and its comparative study", Graduate school of Korea Univ., 2011.
- [11] Berrington de Gonnzalez A, Darby S, "Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries", Lancet, Vol. 363, no. 9406, pp. 345-351, Jan. 2004.
- [12] Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, National Research Council, "Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR VII - Phase 2", The National Academies Press, pp. 43-64, 2006.
- [13] M. N. Ha, "Assessment of the Glycophorin a mutant assay as a biologic marker for low dose radiation exposure", Graduate school of Seoul National Univ. 2000.
- [14] National institute of food and drug safety evaluation, "Annual report on radiation exposure dose on persons engaged in radiation related job of medical institutes", KFDA, 2011.

저 자 소 개



길 종 원(정회원)
2013년 건양대학교 보건복지대학
원 보건학과 석사 졸업
2013년 3월~충북대학교 대학원
보건의생명융합학
(박사과정)
<주관심분야 : 방사선, 의학>



박 정 호(정회원)
2013년 건양대학교 보건복지대학
원 보건학과 석사 졸업
<주관심분야 : 방사선, 의학>



김 용 권(평생회원)-교신저자
1993년 한국과학기술원 전기전자
공학 학사 졸업
1995년 한국과학기술원 정보통신
공학 석사 졸업
2008년 고려대학교 의공학 박사
졸업
건양대학교 방사선학과 교수
<주관심분야 : Medical Imaging System,
Medical device>