

Title	人體の最大許容量以下の放射線が家兎生體に及ぼす影響に就て
Author(s)	樋口, 助弘; 大町, 正道; 五味, 誠 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 17(1), p. 1-5
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15909
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

人體の最大許容量以下の放射線が 家兎生體に及ぼす影響に就て

東京慈惠會醫科大學放射線醫學教室

樋口 助 弘 大町 正道 五味 誠
武内 公明 高橋 新一 石山 金藏

(昭和31年10月20日受付)

緒言

X線診断、治療の進歩、産業方面への利用の増加、及び近來放射性同位元素の自然科学各分野への應用、更には原子爆彈の出現等も伴つて放射線傷害が激増しつつある、此の現況に鑑み、放射線傷害対策が要請されている。

扱て、放射線の體外曝射の最大許容量に就いては Mutscheller¹⁾ (1925) が毎日 $1/100$ H.E.D と報告して以來幾多の變遷を経て、1953年第8回國際放射線學會²⁾ に於て 300mr/week と勧告²⁾ され現在に至つている。

併し斯くの如き微量放射線を連日照射し、その生物學的影響を長期間に亙り觀察した實驗は極めて少なく、樋口³⁾ (1938)、R. Pape⁴⁾ (1950)、J. M. Tomson⁵⁾ (1953)、E. Lorenz⁶⁾ (1947)、E. Lorenz⁷⁾ (1950) 等の報告を挙げ得るに過ぎない。

そこで我々は、此の勧告された微量線量で家兎生體に Co^{60} 全身一時長期間曝射し、その體重増減率、血液所見及び組織學所見を檢討したのでここに報告する。

實驗方法

1) 實驗動物：體重 2000gram. 前後の雌性家兎6匹を用い一定期間、一定試料によつて飼育した。照射群及び對照群は各々3匹とし、照射群は Co^{60} 約 50 mr 連日全身一時照射を行つた。

2) Co^{60} 照射法：下記照射條件で、日曜、祭日を除き 180日間連日全身一時照射を行つた。照射條件：マツダ R.I.T. 2型遠隔照射器、F.S.D. 76

cm, 照射時間6秒, 線量約50mr.

3) 検査種目 a) 體重, b) 血液所見 (採血は、日差の影響を除くため午後2時に一定して行つた)。c) 組織學所見。

體重測定及び採血は、初めの3カ月間は10日毎に、以後の3カ月間は15日毎に行つた。照射後6カ月目に屠殺して組織標本を作製した。

實驗結果

(1) 體重増減率及び血液學所見

第1表、第1圖及び第2表、第2圖に示す。

180日間の曝射にも拘わらず、體重の變化、血算値、ヘモグロビン及びヘモグラム等では何れも殆んど變化が認められなかつた。

第1圖 體重及び血算値

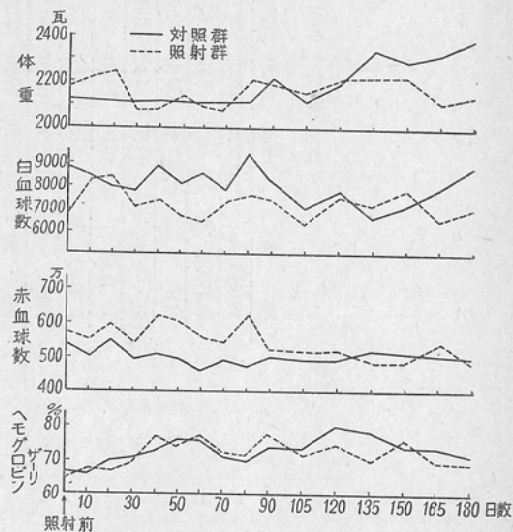


表 1 體重及び血算値の變動

日數	前	日數														
		10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日	90日	105日	120日	135日	150日	165日	180日
R 1 非照射群	體重	1950	1780	1830	1860	1810	1800	1910	2020	2130	2090	2120	2270	2200	2160	2250
	W.B.C.	10990	12840	10340	11940	10410	12100	7900	12400	10300	8150	9970	6900	10390	10100	13640
	R.B.C. 萬	593	557	498	546	496	440	480	496	520	514	495	559	550	546	539
	Hb	67%	66%	70%	72%	81%	78%	68%	70%	75%	74%	86%	81%	77%	76%	79%
R 2 (對照群)	體重	2410	2430	2430	2140	2460	2500	2430	2390	2470	2130	2240	2420	2140	2490	2580
	W.B.C.	8910	7360	6190	7390	6710	6800	6630	7860	8100	5950	6800	7230	6300	7120	6700
	R.B.C. 萬	518	481	514	509	521	427	453	421	483	402	483	485	474	493	454
	Hb	68%	67%	70%	69%	76%	72%	71%	68%	70%	77%	78%	76%	73%	70%	69%
R 3	體重	2020	2080	2130	2190	2160	2030	2090	2150	2190	2210	2260	2390	2310	2340	2380
	W.B.C.	6300	5460	7180	7510	7340	7070	9010	8320	6830	7190	6870	5900	4940	6910	6430
	R.B.C. 萬	498	482	460	504	510	518	539	498	512	509	511	517	531	504	532
	Hb	70%	70%	73%	79%	72%	80%	75%	72%	77%	73%	76%	81%	73%	76%	70%
R 4 照射群	體重	2240	2820	2170	2220	2180	2140	2210	2250	2210	2350	2310	2460	2380	2110	2418
	W.B.C.	6370	7510	8440	7140	7220	7900	7400	8900	8600	5800	8300	8400	8300	7320	5900
	R.B.C. 萬	596	578	627	551	697	614	624	541	464	576	498	514	508	565	466
	Hb	70%	18%	65%	71%	80%	81%	87%	70%	72%	71%	76%	74%	70%	73%	77%
R 5	體重	2730	2180	1770	1910	2080	2190	2040	2110	2220	2230	2150	2190	2210	2170	2050
	W.B.C.	6210	8740	9570	7140	8450	6470	5100	7813	6600	6300	5070	7310	7600	5620	6800
	R.B.C. 萬	584	587	594	532	572	623	463	592	885	493	456	490	473	504	497
	Hb	67%	69%	70%	69%	80%	76%	76%	70%	73%	76%	75%	73%	70%	68%	72%
R 6	體重	2190	2260	2280	2110	1950	2040	2120	2090	2210	2170	2000	2240	2130	2050	2040
	W.B.C.	8260	8060	7200	7310	6600	5270	6510	7380	7400	7080	7080	8500	6140	7920	8520
	R.B.C. 萬	553	492	572	564	603	597	600	504	466	588	589	496	481	549	507
	Hb	66%	65%	67%	71%	72%	68%	70%	67%	70%	74%	76%	70%	72%	60%	63%

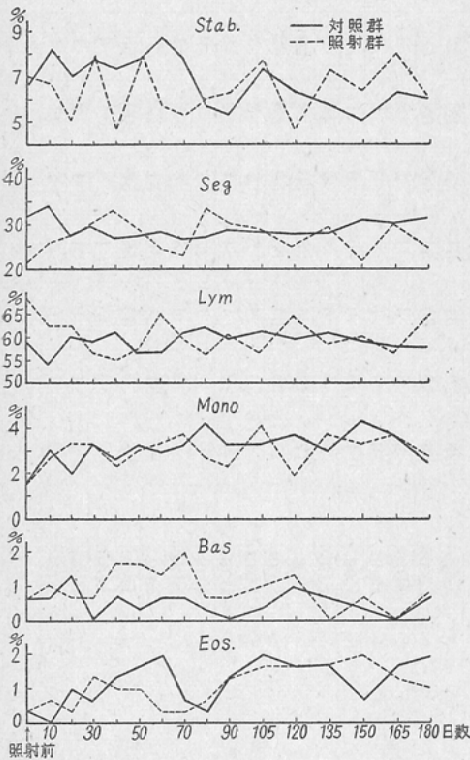
表2 Haemogram. (Stab. Seg. Lym. Mon. Bas. and Eos.)

日数	前	10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日	90日	105日	120日	135日	150日	165日	180日	
R 1 非照射群	Stab.	5	8	10	5	6	6	4	9	6	9	7	5	8	6	6	
	Seg.	35	38	31	25	32	25	22	29	27	27	30	29	22	22	32	
	Lym.	58	51	55	65	57	64	67	58	63	57	57	60	63	54	57	
	Mon.	2	3	2	4	3	2	5	4	4	3	3	3	4	5	3	2
	Bas.	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
	Eos.	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	2	2	1	2	2	2
	Stab.	5	9	4	8	8	9	10	8	4	5	6	8	4	3	8	5
	Seg.	32	28	26	30	22	35	29	25	27	32	26	28	25	32	29	32
	Lym.	60	58	65	58	66	51	55	63	65	58	62	57	65	60	57	58
	Mon.	2	4	2	3	2	5	4	2	3	4	3	5	3	4	4	2
Bas.	1	1	2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	
Eas.	0	0	1	1	1	0	2	1	0	1	2	1	2	0	2	3	
Stab.	10	8	7	10	8	6	10	11	4	5	7	4	8	4	5	7	
Seg.	28	35	26	34	27	27	32	32	26	32	22	25	30	38	27	30	
Lym.	59	54	63	53	60	63	52	54	63	58	65	65	58	55	63	58	
Mon.	1	2	2	3	3	2	3	3	6	2	4	3	2	4	4	3	
Bas.	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Eos.	1	0	1	0	2	1	2	0	1	3	2	2	2	0	1	1	
R 4 照射群	Stab.	5	10	5	8	5	5	4	7	4	8	5	8	4	8	8	
	Seg.	28	29	31	34	33	30	22	31	34	80	26	24	28	31	22	
	Lym.	64	59	60	54	60	58	68	58	53	63	58	66	60	58	57	66
	Mon.	2	2	3	4	2	3	4	5	3	2	5	2	2	3	4	2
	Bas.	0	0	1	0	0	1	1	2	2	1	1	2	0	1	0	0
	Eos.	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	3	2	2
	Stab.	7	5	6	8	6	10	8	5	6	10	7	5	8	5	8	5
	Seg.	17	19	24	26	36	29	26	24	36	23	27	27	31	24	30	28
	Lym.	74	70	64	58	50	56	62	65	54	62	60	63	55	67	58	64
	Mon.	1	3	4	5	3	2	2	4	3	2	4	2	4	3	4	2
Bas.	1	2	1	1	4	2	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	
Eos.	0	1	1	2	1	1	0	0	1	2	1	3	2	1	0	1	
Stab.	9	5	4	8	8	6	4	7	5	5	8	4	4	10	8	5	
Seg.	20	31	28	30	31	27	25	32	82	34	32	25	27	28	30	24	
Lym.	68	59	65	58	56	60	65	56	61	56	54	66	61	55	57	65	
Mon.	2	3	3	1	2	4	4	2	2	3	3	2	4	4	3	4	
Bas.	1	1	0	1	1	2	1	2	0	0	1	2	0	1	0	2	
Eos.	0	1	0	2	2	1	1	1	0	2	2	1	2	2	2	0	

表 3 組織學的所見

臓器	對 照 群			照 射 群		
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6
小腸の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
大腸の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
脾臓の變化	Splencyteの増生	(-)	(±)	(-)	(±)	(-)
	赤血球の崩壊	(±)	(-)	(-)	(±)	(-)
	Erythrophagia	(±)	(-)	(-)	(±)	(-)
肝臓の變化	Erythrophagia	(±)	(-)	(-)	(±)	(-)
	週邊性脂肪變化	(-)	(-)	(-)	(±)	(-)
腎臓の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
副腎の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
甲状腺の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
胸腺の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
鼠蹊部淋巴腺の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
子宮の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
卵巢の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
肺臓の變化	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

第2圖 ヘモグラム



2) 組織學的所見

第3表に示す如くで、小腸、大腸、腎臓、副

腎、甲状腺、胸腺、鼠蹊部淋巴腺、子宮、卵巢、肺臓等には全く變化が見られなかつた。

併し極めて軽度ではあるが肝臓、脾臓に erythropania 及び肝臓に peripheral fatty change の増多が認められた。

考 按

國際勸告並びに N.S.B. ハンドブック59⁹⁾によれば、體外からの放射線に對する人體の最大許容量は 300mr/week と勸告されているが、我々は此の線量をそのまま家兎に照射し、その血液學的檢索を行つた。併し此の線量がそのまま家兎の最大許容量にあてはまるかは疑問である。

此の様な場合、半数致死量から許容量を決定するのが妥當と思われる。

即ち家兎の LD50は約 800r であり(家兎の種屬、照射の時間因子、飼育状態により差が現われるが)、人間の LD50は 300r 前後であると云われている。従つて、半数致死量から考察すれば家兎の最大許容量は人體の倍で 600mr/week となるわけである。

此の様に家兎の最大許容量を定めて實驗することも一つの方法であるが、我々は、人體の最大許容量それ自體が家兎生體に對してどの様に影響を與るか檢討するのが目的である故、300mr/week の線量で行つた。

我々の実験結果では放射線感受性の強い血液組織、特に白血球においてさえも殆んど障碍が認められなかつた。併し組織學的に極めて軽度だから肝臓及び脾臓に erythrophagia 及び肝臓に peripheral fatty changes 増加が認められたことは意外であつた。併し、肝臓、脾臓は種々の因子によつて變化が起きるので再検討を要する。又曝射期間が 180日であるから、更に長期間の觀察が必要である。

本論文の要旨は 30年度第 2 回、第 3 回及び 31 年度第

1 回の文部省班研究協議會に於て發表した。

文 献

- 1) Mutscheller; Radiology, Vol. No. p. (1925)
- 2) 日本醫學放射線學會雜誌, 第15卷, 第6號 p. 455 (1955). —3) 樋口助弘: 日本レントゲン學會誌, 16卷, 4號, p 467(昭13). —4) Pape, R.: Str. B. 84, S. 245(1950). —5) Tomson, J.M.: Am. Jour. Roent., Vol. 69, No. 5, p. 830(1953). —6) Lorenz, E.: F. Nat. Cancer Inst., p. 341(1947). —7) Lorenz, E.: Am. Jour. Roent. Vol. 63, No. 2, p. 176(1950). —8) M.B.S. Handbook. 59 Dept. of Com. (1954).

On the Changes of Blood and Its Effects with Long-Time Maximum Permissible Co⁶⁰ Irradiation on Rabbits

By

Sukehiro Higuchi, Masamichi Omachi, Makoto Gomi, Kimiaki Takeuchi,
Shinichi Takahasi and Kinzo Ishiyama.

Department of Radiology, Tokyo Jikeikai Medical Colledge.

We intended to irradiate every day except holidays and Sundays on rabbits for a long time with maximum permissible dosis of Co⁶⁰ (50mr/day).

Blood examinations were done every ten days during the first three months and every fifteen days during the next three months.

Judging from the results of blood examination during the six months, we could not recognize any changes, such as on the numbers of leucocytes and erythrocyts, amount of haemoglobin, and haemogram. We could not also find any changes on the body weights. But erythrophagia in spleen and liver, and peripheral fatty changes in liver very slightly increased.