

Cobalt-60 *gamma*線 全身照射가 생쥐의 血液像에 미치는 影響

成 在 基

鄭 昌 國

서울大學校 農科大學 獸醫學科

緒 論

각종 放射能이 생쥐의 여러 조직세포 및 장기에 직접 또는 간접적으로 영향을 미친다는 사실은 잘 알려져 있다.

여러 종류의 동물 중 放射能照射에 대해 가장 감수성이 높은 동물은 哺乳動物로 알려져 있는데 특히 胎兒에 있는 각종 조직세포는 물론이고 胎兒 분열이 왕성한 조직세포는 放射能照射에 매우 민감한 반응을 나타낸다고 한다.^{5,12,15,17,19} 그런데 생체의 장기 중에서도 방사선에 대한 감수성이 비교적 높은 조혈장기에 대해서는 각종 放射性物質을 이용하여 血液像의 변동을 추구하는 연구가 오래 전부터 활발히 진행되어 왔다.

Hulse¹⁰는 X線을 全身照射한 생쥐의 급성방사선효과를 탐지하기 위해 照射後 24시간에 총백혈구수 및 백혈구 감별계수를 측정해서 방사선 照射量에 따르는 혈액세포의 변화상을 보고 하였고, Rugh 및 Pardo¹⁴는 흰 생쥐의 연령차에 따르는 X線照射효과를 탐지하기 위해 6週齡, 4月齡 및 12月齡의 암생쥐에 각기 300 R의 X線을 單回全身照射한 후 各群의 혈액상의 변동 상황을 관찰하였다. 成¹⁸은 어린 토끼에 cobalt-60 *gamma* 線을 全身照射한 후 照射量의 차이에 따라 일어나는 혈액상의 변화 및 성장에 미치는 영향에 관해 보고한바 있고 Faleeva⁷는 생쥐에 X線을 全身照射한 결과 총백혈구수가 심히 감소되었음을 보고하였다. 이외에도 각종 동물에 각종 放射線을 全身照射한 후 일어난 혈액상의 변화에 관한 보고는 많다.^{1,4,8,9,11,13}

저자는 12週令 內외의 흰쥐에 300 Rads 및 500 Rads의 *gamma* 線을 각 시험구별로 全身照射한 후 照射量의 차이에 따라 일어나는 혈액세포의 감소현상과 그 후의 회복추세를 관찰하기 위하여 이 실험을 실시하였고 그 결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

공시동물로는 가축위생연구소에서 분양받은 12週齡 내외의 흰 생쥐 암수를 각각 21마리씩 함께 42마리를 사용하였으며 이들의 평균 체중은 30.5 g이었다.

공시동물은 3個群으로 구분하였으며 1個群에 암수 각각 7마리씩 함께 14마리를 배치하였고 2個群은 시험군으로, 나머지 1個群은 대조군으로 하였다. 공시동물은 암수별로 분리사용하였다. 사료는 생쥐 사육용 필렛(제일사료)를 자유채식하도록 급여하였으며 물은 항상 신선한 것을 급수하였다. 대조군을 제외한 2個群의 공시동물은 放射線照射때 움직임을 제한하기 위해 多孔 플라스틱 상자에 몰아 넣었다. 공시동물의 試驗群은 第1群과 第2群으로 區分하여 第1群에는 cobalt-60 *gamma* 線 300 Rads를 2群에는 500 Rads를 單回外部全身照射하였다.

Cobalt-60 *gamma* 線源은 한국원자력연구소의 *gamma*-*ma*-field를 사용하였고 照射率은 33 Rads/min으로 정하였다.

赤血球數, 總白血球數 및 白血球 鑑別計數를 관찰하기 위한 채혈은 照射直前 *gamma* 線 照射後 24시간, 2주, 4주, 6주, 8주, 10주 및 12주째에 1회씩 모두 8회에 걸쳐서 실시하였다. 혈구계산은 Spencer 計算器를 사용하였으며 백혈구의 감별계수는 血液塗末標本을 Wright 염색한 다음 백혈구 200個를 계산하여 백분율로 표시하였다.

各群 사이의 성적을 비교 검토하기 위하여 분산분석 결과 유의성이 있는 것은 Duncan's new multiple range test를 실시하였다.

結果 및 考察

흰 생쥐에 cobalt-60 *gamma* 線 300 Rads와 500 Rads

Table 1. Results of Erythrocyte Counts($10^6/\text{mm}^3$) in Mice Irradiated to 300 and 500 Rads of *gamma* Radiation

Times after Irradiation	Group			f-Value	Duncan's New Multiple Range Test		
	Control	I (300 Rads)	II (500 Rads)				
0	8.97±0.84	9.02±0.75	8.76±0.69	1.203			
24 h	9.21±0.95	8.96±0.68	9.13±0.95	1.376			
2 wk	9.13±0.78	7.87±0.59	5.63±0.87	9.245**	5.63	7.87	9.13
4	8.57±0.88	6.09±0.82	4.82±0.79	12.830**	4.82	6.09	8.57
6	8.89±0.77	7.93±0.74	5.54±0.78	11.978**	5.54	7.93	8.89
8	9.03±0.92	8.29±0.91	6.09±0.84	9.897**	6.09	8.29	9.03
10	9.13±0.90	8.84±0.87	7.52±0.69	2.957*	7.52	8.84	9.13
12	8.95±0.84	8.79±0.72	8.03±0.82	1.524			

Values are Mean±SE * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

를 單回全身照射한 후 일정한 기간마다 체혈하여 혈구의 변동상황을 조사한 성적은 다음과 같다.

赤血球數: 실험군과 대조군의 적혈구 수는 제 1 표에 표시한 바와 같다. 照射直前과 照射後 24시간에 측정된 적혈구 수에는 아무런 변동이 없었으나 照射後 2주에서는 第 1群(300 Rads 照射群)이 $7.87 \pm 0.59 \times 10^6/\text{mm}^3$ 였고 第 2群(500 Rads 照射群)은 $5.63 \pm 0.87 \times 10^6/\text{mm}^3$ 여서 對照群의 $9.13 \pm 0.78 \times 10^6/\text{mm}^3$ 에 비하면 高度의 유의성있는 감소를 보였고 조사후 4주에 이르러서는 第 1群이 $6.09 \pm 0.82 \times 10^6/\text{mm}^3$ 第 2群이 $4.82 \pm 0.79 \times 10^6/\text{mm}^3$ 로서 적혈구수는 한층더 감소하였다. 第 1群과 第 2群 사이에도 감소차가 있어 多量照射群인 第 2群이 더욱 뚜렷한 감소를 보였다. 照射群의 적혈구수는 照射後 4주를 기점으로 점차 증가하는 경향을 나타내어 10주에서는 第 1群의 적혈구수는 $8.84 \pm 0.87 \times 10^6/\text{mm}^3$ 로 第 2群은 $7.52 \pm 0.69 \times 10^6/\text{mm}^3$ 로 현저한 회복경향을 나타냈으며 최종 측정회인 12주에 이르러서는 對照群이 $8.95 \pm 0.84 \times 10^6/\text{mm}^3$, 第 1群이 $8.79 \pm 0.72 \times 10^6/\text{mm}^3$, 第 2群은 $8.03 \pm 0.82 \times 10^6/\text{mm}^3$ 로서 정상치를 회복하였다. 일반 시험군인 第 1群과 第 2群 사이의 赤血球數의 감소차이에는 照射後 2주, 4주, 6주 및 8주에서 고도의 유의성을 보여 第 2群의 감소가 第 1群보다 뚜렷함을 알 수 있었다.

Rugh 및 Pardo¹⁴⁾는 생쥐의 혈액이 年齡差에 따라 放射能에 대해 어떠한 변화를 나타내는가를 조사하기 위해 6주령, 4월령, 12월령의 3個群의 암생쥐에 각기 300R의 X線을 單回全身照射한 결과 3個群의 赤血球數는 모두 照射後 4주에서 6週齡群이 $8.64 \times 10^6/\text{mm}^3$ 4月齡群이 $8.95 \times 10^6/\text{mm}^3$, 12月齡群이 $7.29 \times 10^6/\text{mm}^3$ 로 각각 감소하였으며 6주부터는 점차 회복하는 경향

을 보여 12주에 이르러서는 6주령군의 수치는 정상으로 회복하였으나 4월령군과 12월령군의 赤血球數는 같은 시기에 각각 정상치의 85% 및 70% 밖에는 회복되지 못하다였고 보고하였고 成¹⁵⁾은 出産後 50일 내외의 어린 토끼에 100~700 R의 *gamma*線을 全身照射한 후 赤血球數의 변화상을 관찰하였는데 照射量에 따라 群別로 1~4주 사이에 최저치로 감소하였다가 그 후부터는 서서히 정상치로 회복되는 경향을 보였으며 *gamma*線의 照射量이 많았던 群일수록 赤血球數의 감소율은 컸고 회복도 늦어지는 경향이였다.

이 실험결과에 의하면 제 1군과 제 2군의 赤血球數는 照射後 24시간까지는 아무런 변동도 보이지 않다가 24시간이 지나서부터 감소되기 시작하여 2주에 이르러서 第 1群의 수치는 감소하기 시작하여 제 4주에 이르러서는 第 1群 및 第 2群이 모두 최대감소를 보였고 그 후부터는 제 1군과 제 2군이 모두 회복하는 추세를 보여 12주에 이르러서는 대체로 정상 赤血球數로 회복되었다. 이상과 같은 *gamma*線 全身照射에 따른 赤血球數의 감소와 회복추세는 대체로 다른 學者들^{2,14,18)}의 報告와 흡사함을 알 수 있었다. 또 *gamma*線이 시혈동물의 赤血球數에 미치는 영향은 공시동물의 종류, 연령, 照射量 및 照射範圍에 따라 각기 달라져 赤血球數의 감소량, 감소시기, 회복현상 등에 차이가 생긴다는 報告^{11,14,17,18,19)}가 있는데 이 실험에서는 照射量을 300 Rads와 500 Rads로 서로 달린한 2개의 試驗群이 공시되었는데 照射後 2주와 4주에서 두 群 사이의 赤血球數 감소 차이는 $200 \sim 250 \times 10^6/\text{mm}^3$ 에 이르렀으며 두 群間의 赤血球數 회복추세에 있어서도 제 1군보다 照射量이 많았던 제 2군의 회복이 더 느리게 나타났으며 제 1군과 제 2군 사이의 赤血球數의 감소차이는 높은

Table 2. Results of Leukocyte Counts ($10^3/\text{mm}^3$) in Mice Irradiated to 300 and 500 Rads of *gamma* Radiation

Times after Irradiation	Group			f-Value	Duncan's New Multiple Range Test		
	Control	I (300 Rads)	II (500 Rads)				
0	11.28±0.81	10.98±1.08	11.54±1.04	1.320			
24 h	11.59±0.93	5.04±0.87	3.07±0.86	26.720**	II	I	C
2 wk	10.98±0.84	4.24±0.92	2.08±0.93	30.876**	3.07	5.04	11.59
4	10.87±0.96	9.87±0.88	4.11±0.62	24.207**	2.08	4.24	10.98
6	11.24±0.88	11.20±1.30	5.29±0.94	18.096**	4.11	9.87	10.87
8	11.02±1.06	10.88±0.96	7.89±1.04	2.924*	5.29	11.20	11.24
10	11.23±0.91	10.33±1.28	9.72±1.34	1.385	7.89	10.88	11.02
12	10.94±0.82	11.21±0.86	10.60±1.27	1.524			

Values are Mean±SE * $p > 0.05$ ** $p < 0.01$

Table 3. Results of Differential Counts of Neutrophils (%) in Mice Irradiated to 300 and 500 Rads of *gamma* Radiation

Times after Irradiation	Group			f-Value	Duncan's New Multiple Range Test		
	Control	I (300 Rads)	II (500 Rads)				
0	26.5±1.52	26.7±1.04	27.4±1.30	1.247			
24 h	27.9±1.06	59.8±1.32	74.7±1.57	29.294**	C	I	II
2 wk	29.3±1.76	62.0±1.56	84.8±1.62	32.358**	27.9	59.8	74.7
4	26.6±1.87	36.0±1.25	71.9±1.24	25.209**	29.3	62.0	84.8
6	27.9±1.92	28.7±0.97	64.5±1.03	20.029**	26.6	36.0	71.9
8	28.7±1.38	21.8±0.88	52.0±0.97	15.298**	27.9	28.7	64.5
10	29.0±1.59	24.5±1.11	35.3±0.85	1.992	21.8	28.7	52.0
12	27.2±1.48	25.6±1.26	25.6±1.17	1.014			

Values are Mean±SE ** $p < 0.01$

유의성을 보이고 있어 照射量의 量的 차이에 따르는 赤血球數의 감소차이도 뚜렷한 결과를 보여 다른 報告^{3,11,14,15,19}와 일치되는 결과를 얻었다고 하겠다.

總白血球數: 對照群과 시험 제 1군 및 제 2군의 總白血球數는 제 2 표에 표시한 바와 같다. 제 1군과 제 9군의 總白血球量은 照射後 24시간에 각각 $5.04 \pm 0.87 \times 10^3/\text{mm}^3$ 와 $3.07 \pm 0.86 \times 10^3/\text{mm}^3$ 로 감소하였으며, 對照群의 $11.59 \pm 0.93 \times 10^3/\text{mm}^3$ 에 비할때 유의성 높은 감소를 나타냈다. 시험군의 총백혈구수는 照射後 2주에 이르러 더 한층 감소하여 第1群이 $4.24 \pm 0.92 \times 10^3/\text{mm}^3$, 第2群이 $2.08 \pm 0.93 \times 10^3/\text{mm}^3$ 로 감소하였다. 그러나 試驗群의 총백혈구수는 照射 2주 후부터 점차 회복하기 시작하여 4주에 이르러서 第1群의 수치는 $9.87 \pm 0.88 \times 10^3/\text{mm}^3$ 로 상승하였고 6주에 이르러서는 $11.20 \pm 1.30 \times 10^3/\text{mm}^3$ 로서 정상수준으로 회복

되었다. 그러나 第2群의 경우는 4주에 이르러 $4.11 \pm 0.62 \times 10^3/\text{mm}^3$ 로 6주에는 $5.29 \pm 0.94 \times 10^3/\text{mm}^3$, 8주에는 $7.89 \pm 1.04 \times 10^3/\text{mm}^3$, 10주에는 $9.72 \pm 1.34 \times 10^3/\text{mm}^3$ 로 나타나 第2群의 總白血球數의 회복현상은 매우 서서히 이루어지는 경향을 보였다. 또 第1群과 第2群間의 總白血球數의 감소차에는 높은 유의성이 인정되어 第2群의 수치가 第1群의 수치보다 월등히 더 감소하였음을 인정할 수 있었다.

放射線 照射後 시험동물의 總白血球數의 영향에 관해서 Rugh 및 Pardo¹⁴는 X線照射後 48시간에서 총백혈구수가 급격히 감소하였다가 2주 후부터 12주 사이에 서서히 회복현상을 보였다고 했으며 成¹⁵은 *gamma*線 照射後 24시간에 급격히 감소되어 2주에 최저치를 나타낸 다음 그 후부터 서서히 회복되는 현상을 보고 했고 또 Faleeva⁷ 및 Dealy 및 Tubiana⁹ Carsten

Table 4. Results of Differential Counts of Lymphocyte (%) in Mice Irradiated to 300 and 500 Rads of gamma Radiation

Times after Irradiation	Group			f-Value	Duncan's New Multiple Range Test		
	Control	I (300 rads)	II (500 rads)				
0	67.1±1.92	67.0±1.46	68.1±1.85	1.124	II	I	C
24 h	64.9±1.88	3.14±1.53	17.0±1.63	29.025**	17.0	31.4	64.9
2 wk	65.1±1.27	26.4±1.32	9.2±0.86	34.267**	9.2	26.4	65.1
4	68.6±1.65	54.6±0.99	19.6±1.10	26.785**	19.6	54.6	68.6
6	65.2±1.49	57.0±1.21	26.0±1.24	17.206**	26.0	57.0	65.2
8	64.0±1.38	67.7±1.49	40.9±1.37	8.592**	40.7	64.0	67.7
10	65.3±1.78	65.9±1.32	54.7±1.06	1.59L			
12	66.3±1.90	68.8±1.27	69.2±1.35	1.346			

Values are Mean±SE ** p<0.01

Table 5. Results of Differential Counts of Other Leukocyte (%) in Mice Irradiated to 300 and 500 Rads gamma Radiation

Times after Irradiation	Group			f-Value	Duncan's New Multiple Range Test		
	Control	I (300 rads)	II (500 rads)				
0	6.4±0.67	6.3±0.52	4.5±0.60	2.004			
24 h	7.2±0.59	8.8±0.61	8.3±0.58	1.392	C	II	I
2 wk	5.6±0.72	11.6±0.84	6.0±0.48	5.245**	5.6	6.0	11.6
4	4.9±0.80	9.4±0.90	8.6±0.91	8.219**	4.9	8.6	9.4
6	6.8±0.77	14.3±1.30	9.5±0.88	7.272**	6.8	9.5	14.3
8	7.3±0.63	10.5±1.00	7.1±0.90	4.102**	7.1	7.3	10.5
10	5.7±0.69	9.6±0.93	10.0±1.21	6.428**	5.7	9.6	10.0
12	6.5±0.75	6.6±0.57	5.2±0.79	1.872			

Values are Mean±SE ** p<0.01

및 Noonan⁴⁾과 Lowrey 및 Bell¹¹⁾도 유사한 변화를 보고하고 있다. 이 시험에서도 이들의 보고와 흡사한 결과를 얻었는데 第1群과 第2群 모두 照射後 24시간 부터 2주에 이르는 사이에 총백혈구수는 감소를 계속 하여 2주에 이르러 최저치로 떨어졌다가 그 후부터는 회복현상을 보여 第1群은 4주와 6주 사이에 거의 정상수준으로 회복되었으며 第2群은 12주에 이르러 비로서 정상수치에 도달하였다. 照射量이 다른 第1群과 第2群間의 총백혈구수의 감소차는 第1群과 第2群 사이에 약 2,000/mm³의 차이를 보여 기간에 높은 차이를 보였다. 그리고 總白血球數는 조사 2주후부터 회복추세를 보이기 시작했는데 第1群은 4주와 6주 사이에 이르러 정상수로 회복되었지만 第2群의 경우에는 회복추세가 극히 완만하여 12주에 이르러서야 비로서 정상치에 도달하였다. 이러한 차이는 역시 照射量의 量的

차이에 기인하는 것으로 생각되며 조사후 2주에서 8주 사이에는 제 1군과 제 2군간의 총백혈구수의 감소차이는 높은 유의성을 보였고 조사량의 量的 차에 따른 총백혈구수의 감소차이도 뚜렷한 결과를 보여 대체로 다른 보고^{4,6,7,14,18)}들과 일치되는 결과였다.

白血球 鑑別計數: 이 실험에서는 주로 淋巴球의 放射線 효과를 관찰하는데 중점을 두었기 때문에 감별계수를 계속 표시하는데는 淋巴球數, 好中球數 및 기타 白血球細胞도 그쳤다. *gamma*線を 照射한 試驗群과 대조군의 성적은 제 3표, 제 4표 및 제 5표에 표시된 바와 같다.

試驗群의 好中球數는 照射後 24시간에는 第1群과 第2群이 각각 59.8±1.32%와 74.7±1.57%로 증가했고 2주째에 이르러서는 각각 62.0±1.56%와 84.8±1.62%로 최고의 상승치를 보였다. 이를 대조군의 24

시간 계속적인 27.9±1.06%, 2주의 '29.3±1.76%에 비하면 고도로 유의성있는 증가를 보였다고 하겠다. 제 1군과 제 2군의 好中球數는 모두가 照射 2주 후부터 서서히 하락하기 시작하였는데 第 1群은 6주째에 이르러 28.7±0.97%로 거의 정상치로 회복되었으나 第 2群은 10주와 12주 사이에 비로서 정상수치로 회복되었다. 제 1군과 제 2군간의 好中球數의 상승치 사이에는 많은 격차가 있었고 第 2群이 第 1群보다 증가수가 매우 컸으며 정상수치로 회복하는 기간도 第 2群이 지연되었다. 이러한 현상은 照射量의 量的 차이에 따라 好中球數의 변화수치에도 달라진다는 Rugh 및 Pardo¹⁴⁾와 成¹⁵⁾의 보고와 일치되는 결과를 보여 주었다. 淋巴球數는 照射後 24시간에 이르러 第 1群이 31.4±1.53%, 第 2群이 17.0±1.63%로 하락하였으며 淋巴球數의 감소는 照射後 2주에 가장 현저하여 第 1群이 26.4±1.32%, 第 2群이 9.2±0.86%로 하락하였다. 淋巴球數의 감소에 있어서 第 1群과 第 2群간의 격차는 높은 유의성을 나타내어 第 2群이 第 1群보다 크게 감소되었음을 알 수 있었다. 第 1群에서는 2주 후부터 淋巴球數는 다시 회복추세를 보이기 시작하였고 4주에는 54.6±0.99%, 6주에는 57.0±1.21%, 8주에는 67.7±1.49%로 8주째에 이르러 정상치로 회복하였다. 그러나 第 2群의 淋巴球數 회복현상은 第 1群에 비해 매우 완만하였고 12주에 이르러서야 69.2±1.35%로 정상수준으로 회복되었다.

淋巴球數는 好中球數의 경우와는 반대로 第 1群과 第 2群이 모두 照射後 24시간부터 각각 감소현상을 나타내어 2주에 최저 수치에 이르렀다가 그 후부터 회복추세를 나타내어 第 1群은 8주에, 第 2群은 12주에 이르러 자기 정상수치로 회복되었다. 이러한 경향은 다른 報告^{4,14,15)}와 서로 일치되는 결과라고 하겠다. 또 照射量이 서로 다른 第 1群과 第 2群간의 淋巴球數의 감소차는 유의성이 높아 照射量이 많은 第 2群의 감소수가 더 많음이 입증되었다. 그리고 淋巴球數의 회복기간도 第 2群이 第 1群보다 긴것은 照射量에 영향을 받은 것으로 생각된다.

기타 白血球細胞의 경우 照射後 2주부터 유의성있는 증가를 보여 第 1群이 11.6±0.84%, 第 2群이 6.0±0.48%이었고 6주에 第 1群이 14.3±1.30%, 第 2群이 9.5±0.88%로 최고로 증가하였다가 12주에 이르러 정상수준으로 회복되는 추세를 보였다. 이러한 경향을 보인 기타 白血球細胞의 변화를 보면 第 1群과 第 2群이 모두 照射後 증가추세를 보였으며 각 試驗群에는 높은 유의성을 볼 수 있었다.

이 실험을 總括할 때 *gamma*線 照射量이 적은 第 1群의 赤血球數 및 總白血球數는 일단 數的감소를 보이는 하였으나 회복현상이 빠른 시일내에 일어났고 회복속도도 빨랐다. 그러나 照射量이 많았던 第 2群에 있어서는 赤血球數와 總白血球數의 감소도 컸고 회복현상도 둔화되었으며 회복기간도 길었다. 또 白血球鑑別計數를 살펴보면 第 1群과 第 2群 사이에 照射量에 따르는 차이가 있었고 양군 모두 照射後 24시간에 淋巴球數의 격감과 好中球數의 급증현상을 보였다. 그리고 기타 白血球數도 照射後 증가 추세를 보였다. 일반적으로 동물에 放射線을 照射하면 白血球數가 격감하는 현상을 감안할 때^{6,7,11,14,15)} 이 실험에서도 白血球數의 절대수가 감소하였음을 볼 수 있었다. 그러나 제 3표, 제 4표 및 제 5표에서 보는 바와 같이 *gamma*線 照射後 白血球 鑑別計數의 百分率에서 好中球는 급증하고 淋巴球는 격감하였다는 사실은 *gamma*線 照射로 인해 好中球의 절대수가 증가한 것은 아니고 白血球細胞中 放射線照射에 가장 민감한 淋巴球¹⁶⁾가 격감한 관계로 好中球는 相對的 增多現像을 나타낸데 불과하다. 일방 12주령의 흰 생쥐에 500 Rads의 *gamma*線 總單回外部全身照射는 300 Rads 照射의 경우보다 결과적으로 造血臟器에 상당한 기능저하를 야기시킨 것은 사실이었으나 이 정도의 照射量으로는 회복속도는 늦었으나 조절기능은 회복이 가능하였음을 입증한 결과라고 생각된다.

結 論

出産後 12주된 흰 생쥐에 cobalt-60 *gamma*線을 300 Rads 및 500 Rads를 單回外部全身照射한 후 血液像의 변화를 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 赤血球數는 照射後 감소하기 시작하여 4주에 최저치로 감소하였다가 그 후부터 점차 회복되기 시작하여 第 1群은 6주에 第 2群은 12주에 자기 정상으로 회복되었다. 赤血球數의 감소는 第 2群이 第 1群보다 뚜렷하였다.
2. 總白血球數는 照射後 급격히 감소하기 시작하여 照射後 2주에 최저치를 보였고 그 후부터 다시 회복하기 시작하여 第 1群은 4주에 第 2群은 10주에 각각 정상수준으로 회복되었다. 總白血球數는 照射量의 量的 차이에 따라 감소수치에도 차이를 보였다.
3. 好中球數는 照射後 급격히 증가하여 2주에 최고치를 보였다가 第 1群은 조사후 8주에 第 2群은 2주에 자기 정상수준으로 회복되었으며 조사량의 차이에 따

라 수적 증가량에도 많은 차이가 있었다.

4. 淋巴球數는 照射後 2주에 최저수치로 감소하였다가 다시 회복하기 시작하여 第1群은 8주에 第2群은 12주에 이르러 정상수준으로 회복되었다. 照射量의 차이에 따라 감소율에도 수적 차가 많았다.

5. 기타 白血球細胞數도 照射後 第1群과 第2群이 모두 2주에서 증가하여 12주에 정상수준으로 회복되었다.

參 考 文 獻

1. Berke, H.L., Wilson, G.H. and Berke, E.S.: Size distribution changes in peripheral lymphocytes of the rat after X-irradiation. *Radiat. Res.* (1969) 37 : 181.
2. Blackett, N.M., Roylance, P.J. and Adams, K.: Studies of the capacity of bone-marrow cell to restore erythropoiesis in heavily irradiated rats. *Brit. J. Hematol.* (1964) 10 : 453.
3. Brown, D.G.: Clinical observation on cattle exposed to lethal doses of ionizing radiation. *J. Am. Vet. Med. Ass.* (1962) 140 : 1051.
4. Carsten, A.L. and Noonan, T.R.: Hematological effects of partial-body and Whole-body X-irradiation in the rat. *Radiat. Res.* (1964) 22 : 136.
5. Comar, C.A.: Radioisotopes in biology and agriculture. McGraw-Hill Book Co., New York (1955) p. 89.
6. Dealy, J.B. and Tubiana, M.: Hematological responses to inhomogeneous and homogeneous whole-body irradiation. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* (1964) 114 : 268.
7. Faleeva, Z.N.: The effect of X-rays on the peripheral blood of white mice. *Zhur. Biol.* (1959) 24 : 74.
8. Harris, P.F.: Changes in thymus and lymph node activity, and alterations in bone marrow

- lymphocyte levels during recovery of the guinea pig from whole body gamma-irradiation. *Brit. J. Exp. Path.* (1958) 39 : 557.
9. Helde, M., Wahlberg, T., Forssberg, A., Swedin, B., Clemenson, C.J. and Nelson, A.: Radiation dose measurements and leucocyte count in rabbits. *Acta Radiol.* (1958) 50 : 477.
10. Hulse, E.V.: The total white cell count of the blood as an indicator of acute radiation damage and its value during the first few hours after exposure. *J. Clin. Path.* (1960) 13 : 37.
11. Lowrey, R.S. and Bell, M.C.: Wholebody irradiation in the young pig: Growth, Hematology, and metabolism of calcium-45 and strontium-89. *Radiat. Res.* (1964) 25 : 580.
12. Meschan, I.: Roentgen signs in clinical diagnosis. W.B. Saunders Co., Philadelphia (1956) p. 36.
13. Pontifex, A.H. and Lamerton, L.F.: Effects of protracted irradiation on the blood-forming organs of the rat. *Brit. J. Radiol.* (1960) 33 : 736.
14. Rugh, R. and Pardo, G.: Age and hematological recovery from acute whole-body X-irradiation. *Radiat. Res.* (1963) 20 : 399.
15. Sodeman, W.A.: Pathological physiology. 3 ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia (1961) p. 684.
16. Tribukait, B.: Total hemoglobin and blood volume of the rat after sublethal whole-body radiation with roentgen rays. *Acta Radiol. Ther. Physi. Biol.* (1965) 3 : 1.
17. Young, M.E.J.: Radiological Physics. H.K. Lewis & Co., London, (1957) p. 222.
18. 成在基 : Cobalt-60 gamma線 外部全身照射가 어린토끼의 血液像과 成長率에 미치는 影響. 大韓獸醫學會誌 (1963) 13 : 1.
19. 朱東雲 : 臨床X線診斷學. 一朝閣, 서울 (1962) p. 49.

Effect of Whole-body *gamma*-Irradiation on Blood Picture in Mice

Jai Ki Sung, D.V.M., M.S., Ph.D. and Chang Kook Cheong, D.V.M., M.S., Ph.D.

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Seoul National University

Abstract

In order to investigate the effect of cobalt-60 *gamma* irradiation on the blood picture, the mice were subjected to single whole-body *gamma* irradiation externally. In this experiment 42 of 12 weeks old white mice were used and animals were allotted to group of three. One of those groups served as control and the others as test groups that were exposed to single dose of 300 Rads (group I) and 500 Rads (group II). The exposure dose rate were averaged 33 Rads per minute.

The results obtained in this experiment were as follows:

1. Erythrocyte counts in both test groups dropped to the lowest level at 4 weeks postirradiation, returning towards the control level, but in recovery, group I showed rather prompt compared with group II. Erythrocyte count in group II was significantly lower than that of group I.
2. Total leukocyte counts dropped to the lowest level at 2 weeks postirradiation and group I recovered to normal level at 4 weeks postirradiation. Recovery group II was very slow and it reached to the control level on 12 weeks postirradiation. Leukocyte count was significantly different between group I and II.
3. Neutrophil count was increased to the highest level at 2 weeks postirradiation, with recovery to normal value after 8 weeks in group I and 12 weeks in group II, respectively. Neutrophil count was significantly different between group I and II.
4. Lymphocyte count dropped to the lowest level at 2 weeks postirradiation, with recovery to normal average after 8 weeks in group I and 12 weeks in group II, respectively. Lymphocyte count was significantly different between group I and II.
5. The other leukocyte count was increased after the irradiation and recovered at 12 weeks postirradiation in both test groups. The other leukocyte count was significantly different between group I and II.