

Title	X線照射の肝機能に及ぼす影響 第3報 尿中ウロビリノーゲン反応に及ぼす影響
Author(s)	中江, 登志雄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1959, 19(5), p. 935-945
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15512
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

X線照射の肝機能に及ぼす影響

第3報 尿中ウロビリノーゲン反応に及ぼす影響

京都大学医学部放射線医学教室（指導 福田正教授）

中江登志雄

（昭和34年4月11日受付）

第1章 緒言

X線照射の尿ウロビリノーゲン反応（以下尿「ウ」と略す）に及ぼす影響については、従来若干の報告^{1)~6)}があるが、その系統的観察による報告はまだ認められていない現状である。

著者は前報⁷⁾⁸⁾に於いて、X線照射の血清膠質反応及び肝色素排泄に及ぼす影響について、実験的並に臨床的考察を行つたが、更にこの領域に於る知見を補足する目的を以つて、尿「ウ」定量反応を指標として、種々の方法によるX線照射の肝機能に及ぼす影響について観察し、若干の知見を得たので茲に報告する。

第2章 実験方法

第1節 実験動物

体重 2.5~3 kgの白色雄性家兎を用い、飼育法は前報に準じて行つた。

第2節 実施方法

午後2~3時間の間にネラトンのカテーテルで導尿し、得た尿につき Lephene⁹⁾ 氏尿「ウ」半定量法⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾を施行した。即ち8本の試験管に溜水2 ccをとり、第1試験管に被検尿2 ccを加え、

順次倍数稀釈を行い、2倍より256倍に至る稀釈序列を作る。次で各試験管に一齐に Ehrlich 氏 Aldehyd 試薬3滴を加え、20°Cの温水中に5分間浸し、何倍稀釈の試験管迄陽性（燈黄色を呈するもの）であるかを検し、その陽性を呈する試験管番号の最高値を以て陽性度とした。

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、皮膚焦点間距離を23cm, 照射野 6 × 8 cm² とし、全身照射の場合は皮膚焦点間距離40cmとして照射した。

第3章 動物実験成績

第1節 X線照射家兎の尿「ウ」反応に及ぼす影響

その1 正常家兎（対照）に於る尿「ウ」反応の成績

正常と考えられる家兎5匹について本実験を行つた。結果第1表の成績を得た。第1表に示す如く、燈黄色を呈したのは5例共第1試験管（2倍）迄であり、その内1例（第5号）は第1試験管で既に燈黄色より寧ろ濃黄色を呈し、第2試験管

第1表 正常家兎の尿「ウ」定量反応の成績

試験管番号 家兎番号	稀釈倍数							成績判定	
	1	2	3	4	5	6	7	燈黄色	黄色
1号	2 ×	4 ×	8 ×	16 ×	32 ×	64 ×	128 ×	1	2
2号	燈黄色	黄色	淡黄色	淡黄色	無色	〃	〃	1	3
3号	燈黄色	黄色	黄色	淡黄色	淡黄色	無色	無色	1	3
4号	燈黄色	黄色	淡黄色	淡黄色	無色	無色	無色	1	2
5号	濃黄色	黄色	黄色	淡黄色	淡黄色	無色	無色	0	3

第2表 肝臓部 200 r分割照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

6 号					7 号					8 号				
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考
		燈黄	淡黄				燈黄	淡黄				燈黄	淡黄	
2400	照射前	1	3		2470	照射前	1	2		2600	照射前	1	2	
		1	2				1	2				1	3	
		1	3				1	2				1	3	
2250	1000	1	4		2250	1000	2	4		2450	1000	2	4	
	2000	1	4			2000	3	4			2000	1	4	
	3000	2	4			3000	1	3			3000	2	4	
	4000	3	5			4000	2	3			4000	3	5	
	5000	2	4			5000	3	5			5000	2	4	
	6000	2	4			6000	1	3			6000	1	4	
	7000	1	4			7000	2	4			7000	2	5	
	8000	2	4			8000	1	3			8000	2	4	
	照射後 日数					照射後 日数					照射後 日数			
5	2	4	5	2	4	5	2	4						
10	2	4	10	2	5	10	2	3						
15	1	4	15	3	4	15	2	4						
20	1	3	20	2	4	20	2	4						
25	1	2	25	1	4	25	1	2						

第3表 肝臓部被覆腹部 200 r分割照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

9 号					10 号					11 号				
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考
		燈黄	淡黄				燈黄	淡黄				燈黄	淡黄	
2700	照射前	1	3		2850	照射前	1	2		2250	照射前	1	2	
		1	2				1	2				1	2	
		1	2				1	1				1	2	
2700	1000	1	3		2550	1000	1	2		2350	1000	1	2	
	2000	1	4			2000	1	2			2000	1	2	
	3000	1	3			3000	2	4			3000	1	3	
	4000	1	4			4000	1	3			4000	2	4	
	5000	1	3			5000	1	3			5000	1	4	
	6000	1	3			6000	2	4			6000	2	4	
	7000	2	4			7000	2	5			照射後 日数			
	8000	2	4			8000	1	4			5	1	4	
	照射後 日数					照射後 日数					10	1	3	
5	2	4	5	1	3	15	1	3						
10	1	3	10	2	4	20	1	2						
15	2	3	15	1	3	25	1	2						
20	1	2	20	1	2									
25	1	2	25	1	3									

第4表 大腿部 200 r 分割照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

12 号				13 号				14 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2850	照射後	1	2		2460	照射前	1	2		2500	照射前	1	3	
		1	2				1	2				1	2	
		1	3				1	2				1	3	
2800	800	1	2		2500	800	1	2		2550	1000	1	2	
	1600	1	2			1600	1	2			2000	1	2	
	2400	1	3			2400	1	2			3000	1	3	
	3400	1	3			3400	1	3			4000	1	4	
	5000	1	2			4400	1	2			5000	1	3	
2860	6000	1	3		2400	5400	1	3		2450	6000	1	4	
	7000	1	4			6400	1	3			7000	1	3	
	照射後 日数					7000	1	2			照射後 日数			
	5	1	3			照射後 日数					5	1	3	
	10	1	2			10	1	2			10	1	2	
	15	1	2			15	1	3			15	1	2	
	20	1	2			20	1	3			20	1	3	

(4倍)に於ては全例とも黄色を呈した。従つて既述の如く、この燈黄色を陽性の限界とし、此の色調を呈する試験管の最大番号を以て判定の指標とした。尙正常家兎に於ては、黄色を呈するのは第2~3試験管(4~8倍)迄であるが、病的状態に於ては黄色域の拡大が認められ、成績判定の厳密を期するため、黄色を呈する最高試験管番号をも併せ観察した。

その2 200r 連日分割照射

第1項 肝臓部照射

第2表に示す如く、尿「ウ」定量反応はX線照射1000~2000rより既に正常以上の数値を示し、3000r以上に於ては明らかに増量が認められた。而し尿「ウ」量の増加は、必ずしも照射線量の増加と一致せず、凡そ3(8倍)を最高値として、1~3の間を動揺し、照射中止後15~25日で前値に復した。

第2項 肝臓部被覆腹部照射

第3表に示す如く、3例中2例(10, 11号)に於ては、照射量3000, 4000r 時期に於て一過性に

増加を認めたが、明らかに増量を示したのは3例共6000r以上であつた。而し乍ら肝部照射群に比して、その増量程度は軽度で、照射中止後は10~15日目に殆んど前値に復した。

第3項 大腿部照射

第4表に示す如く、3例共増量を認めなかつた。而し黄色域は線量の増加と共に若干の増大を示した。

その3 肝臓部一時照射

肝部に500r, 1000r, 2000rを一時照射し、照射直後より21日間に亘り経過を観察した。

500r照射群に於ては第5表に示す如く、実験経過中全く増加を認めなかつた。

1000r照射群に於ては第6表に示す如く、照射開始直後にては3例共に増加を認めなかつたが、1日後(18, 20号), 3日後(19号)に一過性の増量が認められた。

2000r照射群に於ては、第7表に示す如く、照射直後にては、3例共増加を認めなかつたが、1日後から次第に増量し、3~14日目に於て最高の

第5表 肝臓部 500 r一時照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

15 号				16 号				17 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2600	照射前	1	2		2800	照射前	1	2		2750	照射前	1	3	
		1	3				1	2				1	3	
		1	2				1	2				1	2	
2550	照射後 経過			2800	照射後 経過			2600	照射後 経過					
	直後	1	3		直後	1	2		直後	1	3			
	1日	1	3		1日	1	3		1日	1	3			
	3日	1	2		3日	1	3		3日	1	2			
	7日	1	2		7日	1	2		7日	1	2			
	14日	1	3		14日	1	2		14日	1	3			
	21日	1	2		21日	1	2		21日	1	2			

第6表 肝臓部1000 r一時照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

18 号				19 号				20 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2750	照射前	1	2		2650	照射前	1	2		3000	照射前	1	2	
		1	2				1	3				1	2	
		1	2				1	3				1	3	
2690	照射後 経過			2800	照射後 経過			2850	照射後 経過					
	直後	1	2		直後	1	3		直後	1	2			
	1日	2	5		1日	1	3		1日	2	4			
	3日	1	3		3日	2	4		3日	1	3			
	7日	1	2		7日	1	3		7日	1	2			
	14日	1	2		14日	1	2		24日	1	2			
	21日	1	2		21日	1	2		21日	1	3			

数値を示めし、いずれも明らかな増量が認められた。このうち第21号は35日目以後は前値に復したが、体重は減少し、高度の衰弱を来たし、45日目に死亡した。第22号も28日目迄増量を示し、著明な衰弱が認められた。第23号は14日で前値に復帰し、軽度の体重減少を来したが、他の2例に比して衰弱は軽度であった。

第2節 肝部 200r X線分割照射家兎の尿「ウ」定量に及ぼす各種薬剤投与の影響

X線照射の方法、薬剤の種類、投与方法、投与

量は前報に準じ、X線照射開始3日前より照射中止時まで連日注射（1日1回）を行った。注射液の種類及び投与量は次の通りである。

V.B₁: (メタポリン 武田) 2mg 皮下注

V.B₂: (フラボール 武田) 6mg 皮下注

V.K₃: (カチーフ 武田) 6mg 皮下注

V.B₁₂: (フレスミン 武田) 6mg 皮下注

L-methionin (メチオンーL 日新)

4.5γ 皮下注

20%葡萄糖: (ロジノン 武田) 3cc 静注

第7表 肝臓部2000r一時照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

21 号				22 号				23 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2800	照射前	1	2		2650	照射前	1	3		2600	照射前	1	2	
		1	2				1	3				1	2	
		1	2				1	2				1	2	
2750	照射後経過			2500	照射後経過			2670	照射後経過			著変なし 稍食慾減少 体重減少		
	直後	1	2		直後	1	3		直後	1	2			
	1日	2	3		3日	2	5		1日	1	3			
	3日	3	4		7日	3	5		3日	2	5			
	7日	4	5		14日	2	4		7日	2	5			
2000	14日	4	5	2200	21日	3	5	2500	14日	1	3			
	21日	4	5		28日	4	5		21日	1	3			
	28日	2	3						28日	1	2			
	35日	1	2						35日	1	2			
1650	42日	1	2					2400	42日	1	3			

3日後死亡

第8表 VB₁₂注射肝部 200r, 分割照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

24 号				25 号				26 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2300	照射前	1	3		2250	照射前	1	2		2800	照射前	1	2	
		1	3				1	2				1	2	
		1	3				1	3				1	2	
2100	1000	1	3	2400	1000	1	3	2750	1000	1	2			
	2000	3	5		2000	2	4		2000	2	4			
	3000	3	5		3000	3	5		3000	1	2			
	4000	1	4		4000	2	4		4000	2	4			
	5000	2	5		5000	2	4		5000	3	5			
	6000	1	3		6000	1	3		6000	2	4			
	7000	2	4		7000	2	4		7000	2	4			
	8000	3	5		8000	2	4		8000	2	4			
2000	照射後日数			1800	照射後日数			2600	照射後日数					
	5	2	5		5	2	4		5	2	4			
	10	3	5		10	2	5		10	2	5			
	15	2	5		15	1	3		15	2	4			
	20	2	4		20	1	3		20	1	3			
	25	1	3	25	1	3	25	1	5					

第9表 VB₂注射肝部 200 r. 分割照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

27 号				28 号				29 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2800	照射前	1	2		2250	照射前	1	2		2400	照射前	1	2	
		1	2				1	2				1	2	
		1	2				1	3				1	3	
2750	1000	1	2		2000	1000	1	2		2300	1000	1	2	
	2000	1	3			2000	1	2			2000	1	2	
	3000	1	3			3000	1	3			3000	1	3	
	4000	1	3			4000	1	3			4000	1	3	
	5000	1	3			5000	1	2			5000	1	2	
	6000	1	3			6000	1	2			6000	1	2	
	7000	1	3			7000	1	2			7000	1	3	
	8000	1	3			8000	1	2			8000	1	3	
2800	照射後 日 数				2200	照射後 日 数				2350	照射後 日 数			
	5	1	3			5	1	2			5	1	2	
	10	1	2			10	1	3			10	1	3	
	15	1	3			15	1	3			15	1	2	
	20	1	2			20	1	3			20	1	3	
	25	1	2	25	1	2	25	1	3					

第10表 VB注射肝部 200 r 分割照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

30 号				31 号				32 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2500	照射前	1	3		2600	照射前	1	2		2300	照射前	1	2	
		1	3				1	2				1	2	
		1	3				1	2				1	3	
2300	1000	2	3		2550	1000	1	2		2000	1000	1	3	
	2000	2	4			2000	1	3			2000	2	4	
	3000	2	4			3000	2	4			3000	2	4	
	4000	2	4			4000	2	4			4000	1	3	
	5000	3	5			5000	1	3			5000	2	4	
	6000	2	4			6000	2	4			6000	1	3	
	7000	1	3			7000	1	3			7000	2	4	
	8000	1	3			8000	1	3			8000	2	4	
2400	照射後 日 数				2600	照射後 日 数				2100	照射後 日 数			
	5	2	4			5	2	4			5	1	3	
	10	1	3			10	2	4			10	1	3	
	15	2	3			15	1	3			15	2	4	
	20	2	3			20	1	3			20	1	3	
	25	1	3	25	1	2	25	1	2					

第11表 カチーブ注射肝部 200 r 分割照射 尿ウロビリノーゲン量反応の成績

33 号				34 号				35 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2500	照射前	1	3		2600	照射前	1	2		2750	照射前	1	2	
		1	3				1	2				1	2	
		1	3				1	2				1	2	
2400	1000	1	3		2550	1000	1	2		2600	1000	1	2	
	2000	1	3			2000	1	2			2000	1	2	
	3000	1	3			3000	1	2			3000	2	4	
	4000	2	5			4000	2	4			4000	2	4	
	5000	2	5			5000	1	2			5000	2	4	
2300	6000	2	4		6000	1	2		6000	1	2			
	7000	2	5		7000	2	4		7000	2	4			
	8000	1	3		8000	2	4		8000	2	3			
	照射後 日 数				照射後 日 数				照射後 日 数					
	5	1	3		5	1	2		5	1	3			
2400	10	1	3		2600	10	1	3		2550	10	1	3	
	15	1	2			15	1	2			15	1	2	
	20	1	2			20	1	2			20	1	2	
	25	1	2			25	1	2			25	1	3	

第12表 グルコーゼ注射肝部 200 r, 分割照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

36 号				37 号				38 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成 績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2600	照射前	1	2		2700	照射前	1	3		2300	照射前	1	2	
		1	2				1	3				1	2	
		1	2				1	3				1	3	
2500	1000	2	3		2650	1000	1	3		2000	1000	1	2	
	2000	1	3			2000	2	4			2000	2	4	
	3000	1	3			3000	2	4			3000	2	4	
	4000	2	5			4000	3	5			4000	3	5	
	5000	2	5			5000	2	4			5000	3	5	
	6000	2	4			6000	1	2			6000	2	4	
	7000	2	4			7000	1	2			7000	1	3	
	8000	2	4			8000	2	4			8000	2	4	
照射後 日 数				照射後 日 数				照射後 日 数						
2300	5	2	4		5	2	4		5	2	4			
	10	2	4		10	1	3		10	1	3			
	15	1	3		2500	15	1	3		1950	15	1	3	
	20	1	3			20	1	3			20	1	3	
	25	1	3			25	1	2			25			

第13表 グルタロン酸注射肝部 200 r, 分割照射 尿ウロビリノーゲン定量反応の成績

39 号				40 号				41 号						
体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考	体重 (g)	X線量 (r)	尿「ウ」 成績		備考
		燈黄	黄色				燈黄	黄色				燈黄	黄色	
2800	照射前	1	3		2700	照射前	1	2		3000	照射前	1	2	
		1	3				1	2				1	3	
		1	3				1	2				1	3	
2600	1000	3	5		2750	1000	1	2		2900	1000	2	4	
	2000	3	5			2000	2	4			2000	1	3	
	3000	2	3			3000	2	5			3000	1	3	
	4000	2	4			4000	3	5			4000	2	4	
	5000	3	5			5000	3	4			5000	2	4	
	6000	2	4			6000	2	4			6000	3	5	
	7000	2	4			7000	1	3			7000	1	3	
	8000	3	5			8000	1	3			8000	1	3	
	照射後 日数					照射後 日数					照射後 日数			
5	2	4	5	1	3	5	1	3						
2450	10	1	3		2400	10	2	4		3000	10	1	3	
	15	1	3			15	1	3			15	1	2	
	20	1	3			20	1	3			20	1	2	
	25	1	2			25	1	2			25	1	2	

Glucuron 酸：(グロンサン 中外)

40mg 皮下注

1. V.B₁ 注射 (第8表) : 3例共殆んど改善が認められなかった。
2. V.B₂ 注射 (第9表) : 3例共尿「ウ」量の増加は軽度で, 明らかな改善を認めた。
3. V.B₁₂ 注射 (第10表) : 3例共殆んど改善を認めなかった。
4. V.K₃ 注射 (第11表) : 照射中の成績については殆んど改善を認めなかったが, 照射中止後凡そ5日目に前値に戻り, 明らかに前値への復帰を促進した。
5. 葡萄糖注射 (第12表) : カチーフ注射群に於けると同様, 照射中は殆んど改善を認めなかったが, 照射中止後は凡そ5~10日で前値に戻り, 尿「ウ」反応の正常への復帰をやゝ促進した。
6. Glucuron 酸注射 (第13表) : 照射中の経過に於ては殆んど改善を認めなかったが, 照射中止後の経過に於て尿「ウ」反応の改善を促進し

た。

第4章 総括並に考按

家兎に種々の方法でX線照射を行い, 尿「ウ」定量反応の消長を追求した結果, 凡そ次の如き知見を得た。

1. 200r 分割照射 尿「ウ」定量反応は, 肝部照射群にては1000~2000r より増量を認めたが, その増加の程度は線量の増加と必ずしも一致せず, 肝部被覆部照射群については6000r 以上に於て増加が稍と明らかとなつたが, 肝部照射群の場合に比して軽度であり, 大腿部照射群にては殆んど有意の増加は認められなかった。
2. 肝部一時照射 500r 照射群にては増加を認めず, 1000r 照射群にては1~3日後に一過性の増加を認めたが, 速やかに前値に復帰し, 2000r 照射群に於て明らかな増加が持続することを確認した。
3. 各種薬剤投与肝部 200r 分割照射 肝部 200r 分割照射による尿「ウ」量の増加に対して各種強肝剤を投与した結果, V.B₂ は著効を示し,

第 14 表

薬 剤 名	V.B ₁	V.B ₂	Kativ	V.B ₁₂	葡 萄 糖	Glucuron 酸
効果判定	(一)	(卅)	(士)	(一)	(士)	(士)

V.K₃ は稍く有効に作用したが、V.B₁₂、葡萄糖、グロンサン、V.B₁ には殆んど効果を認めなかつた。以上の薬剤効果を表示すれば第14表の如くであつた。

Urobilin の代謝が肝臓の生理機能と密接な関係を有することは既知の事実であり、若干の特殊な場合（例えば高熱性疾患、溶血性黄疸、閉塞性黄疸等）を除外すれば、尿「ウ」反応が肝実質障害の鋭敏な早期判定指標となることは今日多数の学者により確認されている所であつて^{9)~16)}、Meyer-Betz¹²⁾ の如きは、尿「ウ」反応の変動は肝機能の一般的表象であるとさえ述べている。既に前報⁷⁾⁸⁾に述べた如く、X線照射が諸種肝機能に及ぼす影響についての報告^{17)~24)}は数多くあるが、尿「ウ」反応に及ぼす影響についての報告^{1)~6)}は寡く、これらの報告を総括してみると、X線照射に対して尿「ウ」反応が他の肝機能検査より早期に且つ判然と変動し易いことが指摘されて居り、著者の成績に於ても同様の傾向が認められた。前報に述べた如く、Bromeis²⁾ はX線治療前後、胃腸透視前後に尿「ウ」反応を行い、その陽性度が照射部位との間に著しい関連が存在しないことより、この尿「ウ」反応陽性の原因をX線照射による中毒性細胞分解産物に基く肝障害と考え、永井も肝外照射による間接作用の存在を強調している。Hajos⁴⁾ も同様にX線治療前後、胃腸透視前後に尿「ウ」反応を行い、極めて短時間の透視後に於ても一過性の尿「ウ」反応の陽転を認めたが、Bromeis²⁾ と異なりその陽性度と照射部位との間に明らかな関連を存し、肝部及び腹部照射時は、肝遠隔部照射時時に比して明らかに陽性度が高度であると述べ、その原因を軽度の肝機能不全と、X線照射による赤血球の溶血現象に求めている。又宮崎⁶⁾ は Wallace and Diamond 氏法により尿「ウ」量を測定し、正常家兎にては平均

1.6であつたが、肝部1000r 一時照射後にては平均値8に達し、肝部照射による尿「ウ」量の増加を確認している。更に Beutel³⁾ は上記の Bromeis の報告を追試し、その成績が不定で必ずしも Bromeis のそれと一致しないで、その成績の相違を透視時に於ける患者の空腹状態に求め、この問題を解明する手段として透視前後にガラクトーゼを負荷し血中 Bilirubin 量を測定し、X線照射が必ずしも肝機能障害を惹起するとは言えないと結論している。

般上のX線照射が尿「ウ」定量反応に及ぼす影響についての諸家の報告を総括してみるに、身体各部のX線照射が尿「ウ」量の増加を来たす機転として、肝部X線照射により招来される肝実質細胞障害（直接作用）とX線照射によつて起る有毒細胞分解産物が肝機能に及ぼす間接作用、更に血液に富む器官の大量照射に際して惹起される赤血球の崩壊による影響の三点を顧慮しなくてはならない。X線照射による赤血球の崩壊については、Holthusen³⁾ より引用は試験管内では極めて大量に照射することによつてのみ、赤血球の崩壊が証明されると述べ、Beutel³⁾ はX線照射により赤血球の生活力が弱められる時には網状内皮細胞で破壊される赤血球数の増多を来たすと述べている。

而るに著者の得た成績は Hajos⁴⁾ のそれと略く軌を一にし、大腿部照射にては照射量7000r の大量に達しても、黄色域の増大を認めたのみであつて、赤血球の崩壊の亢進は証明されず、肝部被覆腹部照射にても軽度の増加を認めたに過ぎなかつたが、肝部照射に於ては、分割照射にては、3000 r 照射より、一時照射にては2000r にて著明な増加が認められ、肝外照射による間接作用の存在は否定し得ないが、肝部照射が最も著明に且特異的に尿「ウ」量の増加を来たすことを看取した。之等の著者の成績は、上述のX線照射が尿「ウ」定量反応に及ぼす3因子のうち、肝部照射による直

接作用が尿「ウ」量の増加に対して最も重要な因子をなすことを裏書きするものであり、又前報⁷⁾に報じた如く、X線照射が Co., Cd. 反応及び肝色素排泄能に及ぼす影響は肝部照射に際して最も著明であつた事実と併せ考えると、肝部照射殊に分割照射にては3000r 以上、一時照射にては2000 r にて、かなり肝実質障害が招来されることが窺知される。

尙肝部2000r 一時照射群に於て、著明な尿「ウ」量の持続的増加を認めた後に於て、体重の減少、高度の全身衰弱と共に、尿「ウ」量が却つて減少し、正常値となつたことは、臨床上肝実質の高度の障害に際して、却つて尿「ウ」量の減少する事実¹¹⁾よりして、この際の尿「ウ」量の減少は肝実質の退行性変性の恢復を示すものではなく、寧ろ肝機能が荒廃した重篤な状態を示すものと思考される。

以上の如くX線照射就中肝部照射が肝機能傷害を惹起することを確認した著者は、更に諸種肝庇護劑がX線照射による尿「ウ」量の増加に対して及ぼす影響を検討した結果、既述の如く V.B₂ が著効を示し、カチーフはやゝ有効に作用し、V. B₁₂, 葡萄糖, グルクロン酸, V.B₁ には殆んど効果が認められないことを知得した。而しこれらのうち、葡萄糖, グルクロン酸の投与は照射中止後正常値に復帰する期間をやゝ短縮せしめ得たものゝ如くであつた。以上の成績は Co., Cd. 反応, 肝色素排泄能を指標とした前報に於る成績⁷⁾と一致し、X線照射による肝障害に対しては V.B₂ の庇護作用が最も著明なることを指摘し得たものと思考する。

第5章 結 語

家兎に種々の方法でX線照射を行い、尿「ウ」定量反応に及ぼすX線照射の影響を観察した結果、

1. 200r 分割照射にては、肝部照射は3000r から肝部被覆腹部照射にては6000r から比較的明らかな増量を認めたが、大腿部照射にては、7000 r に到つても有意の増量を認めなかつた。

2. 肝部一時照射にては、2000r 照射にて明らかな増量を認めたが、1000r, 500r 照射にては、症例により一過性の増加を認めたにすぎなかつた。

3. X線照射による尿「ウ」量の増加に対する各種肝庇護劑の効果について検討した結果、V.B₂ に著効を、カチーフにやゝ効果的作用を認めた。

擧筆に臨み、御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた福田教授に深謝し、種々御援助を下さつた松田助教授に感謝します。

尙、実験に当り種々の便宜を与えられた前高田市民病院長、土居博士、現院長杉本博士、内科医長田代博士に感謝する。

(尙、本論文要旨は昭和28年4月、日本医学放射線学会第12回総会に於る福田教授宿題報告及び29年4月総会に於て発表した。)

参考文献

- 1) Borak & Krieser: Strahlentherap. 19, 644 (1923).
- 2) Bromeis H.: Strahlentherap. 23, 687~701 (1924).
- 3) Beutel: Strahlentherap. 45, 344~348 (1932).
- 4) Hajos: Zsch. f. d. experi. 38, 229 (1928).
- 5) Hempelmann, L. H.: Ann. Int. Med. 36, 279~350 (1952).
- 6) 宮崎: 成医会誌, 56, 80~94 (昭和12).
- 7) 中江: X線照射の血清膠質反応に及ぼす影響, (近刊予定).
- 8) 中江: X線照射の肝色素排泄能に及ぼす影響 (近刊予定).
- 9) 井上: 臨床の進歩, 2, 34~96 (昭和24), 永井書店.
- 10) 金井: 臨床検査法提要Ⅱ, 33 (昭和29).
- 11) 井上: 最新医学, 7, 20 (昭和27).
- 12) Meyer-Betz: Ergeb. f. inn. Med. u. Kind. Heilk. 12, 734 (1913).
- 13) F. Rosenthal: Arch. f. experi. patholog. 107, 238~258, (1925).
- 14) Fischer H.: Zeitschr. f. physiolog. Chem. 73, 204 (1911): 82, 391 (1912).
- 15) F. Müller: Schw. m. w. Nr. 26 (1921).
- 16) Adler: Deutch. Arch. f. Klin. Med. 138, 309 (1922).
- 17) Kl. Wochenschr. 1787 (1922): 2507 (1922).
- 18) 福田: 第12回日医放射線学会宿題報告(昭和28).
- 19) 永井: 最新医学, 11, 1612~1618 (1956).
- 20) Holthusen: Hünische Lichte: "Einführung in die Röntgonologie"
- 21) Lüdin: Strahlentherap. 19, 138~141 (1925).
- 22) J. Rotherstrhlentherp. 27, 197 (1928).
- 23) Tukamoto, R.: Strahlentherap. 18, 320~363 (1924).
- 24) 都築: 日本外科学会誌, 27, 323 (昭和4).
- 25) 永井: 綜合臨床, 6, 133 (1957).

Influence of X-Ray on Liver Function
Report III. Influence on Urobilinogen Reaction in Urine

By

Toshio Nakak

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyoto University

(Director: Prof. M. Fukuda)

Radiation of X-ray was administered to rabbits in various methods and caused urobilinogen reaction in urine, as a result of which the amount of urobilinogen in urine was noted to increase in proportion to the increase of the amount of X-ray radiated, irrespective of the method of radiation, such tendency being especially striking in the case of the radiation being administered on the liver protecting drugs, V.B₂ was found to be especially effective, while V.K. was observed to be also considerably effective.
