The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	皮下結合組織細胞に對するX線の作用2回照射の影響
Author(s)	小山, 豪
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 17(4), p. 339-343
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18734
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

皮下結合組織細胞に對するX線の作用

2回照射の影響

廣島大學醫學部放射線醫學教室
小　山　　豪

(昭和31年12月13日受付)

緒　言

私は前に皮下結合組織細胞に對するX線照射の影響について報告し，X線照射は Möllendorf 關の所謂線組系細胞を刺戟して組織球の増加を来し，その程度は照射量を増すにつれて著しくなるが，同時に組織球増加の前に組織球の減少を示す陰性期の現われる事を述べた．次いで更に照射量を増加すれば，陰性期は次第に長くなり，次いで起る組織球の増加は著明でなくなり，1000r以上の照射では遂に陰性期のみとなり，再び組織球の回復は見られず，遂に動物は死亡する事を示した[2]．

X線照射によつてかかる作用が見られる以上，若し適當にX線照射を配量するならば，結合組織に常に組織球の増加せる狀態を保たす事が出来るのではないかと考え，今回の實驗を試みた．

實驗方法

實驗材料は生後30日前後の二十日鼠を雌雄の別なく使用した．之を全身照射して，一定期間後に再照射を行い，それより經日的に動物を屠殺し，背部皮下結合組織を採取し，Möllendorf[3]・關[4]の方法に從い，鐵ヘマテインラツクで染色し鏡檢した．此の染色法は關[5]によると細胞核と細胞体を同時に染色し，皮下結合組織細胞の細胞種を鑑別するに最も適しているからである．

照射方法は，前後[1]と同様深さ約3cmのボール箱に入れて照射し，その條件は二次電壓 150KVp，管電流3mA，濾過板 0.5mmCu＋ 0.5mmAl，距離30cm，毎分12.7r である．

照射量は前報[1]と同様30r•60r• 150r• 300r を用いた．前報[1]によると，30r 照射では2日後に組織最高を示し26.6%であり，陰性期は現われなかつた．又 300r 照射では，3日後陰性期が最も著しく組織球 9.3%であり，8日後組織球の増加最も著しく44.5%であつた．

そこで此の三つの時期を選んで再照射した．

卽ち30r 照射後2日目及び300r 照射後3日目，8日目に夫々30r•60r• 150r• 300r の再照射を行つた．

實驗成績

1) 30r 照射後2日目に再照射

前報[1]によると，30r 單獨照射後2日目は組織球が26.6%を示し，30r 照射後では最高を示した．この時に再照射した場合の線組球，組織球の變化は第1表に示した．單核球，白血球，肥滿細胞，リンパ球の百分率には注目すべき變動は認められなかつたので表から省略した．以下同様である．今主として組織球について述べると次の如くである．線組球の變化も概ね組織球の増減に伴つて居る．

イ) 30r 再照射群

組織球の増加は再照射翌日既に相當の値を示し，26.0%であり，之は前照射の影響と思われる．2日後最高30.1%を示したが，5日後には殆んど正常と同様の値に復した．全体として單獨30r 照射の場合より組織球の増加が著しい．

ロ) 60r 再照射群

再照射翌日より組織球の増加を見，22.5%であり，3日後最高値32.5%を示し，6日後には殆んど正常値を復した．之は單獨60r 照射の場合の變化に殆んど等しいが，組織球の増加は全体として

第1表　30r 照射2日後再照射

		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日
30r	線組球	18.3	21.9	18.6	18.1	14.2	11.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	組織球	26.0	30.1	23.2	22.0	16.1	12.8	—	—	—	—	—	—	—	—
60r	線組球	21.0	20.9	24.3	21.0	15.2	14.8	11.7	—	—	—	—	—	—	—
	組織球	22.5	26.0	32.5	24.3	20.1	12.5	14.0	—	—	—	—	—	—	—
150r	線組球	12.2	9.5	10.4	14.0	19.9	22.1	26.7	18.5	16.3	13.2	12.0	—	—	—
	組織球	13.2	10.1	11.0	16.3	23.8	29.2	42.5	33.6	20.5	16.8	12.3	—	—	—
300r	線組球	8.6	9.2	7.0	6.8	10.1	13.5	14.8	26.2	24.8	17.7	15.2	16.3	11.2	12.0
	組織球	17.0	12.5	10.1	8.8	13.1	12.0	24.8	42.3	38.5	32.6	26.5	21.0	18.9	12.5

單獨60r 照射の場合より上回つて居る様である.

ハ）　150r 再照射群

再照射4日目頃より組織球の増加を認め始め，7日後最高値42.5%を示した．此の場合の變化も單獨照射の場合と似て居るが，全体として組織球の變化は稍ゝ遲れて来る様である.

ニ）　300r 再照射群

再照射翌日は組織球は稍ゝ多く，17.0%を示したが，組織球は 8.6%しかなかつた．次いで陰性期を認め，6日頃より漸く増加を始め，8日後最高42.3%を示し，その變化は單獨 300r 照射と殆んど變化なく，前照射の影響は殆んど認められなかつた.

2）　300r 照射後3日目再照射

前報[1] によると 300r 單獨照射後3日目は皮下結合組織緒細胞は細胞体細胞核共に萎縮し，組織球，線組球は最も減少し，麻痺狀態を示す．此の時に再照射した場合の線組球，組織球の變化は第2表に示す．以下主として組織球について説明すると次の如くである.

第2表　300r 照射3日後再照射

		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日
30r	線組球	12.8	11.0	13.7	17.0	25.4	27.2	17.9	16.8	13.5	12.3	14.0	—	—
	組織球	12.4	10.9	14.5	24.2	41.8	40.0	28.4	29.3	22.0	20.1	11.3	—	—
60r	線組球	11.0	6.7	10.8	17.2	27.8	19.0	18.9	16.7	17.2	14.5	16.8	11.5	—
	組織球	14.1	12.0	14.5	19.7	37.5	30.0	27.1	26.8	19.3	19.0	15.5	12.0	—
150r	線組球	10.9	12.0	9.6	10.0	8.2	12.3	24.9	23.5	23.2	15.5	14.6	10.9	—
	組織球	8.2	11.3	9.0	9.7	13.0	15.0	32.7	31.7	24.1	23.9	16.1	13.8	—
300r	線組球	6.8	9.3	7.0	9.0	8.7	10.9	11.8	14.3	27.0	26.2	14.9	12.0	11.5
	組織球	7.3	9.0	8.2	12.3	10.0	11.8	12.0	18.3	31.2	28.2	21.5	18.4	11.2

イ）　30r 再照射群

組織球は3日後より増加を始め，5日後最高値41.8%を示し，以後減少して11日後には殆んど正常値に復した．此の場合は前照射 300r の變化をそのまま示したものと認められ，再照射の影響は殆んど認められない.

ロ）　60r 再照射群

組織球は4日後より増加を来し，5日後最高37.5%を示した．之は前照射後8日目に當るが，單獨 300r 照射より低い値を示す．以後減少して行き，12日後には正常値に復した.

此の場合には再照射の影響により，全体として前照射で現われるべき組織球の増加が少い傾向にある.

ハ）　150r 再照射群

60r 再照射に見た傾向は一層著しくなり，照射翌日より陰性期を認め，5日後回復した．之は前照射の7日後に當る．次いで，組織球増加を始め，7日後最高32.7%を示した．之は單獨照射の場合の最高値より低い．次いで漸次減少してゆき，12

日後正常値に復した.

ニ) 300r 再照射群

150r 再照射に見た傾向は一層著しくなり，再照射翌日より現われた陰性期は7日後漸く回復し，組織球の増加は8日後より始まり，9日後，に最高値に達したが，その値は單獨照射の最高値よりはるかに低く，31.2%であつた．以いで漸次減少し，13日後正常の狀態に復した.

3) 300r 照射8日後再照射

前報[1]によると，300r 照射後8日目は組織球の増加の最も著しい時で44.5%を示した.

之の時に再照射した場合の線組球，組織球の變化は第3表に百分率で示した．今主として組織球について述べると次の如くである.

第3表 300r 照射8日後再照射

		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日
30r	線組球	22.5	24.0	20.5	20.0	11.0	13.7	14.0	12.1	—	—	—
	組織球	39.6	35.1	25.3	22.1	21.9	15.2	11.8	12.5	—	—	—
60r	線組球	25.8	22.6	23.0	13.1	13.0	14.5	12.2	12.1	14.0	—	—
	組織球	40.0	35.1	34.6	27.0	15.5	11.3	15.0	13.9	11.5	—	—
150r	線組球	19.2	18.7	13.5	12.4	15 5	22.9	22.5	18.1	16.5	13.2	13.0
	組織球	28.2	18.9	16.5	18.9	24.9	37.0	36.2	27.9	20.0	17.2	14.5
300r	線組球	12.4	9.8	9.0	6.4	6.9	9.2	14.7	11.2	14.0	13.3	12.2
	組織球	17.0	11.8	11.0	7.8	7.0	9.5	9.0	10.5	14.3	11.8	14.0

イ) 30r 再照射群

照射翌日組織球は最高値39.6%を示し，漸次減少して行き，6日後には殆んど正常値に復した．之は 300r 單獨照射後の9日目以後の變化に略と一致して居る．即ち此の場合30r 再照射の影響は殆んど認められなかつた.

ロ) 60r 再照射群

此の場合も組織球は再照射翌日最高値40.0%を示し，漸次減少して行き，6日後には殆んど正常値に復した．即ち此の場合も單獨照射9日目以後の變化に略と一致して居るが，全体として組織球の百分率は稍と高い.

ハ) 150r 再照射群

再照射翌日は組織球28.2%を示し，次いで減少し，6日乃至7日後に最高値を示す．次いで再び減少し，11日後には殆んど正常値に復する．即ち此の場合照射後3日迄の組織球の高値は前照射の影響と見られ，それ以後の變化は 150r 單獨照射の場合の變化に似ている.

ニ) 300r 再照射群

再照射翌日組織球は17.0%を示すが，次第に減少し同時に細胞体は萎縮して陰性期に移行し，4日乃至5日後その變化が最も著しい．此の變化が完全に回復するのは9日後であり，以後殆んど正常値を示して，15日後まで組織球の増加は認められない.

考 按

以上の結果を總括すると，前照射30r 後2日目に再照射した場合，再照射線量の少い場合は全体として，單獨照射の場合に似ているが，組織球の増加は稍と上回つて居る．150r 照射では，組織球の増加の時期が單獨照射に比し稍と遲れて来る．更に増量して 300r 照射になると，前照射30r の影響は殆んど認められず，300r 單獨照射の場合と同様の經過を示す.

前照射 300r 照射後3日目に再照射した場合は，再照射量の少い場合は再照射の影響は殆んど現われないが，再照射量が増すにつれて次第に影響が現われ，單獨照射に現われる組織球の増加の時期が次第に遲れ，且つその程度も低くなる.

前照射 300r 照射後8日目に再照射した場合は，再照射線量の少い場合は再照射の影響は現われない．150r 再照射時は，前照射で現われた組織球の増加は最初急激に減少し，次いで，再照射による増加が現われて来る．更に 300r 再照射の時は前照射による組織球の増加は，照射翌日より

認められず，次いで陰性期が現われ，後回復するが，遂に組織球の増加は来さない．

概觀的に言つて，少量照射後少量を再照射すれば，組織球の増加を助長する事が出来るが，次第に増量すると漸次前照射の影響が認められなくなる．大量照射の陰性期に少量再照射すれば，再照射の影響は認められないが，漸次増量してゆくにつれて，再照射の影響により，前照射の作用が阻害される．大量照射後の陽性期に少量再照射すれば，再照射の影響は認められないが，漸次増量するにつれ，再照射の作用が前照射の影響により阻害され，遂には陰性期のみが現われる様になる．

之によつて見ると，陰性期を出現させずに組織球を増加せしめるには少量照射がよく，2回目照射に當り，急激に増量する事は，陰性期を出現さす恐れがあり，やはり少量照射がよい事になる．

吾々は炎症のX線照射にあたり，漸次増量すると共に照射隔間を延して行く事を行つて居るが，これが炎症照射に有利な事の理由も此の邊りにあるのではないかと考えられる．

結　論

私はX線照射後一定期間をおいて再照射した場合の，皮下結合組織の組織球の増減をしらべて次の結論を得た．

1) 少量照射後少量を再照射すると，組織球の増加は著しくなるが，増量するに從い前照前の影響は認められなくなる．

2) 大量照射の陰性期に少量照射すれば，再照射の影響は認められないが，漸次増量するに前照射の作用が阻害される様になる．

3) 大量照射の陽性期に再照射すれば，少量のときは再照射の影響は認められないが，漸次増量にするに從い，再照射の作用は前照射に影響されて阻害され，遂には組織球増加作用が認められなくなる．

文　獻

1) 小山：日醫放誌，11, 3(昭26). —2) 小山：日醫放誌17, 86-89(昭32). —3) Möllendorf: Z. Zellforsch., 3, (1926). —4) 關：解剖誌，20, 35〜43(昭17). —5) 關：病理誌，1, 584〜594(昭17).

Effects of X-rays on Subcutaneous Connective Tissue Cells: Effects of Two Irradiations.

By

Tsuyoshi Koyama

Radiology Department, Medical Faculty of Hiroshima University

Mice were exposed to whole body X-ray irradiation which was followed by a second irradiation at a set interval. Then, the increases and decreases of histiocytes in the subcutaneous connective tissues were studied and the following results were obtained.

1) When mice were exposed to small dosages of X-ray followed by a second irradiation of similar dosage, marked increases in the histiocytes were noted. However, as the dosage of the second irradiation was increased, the first irradiation effects disappeared and only the effects of the second irradiation were demonstrated.

2) When small dosages of X-ray irradiation were administered to tissues which had produced a negative stage as a result of large dosage exposure, the effects of the second irradiation did not appear and only those of the first irradiation were demonstrated. As the dosage of the second irradiation was gradually increased, the effects which should appear as a result of the first irradiation were obstructed.

3) When small dosages of X-ray irradiation were applied to tissues which had

shown increases in histiocytes as a result of exposure to large dosages of X-ray, the effects of the second irradiation did not appear and only those of the first irradiation were demonstrated. When the dosage of the second irradiation was gradually increased, the effects were obstructed by the first irradiation and further increases in histiocytes could no longer be demonstrated.