

Title	放射線生物作用と時間的因子に就て 第2編 肝細胞破壊に及ぼす時間的因子の影響及び肝組織に対する影響
Author(s)	宇田, 豊
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(2), p. 57-67
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18844
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

放射線生物作用と時間的因子に就て

第2編 肝細胞破壊に及ぼす時間的因子の影響及び肝組織に対する影響

岡山大學醫學部放射線科(指導 武田教授)

講師 宇 田 豊

(昭和27年12月4日受付)

第1章 結 論

前編で述べた様に 悪性腫瘍細胞に対する放射線の治癒的作用は腫瘍細胞を直接に破壊するか間接的に破壊するのか今日尙決定されていない。然し臨床上也最も効果的な照射法は放射感受性の高い腫瘍例えば淋巴肉腫等には、腫瘍細胞の直接破壊を招来する様に大量のレ線を一坐同量照射法で與え、それより低放射感受性細胞である癌腫等には Coutard 氏遷延分割又は單純分割照射法が良いとされている。是は今迄の所、放射感受性の高い核分裂時により多く放射線に遭遇させるからだと言明されている。

事實、1928年、Coutard 氏照射法發表以來、所謂外科的癌腫の放射治療成績は著しく向上した。而しその遠隔成績を見ると尙吾々を満足させるには至つてはいない。原發腫瘍は放射線治療により完全に消失しても、數年又は數カ月後に再發又は轉移を見る事は屢々である。

是は腫瘍細胞中の或るものは機能が殆んど停止し、長時間安靜期を脱せないものが放射線の破壊作用から免れ、後に活動期に入り再發を惹起するものだろうと多數の人により考えられている。

そこで今日の放射線療法の問題は安靜期にある所謂 Strahlen refraktär となつている腫瘍細胞を如何に消滅させるかにある。

之に對し私は照射の時間的因子の應用により之の問題を解決しようとして試みた。

第1編でカルボール・フクシン・沃度染色検査法によると低感受性臓器と目される肝細胞の機能が照射の時間的因子により如何なる機能障害を惹

起するかを組織化學的検査法(KFJ法)で追求し次の様な結論を得た。

肝臓に200r照射すると既に木村氏¹⁾により唱えられた様に肝實質細胞の機能は低下し従つて肝細胞は細胞機能面から見ると決して放射感受性は低くない。照射後9~12時間で細胞機能障害は恢復に向うが、之の時細胞機能は正常より著しく亢進せる状態が見られる。

従つて此の時期は當然放射感受性が高まつているものと考えなければならぬ。

分割照射で時間的因子を此の期間に置くと第2回照射は強く作用するが、機能低下時に置かれた場合は第2回照射の作用は餘りない。従つて第1回照射の影響を利用して第2回照射の作用を1より大とする事も小とする事も出来る。換言すると低放射感受性細胞は放射により人工的に放射感受性を高め、照射の時間的因子の組合せで線量の浪費を防ぐ事が出来る。従つて相異なる細胞の放射感受性を均等化する事が出来るのではないかと考えられる。

照射の時間的因子を12, 24, 48, 72時間に選び各種時間的因子で照射された肝細胞の機能障害を連続的に觀察すると次の様になつた。

- 1) 12時間々隔で200r×3回照射した場合、肝細胞機能は最も強く抑制されその持続も長い。
- 2) 照射間隔を24, 48, 72時間とし200r×2回又は200r×3回照射すると何れも最終照射から3日目に肝細胞機能は亢進される。従つて是等3群の照射間隔では、何れも略々同一程度の抑制を見る。故に3日の照射間隔を置いた方が同一レ線エネルギー

ギーで最も長時間細胞機能を抑制する事が出来る。

既述の如く放射感受性の高い細胞は、放射線により直ちに核破壊を起すが、低感受性細胞は唯々細胞機能の低下が起り之は一定期間後に恢復する。この恢復期に照射が反覆されると、長期間の機能廢絶のために二次的に細胞死が起り、従つて癌細胞中の低感受性細胞は放射により消滅されるのではないかと考えられる。そこで私は第1編で求めた照射の時間的因子を利用し、恢復、再生の極めて旺盛な臓器である肝臓の細胞を用い、是が組織像を追求する事とした。

蓋し肝細胞の恢復、再生の強い點は癌細胞のそれと全く共通し、従つて此の照射は癌照射にも其儘應用し得ると考えたからである。

第2章 文獻及び方法

從來の形態學的變化を目的とする検査法では成熟動物の肝臓は放射感受性は低いと見做されている。

1904年 Saldin³ が天竺鼠の肝臓を195分照射し、照射部とその他の部に組織像に變化を見なかつたと報告した例を嚆矢とし、續いて Heineke (1904)⁴ も肝實質には變化なしとし、Hudellet (1907)⁵ は成熟動物では變化なく、幼若動物では肝細胞の萎縮を新生動物では壞死を來たしたと報告し、Hudellet et Tribondeau (1907) は成熟家兎の肝臓に對して毎週3回で6~12回、1回量10分で1月後には既に肝細胞に對しては何等變化を認められないとし、Hall and Whipple⁶ (1919) や Warren and Whipple⁷ (1923) はレ線宿醉と肝臓との關連を追求せんとし各種の實驗を行い、肝組織像には著變を見ず、寧ろ小腸上皮細胞に意義付けすべき結果を見ているが、Case and Warthin⁸ は是等の業績を概觀した結果、レ線障碍の見られるのは幼若動物に於てのみであるとしている。

其後 Pohl⁹ も成熟鼠の肝臓に對し、600r より2500rの間の種々の線量を一時照射せる後、逐日的に觀察し、照射後肝細胞原形質に濁濁腫脹と肝細胞萎縮の2相が交互に生じ、是等の變化は夫々二つの波を以つて現われ30日後には恢復する事を記

載している。尙、此の際細胞核に變化の存するものは彼は除外している。

斯くの如く從來肝細胞に對しては其の原形質の變化が主として觀察せられ、其の變化としては肝細胞の萎縮、濁濁腫脹、脂肪變性乃至空泡化が擧げられ、其他に肝組織における充血とか出血とかが見られているも細胞核の變化の記載は寥々たるものがある。

そして細胞核に對する變化の記載はレ線照射例では殆んどなく、ラヂウム照射例に見られる。即ち Theis¹⁰ は天竺鼠の肝臓を6時間照射レ線照射後4日目に屠殺せる肝細胞に核消失せる細胞が存在し、Werner¹¹ も略々同様の事を報告している。Mills¹² は成熟鼠に30分照射せる後、1時間で肝細胞中に顆粒を見 Glycogen 顆粒は認められず、充血を來たし、3時間後では肝細胞は著明の變性を示し、原形質中に小顆粒が見られ、核は濃染、腫大するを見、6時間後では尙核の大きいものも見るが殆んど大部分の細胞は恢復し、24時間後では大部分恢復するが僅かに所々に壞死を見るといふ。

以上は實驗例に於ける肝組織像に就いての概觀であるが、照射後の人體肝臓の剖檢例では Case and Warthin (1924) は白血病治療患者3例に就いて退行變性を肝細胞に見てあり、又 Wetzel¹³ は胃癌治療のため1月の間隔で2回1回量40~50% HED を與えた患者に於て、皮膚には何等障碍の認められないにも不拘、肝左葉に壞死の存する例を報告し、實驗成績と可成り異なる點が認められる。

以上の如く、比較的條件の似通つている一時照射例でも可成り先進學者の間に、其の組織像の變化の様式及び程度を異にしている。

肝臓を對象として時間的因子を觀察した報告は著者の寡聞か殆んど是を見ず、僅かに原氏等¹⁴ の論に附隨的に記載されているに過ぎず、肝臓の時間的因子は常に1より小であるとのみで顧みられない如く考えられる。

以上の様に肝細胞の放射線作用が未解決であるのはその旺盛な再生、乃至恢復能によるもので、

都築氏¹⁵⁾は比較的少量乃至中等量で家兎の肝細胞に形態學的變化を證明し、是は36~48時間後には消失し、正常となると言う。従つて照射後の検査日時により其の成績が著しく相違する如く思われる。Pohlも此の點に着目し、肝臓に於けるレ線効果の判定は逐時的に行ふ事が必要であると言う。

實驗方法

第1編記載と同様の材料で照射の時間的間隔も12, 24, 48, 72時間とし、最終照射後12時間、1日2日、3日、4日後屠殺、右肝の一定葉をアルコール固定し、型の如くパラフィン切片とし、ヘマトキシリン、エオジン染色法を行い検鏡した。

第3章 分割照射の肝細胞・組織像に及ぼす影響

第1節 400r 1回照射と200r×2回照射の肝組織像の變化

I) 400r 1坐同量照射

i) 12時間後

核の大小不同可成り著しく、核は一般に萎縮狀を呈し核融解狀のものが可成りある。細胞原形質には空泡化が中等度に認められる。

ii) 1日後

核の大小不同は尙存す。細胞原形質の鹽基好性は増加せるものの如し。

iii) 2日後

細胞核は一般に不整形のものが多く、原形質の空泡化は1日より少い様である。

iv) 3日後

核には尙可成り未だ大小不同あり。クロマチン量一般に多く、核・原形質が可成り瀰漫性に呈色しているものが多い。

原形質の空泡化は軽度。

因に核には可成り退行變性が見られるが是を補う間葉系細胞の増殖は餘り見られない。

v) 4日後

可成り恢復し正常像に近い。

所々に軽度の星芒細胞の増殖を認む。

vi) 7日後

グリソン氏鞘附近に結合織細胞を主とし一部は白血球、單核球等の滲出性細胞を交えた増殖巢あ

り。肝細胞中にも星芒細胞よりなると思われる小さな結節を認められる。

肝細胞核はクロマチン結節が明瞭となり稍と腫大す。原形核は嗜鹽基性を増し、肝細胞機能の増強を思わしめる。

小括

肝臓は放射感受性が低く400r照射では組織像に殆んど變化がないかの如く考えられていたが既に都築氏が言える如く變化を見、Pohlの言える如く再生、恢復力が旺盛なため照射後4日では既に正常像を示している。然しそれ迄の時間では核及び胞體に退行變性が見られる。分割した場合、之が如何に相違するかを組織像の上で研究する事とした。

II) 200r×2回照射の組織像

1) 12時間々隔照射群

i) 12時間後

核の消失せるもの極めて多く、核のクロマチン量も可成り減少して認められるも原形質の變化は少い。間葉系組織の反應は未だ認めない。

ii) 1日後

核の消失せるものは尙多數で、原形質の濁濁、空泡化が目立っている。又核が非常に大きくなり代償作用を起しているものの如く考えられるものも見られる。

リンパ球、白血球、星芒細胞よりなる集團が認められ、それには白血球の成分が可成り多い。

iii) 2日後

原形質の濁濁及び空泡は可成り残つているが、核は恢復の状態を示し、稍と一般に小さいが揃つて来て、中には2核性のものが見られる。

間葉系組織の増殖が小葉周邊、グリソン氏鞘部に著明に見られる。

iv) 4日後

殆んど恢復する。

小括

12時間の照射間隔で200r宛を2回照射しても1坐400r照射しても細胞の形態學的變化を目標とする検査法では略と同様の變化を見るが、1坐同量照射に比し分割照射が弱くなる事はない。然し間

葉系組織の反應は分割照射の方が強い。

2) 24時間々隔照射群

i) 12時間後

核消失は一部に認められ、原形質の空泡化、濁濁を見る。

ii) 1日後

核分裂前期にあるものが時に見られる。

原形質の空泡化は軽度。

iii) 2日後

核は一般に萎縮状を呈し、代償作用を起しているものは少い。原形質は濁濁するか空泡化は少い。

間葉系の反應も少い。

iv) 4日後

核は一應揃つているが非常に小さい。原形質は稍と濁濁し空泡が可成り認めらる。極く小さい星芒細胞の結節が見られるが僅かに白血球を交える。

3) 48時間々隔照射群

i) 12時間後

原形質の濁濁は72時間々隔群に比して少い。核消失が可成り存し、所々その間に大きな単核の巨大細胞が認められ、恐らくは核の代償作用によるものと考えられる。又それらの核には大きくなつた仁が認められる。

ii) 1日後

核は大小不同が認められ、巨大細胞は認められなくなつている。同體としては安靜の状態へ歸りつつある様に認められる。原形質の空泡化は前者より強い。小葉周邊に間葉系細胞の増殖あり。

iii) 2日後

核は一般に小さいが一應揃つて認められる。原形質の空泡化は少く殆んど正常像に近い。

iv) 9日後

前者と餘り變らないか、原形質の嗜鹽基性の増加が目立つ。

4) 72時間々隔照射群

i) 12時間後

一部に核消失の像を見るが、一般に核の大小不同著しい。核破壊の像は餘り認められない。原形質は濁濁腫脹し空泡が可成り認められる。

間葉系細胞例えば星芒細胞の反應は輕微である。

ii) 1日後

前者に比し原形質の空泡化強度で核は一般に萎縮状を呈す。核消失も前者より強い。

間葉系細胞の反應が見られ、修復機轉が行なわれているものの如く考えられる。

iii) 2日後

核消失、原形質の空泡化は尙強度であるが、個々の細胞核は核融解、核濃縮状の核形質の呈色を脱し、前者に比し可成り明るく見える。

iv) 4日後

原形質の空泡化は非常に減少し、核消失せるもの少く核数の密度が大となる。

小 括

12時間々隔照射群が初期に於ては最も強く障碍される。24、72時間々隔照射群は大體同程度の障碍度を示し之に次ぐ。48時間々隔照射群は變化が弱い。

細胞の變化としては一部は核の萎縮、一部はクロマチン量の減少として現われ、變化の弱い時は核の肥大等による代償作用によつて補われるか、變化が強くなると遂には核の消失を來たす様である。

核の恢復に際し、先ず核の大小が揃つてくるのが目立つ。尙、原形質の空泡化は核の變化におくれ、1~2日に於て最も著明である。

第2節 200r×3回照射の組織像

1) 12時間々隔照射群

i) 12時間後

原形質の濁濁、空泡化著しく核は一般に小さいけれども核萎縮の様なクロマチン量の比較的増加は認められない。従つてクロマチン量の減量がある様でありクロマチン結節も小さい。核の消失せるものは多い。時に核の肥大を起し代償作用をなすものもあるが著明でない。

間質の増殖も著明でない。

ii) 1日後

核のクロマチン量は稍と増加しているが、核の歪のものが多く不整形形であり大きさも中等度。

核消失せるものも可成り多い。

原形質は溷濁しているが空泡化は少い。星芒細胞は稍と増殖するが、大なる結節の形成はない。

iii) 2日後

核の大小が目立つが、一般に小葉周辺部に存する核は非常に小さい。

核形質が呈色し、一見クロマチン量が増加している様に見える。星芒細胞は一般に腫大し、一部のものは集合し間葉系細胞の集團が見られる。

原形質は溷濁す。

iv) 4日後

稍と恢復の徴を示してはいるが核は尙大小不同で萎縮状を呈するものが多く、核消失も可成り存している。

間葉系の反應は餘り強くない。

2) 24時間々隔照射群

i) 12時間後

核は核膜が不整形となり、一部のものは核壁染色素増多の状況を呈し核内容は明るく見え、或いはクロマチン結節を作り同體として核形質が非常に明るくなつたり、一部では萎縮様に見えるが多くの場合は明るく見え、核消失も多い。原形質も強く溷濁し又空泡化も著明である。

間質の反應は著明でない。

ii) 1日後

核は一般に肥大し hyperchromatisch である。勿論、核消失に陥つたものもあるが、一般に前者に比して恢復のため及び消失による代償的の Hyperchromatose にも見える。一般に見られる恢復期の小さな核は此の場合は認められない。

原形質は嗜鹽基性を増し、間葉の増殖も見られる。

iii) 2日後

原形質の溷濁が非常に著しくなり空泡化も著明であり、核の消失せるものも多い。殘存せる核も一般に小さくなつてゐる。充血も強く一部には出血もある。

iv) 4日後

核、原形質共に正常に近いが、間質の増殖は高度。

3) 48時間々隔照射群

i) 12時間後

核は核形質の呈色を増し、稍と Hyperchromatose の状況を示し、原形質は嗜鹽基性を増すが、他には間葉系(殊にグリソン氏鞘)の結合織の増殖を見る外、著變がない。

ii) 1日後

核には可成り大小不同が目立つが核の呈色等は正常像に近く、代償作用が可成り認められる。原形質は稍と溷濁し空泡化は軽度。

間葉組織殊にグリソン氏鞘には結合織の増殖を著明に見る。

iii) 2日後

代償性に核の hyperplastisch のものが可成り認められるが原形質其他は大體正常像。

iv) 4日後

前者に似た像を呈す。

4) 72時間々隔照射群

i) 12時間後

核の萎縮様クロマチンの増量を溷濁性に廣く見ることが核消失に至るものは比較的少い。

ii) 1日後

原形質の溷濁を見、核消失の像あり。

間葉系細胞の増殖が強い。

iii) 2日後

原形質の空泡、溷濁及び核消失の像を見る。

iv) 4日後

一部には尙核消失を認め、原形質の溷濁も尙中等度。

間葉系細胞の増殖も見られる。

小括

200r×3回照射では24、12時間々隔照射群は略と同様の退行變性を示し、次いで72時間々隔照射群が強く、48時間々隔照射群の變化が最も弱い。

第3節 200r×6回照射の組織像

機能面より見る時は第1編で述べた如く、第2第3と同數を重ねると細胞機能の恢復が遅れる事は前述の如くである。之が組織像の上では如何なる變化を惹起するかを知るため更に長時間の照射を行つた。即ち24、48、72時間々隔で200r×6回

總量1200rを與えた。

1) 24時間々隔照射群

i) 1日後

所々に核萎縮，染色素融解を起した細胞を見る。他群に比し原形質の潤濁は強くない。

ii) 2日後

核形質が呈色し，染色素融解の状況を呈し核消失に陥るものが多い。核が非常に小さくなつたものが見える。他も一般に形が歪んで見える。

原形質の變性も強い。

iii) 3日後

核消失を來たしたものが可成り部位的に見られる。核の歪んで見えるもの，變性に陥るものが多い。

原形質の變化は強い。

iv) 7日後

原形質は嗜鹽基性物質が強く認められ，核の一部には明らかに機能亢進を示している様であるが，核の形は異常のものも多く，變性に陥るものが非常に多數である。2核性のものも所々に見られる。間葉系細胞の増殖が見られる。

v) 14日後

核の肥大を認め次第に恢復に向うものの如し。

vi) 21日後

恢復像を見る。

2) 48時間々隔照射群

i) 1日後

核の肥大，Hyperchromatosis 原形質の空泡化を見る。嗜鹽基性は亢進す。

ii) 2日後

核に稍々大小不同が目立つ。大なるものは代償性の Hyperplasia である。

原形質は潤濁するが空泡化は著明でない。嗜鹽基性の増加あり，所々に出血を見る。星芒細胞の増殖が見られる。

iii) 3日後

中心靜脈周囲には核の消失に陥つたもの多く，核萎縮を示して破壊しているものを見るが，又嗜鹽基性が増加して Hyperchromatose の状況を示しているものを見る。

間葉系の反應は前者に似ている。

iv) 7日後

核のクロマチン結節，核形質の呈色減弱が見られ，核自體は大きく可成り正常像に近い。細胞には2核性，3核性，時に4核性のもの迄認め得，少くとも一部には Amitose による事が分る。

原形質の嗜鹽基性物質の減少を認める。

v) 14日後

核は可成り小さいが平等化する。

vi) 21日後

間葉系の増殖著しくグリソン氏鞘附近の増殖著明。

3) 72時間々隔照射群

i) 1日後

以上の時間的間隔群より變化が最も強い。即ち壞死巢を廣く見，其部に出血を起せる像あり。肝細胞索は崩壊し，此の部に核破壊像は非常に著明であり，一部には星芒細胞の増殖を見る所がある。

ii) 2日後

核消失は澤山あり，原形質の潤濁，空泡化多く萎縮せる細胞も見られる。

iii) 3日後

所々に核消失，壞死及び類壞死の像を見る。

vi) 7日後

壞死巢は肉芽の像を呈し未だ再生像は著明でない。

v) 14日後

所々に出血巢を見る例多し。又核仁の腫大せる核が可成り多い。核の消失 Chromatolysis の像あり。原形質の脂肪化も可成り目立つ。

間葉系細胞の増殖は著明ならず，所々に星芒細胞の増殖を見る。

vi) 21日後

大體恢復像を呈し，間葉の増殖著明。

小 括

以上の表の如く，肝實質細胞の退行變性を目標とする時は，72時間々隔照射群が最も強く，この傾向は照射直後より1週間に至るも尙認められる。600r 總量迄は肝組織像の退行變性を目標とすれば各照射間隔群に著しい差異は認めなかつたが，1200r 總量では72時間々隔照射群は他のものに

第 1 表

照射間隔	最終照射後日数				
		1日後	7日後	14日後	21日後
24時間隔群	肝細胞核の變化原形質	強	弱	中等強	弱
	間葉系組織の増殖	中等強	中等強	弱	弱
48時間隔群	肝細胞核の變化原形質	強	弱	中等強	弱
	間葉系組織の増殖	中等強	強	強	最強
72時間隔群	肝細胞核の變化原形質	強	強	強	弱
	間葉系組織の増殖	最強	強	弱	弱

比して量的にも質的にも變化が最も強い。然し、21日後には殆んど恢復し、各照射群間に差異が認められなくなる。

更に間葉系の細胞増殖は48時間々隔照射群が最も強く、是れを照射開始からの日数で比較して見ても例えば24時間々隔照射群の14日目は照射開始より20日目に相当し、是を48時間々隔群の最終照射より7日目(照射開始より18日目に相当する)の像を比較するに明らかに後者の方が強く、又、72時間々隔照射群と48時間々隔照射群とでも共に最終照射後21日目の像を比較するに、明らかに後者の方が間葉系の増殖が強い。

第4章 總括的考按

肝臓は放射感受性が低くクロマチン染色による組織像では甚だしく大量のレ線照射でない限り變化は認められないと一般には考えられているが是は肝臓の再生、恢復能の旺盛なため既に恢復した後の所見を見るもので照射後から逐時的に之を觀察すると400r照射でも組織像上可成り顯著なレ線障害作用が認められる。然し照射後4日では既に是は消失し殆んど正常像となつている。

12時間の照射間隔で200r×2回照射と400r1回照射との組織像上の比較をすると両者は殆んど相等しい退行變化を示すが、4日後には兩者とも完全恢復像を示す。唯相違するのは間葉系の反應で分割照射の方が結合織の増殖が稍々強い様に思われる。

24, 48, 72時間の照射間隔でも殆んど同一程度

の退行變化を示すが恢復が遅延し最終照射から4日後にも尙原形質内に潤濁や空泡形成が見られ之を照射開始時から數えると400r1回照射では3日目に完全恢復を見る200r×2回を72時間々隔で照射した場合は8日目に完全恢復を見る事となり同一量のレ線でも與え方により著しく有效な事が知られる。

200r×3回總量では200r×2回照射の各照射間隔群とを比較するに之は當然全部増強されている。即ち核消失や原形質の潤濁、空泡化が強度で時に出血を見る。尙200r×3回照射の12, 24時間々隔照射群は略々同様で之に次ぐものは72時間々隔照射群で48時間々隔照射群の變化は稍々弱い。

200r×6回總量1200r照射群では72時間々隔群に著しい變化が見られる様になつた。即ち24時間及び48時間々隔照射群では今迄の變化に比し著しい差異はないが獨り72時間々隔照射群では照射後1日目より既に廣範圍に壞死巢が見られ又出血巢を廣く見る。肝細胞索は崩壊し此の部には強度の核破壊像が見られる。之等高度の變化は他例では全く認めなかつたものである。

以上の如く72時間々隔で照射した場合は12時間々隔照射と6倍の長さの照射休止期間があり従つて放射線による細胞障害の恢復が完全となり組織像の變化は最も軽い筈である。所が200r×2又は3回照射では12時間々隔照射と殆んど同様の退行變化が見られ200r×6回照射に到つては最も強い組織破壊像が得られている。

即ち再生恢復の旺盛な肝組織では放射線により長期間細胞機能を抑制停止させる時は細胞の二次的自潰が起ると言う武田教授の考えを組織像の上で裏付ける事が出來た。

茲で第1編と第2編の總括的考按を行うに放射感受性の高い細胞特に核分裂時の細胞は放射線により直接破壊されるが低感受性細胞は一定期間だけ細胞機能の低下が放射後見られるがやがて之は恢復し全く正常細胞となる。然し分割照射で照射間隔を適當に選ぶと機能恢復時に細胞は一過性の機能亢進が惹起され又細胞機能の變調が起る如く考えられ次回照射が之と合致すると強い放射線障

碍が見られる。そのため個々に分割し與えられた照射量以上の長期間の細胞機能停止が見られる。

核分裂を殆んど見ない肝細胞等の破壊は放射線により細胞機能が長期間停止された場合二次的に自壊するのではないかと考えられる。私は是を組織像の上で證明した。

癌照射の場合核分裂時の細胞は放射線により破壊されるが安靜時にある癌細胞の破壊は以上の方法で壊滅する、従つて癌照射の場合は放射量より時間的因子が重要で72時間の照射間隔を置いた分割照射が望ましい。但し之は再生及び恢復の旺盛な肝細胞と癌細胞とを放射線生物學上共通と考えた假定に基づくものである。

尙肝臓間質系に於ける照射の時間的因子は48時間々隔で照射した場合が最も強く癌の治癒と結合組織の問題は昔から今日迄尙論じられている事で極めて興味深い事であるが茲では標題の主旨に遠ざかるため之には觸れない事とした。

第5章 結 論

1) 肝細胞は低放射感受性と言われているが之はその恢復、再生力の旺盛なためで照射後逐時的に検査すると組織學的検査法でもレ線障害を認め得る。

2) 肝細胞の機能的検査では分割照射で72時間々隔の時最も長期間に互つて細胞機能の抑制を見たが(第1編)之を組織像から見ると200r×2回では8日間恢復が遅れる、然るに同量を1回で與えた場合は3日目に完全恢復を見る。

3) 200r×6回照射では72時間照射間隔のものが最も強度な退行性變化を示す。核分裂を営まない細胞は放射線により細胞機能が長期間停止する事により二次的に自壊する事が考えられる。

4) 核分裂の持続しない細胞でも照射の時間的因子は強く作用する。低感受性癌細胞の壊滅は放射量より時間的因子が重大で72時間の照射間隔が組織像の上では最も強い變動を示している。

稿を終るに臨んで終始御懇篤な御指導並に御校閲を賜つた恩師武田教授に深甚な謝意を表すると共に終始御懇切な御援助を辱けなくした病理學教室濱崎教授並に佐藤講師に併せて謝意を表します。

文 獻

- 1) 木村修治: 日醫放學會誌, 11卷, 3・4號. — 2) 鶴來宏: 長崎醫學會誌, 19卷, 12號. — 3) Seldin: Fortschr. a d Geb. d. Röntz. 1904 VII. — 4) Heineke: Cited in Am. J. Röntg and Rad., 1924, XII, 27 by Case and Warthin. — 5) Hudellet: Cited in Am. J. Röntg and Rad., 1924, XII, 27, by Case and Warthin. — 6) Hall cc and Whipple: Am. J. M. Sc. Phila., 1919. — 7) Warren and Whipple: Cited in Am. J. Röntg and Rad., 1929, XXII, by Pohl. — 8) Case and Warthin: Am. J. Röntg and Rad., 1924, XII, 27. — 9) Phol: Am. J. Röntg. and Rad., 1929, XXII. — 10) Theis: Cited in Am. J. Röntg and Rad., 1929, XII, by Case and Warthin. — 11) Werner: Beitr. Z. Klin. Chir., 1906, iii, 5. — 12) Mills: Lancet. August., 1910. — 13) Wetzel: Strahlenther, 12, S. 585, 1921. — 14) 原那郎: 日醫放學會誌, 3卷, 2號. — 15) 都築正男: Am. J. Röntg and Rad., 134, XVI, 1926. — 16) 都築正男: 日外誌 (近藤博士退職記念號).

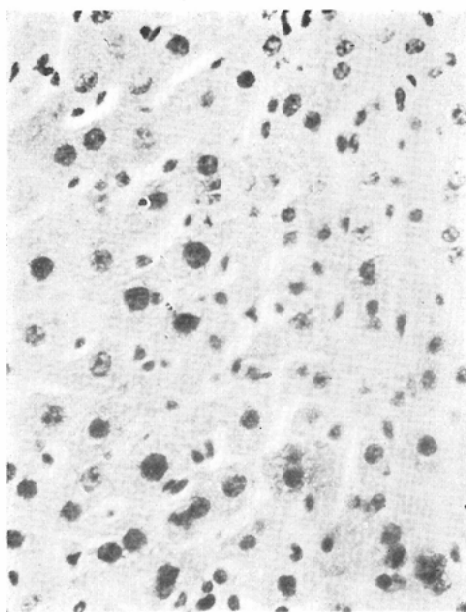
Influence of Time Factor on the Histological Appearance

It is supposed, in the treatment of cancers by means of X-ray that exposure of X-ray to the affected parts to kill radiorefractory cells in a state of the tranquil phase, shall be made when the cells are elated in their function. Thus I came to consider the problem in regard to the fact, is only solved by making use of the influence of time factor.

I, therefore, investigated the function of the cells of livers of grown-up mice histochemically which in ordinary state, have no mitosis and still have low radio-sensibility by means of KFJ method, and found the most fitted time factors which were reported in the first chapter.

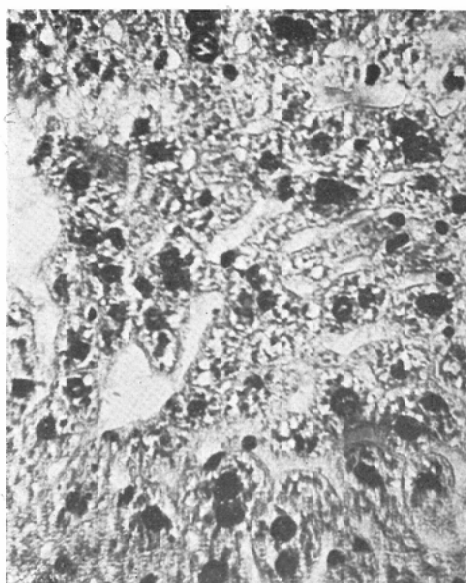
I, however, here want to report the results of the time factors obtained by studying morphologically in this chapter :

Fig. 1



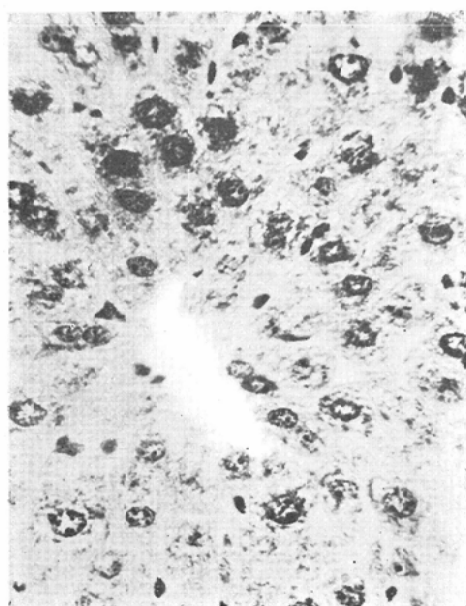
對 (強擴)

Fig. 2



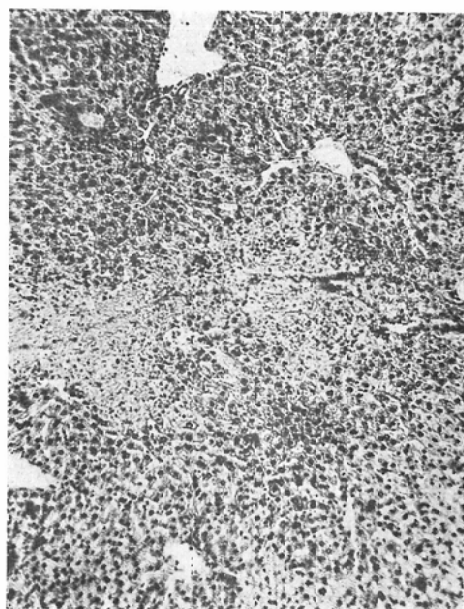
200r×6 (24 st. P)
1日後 (強擴)

Fig. 3



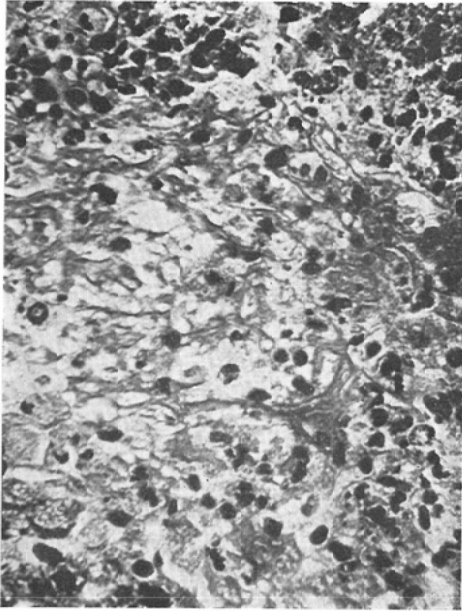
200r×6 (48 st. P)
1日後 (強擴)

Fig. 4



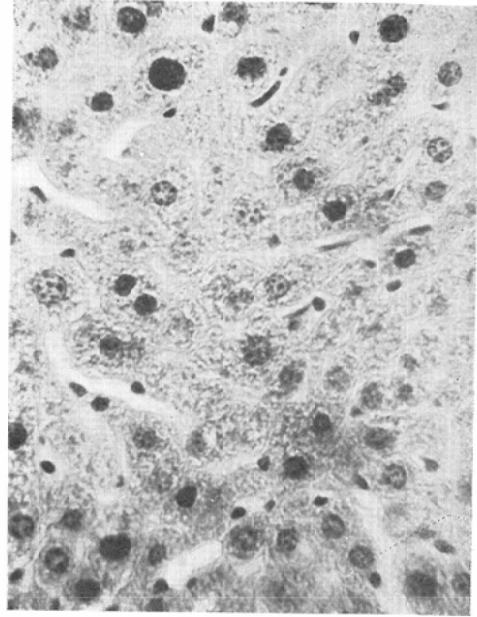
200r×6 (72 st. P)
1日後 (弱擴)

Fig. 5



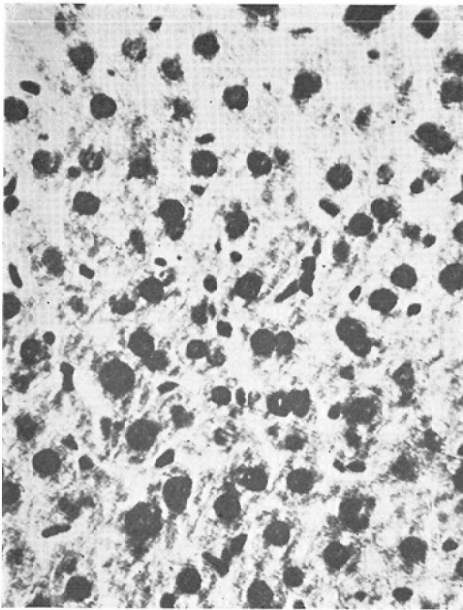
200r × 6 (72 st. P)
1日後 (強擴)

Fig. 6



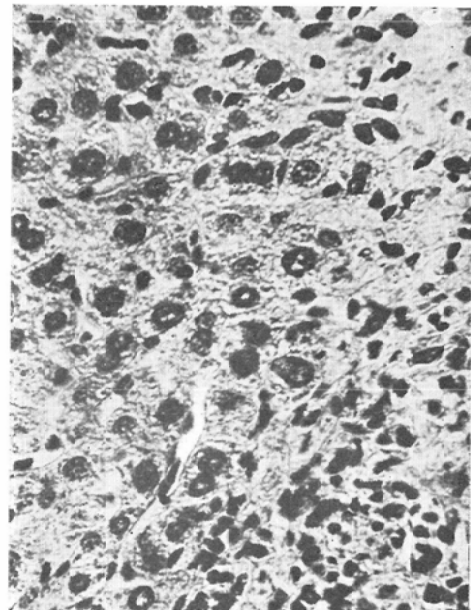
200r × 6 (24 st. P)
4日後 (強擴)

Fig. 7



200r × 6 (48 st. P)
4日後 (強擴)

Fig. 8



200r × 6 (48 st. P)
7日後 (強擴)

1) The liver-cell was so far supposed to have low radiosensibility, but I found this was because of being elated in its regeneration power; thus Haematoxplic eosin method even itself can reveal obstacles upon the cell, if examined serially after the exposure of X-ray.

2) Thus far, the longest restraint of function of the cell was produced when the exposure of X-ray was given at the interval of 72 hours in the functional test. If morphologically studied, the degeneration of liver cell could be seen in eight days with two times exposures of 200 r at the interval of 72 hours, when the same amount of irradiation was given at one time, it recovered in three days, which resulted in obtaining the same effect as that by KFT method with regard to the histological appearance.

3) If six times exposures of 200 r at the interval of 24, 48 and 72 hours were given, the one subjected to irradiation of 72 hours, got the most degeneration. That is, amitotic cell might destroy itself secondly by the function of cell being suspended for a long time due to irradiation, it is believed.

4) The time factor of irradiation play much upon the cell without mitosis. The destruction of low radiosensible cell is not so much amount of irradiation as the time factor; irradiation given at the interval of 72 hours has the strongest effect with respect to the histological appearance.