

Title	實驗的細菌性急性炎衝に及ぼすレ線作用 第2報 100r
Author(s)	田口, 尚
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1955, 15(8), p. 677-683
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18552
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

實驗的細菌性急性炎衝に及ぼすレ線作用

第2報 100r

東北大學醫學部放射線醫學教室

田 口 尙

(昭和30年6月13日受付)

目 次

I 疑問設定

I 研究方法

III 實驗成績

- 1) 接種後6時間
- 2) " 8時間
- 3) " 12時間
- 4) " 18時間
- 5) " 24時間
- 6) " 48時間
- 7) " 72時間
- 8) " 96時間
- 9) " 120時間
- 10) " 240時間

IV 總括並び考按

V 結 論

VI 文 獻

I 疑問設定

第1報に於ては實驗炎に50r 1回放射し、炎衝に於ける様相の變化を觀察したが、第2報では同様に100r 1回放射し、非放射對照例と比較して炎衝組織の状態を組織學的に又細胞學的に検討し、消炎過程に及ぼすレ線の影響を追求した。

第2報は第1報に引續き一連の實驗であり、總ての方法が同様であるが、更に50r 100r 兩者の成績を比較検討すれば、疑問設定は次の通りである。

1) 黃金色葡萄狀球菌の接種による實驗炎の組織反應、特に局所に出現する細胞の消長はレ線により見るべき影響を受けるか、否か。

2) 若し影響あるなら、その細胞を分類し數的

に影響を認めるか、否か。

3) 50r 放射と100r 放射との間に差があるか否か。

II 研究方法

實驗材料、標本作成、觀察方法は第1報に同じ。放射量のみ異なる。即ち放射條件は、二次電壓70kV、二次電流2mA、濾過板Al 1.0mm、距離30cm、分量15.11r、放射野3cm直徑圓、放射量100rである。

細胞の分類を再記するなら次記の通りである。

A) 像エオチン好性白血球(偽好酸球)

B) 圓形細胞

1) 小圓形細胞(リンパ球、リンパ球様細胞及びプラズマ細胞)

2) 組織球

3) 類上皮細胞(ラングハンス氏巨態細胞を含む)

C) 結合織細胞(線維芽細胞及び線維細胞を含む)

D) 好酸性白血球。

III 實驗成績

1) 接種後6時間

接種局所は既に炎衝を起して、組織の浮腫、疏開著しく、其の間に多數の細胞が集簇しているのは、對照例、放射例共に同様である。兩者間に差は認められない。

浸潤細胞は概ね偽好酸球で對照例で89.2%、放射例では88.6%である。組織球や核の濃染した小形圓細胞等の所謂圓形細胞も少々見られるが、對照例5.3%、放射例4.8%と極めて僅かである。

放射例では僅かであるが、破壊された偽好酸球の核破片を組織球が喰しているのが見られる。

又結合織細胞は極く僅かであり、對照例2.3%、放射例2.8%である。好酸球は對照例3.2%、放射例3.8%である。

何れもその數値極似し、對照例と放射例間の差異は認められない。

2) 接種後 8時間

組織の浮腫、血管の擴張充血等は前期6時間と大差ないが、游出細胞は接種された局所を中心に瀰漫性に皮筋間に迄散在する。游出細胞はやはり偽好酸球が第1位であるが、對照例89.0%、放射例80.9%であり、放射例の減少率大である。又何れも退行性變性著しい。組織球は兩者共殖え、盛に喰作用を営んでいるのが見られ、放射例の方が特に著明である。圓形細胞の百分率は對照例5.6%、放射例9.3%である。

結合織細胞も前期6時間より少し増加し、對照例4.5%、放射例5.0%になった。

好酸球は對照例0.9%、放射例4.8%で放射例の方が多し。

此の期では對照例、放射例間に組織學的には差異を認め難いが、組織球の喰作用は放射例の方が旺盛である。

3) 接種後 12時間

組織の粗開を認めるが、浮腫の程度は幾分軽くなった。所々に血管新生が見られ、特に放射例では著しく一目瞭然たるものがある。游出した細胞は充血した血管の周りに比較的多く集簇している。

偽好酸球は游出衰え始め、對照例73.2%放射例51.8%であり、特に放射例では減少著明である。退行性變性は兩者共著しい。

圓形細胞は對照例13.2%、放射例22.8%と兩者共大いに増加したが、放射例では前期8時間の9.3%から飛躍的な増加である。單核球様細胞は減少し始め組織球増加して、喰作用頗る旺盛である。

結合織細胞は對照例8.5%、放射例9.5%となり、僅かながら増加した。

此の例で注目すべきは好酸球の増加である。對照例5.1%、放射例19.9%であり、炎巢中至る所に美麗な鮮紅色の該細胞見られ、特に放射例に多く、これが全期間中の最高値である。

要するにこの12時間例のあたりから兩者間の差がはつきりとし始めた。

4) 接種後 18時間

組織は依然として浮腫状であり、游出細胞は頗る瀰漫性に散在し炎巢の境界は認め難い。放射例では游出細胞が特に疎な観である。

偽好酸球は對照例68.8%、放射例49.2%と減り、その差は明瞭である。

圓形細胞では組織球の増加が著しく、喰作用旺盛であるが、放射例よりも對照例の方が盛な様である。百分率は對照例15.4%、放射例26.6%であり、放射例が明に多い。

結合織細胞は對照例12.4%、放射例17.2%で未だ比較的少量であるが、次第に増加して来て居り、特に放射例の増加率大である。好酸球は對照例3.4%、放射例7.0%と兩者共減少して来た。

此の例では組織には大差ないが、游出細胞の百分率にはかなり開きが生じて来た。又喰作用は放射例衰え、對照例尙盛んなのは注目に價する。

5) 接種後 24時間

組織の浮腫はかなり消滅し、細胞の浸潤は益々瀰漫性になり、血管の周圍に比較的濃く集簇している。

偽好酸球は著明に減少し、對照例53.1%、放射例23.3%となり、放射例では特に減少著明であり、既に圓形細胞の31.3%、結合織細胞の39.1%より低率になった。退行性變性も少なくなった。

圓形細胞は對照例21.4%、放射例31.3%と、共に増加したが、放射例の増加率特に著しく兩者間の差は明瞭になった。

結合織細胞は對照例17.6%、放射例39.1%と殖え、之又圓形細胞と同様に兩者間の差顯著なものがある。

好酸球は對照例7.9%、放射例6.3%であり、あまり差は見られない。

要するにこの例では放射例、對照例間の細胞の

百分率の差が明確になつて来た。

6) 接種後 48時間

組織の浮腫、疎開一段と消退し、炎巢の境界も全く不鮮明であり、游出細胞も稀薄になつた。

偽好酸球は對照例26.4%、放射例 8.2%と激減し、兩者間の差は益々明確になつた。對照例には退行性變性に依つて破壊された偽好酸球の核破片の散在してるのが未だに見られるが、放射例では清掃作業が一步進んでいる様で、核の破片は少い。

圓形細胞は兩者共増加し、對照例45.4%、放射例44.3%であり、放射例の方が少くなつた。24~48時間の間に今迄優位にあつた放射例より對照例が高率となり、更にこの関係が最後迄續くことは大いに注目に價する。組織球の貪食作用は對照例尙盛であるが、放射例は衰えた觀である。

結合織細胞は對照例24.9%、放射例44.7%と兩者共に増加を見たが、放射例の増加は著しく、今やその百分率は第1位である。

好酸球は對照例 3.3%、放射例 2.8%で大差はない。

7) 接種後 72時間 (3日)

組織の浮腫、疎開は更に消退し、細胞は一段と疎に散在し、炎巢の境界は一層不鮮明になつた。游出細胞が特に血管の周圍に集簇しているのは見られない。

偽好酸球は對照例も著減し、8.0%となり、放射例では僅に 3.7%であり全く寥々の觀がある。退行性變性による核破片は未だに兩者間に少々見られる。

圓形細胞は兩者共少しく減少し、對照例 42.5%、放射例32.8%になつた。やはり前期48時間と同様に放射例の方が少ない。

結合織細胞は兩者共に激増し、對照例42.5%、放射例57.9%になり兩者共游出細胞の大半を占めるに至つた。放射例はやはり對照例より百分率高く、消炎、修復過程が一段と進んでいる。

好酸球は對照例 7.0%、放射例 5.6%であり、兩者共少し増加した。

此の例では放射例の修復過程一步進んでいる。

8) 接種後 96時間 (4日)

組織の浮腫、疎開等は殆んど恢復した。游出細胞の數も極めて少量となり、炎巢の境界不明瞭であり、又炎巢そのものも小さくなつた。

偽好酸球は對照例 2.0%、放射例 1.6%に減少し、殆んど正常値になつた。今や退行性變性による核破片は見られない。

圓形細胞は對照例33.9%、放射例27.6%となり兩者共に減少したが、依然として放射例の方が低率である。

結合織細胞は、上記2者の減少を補つて増加し、對照例60.6%、放射例67.3%になつた。前期72時間同様放射例の方が多い。

好酸球は兩者共 3.5%である。

この例では修復過程が兩者共殆んど終りに近付いているが、やはり放射例の修復が一步先んじている。

9) 接種後 120時間 (5日)

組織の疎開は正常に復し、浮腫は見られない。

偽好酸球は全く影を潜め、對照例 1.8%、放射例 1.0%になり、僅に組織内に散見するのみである。

圓形細胞も減少し、對照例27.6%、放射例25.5%になつた。

その代りに結合織細胞が兩者共に殖え、對照例70.3%、放射例72.4%になり、差が縮つた感がある。

好酸球は對照例 0.3%、放射例 1.0%である。

この例では炎筒既に終り、細胞間の関係は正常と同じ位に修復した。

10) 接種後 240時間 (10日)

組織の概觀及び細胞の百分率共に前期 120時間に極似して居り、又對照例と放射例との間にも先ず差は見られない。即ち

偽好酸球は對照例 0.8%、放射例 0.7%、圓形細胞は對照例27.5%、放射例26.5%、結合織細胞は對照例71.5%、放射例72.5%、好酸球は對照例 0.2%、放射例 0%である。

これ等の數値は正常組織の百分率と略く同じである。即ち本實驗炎は5日で大略正常に修復し、

以後あまり變化ないことが判明した。

IV 總括並び考按

本實驗は第1報に引續き、同じ材料、同じ研究方法で、家兎の腹部皮内に黄金色葡萄狀球菌を接種して起した炎衝に100r 1回放射し、その症狀の變化を組織學的に、特に各期に於ける細胞の統計によつて究明した。

觀察した所を組織學的概況と細胞學的所見に分ち、併せて第1報50rと比較すれば次の通りである。

(A) 組織學的概況

接種後6時間で既に結合組織は浮腫狀に疎開し、其の間に多數の細胞が浸潤して居り、8時間後では皮筋層に迄及び、對照例と放射例との間に差を認められないのは50rと同様である。貪食作用は放射例では接種後6時間で既に認め、8時間後では兩者共旺盛であるが、放射例特に著明である。18時間では組織間の浮腫には著變ない。貪食作用は尙旺盛ではあるが、放射例稍と衰え、寧ろ對照例の方が盛んである。これは放射例の貪食作用は既に峠を越したのであり、50r例よりも早い。24時間では組織の浮腫消滅し始め、炎巢の境界不鮮明になり、偽好酸球の退行性變性も少くなつた。これも50rよりも早い。48時間では組織の浮腫更に消滅し、細胞浸潤も一層瀰漫性になり、組織の緊密化が見られる。對照例には破壊された核の破片が未だに見られるが、放射例では清掃が

一段と進んでいる。72時間では組織は略と正常に復し、以後あまり變化が見られないし、又放射例と對照例間には大して差がない。

血管に及ぼす影響は、第1報50rでははつきりした差異がなかつたが、本實驗100rでも明瞭な差は認められなかつた。唯12時間例に血管の新生が見られ、放射例では特に多かつた。之は50rでも同様であつた。本島氏を初め、Sulger, May, Erust, Pendergrass等が見た血管の擴張は何れも200r以上の大量放射であり、特に本島氏は1

H.E.D以上の線量で初めて明らかな擴張、充血が見られると記載している。余の實驗では放射量少い爲に明瞭な差を認め得なかつた。唯游出白血球の減少が放射例の方が急速なのは、所謂受動性充血の状態であつた血管に對して、輕放射が收縮の轉機を與えて能動性にし、正常化する過程に移したものと推考す。これは教室の宮地、松川が血管生理に關するレ線の影響を實驗した報告、遠くはPendergrassが記載し、又教室の廣瀬が論じた所と同感であり、血管運動神經に對してレ線に調節作用を有する爲であろう。

(B) 細胞學的所見

本實驗の細胞學的統計を一括して表示すれば第1表の通りであり、その近似圖は第1圖である。

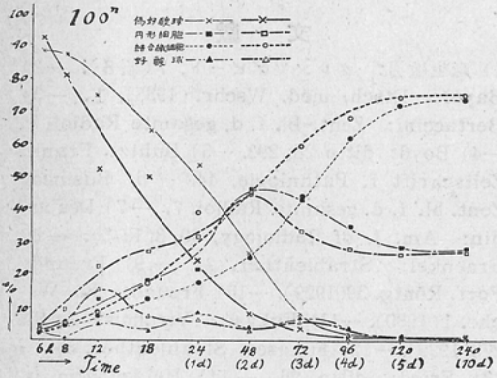
(1) 偽好酸球

接種後6~8時間では80~90%もあり游出細胞の大半を占めていたのが、12時間後から次第に減

100r

對 照 例				時 間	放 射 例			
好酸球	結合組織細胞	圓形細胞	偽好酸球		偽好酸球	圓形細胞	結合組織細胞	好酸球
3.2	2.3	5.3	89.2	6h	88.6	4.8	2.8	3.8
0.9	4.5	5.6	89.0	8 "	80.9	9.3	5.0	4.8
5.1	8.5	13.2	73.2	12 "	51.8	22.8	9.5	15.9
3.4	12.4	15.4	68.8	18 "	49.2	26.6	17.2	7.0
7.9	17.6	21.4	53.1	24 "(1d)	23.3	31.3	39.1	6.3
3.3	24.9	45.4	26.4	48 "(2")	8.2	44.3	44.7	2.8
7.0	42.5	42.5	8.0	72 "(3")	3.7	32.8	57.9	5.6
3.5	60.6	33.9	2.0	96 "(4")	1.6	27.6	67.3	3.5
0.3	70.3	27.6	1.8	120 "(5")	1.0	25.5	72.4	1.1
0.2	71.5	27.5	0.8	240 "(10")	0.7	26.5	72.5	0

第 1 圖



少し、やがて1%前後に落ち着く。減少は特に放射例著しく、48時間後では僅に8.2%になつてしまう。この数値を比較して見ると、放射例一步先行し、明瞭な差がある。又この差は50rよりも大である。50r例では72時間後に放射例が7.2%となり、初めて10%を割っているが、本実験100r例では早くも48時間で放射例8.2%に減少している。

(2) 圓形細胞

接種後6~8時間では4~5%代であつたのが漸増し48時間後の45%前後を頂點として反對に漸減し結局26~27%に落ち着く。増加率減少率共に放射例の方が著明であり、又50r例よりも顯著である。尙注目すべきは、前半對照例よりも高率であつた放射例が24~48時間の間で逆になり、後半は放射例の方が低率になることである。これは50r例でも同様であつた。按ずるに退行性變性により破壊された偽好酸球の核破片を清掃する爲に組

織球出現し、清掃終れば次第に漸減する爲でなからうか。若しそれなら、放射例の清掃作業一段と先行している觀のある組織所見に一致する。

(3) 結合組織細胞

起炎後6時間では2~3%であつたのが規則正しく漸増し、最後には71~72%になり、細胞の大部分を占めるに至る。増加率は表の通り放射例が特に著明である。又50rよりも更に顯著である。この増加は、偽好酸球や圓形胞液の消長によつて相対的な數値が出て來たのであるが、消長過程が進めば游出白血球は減少し、本來正常組織の大部分を占める結合組織細胞が貽ることを知ることが出来る。

(4) 好酸球

大概10%以内の間で多少の變動があるが、12時間放射例の15.9%は例外である。概して放射例の方が多けれども細胞の消長の意義は不明である。

(C) 推計學的考察

レ線放射後24時間に於ける標本に就いて推計學的考察を加えれば第2表の通りである。この表では各種細胞に就いて放射例及び對照例の母平均値 $m = 0$ と云う歸無假説を置いた。

(1) 50r

偽好酸球及び結合組織細胞は共に危險率 $\alpha = 0.01$ より遙かに小さい危險率をもつて歸無假説を棄却することが出来るから有意差は充分であるが、圓形細胞では歸無假説を $\alpha = 0.05$ で棄却すれば第1種の過誤を犯すこととなり、 $\alpha = 0.20$ では $F =$

第 2 表

50r 放射例					細胞種別	100r 放射例				
F 分布表				F ₀		F ₀	F 分布表			
α	F	n ₂	n ₁				n ₁	n ₂	F	α
0.001	19.69	11	1	86.0	偽好酸球	353.5	1	23	14.19	0.001
0.05	4.84	11	1	3.2	圓形細胞	39.4	1	23	14.19	0.001
0.20	1.86	11	1							
0.001	19.69	11	1	65.2	結合組織細胞	594.0	1	23	14.19	0.001
0.20	1.86	11	1	0.61	好酸球	7.66	1	23	7.88	0.01
							1	23	4.28	0.05

1.86となるから歸無假説を採用すれば第2種の過誤を犯すことになる。従つて有意の差とは判定し難い。又好酸球は充分に歸無假説を採用することが出来るから有意の差はなく、同一母集團のものと見做れる。

(2) 100r

偽好酸球、圓形細胞及び結合織細胞は共に $\alpha=0.0001$ より遙かに小さい危険率で歸無假説を棄却することが出来る。尙好酸球でも $\alpha=0.05$ なら充分に歸無假説を棄却出来る。つまり100r放射例では各細胞とも有意の差がある。

以上より按ずるに放射例、對照例間の近似曲線は極めて似て居り、第1報50rの実験と同様に本質的差異は認められない。唯同時間の各症状の變化が、放射例の方が一歩進んでいるに過ぎない。

又50rと比較検討するに、成績は大略相似して居り、現われる諸症状の變化も極めて似ているが、100rの方が速に現われることは、兩者の數値を比較すれば一目瞭然たるものがあり、又推計學的にも證し得るところである。これはMischtschenkoが「組織球の増加は線量に比例す」と記載していることを思い合せ、興味ある事實と言えよう。

レ線による白血球の破壊作用は本実験でも證されなかつた。

要するに本実験でも50r実験例と同じく本質的な差異は認められなかつたが、消炎及び修復過程が對照例より急速であるから、消炎、修復を促進させると云い得る。

VI 結 論

設定した疑問に對し、本実験を通じて次の答を得た。

- 1) 放射例 對照例間に本質的な差異は認められないが、消炎、修復過程は放射例一段と急速である。
- 2) 兩者間に統計的有意の差がある。
- 3) 100r 1回放射は、50r 1回放射よりも急速

なる消炎修復現象を認めた。

文 獻

- 1) 麻生敏男: グレンツゲビート, 7(昭8). —2) Bayer: Dtsch. med. Wschr. (1935), 1. —3) Bertaccini: Zent. bl. f. d. gesamte Radiol. 9. —4) Boyd: ditto 28, 292. —5) Buhtz: Frank. Zeitschrift f. Pathologie, 44. —6) Businco: Zent. bl. f. d. gesamte Radiol. 7. —7) Desjardin: Am. J. of Radiology, 50, 3(1943). —8) Fraenkel: Strahlenther. 24. —9) Freund: Fort. Röntg. 39(1929). —10) Freund: Kl. Wschr. 1(1930). —11) Fukase: Virchows Arch. 273(1929). —12) Fukase: Strahlenther. 36. —13) Fried: ditto, 26. —14) Heidenhaim u. Fried: Arch. kl. Chir. 133(1924). —15) Heidenhaim u. Fried: Strahlenther. 24. —16) 廣瀬: 日醫放誌, 昭25, 10, 7, 12. —17) Holzkecht-Pordes: Strahlenther. 20. —18) Holzkecht-Pordes: M. u. W. 1923. —19) Haszler u. Freago: Arch. f. exper. Zellforsch. 1935. —20) Kelly: Radiology 47(1986). —21) 金城時太: 東北醫誌, 34(昭19). —22) 清野: 生體染色研究の現況及び其検査術式, 大正6年. —23) 松江常行: 日本レンヘゲン學會雜誌, 10(昭7). —24) 松川明: 日醫放誌, 昭25, 10, 1, 20. —25) Machand: Handbuch d. allg. Path. 4, 1(1924). —26) Max Treter: Röntgenbestrahlung bei Entzündungen(1932). —27) May Erust: Radiology, 14(1930). —28) Meukin: Arch. Path. (1937). —29) Milani: Strahlenther. 49, 357(1934). —30) Mittelmeier: Deut. Ztschrift. Chir. 20, 3(1927). —31) Mischtschenko: Strahlenther. 52. —32) 宮地, 松川: 日醫放誌, 昭25, 10, 2, 26. —33) Müllendorf: z. Zellforsch. usw. (1925), 26, 3. (1927), 28, 6. —34) Motojima: Strahlenther. 29. —35) 本島柳之助: 治療, 35, 1(昭28). —36) 長橋正道: 日醫放誌, 2. —37) 沖津貞夫: 東北醫誌, 33(昭18). —38) Pendergrass: Am. J. Roentg. & Ra. therapy, 45(1941). —39) Pfuhl. W.: Z. mikrosanato. Forsch. 31, 18(1932). —40) Pordes: Strahlenther. 24. —41) Pordes: Fort. Röntg. 32. —42) Pordes: Strahlenther. 33. —43) Pontio Mario: Strahlenther. 65. —44) Schaffer: ditto 25. —45) Sulger: Chir. 1(1929) 46) Tanenberg: Frank. Zeitschr. f. Path. 44. —47) 竹島: 日本レ學雜誌, 5, 5. —48) Wiltz: Strahlenther. 68. —49) 山崎正文: 日新醫學, 33(昭18). —50) 山崎正文: 東北醫誌34, 321(昭19).

Effect of X-ray Irradiation on Acute Experimental
Bacterial Inflammation

By

Hisashi Taguchi

From the Department of Radiology, Faculty of Medicine, Tohoku
University, Sendai (Director: Prof. Y. Koga)

In order to study the healing mechanism of inflammation by x-ray, the author observed histologically the reactions of the experimental acute inflammation after x-ray irradiations.

Method:

Staphylococcus aureus was chosen as an inflammatory agent. 0.1 cc. of a suspension containing 0.005 mg bacteria in 1 cc. water was injected intracutaneously in the abdominal skin of rabbit on each side. 50 r and 100 r were irradiated on the injected parts on one side 4 hours after the injection and the other side was remained unirradiated as the control. The reactions of twenty foci of both irradiated and control sides were observed microscopically 6 to 24 hours after the irradiation. The cells seen were conventionally divided into four groups: (A) pseudo-eosinophile leucocytes, (B) roundcells, (C) connective tissue cells, and (D) acidophile leukocytes

Results:

(A) Histological findings:

The general reactions such as edema, vascular dilatation, hyperemia, cell infiltration, etc. were not essentially different in the irradiated and control groups. But, 8 hours after the irradiation in 50 r case and 6 hours in 100 r case there were phagocytosis which were not seen in the control groups. 12 hours after the irradiations phagocytosis was still distinct in the irradiated group which decreased in 18 hours. The inflammatory foci became clear and less infiltrated in the irradiated group earlier than the control group.

(B) Cytological findings:

1) Pseudo-eosinophile leucocytes: These cells were seen in 90% of all cells 6 hours after the injection, and decreased acutely, reaching under 10% in 96 hours. The decrease was more significant and prompt in the irradiated groups and reached under 10% in 72 hours in the 50 r case and in 48 hours in the 100 r case.

2) Round cells: These cells were 4 to 5% initially and increased gradually up to 27 to 28%. Until 24 hours after the injection the degree of the increase was more significant in the irradiated group than in the control group and became reverse in 24 to 48 hours.

3) Connective tissue cells: These cells in the control groups reached from the initial rate of 2-3% to 70% majority in 120 hours, increasing quite steadily and reverse to the change of the pseudo-eosinophile cells. In the irradiated cases, the increase were seen more rapid and significant and reached to the maximum rate of 70% in 96 hours.

Discussion:

The author concluded from the mentioned findings, with statistical referencs of the deta, that the healing progress of the inflammation can be accelerated by x-ray irradiation, although there are no essential differences in general histological findings between irradiated and non-irradiated lesions.