



Title	放射線障害に於ける皮脂線及び汗腺の病理組織學的變化並びに比較的軟X線下半身照射に於ける體重及び血液成分の變動 第2篇 比較的軟X線下半身照射に於ける體重及び血液成分の變動
Author(s)	鈴木, 昭次
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 17(10), p. 1238-1246
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15908
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

放射線障害に於ける皮脂腺及び汗腺の病理組織學的變化 並びに比較的軟 X線下半身照射に於ける體重及び 血液成分の變動

第2篇 比較的軟 X線下半身照射に於ける體重 及び血液成分の變動

東京慈恵会医科大学放射線医学教室（主任 樋口助弘教授）

研究生 鈴木 昭 次

（昭和32年7月17日受付）

目 次

- I. 緒 言
- II. 実験材料及び実験方法
 - 1) 実験材料
 - 2) 実験方法
 - イ) 観察方法. ロ) 照射方法. ハ) 照射条件
 - ニ) 体重測定方法. ホ) 採血方法. ヘ) 血球数
計算法. ト) 血色素量測定法. チ) 血色素係数計
算方法. リ) 血清総蛋白測定方法. ス) 血糖測定
方法
- III. 実験成績
 - 1) 体重の経日的観察
 - 2) 血色素赤血球の経日的観察
 - 3) 白血球の経日的観察
 - 4) 血清総蛋白量の経日的観察
 - 5) 血糖の経日的観察
- IV. 総括並びに考按
- V. 結 論
- VI. 文 献

I 緒 言

1895年 W.C. Röntgen に依り X線が発見されて以來、X線の醫理工農の各分野に於ける研究は著しく進歩を遂げ、最近 X線診断・治療學の進歩、産業方面への利用の増加及び放射性同位元素の各分野への應用等、放射線醫學は今や時代の脚光を浴びて來た。これと共に放射線障害の研究は

益々重きを加え、放射線の人体に對する生物學的作用に關する優れた研究は内外を問わず數多く見受けられる。又これ等に關する動物實驗の研究も枚舉にいとまはない。併しこれ等の中動物の硬 X線全身照射に關する研究業績は多くあるが軟 X線照射に關する報告は少い。私は第一編に於て放射線障害に於ける皮脂腺及び汗腺の病理組織學的變化を研究し、白鼠の下半身に比較的軟 X線（ここでは管電壓 90KV のものである）を照射する機會を得たので、同時に白鼠の体重、血色素、赤血球、白血球、血清総蛋白量、血糖量の變動をも研究し、聊かの知見を得たのでここに報告する。

II 實驗材料及び實驗方法

1) 實驗材料 純系 Wister 系白鼠雄、雌各 10 匹づゝ動物専門店より購入し、これ等より生れし白鼠各々 3 週間にて離乳させ、以後標準人工飼料（オリエンタル固形食）と新鮮なる野菜と水とを以て飼育し、150g 前後（生後 75 日位）の雄のみを實驗に供した。

2) 實驗方法 イ) 観察方法 1 群を 21 匹とし、A.B.C.D.E.F の 6 群に分け、各群 X線照射後 3 日目、5 日目、7 日目、10 日目、15 日目、20 日目、30 日々と経日的に平均 3 匹づゝ使用し各數値を計算した。

- A群 無處置群
- B群 450r 硬X線全身照射群
- C群 500r 比較的軟X線下半身照射群
- D群 1000r 比較的軟X線下半身照射群
- E群 1500r 比較的軟X線下半身照射群
- F群 2000r 比較的軟X線下半身照射群

各群とも同一環境下に於て飼育した。

□) 照射方法 白鼠を腹臥位に固定し、骨盤の上端より上を厚さ 2.0cmの鉛で完全防禦し、X線に依る全身的影響を防いだ (C.D.E.F 群のみ、B群を除く)。

ハ) 照射条件

B群 450r 硬X線全身照射群
管電圧 180KV, 管電流20mA Filter 0.7Cu+0.5Al, 皮フ焦點間距離40cm, 線量率67.6 r/min.
C.D.E.F 群, 比較的軟X線下半身照射群, (こゝに云う比較的軟X線とは管電圧90KVのX線である)。

管電圧90KV, 管電流 15mA Filter 1.0Al, 皮膚焦點間距離25cm, 線量率90.0r/min.

ニ) 體重測定方法 白鼠の食餌時間を一定にし、食後2時間後に測定した。測定には富士計器製の台秤 (最大秤量 750g, 感量 1.3g) を用いた。尙照射前の値を 100%とし爾後の検査數値を%で示した。

ホ) 採血方法 i) 血球, 血色素: 白鼠を背臥位に固定し、大腿部の被毛を抜去して、皮下に現われる静脈の心臓側を壓迫し、膨隆する静脈を穿刺して採血した。ii) 血清總蛋白量, 血糖: Äther 麻醉下にて開胸、直ちに右心房を乾燥滅菌注射器にて穿刺し、これを氷室保存2000回轉10分間遠沈し、血清分離をなし實驗に供した。

ヘ) 血球數計算 Thoma-Zeiss 氏計算器を用い、赤血球, 白血球總數を計算した。尙正確を期する爲各數値を4~5回計算してその平均値をとつた。

ト) 血色素量測定方法 血液學會檢定済の角型の標準血色素計を使用して型の如く測定した。本血色素計は16g/dlを 100%として目盛つてある。尙血球, 血色素共照射前の値を 100%とし、爾後

の検査數値を%で示した。

チ) 血色素係數計算方法 血色素係數は赤血球と血色素量により次式に依つて算出した。

$$\text{血色素係數} = \frac{\text{血色素量} \times 5000000}{\text{赤血球數} \times 100}$$

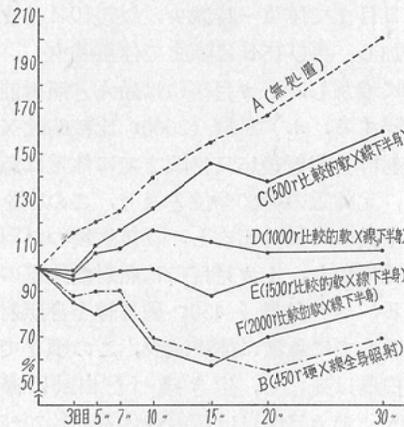
リ) 血清總蛋白測定方法 上記方法にて採取し得た血清を日立製血清蛋白量測定器を用いて檢した。

ヌ) 血糖測定方法 上記方法にて採取し得た血清にて Somogyi 氏法を行い、光電比色計にて比色した。即ち、蒸溜水 3.5cc に血清 0.1cc, 5 g/dl Zn SO₄, 0.2cc, 0.3N Ba (OH)₂ 0.2cc を加えて2000回轉, 10分間遠心沈澱し、その上清 2.0ccに銅試液 2.0ccを加え、10分間沸騰水にて加温、其の後流水にて室温まで冷却し、Nelson 氏呈色試薬を 2.0cc加え、次で蒸溜水を加えて總量25.0ccにしよく振盪し 660mμ の波長にて比色した。測定の前日 (約24時間前) より絶食にし、外部的刺激や衝動を避ける様にした。

III 實驗成績

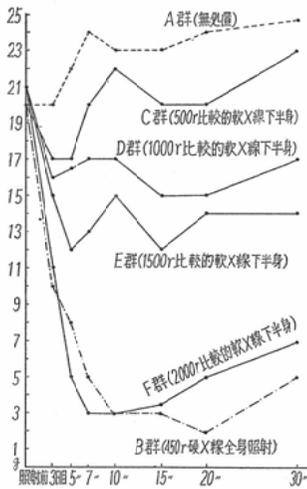
1. 體重の經日的觀察 (第1表参照) イ) 無

第1表 體重



處置群は急峻な成長曲線を描き30日目には元体重の約2倍となる。ロ) A群 (無處置群) を除く各群ともX線照射後約3日目までは体重減少するがC群 (500r 比較的軟X線下半身) は以後殆んど無處置群と同様に15日目位まで急峻な成長曲線を描くがこの頃より成長一時止り、20日目頃までに

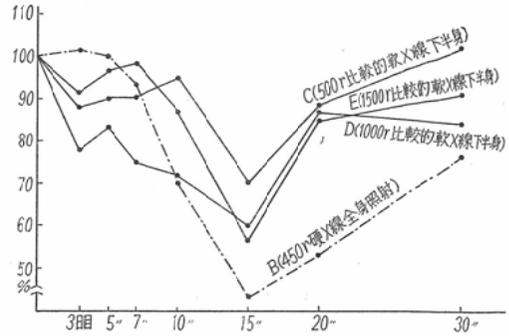
第2表 経日的食餌摂取量の変化



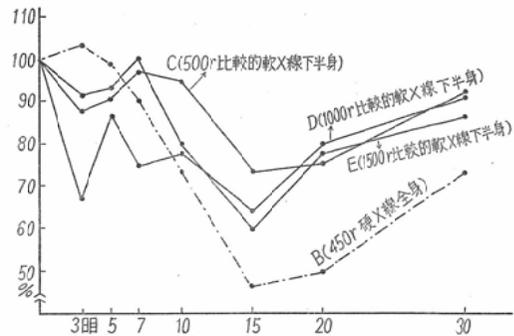
体重一時減少する。以後回復の傾向にあり、漸次体重増加し、照射後1カ月にて元体重の160%となる。ハ) D群(1000r 比較的軟X線下半身照射群)もX線照射後3日目までは体重減少、以後10日目までは漸次体重増加するが、其の後次第に減少し、20日目頃より軸に平行となり、体重は停滞する。ニ) E群(1500r 比較的軟X線下半身照射群)3日目まで体重一時減少、以後10日目まで僅かに増加し、再び15日目頃まで体重減少し、以後又次第に増加し、1カ月後には殆んど照射前の体重に復歸する。ホ) F群(2000r 比較的軟X線下半身照射群)照射後15日目頃までに体重は急激に減少し、元体重の約60%位となり、この頃を境にして約半数の白鼠は死亡し、以後生残った白鼠は漸次体重増加し、1カ月目には照射前体重の約80%となる。ヘ) B群(450r 硬X線全身照射群)20日目頃までに急激に体重減少、この頃までに約半数の白鼠は死亡し、生き残った白鼠は漸次体重増加し、1カ月後には照射前体重の約70%となる。

2. 血色素, 赤血球数値の経日的観察 (第3表, 第4表参照) イ) 血色素, 赤血球共B群(450r 硬X線全身照射群)は照射後3日目までは各値が増加するが, C.D.E.群(下半身比較的軟X線照射群)ではいずれもその値を減少する。ロ)

第3表 血色素



第4表 赤血球

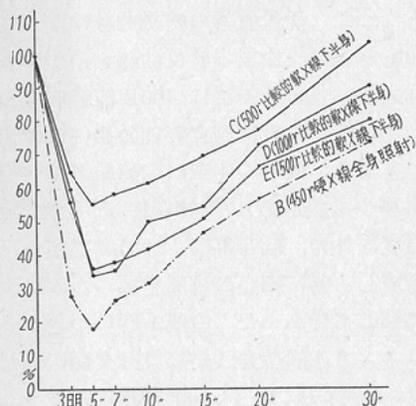


血色素の最低値は各群ともいづれも照射後約15日目で示している(B群43%, C群70%, D群60%, E群57%). ハ) 回復は比較的軟X線下半身照射群はいづれも急峻な曲線をなし、1カ月後にて照射前値のC群102%, D群85%, E群90%に回復しているが、B群(450r 硬X線全身照射群)は漸次回復し1カ月後には照射前値の77%となる。ニ) 赤血球の最低値も各群いづれも照射後約15日目で示している(B群47%, C群73%, D群64%, E群60%). ホ) 赤血球の回復では比較的軟X線下半身照射群ではいづれも急峻な曲線を描き、1カ月目にてC群は93%, D群は91%, E群87%となつている。B群(450r 硬X線全身照射群)は漸次回復し、1カ月後には照射前数値の73%となる。

3. 白血球数値の経日的観察 (第5表参照)

各群とも照射後3日目乃至5日目までに激減して最低値を示し、C群(500r 比較的軟X線下半身

第5表 白血球



照射群) 54%, D群 (1000r 比較的軟X線下半身照射群) 34%, E群 (1500r 比較的軟X線下半身照射群) 36%, B群 (450r 硬X線全身照射群) 18%となり, 以後回復に向い, 1カ月目にC群では照射前値の103%, D群90%, E群80%, B群73%となった。

4. 血清総蛋白量の経日的観察 (第7表 第8表参照) 私が繁殖飼育した Wister 系白鼠 (生後75日体重 150g 前後) の正常血清総蛋白量の10匹平均は 7.16g/dl であり, これを基準として曲線を描いた。C群 (500r 比較的軟X線下半身照射群) ではX線に依る経日的変動は殆んど見られ

第6表 X線照射後白血球数変動経過表

種別	白血球最高減少期	正常状態復帰期間
Man (Le Roy)	3 ~ 5週	9週
Monkey (Eare)	7 ~ 15日	25日
Pig (Coonkite)	6 ~ 30 "	10週
Goat (")	4 ~ 16 "	18日
Rabbit (Hager)	3 ~ 6 "	25 "
" (Jacobson)	3 ~ 7 "	25 "
Guinea-Pig (Henshan)	5 ~ 15 "	16 "
Rat (Suter)	3 ~ 11 "	25 "
Mouse (Patt)	4 ~ 11 "	20 "
Mouse (Henshaw)	5 ~ 15 "	16 "

Earl Eldred の文献より転載

ず, 照射後3日目に稍と減少し (6.6g/dl), 15日目, 30日目に最低値 (6.4g/dl) を示す。D群 (1000r 比較的軟X線下半身照射群) では照射後3

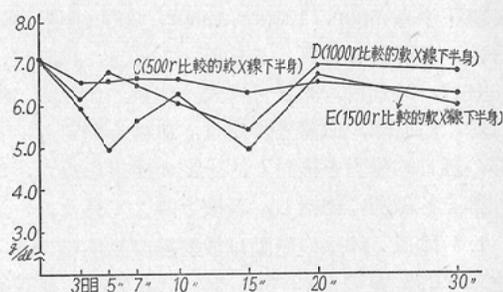
第7表 正常白鼠における各数値

白鼠番号	血清総蛋白量	血糖値
55	7.2 g/dl	180mg/dl
56	7.2 g/dl	164mg/dl
57	7.0 g/dl	214mg/dl
58	7.2 g/dl	140mg/dl
59	7.4 g/dl	164mg/dl
70	7.4 g/dl	170mg/dl
71	7.2 g/dl	184mg/dl
72	7.0 g/dl	220mg/dl
73	6.8 g/dl	171mg/dl
74	7.2 g/dl	156mg/dl
平均値	7.16 g/dl	176mg/dl

日目に一時減少 (6.2 g/dl) し, 以後軽度増加後減少し, 15日目に最低値 (5.4 g/dl) に達し, 其の後増量する。E群 (1500r 比較的軟X線下半身照射群) では照射後急激に5日目頃まで減少し, 以後10日目頃までに漸次増量するが, 以後再び減少し, 最低値 (5.0g/dl) を示す。その後D群の曲線と平行的に増量するが1カ月後では再び減少する。

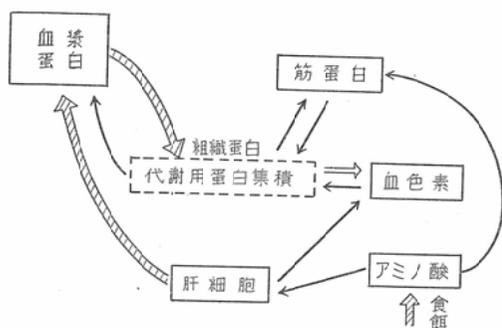
5. 血糖の経日的観察 (第7表, 第10表参照) 正常白鼠10匹平均の血糖値は176mg/dl なので,

第8表 血清総蛋白量

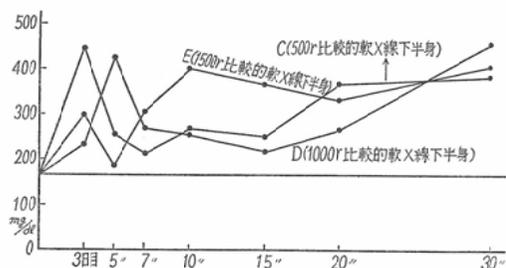


176mg/dl を基準として曲線を描いた。即ち各群共照射後3日目乃至5日目までに一過性に増加し, 以後増減の曲線を描くが, E群 (1500r 比較的軟X線下半身照射群) のみ10日目に再び増加する。各群共照射後2~3週間位より再び増加し, 照射後1カ月後には, 各群とも略と同値となり, 約400mg/dl の血糖値を示す。

第9表 体中の蛋白代謝 (Whipple)



第10表 血糖値



IV 總括並びに考按

自家繁殖した生後75日、体重 150g 前後の成熟雌性白鼠約 130匹を用い、1群を無處置群とし、1群を 450r 硬X線全身照射群、他群を比較的軟X線下半身 500r, 1000r, 1500r, 2000r照射群に分け、各群共 3日目、5日目、7日目、10日目、15日目、20日目、30日目に夫々体重、血色素、赤血球、白血球、血清總蛋白量、血糖を測定し、各群の経日的變動を検討し、上記の結果を得た。これ等を各項別に總括し、考按を加えて見たい。

1. 体重 体重の變動は放射線の生体に対する生理學的影響の總和である。無處置群、硬X線 450r 全身照射群、比較的軟X線下半身照射群を觀察した。無處置群は急峻な成長曲線を描き1カ月後には元体重の約2倍となった。X線照射群はいづれも二相性の体重曲線を描き、1カ月後にC群(500r 比較的軟X線下半身照射群)は元体重の160%、D群(1000r 比較的軟X線下半身照射群)108%、E群(1500r 比較的軟X線下半身照射群)102%、F群(2000r 比較的軟X線下半身

照射群) 82%、B群(450r 硬X線全身照射群) 70%となった。無處置群の成長曲線はかつて Donaldson が上げた白鼠の成長曲線を遙かに上回り(彼は生後70日目まで体重は 100g 前後になったと報告している)、これは飼育管理の條件の如何に依るものと思う。白鼠の体重の實驗結果は各報告者に依り多少の差があり、外的條件、即ち食餌箱の廣さ、温度、外光、騒音等によつて動搖する。私が特に考慮し、常に細心の注意を拂つたのは食飼投與量に關してであつた。白鼠1匹につき1日25gのオリエンタル固型食(約15コー文獻に依れば同固型食、成熟白鼠1匹1日消費量は20g~25gなり)を自由に與え、1日の食餌殘量を計算してX線の食餌攝取量に對する影響も檢した。比較的軟X線照射群では各群とも線量に比例して特長ある曲線を描く。これは線量の大なる程、生体に對する放射線の生理學的影響の大なる事を示す。各群共に認められる体重減少の主要なる原因は、第2表に見られる如く、經日的の食餌の攝取量と体重曲線が略々平行状態にあることに依り、食餌攝取量の減少であると思う。Lamerton, Elson, Christensen (1953) 達も私と同様にX線による体重減少の主要原因は食餌攝取量の減少であると報告している。又其の他に体内各臓器、各組織の破壊、脱水作用(下痢は 500r 比較的軟X線照射群を除いては殆んどに見られた)、腸管吸收の障害、又 Kirschner と Quastler (1949) が論及した如く基礎代謝の亢進も一役を演ずるのであろう。又 Prosser 及びその協同研究者達(1948)も犬を用いて實驗し、体重減少の主要なる原因は、食餌攝取量の減少と基礎代謝の亢進によるのであろうと結論している。又各群ともいづれも二相性の体重減少が見られるが、この二相目の体重減少はこの頃より認められる貧血も原因しているのであろう。Lamerton とその協同研究者達(1953)は白鼠に硬X線 450r 全身照射をなし、この二相目の体重減少は 150g 以下の younger rat に於ては殆んどに見られ、150g 以上の old rat では極めて少いと報告し、又 110g~120g の younger rat を用い、胸骨の下端より下半身に

硬X線 450r 照射を行い、2相目の体重減少は全く認められず、又 200g ~ 215g の old rat 4匹に胸骨下端よりの下半身硬X線 (250KV) 1000r 照射を行い一相目の体重減少の後4日目に白鼠はすべて死んで了つたと報告している。併し私の実験に於ては生後75日 150g 前後の白鼠を用い、各群とも殆んどに、二相性の体重減少が認められ、且つ比較的軟X線下半身1000r 照射群では実験期間30日間すべて生存し、更に1500r 下半身の場合も全部生存した。これは第1編の実験結果より明かである。F群 (2000r 比較的軟X線下半身照射群) とB群 (450r 硬X線全身照射群) との体重曲線を比較して、その最低値が15日目、20日目と異るとは云え、殆んど平行状態を示し、2群とも照射後2週間を山にして1週間より3週間の間に死亡するものが多く、大体半数の白鼠が照射後4週間以内に死亡したことより、若し、「比較的軟X線に於ける白鼠の半致死量 LD₅₀」という事が云えるならば、私の実験では比較的軟X線下半身照射に於ける半致死量は 2×10^3 r であつた。

2. 血色素, 赤血球, 白血球 約50年以前(1903)に Heineke が造血臓器が人体の臓器中最も放射線の感受性が高いと云う劃記的な研究をして以來、放射線の造血臓器、並びに血液に關する研究は今日まで極めて數多く、陸續としてその後を絶たぬ程である。即ちX線照射後、白血球は我が教室の杉本 (1953) の報告せし如く、7~12時間に一過性増多を示し、24時間後に減少、更に赤血球、血色素量減少等の血液の變化を示す。私の実験に於ては血色素赤血球とも照射後15日前後が最低値であり、実験期間1ヵ月後に於て 100%回復はいづれの群にも見られず、且比較的軟X線下半身照射群に於ては、線量に比例して血色素、赤血球値とも減少し貧血の傾向を示し、前述の二相目の体重減少の主因をなしている。併しB群 (450r 硬X線全身照射群) 程強度でなく、又恢復状態も早く、生物學的効果の差の相當大なるものあると思考される。最近 Furth とその協同研究者達 (1951, 1952) は二十日鼠、家兎、犬等に半致死量、又はそれ以上のX線を照射し、P³², Fe⁵⁹, I¹³¹, を用い

て、X線照射後の赤血球の最低値は14日前後であり、初期に血漿量の減少が起ると結論している。私は 450r 硬X線全身照射群では最低値照射後15日前後、赤血球47%、血色素値43%の結果を得た。文獻を見るに、いづれも白鼠に於て Hollander は 300r, 12日後赤血球最低値72%, Suter (1947) は 500r, 18日後55%, Lawrence, Dowdy, Valontine (1948) は 550r, 10日後、19%, Benett Hanson, Dowdy (1951) は 600r 14日後、68%, Lorenz (1951) は 700r, 18日後 28%。本邦では樋口他、417r, 14日後53%、大町他 (1956) 400r 14日後56%、多田(1957) 400r 10日後64%と報告している。B群 (450r 硬X線全身照射群) に於て、一時的に照射後3日目頃までに、血色素、赤血球値が照射前より増加し、且1500r 下半身比較的軟X線照射群に於て、500r, 1000r 下半身照射群より血色素、赤血球値が多いのは Furth の云える如く、照射による直接の血漿量の減少と、又食餌攝取量、水分攝取量の減少に依る血液の濃縮に依るものである。又色素係數について見るに白鼠に於て正常値を0.53 (私が繁殖、飼育した Wister 系白鼠80匹平均の Hb 90%, Rote 850 \times 10⁴として F.I.=0.53。これは私の教室の堀江 (1957) の報告と同値である) とすると、これより大なるものと小なるもの各群とも半数づつで、これ等から私の実験に於ては一時大量照射の場合、血液に對する放射線障害は高色素貧血であるとも、低色素性貧血であるとも結論しかねる。白血球數に於ては、私の実験では、各群ともいづれも照射後5日目に最低値 (C群 54%, D群 34%, E群36%, B群18%) を示し、30日目に舊値復歸は 500r 比較的軟X線下半身照射群のみであつた。生物体がX線照射を受けると直後一過性に白血球總數が増加し、以後減少、回復することは一般に知られて居り、これに關し杉本 (1953) の優れた研究報告がある。白血球總數の減少、回復期間は各動物に特有であり、Suter (1947) は白鼠の白血球最高減少期は照射後3乃至11日目であり、正常状態復歸期間は25日と報告している (第6表参照)。杉本は家兎に600r 全身照射し總數

最低値は5日目であつたと述べている。又各群とも所謂 Jacobson (1947), Mark (1949), Bloom (1948), Lorenz (1949) 等の云う典型的な Abortive rise は見られなかつたが、5日目の最低値後いずれも急峻な上昇曲線を描いた。これは照射の爲に、以後分裂課程が中断され、生存し得なくなった白血球が一時的に大量出現し、間もなく崩壊される結果と思う。又白血球の變化に關する体重の變動は認められなかつた。

3. 血清總蛋白質量 血清總蛋白質量はC群(500r 下半身比較的軟X線)では大した變動は見られなかつたが、D群(1000r 下半身比較的軟X線照射群)、E群(1500r 下半身比較的軟X線照射群)では照射後15日目に夫々最低値を示し、正常値より夫々 1.8g/dl, 2.2g/dl の低下が見られた。従来よりX線照射の血清蛋白像に及ぼす影響に關する文獻を見るに、Painter, Prosser (1951) 達は一時大量照射に際し犬では蛋白濃度は不變か、又は照射後1~2週間で僅かに減少、及びアルブミンの減少、グロブリンの増加を認め、Bauer, Piller. 及び Schneider (1956) は白鼠で同様の實驗を報告している。更に Frieden 並びに White (1950) がX線治療を受けた患者の血清蛋白には一定の變化は見られなかつたと報告している。近時日比野 (1956) もレントゲン技術者の血球及び血液の質的變化を追求し、白血球減少、白血球の變性現象を認めると共に、血清總蛋白質量の増加、アルブミンの減少、 α 及び γ グロブリンの増加する事を認めている。又土屋及びその協同研究者(1957)は家兎に1000r、及び400rの大量一時全身照射を行つて、經時的變動を追跡し、各群とも大体同じ様な變化を示し、總蛋白質量は照射後少しづつ減少する様であるが、大した變動は認め得ずと報告している。蛋白質は血色素生成の一制限因子であり、その供給が貧血の發生や恢復に對して密接な關係を有している。Whipple は犬を用いて、蛋白代謝の模型を第9表の如く表わしている。即ち身体内の蛋白質は血色素蛋白質を含めて互に融通する。私の研究に於ても興味ある事は血色素變動曲線(第3表)と大体平行的な曲線を描

き、貧血期に於ける血清蛋白質量の減少を意味している。又血清總蛋白質量の變動が食餌の經日的變動量(第2表参照)と比例する。即ち生体にX線が照射されると食餌攝取量の減少が起り、この爲に体重減少を來し、同時に血清總蛋白質量は減少し、低蛋白症を呈し、これとX線の造血組織に對する作用と相俟つて、益々の貧血が表われる。この貧血が白鼠に於ては二相目の体重減少の主因となる。即ち、体重、食餌攝取量、血清總蛋白質量、貧血(血色素、赤血球)はお互に相關關係にある。この關係は私の實驗に於て明らかに認められた。

4. 血糖 各群共照射後3日目乃至5日目までに一過性に増加し、以後減少、10日目乃至2週間後に再び増加する。X線に於ける血糖に關する文獻を狩獵するに、血糖は健康人に就ては初期低下、照射後12~24時間では正常値以上に上昇する。又 Nürnbergger は細胞の核物質が破壊されその中に含まれている糖成分が流血中に出て血糖が増加すると云うが疑點もある。又 Laeper と Tonnet は四肢に照射しても血糖の上昇が見られるので内分泌腺が照射される爲ではないとしている。Dresel は副腎近くを照射すると血糖が下ると云い、Stephan は糖尿病患者の膵臓部を照射すると糖の排泄が減少すると云う。しかし又この結果は不確定であると云う人もある。又 Strauss と Rother 達は腹部を照射すると一過性に血糖が下り、翌日は代償的に高まる。そして初期にアドレナリンの作用が減弱し、インシュリンの作用が高まること觀察している。長橋、川原に依れば、照射後血糖は一過性増加を示すが、分割照射では必ずしも然らず、減少移行途中にある場合は、減少を續け、一定値に達して後増加に轉ずる。又一度増加した後恢復する迄には常に正常値以下に減少する経過をとるといふ。最近酒枝は白鼠に1000r 全身照射をし、1日目、2日目共極めて高値を示し、3日目は對照値以下に下降し、以後再び増加したと報告している。上述の文獻を比較觀察すると互に矛盾する様な結果も多い。これは主として實驗條件の相違に依るものであろう。即ち照射線量の大小、實驗動物の種類、又血糖自体

即ち微かの刺激，行動に對して變動することに依ると思われる。私の實驗に於ても正常白鼠の血糖値(24時間絶食)は第7表に見られる如く，正常値でも可成りの差が認められ，軽度の變動は病的變化とは斷言されない。又照射線量の多寡による著明な差は認められず，各群とも二相性の峰が認められた事は興味ある事である(第10表参照)。即ち照射後3~5日目頃までの増加は血液の早期反應にて，皮フや網狀織内皮細胞が照射され，自律神經の一過性の失調を來し，内分泌臓器の鼓舞又は變動に依り血糖が上昇するのであろう。又後期増加は淋巴球の破壊により，生体に變調が起り，血糖が上昇するのではなからうか。しかしこれは今後の検討を要する。

V 結 論

自家繁殖，飼育した成熟雄性白鼠(生後75日，体重150g前後)約130匹を用い，1群に450r，硬X線全身照射をなし，他群に比較的軟X線 500r，1000r，1500r，2000r を下半身照射し，次の結果を得た。

1. 各群とも特長のある二相性の体重曲線を描いた。これ等の曲線はいづれも食餌攝取量と平行關係にあり，一相目の体重減少は食餌攝取量の減少が，二相目は貧血が主要な原因であつた。
2. 硬X線全身照射と比較的軟X線下半身照射の30日 LD₅₀ は夫々 450r，2000r であつた。
3. 血清總蛋白量は二相性の減少を示した。これ等の谷は体重曲線に於ける谷の位置に略々一致した。
4. 体重，食餌攝取量，血清總蛋白量，貧血(血色素，赤血球)はお互に相關關係にあつた。
5. 白血球總數の變化と体重の變化との間には明らかな相關關係は認められなかつた。

稿を終るに臨み，終始御懇篤なる御指導，御校閲を賜りし，恩師樋口助弘教授に深甚なる謝意を捧げると共に，本研究開始以来常に好意に満ちた御指導，御助力を賜つた中原一臣助教授始め医局員御一同且つ，研究の便宜，並びに御鞭撻を戴いた神奈川県立長浜療養所長村山午朔博士を始め医局員御一同原洋三郎薬学士に深く感謝の意を表わす次第である。

文 献

- 1) Hagen, C.W., L.O. Jacobson, R. Murray and

P. Lear: (1944) Effects of single indirect doses of X rays on rabbits. USAEC Report, MDDC-999. — 2) Prosser, C.L., E.E. Painter, and M. N. Swift: (1946) Physiology of dogs exposed to single total body doses of X rays. USAEC Report CH-3738. — 3) Shorvon, L.M. Brit. Journ. Rad., 1949, 22; 49. — 4) Kirschner L.B., Prosser, C.L., and Quastler, H.: Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., 1949, 21; 463. — 5) Lamer-ton, L.F. Elson, L. A. and Christensen, W. R. Brit. Journ. Rad., 1953, 26; 510. — 6) Lamer-ton, L.F. and Baxter, C.F. Brit Journ. Rad., 1955, 28; 87 — 7) Heineke, H.: Über die Entwicklung der Röntgen Strahlen auf Tiere. Münch. Med. Wechnschr., 1903, 50; 2090~2092. — 8) Donaldson, The Rat, Wister Inst. 2nd Ed. (1924). — 9) Jacobson, L.O.: USAEC Report MDDC-1174. — 10) Suter, G.M.: (1947) USAEC Report MDDC-1319. — 11) Bloom, W.: Radiology, 1947, 49; 344—347. — 12) Allen, J.G. et al.: J. Exptl. Med., 1948, 87; 71~86. — 13) 樋口助弘: レントゲン手技, 金原出版株式会社. — 14) 樋口助弘他: 日医放誌, 17, 4; 388, 1957. — 15) 大町正道也: 日医放誌, 16, 2; 185, 1956. — 16) 樋口助弘他: 日医放誌, 17; 3; 271, 1957. — 17) 多田勝彦: 日医放誌, 17, 6; 682, 1957. — 18) 杉本英樹: 12, 11; 1, 1953. — 19) Furth, J., G. A. Andrews, R. H. Storey and L. Wish: Soc. Med. J., 1951, 44; 85—92. — 20) Hollaender: Radiation Biology. Vol. 1, Part 2, McGrawhill Book Comp., Inc. — 21) 堀江重遠: 日医放誌, 16, 12; 1210, 1957. — 22) 原一夫: 日医放誌, 14, 2; 153, 1954. — 23) Earl, Eldred and B. Eldred. Blood March. 1953. — 24) Jacobson, L.O. Mark. S.K and Lorenz. E. Radiology, March. 1949. — 25) 吉田常雄: 低蛋白症, 金原出版株式会社. — 26) Painter, E. E. and Prosser, C.L.: USAEC Report MDDC-761. — 27) 小林秀夫: 日医放誌, 16, 10; 1012, 1957. — 28) 日比野進他: 日医放誌, 16, 3; 299, 1956. — 29) Bauer, R. Piller, S and Schneider, G.: Strahlentherapie, 1956, 100; 16. — 30) Frieden, White: J. Briol. Med. 22; 395, 1950. — 31) 土屋豊他: 第16回日医放総会にて発表. — 32) Whipple: Am. J. Med. Sci., 196; 609, 1938. — 33) 長橋, 川原: 日医放誌, 4 (4, 5) 1943. — 34) 児王桂三: 臨床生化学, 南山堂. — 35) Dowdy, A and B. L.: R. Radiology. 73; 639, 1955. — 36) Ingram, M and W.B. Mason: (1950a) USAEC Report UR-122. — 37) 小山良修: 動物実験手技, 協同医書出版社. — 38) Bennett, L.R., R.A. Hansen and A.H. Dowdy: (1951) USAEC Report UCLA-156.

Histo-pathological Change of Sebaceous and Sweat Glands Caused
from X-ray Irradiation and on the Changes of Blood Pictures and
Body Weight After Irradiating the Lower Half of Body Curve
Relatively Soft X-Ray. (Report 2)

By

Shoji Suzuki

Department of Radiology, Tokyo Jikeikai Medical College.

(Director: Prof. S. Higuchi)

This research was done with self fed matured male rats weighing around 150g. All the rats used were 75 days after birth, totalling up to 130. First group was irradiated totally with hard x-rays of 450r, while the second group was irradiated with relatively soft X-rays of 500, 1000, 1500, and 2000r. This group was irradiated only on the lower half of the body.

Results :

- 1) Both of these groups showed a two phases in the body weight curve, and the weights was in parallel with the amount of food taken. The cause of the first phase was, because of the decrease in food amount, and of the second phase was because of anemie.
- 2) The dosage of LD₅₀ with hard and relatively soft X-rays were 450 and 2000r.
- 3) The total protein amount of blood serum also decreased with two phases. The valley coincides with the body weight curve.
- 4) Body weight, amount of food taken, total protein amount and anemie (blood index, and erythrocytes) were all in parallel.
- 5) There was no relation whatsoever between the leucocytes count and body weight.