

Title	篩照射に関する基礎的研究(第8報)全身照射の血液像に及ぼす影響について
Author(s)	兩角, 節
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 18(1), p. 70-83
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17276
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

篩照射に関する基礎的研究(第8報) 全身照射の血液像に及ぼす影響について

信州大学医学部放射線医学教室(主任 金田弘教授)

兩 角 節

(昭和32年9月13日受付)

緒 言

1909年独逸の Köhler¹⁾²⁾ により創始された篩照射法は、これにつづく Abeles³⁾ (1925), Liberson⁴⁾ (1933), Haring⁵⁾ (1934), Woenkhaus⁶⁾ (1934), Grynkrout⁷⁾ (1935), Grynkrout and Sitkowski⁸⁾ (1936) の報告があるが、特に注目されることがなかつた。1950年に米国の Marks⁹⁾¹⁰⁾¹⁷⁾¹⁸⁾ が 1.0cm直径、面積比 4 : 6 の篩を用い、28日間に普通照射法の約5倍に相当する 24,000 r 空中線量を照射して以来、再び注目されるに至つた。他方 Marks と殆んど時を同じくして、英国の Jolles¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾ は篩照射の如く空間的に分割照射した場合には、腫瘍環境の障害が軽度であるため、悪性腫瘍の放射線治療には却つて効果的であるとの根拠にもとずき、開放部、被覆部を交互に照射して、良好なる治療成績を得ている。

篩照射法が放射線医学者の注意を集めた理由は多々あるが、その一つに皮膚耐線量の上昇に伴う深部線量の増大を指摘することが出来る。また Jolles の説の如く、篩照射法の如き空間的分割照射が、癌の放射線治療の實際に於いて、はたして効果的であるかの問題があり、また何故に皮膚に大量のレ線照射が可能であるかの興味ある未解決の問題が残されている。

最近、独逸を初め各国に於いて、篩照射法の臨床並びに基礎的研究に関する報告が陸續として発表され、篩照射法の臨床的意義が比較的明瞭になつて来た。

金田¹⁹⁾は篩照射法の特徴として次の4つを挙げ

ている。1)皮膚に大量のレ線を照射することができる。2)全身に及ぼす放射線の影響が軽い。3)同じ深部線量を与えた場合に、普通照射法に比べて、容積線量が少ない。4)深在性であると、浅在性であることを問わず、広範囲の部分に大量の局所線量を照射することが出来る。

篩照射法によれば、照射局所のみならず、全身的にもレ線による障害の程度が軽く、レ線中毒症状である宿酔の発現率が少なく、また血液像に及ぼす影響も軽度である。これに関しては金田外の報告²⁰⁾がある外、Bauer et al.²¹⁾, Becker et al.²²⁾ の実験がある。

著者は篩照射による血液系統に及ぼす影響について、2,3 の実験的研究を行つたので、茲に三編に分けて報告する。

実験方法

1) 実験動物：体重 2.5~3.0kgの白色雄性家兎を使用した。尙実験開始前約1カ月及び実験中は一定の飼料にて飼育し、実験前3回に亘つて血液検査を行い、病的所見を呈したものは除外した。

2) 照射条件：島津製信愛号、管電圧 180KV、管電流 15mA、濾過板 Cu 0.5mm+Al 0.5mm、焦点皮膚間距離50cm、照射野 20×20cm、線強度 38.9 r 毎分、半価層 Cu 0.9mm。使用した篩は厚さ 1.5mmの鉛板を用い、開放部直径 0.5cmにて配列は楕円目、開放部の被覆部に対する面積比は 4 : 6。照射線量は普通照射法にて 800r、篩照射法にて 2000r であつて、何れも 1 回照射とした。

家兎は仰臥位に固定し、照射筒底面の対角線が

家兔の正中線に合致する如くにし、頭部除いて全身に照射した。

3) 採血：採血は毎朝一定時間に、食前の空腹時を選び、耳静脈を穿刺して湧出する血液より白血球数・塗抹標本・赤血球数・血色素量・血小板数及び網状赤血球数の順序で採血した。

塗抹標本はギムザ液で染色し、白血球 200を算え百分率を求め、これより淋巴球数及び偽好酸球数を算出した。血小板数は型の如く14%硫酸水を用いて塗抹標本を作り、ギムザ液にて染色して赤血球2000に対応する数から換算した。網状赤血球数は赤塚・森下氏法により1% Brilliant Cresyl Blau 液にて混和染色して塗抹標本を作り、これを Marson Schwarz 氏液で後染色を行い、赤血球2000個に対応する数から算出した。

実験成績

普通照射群10頭、篩照射群10頭につき、照射後30日間に亘り毎日採血検査を行った。

普通照射群は30日間に10頭中4頭が死亡し、篩照射群は3頭が死亡した。死亡した家兔は普通照射では照射後第1週に2頭、第3週に2頭であったが、篩照射では第3週に2頭、第4週に1頭であった。

以下記載する実験成績は30日間の観察期間を生存したものより得た結果であつて、普通照射群6頭、篩照射群7頭について行い、死亡例は除外した。

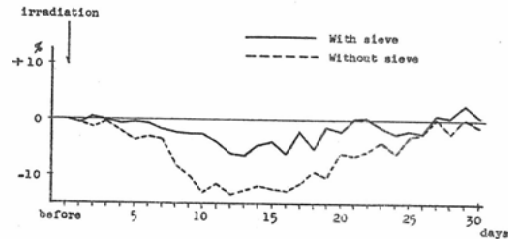
1) 赤血球数の変化

第1表及び第1図に示す如く、普通照射群は照射後4日頃より減少して10日目に最低値に達し、11~13%の減少を呈した後、18日頃より回復の傾向が見られ、27日頃に照射前値に復する。篩照射群は照射後7日頃より減少して12~13日に最低値に達するが、減少の程度は6.0~6.5%であつて、普通照射群より少い。14日頃より回復の傾向が認められ、21日頃に照射前値に復する。

これを分散分析法によつて推計学的に検討してみると、第1表の分散分析表に示す如く、普通照射と篩照射との間には、5%の有意水準にて差のあることが認められる。即ち篩照射群は普通照射

群に比して、赤血球数の減少が遅れて現われ、その減少の程度は軽度で、また回復も早く起ることが認められる。

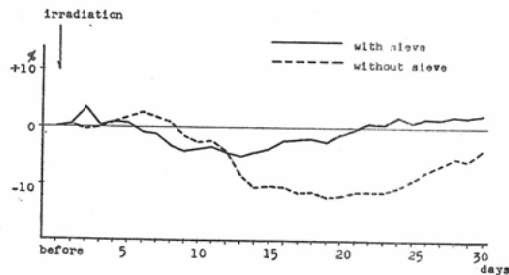
Table 1 Change of the Number of Erythrocytes



2) 血色素量の変化

第2表及び第2図に示す如く、普通照射群は照射後9日頃より減少を始め、14日頃最低値に達し10~12%の減少を呈した後、25日頃より回復を始め、30日に於いて未だ照射前値に復しない。篩照射群は照射後8日頃より減少を始め、9日頃には最低値に達するが、その減少は3.5~4.0%に止どまり、16日頃より回復の傾向をとり、20日頃には既に照射前値に復している。即ち篩照射群は普通照射群に比して、血色素量の減少の程度が軽度であり、より早く回復が認められる。然しこれを分散分析法によつて推計学的に検討した結果では、第2表の分散分析表に示す如く、普通照射法と篩照射法との間に有意の差が認められない。

Table 2 Change of Hb Coefficient (Sahli)



3) 白血球総数の変化

第3表及び第3図に示す如く、所謂早期白血球過多症を来たし、普通照射群は照射後第1日は急激に55%の増加を呈するが、2日には急速に減少し、3日に最低値に達して68%の減少を示す。以

第1表 赤血球数の変化

家 兔	普通照射								縮照射								
	No. 20	No. 21	No. 22	No. 30	No. 33	No. 38	平均	増減率	No. 25	No. 26	No. 27	No. 31	No. 32	No. 34	No. 35	平均	増減率
前	584	563	544	610	561	520	563.7	0	506	480	512	530	560	530	535	521.9	0
1	564	588	525	575	576	532	560.0	-0.7	513	488	527	513	542	523	524	518.6	-0.6
2	580	540	550	588	578	505	556.8	-1.2	488	495	547	566	566	492	519	524.7	+0.5
3	609	580	535	586	548	518	562.7	-0.2	473	508	494	563	571	522	522	521.9	0
4	586	539	562	604	533	490	552.3	-2.0	475	518	528	523	588	523	471	518.0	-0.7
5	561	562	530	581	521	505	543.3	-3.6	481	506	547	530	570	508	505	521.0	-0.2
6	604	540	541	570	540	485	546.7	-3.0	491	562	502	516	558	512	491	518.9	-0.6
7	577	566	522	584	552	460	543.5	-3.6	524	542	486	530	545	483	480	512.9	-1.7
8	550	589	466	541	519	448	518.8	-8.0	482	540	491	542	562	488	461	509.4	-2.4
9	556	533	401	562	524	466	507.0	-10.0	518	512	493	533	538	515	451	508.6	-2.6
10	527	506	393	531	548	430	489.2	-13.2	506	535	487	564	540	480	447	508.4	-2.6
11	520	533	443	555	531	404	497.7	-11.7	456	505	503	548	518	502	469	500.1	-4.2
12	542	526	473	522	520	395	488.0	-13.4	438	482	524	508	535	465	478	490.0	-6.1
13	468	518	466	539	540	422	492.3	-12.7	505	487	507	469	520	476	452	488.0	-6.5
14	489	530	458	552	552	401	497.0	-11.8	535	460	540	440	548	491	480	499.1	-4.4
15	519	517	480	520	535	382	492.2	-12.7	499	502	537	492	563	470	452	502.1	-3.8
16	496	546	470	503	570	360	490.8	-12.9	477	480	552	445	524	488	467	490.4	-6.0
17	516	570	498	480	590	344	499.7	-11.3	506	504	584	485	511	490	493	510.4	-2.2
18	512	582	535	495	580	363	511.2	-9.3	496	439	541	517	540	468	466	495.3	-5.1
19	496	600	491	484	568	395	505.7	-10.3	470	496	553	535	560	516	480	515.7	-1.2
20	538	620	538	508	590	370	527.3	-6.5	524	503	561	503	530	495	460	510.9	-2.1
21	540	577	507	540	584	401	524.8	-6.9	492	492	591	534	551	514	490	522.7	+0.2
22	517	590	532	534	615	388	529.3	-6.1	530	462	593	509	520	535	510	522.7	+0.2
23	553	593	545	550	593	415	541.5	-3.9	462	423	586	540	562	520	509	514.6	-1.4
24	541	562	516	545	568	444	529.3	-6.1	482	458	550	521	521	544	485	508.7	-2.5
25	578	590	546	580	582	408	547.3	-2.9	508	405	577	498	538	529	530	512.1	-1.9
26	591	574	563	578	558	435	549.8	-2.5	450	422	570	526	552	530	515	509.3	-2.4
27	580	606	543	588	602	472	565.2	+0.3	492	441	546	551	561	552	542	526.4	+1.0
28	569	561	570	574	578	450	550.3	-2.4	515	432	580	538	529	562	512	524.0	+0.4
29	593	581	551	600	591	475	565.2	+0.3	539	438	561	572	553	528	556	535.3	+2.6
30日	560	603	539	582	568	492	557.3	-1.1	550	465	555	548	542	542	562	523.4	+0.3

分散分析表

要因	変動	自由度	不偏分散	F ₀	F (5%) F (1%)	判定			
照射法間	S _A	155401.79	ϕ_A	1	V _A	155401.79	$\frac{155401.79}{13471.62} = 11.54$	$\begin{matrix} > 5.99 \\ < 13.74 \end{matrix}$	⊕
日間	S _B	451528.86	ϕ_B	6	V _B	75254.81	$\frac{75254.81}{13471.62} = 5.59$	$\begin{matrix} > 4.28 \\ < 8.47 \end{matrix}$	⊕
残りの変動	S _E	80829.71	ϕ_E	6	V _E	13471.62			
全変動	S ₀	687760.36	ϕ_0	13					

第2表 血色素量の変化

家 兔	普 通 照 射							篩 照 射									
	No. 20	No. 21	No. 22	No. 30	No. 33	No. 38	平 均	増減率	No. 25	No. 26	No. 27	No. 31	No. 32	No. 34	No. 35	平 均	増減率
前	81	75	92	74	83	81	81.0	0	77	76	83	78	74	73	75	76.6	0
1	80	77	92	74	83	82	81.3	+ 0.4	79	76	83	78	75	74	74	77.0	+ 0.4
2	79	77	91	73	83	81	80.7	- 0.4	84	84	80	80	78	74	75	79.3	+ 2.7
3	82	76	91	74	81	81	80.8	- 0.2	83	83	77	78	76	72	68	76.7	+ 0.1
4	84	76	91	76	81	81	81.5	+ 0.6	87	85	79	77	76	70	68	77.4	+ 0.8
5	83	80	92	77	82	80	82.3	+ 1.6	88	84	81	75	76	68	69	77.3	+ 0.7
6	83	84	93	76	82	80	83.0	+ 2.5	81	86	80	76	75	66	68	76.0	- 0.6
7	84	83	92	75	81	79	82.3	+ 1.6	80	88	81	76	73	65	67	75.7	- 0.9
8	85	82	93	69	81	80	81.7	+ 0.9	80	82	82	76	70	63	65	74.0	- 2.6
9	83	80	93	60	82	80	79.7	- 1.6	79	78	82	74	72	63	65	73.3	- 3.3
10	81	80	91	60	81	79	78.7	- 2.8	78	78	84	75	74	63	63	73.6	- 3.0
11	82	76	89	70	79	78	79.0	- 2.5	78	77	85	73	76	65	63	73.9	- 2.7
12	81	75	90	68	77	75	77.7	- 4.2	78	74	85	70	74	67	64	73.1	- 3.5
13	78	69	86	68	74	71	74.3	- 8.3	78	76	87	69	71	65	63	72.7	- 3.9
14	76	69	84	67	70	67	72.2	-10.7	76	75	89	70	74	65	65	73.4	- 3.4
15	75	71	86	68	68	68	72.7	-10.3	77	77	85	70	72	69	66	73.7	- 2.9
16	73	71	85	72	65	67	72.2	-10.7	77	75	86	75	75	68	68	74.9	- 1.7
17	73	69	83	75	64	65	71.5	-11.7	76	75	85	76	76	70	66	74.9	- 1.7
18	74	67	86	74	63	66	71.7	-11.5	74	74	84	74	77	71	72	75.1	- 1.5
19	73	66	85	75	63	64	71.0	-12.3	75	73	83	75	75	70	71	74.6	- 2.0
20	75	64	88	73	64	63	71.2	-12.1	75	73	84	79	76	69	74	75.7	- 0.9
21	78	64	86	74	63	65	71.7	-11.5	74	74	83	80	77	71	76	76.4	- 0.2
22	76	66	87	73	64	65	71.8	-11.4	76	75	85	78	77	73	76	77.1	+ 0.5
23	76	66	87	75	63	64	71.8	-11.4	77	75	85	79	75	73	75	77.0	+ 0.4
24	77	67	88	74	65	66	72.8	-10.7	75	76	83	82	76	76	78	78.0	+ 1.4
25	76	66	87	74	69	68	73.3	- 9.5	75	75	84	80	76	75	76	77.3	+ 0.7
26	78	66	89	73	72	70	74.7	- 7.8	75	75	85	83	75	76	76	77.9	+ 1.3
27	79	68	91	72	71	73	75.7	- 6.5	76	77	85	81	76	74	75	77.7	+ 1.1
28	80	70	90	73	71	76	76.7	- 5.3	77	76	84	82	76	75	77	78.1	+ 1.5
29	80	69	90	73	72	74	76.3	- 5.8	75	76	85	82	75	75	78	78.0	+ 1.4
30日	79	71	91	75	75	76	77.8	- 4.0	78	77	84	80	77	76	77	78.4	+ 1.8

分散分析表

要 因	変 動	自由度	不 偏 分 散		F ₀	F (5%) F (1%)	判定		
照射法間	S _A	292.57	φ _A	1	V _A	292.57	$\frac{292.57}{952.07} = 0.31$	< 5.99 < 13.74	⊖
日 間	S _B	6842.71	φ _B	6	V _B	1140.45	$\frac{1140.45}{952.07} = 1.2$	< 4.28 < 8.47	⊖
残りの変動	S _E	5712.43	φ _E	6	V _E	952.07			
全 変 動	S ₀	12847.71	φ ₀	13					

第3表 白血球総数の変化

家 兎	普 通 照 射								節 照 射								
	No. 20	No. 21	No. 22	No. 30	No. 33	No. 38	平均	増減率	No. 25	No. 26	No. 27	No. 31	No. 32	No. 34	No. 35	平均	増減率
前	10100	8700	9500	10200	8200	9100	9300	0	7900	7850	7800	9800	8400	7500	8500	8250	0
1	12000	10600	18300	13050	16300	16000	14375	+54.5	14550	11500	12150	11800	14100	13700	12900	12957	+57.0
2	2550	3450	3600	5050	5750	6750	4525	-51.3	8450	6400	5150	9550	4800	7400	4900	6664	-19.2
3	2000	2600	2400	4400	2300	4200	2983	-68.0	4600	3800	3650	4900	5300	7000	4700	4850	-41.2
4	2650	3650	3050	6300	3300	4450	3900	-58.0	2850	3300	4050	4650	5050	5550	4400	4264	-48.4
5	3750	3600	4350	6650	3950	4350	4442	-52.2	3100	3000	4450	5050	4850	4300	6750	4500	-45.5
6	5550	3700	4950	4850	3450	5550	4675	-49.7	6700	4600	5800	5000	5100	6250	9100	6079	-26.3
7	6450	4550	5300	5350	3300	5900	5142	-44.7	6500	7550	5850	6350	5800	8700	8600	7121	-13.7
8	7500	5650	5200	4600	5550	4850	5558	-40.2	7600	7800	6500	7650	5450	7300	10600	7557	- 8.4
9	7650	7000	5300	5350	4900	5900	6017	-35.4	7850	8200	7600	7650	6050	8450	8650	7779	- 5.7
10	8800	7700	5300	8400	6050	7100	7225	-22.3	8300	10400	7800	8000	7450	7350	10950	8607	+ 4.5
11	10200	7750	6650	8900	5400	5550	7408	-21.4	10100	9250	8100	8900	4800	8900	8750	8400	+ 1.8
12	9700	8000	7200	9400	4900	6650	7642	-15.3	8250	8400	7400	9050	7800	9900	9200	8571	+ 3.9
13	8900	9200	7200	9950	6250	7450	8158	-12.3	8800	9800	8050	9900	6950	11250	10050	9257	+12.2
14	8400	9400	7050	8250	7050	6550	7783	-16.3	7900	9150	8600	11800	8400	8200	11500	9364	+13.5
15	9700	8900	5700	7850	6800	7200	7692	-17.3	10200	8900	8600	9250	7300	8800	8200	8750	+ 6.1
16	9300	8600	7200	9000	6800	8650	8258	-11.2	8700	10650	10100	10750	6300	7150	7000	8664	+ 5.1
17	9100	10200	7300	11400	7600	7450	8842	- 5.2	7400	9800	9200	11100	6050	6800	8600	8421	+ 2.7
18	9200	8600	7600	12350	7400	7300	8742	- 6.0	8750	9000	8900	9250	7450	8150	10400	8843	+ 7.2
19	8050	8300	7500	10150	6950	8350	8217	-11.6	11100	8550	8450	8800	5700	9050	9200	8693	+ 5.4
20	8300	11100	10250	9950	5900	9450	9158	- 1.5	8850	8200	7200	9800	6800	8000	8550	8200	- 0.6
21	7900	9400	9600	11900	6150	11600	9425	+ 1.3	8100	10100	9450	11800	7300	7100	7400	8750	+ 6.1
22	8600	8850	9500	13700	7800	9200	9608	+ 3.3	7600	7650	8950	9050	7050	9150	9700	8450	+ 2.4
23	10100	8600	10500	13200	9100	7300	9800	+ 5.4	9000	8500	7850	10750	9300	8750	11500	9379	+13.7
24	9900	7800	10000	10850	8100	11300	9658	+ 3.8	7950	9000	7600	8050	9150	7900	9100	8393	+ 1.7
25	8500	9200	9000	9950	9150	8350	9025	- 3.0	8500	9200	8900	8000	7550	8300	7800	8321	+ 0.9
26	9200	8500	11000	11200	8750	9800	9742	+ 4.8	6800	7000	9800	9150	8050	7900	7600	8043	- 2.5
27	8600	10000	10250	12850	9500	7400	9767	+ 5.0	8800	8450	8200	10600	9300	10050	9050	9207	+11.6
28	8900	9900	10500	10350	8350	8650	9442	+ 1.5	9100	10100	9400	8900	7650	8500	8200	8836	+ 7.1
29	9500	8600	10350	12250	7950	9650	9717	+ 4.5	7450	8800	8000	8050	9100	9050	7950	8343	+ 1.1
30日	9200	7800	9800	11750	9000	8300	9308	+ 0.1	9000	7600	8600	9450	7750	7900	9150	8493	+ 2.7

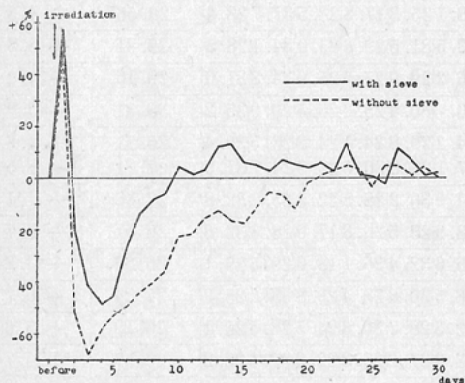
分 散 分 析 表

要 因	変 動	自由 度	不 偏 分 散	F ₀	F (5%) F (1%)	判 定
照射法間	S _A 2844358.93	φ _A 1	V _A 2844358.93	$\frac{2844358.93}{465873.43} = 6.1$	> 5.99 < 13.74	⊕
日 間	S _B 14667441.43	φ _B 6	V _B 2444573.57	$\frac{2444573.57}{465873.43} = 5.2$	> 4.28 < 8.47	⊕
残りの変動	S _E 2795240.58	φ _E 6	V _E 465873.43			
全 変 動	S ₀ 20307040.94	φ ₀ 13				

後は漸次回復の傾向が見られ、20日頃照射前値に復する。篩照射群も同様に照射後1日に急激に57%の増加を来し、2日は急速に下降するが19%の減少に止どまり、4日目に最低値に達して48%の減少を呈する。以後は漸次回復して10日頃には既に照射前値に復する。

これを分散分析法によつて推計学的に検討してみると、第3表の分散分析表に示す如く、普通照射と篩照射との間には、5%の有意水準にて差のある事が認められる。即ち篩照射を行つた群は普通照射を行つた群に比して、最減の時期が遅延し、しかも減少の程度が軽微であり、また回復の度合いが速か、後者が照射後20日頃照射前値に回復するのに対し、前者は既に10日頃には照射前値に復する。

Table 3 Change of the Number of Leucocytes



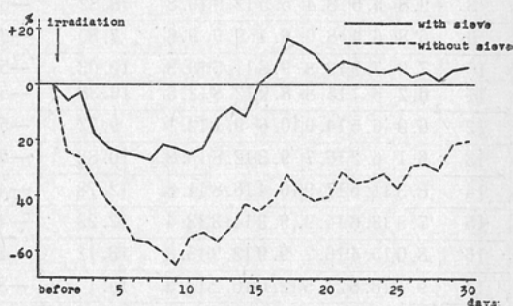
4) 血小板数の変化

第4表及び第4図に示す如く、普通照射群は照射後1日より急速に減少して、6~13日は最低値となつて50~65%の減少を示し、その後緩慢に回復する傾向があるが、照射後30日に於いて未だ照射前値に回復せず20%の減少を呈している。これに対して篩照射群は照射後3日より減少して、7日頃最低値となるが、27%の減少を示すに過ぎず、それ以後は比較的急速に回復して、照射後15日には既に照射前値に復する。又其後は却つて照射前値以上に増加する傾向が見られる。

これを分散分析法によつて推計学的に検討して

見ると、第4表の分散分析表に示す如く、普通照射法と篩照射法との間に於いて、1%の有意水準にて高度に差のある事が認められる。即ち篩照射群の方が普通照射群に比して、血小板数の減少が軽度であり、回復もまた速やかである。殊に普通照射群に於いては、照射後30日を経るも尙照射前値に回復しないのに反し、篩照射群では15日頃には既に照射前値に回復し、それ以後は却つて増加している。

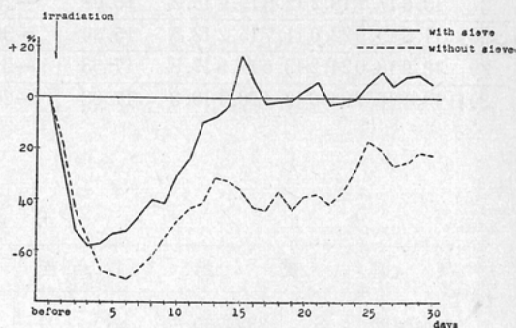
Table 4 Change of the Number of Bloodplatelets



5) 網状赤血球数の変化

第5表及び第5図に示す如く、普通照射を行つたものは第1日より急速に減少して、4~7日に最低値に達し、68~71%の減少を示している。以後漸次回復するが照射後30日に於いても尙、照射前値に回復せず、約20%の減少を呈する。これに

Table 5 Change for the Number of Retfcuocytes



対して篩照射を行つたものは、照射後3~6日に最低値を示すが、その程度は53~58%で、それ以後は比較的急速に回復し、14日には既に照射前値に復している。

第4表 血小板数の変化(単位万)

家 兎	普 通 照 射								篩 照 射								
	No. 20	No. 21	No. 22	No. 30	No. 33	No. 38	平 均	増減率	No. 25	No. 26	No. 27	No. 31	No. 32	No. 34	No. 35	平 均	増減率
前	29.3	18.0	15.8	23.9	25.6	22.0	22.43	0	18.3	29.0	30.4	21.6	22.4	28.4	28.6	25.53	0
1	15.6	16.2	17.1	16.5	19.2	17.2	16.97	-24.3	20.1	28.5	27.9	19.2	22.5	27.2	23.1	24.07	-5.7
2	16.5	15.5	11.5	15.6	21.2	19.0	16.55	-26.2	17.8	27.8	27.4	20.8	27.2	26.6	26.0	24.80	-2.8
3	16.9	10.5	8.0	17.7	20.4	15.1	14.77	-34.1	14.2	24.5	30.1	22.5	14.1	27.1	15.1	21.09	-17.4
4	17.1	8.2	8.3	9.3	17.8	17.3	13.00	-42.0	13.8	22.7	32.2	22.6	10.0	19.2	17.5	19.71	-22.8
5	17.7	10.6	9.3	7.0	10.3	15.4	11.72	-47.7	7.3	22.3	30.1	28.1	8.5	22.5	16.2	19.29	-24.6
6	16.1	6.1	8.7	5.8	9.8	12.1	9.77	-56.3	8.0	19.0	23.5	28.0	17.9	17.5	14.4	19.04	-25.4
7	11.6	7.1	7.8	4.2	12.9	13.8	9.57	-57.2	10.2	17.3	29.2	26.2	15.3	16.1	15.8	18.59	-27.2
8	9.8	5.5	8.4	5.5	12.9	10.8	8.82	-60.6	12.5	19.1	24.7	28.2	14.4	21.5	19.4	19.97	-21.8
9	6.8	6.4	8.0	6.1	9.9	9.6	7.80	-65.1	13.5	18.9	21.7	22.4	16.1	23.9	20.8	19.62	-23.2
10	7.9	7.9	12.8	9.8	11.5	10.3	10.03	-55.2	13.3	20.1	24.4	20.3	12.5	27.1	16.2	19.13	-25.1
11	6.2	6.1	15.8	8.9	12.8	12.5	10.38	-53.6	12.8	18.2	21.5	15.3	19.8	30.5	19.7	19.69	-22.9
12	6.0	6.5	14.0	10.6	9.1	12.1	9.72	-56.6	16.5	25.7	15.7	19.5	22.3	33.8	23.8	22.47	-12.0
13	6.1	6.2	16.7	9.3	12.8	13.8	10.82	-51.7	14.8	25.1	20.9	21.6	20.8	29.3	31.6	23.44	-8.2
14	8.3	11.5	17.9	10.4	16.8	11.8	12.78	-43.0	17.6	33.5	17.3	15.8	20.1	26.7	27.5	22.64	-11.6
15	7.9	13.6	14.9	9.3	14.3	13.4	12.23	-45.4	21.8	40.5	21.4	17.3	21.0	32.1	25.3	25.63	+0.4
16	8.0	15.4	16.7	9.9	12.9	15.8	13.12	-41.5	20.1	38.1	25.3	17.8	23.5	37.7	23.4	26.56	+4.3
17	9.1	18.8	21.5	12.0	16.2	13.0	15.1	-32.6	18.5	43.5	31.5	22.6	25.0	34.1	28.5	29.81	+16.8
18	8.6	21.8	19.8	8.5	12.9	10.8	13.73	-38.7	18.8	36.2	29.9	27.5	25.9	34.8	31.0	29.16	+14.2
19	9.9	18.0	18.9	7.1	13.6	11.1	13.10	-41.5	16.3	40.7	30.4	25.2	20.5	29.9	35.2	28.31	+10.9
20	9.3	17.9	19.8	6.5	16.9	15.6	14.17	-40.4	18.2	34.2	29.8	24.1	24.8	26.5	29.4	26.71	+4.6
21	11.0	20.8	21.4	7.3	17.2	14.4	15.35	-31.5	17.9	37.1	28.8	30.5	23.5	24.7	31.5	27.71	+8.5
22	6.4	21.5	18.5	5.8	17.8	17.2	14.53	-35.1	16.3	34.9	30.2	28.8	22.5	25.8	32.8	27.33	+7.1
23	7.8	17.8	19.7	8.8	19.2	15.4	14.78	-34.1	13.0	38.9	28.5	26.3	17.9	28.8	32.6	26.57	+4.7
24	9.2	19.3	21.5	9.2	17.5	15.2	15.32	-31.7	15.2	36.6	32.4	25.1	18.0	29.5	29.1	26.56	+4.7
25	8.8	16.9	22.8	7.9	16.8	10.8	14.0	-37.5	15.8	36.5	30.8	28.4	20.8	33.2	25.2	27.24	+6.7
26	12.8	18.2	19.2	10.1	17.6	17.0	15.82	-29.4	12.2	32.5	28.7	30.8	24.5	28.5	26.1	26.19	+2.6
27	13.6	17.7	18.2	12.8	19.0	15.2	16.08	-28.3	15.8	33.2	27.9	26.3	22.0	32.6	28.2	26.57	+4.7
28	11.3	19.0	22.0	11.7	15.2	13.5	15.50	-30.8	16.1	29.6	29.8	27.5	26.5	27.5	24.0	25.86	+1.3
29	12.9	18.0	24.2	13.5	18.8	17.8	17.53	-21.8	16.8	29.5	31.5	29.6	24.0	29.5	27.0	26.84	+5.1
30日	14.1	16.9	24.8	12.4	20.1	19.3	17.93	-20.0	17.3	32.5	32.5	30.2	21.5	26.0	30.0	27.14	+6.3

分散分析表

要 因	変 動	自由度	不偏分散	F ₀	F (5%) F (1%)	判定
照射法間	S _A 3344760.65	φ _A 1	V _A 3344760.65	$\frac{3344760.65}{67406.98} = 49.6$	> 5.99 > 13.74	⊕⊕
日 間	S _B 2195299.85	φ _B 6	V _B 365883.31	$\frac{365883.31}{67406.98} = 5.4$	> 4.28 < 8.47	⊕
残りの変動	S _E 404441.85	φ _E 6	V _E 67406.98			
全変動	S ₀ 5944502.36	φ ₀ 13	V ₀			

第5表 網状赤血球数の変化(単位万)

家 兔	普通照射							篩照射									
	No. 20	No. 21	No. 22	No. 30	No. 33	No. 38	平均	増減率	No. 25	No. 26	No. 27	No. 31	No. 32	No. 34	No. 35	平均	増減率
前	8.1	5.6	6.2	10.0	9.8	7.8	7.92	0	6.1	7.4	5.9	5.8	9.8	6.4	8.4	7.11	0
1	11.5	4.5	3.8	5.3	8.1	5.6	6.47	-18.3	2.8	6.8	5.3	4.9	7.9	5.8	2.5	5.14	-27.7
2	4.9	4.1	1.6	4.7	5.0	6.1	4.40	-44.5	1.2	2.7	4.6	3.7	4.2	4.2	3.1	3.39	-52.3
3	3.8	3.3	0.9	3.5	5.9	3.9	3.55	-55.1	1.9	1.3	4.0	5.1	2.6	3.4	2.4	2.96	-58.4
4	4.3	2.0	0	4.5	2.7	1.7	2.53	-68.0	2.1	1.3	4.5	3.7	3.2	4.7	1.9	3.06	-57.0
5	4.4	1.1	0.5	3.4	3.5	1.5	2.40	-69.7	3.9	1.0	3.0	2.4	4.6	4.3	4.0	3.31	-53.4
6	4.0	1.8	0	4.3	2.0	1.5	2.27	-71.3	3.8	1.4	3.5	3.1	5.0	2.0	4.7	3.36	-52.7
7	4.4	2.6	0.3	3.9	2.0	2.1	2.55	-67.8	3.7	1.9	2.9	4.5	6.5	1.2	6.0	3.81	-46.3
8	5.7	2.2	0.6	6.3	1.1	1.8	2.95	-62.8	3.9	1.6	3.7	4.9	6.6	1.7	7.4	4.26	-40.0
9	8.0	1.9	0	5.6	2.8	3.0	3.55	-55.1	3.4	1.3	3.9	6.4	7.0	1.3	5.6	4.13	-41.9
10	6.9	2.1	0.6	8.6	3.2	3.0	4.07	-48.6	4.1	1.9	3.2	8.7	5.8	4.6	6.5	4.97	-30.1
11	6.9	0	2.7	12.0	3.1	2.2	4.48	-43.5	5.0	1.7	5.5	6.9	5.9	6.5	6.6	5.44	-23.5
12	7.0	0	1.8	14.0	3.4	1.6	4.63	-41.5	5.5	1.2	5.0	8.6	7.3	8.6	8.9	6.44	-9.4
13	7.8	1.6	3.6	13.0	4.8	1.9	5.45	-31.2	5.3	1.0	4.3	9.4	6.6	9.5	9.9	6.57	-7.6
14	7.4	1.2	2.9	13.0	4.4	3.2	5.35	-32.4	7.8	0	5.9	8.4	7.5	9.1	9.6	6.90	-3.0
15	7.3	1.0	1.8	13.0	3.4	3.9	5.07	-36.0	9.5	0.3	6.2	16.2	9.1	7.1	9.7	8.30	+16.7
16	7.3	1.7	1.1	9.2	4.0	3.8	4.52	-43.0	7.8	1.0	5.2	12.5	9.4	6.8	10.3	7.57	+6.5
17	7.1	1.3	2.8	9.2	3.1	3.0	4.42	-44.1	8.1	0.3	5.0	10.9	8.1	8.1	8.1	6.94	-2.4
18	9.6	1.5	2.0	9.4	3.0	4.5	5.00	-36.9	9.9	0	6.0	10.1	11.4	6.1	5.6	7.01	-1.4
19	8.0	0	2.1	8.1	3.1	5.3	4.43	-44.1	9.2	0.7	7.7	9.4	10.6	4.9	7.9	7.20	-1.3
20	8.1	0.3	2.1	10.1	4.6	4.1	4.88	-38.4	7.1	2.0	6.5	10.1	10.7	5.7	9.2	7.33	+3.1
21	8.2	0	1.4	8.1	6.5	5.4	4.93	-37.8	8.1	2.2	6.2	8.5	12.3	7.5	8.3	7.59	+6.8
22	7.1	0	0.7	10.0	5.6	4.3	4.62	-41.7	8.2	1.6	6.5	8.9	9.6	5.9	7.9	6.94	-2.4
23	7.6	1.9	0	11.0	5.8	3.9	5.02	-36.8	7.4	1.9	7.6	7.8	9.5	8.1	6.6	6.99	-1.7
24	9.5	1.4	2.8	9.6	6.5	4.4	5.70	-28.0	8.9	3.4	7.4	9.4	9.6	5.7	5.1	7.07	-0.6
25	9.6	2.3	0.7	12.0	9.8	5.5	6.65	-16.4	9.9	5.7	6.6	7.5	10.5	5.0	7.4	7.51	+5.6
26	9.8	1.5	0	11.5	10.0	5.2	6.33	-20.1	8.1	7.8	7.1	7.6	9.5	6.9	8.0	7.86	+10.5
27	9.4	1.7	0.7	10.3	5.3	7.3	5.78	-27.0	5.9	9.1	6.6	8.5	9.3	6.4	6.0	7.40	+4.8
28	8.2	1.7	0.3	12.5	6.6	6.3	5.93	-25.1	7.2	7.6	7.5	6.5	9.4	5.6	6.7	7.21	+1.4
29	9.0	3.0	1.2	10.2	5.7	8.3	6.23	-21.3	7.0	7.7	6.5	6.0	9.0	6.9	7.0	7.16	+0.7
30日	9.3	2.5	0.3	10.3	7.0	7.6	6.17	-22.1	8.5	6.3	5.8	7.3	9.1	7.3	7.6	7.41	+4.2

分散分析表

要因	変動	自由度	不偏分散	F ₀	F (5%) F (1%)	判定
照射法間	S _A 88797.79	φ _A 1	V _A 88797.79	$\frac{88797.79}{7268.28} = 13.59$	> 5.99 < 13.74	⊕
日間	S _B 263620.86	φ _B 6	V _B 43936.81	$\frac{43936.81}{7268.28} = 6.05$	> 4.28 < 8.47	⊕
残りの変動	S _E 43609.71	φ _E 6	V _E 7268.28			
全変動	S ₀ 396028.36	φ ₀ 13				

第6表 淋巴球数の変化

家 兔	普通照射								節照射								
	No. 20	No. 21	No. 22	No. 30	No. 33	No. 38	平均	増減率	No. 25	No. 26	No. 27	No. 31	No. 32	No. 34	No. 35	平均	増減率
前	6200	6950	5150	5550	5550	6000	5900	0	5700	6100	5500	6750	5200	5000	6050	5757	0
1	1300	800	1800	1350	2100	2200	1547	-73.8	1950	4650	1750	850	850	900	2900	1979	-65.6
2	300	1600	1450	800	800	1400	1058	-82.1	1500	2250	900	1200	900	600	1150	1214	-78.9
3	250	1500	500	550	500	1200	750	-87.3	1500	1900	900	700	800	750	1150	1100	-80.9
4	50	1050	350	900	600	1100	675	-88.7	950	1250	1800	1750	1000	1150	800	1243	-78.4
5	250	1550	650	1250	950	1300	992	-83.2	1250	950	1450	1950	1450	1100	1700	1279	-77.5
6	1450	1400	1850	800	900	1550	1325	-77.5	2550	1950	1850	1850	1350	1650	2050	2608	-54.8
7	1550	1300	1750	950	1000	1200	1292	-78.0	2150	3150	1650	2700	1900	2250	2000	2633	-54.3
8	1450	1400	1600	1300	750	1150	1275	-78.4	2400	2550	1350	2650	1650	2200	2650	2207	-61.7
9	850	1300	2100	1800	950	1150	1358	-77.0	2600	3000	1550	2100	1400	2400	2200	2179	-62.1
10	1700	2400	2100	3050	850	1400	1917	-67.7	3300	2700	2250	2450	2150	1900	2350	2443	-57.6
11	2250	2650	1750	4050	750	1400	2142	-63.7	3800	3400	2950	1700	1400	2250	2300	2543	-55.8
12	1850	3250	3300	4700	600	1500	2533	-57.2	3500	2750	1850	2150	2700	2600	2500	2579	-55.2
13	1700	3600	2200	5300	1000	1500	2550	-56.8	3550	3400	2950	2350	2000	3650	2800	2957	-48.6
14	1050	3600	2300	4000	1000	1700	2275	-61.4	3400	3400	3050	2100	2700	2600	3050	2900	-49.5
15	2900	3850	2300	4450	1350	1900	2792	-52.7	5200	4200	3250	3350	2550	3050	2450	3436	-40.3
16	1800	3550	3000	4900	1700	1850	2800	-52.5	2900	3650	4050	2600	2200	2300	1600	2757	-52.1
17	1800	5150	1950	4950	1400	1550	2800	-52.5	2550	2850	3550	4550	2300	2400	2400	2943	-48.8
18	2500	2300	3500	6150	1400	1800	2942	-50.1	2900	2550	3350	3000	3250	2750	3750	3071	-46.7
19	2900	1550	2150	3650	1050	1800	2517	-57.3	3350	3250	3200	3200	2000	2950	3150	3014	-47.6
20	2400	3450	3650	5000	1600	2150	3042	-48.4	3400	2750	2900	4050	2850	2550	2600	3014	-47.6
21	3050	3550	4000	6050	1550	2150	3392	-42.5	2950	3750	3550	5600	3500	2400	3050	3543	-38.4
22	3000	4000	3350	6900	1450	2500	3533	-40.2	2700	3250	2950	3300	2700	2800	5000	3243	-43.7
23	4100	3350	3700	5700	1900	2100	3475	-41.1	3050	4100	3600	5050	3800	3350	4950	3986	-30.8
24	2900	3050	4100	4650	2000	2500	3200	-45.8	3500	5250	2500	2600	2950	3350	3100	3321	-42.2
25	3000	3800	3700	5450	2000	2700	3442	-41.6	4300	6350	3150	4100	3300	3550	3550	4043	-29.8
26	3600	3000	4100	6100	1600	3400	3633	-38.5	3750	4700	4100	4050	4100	3450	3600	3964	-31.2
27	3100	4400	4050	5850	1850	4000	3875	-34.4	4950	5700	3850	4750	5000	4250	3700	4600	-20.1
28	3850	4700	4050	4800	2000	2800	3700	-37.3	5100	6400	4200	4200	3600	3300	4200	4429	-23.0
29	4450	4300	3450	6350	2300	2800	3942	-33.2	4450	5350	3850	2800	5000	3950	4350	4250	-26.2
30日	4450	4500	3800	5650	2700	3400	4083	-30.8	5400	5850	4450	3750	4250	3600	5150	4636	-19.5

分散分析表

要因	変動	自曲度	不偏分散	F ₀	F (5%) F (1%)	判定			
照射法間	S _A	482857.14	φ _A	1	V _A	482857.14	$\frac{482857.14}{72476.98} = 6.7$	> 5.99 < 13.74	⊕
日間	S _B	28036696.71	φ _B	6	V _B	4672782.79	$\frac{4672782.79}{72476.98} = 64.5$	> 4.28 > 8.47	⊕⊕
残りの変動	S _E	434861.86	φ _E	6	V _E	72476.98			
全変動	S ₀	28954415.71	φ ₀	13					

第7表 偽好酸球数の変化

家 兔	普 通 照 射								篩 照 射								
	No. 20	No. 21	No. 22	No. 30	No. 33	No. 38	平均	増減率	No. 25	No. 26	No. 27	No. 31	No. 32	No. 34	No. 35	平均	増減率
前	3100	1300	4300	3850	1800	2200	2758	0	1700	1550	1900	2350	2600	1800	2050	1995	0
1	10100	9600	14100	19050	12900	12800	13092	+ 378.5	11800	5700	9250	10600	12500	11700	9200	10107	+ 407.5
2	1850	1800	1950	3750	4200	5850	3233	+ 17.2	6650	3650	3850	4250	3500	6450	3250	4514	+ 126.6
3	1600	900	1900	3500	1550	2850	2050	- 25.7	2700	1650	2050	3750	3800	5850	3050	3264	+ 63.8
4	2450	2500	2400	4300	2300	2500	2742	- 0.6	1750	1650	2100	2600	3050	3700	3200	2579	+ 29.4
5	3100	1950	3200	2200	2250	2700	2567	- 6.9	1550	1850	2350	2600	3000	3350	4650	2764	+ 38.7
6	3650	2000	3050	1350	1850	3500	2567	- 6.9	3550	2400	3300	2650	3100	3700	5900	3514	+ 76.4
7	4200	2950	3550	850	1600	4250	2900	+ 5.2	3800	4250	3700	3650	2850	5050	5750	4150	+ 108.1
8	4900	4050	3500	1700	3250	2850	3375	+ 22.4	4500	4700	4800	4500	2850	4250	6800	4629	+ 132.1
9	6150	4900	3300	2100	2950	4200	3933	+ 42.7	4350	4550	5250	4850	3800	4750	6050	4800	+ 141.5
10	6200	4800	3200	3500	4500	4700	4483	+ 62.5	4450	6450	5300	4850	4600	4500	7700	5407	+ 172.8
11	6900	4400	4600	3050	3800	3500	4375	+ 58.7	5800	4850	5300	6550	2700	5450	5850	5214	+ 163.2
12	7050	3850	3650	1950	3450	4150	4017	+ 45.7	5250	5150	4800	6400	3500	5600	6050	5250	+ 163.4
13	6450	5400	4600	2500	4300	4550	4633	+ 68.1	4500	6000	4500	7200	4150	6400	6600	5621	+ 184.0
14	5550	5200	4150	2750	4900	4050	4433	+ 60.8	3900	5650	5450	8850	4750	4650	7200	5779	+ 189.9
15	6900	4450	2950	2650	4650	4600	4367	+ 58.4	3750	5800	4250	5000	4050	4900	4850	4657	+ 133.7
16	6800	4350	4650	3300	4650	5600	4892	+ 77.5	5450	5850	4900	7450	3400	4200	4450	5100	+ 155.9
17	6550	5000	5000	5200	4750	5500	5033	+ 82.5	4500	6100	4450	5750	3000	3700	5700	4743	+ 138.0
18	5500	6000	5100	4650	4800	4650	5117	+ 85.5	5550	5800	5150	5200	3600	4650	6050	5143	+ 158.0
19	4900	6250	5450	3550	4350	5700	5033	+ 82.5	6650	4800	4650	4650	3300	5000	5400	4921	+ 147.0
20	5100	6900	6650	4000	3450	5950	5342	+ 93.9	4300	5200	3750	4850	3500	4300	5150	4436	+ 122.6
21	4450	5400	5400	4600	3500	7000	5058	+ 83.4	4700	5150	5250	5150	3650	3600	3750	4464	+ 124.0
22	5350	4700	6000	5200	4950	5900	5350	+ 94.0	4300	3650	5300	4850	3800	4700	3600	4314	+ 116.6
23	5350	4900	6800	5600	5850	5400	5650	+ 105.0	5400	4100	3550	5250	4550	4350	5650	4693	+ 135.4
24	6150	4700	5700	4300	5150	6600	5433	+ 97.1	4100	3450	4250	4850	4900	3750	5200	4357	+ 118.7
25	5150	5100	5300	3500	6300	5200	5092	+ 84.8	3750	2650	5200	3450	3300	3800	3550	3671	+ 84.2
26	5000	5300	6700	3700	6100	5600	5400	+ 95.9	2400	2050	5000	4500	3250	3650	3250	3376	+ 69.4
27	5000	5100	5900	5050	6750	4600	5400	+ 95.9	3150	1250	4350	5050	3300	4900	4250	3750	+ 88.1
28	4550	4650	6300	4500	5200	5250	5075	+ 84.8	3800	2150	4050	4200	3150	4400	3450	3600	+ 80.6
29	4550	3850	6600	4350	4800	4200	4725	+ 71.3	2700	2200	3450	4700	3200	4150	3050	3350	+ 68.0
30日	4200	3000	6100	4600	5300	4450	4608	+ 67.2	3250	1500	3550	5050	2850	3500	3300	3286	+ 64.8

分散分析表

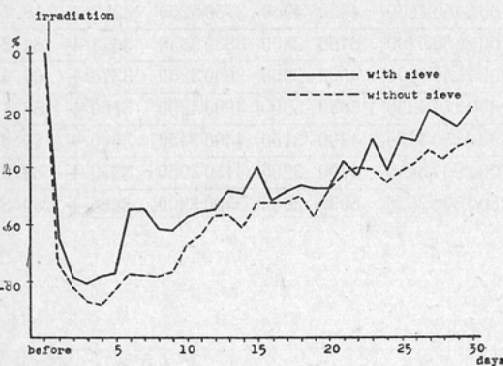
要 因	変 動	自由度	不 偏 分 散	F ₀	F (5%) F (1%)	判定			
照射法間	S _A	260851.50	ϕ_A	1	V _A	260851.50	$\frac{260851.50}{334016.33} = 0.8$	< 5.99 < 13.74	⊖
日 間	S _E	9952757.43	ϕ_B	6	V _B	1658792.91	$\frac{1658792.91}{334016.33} = 4.9$	> 4.28 < 8.47	⊕
残りの変動	S _B	2004098.00	ϕ_E	6	V _E	334016.33			
全 変 動	S ₀	12217706.93	ϕ_0	13					

これを分散分析法によつて推計学的に検討するに、第5表の分散分析表に示す如く、普通照射群と篩照射群との間に、5%の有意水準にて差のある事が認められる。即ち篩照射群の方が普通照射群に比して、網状赤血球数の減少が軽度であり、回復もまた速やかである。殊に普通照射群に於いては、照射後30日を経るも尙、照射前値に回復しないのに反し、篩照射群では15日頃には既に回復が見られる。

6) 淋巴球数の変化

第6表及び第6図に示す如く、普通照射群は照射後1日に急激に73.8%の減少を示し、それより漸減して4日に88.7%の減少を示し、以後回復するが、30日に於いても尙照射前値に復することなく、30.8%の減少を呈する。篩照射群は照射後1日に65.6%の減少を示し、2~5日に最低となつて77.5~80.9%の減少を呈した後、漸次回復するが、30日に於いて尙照射前値に復する事なく19.5%の減少を示す。これを分散分析法によつて推計学的に検討を加えて見ると、第6表の分散分析表に示すように、両者の間に5%の有意水準にて差のあることが認められる。

Table 6 Change of the Number of Lymphocytes



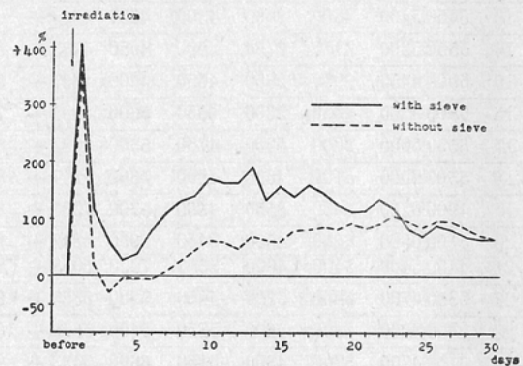
7) 偽好酸球数の変化

第7表及び第7図に示す如く、白血球総数と同様に、普通照射群は照射後1日に著明な急増 378.5%を示し、2日には急激な減少を来たして3日に最低値となり、照射前値より25.7%の減少を呈

した後漸増し、8日以後は照射前値以上の増加を示し30日に於いても尙67.2%の増加が見られる。篩照射群は照射後1日に著明な急増 407.5%を示し、2日より急減して、4日に最低となる。然しそれでも照射前値より29.4%の増加を示している。またこれ以後は却つて増加して、14日頃は照射前値の189.9%の増加を示すが、それより漸減の傾向をとり、30日に於いては照射前値より64.8%の増加を呈している。

これを分散分析法によつて推計学的に検討してみると、第7表の分散分析表に示す如く両者の間には有意の差が認められない。

Table 7 Change of the Number of Pseudo-eosinophilic-Leucocytes



小 括

家兎に普通照射法にて 800r、篩照射法にて2000rを、頭部を除き全身に照射し、末梢血液像に及ぼす影響を30日間に亘り検査した結果、次のことが判つた。

1. 赤血球数の変動は、有意の差をもつて、篩照射群は減少の程度が普通照射群よりも軽度であつて、回復もまた早い。
2. 血色素量は、両照射群の間に推計学的には有意の差がない。
3. 白血球数は、有意の差をもつて、篩照射群は普通照射群よりも減少の程度が軽度であり、回復は著しく早い。
4. 血小板数は、1%の有意差をもつて篩照射群は減少の程度が軽度であると共に回復も早い。

また普通照射群には30日間の経過では回復が認められない。

5. 網状赤血球数は、有意の差をもつて篩照射群は減少の程度が軽度であり、又回復が著しく早い。普通照射群は30日の経過では回復が見られない。

6. 淋巴球数は、有意の差をもつて、篩照射群は普通照射群に比し減少の程度が軽度である。

7. 偽好酸球数は、両照射群の間に有意差が見られない。

總括並びに考按

放射線の全身に及ぼす影響として、宿酔症状と末梢血液像の変化がある。篩照射法では照射される線量が大量であるに拘らず、全身に及ぼす影響が普通照射法に較べて軽度である。このことは既に Goldfeder²³⁾ (1951), Marks (1952), Cohen et al.²⁴⁾ (1954) により記載されてはいるが、詳細なる比較検討は金田、宮崎、渡辺及び近藤の報告をもつて嚆矢とする。これに依れば、篩照射法では照射線量が大量であるに拘らず、宿酔発現率が普通照射に較べて低く、また血液像の悪化も軽度であつて、殊に赤血球数が照射前値に比して、不変であるものが篩照射法では42.4%を占めているが、普通照射法では16.5%に止どまつている。血色素系数、白血球数に於いても同様の関係が認められている。

最近には Pfeifer und Seidel²⁵⁾ (1956), Becker und Kuttig²⁶⁾ (1956) は、篩照射の特徴として全身症状の軽微であることを指摘している。また動物実験に於いても、致死率の低下、血液像悪化の軽微、臓器組織像の障害度の軽いことが実証されている。

Becker, Stodtmeister, Fliedner und Kuttig はラットを用いて、篩を使用せずして 600r を全身照射したものと、面積比 4 : 6 の篩を通して 1390 r を照射したものと、30日後の生存率を比較し、前者は35%、後者は75%であつたと記している。また血液像に於いても、顆粒白血球数、赤血球数の減少率が篩照射例では少いことを認めている。

Bauer, Piller und Schneider は、同じくラットを用い、普通照射法にて 1200r を全身照射し、篩照射法では面積比 1 : 2 の篩を通して、3600r を照射して、後者では体重減少が 20~30% に止どまり、宿酔症状を来たすものが少なく、粘膜出血、下痢を伴うものも少なく、生存するものの比率は 2 : 1 であつた。また血清蛋白分層にも殆ど変化なく、骨髓組織にも障害の程度が軽微であつたと報告している。

種井²⁷⁾ は家兎睾丸を用いて、一側に篩照射法にて 1500r を照射し、他側に普通照射法にて 600r を同じく一時照射して、15週に亘り精細胞数の消長を数的に求め、篩照射を行つたものに於いて回復が著明であつたと述べている。

篩照射を行つた皮膚の組織学的所見に関しては、既に近藤その他²⁸⁾²⁹⁾³⁰⁾³¹⁾³²⁾ の詳細なる研究報告があり、何れも篩を通して照射した場合には、障害の程度が軽いことが認められている。

以上の如く臨床的経験並びに動物実験の結果、篩を通して空間的にレ線を分割照射した場合には、そこに生じられる生物学的反応は、照射量に比して軽度である。

著者は血液系統に及ぼす篩照射の影響を、家兎を用いて検討した結果、末梢血液像は普通照射群に比し、一般に障害の程度が軽度であるとともに、回復もまた早い事が判つた。

両照射群の間に最も著しい差が認められたものは、血小板数であつて推計学的には、1%の有意水準で差が見られた。赤血球数、白血球数、網状赤血球数及び淋巴球数は何れも 5% の危険率で有意差があつた。照射後30日間の回復を見るに、白血球数、血小板数及び網状赤血球数は普通照射を行つたものに比し、篩照射群は著しく早期に照射前値に回復している。尚血色素量並びに偽好酸球数は両照射群の間に有意の差が見られなかつた。

結 語

1. 体重 2.5~3.0kg の成熟雄性家兎に半価層 Cu 0.9mm, 線強度 38.9r 毎分のレ線を用いて、頭部を除き全身に、普通照射法にて 800r, 面積比 4 : 6, 開放部直径 0.5cm の篩を通して、2000r

を一時照射し、30日間に亘り末梢血液像を検査した。実験は両照射群いずれも10頭について行つたが、30日の経過の途中にて死亡したものを除いたため、普通照射群は6頭、篩照射群は7頭について検討した。

2. 両照射群の間に、最も著しい差が認められたものは血小板数であつた。

3. 赤血球数、白血球数、網状赤血球数及び淋巴球数についても、両群の間に有意の差が認められ、篩照射群は減少の程度が軽度であるとともに、回復もまた早い。

4. 血色素量並びに偽好酸球数については両群の間に有意の差が認められなかつた。

文 献

- 1) Köhler: M.M.W. 45, 1909; 2314. —2) Köhler: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntg. 14, 1910; 27. —3) Abeles: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntg. 33, 1925; 763. —4) Liberson: Radiology 20, 1933; 186. —5) Haring: Strahlentherapie 51, 1934; 154. —6) Woenkhaus: Röntgenpraxis 6, 1934; 36. —7) Grynkrout: Bull. et. mem. Soc de radiol. med. de France. 23, 1935; 50. —8) Grynkrout and Sitkowski: Strahlentherapie

- 57, 1936; 415. —9) Marks: J. Mt. Sinai Hosp. 17, 1950; 46. —10) Marks: Radiology 58, 1952; 338. —11) Jolles: Lancet 2, 1949; 603. —12) Jolles: Brit. J. Radiol. 23, 1950; 18. —13) Jolles: Brit. J. Cancer. 3, 1950; 27. —14) Jolles: Brit. J. Radiol. 25, 1952; 395. —15) Jolles: X-Ray Sieve Therapy in Cancer 1953. London Lewis —16) Jolles and Mitchell: Brit. J. Radiol. 27, 1954; 407. —17) Marks: Arch. Otol. 59, 1954; 340. —18) Marks: Strahlentherapie 32, 1953; 84. —19) 金田, 種井, 両角: 治療 39, 昭32; 898. —20) 金田, 宮崎, 渡辺, 近藤: 治療38, 昭31; 531. —21) Bauer, Piller und Schneider: Strahlentherapie 100, 1956; 16. —22) Becker, Stodtmeister, Fliedner und Kuttig: Strahlentherapie 101, 1956; 272. —23) Goldfeder: Radiology 57, 1951; 845. —24) Cohen, Shapiro, Keen, and Moor: Brit. J. Radiol. 27, 1954; 402. —25) Pfeifer und Seidel: Strahlentherapie 101, 1956; 325. —26) Becker und Kuttig: Strahlentherapie 101, 1956; 253. —27) 種井: 日本医放会誌17, 昭33, 1448. —28) 近藤: 日本医放会誌16, 昭31; 955. —29) 近藤: 日本医放会誌16, 昭31; 1069. —30) 近藤: 日本医放会誌17, 昭32; 21. —31) 金田, 外: 日本医放会誌15, 昭30; 1. —32) 近藤, 両角, 今村: 日本医放会誌17, 昭32, 966.

Fundamental Studies of X-Ray Sieve Therapy. (8th Report) Upon the blood picture of the rabbit irradiated through a sieve on the whole body.

By

Setsu Morozumi

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Shinshu University

(Director: Prof. H. Kaneda)

The present author made some experiments to know the difference of the effects of the sieve and conventional methods on the blood picture of the rabbit.

For the experiments, healthy male rabbits weighting 2.5 kg. on an average were used. Irradiation were performed under following conditions. Voltage: 180 KV., current: 15 mA., filter: 0.5 mm Cu and 0.5 mm Al, h.v.l: 0.9 mm Cu, distance 50 cm and dose at a rate of 38.9r per minute. Used sieve: thickness: 1.5 mm, perforations 0.5 mm diam. arranged in square lattic, area ratio open: covered=4:6.

One group of ten rabbits was irradiated with a single dose of 2000 r through the sieve, and another group was irradiated with a single dose of 800 r in the conventional

method.

Blood picture which was obtained from the rabbit's ear, was examined every day on the course of 30 days after the irradiation.

The results obtained were as follows:

1. Most remarkable difference was noticed on the number of bloodplatelets and on the case of sieve method it decreased slight and recovered earlier than the case of conventional method.

2. Upon the number of erythrocytes, leucocytes, reticulocytes and lymphocytes, the difference between these two methods was significant at a level of 5 per cent.

3. But upon the number of Hb and pseudoeosinophilic leucocytes, the difference between these two methods was not significant.
