

# Radiation Protection Effect of Blueberries in the Hematopoietic Cells of White Rats

Jun-Haeng Lee\*

Department of Radiology, Nambu University

Received: June 03, 2022. Revised: June 24, 2022. Accepted: June 30, 2022.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the radiation protection effect of blueberries. The experimental animals used in this study were 8-week-old 21 SD male rats weighed 280-300 g. The animals were set to a normal group (A), a 5 Gy control group (B), and a 5 Gy experimental group (C) of seven rats each, and (50 mg/kg/day) of physiological saline solution of blueberries were orally administered twice a day with an oral dose of (200 mg/kg/day) for seven days and 5 Gy of radiation was irradiated in the case of groups B and C. As a result, it was identified that there was significance in white blood cells in this study ( $p < 0.000$ ). There was no significant difference in red blood cells or platelets. When examined in detail, among white blood cells (WBC), neutrocytes were found to be significantly different among the three groups: normal, control, and experimental groups ( $p < 0.004$ ). Lymphocytes were also found to be statistically significantly different among the three groups ( $p < 0.000$ ). Monocytes were not found to be statistically significantly different ( $p < 0.483$ ). When red blood cells (RBC) were examined, hemoglobin (HGB) was not found to be statistically significant different among the three groups ( $p < 0.291$ ). Hematocrit (HCT) was not found to be statistically significantly different among the three groups, either ( $p < 0.564$ ). Mean corpuscular volume (MCV) was found to be statistically significantly different among the three groups ( $p < 0.001$ ). Mean corpuscular hemoglobin (MCH) was also found to be statistically significantly among the three groups ( $p < 0.028$ ). Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) was found to be statistically significantly different among the three groups ( $p < 0.020$ ). Red blood cell distribution width (RDW) was not found to be statistically significantly different among the three groups ( $p < 0.09$ ). When platelets (PLT) were examined in detail, mean platelet volume (MpV) was found to be statistically significantly different among the three groups (MpV) ( $p < 0.04$ ). In conclusion, based on this study, blueberries are considered to have radiation protection effects.

KeyWords: White Rats, Hematopoietic Cells, Blueberry, Radiation Protection

## I. INTRODUCTION

1895년 X선이 발견된 이후로 현대의학이 빠르게 발전함에 있어서 방사선(radiation) 및 방사성동위원소(radioisotope) 이용이 증가하고 있다. 따라서 방사선 보호효과(Radioprotection effects)에 대한 중요성은 증대되고 있다<sup>[1]</sup>.

방사선에 의한 장애는 중추신경장애, 골수장애,

위장관장애, 등이 있으며, 각각의 급성, 만성효과를 나타낸다<sup>[2]</sup>.

인체의 피폭 장애 급성효과는 대선량을 단시간에 피폭하면 빠른 시간 내 증상과 증후가 나타나는 것을 말한다. 만성효과는 방사선 피폭 후 장시간 지난 후 나타나는 백혈병(leukemia)을 포함한 암의 발생, 불임, 수명단축 등 조직에 대한 방사선의 영향 등을 받을 수 있다<sup>[3]</sup>. 인체에 방사선이 조사되면, 직접적인 조직손상이 있다. 인체 내 구성성분인

\* Corresponding Author: Jun-Haeng Lee

E-mail: jj1809@nambu.ac.kr

Tel: +82-62-970-0158

물의 이온화에 의한 활성산소를 생성하여 간접적인 손상을 발생시킨다<sup>[4]</sup>.

방사선이 생체에서 주요 구성물질인 물분자를 변화시켜 유리기(free radical)인 ·OH기를 생성한다. 이러한 ·OH기는 황화합물 SH계와 반응하여 방사선보호 물질로 작용하게 된다<sup>[5]</sup>.

블루베리(blueberry)의 항산화효과가 있는 것은 널리 알려진 것은 사실이다. 방사선에 물이 전리되어 생기는 OH, HO<sub>2</sub> 등의 활성 유리기가 세포(Cell) 내의 표적에 도달하기 전에 SH 화합물이 반응하여, 유리기를 제거한다는 제거설이 있다<sup>[6]</sup>.

혈액의 세포성분에는 백혈구(leukocytes, white blood cell), 적혈구(erythrocyte, red blood cell), 혈소판(platelet, thrombocyte) 등이 포함되어 있다<sup>[7]</sup>.

현재까지는 블루베리(blueberry)에 대한 백혈구(leukocytes, white blood cell), 적혈구(red blood cell), 혈소판(platelet) 등 혈구검사를 통한 방사선 방호효과에 관한 연구는 많이 없는 것으로 파악되어 연구의 필요성이 제기 되었다.

블루베리(blueberry)는 클로로겐산, 안토시아닌, 프로안토시아니딘, 카테킨, 플라보노 배당체, 등 폴리페놀이 많이 함유되어 있다고 알려져 있다. 또한, 폴리페놀은 항산화작용이 있어서 생활 습관병을 예방하는 성분이 있다<sup>[8]</sup>.

항산화물질은 방사선효과가 있다고 하며, 블루베리(blueberry)는 항산화작용이 있다<sup>[8]</sup>고 한다. 블루베리의 항산화작용이 자유 라디칼(free radical)을 제거할 것으로 보인다. 이와 같이 블루베리는 방사선 효과가 있다고 할 수 있기에 본 연구에서는 블루베리(blueberry)를 흰쥐에 경구투여 한 후 방사선(radiation)을 전신(whole body) 조사하고 혈구검사를 실시하여 블루베리의 방사선 방호효과에 대해 알아보고자 한다.

## II. MATERIAL AND METHODS

### 1. 실험동물

실험동물은 SD계 흰쥐(Rat) 8 주령 280 ~ 300 g 수컷 21 마리를 광주 C 대학교 실험동물센터에

서 구입하였다. 사육실의 온도는 20 ± 2 °C, 습도는 40 ~ 50%로 유지하였고, 사육장에서 폴리카보네이트로 제작된 (40×25×17 cm) 을 통해서 사육을 하였다. 12시간 간격으로 명암을 주기로 하였다. 본 실험에 사용한 흰쥐(rat)는 사육장에 각 군별로 7마리를 사육하였다. 사육장은 광주의 C 대학교 수의대 실험실을 사용하였다.

사료(제일제당, Korea)와 물은 스스로 먹을 수 있게 공급하였다. 실험 전에 일주일 동안 적응기간을 걸쳐서 건강이 양호한 상태에서 본 실험을 실시하였다.

### 2. 블루베리 시료 및 투여

블루베리(blueberry) 시료는 ㈜강원식품으로부터 블루베리즙은 80 ml 10개를 구입하여 본 실험에 사용하였다. 블루베리, 생리식염수 경구투여량 200 mg/kg/day로 1일 2회씩 50 mg/kg/day로 입속(경구)에 투여하였다.

### 3. 실험기기

동물전용자동혈액분석기(Automatic hema Analyzer for multispecies Hemavet 850), 채혈용기(EDTA Tube), 증류수 제조기(MILLIPORE Milli-Q), Linac(선형가속기) 6 MV X선 치료장치(크리닉 21EX), 쥐의 생체에 경구(입속)에 투여하기 위한 존대를 사용하였다.

### 4. 방사선 조사

방사선조사는 전남화순의 C 대학병원 방사선종양학과에 설치되어 있는 선형가속장치(Linac)는 에너지가 6 MV, X선 치료장치(크리닉 21EX)를 사용하였으며, 선원과 피부와 거리(SSD)는 100 cm로 하였다. 조사야는 균등한 조사야 (30 cm × 30 cm)로 하였다, 선량률 500 cGy/min으로 조사선량은 5 Gy를 1회 전신(whole body) 조사하였다.

### 5. 실험방법

실험동물은 체중 8주령 280~300 g 수컷 흰쥐(Rat) 7 마리를 1군으로 나누어서 Table 1에서 보는 바와 같이 정상군(A) 5 Gy, 방사선대조군(B) 5 Gy, 블루베리 실험군(C)으로 설정하였다. 블루베리, 생

리식염수 경구투여량(200 mg/kg/day)로 1일 2회씩 50 mg/kg/day로 존대를 사용하여 흰쥐 입속(구강)에 투여하였다.

방사선조사 한 후 1일 경과 후에 혈액 채취를 하기위해서 마취제인 에테르(10 mg/kg)를 사용하여 흰쥐(Rat)의 배안(복강)에 주사하였다. 채혈은 뒤대 정맥에서 혈액을 채취 한 후에 목뼈(경추)를 탈골로 희생시킨 다음에 분석시료로 사용하였다.

Table 1. Experimental method

Division	Treatment
Normal (A)	food
Control (B)	food + radiation (5Gy)
Experimental (C)	Blueberry (50 mg/kg/day) + saline radiation (5 Gy)

### 5. 혈액검사 및 동물실험승인

채혈의 용기 및 화학검사는 헤파린관(Heparin tube)을 사용하였다. 정확한 혈구검사를 위해서 C 종합대학교 수의대 동물병원과 실험은 진행하였다.

동물실험윤리위원회의 승인을 받아서 진행하였다. (CNUACUC-YB-2012-14)

### 6. 통계분석(Statistical anlysis)

각 실험결과에 대한 통계분석처리는 평균 및 표준편차(Mean±SD)로 표시하였다. 각 실험그룹간의 유의성 검정은 개인용 컴퓨터 SPSS 10.1 통계프로그램을 이용한 One-Way ANOVA- test(일원분산분석)을 실시하였다. 본 논문의 통계적으로 유의성 검정은 각 p-value 값은 0.05 미만의 것을 유의수준으로 고려하였다.

## III. RESULT

### 1. 백혈구, 적혈구, 혈소판, 집단 비교 분석

본 연구에서는 Table 2에서 보는 바와 같이 백혈구(Leukocyte)가 통계적으로 유의성이 있음을 확인할 수가 있었다(p<0.000). 적혈구(Erythrocyte), 혈소판(platelet)에서는 통계적으로 유의성이 없었다.

백혈구, 적혈구 및 혈소판에서 자세히 살펴보면, 정상군의 평균 백혈구 수치가 대조군과 실험군과 현저하게 차이가 있음을 실험을 통하여 확인할 수 있었다. 실험군과 대조군은 정상군에 비해 매우 백혈구수치가 낮게 나타났다. 블루베리투여군 실험군은 대조군에 비해 백혈구 수치가 증가 하는 것을 알 수가 있었다. 따라서 블루베리가 방사선 방호효과가 있음을 보여주고 있다. 적혈구를 살펴보면 실험군의 적혈구나 대조군의 적혈구는 정상군에 비해 더 높은 것으로 나타났다. 대조군이나 실험군은 비슷한 혈액수치를 보여주고 있다. 혈소판을 살펴보면 정상군은 대조군, 실험군보다 약간 높은 혈구수치를 보여주었다. 적혈구와 혈소판은 이 실험결과로 보아 방사선 방호효과가 없는 것을 실험을 통해 확인할 수 있었다.

Table 2. Comparative analysis of the counts of WBC, RBC, PLT, the groups

(Unit: lymphocyte, plt K/ $\mu$ L, rbc M/ $\mu$ L)				
Variable	Groups	Mean	SD	p-value
WBC	Normal	5.7614	2.2424	0.000**
	Control	1.1029	0.2765	
	Experimental	1.4714	0.8724	
RBC	Normal	5.8129	3.5603	0.443
	Control	7.3014	1.6250	
	Experimental	7.3671	0.8725	
PLT	Normal	1384.0000	105.6159	0.595
	Control	1117.4286	118.0915	
	Experimental	1065.1429	106.8697	

\*\*p<0.01

### 2. 백혈구, 적혈구, 혈소판, 세부적으로 집단 비교 분석

백혈구(WBC), 적혈구(RBC), 혈소판(PLT) 구성요소를 Table 3에서 보는 바와 같이 세부적으로 살펴 보았을 때, 백혈구(WBC)는 호중구(neutrophil)에서 정상군, 대조군, 실험군 세 집단간 유의성은 차이가 있었다(p<0.004). 림프구(lymphocyte)에서도 통계적으로 세 집단간 유의성이 있었다(p<0.000). 단핵구(monocyte)에서는 통계적으로 유의성이 없었다(p<0.483). 호산구(Eosinophil)는 통계적으로 세 집단간 유의성이 없었다(p<0.138). 호염기구(Basophil)는 통계적으로 유의성이 없었다(p<0.885). 적혈구

(RBC)를 살펴보면, 혈색소(HGB)는 통계적으로 세 집단간 유의성이 없었다( $p<0.291$ ). 적혈구용적백분율(HCT)에서도 세 집단간 통계적으로 유의성이 없었다( $p<0.564$ ) 평균적혈구용적(MCV)에서는 통계적으로 세 집단간에 유의성이 있었다( $p<0.001$ ). 평균적혈구혈색소양(MCH)에서 통계적으로 세 집단간 유의성이 있었다( $p<0.028$ ). 평균적혈구혈색소농도(MCHC)에서 세 집단간 통계적으로 유의성이 있었다( $p<0.020$ ). 적혈구분포폭(RDW)은 유의성이 없었다( $p<0.09$ ). 혈소판(PLT)에서 세부적으로 살펴보면, 평균혈소판용적(MPV)에서 통계적으로 세 집단간 유의성이 있었다( $p<0.04$ ).

### 3. 백혈구(WBC, leukocytes)를 구성하는 요소 비율 빈도분석

Table 4에서 보는 것과 같이 5가지 구성하는 요소를 세부적으로 살펴보았을 때, 백혈구를 구성하는 호중구, 호염기구, 호산구, 단핵구, 림프구 중 일반적인 빈도분석에서는 림프구가 가장 큰 비중을 나타내었다.

정상 그룹(A)에서 림프구, 호중구 순으로 높게 나타났다. 방사선조사군, 대조군(B)에서 림프구가 가장 큰 부분을 차지하였으며. 그다음은 호중구였다. 그리고 실험군(C)에서도 림프구가 높은 비중을 차지한 것으로 나타내었다.

정상 그룹(A)에서, 혈액의 가장 많은 부분을 차지하는 림프구 78.94%이며, 그다음은 호중구 13.71% 순이었으며. 대조군(B)에서, 림프구 69.3%, 호중구 16.5%, 단핵구 10.33 순으로 나타내었다. 실험군(C)에서 림프구 72.5%로, 가장 많은 비중을 나타내었다. 그다음이 단핵구가 15.2%, 호중구 11.2% 순으로 정상군, 대조군과 비교했을 때 차이가 있었다.

Table 3. Comparative analysis of detailed of WBC, RBC, PLT, the groups (Unit: lymphocyte, plt K/ $\mu$ L, rbc: M/ $\mu$ L)

Variable	Groups	Mean	SD	p-value
WBC	A	0.7771	0.4846	0.004**
	B	0.1834	0.1348	
	C	0.2229	0.2392	
RBC	A	4.6314	1.6892	0.000**

RBC	Monocyte	B	0.7014	0.2298	0.483
		C	1.0457	0.7269	
		A	0.2643	0.1357	
	Eosinophil	B	0.1857	0.1741	0.138
		C	0.1814	0.1074	
		A	0.0586	0.0835	
	Basophil	B	0.0157	0.0373	0.885
		C	0.0100	0.0100	
		A	0.0186	0.0367	
	HGB	B	14.3000	2.2330	0.291
		C	15.8000	1.6703	
		A	29.9429	18.1325	
	HCT	B	45.7200	8.9081	0.564
		C	47.9600	3.2090	
		A	51.9571	3.9572	
MCV	B	60.0857	2.0501	0.001**	
	C	57.5095	2.5957		
	A	18.4429	3.0303		
MCH	B	16.7429	0.5028	0.028*	
	C	16.5429	0.9519		
	A	311000	4.0029		
MCHC	B	98.6000	2.8112	0.020*	
	C	34.0000	1.2462		
	A	20.8571	4.5485		
RDW	B	17.0714	0.5487	0.09	
	C	17.5143	3.4041		
	A	4.9857	1.1378		
PLT	MPV	B	3.7857	0.1951	0.04*
		C	4.1810	0.1889	
		A	4.9857	1.1378	

\*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$

Table 4. analysis the ratios of detailed elements that constitute leukocytes in groups (Unit: %)

List	A	B	C
Neutrophil	13.71	16.5	11.2
Lymphocyte	78.94	69.8	72.5
Monocyte	5.85	10.33	15.2
Eosinophil	0.91	0.99	0.93
Basophil	0.06	2.38	0.17
Total	100.00	100.00	100.00

## IV. DISCUSSION & CONCLUSION

본 연구는 블루베리(blueberry)를 흰쥐에 경구투여 한 후 방사선(radiation)을 전신(whole body) 조사하고 혈구검사를 실시하여 블루베리의 방사선 방호효과를 알아보려고 하였다. 본 연구를 통하여 블루베리의 방사선 방호효과가 나타나는 것을 확인

할 수 있었다.

본 연구의 결과를 살펴보면, 백혈구, 적혈구, 혈소판 등을 알아보고자 세 집단간, 정상군, 대조군, 실험군을 관찰하였다. 백혈구에서만 세 집단간 통계적으로 유의성에 차이가 있었다( $p < 0.000$ ). 방사선 조사군 대조군에서 백혈구가 실험군에 비해 혈구 수치가 감소하는 경향이 있었으나 블루베리 투여군에서는 혈구수치가 증가 하는 것으로 보아 방사선 방호효과가 있을 것으로 생각된다. 이는 백혈구가 방사선에 민감하다고 생각된다. 일반적으로는 백혈구는 우리 몸에 염증이 있으면 증가하게 된다고 알려져 있다. 또는 방사선조사 하였을 때는 백혈구수치가 감소하는 것으로 알려져 있다.

베르고닉-트리본도우 법칙의 방사선감수성은 고환조직이나 조혈조직이 방사선에 대해 가장 민감하다고 하였고, 흰쥐(Rat)의 골수(백혈병) 및 말초혈관에서 인삼의 방사선 효과에 대해서 연구가 보고 되었다<sup>[9]</sup>.

본 연구에서는 대조군인 방사선조사군에서 백혈구가 감소하는 결과를 보였다. 선행연구인 승 등<sup>[10]</sup>에 의하면 혈액상의 혈구 변화를 살펴보면 혈액 중에 백혈구 수는 홍삼 처리군이 방사선 대조군에 비해 증가되어 본 연구의 결과와 유사하였고, 본 연구의 실험군인 블루베리 투여군에서 백혈구가 회복되는 것을 확인할 수 있었다. 적혈구, 혈소판은 백혈구에 비해 방사선감수성이 낮다. 세부적으로 백혈구를 살펴보았을 때 림프구, 호중구가 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p < 0.000$ ,  $p < 0.004$ ). 그 이유는 림프구, 호중구가 방사선감수성이 높다는 것을 의미한다고 생각된다. 혈색소(HGB)에서는 통계적으로 유의성이 없었다( $p < 0.291$ ). 혈색소는 헤모글로빈(Hemoglobin)이라고 하는데 수치가 너무 낮거나 높아도 빈혈을 초래할 수 있다. 본 연구에서는 대조군에서 혈구수치가 현저하게 감소하다가 실험군에서 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 유 등<sup>[11]</sup>의 연구에서 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었고 대조군에서 백혈구가 감소하였는데 미나리와 진도울금의 투여군에서 방사선조사군인 대조군에 비해 백혈구수치가 증가하는 것을 실험을 통해 백혈구가 회복되는 것을 보여주었다. 본 실험에서도

통계적으로는 유의성은 없으나 이는 분명히 블루베리가 방사선 방호효과가 있다고 생각된다. 김 등<sup>[12]</sup>의 연구에서도 혈구성분의 회복정도를 관찰한 결과, 실험군에서 백혈구의 수가 증가하는 것은 본 연구의 실험군과 결과가 같았다. 적혈구(RBC)는 산소운반작용을 한다. 세부적으로 살펴보면 적혈구용적백분율(HCT)에서 통계적으로 유의성이 없었다( $p < 0.564$ ). 평균적혈구용적(MCV)에서 통계적으로 유의성 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 이는 대조군 즉, 방사선 조사군에서 혈구수치가 증가하다가 블루베리 투여군에서 감소하는 경향을 보여주었다. 이는 블루베리가 효과가 있는 것으로 사료된다. 평균적혈구혈색소양(MCH)에서 통계적으로 유의성이 있었다( $p < 0.028$ ). 평균적혈구혈색소농도(MCHC)에서도 통계적으로 유의성이 있었다( $p < 0.020$ ). 적혈구는 백혈구보다는 방사선감수성이 낮지만 방사선에 민감하다고 생각된다. 세부적으로 살펴보았을 때는 혈소판(PLT)은 혈액응고작용을 한다고 알려져 있으며, 평균혈소판용적(MPV)에서 통계적으로 유의성이 확인되었다( $p < 0.04$ ).

손 등<sup>[13]</sup>의 연구에서는 혈액검사 결과를 보면, 셀레늄 투여 한 후 방사선조사에서 림프구와 호중구 수치가 감소하여 회복되는 결과는 본 연구의 결과와 같았다.

본 연구결과 Table 4에서 보는 바와 같이 5가지 구성하는 요소를 살펴보면, 백혈구 5가지 중에서 일반적인 분석은 림프구, 호중구가 가장 큰 비중을 차지 하였다. 이는 방사선감수성이 높아서 비중도 큰 것으로 생각되어진다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 적은 개체로 실험을 하였는데, 앞으로 군당 10마리씩 실험하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 둘째, 7일 후 실험보다는 30일정도 블루베리를 경구 투여하여 실험했으면 좋을 것으로 사료된다. 셋째, 방사선 조사 후 1일, 3일, 6일, 간격을 두고 실험하였으면 더 좋은 결과를 나타내었을 것으로 생각된다. 넷째, 조사선량을 5 Gy로만 할 것이 아니라, 7 Gy로 비교해서 실험해야 좋을 것으로 생각된다.

결론적으로 대조군과 비교하여 실험군이 혈액학적 검사에서 백혈구, 적혈구, 혈소판의 감소 여부를



실험을 통해 블루베리의 항산화작용이 자유 라디칼(free radical)을 제거한 것으로 보였다. 따라서 블루베리가 방사선 방호효과가 있는 것을 확인했다.

### Acknowledgement

본 논문은 2020년도 남부대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

### Reference

- [1] S. H. Kim, H. Lee. oh, E. S. Lee, et al., "Radioprotective Effect of Red Ginseng in Irradiated Mice with High and Low Dose of Radiation", Korean Journal of Ginseng Society, Vol. 22, No. 1, pp. 66-72, 1998.
- [2] E. J. Hall, *Radiobiology for the radiologist*, 6th ed., J. B. Lippincott Company, pp. 117-128, 2006.
- [3] Radiation Biology Research Society, *Radiobiology*, CHUNG-KU publisher, pp. 122, 2015.
- [4] K. M. Chae, K. H. Choi, Y. H. Kim, et al., "Radioprotective Effect of panax Ginseng in Mouse Bone-marrow", Journal Korean Association Radiation protection, Vol. 22, No. 1, pp. 1-7, 1997.
- [5] Y. H. Ku, J. H. Lee, T. J. Ji. et al., *Radiobiology*, JUNG-MUN-KAG publisher, pp. 56-60, 2015.
- [6] S. H. Kim, Y. M. Kim, H. S. Kim, et al., *Radiobiology*, SHINKWANG publisher, pp. 213, 2020.
- [7] H. L. Kim, *HUMAN ANATOMY*, uihagseowon publisher, pp. 54-55, 2011.
- [8] <https://100.daum.net/encyclopedia;jsessionid=3E38CBCE D86C043A79284FA8655188F/view/b10b2790a>
- [9] M. Yamamoto, Y. Hayashi, H. Ohshima, E. Makino, T. Itaya, Y. Suzuki, A. Kumagai, "Effect of ginsenoside on DNA, protein and lipid synthesis in bone marrow," Symposia for WAKAN YAKU(in japaness), Vol. 6, pp. 49-54, 1972.
- [10] K. Y. Seung, H. M. Lee, J. H. Lee, J. S. Kim, "Radioprotective Effect of Red Ginseng in Irradiated Mice with r-ray", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 4, No. 1, pp. 31-35, 2010. <https://doi.org/10.7742/jksr.2010.4.1.031>
- [11] J. I. Yu, J. H. Lee, "Protective Effects of Water dropwort and Jin-do turmeric on the Irradiation in Mouse", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 5, No. 6, pp. 335-341, 2011. <https://doi.org/10.7742/jksr.2011.5.6.335>
- [12] J. O. Kim, J. H. Choi, J. H. Shin, D. Y. Joung, B. I. Min, "The Effects of Cynanchi wilfordii Radix Ethanol Extracts upon Irradiated Rat's blood and Organ", Journal of Radiological Science and Technology, Vol. 39, No. 3, pp. 451-459, 2016. <https://doi.org/10.17946/JRST.2016.39.3.21>
- [13] E. J. Son, E. S. Ryu, "The protective Effect of Selenium on Radiation in Rat", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 13, No. 3, pp. 439-444, 2019. <https://doi.org/10.7742/jksr.2019.13.3.439>

## 흰쥐의 조혈세포에서 블루베리의 방사선 방호효과

이준행

남부대학교 방사선학과

### 요약

본 연구는 블루베리의 방사선 방호효과를 알아보기 위하여 하였다. 실험동물은 SD계 Rat 8주령 280~300 g 수컷 21마리를 사용하여 7마리를 하나의 군으로 정상군(A), 5 Gy 대조군(B), 5 Gy 실험군(C)으로 설정하였고, 생리식염수 경구투여량(200 mg/kg/day)로 1일 2회씩 50 mg/kg/day로 흰쥐에 7일 동안 경구투여 한 후 방사선 조사는 5 Gy를 조사 하였다. 그 결과 본 연구에서는 백혈구에서 유의성이 있음을 확인할 수 있었다( $p < 0.000$ ). 적혈구나, 혈소판에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 세부적으로 살펴보았을 때 백혈구(WBC)는 호중구에서 정상군, 대조군, 실험군, 세 집단간 유의성이 있었다( $p < 0.004$ ). 림프구에서도 통계적으로 세 집단간 유의성이 있었다( $p < 0.000$ ). 단핵구에서는 통계적으로 유의성이 없었다( $p < 0.483$ ). 적혈구(RBC)를 살펴보면, 혈색소(HGB)는 통계적으로 세 집단간 유의성은 없었다( $p < 0.291$ ). 적혈구용적백분율(HCT)에서도 세 집단간 통계적으로 유의성은 없었다( $p < 0.564$ ). 평균적혈구용적(MCV)에서는 통계적으로 세 집단간에 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 평균적혈구혈색소양(MCH)에서 통계적으로 세 집단간 유의한 차이가 있었다( $p < 0.028$ ). 평균적혈구혈색소농도(MCHC)에서 세 집단간 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.020$ ). 적혈구분포폭(RDW)은 유의성이 없었다( $p < 0.09$ ). 혈소판(PLT)에서 세부적으로 살펴보면, 평균혈소판용적(MpV)에서 통계적으로 세 집단간 유의성이 있었다( $p < 0.04$ ). 결론적으로 본 연구를 통하여 블루베리가 방사선 방호효과가 있는 것으로 사료된다.

중심단어: 흰쥐, 조혈세포, 블루베리, 방사선 방호효과

### 연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(단독저자)	이준행	남부대학교 방사선학과	교수