



Title	X線照射の肝機能に及ぼす影響 第2報 肝色素排泄機能に及ぼす影響
Author(s)	中江, 登志雄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1959, 19(5), p. 918-934
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17923
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

X線照射の肝機能に及ぼす影響

第2報 肝色素排泄機能に及ぼす影響

京都大学医学部放射線医学教室 (福田 正教授指導)

中 江 登 志 雄

(昭和34年4月11日受付)

第1章 緒 言

第1報に於てX線照射の血清膠質反応殊にCo., Cd. 反応に及ぼす影響について検討し, その結果特に肝臓部照射に於てかなりの肝機能障害を認めたと, 更に肝色素排泄能を指標として, X線照射の肝機能に及ぼす影響を観察せんと試みた. 既にX線照射の肝機能に及ぼす影響についての報告^{1)~6)}は多数みられるが, X線の肝色素排泄に及ぼす影響について系統的に検索した報告は数少ない. 向井⁷⁾は Asorbin S 排泄試験に於て, 少量照射では促進され, 大量照射及び波長の短い時障害作用を呈すると述べ, 安藤⁸⁾は肝部照射の際の障害を Hepatosulphalein 検査で追求し, 6000r 以下では排泄障害を認めず, 10000r 以上で高度の障害を認め, 同時に行つた肝臓の組織学的検査に於ても, 6000r で肝細胞の腫大, 10000r で顆粒変性, 15000r で空胞変性を認め色素排泄障害を起す程の照射量では組織学的にも変化を認めると述べている. 塚本⁴⁾, 久本⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾等は X線照射後に血糖上昇を認め, 之が肝内糖原質含有量の消長と密接に関係することを指摘している. 梶原¹²⁾も X線照射後糖原質は殆んど消失し, 中性脂肪が一般に増量傾向を示すと述べ, その他糖原質の消長と肝機能との関係についての報告^{13)~17)}は多いが, 生島¹⁸⁾は肝糖原質の増減が如何なる程度迄肝機能に影響を及ぼすかについて, Asorbins を指標として検討し, 一般に肝糖原質の減少せる何れの場何れの場合にも, 色素排泄持続時間は常に遅延し, 排泄色素量も対象より少いのが常である

が, 唯排出初発時間のみは, 糖原質と同時に肝障害を惹起する薬剤 (フロリゲン等) 投与のみにみられ, 飢餓, Adrenalin 投与時にはそれ程認められないと述べている. 斯様に先人の報告よりしても, X線照射により肝色素排泄能に影響をうけることは窺知される所であるが, 著者も亦第1報と同じ照射条件で, X線照射の肝色素排泄能に及ぼす影響について検討した結果, 若干の知見を得たのでその成績を報告する.

第2章 実験方法

第1節 使用動物

2.5~3 kgの白色雄性家兎を用い, とうふがらを主として若干の雑草と共に飼育する. 実験前少くとも10日間本食餌を供する.

第2節 実施方法

第一製薬製 Hepatosulphalein 注射液 (以下「He」注射液と略) 当珉5 mgを耳静脈に注射し, 15分後心臓穿刺により5 cc採り, 凝固を俟つて遠沈し, 得た血清2 ccを小試験管に2分し, 一方には10% NaOH を一滴, 他方には血清を清澄にするため5% HCl を一滴落し, コンバトールで比色する. 陽性度を鋭敏にするため, 2%注射法用標準液 (第一製薬製) を用いたが, 之を5 mg注射法用標準液の%に換算するには, 得た%値を2.5で徐せばよい³⁴⁾. 本色素は屢く冬期に白色の結晶として折出するが, 加温により溶解する.

第3節 X線照射条件

管球電圧160Kv, 管球電流3 mA, 0.5mmCu.+ 1.0mmAl. の濾過板を使用し, 皮膚焦点間距離

は動物実験の場合は普通23cm, 照射野は6×8cmとし, 全身照射の場合は皮膚焦点間距離を40cmとして照射した。

第3章 動物実験成績

第1節 X線照射家兎の肝臓色素排泄に及ぼす影響

その1 正常家兎に於ける肝臓色素排泄状態

家兎に於けるヘパトサルファレン検査法について先人の報告²⁵⁾²⁷⁾³⁵⁾をみるに, その注射量, 採血時間は一定していないが, Rosenthal²⁵⁾は健全家兎では15分後殆んど5%以下となることを認め(当珉5mg静注), 松田³⁵⁾も5mg法では10分で既に血中停滯を認めないため, 10mg法にして注射後10~15分に採血している。第1表に示す如く, 当珉5mg法により, 注射後5分, 10分, 15分の3群に分けて行つた実験成績(第1表)をみると, 注射後時間の早い程停滯濃度値の分散が大きく, 時間の遅い程分散の小きくなることが知られる。即ち5分後には20~65%の間に分布するが, 15分後には痕跡から5%の間に分布する。従つて本成績より, 当珉5mg法, 注射後15分採血により, ほぼ肝色素排泄機能の状況を窺知しうるものと思考される。尙家兎の個体差を考慮し, X線照射前に3回(1週間1回宛)予備検査を実施し, その個々の停滯度(%値)を定め, それを基準として成績を判定した。

その2 予備実験

第1項 季節の影響について

四季により家兎の肝腎両器官の色素排泄状況に差異を認める事は, 既に先人により指摘されているが¹⁸⁾¹⁹⁾²³⁾, その意義について未だ一致をみない。渡辺²⁰⁾, 白木²¹⁾は, 植物神経系が四季により変調を示めすことを基礎として夫々消化性潰瘍及び脚氣と四季との関係について述べ, 小坂²²⁾もV.B 欠乏症が夏に発生し易い事を指摘したが, 之は植物神経系の失調より, 寧ろ夏期の高温多湿による新陳代謝の動揺変化に基くものと考えている。川島²³⁾は, 交感神経の緊張は色素排泄を抑制し, 副交感神経のそれは促進するが, 肝色素排泄の季節的変動に対しては, 之等植物性神経の失調

第1表 健全家兎の色素排泄状況

家兎番号	注射量	採血時間	血中(HI)濃度
1	(当珉) 5 mg	5'	30
2	//	//	25
3	//	//	65
4	//	//	20
5	//	//	35
6	//	10	10
7	//	//	7.5
8	//	//	7.5
9	//	//	2.5
10	//	//	痕
11	//	15'	痕
12	//	//	5
13	//	//	2.5
14	//	//	痕
15	//	//	痕

は余り問題とならず, 寧ろ季節による温熱の変異が最も主要な役割を演ずるものと考えている。即ちその報告によると, 肝色素排泄に対しては20度前後の気温が最適であり, 30度以上になると, 色素排泄能は始め鋭敏であるが疲労も起り易く, 反対に冬季では寒冷のため排泄能は弱まるが, 之は戸外と同温で検査した場合であり, 冬期でも適当な温度の室内で実験する時は余り差異を認めないとしている。尙夏期の実験成績と冬期に家兎を暖房に入れて夏期と同温度にして行つた成績を比較すると後者の方が勝る傾向を認め, 之についても夏期では温熱が長期に亘るため疲労し易いこと, 又生島の説の如く肝糖原質を多量に含む家兎は, 色素排泄能も良好であるとすれば, Grüberの謂う様に冬期では夏期より糖原質が多いと言うことも之に関与するものと考えられる。更に川島は温熱が如何なる機転で色素排泄能を強めるかについて追求した結果, 気温の昇降による循環系の緊張の差異がその主因をなすことを知り, 各種の血管収縮及び拡張剤を用いて実験し, 此れを証明している。

第2表はX線照射実験に先立つて, 四季による肝色素排泄機能の消長について観察した実験成績である。本検査はすべて実験室内で行つたもので, 実験室は冬期暖房が施してある。表に示す如く,

第2表 四季による肝色素排泄能の変化

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備 考
家兎番号	血中 停滯度	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
16	2.5	5	2.5	痕	痕	2.5	痕	痕	2.5	2.5	2.5	2.5	採血は各月の15日に行う。 当採5mg注射15分後採血
17	2.5	2.5	2.5	痕	痕	痕	痕	痕	痕	2.5	痕	2.5	
18	5	5	2.5	痕	痕	2.5	2.5	痕	痕	痕	2.5	痕	
19	痕	痕	痕	痕	5	2.5	5	2.5	2.5	5	2.5	痕	
20	75	5	5	2.5	痕	痕	痕	2.5	痕	5	5	5	

第3表 採血による肝色素排泄能の消長

家兎番号	5 日 目 毎 採 血 の 影 響											
	停滯度 (%)	5 日 後	停滯度 (%)	10 日 後	停滯度 (%)	15 日 後	停滯度 (%)	20 日 後	停滯度 (%)	25 日 後	停滯度 (%)	
21	痕				痕				25			2.5
22	5		5		25		5		2.5		2.5	
23	痕		痕		痕		2.5		痕		2.5	
24	5		5		5		痕		5		5	
25	痕		痕		2.5		痕		痕		痕	

概括的にみて季節による一定の変化傾向は認められないが、10月以降や、停滯度の増加をみるものが多い様である。之等の結果は冬期には暖房があり、夏期でも早期低温時に実験を行つた為、実験時の気温が四季を通じて、余り著明な差を示さなかつたことに負うかも知れない。尙照射実験に際しては、川島に従い気温の変わり易い3, 6, 9, 11月は極力避ける様に配慮した。

第2項 採血の影響について

採血が肝色素排泄能に及ぼす影響についての系統的な報告は余りみられない様であるが、X線照射実験に先立ち、之と同様の採血量、検査間隔を以て、「He」検査を施行し、採血のみによる肝色素排泄状態の変化について観察した結果第3表に示す如き成績を得た。

本表に示す如く、明らかに採血によると考えられる結果は認められず、同一家兎に於ける停滯度の変化は大部分生理的変動と考えられる程度の軽い動揺を示すに過ぎない。唯家兎に於ては個体差がかなりみられるので、実験に先立つて各家兎の略と固有の血中停滯度を定め、それを基準として経過を追求しなくてはならない。

その3 200r 局所分割照射

第1項 肝臓部照射

第4表に示す如く、大体5000r 迄は照射前と殆んど変りないが、その経過中2000~4000r で軽度の停滯を認める。而しこれは持続的のものではなく、多くは短期間で再び前値に戻る。5000~6000r 以上になると全般に軽度の停滯を示し、而もその内には一過性であるがかなり明らかな停滯度の増強をみるものがある。全例に於て血中色素停滯度が必ずしも照射量の増加に比例しない点は興味がある。照射終了後の経過をみると、照射5~20日に於ては照射中より寧ろ停滯度の増強がみられ、而もそれは持続的である。大体20日前後で前値に戻る。

第2項 肝臓部被覆腹部照射

第5表に示す様に概括的にみて肝部照射の場合と略と同様の停滯曲線を示すが、その程度はやゝ軽度である。殊に照射終了後の経過に於ては、肝部照射の場合に比し、停滯度はかなり低く、且つ停滯度増強期間も短い。大体15日前後で前値に戻る。

第3項 大腿部照射

第4表(A) 肝臓部 200 r分割照射
ヘパトサルファレン検査の成績

26 号				27 号				28 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2400	照射前	2.5		2400	照射前	痕		2800	照射前	5	
		5				痕				2.5	
		2.5				2.5				5	
2300	1000	2.5		2500	1000	2.5		2750	1000	5	
	2000	7.5			2000	7.5			2000	5	
	3000	5			3000	5			3000	7.5	
	4000	5			4000	2.5			4000	5	
	5000	2.5			5000	5			5000	5	
2250	6000	7.5		2250	6000	5		2800	6000	7.5	
	7000	10			7000	2.5			7000	10	
	8000	12.5			8000	12.5			8000	7.5	
	照射後日数				照射後日数				照射後日数		
2350	5	12.5		2150	5	10		2700	5	15	
	10	10			10	12.5			10	10	
	15	12.5			15	7.5			15	10	
	20	17.5			20	7.5			20	5	
	25	15			25	5			25	5	

第4表(B) 肝臓部 200 r分割照射
ヘパトサルファレン検査の成績

29 号				30 号				31 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2470	照射前	2.5		2500	照射前	2.5		2250	照射前	痕	
		0				5				痕	
		0				5				2.5	
2300	1000	2.5		2350	1000	5		2280	1000	2.5	
	2000	0			2000	5			2000	2.5	
	3000	7.5			3000	7.5			3000	7.5	
2420	4000	7.5		2450	4000	12.5		2300	4000	5	
	5000	7.5			5000	7.5			5000	5	
	6000	5			6000	7.5			6000	2.5	
2500	7000	7.5		2400	7000	10		2400	7000	10	
	8000	7.5			8000	12.5			8000	10	
	照射後日数				照射後日数				照射後日数		
	5	7.5			5	12.5			5	12.5	
2450	10	7.5		2400	10	7.5		2400	10	7.5	
	15	10			15	7.5			15	5	
	20	7.5			20	5			20	5	
	25	5			25	5			25	7.5	

第5表(A) 肝臓部被覆部 200 r 分割照射
ヘパトサルファレン検査の成績

32 号				33 号				34 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2700	照射前	2.5		2850	照射前	5		3100	照射前	5	
		2.5				5				2.5	
		痕				2.5				5	
2600	1000	2.5		2700	1000	5		2900	800	5	
	2000	5			2000	7.5			1600	5	
	3000	2.5			3000	5			2400	5	
	4000	5			4000	5			3200	7.5	
	5000	7.5			5000	7.5			4000	5	
	6000	7.5			6000	10			4800	5	
	7000	7.5			7000	10			5600	7.5	
2750	8000	10		2550	8000	7.5		2800	6400	7.5	
	照射後日数				照射後日数				照射後日数		
2600	5	7.5		2600	5	7.5		2850	5	10	
	10	5			10	7.5			10	7.5	
	15	5			15	5			15	7.5	
	20	痕			20	7.5			20	5	
	25	痕			25	2.5			25	5	

第5表(B) 肝臓部被覆腹部 200 r, 分割照射
ヘパトサルファレン検査の成績

35 号				36 号				37 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2800	照射前	2.5		2300	照射前	5		2250	照射前	2.5	
		痕				5				痕	
		2.5				2.5				痕	
2750	800	2.5		2380	800	5		2200	800	痕	
	1600	2.5			1600	5			1600	痕	
	2400	痕			2400	5			2400	2.5	
	3200	2.5			3200	2.5			3200	痕	
	4000	2.5			4000	5			4000	5	
	4800	5			4800	10			4800	5	
	5600	7.5			5600	7.5			5600	痕	
2700	6400	7.5		2200	6400	5		2250	6400	7.5	
	照射後日数				照射後日数				照射後日数		
2820	5	5		2100	5	7.5		2400	5	7.5	
	10	5			10	5			10	7.5	
	15	2.5			15	5			15	5	
	20	2.5			20	2.5			20	5	

第6表 大腿部 200r 分割照射
ヘパトサルファレン検査の成績

38 号				39 号				40 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2300	照射前	5		3200	照射前	5		2700	照射前	5	
		2.5				2.5				5	
		5				5				5	
2200	1000	7.5		3000	1000	5		2800	1000	5	照射部に潰瘍形成
	2000	5			2000	2.5			2000	2.5	
	3000	7.5			3000	2.5			3000	2.5	
	4000	7.5			4000	5			4000	5	
	5000	7.5			5000	7.5			5000	5	
2300	6000	7.5		3100	6000	5		2600	6000	7.5	
	7000	5			7000	5			照射後 日数		
	8000	5			8000	5			5	7.5	
2450	照射後 日数			3000	照射後 日数			10	5		
	5	7.5			5	5		15	7.5		
	10	5			10	2.5		20	5		
	15	5			15	5					
	20	2.5									

第7表 肝臓部 500r一時照射
ヘパトサルファレン検査の成績

41 号				42 号				43 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2670	照射前	5		2550	照射前	2.5		2300	照射前	2.5~5	
		5				2.5~5				2.5	
		5				2.5~5				2.5	
2700	照射後 経過			2500	照射後 経過			2310	照射後 日数		
	直後	5			直後	5			直後	2.5	
	1日	7.5			1日	5			1日	5	
	3日	5			3日	2.5			3日	2.5	
	7日	5			7日	2.5~5			7日	2.5	
	14日	5			14日	2.5~5			14日	5	
2800	21日	2.5		21日	2.5		21日	2.5	21日	2.5	
	28日	5		28日	2.5		28日	2.5			

第6表に示す様に本照射群に於ては8000r に到つても殆んど有意の停滞は認められない。唯39号、40号に於て部分的にやゝ停滞増強が認められるが、殆ど生理的変動と考へてよい程軽微である。又照射終了後の経過に於ても殆んど有意の停滞は認められない。

その4 肝臓部一時照射

500r, 1000r, 2000r の照射量で肝臓部を一時照射し、直後、1日後、3日後、7日後、14日後、21日後、28日後の7回に亘り検査を施行し、経過を観察した。

第1項 500r 照射

第8表 肝臓部1000r一時照射
へパトサルファン検査の成績

44 号				45 号				46 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2450	照射前	5		2300	照射前	7.5~10		2600	照射前	2.5~5	
		2.5				10				5	
		2.5				10				2.5~5	
2500	照射後日数			2250	照射後日数			2550	照射後日数		
	直後	5			直後	10			直後	5	
	1日	7.5			1日	10			1日	7.5	
	3日	5~7.5			3日	12.5			3日	5	
	7日	7.5			7日	7.5~10			7日	5	
	14日	5			14日	7.5~10			14日	7.5	
	21日	5			21日	10			21日	7.5~10	
	28日	5			28日	7.5			28日	7.5	

第9表 肝臓部2000r一時照射
へパトサルファレン検査の成績

47 号				48 号				49 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
3200	照射前	5		2950	照射前	2.5~5		2800	照射前	5	
		5~7.5				5				2.5	
		5				5				2.5	
3000	照射後経過		食慾なし	2800	照射後経過		食慾なし	2400	照射後経過		食慾減退 元氣なし
	直後	10			直後	10			直後	5	
	1日	12.5			1日	10			1日	40	
	3日	10			3日	7.5			3日	45	
2800	照射後経過	7日		2600	照射後経過	7日		1800	照射後経過	7日	
		14日				12.5				14日	
2600	照射後経過	21日		2758	照射後経過	21日		1600	照射後経過	21日	全身衰弱 のため採 血不能
		28日				15				28日	

第7表に示す如く、照射直後より28日後の観察に於て殆んど有意の停滞をみず、その消長は生理的範囲にある。

第2項 1000r 照射

第8表に示す如く、本照射群に於ても明らかな停滞は認められない。44号では照射後1~7日、45号では3日後、46号では1日後と14日後にやゝ停滞を認めるが、生理的範囲内のものと考えられる。

第3項 2000r 照射

第9表に示す如く、本照射群ではかなりの停滞をみるが、その停滞度の消長は症例により一致をみない。即47号では照射直後から軽度の停滞をみるが、7日後やゝ軽快し、14日後から再び明らかな増強が続く。48号も大体同様の経過をとるが、49号では照射後1日より高度の停滞を示し、日毎に全身状態は悪化した。表示していないが、此の他2例に於て、全身衰弱のため採血不能のまゝ1

第10表 全身 300r一時照射
ヘパトサルファレン検査の成績

50 号				51 号				52 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2300	照射前	5		2400	照射前	5		2450	照射前	2.5	
		5~7.5				5				2.5	
		5				2.5				痕	
2350	照射後経過			2350	照射後経過			2500	照射後経過		
	直後	5~7.5			直後	2.5~5			直後	2.5	
	1日	7.5			1日	5			1日	2.5~5	
	3日	7.5			3日	5			3日	2.5	
	7日	5~7.5			7日	2.5~5			7日	2.5	
	14日	5			14日	5			14日	2.5	
	21日	5			21日	5			21日		

第11表 全身 500r一時照射 ヘパトサルファレン検査の成績

53 号				54 号				55 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2750	照射前	2.5		2300	照射前	5		2500	照射前	痕	
		5				5				痕	
		2.5				2.5				2.5	
2700	照射後経過			2300	照射後経過			2400	照射後経過		
	直後	7.5~10			直後	7.5			直後	5	
	1日	5			1日	5~7.5			1日	7.5	
	3日	2.5~5			3日	5			3日	7.5	
	7日	5			7日	5			7日	5	
	14日	5			14日	5~7.5			14日	2.5~5	
2650	21日	2.5~5	2250	21日	5	2350	21日	痕			

~2週後死亡するものを認めた。

その5 全身一時照射

第1項 300r 照射

第10表に示す如く、照射後より21日迄の経過観察に於て殆んど有意の停滞は認められず、その停滞度の変化は生理的変動の域に入るものと考えられる。

第2項 500r 照射

第11表に示す如く、照射直後より3日後に於て極微の停滞を認めるものもあるが、大体全経過に亘り正常域に近い停滞を示した。

第3項 1000r 照射

第12表に示す如く、本照射群に於ては第56、58号の如く全経過に亘り殆んど正常の停滞を示すものもあるが、57号の如く直後、1日後に比較的明らかな停滞を認めるものがあつた。尙全身照射に当つては、第一報に於て述べたと全く同様に、家兔を木製箱に入れ、皮膚焦点間距離を40cmとし、遮光筒を除去して、照射を行つた。

第2節 肝臓部 200r 分割照射家兔の肝色素排泄障害に及ぼす各種肝被護劑の影響

肝臓部 200r 分割照射による肝色素排泄障害について既に述べた所であるが、之に対して照射前3日より連日肝被護劑を注射し、之等薬劑により

第12表 全身1000 r一時照射 ヘパトサルファレン検査の成績

56 号				57 号				38 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滯度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滯度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滯度 (%)	備考
2300	照射前	2.5		2350	照射前	2.5		2650	照射前	痕	
		痕				痕					
		2.5				2.5					
2200	照射後経過		2400	照射後経過		2500	照射後経過		2700	照射後経過	
	直後	2.5		直後	10		直後	2.5			
	1日	2.5~5		1日	7.5		1日	5			
	3日	2.5~5		3日	2.5		3日	5			
	7日	5		7日	2.5		7日	5			
	14日	2.5		14日	痕		14日	痕			
2300	21日	2.5	2300	21日	痕	2700	21日	痕			

その障害がどの程度軽減されるかについて検討した。此の注射は照射の終了と共に中止したので、照射後の経過観察に於ては注射は行わなかつた。尙注射液の種類、注射法、注射量は第1報に於て報告したのと全く同一である。即ち

V.B₁: (メタボリン 武田) 2 mg 皮下注

V.B₂: (フラボール 武田) 6 mg 皮下注

V.B₃: (カチーフ 武田) 6 mg 皮下注

V.B₁₂: (フレスミン 武田) 4.5 γ 皮下注

L-methionine (メチオンーL 日新)

4.5 γ 皮下注

20%葡萄糖: (ロジノン 武田) 3 cc 静注

Glucuron 酸: (グロンサン 中外)

40mg 皮下注

既述の如く 200r 肝部分割照射に於ける肝色素排泄能の障害状態そのものが、かなり不定なため、上記薬剤効果の判定に当つても種々の困難があるが、著者は既述の3点の特徴を指標として、その効果を検討した。即ち

1. 5000r 迄に現われる一過性の停滯増強。

2. 6000r 以上にみられる稍々持続的停滯増強。

3. 照射終了後の停滯増強。

の3点である。

1. V.B₁ 注射 (第13表)

3例共殆んど改善は認められない。59, 61号で

は6000r 迄停滯度の増加は認められないが、60号では3000r より軽度の停滯を認めた。照射後の経過に於ても全く改善を認めず、61号に於ては寧ろ停滯度の増強を認めた。

2. V.B₂ 注射 (第14表)

3例共5000r より軽度の停滯をみるが殆んど生理的変動の範囲に入るものであり、殊に照射後の経過に於て、停滯度増強の認められぬ点は注目されねばならない。

3. V.B₁₂ 注射 (第15表)

3例とも6000r 以上から明らかな停滯を認めるが、照射後の経過に於ては、65号に於て照射後5日にやゝ停滯を認める他、66, 67号に於ては殆んど生理的範囲にある。

4. カチーフ注射 (第16表)

照射中並に照射後の経過に於て、殆んど改善は認められない。唯70号に於ては、3000r でやゝ停滯をみる他8000r 迄よく正常域に維持されている。

5. グルコーゼ注射 (第17表)

照射中、照射後の経過に於てなんらの改善を認めなかつた。

6. メチオン注射 (第18表)

照射中、照射後の経過に於ては改善は認められない。

7. グロンサン注射 (第19表)

第13表 VB₁₂注射肝部 200 r 分割照射 ヘパトサルファレン検査の成績

59 号				60 号				61 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2200	照射前	5		2400	照射前	2.5		2650	照射前	5	
		5~7.5				痕				7.5	
		5				2.5				5	
2300	1000	5~7.5		2350	1000	2.5		2600	1000	5	
	2000	7.5			2000	2.5			2000	7.5	
	3000	5~7.5			3000	5			3000	7.5	
	4000	5~7.5			4000	7.5			4000	5	
	5000	7.5			5000	7.5			5000	5	
	6000	7.5			6000	5			6000	7.5	
2300	7000	10		7000	7.5		7000	10			
	8000	7.5		8000	7.5		8000	10			
2250	照射後日数			2260	照射後日数			2550	照射後日数		
	5日	12.5			5	10			5	10	
	10日	12.5			10	10			10	30	
	15日	10			15	7.5			15	25	
	20日	10			20	7.5			20	15	
				25		25	12.5				

第14表 VB₁₂注射肝部 200 r, 分割照射 ヘパトサルファレン検査の成績

62 号				63 号				64 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2300	照射前	2.5~5		2650	照射前	5		2300	照射前	痕	
		2.5				2.5				2.5	
		2.5				5				痕	
2350	1000	2.5		2600	1000	5		2250	1000	2.5	
	2000	2.5			2000	5			2000	2.5	
	3000	2.5			3000	7.5			3000	痕	
	4000	5			4000	7.5			4000	2.5	
	5000	7.5			5000	5			5000	5	
	6000	7.5			6000	7.5			6000	5	
2400	7000	5		7000	7.5		7000	5			
	8000	7.5		8000	7.5		8000	5			
2300	照射後日数			2600	照射後日数			2350	照射後日数		
	5日	5			5日	7.5			5日	痕	
	10日	5			10日	7.5			10日	痕	
	15日	5			15日	5			15日	痕	
	20日	2.5			20日	7.5			20日	痕	
						25日	痕				

第15表 V B₁₂注射肝部 200 r 分割照射 ヘパトサルファレン検査の成績

65 号				66 号				67 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2200	照射前	5		2500	照射前	5		2400	照射前	2.5	
		5~7.5				5				2.5	
		5~7.5				5				5	
2200	1000	5		2600	1000	5		2450	1000	5	
	2000	5			2000	5			2000	2.5	
	3000	7.5			3000	7.5			3000	5	
	4000	7.5			4000	5			4000	7.5	
	5000	5			5000	5~7.5			5000	7.5	
	6000	7.5			6000	7.5			6000	10	
	7000	10			7000	7.5			7000	7.5	
	8000	10			8000	10			8000	7.5	
2300	照射後日数			2550	照射後日数			2350	照射後日数		
	5日	10			5日	7.5			5日	5	
	10日	7.5			10日	5			10日	5	
	15日	5			15日	5			15日	5	
	20日	5			20日	5					

第16表 V K₃注射肝部 200 r 分割照射 ヘパトサルファレン検査の成績

68 号				69 号				70 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
3000	照射前	5		2300	照射前	5		2750	照射前	5	
		5				7.5				5	
		2.5				7.5				7.5	
3100	1000	5		2250	1000	7.5		2600	1000	7.5	
	2000	5			1600	7.5			2000	7.5	
	3000	2.5			3200	7.5			3000	10	
	4000	2.5			4600	10			4000	7.5	
	5000	7.5			5600	12.5			5000	5	
	6000	7.5			6600	12.5			6000	5	
	7000	7.5			7600	10			7000	7.5	
	8000	10			8000	10			8000	7.5	
2800	照射後日数			2100	照射後日数			2800	照射後日数		
	5日	10			5日	12.5			5	10	
	10日	12.5			10日	15			10	22.5	
	15日	12.5			15日	12.5			15	12.5	
	20日	7.5			20日	12.5			20	10	
25日	7.5	25日	10	25	7.5						

第17表 グルコース注射肝部 200 r 分割照射 ヘパトサルファレン検査の成績

71 号				72 号				73 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
3000	照射前	5		2450	照射前	2.5		2600	照射前	7.5	
		5				2.5				5	
		5				痕				5	
3100	1000	5		2400	1000	5		2550	1000	5	
	2000	5			2000	2.5			2000	7.5	
	3000	7.5			3000	2.5			3000	5	
	4000	7.5			4000	5			4000	7.5	
	5000	5			5000	7.5			5000	10	
	6000	5			6000	7.5			6000	10	
	7000	10			7000	10			7000	7.5	
	8000	12.5			8000	7.5			8000	7.5	
	照射後日数				照射後日数				照射後日数		
2800	5日	10		2500	5	7.5		2700	5	10	
	10日	10			10	7.5			10	7.5	
	15日	7.5			15	5			15	7.5	
	20日	7.5			20	5			20	5	

第18表 メチオニン注射肝部 200 r, 分割照射 ヘパトサルファレン検査の成績

74 号				75 号				76 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2700	照射前	2.5		2800	照射前	2.5		2100	照射前	2.5	
		5				2.5				5	
		2.5				2.5				5	
2650	1000	5		2500	1000	5		2000	1000	5	
	2000	5			2000	10			2000	7.5	
	3000	7.5			3000	10			3000	7.5	
	4000	12.5			4000	7.5			4000	10	
	5000	12.5			5000	12.5			5000	12.5	
	6000	10			6000	12.5			6000	7.5	
	7000	10			7000	10			7000	12.5	
	照射後日数				照射後日数				照射後日数		
	2800	5日			12.5				2600	5日	
10日		1.5	10日	10	10日		12.5				
15日		12.5	15日	12.5	15日		12.5				
20日		10	20日	7.5	20日		10				
25日		10	25日	7.5	25日		12.5				

第19表 グロンサン注射肝部 200 r 分割照射 ヘパトサルファレン検査の成績

77 号				78 号				79 号			
体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考	体重 (g)	X線量 (r)	血中停滞度 (%)	備考
2700	照射前	7.5		2200	照射前	5		2300	照射前	7.5	
		10				5				5	
		7.5				2.5				5	
2650	1000	7.5		2100	1000	5		2410	1000	5	
	2000	7.5			2000	5			2000	2.5	
	3000	12.5			3000	5			3000	2.5	
	4000	7.5			4000	2.5			4000	5~7.5	
	5000	7.5			5000	5			5000	5	
	6000	7.5			6000	2.5			6000	7.5~10	
	7000	7.5			7000	2.5			7000	10~12.5	
	8000	10			8000	5			8000	7.5	
2750	照射後日数			2150	照射後日数			2350	照射後日数		
	5日	12.5			5日	7.5			5日	10	
	10日	7.5			10日	5			10日	10	
	15日	7.5			15日	7.5			15日	7.5	
	20日	7.5			20日	5			20日	7.5	

79号では殆んど改善は認められないが、77, 78号に於ては、照射中、照射後共かなり改善が認められた。

第4章 臨床成績

第1節 健康人の肝臓色素排泄状況

「He」検査法は現在屢々臨床検査に利用されているが、その実施方法並に正常限界については、多種多様の見解^{24)~35)}があり、一致をみない状態である。而しその主流をなすものは、Helm及び Machella により代表されるもの(当量5mg注射, 30分後採血, 0%を正常限界と、Mater等により代表されるもの(当量5mg注射, 45分後採血, 0%を正常限界)との2つであると考えられる³⁴⁾。当量2mg注射法は現在殆んど顧みられない状態である。著者は当量5mg注射, 30分後採血法により、健常と考えられる医師6名、看護婦9名について検査を行い、13名に於て0%, 2名に於て痕跡程度の成績を得た。尙本成績に於ては、男女による差異を認めなかつた。

第2節 X線治療患者の成績

第1項 上腹部照射群(前報第21表)

胃癌殊に肝臓に転移をみる場合、「He」検査法に於てかなりの停滞をみることは、既に先人の報告せる所であるが、本検査の対象とした患者の大部分が術後であつた為か、照射前の成績にては、30分後検査で殆んど正常域にあり、唯肝臓転移の確認された福浜氏のみ、30分後5%の停滞を示した。本照射群にては、前報第21表に示す如く、照射後程度の差はあるが殆んど全例に停滞度の増加を認め、之は30分後の採血成績に於けるより、5分後のそれに於て著明であつた。X線治療期間中、肝色素排泄機能に影響を及ぼす程度に癌浸潤が増強されなかつたとすれば、上述の停滞増加はX線照射による影響とみなされる。而して若し照射期間中に癌浸潤が増強し、その結果停滞度の増強が惹起されたとすれば、同時に行つた Co., Cd. 反応は寧ろ左側の方向を示すべきであるのに、第1報に述べた如く、Co. 反応は多く右側の方向を示した。従つて本色素停滞度の増強はX線照射による影響と思考される。

第2項 上腹部外照射群(前報第22表)

照射前の成績についてみるに、30分後採血で陽

第 20 表

薬 剤 名	V.B ₁	V.B ₂	V.B ₁₂	Kativ	Glucose	Methio nine	Gulon 酸
効 果	(-)	(+)	(±)	(-)	(-)	(-)	(+)

性を示したものは1例もない。照射後軽度の停滯度増強を示すものもあつたが、その程度は大線量にも拘らず軽度であつた。即ち30分後検査で4例に軽度の停滯増加を示したにすぎなかつたが、その内3例は、乳癌術後照射で、その線量が何れも10000r以上に及ぶものであつた。而しながら之等3例の5分後検査にては、照射前よりかなりの増強が認められた。従つて本照射群にては、上腹部照射群に比して排泄障害程度は軽いが、10000r以上に及ぶ大線量照射にては、軽度の障害を惹起しうることを知つた。

第5章 総括並びに考按

X線の肝色素排泄能に及ぼす影響を検索する目的を以て、家兎に各種の照射法、照射量、照射部位に於てX線を照射し、「He」検査を指標として、逐日的に経過を観察し、X線照射の肝色素排泄能に及ぼす影響並びに各種肝機能亢進剤投与による影響を追求し、更に各種腫瘍患者に於けるX線治療の肝機能に及ぼす影響について考察した。その結果概ね次の如き成績を得た。

1. 200r 分割連続照射の場合

肝部照射及び肝部被覆腹部照射群に於ては、2000~4000rに於て一過性に軽度の停滯増強を認めたが、明らかな停滯をみるのは5000r以上であつた。而し停滯度は必ずしも照射量の増加と一致しなかつた。尙照射終了後も持続的な停滯度増強を認めた。斯様に両群の停滯度の消長は類似するが、その程度は明かに前者の方が強かつた。大腿部照射群にては8000rに達しても有意の変化を認めなかつた。

2. 肝部一時照射の場合

500r, 1000r 一時照射の場合、時に軽度の停滯をみたが、殆んど生理的範囲と考えられる程度のものであり、2000r 照射ではかなり明らかな停滯をみとめたが、その発現時期及び消長は一定せ

ず、症例によつてはそのまま前値に返らず高度の停滯を続け死亡するものも見られた。

3. 全身一時照射

300r, 500r 照射に於ては殆んどみるべき停滯の増強はなく、唯1000r 照射の1例のみに直後、1日後に於て明らかな停滯を認めた。

4. X線照射による肝色素排泄能障害に及ぼす各種肝庇護剤投与の影響

肝臓部に200r 分割照射を行いつゝ各種肝庇護剤(V.B₁, V.B₂, V.B₁₂, Kativ, Glucose, Methionin, Guron 酸)を非経口投与し、その効果を検討した。これら薬剤の内V.B₂及びグルンサンに効果を認め、V.B₁₂も稍と有効に作用する事を知つたが、他の薬剤には殆んど効果を認めなかつた。此等薬剤の効果を表示すると第20表の如くである。

5. 臨床成績

臨床例についてみるに、上腹部照射群にては照射線量が3000~6000rであるのに、30分後の成績に於て、程度の差はあるが殆んど全例に停滯度の増加を認め、之に対して上腹部外照射群にては10例中4例に軽度の停滯増強を示したにすぎず、而も之等4例内3例は、10000r以上に達する大線量照射例であつた。尙両群とも30分後の成績より5分後の成績に於て、停滯度の増強が著明であつた。

元来 Hepatosulphalein 色素は尿中排泄が極めて少く²⁴⁾²⁷⁾²⁹⁾³³⁾³⁴⁾、Kupffer 氏星亡細胞その他の組織で破壊されず、大部分が肝細胞から胆汁中に排泄されると謂われ、肝臓の多面的機能の内、胆汁排泄面に於ける異常を鋭敏に反映にするものものと考えられている。高橋³⁶⁾は Bromsulphaleinprobe の成績と肝ミトコンドリアの状態を比較し、その間に極めて明瞭な関連を認め、本検査法は胆道通過障害のない場合、かなり忠実に

肝臓の分泌排泄状態を知らしめると述べている。従つて肝障害の内最も強い色素停溜をみるのは、汎発性肝実質障害であり、その他肝癌、肝硬変、肝炎等に於てもかなり停滯が認められる。又癌、結核等で全身状態が侵された場合にみられる潜在性肝障害でも鋭敏に反応し、Snell, Magath³⁷⁾は限局性肝疾患についても、他の肝機能検査より早期に陽性を示し易く、本色素の停滯度は胆道閉塞の場合を除くと、肝実質障害の程度とよく一致すると述べている。

連日 200r 分割照射の成績に於ては、肝部照射群に於て障害が最も強く現われた。肝部照射に於ては、肝臓にX線の直接作用が加わるため、此の結果は当然予想される所である。肝部照射に於ては2000~4000r で軽度の停滯をみるものがあるが、多くは一過性であり、恐らく障害作用と同時に強く修復作用も起つていることが推定される。持続的に軽度の停滯をみるのは5000~6000r 以上であり、軽度の肝実質細胞の障害は窺われる。而して照射量の増加と停滯度の消長が一致しないのは、肝細胞の障害程度並に修復の差異によるものであろう。肝部外照射にても、肝臓に近く而もその照射野に副腎、植物神経系等肝機能に深い関係を有する諸器官を含む腹部照射と大腿部照射とでは、その障害程度に差異を生ずることが考えられる。X線照射により、生体の蛋白、脂肪等が変性吸収され、之等により間接に肝機能障害を惹起することは、既に先人により報告³⁸⁾³⁹⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾された所であり、小原³⁸⁾は血中残余窒素を指標として、X線の大腿部大量照射、分割大量照射にて、肝機能障害を証明し、Fochem³⁹⁾もX線照射にて起る宿醉状態を蛋白分解産物に基く中毒症状と考え、この際肝実質の附随性障害を肝色素排泄状態により証明しようと述べたが、著者の実験成績にては、大腿部照射群に殆んど有意の停滯を認めなかつた。

肝臓部一時照射に於ける肝機能の変化については数多くの報告をみる。Smyth & Whipple⁴²⁾は犬の肝部に大量照射し、胆汁排泄の減少を認め、武田及び結縁も同様に犬の肝部を照射し、I.H.E.D 迄の線量では胆汁分泌を促進し、I.H.E.D以上

で却つて抑制されると述べている。肝部一時照射による肝組織像の変化についての報告も多数みられるが、守屋⁴⁴⁾ Lüdin²⁾、都築⁵⁾ Pohle u. Bunting⁴⁵⁾等の報告を総合してみると、強照射に於ては、肝細胞の萎縮性変化、毛細管の拡張並に血球の充盈、肝細胞の集簇性壊死等が挙げられ、此等の変化は、線量の増加、線質の硬さにより強められるものと思考される。著者の成績に於ては、500r、1000r 照射では全例に殆んど有意の停滯をみとめなかつたが、2000r 照射に於てはかなり明らかな停滯をみるものがあつた。全身照射に於ては、肝部の直接作用の他に間接作用も大きな役割を占めるものと考えられ、門脇⁴⁶⁾も照射後早期の肝細胞壊死数を指標として観察し、肝部1000r 一時照射と肝部遮蔽全身照射が略と同効果の比率を示すと述べている。従つて肝部一時照射に於けるより高度の障害を予期していたが、著者の成績に於ては唯1000r 照射の1例のみに稍く明らかな停滯を認めたにすぎなかつた。

斯くの如くX線照射殊に肝部X線照射に於てかなりの色素の停滯を認めたが、更に此等色素停滯に対する各種肝機能亢進剤の影響を検討した結果、既述の如く V.B₂、グロンサンに最も効果を認め、V.B₁₂ にやゝ効果的作用を認めたが、他の薬剤に於ては殆んど変化を認めなかつた。尙此等薬剤に対する先人の報告をみるに、V.B₁₂ は殊に大赤血球貧血に対して有効であるが、その他非特異的作用として肝疾患等に於ける各種部分機能の改善⁴⁷⁾⁴⁸⁾⁵⁵⁾殊に尿ウロビリノーゲン反応陽性度の減弱、色素排泄能並に解毒能の改善等⁴⁹⁾⁵⁰⁾がみられ、又此の他抗脂肝作用⁵⁶⁾、利尿作用も挙げられて居り、川井、山崎は V.B₁₂ と Methionin の併用を強調している^{51)~54)}。V.B₁₂ グロンサンについては既に第1報に述べた通りである。

既述の如くX線治療に於て、上腹部照射が他部照射に比してより早期に且つ強くX線宿醉を惹起することは既知の事実であり、著者の成績に於ても上腹部照射に於ては照射総量3000~5000r で殆んどすべてに停滯度の増強を認めたが、上部腹外照射の肝機能に及ぼす影響については未だ一定の

見解に達していない。Bromeis⁴¹⁾ は X線治療前後、胃腸透視前後に尿 Urobilinogen 反応を行い、その陽性度が照射部位に著しい関連をもたないことから、この尿 Urobilinogen 反応陽性の原因を X線照射による中毒性分解産物に基く肝障害と考へ、Fuge⁵⁷⁾ は子宮癌患者の X線照射前後にコレステロールを定量し、著差を認めぬ所から肝実質障害を結論し得ないと述べた。之に対して Snavely⁵⁸⁾ 等は同じく子宮癌患者の治療中数種の肝機能検査を行い、66%に B.S.P 陽性、全例に血清全脂肪濃度の低下を認め、照射に対する全身性反応に肝臓が間接に関与すると述べ、既述の如く、Fochem³⁹⁾ も X線宿酔を蛋白質破壊産物に基く中毒症状と考へ、肝実質の附随性傷害を B.S.P で証明しようとして述べた。著者の成績に於ても、上腹部外照射に於ては10例中4例に停滞度増強を認めたが、いずれも照射総量 10000r 以上に達する症例であつた。而もこの4例の内には照射中癌再発を明らかに認めたものもあり、癌による全身的影響も無視出来ない。

第6章 結 論

家兎を用いた動物実験に於て、肝色素排泄に及ぼす X線照射の影響を観察した結果、大腿部分割照射を除き他の照射群に於ては、照射量の増加と共にある程度の影響が認められたが、肝 200r 分割照射、肝部一時照射に於て著明であつた。前者では6000r 以後、後者では特に2000r 一時照射後持続的停滞を認めた。200r 肝部照射を行いつゝ各種肝被護劑を連日非経口投与し、肝色素排泄状態を観察した結果、V.B₂、V.B₁₂、グロンサンに効果を認めた。X線治療患者につき、照射前、照射後に於ける排泄状況を観察した結果、上腹部照射では殆んど全例に、上腹部外照射に於ては総照射線量 10000r 以上に達する症例に夫々停滞度の増強が認められた。臨床成績については、既述の如く X線照射による影響の他、各種の要因が加わるため、簡単に結論し難いが、その結果は動物実験の成績によく一致していた。

参考文献

1) Holthusen: Hünisch Lichte: "Einführung

in die Röntgenologie" — 2) Lüdin: Strahlentherap. 19, 138~141 (1925). — 3) J. Rother: Strahlentherap. 27, 197 (1928). — 4) Tukamoto, R.: Strahlentherap. 18, 320~368 (1924). — 5) 都築: 日本外科学会誌, 27, 323 (昭和4). — 6) 永井: 綜合臨床, 6, 133 (1957). — 7) 向井: 実践医理学, 4, 336 (昭和9). — 8) 安藤: 日医放雑誌, 12, 64 (昭和24). — 9) 久本: 岡山医学会誌, 30 (3). — 10) Straüss, O.U.J. Rother: Strahlentherap. 18, 37~63 (1924). — 11) Lüdin: Strahlentherap. 19, 138~141, (1925). — 12) 梶原: 東京医事新誌, 2803号, 2661 (昭和7). — 13) Rother, J.: Strahlentherap. 27, 197~256 (1927). — 14) 立柄: 日本内雑誌, 7, 659 (大正8). — 15) 堀内: 日新医学, 14, 95 315 (大正15). — 16) Graham: J. of exper. Med. 21 (1915). — 17) Umber: Klin. Wochenschr. 1586 (1922). (II). — 18) 生島: 実験消化器病誌, 4, (7), 40; 48, 44; 4, (9), 41 (昭和4). — 19) 富岡: 実験消化器病誌, 2, 1434 (昭和3). — 20) 渡辺: 実験消化器病誌, 5, 70 (昭和5). — 21) 白木: 長崎医学会誌, 4, 578 (大正15). — 22) 小枝: 慶応医学, 7 (I), (昭和2). — 23) 川島: 実験消化器病誌, 6, 799 (昭和6). — 24) Rosenthal: J.A.M.A. 79, 2151 (1922); 84, 1112 (1925). — 25) Rosenthal: J.A.M.A. 83, 1049 (1924). — 26) Mather: J.A.M.A. 121, (10), (1943); 133, 909 (1947). — 27) Rosenthal & White: Ameri. J. Med. Scie. 214, 431 (1947). — 28) Macdonald, D.: Surg. gyne. and Obst. 69, 70 (1939). — 29) Ingelfinger et al.: Gastroenterology. 11, 646 (1948). — 30) Hurst et al.: Ameri. J. Med. Scie. 214, 431 (1947). — 31) 井上: 臨床の進歩, 2, 87 (昭和24). — 32) 北本: 綜合医学, 6, 942 (昭和24). — 33) 土屋: 外科, 11, 452 (昭和24). — 34) 土屋, 齋藤: アメリカ医学, 4, 403 (昭和24). — 35) 松田: 日内雑誌, 40, 375 (昭和26). — 36) 高橋: 最新医学, 8, 483 (昭和28). — 37) Snell and Magath: J.A.M.A. 110, 167~174 (1938). — 38) 小原: 臨床消化器病学, 2, 721 (昭和29). — 39) Fochem, K.: Strahlentherap. 93, 307~316, 466~472 (1954). — 40) Kaznelson u Lorant: M. m. W. 132 (1921). — 41) Bromeis, H.: Strahlentherap. 23, 687~701 (1926). — 42) Smyth & Whipple: J. Biolog. Chem. 59, 637~646, (1924). — 43) 武田, 結縁: 岡山医学会誌, 432, 80~95 (1926). — 44) 守屋: 岡山医学会誌, 45 (第527号), 2985 (昭和8). — 45) Pohle a. Bunting: Acta Radiolog. 13, 117 (1932). — 46) Kadowaki: 6より引用. — 47) 井上: 日本内科学会誌, 40(5), (昭和26). — 48) 辻野: 臨床内科小児科, 9, 880 (昭和29). — 49) 北村: Vitamin 3, 310 (昭和25). — 50) György: Proc. Soci. Experi. Bi-

olog. Med. 73, 372 (1950). — 51) 川井: 最新医学, 6, 509 (昭和26). — 52) 山崎: 最新医学, 7, 400 (昭和27). — 53) 北村: 内科室函, 2, 696 (昭和30). — 54) 井上: 臨床の進歩, 3, 84~130(1950). — 55) 井上, 藤田: 最新医学, 4, 64 (昭和24). —

56) Popper, H.: Proc. Soci. Experi. Biolog. Med. 71, 688 (1949). — 57) Fuge. K.: Strahlentherap. 50, 157~166 (1934). — 58) Snavely: Arch. Inst. Med. 92, 195~203 (1953).

Influence of X-Ray on Liver Function
Report II. Influence on Liver Pigment Discretion Function

By

Toshio Nakae

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyoto University

(Director: Prof. M. Fukuda)

The influence of radiation of X-ray on heptasulphalein pigment discretion was examined, using rabbits, as a result of which a distinct delay was observed with the group having the liver part radiated. While carrying out the radiation of X-ray, various kinds of liver protecting drugs were administered and pigment discretion function was observed. As a result, guronsan was known to be effective.

In the case of the patients receiving X-ray treatment, a marked delay was noted in the group with the upper abdominal part radiated, while, in the group receiving radiation outside the upper abdominal part, only a slight delay was seen in more than 10,000 γ instances of radiation.