

Research on the Hematological Changes in Accordance with Radiation Dose and Radiation Exposure period of the Medical Radiation Workers

Jihwan Cho¹, Seongjin Jin², Cheolwoo Park^{3,*}

¹Department of Health Care Clinic, Busan Paik Hospital, Inje University, Busan, Korea

²Department of Radiation Oncology, Haeundae Paik Hospital, Inje University, Busan, Korea

³Department of Radiological Technology, Dong-Eui Institute of Technology, Busan, Korea

Received: September 23, 2016. Revised: December 01, 2016. Accepted: December 01, 2016

ABSTRACT

In this study, we analyzed the effects of radiation exposure, as compared to the hematological parameters change of medical radiation workers and the public. The mean value of all hematological parameters were in the normal range. Eosin mean value of the radiation workers($2.52 \pm 1.79\%$) showed that a significantly lower than the control group($2.92 \pm 1.39\%$). In the comparison of the results depending on the occupation period, it showed high value that the mean of the radiation workers group WBC, platelet, Lymph, Mono, Baso. Over 20 years of radiation workers WBC, Mono showed low values and less than 10 years of radiation workers mean value of Baso showed low values, there was no statistical significance. In the comparison of the results depending on the 4 years cumulative radiation dose, Over 5.0 mSv of Radiation works RBC(4.61 ± 0.53 vs 4.91 ± 0.38), Hct(41.51 ± 4.07 vs 43.97 ± 3.40), Eosin(1.74 ± 1.14 vs 2.92 ± 1.39) showed low value, it was statistical significance. 0.5~1.0 mSv radiation exposure workers Hb (13.93 ± 1.75) showed a significantly lower value than that of the control group (14.90 ± 1.29).

Keyword: Radiation workers, hematological parameters, occupation period, cumulative radiation dose.

I. INTRODUCTION

1895년 뢰트겐의 X-선 발견 이후 방사선은 의료에 이용되어 인체 내부의 정보를 쉽게 진단할 수 있어 의학 발전에 큰 혁명을 주었다. X-선 발견 초기에는 그 유해성을 알지 못해 많은 방사선 취급자들이 방사선 피폭으로 인해 사망하거나 장애를 얻는 경우가 많았다. 방사선 장애의 발생 빈도가 증가함에 따라 1928년 결성된 ICRP(국제방사선방호위원회)는 지속적으로 선량 한도를 명시하여 권고 하였고, 국제적으로 권위가 인정되어 각 국의 방사선안전관리에 관한 장애방지에 영향을 미쳤다.^[1]

우리나라는 1989년 전국민 의료보험 실시로 의료이용의 수요 증가로 인하여 방사선 진단 및 치료환자가

증가되고 있고, 방사선의 진단 및 치료 의존도가 의료이용량의 6~10%를 차지하고 있다. 방사선의 의료 이용도는 세계적으로 매년 5~10% 정도의 증가 추세에 있으며, 이로 인해 의료기관 방사선 관련종사자들이 방사선에 노출되는 기회는 날로 증가하고 있다.^[2,3] 우리나라에서 진단용 방사선 관계종사자에 대한 안전관리가 시작된 1996년 진단용 방사선 관계종사자 수가 12,652명 이었으나 2014년에는 약 5.6배 증가한 71,096명으로 2013년도의 65,932명보다 7.8%(5,164명), 2010년도의 55,614명에 비하면 27.8%(15,482명)가 증가 하였다. 이는 의료복지 향상과 국민의 건강에 대한 관심 고조로 건강검진 등 진단방사선 검사횟수의 급증에 기인한 것으로 판단되며, 앞으로도 이러한 증가 추세는 지속될 것으로 예상된다. 1인당 방사선 관계종사자의 연간평균

*Corresponding Author: Cheolwoo Park

E-mail:cwpark@dit.ac.kr,

Tel: +82-10-9889-5477

495

Address: Dong-eui Institute of Technology, 54, Yangji-ro, Busanjin-gu, Busan, Korea

피폭선량은 2013년 0.47 mSv, 2004년 0.97 mSv, 2005년 0.79 mSv, 2006년 0.77 mSv, 2007년 0.73 mSv 에 이어 2008년 0.67 mSv, 2009년 0.66 mSv, 2010년 0.58 mSv, 2011년 0.56 mSv, 2012년 0.48 mSv로 10년간 연속적 감소추세를 나타내었다.^[4]

방사선을 이용한 진단검사는 환자가 얻는 이득이 피폭에 따르는 위험보다 많다고 판단될 때 수행된다. 진단을 위한 환자의 피폭선량에 관한 연구는 활발히 연구되어 많은 보고가 되고 있다. 영상 진단을 위한 방사선 검사 시 방사선 발생장치의 관련기기를 취급하여 특수한 환경에 종사하는 방사선사는 개인피폭을 받게 되고, 피폭선량, 심부선량, 표층선량 등의 형태로 불가피하게 직접 또는 간접적으로 피폭을 받게 된다.^[5,6]

인체가 방사선에 피폭되면 방사선과 물질과의 상호작용으로 물리적, 화학적, 생화학적 단계를 거쳐 신체적 영향과 유전적 영향이 나타난다. 방사선에 의한 인체의 영향은 문턱 선량값이 있는 결정적 영향으로 급성장해와 문턱선량이 없는 확률적 영향으로 만성장해로 나타나게 된다. 이러한 방사선 장해와 그로 인한 유전적 영향으로부터의 보호는 중요한 사회문제의 하나로 대두될 것이다. 특히 의료기관의 방사선 종사자들은 직접적인 방사선원의 취급으로 방사선에 노출되는 기회가 날로 증가하고 있어 철저한 대책과 준비 및 방사선의 특성을 제대로 인식하여야 하며, 방사선 작업시 피폭방지에 관련된 수칙, 규정, 작업환경 개선에 노력하여야 한다.^[7]

ICRP는 1990년 ICRP pub. 60 권고안을 통해 원자력 발전소나 의료시설 등에서 근무하고 있는 종사자들의 피폭선량한도를 연간 50 mSv를 넘지 않는 범위 내에서 5년간 100 mSv (20 mSv/년) (단, 특정 1년에 한하여 50 mSv까지 허용)로 낮추었다. 그리고 작업종사자라 하더라도 근무연수가 1년인 경우에 허용되는 선량한도는 종전과 같이 50 mSv 초과할 수 없도록 하였다.^[8] 따라서 ICRP에서 제시하고 있는 100 mSv/5년을 초과하지 않기 위해서는 5 mSv/분기 또는 20 mSv/년 미만이 되도록 피폭선량을 관리할 필요가 있다.

국내의 경우 방사선 관계 종사자는 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙 제13조(방사선 관계 종사자에 대한 건강진단), 법 제37조제2항에 따라 “의료기관의 개설자 또는 관리자는 방사선 관계 종사자에

대하여 2년마다 별지 제19호 서식의 건강진단표에 따라 혈색소, 적혈구, 백혈구 그리고 그 밖에 의사가 필요하다고 인정하는 건강진단을 실시하여야 한다.”라고 명시 되어있다.^[9]

의료 방사선 종사자의 피폭선량과 관계된 연구는 주로 피폭선량에 대한 고찰, 방사선 방위에 관한 연구, 방사선사의 근무실태와 같이 주로 환경이나 피폭실태 위주의 연구가 많이 이루어졌으나^[10-12] 방사선 종사자의 피폭선량과 혈액검사에 관한 연구는 많이 이루어지지 않아 본 연구에서는 의료 방사선 종사자의 피폭기간 및 누적 피폭선량에 따른 건강 진단 혈액검사 결과를 일반인의 혈액검사 결과 값과 비교하여 분석하고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상 및 자료 수집

본 연구는 부산 소재 일개 종합병원 내 방사선작업에 종사중인 방사선사, 의사, 간호사 등을 대상으로 피폭선량계인 열형광선량계(TLD)를 착용하고 근무 중인 종사자 중 최근 6개월 이내 유의한 질환이나 약물 치료, 임신 및 출산의 경험이 없는 90명의 방사선 종사자 정기 검진 결과를 이용하였으며 대조군으로 동일 연령대의 건강한 272명 일반인의 개인정보를 제외한 건강 검진자료를 이용하였다.

방사선 종사자의 피폭선량은 최근 4년간(2012년~2015년) 식품의약품안전청 및 원자력안전기술원으로 보고된 피폭선량을 수집하였다.

2. 연구자료 분석

방사선 종사자의 피폭선량과 종사자 및 대조군의 성별, 연령 등의 일반적 특징과 백혈구(WBC), 적혈구(RBC), 혈색소(Hb), 적혈구용적률(Hct), 혈소판(Platelet), 호중구(Neut), 임파구(Lymph), 단핵구(Mono), 호산구(Eosin), 호염기구(Baso) 등의 자료를 방사선 종사자의 근무연수 및 4년간 누적 피폭선량별로 구분하여 분석하였다.

방사선 종사자와 대조군 두 집단 간의 임상검사 지표 차이를 t-test로 검증하고, ANOVA test 시행하여 P value 0.05 이하로 유의성 검증을 시행하였다. 통계처리 프로그램은 Medcalc (Ver 16.4.3) 프로그램을 사용하였다.

III. RESULT

1. 연구대상자의 일반적 특성 및 혈액검사 평균 비교

본 연구의 대상자는 종사자군 90명(남59명, 여31명), 대조군 272명(남173명, 여99명)으로 남녀 간의 성비는 종사자군 65.5:34.5, 대조군 59.2:40.8 두 집단 간 유의한 큰 차이는 없었다. 평균연령은 종사자 37.22세(25~58세), 대조군 38.32세(25~59세)로 나타났다. 종사자군의 4년 누적선량 평균은 1.90 mSv (0.04~17.22 mSv)로 나타났다. Table 1은 대조군과 종사자군의 혈액검사 결과이다. 종사자군과 대조군의 검사결과 평균은 정상범위에 포함되어 있었다. 적혈구, 혈색소, 적혈구용적률, 호중구의 평균값은 대조군에 비하여 종사자군의 평균이 낮게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 호산구의 경우 방사선 종사자가(2.52 ± 1.79%) 대조군(2.92 ± 1.39%)에 비하여 낮은 값을 나타내었으며 p값이 0.05이하로 유의함을 나타내었다. 백혈구, 혈소판, 임파구, 단핵구는 방사선 종사자의 평균값이 대조군의 평균값보다 약간 높게 나타났으며, 그리고 호중구, 호염기구의 수는 비슷한 값을 나타내었으나 유의성은 없었다.

Table 1. Comparison of hematological profile of Radiation workers and the Control group [mean±Sd]

항목 (정상범위)	Control group	Worker group
Age [†]	38.32 ± 8.76	37.22 ± 8.56
WBC [†] (4~10×10 ³ /mm ³)	6.24 ± 1.33	6.51 ± 1.76
RBC [†] (4.0~6.3×10 ⁶ /mm ³)	4.91 ± 0.38	4.82 ± 0.47
Hb [†] (12~17 g/dl)	14.90 ± 1.29	14.65 ± 1.42
Hct [†] (%)	43.97 ± 3.40	43.37 ± 3.80
Platlet [†] (150~350×10 ⁵ /mm ³)	256.97 ± 51.51	263.39 ± 52.73
Neutrophil [†] (42.2~75.2 %)	53.29 ± 6.88	53.03 ± 8.89
Lymphocyte [†] (20.5~51.1 %)	36.15 ± 6.52	36.67 ± 7.93
Mono [†] (1.7~9.3 %)	7.16 ± 1.59	7.31 ± 1.77
Eosinophil [‡] (1~10 %)	2.92 ± 1.39	2.52 ± 1.79
Basophil [†] (0~2 %)	0.46 ± 0.22	0.46 ± 0.26

[†]Non significant [‡]significant (p <0.05) (t-test)

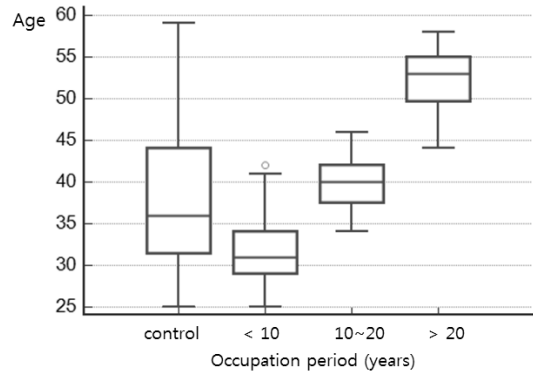


Fig. 1. The average age according to a working period of radiation workers.

2. 방사선작업 종사기간 및 누적선량에 따른 혈액 검사 항목별 평균 비교

종사자군의 방사선 작업 종사기간을 10년 미만(50명), 10~20년(25명), 20년 초과(15명)로 구분하여 방사선 종사자의 평균 연령 [Fig. 1] 및 종사기간에 따른 혈액학적 변화를 비교 하였다 [Table 2]. 평균 연령은 10년 미만 근무자 31.3세, 10~20년 39.7세, 20년 초과 근무자는 52.6세로 나타났다. 근무기간에 따른 연령별 분포는 유의한 값을 나타내었다.

Table 2는 방사선작업종사기간에 따른 종사자군과 대조군의 혈액학적 검사결과와의 평균값이다. 종사기간에 따른 대조군과 종사자군의 집단간 평균값 차이는 백혈구, 혈소판, 임파구, 단핵구, 호염기구가 전체 평균에서 종사자군이 높은 값을 나타내었다.

혈소판, 임파구는 모든 종사자군이 근무기간에 관계없이 대조군에 비해 높게 나타났으며, 그 중 20년 이상 종사자에서 백혈구는 대조군(6.24 ± 1.33), 종사자군(6.12 ± 1.99), 단핵구는 대조군(7.16 ± 1.59), 종사자군(6.48 ± 1.52)으로 낮고, 혈소판은 대조군(256.97 ± 51.51), 종사자군(271.00 ± 41.02)으로 가장 높은 값을 나타내었고, 10년 이하 종사자는 호염기구에서 대조군(0.46 ± 0.22), 종사자군(0.43 ± 0.25)으로 낮은 값을 나타내었으나 전체 수치의 통계적 유의성은 없었다.

Table 2. The difference of hematological profile by Occupation period [mean ± Sd]

항목	Control group (n=272)	Occupation period (years)		
		< 10 (n=50)	10 ~ 20 (n=25)	> 20 (n=15)
Age [‡]	38.3 ± 8.76	31.3 ± 3.62	39.7 ± 3.32	52.6 ± 3.60
WBC [†]	6.24 ± 1.33	6.50 ± 1.64	6.62 ± 1.56	6.12 ± 1.99
RBC [†]	4.91 ± 0.38	4.84 ± 0.47	4.83 ± 0.43	4.67 ± 0.48
Hb [†]	14.90 ± 1.29	14.58 ± 1.36	14.69 ± 1.40	14.62 ± 1.63
Hct [†]	43.97 ± 3.40	43.31 ± 3.62	43.76 ± 3.76	42.74 ± 4.06
Platlet [†]	256.97 ± 51.51	261.88 ± 55.64	261.56 ± 53.97	271.00 ± 41.02
Neutrophil [†]	53.29 ± 6.88	53.00 ± 9.02	53.27 ± 8.36	52.73 ± 9.91
Lymphocyte [†]	36.15 ± 6.52	36.97 ± 8.25	36.60 ± 6.86	36.77 ± 7.67
Mono [†]	7.16 ± 1.59	7.31 ± 1.82	7.82 ± 1.65	6.48 ± 1.52
Eosinophil [†]	2.92 ± 1.39	2.29 ± 1.39	2.81 ± 2.17	2.86 ± 1.75
Basophil [†]	0.46 ± 0.22	0.43 ± 0.25	0.48 ± 0.26	0.52 ± 0.17

[†]Non significant [‡]significant (p<0.05) (ANOVA)

Table 3. The difference of hematological profile by 4years Cumulative dose [mean ± Sd]

항목	Control group (n=272)	Cumulative dose (mSv)			
		< 0.5 (n=50)	0.5 ~ 1.0 (n=9)	1.0 ~ 5.0 (n=22)	> 5.0 (n=9)
WBC [†]	6.24 ± 1.33	6.46 ± 1.58	6.24 ± 1.76	6.94 ± 1.79	5.60 ± 1.66
RBC [‡]	4.91 ± 0.38	4.79 ± 0.48	4.77 ± 0.49	4.96 ± 0.36	4.61 ± 0.53
Hb [‡]	14.90 ± 1.29	14.62 ± 1.37	13.93 ± 1.75	15.11 ± 1.18	14.12 ± 1.46
Hct [‡]	43.97 ± 3.40	43.34 ± 3.68	41.88 ± 4.64	44.68 ± 2.83	41.51 ± 4.07
Platlet [†]	256.97 ± 51.51	264.92 ± 49.66	298.67 ± 54.96	248.55 ± 54.20	255.11 ± 51.51
Neutrophil [†]	53.29 ± 6.88	52.90 ± 9.45	50.38 ± 7.57	54.53 ± 8.32	52.74 ± 8.99
Lymphocyte [†]	36.15 ± 6.52	36.76 ± 8.23	38.76 ± 6.78	34.65 ± 6.85	37.89 ± 7.94
Mono [†]	7.16 ± 1.59	7.24 ± 1.70	7.70 ± 2.82	7.42 ± 1.61	7.10 ± 1.43
Eosinophil [†]	2.92 ± 1.39	2.65 ± 1.94	2.64 ± 1.07	2.54 ± 1.84	1.74 ± 1.14
Basophil [†]	0.46 ± 0.22	0.46 ± 0.24	0.52 ± 0.22	0.42 ± 0.25	0.50 ± 0.33

[†]Non significant [‡]significant (p<0.05) (ANOVA)

적혈구, 혈색소, 적혈구용적률, 호중구, 호산구의 평균값은 대조군에 비하여 모든 종사자군이 낮은 값을 나타내었다. 그 중 적혈구는 대조군(4.91 ± 0.38), 종사자군(4.67 ± 0.48), 적혈구용적률은 대조군(43.97 ± 3.40), 종사자군(42.74 ± 4.06) 및 호중구는 대조군(53.29 ± 6.88), 종사자군(52.73 ± 9.91)으로 20년 이상 종사자군이 대조군에 비해 가장 낮은 값을 나타내었고, 혈색소는 대조군(14.90 ± 1.29), 종사자군(14.58 ± 1.36), 호산구는 대조군(2.92 ± 1.39), 종사자군(2.29 ± 1.39)으로 10년 이하의 종사자군에서 대조군에 비해 낮은 값을 나타내었으나 전체 수치의 통계적 유의성은 없었다.

Table 3은 방사선 종사자의 4년간(2012년~2015년)

누적선량에 따른 검사항목별 평균값을 나타내었다. 누적선량은 0.5 mSv 미만(50명), 0.5~1.0 mSv(9명), 1.0~5.0 mSv(22명), 5.0 mSv 초과(9명)로 구분하였다.

5.0 mSv 초과 종사자의 백혈구 평균값이 5.60 ± 1.66으로 대조군(6.24 ± 1.33) 및 5.0 mSv 이하 피폭군에 비하여 낮은 값을 나타내었으나 통계적 유의성은 없었다. Fig 2~4에서 적혈구 및 혈색소, 적혈구용적률, 호산구는 전체적으로 방사선종사자의 평균값이 낮으며, 5.0 mSv 초과 종사자에서 적혈구(4.61 ± 0.53)와 적혈구용적률(41.51 ± 4.07) 및 호산구(1.74 ± 1.14)는 대조군의 적혈구(4.91 ± 0.38), 적혈구용적률(43.97 ± 3.40), 호산구(2.92 ± 1.39) 및 저선량 피폭자에 비하여 유의하게

가장 낮은 값을 나타내었다. 그리고 0.5~1.0 mSv 피폭 종사자가 혈색소(13.93 ± 1.75)로 대조군(14.90 ± 1.29) 및 타 피폭자에 비하여 유의하게 가장 낮은 값을 나타내었다.

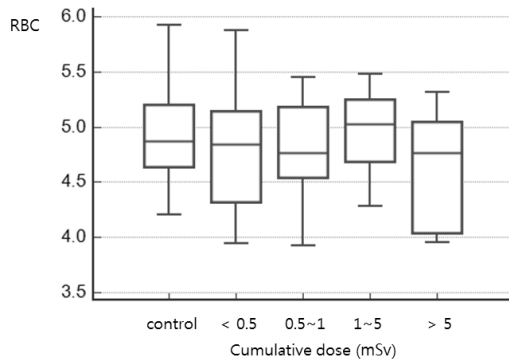


Fig. 2. Comparison graph of RBC count by Cumulative radiation dose

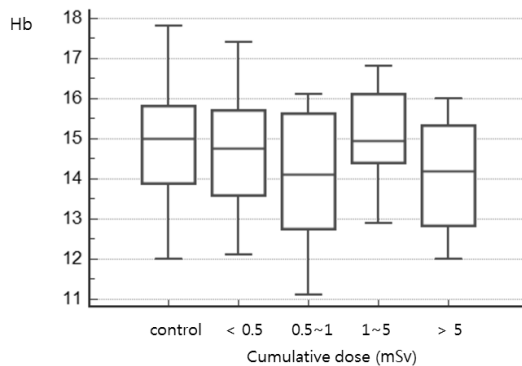


Fig. 3. Comparison graph of Hb count by Cumulative radiation dose.

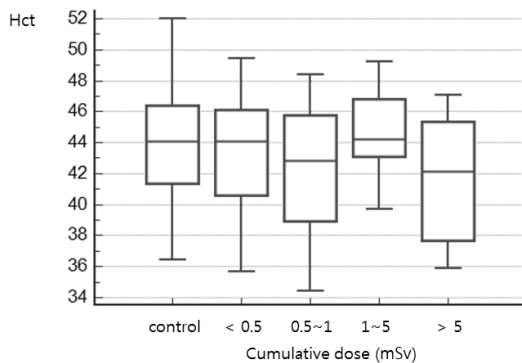


Fig. 4. Comparison graph of Hct count by Cumulative radiation dose.

혈소판, 임파구, 단핵구는 종사자가 대조군에 비하여 높은 값을 나타내며, 1.0~5.0 mSv 피폭 종사자의 혈소

판(248.55 ± 54.20)과 임파구(34.65 ± 6.85)는 대조군 혈소판(256.97 ± 51.51), 임파구(36.15 ± 6.52)의 평균에 비하여 낮은 값을 나타내었고, 단핵구는 5.0 mSv 초과 피폭 종사자(7.10 ± 1.43)가 대조군(7.16 ± 1.59) 평균보다 낮은 값을 나타내었으나 유의하지 않았다.

IV. DISCUSSION

현재 우리나라는 전국민 의료보험 실시 이후 의료이용 수요 증가로 방사선 진단, 치료 환자가 증가되어 의료 방사선 종사자는 관련기기를 취급함에 있어 업무중 불가피하게 직·간접적으로 개인피폭이 수반되지만 방사선 안전 의식 증대 및 관련 법규, 장비의 강화로 피폭선량은 감소되고 있다. 방사선 피폭으로 나타나는 방사선장해와 유전적 영향으로부터의 보호는 중요한 사회문제의 하나이므로 본 연구에서는 일개 종합병원 내 방사선 종사자의 피폭선량과 그에 따른 혈액검사를 일반인의 혈액검사와 비교 분석하여 방사선피폭의 영향을 알아보려고 하였다.

대조군과 방사선 종사자군의 혈액검사 결과의 모든 항목 평균값은 정상범위에 포함되고 있었다. 호산구의 경우 방사선 종사자가(2.52 ± 1.79%) 대조군(2.92 ± 1.39%)에 비하여 낮으며 통계적으로 유의함을 나타내었다. 방사선작업 종사기간에 따른 연령별 분포는 유의한 값을 나타내었고, 20년 미만 근무자의 대부분이 20~30대 연령군으로 이들의 피폭은 국민 유전 유의선량에 직접적으로 관여할 수 있어 주의를 요하며, 종사자들에 대한 적절한 피폭관리가 필요할 것으로 생각되어진다.^[13]

방사선 작업 종사기간에 따른 종사자군과 대조군의 혈액학적 검사결과에의 평균값은 백혈구, 혈소판, 임파구, 단핵구, 호염기구가 전체 평균에서 종사자군이 높은 값을 나타내었다. 20년 이상 종사자에서 대조군에 비하여 백혈구, 단핵구는 낮고, 혈소판은 가장 높은 값을 나타내었다. 10년 이하 종사자에서 호염기구가 대조군에 비해 낮은 값을 나타내었으나 전체 수치의 통계적 유의성은 없었다. 적혈구, 혈색소, 적혈구용적률, 호중구, 호산구의 평균값은 대조군에 비하여 모든 종사자군이 낮은 값을 나타내었다. 그 중 20년 이상 종사자군에서 적혈구, 적혈구용적률, 호중구가 대조군에 비해 가장 낮은 값을 나타내었고, 10년 이하의 종사자군에서 혈색소, 호산구가 대조군에 비해 낮은 값을 나타내었으나

전체 수치의 통계적 유의성은 없었다.

방사선 종사자의 4년간(2012년~2015년) 누적선량에 따른 검사항목별 평균차이에서 누적선량별 4단계로 구분하여 분석한 혈액검사결과는 5.0 mSv 초과 종사자에서 백혈구가 대조군 및 5.0 mSv 이하 피폭군에 비하여 낮은 값을 나타내었고, 적혈구(4.61 ± 0.53), 적혈구용적률(41.51 ± 4.07) 및 호산구(1.74 ± 1.14)는 대조군의 적혈구(4.91 ± 0.38), 적혈구용적률(43.97 ± 3.40), 호산구(2.92 ± 1.39)와 저선량 피폭자의 검사결과에 비하여 유의하게 낮은 값을 나타내었다. 0.5~1.0 mSv 피폭 종사자의 혈색소(13.93 ± 1.75)가 대조군(14.90 ± 1.29) 및 타 피폭자에 비하여 유의하게 가장 낮은 값을 나타내었다. 혈소판, 임파구, 단핵구는 방사선 종사자가 대조군에 비하여 높은 값을 나타내었으나, 1.0~5.0 mSv 피폭 종사자의 혈소판, 임파구는 대조군의 평균에 비하여 낮은 값을, 단핵구는 5.0 mSv 초과 종사자가 대조군의 평균보다 낮은 값을 나타내었으며 유의하지 않았다.

본 연구의 제한점으로 일개 종합병원 방사선 종사자만을 대상으로 하여 근무기간에 따른 분류에서 10년 이하가 종사자의 수가 50명으로 많고, 근무기간이 길수록 종사자의 수가 작아 비교대상 수의 차이로 인하여 정확한 평가가 어려운 점과 누적선량에 따른 비교에서 대부분의 방사선 종사자의 누적 피폭선량이 0.5 mSv 이하의 저선량 피폭으로 이것 또한 종사자수가 불균등하여 정확한 평가에 한계가 있는 것으로 생각되며 추후 장기적으로 많은 자료를 이용한 분석 및 남녀 성별을 구분한 추가적인 연구가 필요하다고 생각되어진다.

V. CONCLUSION

본 연구에서 의료 방사선 종사자의 피폭선량은 피폭선량한도 내에 있었으며, 종사자군과 대조군의 전체적인 혈액검사 결과는 정상범위였고, 종사자의 근무기간과 피폭선량에 따른 대조군과의 혈액검사 결과는 정상범위 내에서 종사자군이 대조군에 비해 낮거나 높은 결과를 나타내었다. 그러나 혈액 검사 결과 정상범위 이내라 할지라도 방사선 피폭으로 인한 영향이 없다고 할 수는 없을 것으로 본다. 대부분 의료방사선에 노출되는 방사선 종사자들은 방사선에 의한 급성장해 보다는 지속적인 저선량 피폭에 의한 만성장해로 생물학적 또는 유전적 영향의 확실적인 방사선 장해로부터 보호

되어야 한다. 이러한 저선량에 피폭되는 방사선 종사자는 방사선 피폭으로부터 나타나는 생물학적 변화를 정기적인 건강검진을 통해 관찰하고, 방사선 피폭의 저감을 위해 종사자 스스로 관리함은 물론 사용기관의 안전관리자 및 책임자의 체계적인 관리가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Reference

- [1] B. S. Gang et al, *Radiation Protection & Safety 5th Ed.*, Chung-gu Munhwasa., Korea, pp. 31-53, 2015.
- [2] H. H. Lee, "*Management on Radiation Exposyre of Radiologic Technologist Working in Medical Facilitie s*", Graduate school of Kyungpook National University, pp. 1-2, 1991.
- [3] G. G. Lee, "*Study on job Satisfaction of Radiologic Technologists*", Graduate school of Chunbuk National University, pp. 1-2, 2001.
- [4] *2014 Report Occupational Radiation Exposure in Diagnostic Radiology in Korea.*, Korea Centers for Disease Control and Prevention., <http://www.cdc.go.kr>., 2015.
- [5] J. M. Kim, S. C. Kim, "The thickness of Cu filter to reduce 1/2 of patients dose", *Journal of Korean Society of radiological technology*, Vol 24, No. 1, pp. 17-22, 2001.
- [6] C. Y. Lee, "A study on Internal Exposure of Radiation Affecting the Radiation Technican at Hospitals", Graduate school of Hanyang University, pp. 1-9, 2000.
- [7] M. S. Gang, J. H. Kim, Y. H. Moon, *Radiation Biology 6th Ed.*, Gyohakyungusa., Korea, pp. 81-92, 1997.
- [8] International Commission on Radiological Protection, "The 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection", ICRP Publication 60, 1990.
- [9] <http://www.law.go.kr/>
- [10] G. N. Choi, J. S. Jeon, Y. W. Kim, "Radiation Exposure Dose on Persons Engaged in Radiation -related industries", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 6, No. 1, pp.27-37, 2012.
- [11] S. M. Baek, E. S. Jang, "Comparative evaluation of

radiation exposure in radiation-related workers"., Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 5, No. 4, pp.195-200, 2011.

- [12] B. S. Lim, "Radiation Exposure Dose on Persons Engaged in Radiation-related industries in Korea"., Journal of radiological science and technology, Vol. 29, No. 3, pp.185-195, 2006.
- [13] J. K. Ryu, W. Y. Jung, S. K. Shin, S. M. Cho, K. R. Dong, H. S. Kim, "Occupational Radiation Exposure to Hospital Workers: On the Effect of Hematological Change"., Journal of Nuclear Medicine Technology, Vol 12, No. 3, pp. 157-170, 2008.

의료 방사선 종사자의 피폭기간 및 피폭선량과 혈액성분 변화에 대한 조사

조지환¹, 진성진², 박철우^{3,*}

¹부산백병원 건강관리과

²해운대백병원 방사선종양학과

³동의과학대학교 방사선과

요약

본 연구는 일개 종합병원 내 방사선 종사자의 피폭선량과 그에 따른 혈액검사를 일반인의 혈액검사결과와 비교하여 방사선피폭의 영향을 분석하였다. 대조군과 방사선 종사자군의 혈액검사 결과 모든 항목 평균값은 정상범위에 포함되어 있었다. 호산구의 경우 방사선 종사자가($2.52 \pm 1.79\%$) 대조군($2.92 \pm 1.39\%$)에 비하여 낮으며 유의함을 나타내었다. 방사선 작업 종사기간에 따른 종사자군과 대조군의 혈액학적 검사결과 평균값은 백혈구, 혈소판, 임파구, 단핵구, 호염기구가 전체 평균에서 종사자군이 높은 값을 나타내었고, 20년 이상 종사자에서 대조군에 비하여 백혈구, 단핵구는 낮고, 혈소판은 높은 값을 나타내었으며, 10년 이하 종사자에서 호염기구가 대조군에 비해 낮은 값을 나타내었으나 전체 수치의 통계적 유의성은 없었다. 방사선 종사자의 4년간(2012년~2015년) 누적선량에 따른 검사항목별 평균차이에서 5.0 mSv 초과 종사자가 백혈구 평균값에서 대조군 및 5.0 mSv 이하 피폭군에 비하여 낮은 값을 나타내었고, 적혈구(4.61 ± 0.53), 적혈구용적률(41.51 ± 4.07) 및 호산구(1.74 ± 1.14)는 대조군의 적혈구(4.91 ± 0.38), 적혈구용적률(43.97 ± 3.40), 호산구(2.92 ± 1.39)와 저선량 피폭자의 검사결과에 비하여 유의하게 낮은 값을 나타내었다. 0.5~1.0 mSv 피폭 종사자의 혈색소(13.93 ± 1.75)가 대조군(14.90 ± 1.29) 및 타 피폭자에 비하여 유의하게 낮은 값을 나타내었다.

중심단어: 방사선 종사자, 혈액검사, 작업 종사기간, 누적선량.