

腎石症及び尿管石症における腎機能の研究

第 1 編

腎石症における腎機能の研究

岡山大学医学部皮膚科泌尿器科教室 (主任: 根岸 博教授)

副 手 田 辺 澄

[昭和 29 年 8 月 25 日受稿]

第 1 章 緒 言

尿路結石の成因に関する研究は非常に古くから見られ、遠くヒポクラテス時代にその源を発しているにも拘らず、今日まで甲論乙駁、未だに定説がないというのが現情である。内外先人の文献を調べて見ても多種多様の学説に遭遇し、一々数え揚げる違のないくらいである。しかし腎石症と腎機能の関係についての系統的な詳しい研究は見当らないようである。わたくしは腎石症における総腎機能について観察し、特に水試験、インジゴカルミン排泄試験、フェノール・スルホン・フタレイン試験について考察を加え、その成績を比較検討し、かつその相互関係について研究した。大方諸賢の御批判を乞う次第である。

第 2 章 実験の方法

(1) 入院治療を受けた腎石症患者 63 例を選び、結石除去 (自然排出または手術) 前の水試験、インジゴカルミン排泄試験及びフェノール・スルホン・フタレイン試験を検査した。そして偏側性腎石症と両側性腎石症との相違、腎水腫合併の有無による差違、水試験の中の水分排泄能と濃縮能の相互関係、水試験の型の分類について検討を加えた。腎石症の病類は偏側性か両側性か、水腎症の合併があるかないかの 4 型に分けて考察した。なお

結石性膿腎等の腎機能に対して影響の大きいと思われる合併症のあるものは本症例から除外した。偏側性腎石症で腎水腫の合併のないもの 42 例、合併のあるもの 4 例で偏側性腎石症合計 46 例、両側性で腎水腫の合併のないもの 16 例、両側性で腎水腫の合併のあるもの 1 例の計 17 例であつた。

(2) 水試験¹⁾²⁾³⁾は Volhard の方法に従い水分排泄試験と濃縮試験を同一日に連続して行つた。水分排泄能は水あるいは微温湯 1l 飲用後 4 時間内に飲用量以上の排泄があり、しかも続く 8 時間の濃縮期の尿量の総計が 4 時間量の $\frac{1}{8}$ 未満のものを優とし、たとえ 4 時間の総排尿量が飲用量以上に達しても、続く濃縮期の 8 時間尿量が 4 時間量の $\frac{1}{8}$ を越える場合は良とした。同様にして 4 時間排尿量が 80% 以上のものを良、50% 以上 79% までのものを可、49% 以下及び 50% から 79% までのものでも濃縮期の 8 時間尿量が 4 時間排泄量の $\frac{1}{8}$ 以上のものは不良とした。また稀釈期における最低比重と濃縮期における最高比重との比重差を以て濃縮能を表し、比重差 21 以上のものを優、16 から 20 までを良、11 から 15 までを可、10 以下を不良とした。

(3) インジゴカルミン排泄試験 (以下インジゴカルミンを「イ」と略称する) では 0.4% のもの 5cc を静脈内に注射し、注射に要した時間も考慮に入れた。5 分以内に初発が見

られないか、5分以内に排泄があつても7分以内に濃背にならないものは障碍のあるものと考えた。

(4) フェノール・スルホン・フタレイン試験(以下フェノール・スルホン・フタレインを P. S. P. と略称する)は第一製薬製 Phenolsulfonphthalein monosodium salt の

0.6%溶液を用い、注射前飲料を与えず、注射直前に完全に排尿させて膀胱を空虚にし、その直後静注して30分及び1時間目の尿についてダンニングの比色計を用いて比色判定した。45%以下のものは障碍があるものとした。以上の結果は第1表に示した。

第 1 表

病 類	番 号	患 者	患 側	水分排泄能	濃 縮 能	インジゴカルミン排泄試験			P. S. P.	備 考
						右	左	注射時間		
偏 側 性 腎 石 症 (腎水腫の合併のないもの)	1	小 河 ♀ 47	右	118.5% 201 優	30 2(28)優					
	2	平 岡 ♀ 53	右	103.5% 279 優	27 2(25)優	7'40" 7'58"	7'15" 7'45"	4"	75%	
	3	小 森 ♀ 45	左	56% 195 不良	20 3(17)良	3'53" 6'12"	7'30" 13'未濃	4"	65%	
	4	三 宅 ♂ 23	右	129% 290 優	28 6(26)優	9'55" 10'55"	9' 12' 9"	4"	80%	
	5	坪 井 ♂ 24	右	107% 550 良	17 2(15)可	8'未発	2'42" 3'58"	8"	75%	
	6	国 歳 ♂ 55	右	44.5% 355 不良	15 6(9)不良				65%	
	7	湯 浅 ♂ 38	右	90.8% 583 良	16 2(14)可	10'未発	4 26" 7'17"	7"	55%	
	8	石 田 ♂ 21	左	102% 410 良	20 3(17)良	4'10" 5'28"	10'未発	3"	75%	
	9	小 森 ♀ 44	左	124% 210 優	17 1(16)良	4'26" 5'35"	4'43" 9'24"	4"	65%	
	10	岡 坂 ♂ 25	左	176% 490 優	20 2(18)良	2 40" 3'30"	4'10" 10'未濃	6"	75%	
	11	高 橋 ♂ 53	右	101.6% 373 良	21 4(17)良	4'33" 5'50"	5 54" 9'未濃	4"		
	12	守 安 ♂ 38	左	101.5% 375 良	13 2(11)可	7'52" 10'未濃	11'未発	6"	45%	
	13	岸 本 ♂ 23	左	101% 250 優	18 0(18)良	3'16" 4'30"	10'未発	4"	75%	水試験中に 痙痛発作
	14	佐 古 ♀ 25	右	95% 410 良	20 2(18)良	3'28" 4'35"	3'47" 7'27"	4"	75%	
	15	上 山 ♂ 23	右	113.5% 192 優	25 3(23)優	10'未発	4'13" 5'19"	4.5"		
	16	藪 谷 ♂ 42	右	136% 162 優	30 2(28)優	5'40" 10'未濃	3' 4'16"	2.5"	85%	
	17	浅 野 ♂ 24	右	124.5% 438 良	24 4(20)良	3'22" 4'	3 22" 4'17"	6"	57%	
	18	高 橋 ♂ 28	右	185% 218 優	22 1(21)優				70%	
	19	末 平 ♀ 40	右	123% 190 優	25 10(15)可	10'未発	2'27" 4'37"	4.5"	85%	
	20	福 地 ♂ 42	左	119% 315 優	21 2(19)良				90%	
	21	有 森 ♀ 23	右	99% 370 良	12 1(11)可				65%	
	22	生 末 ♂ 32	左	112% 355 良	25 4(21)優	8'未発	8'未発		80%	
	23	小 橋 ♂ 23	左	115% 445 良	23 2(21)優	10'未発	10'未発	2.5"	85%	
偏	24	河 野 ♀ 28	左	119.5% 215 優	29 2(27)優	3'49" 5'14"	? 5'31"	3"	50%	
	25	渡 辺 ♂ 30	左	53.1% 281 不良	27 10(17)良	5'未発	5'未発	5"	70%	

側 性 腎 石 症 (腎水腫のないもの)	26	岩部 女 29	左	121% 333 優	16 2(14)可	3'36" 4'20"	8'未発	2'	57%		
	27	朴原 男 45	左	36.1% 540 不良	14 7(7)不良	10'未発	10'未発	1.5'	70%		
	28	石井 男 24	右	125% 396 優	24 2(22)優	5'45" 10'未濃	3'20" 5'25"	1.5'	72%		
	29	藤原 男 28	右	149.5% 264 優	28 3(25)優	4'22" 10'未濃	4'42" 6'3"	5"	65%		
	30	山本 男 36	左	97.5% 255 良	22 1(21)優	11'未発	3'55" 6'8"	2.5'	70%		
	31	新井 男 20	左	73% 230 可	25 8(17)良	3'40" 5'1"	7'20" 10'未濃	3'	48%		
	32	佐々木 女 35	右	79.1% 690 不良	18 6(12)可	5'10" 6'32"	8'30'未発	3"	25%		
	33	三宅 男 60	左	106% 443 良	20 2(18)良	3'14" 4'11"	3'36" 4'28"	3.5'	65%		
	34	山本 男 40	右	148.5% 307 優	30 1(29)優	7'15" 10'未濃	4'5" 7'7"	2'	85%		
	35	長久 女 19	左	95% 179 良	19 1(18)良	4'30" 6'52"	10'未発	2.5"	60%		
	36	中野 男 32	右	143% 300 優	24 2(22)優	7'32" 10'未濃	7'54" 10'未濃	2'	65%		
	37	鳴海 男 26	右	130% 490 良	26 3(23)優	4'24" 5'30"	? 6'25"	7'	80%		
	38	吉田 女 24	左	34.5% 195 不良	18 4(14)可	5'17" 6'11"	10'未発	2"	45%		
	39	大森 男 41	左	109% 315 優	22 4(18)良	4'10" 5'30"	10'未発	3"	30%		
	40	末時 男 36	右	172% 290 優	30 3(27)優	4'15" 5'42"	4'35" 5'35"	5"	72%		
	41	山本 男 21	左	114.5% 470 良	30 4(26)優	2'47" 4'25"	10'未発	5'	75%		
	42	星野 女 20	左	85% 264 良	21 2(19)良	3'25" 4'17"	10'未発	4"	57%		
	偏側性腎石症(腎水腫のあるもの)	1	荒島 男 34	右	113% 270 優	30 1(29)優				50%	
		2	中野 男 31	右	101.5% 345 良	21 5(16)良	9'未発	7'8" 8'26"	5"	60%	
		3	松沢 男 24	左	161% 266 優	28 2(26)優	4'55" 5'55"	7'57" 10'未濃	4'	75%	
4		大西 男 37	右	91.5% 310 良	20 2(18)良	6'22" 9'未濃	6'5" 6'45"	2.5'	70%		
両側性腎石症(腎水腫のないもの)	1	天野 男 36	両	120% 473 良	20 5(15)可	5'52" 7'11"	10'未発	3'	55%		
	2	末長 女 42	両	113% 410 良	13 3(10)不良	10'未発	4'20" 6'48"	4"	25%		
	3	坂手 男 27	両	112% 290 優	17 1(16)良	3'47" 8'30"	6'23" 7'43"	3.5'	85%		
	4	三井 男 40	両	113% 385 良	12 5(7)不良				27%		
	5	鈴木 男 55	両	96% 410 良	16 2(14)可	6'3" 7'1"	10'未発	7"	30%		
	6	山根 男 54	両	60.2% 360 不良	20 8(12)可	4'9" 5'17"	14'30'未発	3"	50%		
	7	白岩 女 40	両	105% 380 良	16 2(14)可	4'2" 6'59"	4'16" 5'40"	2.5'	80%		
	8	難波 女 21	両	89.5% 575 良	15 5(10)不良	7'29" 10'未濃	5'15" 10'未濃	7"	45%		
	9	平井 男 34	両	126% 335 良	26 2(24)優	4'46" 12'未濃	3'34" 4'20"	3"	65%		
	10	岩本 男 36	両	107.5% 295 優	16 2(14)可	2'45" 3'55'	7'未発	3"	55%	右珊瑚樹状結石	
	11	木津 男 57	両	52% 490 不良	12 4(8)不良	10'未発	5'4" 7'8'	3'	27%	両側珊瑚樹状結石	
	12	難波 女 21	両	73.5% 250 不良	17 4(14)可	4'23" 6'49"	7'1" 7'57'	3"	60%		
	13	森永 男 26	両	79.5% 570 不良	9 3(6)不良				45%	両側珊瑚樹状結石	

両側性腎石症(腎水腫のもの)	14	原 〇 49	両	81% 735 不良	8 6(2) 不良	3 58' 5 17''	5 22' 8 6''	3.5''		''
	15	多田羅 〇 27	両	110.5% 230 優	22 5(17) 良	5 23' 6 11''	3 13' 5 12''	5''	85%	
	16	柳 〇 46	両	110.5% 397 良	15 2(13) 可				70%	右珊瑚樹 状結石
	1	岸 本 〇 28	両	112% 635 良	12 2(10) 不良	10'未発	10'未発	3'	50%	

註・水分排泄能の項で上段は4時間総排尿量%, 下段は濃縮期8時間の尿量 cc, 濃縮能の項で上段は最高比重, 下段は最低比重, ()内は比重差, インジゴカルミン排泄試験の項で上段は初発, 下段は濃青, ()は注射所要時間。

第3章 実験の成績

(1) 水分排泄能: 之を優, 良, 可, 不良に分けて偏側性のものと両側性のもの, 腎水腫の合併のあるものとならないものについて見ると, 偏側性腎石症46例(全症例の73%)中21例(46%)は優で, 18例(39%)は良であった。正常水分排泄能の範囲であると考えられる優及び良を併せると39例(85%)が此の範囲内に属するものであった。なおその中腎水腫の合併のあるものを見ると優良各2例宛となつている, また水分排泄能に障害があると考えられる可及び不良のものについて見ると46例中可1例(2%), 不良6例(13%)となり, 両者を併せると7例(15%)となつた。なおこの中には腎水腫のあるものはなかつた。両側性腎石症について見ると17例

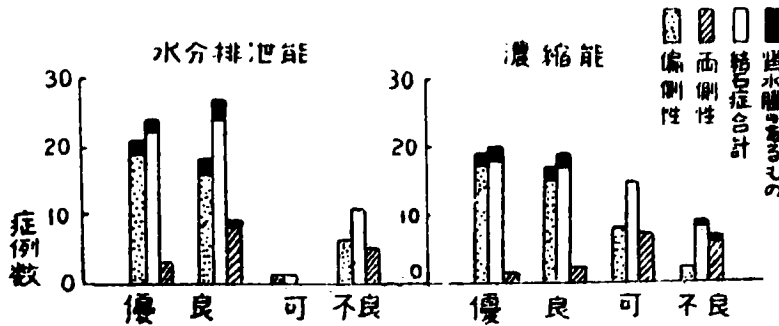
(全症例の27%)中良9例(53%)で優3例(18%), 両者を併せると12例(71%)となつた。またこの中腎水腫を合併したものは良のものに1例見られた。可は1例もなく, 不良は5例(29%)で腎水腫の合併は見られなかつた。

以上の偏側性及び両側性腎石症を併せて見ると優のもの24例(38%), 良27例(43%), 可1例(2%), 不良11例(17%)となり, 排泄能正常範囲内のもの51例(81%), 障害があるもの12例(19%)となつた。なお前述のように正常範囲のものは偏側性のものに85%, 両側性のものに71%で両側性のものに15%, 反対に障害のあるものは偏側性のものに15%, 両側性のものに29%と両側性のものが多かつた。これは第2表及び第1図に示した。

第 2 表

病 類	腎機能 検査	水分排泄能				計	濃 縮 能				P. S. P.		計
		優	良	可	不良		優	良	可	不良	46% 以上	45% 以下	
偏側性	腎水腫のないもの	19	16	1	6	42	17	15	8	2	36	3	39
	腎水腫のあるもの	2	2			4	2	2					
	計	21	18	1	6	46	19	17	8	2	36	3	39
両側性	腎水腫のないもの	3	8		5	16	1	2	7	6	9	6	15
	腎水腫のあるもの		1			1				1			
	計	3	9		5	17	1	2	7	7	9	6	15
合 計		24	27	1	11	63	20	19	15	9	45	9	54

第 1 図



良 24 例 (41%) で両者を併せると正常範囲のもの 46 例 (79%), 可 1 例 (2%), 不良 11 例 (19%) で両者を併せて障害のあるもの 12 例 (21%) となった。つぎに腎水腫の合併のあるものを見ると 5 例 (全症例の 8%) で中優 2 例 (40%), 良 3 例 (60%) と

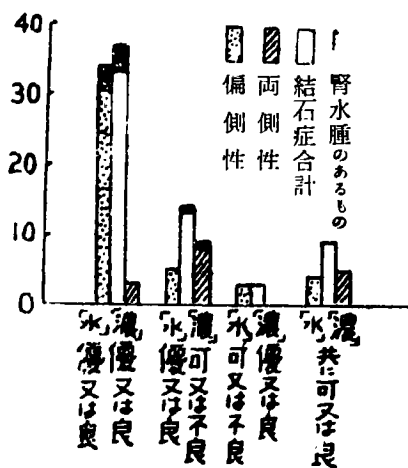
さらに腎水腫の合併の有無によつてこれを分けて見ると、腎水腫の合併のないもの 58 例 (全症例の 92%) で、その中優 22 例 (38%),

なり、可、不良は 1 例もなかつた。これによつて見るとある程度の腎水腫の存在は水分排泄能に対してはあまり障害的な影響を与えな

第 3 表

腎機能検査 病類	水分排泄能				計	濃縮能				P. S. P.		計	
	優	良	可	不良		優	良	可	不良	46%以上	45%以下		
										36	3		
腎水腫のないもの	偏側性	19	16	1	6	42	17	15	8	2	36	3	39
	両側性	3	8		5	16	1	2	7	6	9	6	15
	計	22	24	1	11	58	18	17	15	8	45	9	54
腎水腫のあるもの	偏側性	2	2			4	2	2					
	両側性		1			1				1			
	計	2	3			5	2	2		1			
合計	24	27	1	11	63	20	19	15	9	45	9	54	

第 2 図



優及び良におおの 2 例含まれていた。また障害のあると見做されるものは可 8 例 (17%), 不良 2 例 (5%) で両者併せて 10 例 (22%) であつた。この中には腎水腫の合併のあるものはなかつた。この結果を水分排泄能と比較すると正常範囲のものが 3 例 (7%) 減り、障害のあるものがそれだけ増加している。つぎに両側性腎石症を見ると 17 例中優 1 例 (6%), 良 2 例 (12%) となり両者を併せて正常範囲内にあるもの 3 例 (18%) となった。また可のもの 7 例 (41%), 不良 7 例 (41%), 中腎水腫のあるもの 1 例で障害のあるもの 14 例 (82%) に及んだ。これを偏側性のものに比べると正常範囲のものが偏側例 78% に対し両側例は 18% で 60% も少く、逆に障害のあるものは偏側例 22% に対し両側例 82% と 60% 多くなつている。またこゝでも水分排泄能より正常範囲内のものが 9 例 (53%) も減少し障害のあるものゝ数がそれだけ増加している。以上の偏側性及び両側性腎石症を水分排泄能と同様総合して見ると、優 20

いことを知つた。これは第 3 表に示した。

(2) 濃縮能：これも優、良、可、不良の 4 種に分けて、それぞれ偏側性と両側性腎石症、さらに腎水腫の合併のないものとあるものについて観察検討した。まず偏側性のものについて見ると 46 例中 19 例 (41%) は優、17 例 (37%) は良で、正常範囲のもの 36 例 (78%) であつた。この中腎水腫の合併のあるものは

例 (32%), 良 19 例 (30%) で正常範囲内のもの 39 例 (62%) となり, 可 15 例 (24%), 不良 (14%) すなわち障碍のあるもの 24 例 (38%) となり, これを水分排泄能と比較すると正常範囲内のものが 12 例 (19%) 少く, 逆にそれだけ障碍のあるものが増していることが知られた. これも第 2 表及び第 1 図に示した.

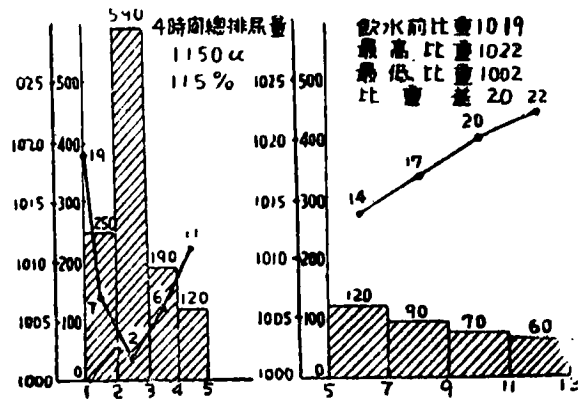
また腎水腫の合併しているものと合併していないものとに分けて観察すると第 3 表に示したように合併のないものでは 58 例中優 18 例 (31%), 良 17 例 (29%), 可 15 例 (26%), 不良 8 例 (14%) となり正常範囲内のもの 35 例 (60%), 障碍の認められるもの 23 例 (40%) でやはり水分排泄能よりも正常範囲内のものが 11 例 (19%) 少く障碍の見られるものがそれだけ増加している. これを腎水腫のあるものについて見ると 5 例中優 2 例 (40%), 良 2 例 (40%), 可はなく不良 1 例 (20%) となり水分排泄能よりも正常範囲内のものが 1 例 (20%) 減少し逆に障碍のあるものが増加している. しかし濃縮能においても水分排泄能と同様にそれが障碍されるまでの高度の腎水腫は少いことが明かとなった.

さらに以上の水分排泄能及び濃縮能を各排尿時間毎の尿量と比重の関係について細く検討して見ると次の 3 型に大きく分類されることを知った.

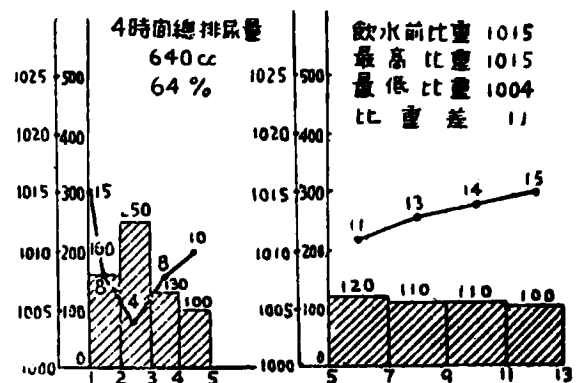
(イ) 第 1 型 (完全型): 正常腎機能を有するもの、示す最も多い型で飲水後第 2 時間尿量が最高値を示し, 第 1 時間尿量がこれにつき, 第 3 時間尿量以下は段階的に次第に減少し, 比重も第 2 時間尿において最低値に達して爾後次第に上昇して濃縮期に入り, 10 乃至 12 時間で最高比重に達して固定する型である. (第 3, 第 4 図参照)

(ロ) 第 2 型 (遅延型): この型は腎機能の障碍されているものに多く見られる型で飲水後第 1 時間尿に最高の排泄が見られ爾後暫減して濃縮期に入つてもなお排泄期の延長と見られる排尿があり, 水分排泄の遅延が見られる型である. 従つて濃縮能においても比重差

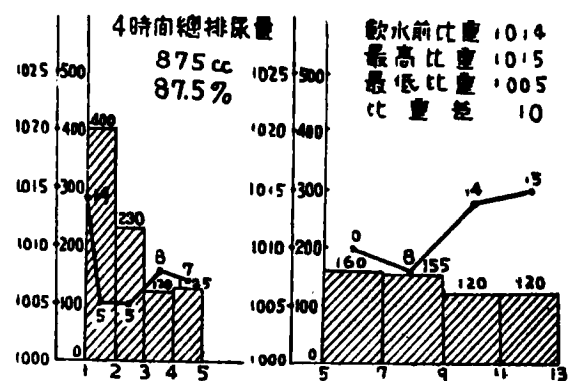
第 3 図 第 1 型優及び良



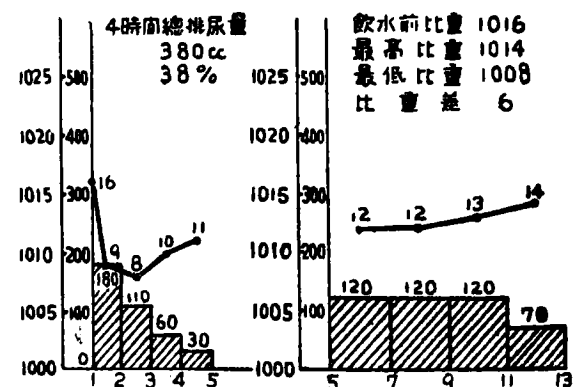
第 4 図 第 1 型可及び不良



第 5 図 第 2 型 良



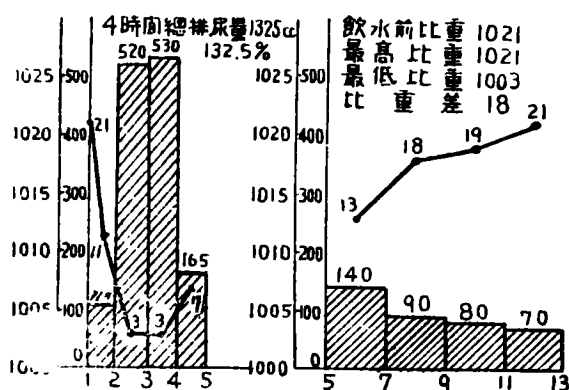
第 6 図 第 2 型 不良



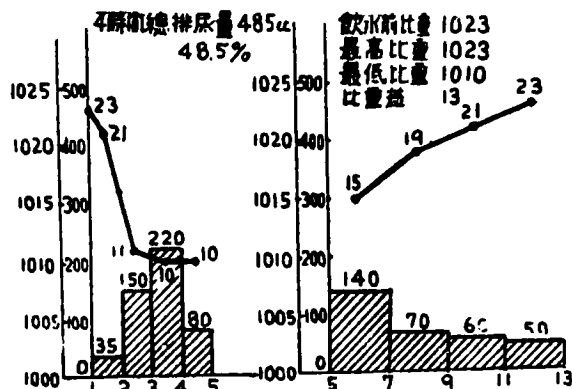
が非常に少く比重の曲線も平坦型を示すものである。(第5, 第6図参照)

(イ) 第3型(不全型): 腎機能の面から見て以上の2型の中間に位するものがこの第3型である。すなわち腎機能の障碍の初期に見られる型のもので、水分排泄能では第3時間尿量あるいは時には第4時間尿量が最高値を示すもので比重もそれに逆比例して第3乃至第4時間尿で最低値に達し爾後次第に上昇して最高比重に達するものである。(第7, 第8図参照)

第7図 第3型優及び良



第8図 第3型不良



この3つの型についてそれぞれ偏側性及び両側性腎石症について優, 良, 可, 不良と分けて検討して見ると第4表に示したように第1型は63例中50例(79%)を占め圧倒的に多く, 第3型がこれについて8例(13%), 第2型は5例(8%)であつた。さらにこれを偏側性のものと両側性のものに分けて見ると, 偏側例46例中第1型38例(83%), 第2型3例(7%), 第3型5例(10%)であつた。なほ第1型38例中優21例(55%), 良14例(37%), 可1例(3%), 不良2例(5%)となり, 第2型の3例は全部不良, 第3型の

第 4 表

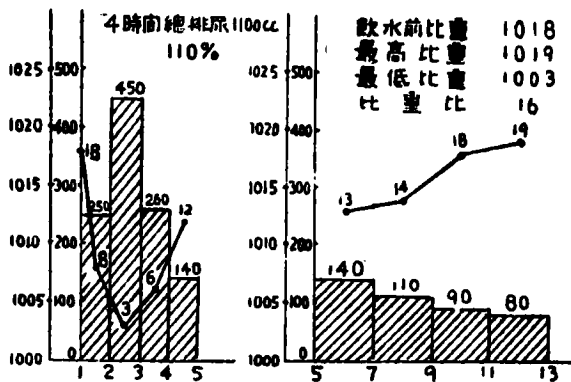
病 類	排 泄 型	I 型 (完全型)					II 型 (遅延型)					III 型 (不全型)					計	
		優	良	可	不良	計	優	良	可	不良	計	優	良	可	不良	計		
偏側性	腎水腫のないもの	19	12	1	2	34				3	3		3			1	4	42
	腎水腫のあるもの	2	2			4						1					1	4
	計	21	14	1	2	38				3	3	1	3		1	5	46	
両側性	腎水腫のないもの	2	6		3	11	1		1	2		1	1		1	3	16	
	腎水腫のあるもの		1			1											1	
	計	2	7		3	12	1		1	2	1	1		1	3	17		
合 計		23	21	1	5	50	1		4	5	2	4		2	8	63		

5例中1例(20%)優, 3例(60%)良, 1例(20%)不良であつた。つぎに両側性のものについて見ると17例中第1型12例(71%), 第2型2例(12%), 第3型3例(17%)となり, 偏側性のものに比し第2型第3型のものゝ比率が高くなつている。なお第1型の12例は優2例(17%), 良7例(58%), 不良3例(25%)となり, 第2型の2例は良及び不良がおのおの1例, 第3型の3例は優, 良, 不良おのおの1例となつている。

以上の3型についての考察を優, 良, 可, 不良の別に総括すると, 第1型では50例中優23例(46%), 良21例(42%), 可1例(2%), 不良5例(10%)となり, 優良併せると腎機能正常なもの44例(88%)を占め, 可及び不良を併せて腎機能障碍の認められるもの6例(12%)であつた。なお優及び良の全症例51例中の86%は第1型に属するものであつた。第2型では5例中良1例(20%), 不良4例(80%)で優及び可はなく, 第3型

では8例中優2例(25%),良4例(50%),可はなく不良2例(25%)となつた。この第1型の中の優及び良のもの44例の水分排泄試験及び濃縮試験の各時間の排尿量と比重の平均値を求めその関係を図示すると第3図のようになり、第1型の可及び不良のものについては第4図のようになる。同様にして第2型の良のものは第5図、不良のものは第6図となり、第3型の優及び良のものは第7図、不良のものは第8図のようになった。さらに各型の正常腎機能を有するもの(優及び良)の平均を求めて図示すると第9図のようになり、

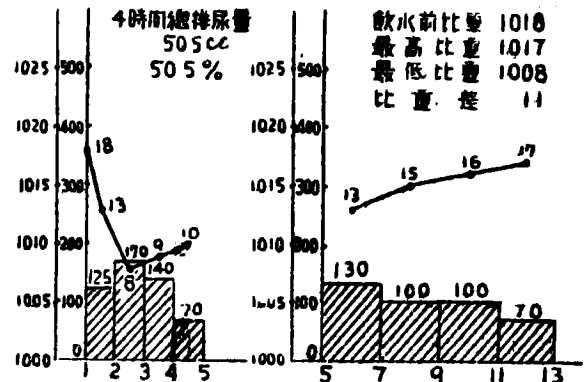
第9図 各型の優及び良



障碍のあるもの(可及び不良)は第10図のようになった。

さて以上述べた水分排泄能と濃縮能の成績を互に比較検討して見ると偏側性腎石症においては水分排泄能、濃縮能共に優または良のものは46例中34例(74%),水分排泄能は優若くは良で濃縮能の可または不良のもの5例(11%),水分排泄能は可または不良で濃縮能が良のもの2例(4%),水分排泄能濃縮

第10図 各型可及び不良



能共に可もしくは不良のもの5例(11%)となつた。また両側性のものでは水分排泄能濃縮能共に優または良のもの17例中3例(18%),水分排泄能は優または良で濃縮能の可または不良のもの9例(53%),水分排泄能濃縮能共に不良のもの5例(29%)となり、偏側性のものと両側性のものを併せて見ると排泄能濃縮能共に優または良のもの63例中37例(59%),排泄能は優もしくは良で濃縮能の可または不良のものは14例(22%),排泄能が可または不良で濃縮能の良のものは2例(3%),排泄能濃縮能共に可または不良のもの10例(16%)となつた。なお排泄能可または不良で濃縮能の良のものはいずれも前項の型では第1型に属するものであつた。以上は第5表に示した。更にまたこれを腎水腫の合併の有無に分けて見ると第6表に示すように排泄能濃縮能共に正常範囲内のは腎水腫の合併のないものでは58例中33例(57%),腎水腫の合併のあるものでは5例中4例(80%),排泄能正常で濃縮能に異常の認められたものは

第 5 表

腎機能検査		「水」優又は良 「濃」優又は良	「水」優又は良 「濃」可又は不良	「水」可又は不良 「濃」は良	「水」可又は不良 「濃」可又は不良	計
偏側性	腎水腫のないもの	30 (1)	5 (1)	2	5 (1)	42 (3)
	腎水腫のあるもの	4				4
	計	34 (1)	5 (1)	2	5 (1)	46 (3)
両側性	腎水腫のないもの	3	8 (4)		5 (2)	16 (6)
	腎水腫のあるもの		1			1
	計	3	9 (4)		5 (2)	17 (6)
合 計		37 (1)	14 (5)	2	10 (3)	63 (9)

() 内の数字は P. S. P. 試験45%以下のものの数を示す。

「水」は水分排泄能, 「濃」は濃縮能。

第 6 表

腎機能		「水」 「濃」	共に優又は良	「水」優又は良 「濃」可又は不良	「水」可又は不良 「濃」優又は良	「水」共に可又は不良 「濃」	計
腎水腫のないもの	偏側性		3 0 (1)	5 (1)	2	5 (1)	42 (3)
	両側性		3	8 (4)		5 (2)	16 (6)
	計		3 3 (1)	1 3 (5)	2	1 0 (3)	58 (9)
腎水腫のあるもの	偏側性		4				4
	両側性			1			1
	計		4	1			5
合計			3 7 (1)	1 4 (5)	2	1 0 (3)	63 (9)

() 内の数字は P. S. P. 試験 45% 以下のものの数を示す。

「水」は水分排泄能, 「濃」は濃縮能。

腎水腫の合併のないものでは 13 例 (22%), 合併のあるものでは 1 例 (20%), 排泄能に障害があり濃縮能の正常なものは腎水腫の合併のないものでは 2 例 (3%), 合併のあるものになく, 排泄能濃縮能共に障害の認められるものは腎水腫の合併のないものに 10 例 (18%) で合併のあるものにはなかつた。これは第 6 表及び第 2 図に示した。

(3) P. S. P. 試験: 本試験を行つた 52 例について偏側性のものと両側性のものとに分けて検討すると, 第 2 表に示したように排泄 46% 以上の健常範囲内のもの 45 例 (83%) でその内分は偏側性のもの 36 例で偏側性のもの 39 例中の 92% を占め, 両側性のもの 9 例で両側性のもの 15 例中の 60% に達した。なお 45% 以下の障害のあるものは 9 例 (17%) で偏側性のものに 3 例 (8%), 両側性のものに 6 例 (40%) それぞれ認められた。これ等は総て腎水腫の合併のないものばかりであつた。

(4) 「イ」排泄試験: 本試験を施した 56 例について見ると第 7 表に示したように, まず

第 7 表 インジゴカルミン排泄試験 (偏側性腎石症)

「イ」排泄	両側正常	患側に異常	反対側に異常	両側に異常	計
腎水腫のないもの	4 (1) (2)	23 (7)	3	8 (1) (1)	38 (9) (3)
腎水腫のあるもの	1	1		2	4
計	5 (1) (2)	24 (7)	3	10 (1) (1)	42 (9) (3)

() 内の数字は上段は水試験可又は不良のものを示し, 下段は P. S. P. 試験 45% 以下のものを示す。

偏側性腎石症 42 例においては両側とも正常なもの 5 例 (12%), 患側に異常の認められたもの 24 例 (57%), 反対側に異常のあつたもの 3 例 (7%), 両側共に異常の見られたもの 10 例 (24%) であつた。また両側性腎石症 14 例では第 8 表に示したように両側正常

第 8 表 インジゴカルミン排泄試験 (両側性腎石症)

「イ」排泄	両側正常	一側にのみ異常	両側に異常	計
腎水腫のないもの	1 (1)	8 (4) (2)	4 (2) (1)	13 (7) (3)
腎水腫のあるもの			1 (1)	1 (1)
計	1 (1)	8 (4) (2)	5 (3) (1)	14 (8) (3)

() 内の数字は上段は水試験成績可又は不良のものを示し, 下段は P. S. P. 試験 45% 以下のものを示す。

なもの 1 例 (7%), どちらか 1 側にのみ異常のあつたもの 8 例 (57%), 両側共に異常のあつたもの 5 例 (36%) で両側性腎石症においても結石の大きさ, 部位等の条件により「イ」排泄試験では寧ろ 1 側にのみ異常がある場合の方が多き事がわかつた。また偏側性の場合でも患側の反対側に異常のあるもの及び両側に異常の見られるものがかなりの数に上ることが明となつた。

第 4 章 考 按

総腎機能検査としての水試験⁴⁾は Kövesi (1904), Schlager (1912), Roth (1917) 等により始められ, Volhard によつて完成された。現在では分割的腎機能検査として Clearance test が可成広く行われているようであるが

総腎機能検査法としては水試験が最簡易でなんら特別な装置や熟練した技術を必要としないで、しかもその示す結果はよく総腎機能の実際と一致していて、現今最も汎く行われている検査法であるのでわたくしも本試験に重きを置いて腎機能の消長を追及した。しかし本試験による多少の動揺はいなめないが、他の P. S. P. 試験、「イ」排泄試験の結果と総合して見ると腎機能の状態を知るには充分であると考え、その結果の判定の基準についても色々な方法があり、Becher は飲水 1.5l の場合で4時間総排尿量の 1/100 の数値と最高比重の数値の1000以上のものとの和を以て機能示数 (Funktionszahl) を表わしている。そしてこれが40以上であれば健常とし、24以下になると機能不全の兆で、血中残余窒素並にインジカンの上昇が認められるとしている。また二神、堀口氏⁵⁾は4時間総排尿量の 1/100 の数値に比重差を加えた数で検能示数を示している。しかしわたくしは水分排泄能と濃縮能を比較検討する上からは両者を分けて、それぞれ別個に成績判定の基準を設けた方が細部の検討が可能であると考え、藤原氏⁶⁾の判定基準に従って前述のように水分排泄能、濃縮能共に優、良、可、不良の4に分けて考察した。

さて腎石症と腎機能の関係についての文献を調べて見ても、人体における系統的な実験研究は見当たらないが、腎石症においても腎機能に当然なんらかの障害が起つてもよいと考えられる。高田氏⁷⁾は家兎における実験で水腎症についてその腎機能を水試験で検し、健常両側腎併存時も水腫腎偏腎併存時も水分排泄能、濃縮能共に2乃至7週間の観察では大差のない事を報告している。しかし腎石症においてはわたくしの症例で見られるように偏側性腎石症で水分排泄能に障害の見られたものの15%、両側性で29%となり、両者を平均して19%となつた。しかも腎水腫の合併のあるものとならないものについて見ても合併のないものに21%に障害されたものが見られ、腎水腫の合併のあるものには1例もないと言う結果

を示した。すなわち高田氏の実験と同様腎水腫の合併の有無によつて総腎機能はあまり左右されないことを教えている。これは腎石症患者に腎水腫の合併が表われても、患者が治療のためわれらの外来を訪れるまでの期間が未だ腎水腫の影響が腎機能に及ぶまでに到っていないためであるかも知れないのである。要するに臨床的には腎水腫の合併の有無よりも偏側性か両側性腎石症かと言う点に腎機能の上では問題があり、結局両側性のものゝ方に腎機能障害が多く見られたと言う事実に注目すべきである。この問題は治療に当つて姑息的療法で自然排出を待期すべきか、観血療法による除去を選ぶべきかの問題の参考とすべきで、在来の腎水腫のあるものは直ちに手術と言う命題も再考の余地があると考え。なお濃縮能においても腎機能障害のあるものは偏側性のものに22%、両側性のものに82%と圧倒的に両側性のものに多く、腎水腫の合併のあるものとならないものではないもの30%、有るもの20%で大差のない事が明かとなつた。以上の水分排泄能と濃縮能の成績の結果から、水分排泄能に障害のあるもの19%に対し濃縮能に障害の見られたものは38%と後者に障害のあつたものが百分率で2倍多かつた。落合、齋藤、馬場⁸⁾氏は Volhard 法と Fischberg 法とを比較し、偏側性腎疾患で Volhard 氏の濃縮試験と Fischberg 氏のそれとはほぼ一致するが、両側腎疾患では稀釈試験の影響をうけるためか、Fischberg 法より Volhard 法がやゝ低値を示し易いと述べているがわたくしの場合も濃縮能に障害のあつたものが多かつたのは、ある程度その影響も考えられるが判定の基準に充分それを考慮に入れて定めたので水分排泄能よりも濃縮能の障害されるものゝ方が多い事は断定出来るようである。さらに腎石症においては腎機能の障害の起る場合、水分排泄能と濃縮能のいずれが先に障害されるかを検討するために水分排泄能は正常で濃縮能のみ障害されたもの、水分排泄能に異常があつて濃縮能正常なものとを比較して見ると、前者は偏側性のもの5例

(11%), 両側性のもの9例(53%)で併せて14例(22%)あるのに対して後者は偏側性のものゝみに2例(3%)では7倍強前者が多く、まず濃縮能から障害されることが解る。しかも腎水腫の合併の有無による差はあまりなかつた。なおこの排泄能のみに障害の見られた2例も後述のように排泄型に種々の移行型があるのでそれに当はめて考えると完全な障害があつたものとは言えない種類のものである。

金小氏⁴⁾は排泄機能成績を分類して次の3型に分けている。すなわち正常型、遅延型、平坦型の3種で、正常型はわたくしの分類では第1型の完全型であり、遅延型は第2型であり、平坦型は第3型の不全型に相当するものと思われるが、さらに遅延型と平坦型の移行型の存在する事を指摘している。赤松氏⁹⁾も之と同じ分類を行つているが山崎¹⁰⁾氏はさらに細くこれを分類して正常型、遅延型、平坦型及び前両者の移行型の他に交叉型、二峰型、W型等のある事を指摘している。しかしこの分類はあまり多岐にわたり総腎機能の成績の良否を判断する点では金小氏及び赤松氏の分類で充分でむしろ水分排泄能と濃縮能を別個に前述の優、良、可、不良の4種に分けてそれにこの3型を参考にした方が合理的と考えたのでわたくしも3型に型の分類は止めて腎石症の腎機能を検討した。圧倒的に多かつたのは第1型(完全型)で79%、次いで第3型(不全型)13%で第2型(遅延型)は8%で最も少かつた。しかも第1型では腎機能障害の認められたもの12%、第3型25%、第2型では80%であつて各型における機能障害のあるものの占める地位は第2型、第3型、第1型の順となつた。なお偏側性のものと両側性のものを比較して見ると、第1型では前者83%、後者は71%と前者に多く、第2型では前者71%後者12%、第3型では前者10%に対し後者17%で後者に多くなつてはいるが大差は認められず、また腎水腫の合併の有無による差違も認められなかつた。

P. S. P. 試験⁴⁾は初 Remsen 氏によつて認

められ、その後 Rowntree 及び Geraghty¹⁰⁾(1912)が多数の動物実験及び臨床実験を行い、次いで Schaw (1925), Chapmann¹⁶⁾(1933)らの研究を経て鋭敏な腎機能検査法と見做されるようになったものである。森氏¹¹⁾の記述によると、動物実験で大部分は細尿管の上皮細胞より排泄され、一部のみ糸球体より排泄される。また Scharz は家兎で細尿管より排泄されることを証明し、Bachrach, Löwy 等は窒素、食塩、沃度加里、乳糖及び P. S. P. の排泄実験を行い、人体で沃度加里及び食塩の排泄が平行することを実験証明し、人体でも P. S. P. は主として細尿管より排泄される事を確証したと述べている。大矢氏及び加藤氏¹²⁾は正常人の2時間総計は60~80%の大きな範囲を動揺しているが年令的因子は特に顧慮する必要はないと述べている。また藤原氏⁶⁾は健康人についてその動揺範囲を検し大体70~80%が大多数を占めることを指摘している。金小氏⁴⁾は5~20%の動揺は容易に起り得るので本試験の成績で腎機能の全部を判断する訳には行かない。総腎機能検査の一つとして役立つに過ぎないと述べている。大塚氏¹⁾は2時間総排泄量70%以上でかつ1時間排泄量50%以上のものを優、2時間総量60%以上で第1時間45%以上及び2時間総量70%に達しても1時間50%未満のものを良、2時間総量50%以上で第1時間40%以上及び1時間45%未満でも2時間総量が60%以上のものを可、それ以外のものを不良と区別している。なお志田氏¹³⁾は Fractional P. S. P. test は簡易で正確な腎機能検査法で15分値は特に忠実に腎機能の変動を示すものであると言つている。わたくしの腎石症についての本試験を検討すると、被検者54例中障害の見られたもの9例(17%)で、偏側性のものと両側性のものとの比較では偏側性のもの8%、両側性のもの40%で両側性のものに5倍も多かつた。水試験の成績と P. S. P. 試験のそれと比較対象すると水分排泄能の障害されたもの19%、濃縮能の障害されたもの38%で、P. S. P. 試験の成績は大体水分排泄能の成績

と一致する。さらに精細に検討して見ると水分排泄能濃縮能共に正常なものの中に P. S. P. 排泄の障害のあるもの 1 例 (11%)、排泄能正常で濃縮能障害例中に 5 例 (56%)、両者共に障害例中に 3 例 (33%) 認められた。

「イ」排泄試験⁴⁾は Voelcker, Joseph 等により始められた試験で今日汎く臨床的に応用されている腎機能検査法の 1 つである。宮林氏¹⁴⁾は家兎を用いて実験的に「イ」の排泄を組織学的に研究し、静脈内に注射された色素は法射直後から糸球体より排泄が始まり 30 分で細尿管腔中に多量の色素がしかも主部管腔内に色素排泄が減少し始めた頃から見られるが、これは細尿管上皮細胞から排泄されるのではなく、細尿管腔内の色素が細尿管上皮細胞に再吸収されたものであるとして Cushny 一派の濾過並に再吸収のいわゆる新説に同意している。要するに「イ」はまず糸球体から排泄され、その後は細尿管上皮細胞に再吸収されるものであると述べている。なお臨床的に正常域を定めるについては当教室の山崎氏の成績を基準にして 5 分で未排泄のもの及び 5 分以内に初発を見ても 7 分以内に濃青とならないものを異常とした。偏側性腎石症で患側の「イ」排泄障害のあることは当然考えられることであるが、わたくしの症例では結石が存在するにも拘らず正常値の範囲内にあつたもの 42 例中 5 例 (12%)、反対側に異常の認められたもの 3 例 (7%)、両側に異常の認められたもの 10 例 (24%) で合計 18 例 (43%) は患側と完全に一致しないものがある事を知つた。両側性の場合も 14 例中両側共に全く異常のなかつたもの 1 例 (7%)、1 例のみに異常のあつたもの 8 例 (57%) でこれまた 9 例 (64%) は罹患側と一致しないものがあつた。このことについては金子氏⁹⁾も本試験のみで患側の決定は危険であることを指摘している。

要するに腎石症における腎機能を論ずるに当つては、水試験、P. S. P. 試験、「イ」排泄試験の 3 者を十分に比較検討して判断する事が必要である。

第 5 章 結 語

腎石症患者 63 例について水試験、インジゴカルミン排泄試験及びフェノール・スルホン・フタレイン試験を行い次の結果を得た。

(1) 水試験においてはなんらかの障害の認められたもの 26 例 (41%) であつた。その中水分排泄能濃縮能共に障害の認められたもの 10 例 (16%)、水分排泄能は正常で濃縮能のみの障害されたもの 14 例 (22%)、水分排泄能が障害され濃縮能正常なもの 2 例 (3%) であつた。

(2) 水試験の成績を 3 型に分類して見ると第 1 型 (完全型) が 79% で大部分を占め、次いで第 3 型 (不全型) の 13%、第 2 型 (遅延型) の 8% となつた。また偏側性か両側性かによる差違についてはその影響は見られなかつた。

(3) P. S. P. 試験も障害の認められたもの 17% で水試験のそれと一致した成績を得た。

(4) 水試験で腎機能障害の認められたものは水分排泄試験においては偏側例に 15%、両側例に 29%、濃縮能においては偏側例 22%、両側例に 82% と両側例に遙かに多く見られた。

(5) P. S. P. 試験も偏側両側別に見た時、障害の認められたもの偏側例に 8%、両側例に 40% と両側例に多かつた。

(6) 腎水腫の合併の有無による影響は以上の 2 試験では認められなかつた。

(7) 「イ」排泄試験において偏側性腎石症で両側正常なもの 12%、両側に異常のあつたもの 24%、反対側に異常のあつたものが 7% に見られた。両側性腎石症においても両側正常なもの 7%、1 側のみに異常のあつたものが 57% 認められた。

(8) 腎石症の場合も他の外科的腎疾患の場合と同様腎機能障害が見られるが、水試験においてはまず濃縮能が障害され、次いで水分排泄能が障害されることが明となつた。

擧筆するに臨み終始御懇篤な御指導と御校閲を賜つた恩師根岸教授に対して深甚な謝意を捧げる。

主 要 文 献

- 1) 大塚：皮泌誌，36巻，4号，昭9.
- 2) 高橋：皮泌誌，46巻，3号，昭14.
- 3) 岡崎：岡山大学医学部紀要，1巻，1号，昭24.
- 4) 金子：臨床の皮膚泌尿とその境域，6巻1～4号，昭16.
- 5) 二神，堀口：皮泌誌，46巻，2号，昭14.
- 6) 藤原：岡医誌，64巻，2号，昭27.
- 7) 高田：皮泌誌，41巻，1号，昭11.
- 8) 落合，齊藤，馬場：日泌会誌，43巻，5号，昭27.
- 9) 赤松：日泌会誌，38巻，3号，昭22.
- 10) Rowntree, Geraphty：The Archives of internal Medicine, Vol. 9, 1912.
- 11) 森：日本外科学会誌，15回，大3～4.
- 12) 大矢，加藤：日泌会誌，43巻，5号，昭27.
- 13) 志田：日泌会誌，43巻，5号，昭27.
- 14) 宮林：皮泌誌，31巻，9号，昭6.
- 15) 山崎：皮と泌，15巻，2号，昭28.
- 16) Chapman：American Journal of the Medical Sciences, Vol. 186, 1933.

STUDIES ON THE RENAL FUNCTION IN RENAL
AND URETERAL CALCULUS

PART I. RENAL FUNCTION IN RENAL CALCULUS

KIYOSHI TANABE

From the Dermato-Urological Department, Medical Faculty,

Okayama University, Okayama.

(Director Prof. H. Negishi)

I have made a study on the renal function in 63 cases of renal calculus by examining fluid test, indigocarmin and phenolsulfonphthalein excretion test and obtained the following results :

(1) Concerning the fluid test, there were 26 cases (41%) with renal dysfunction of various grades which includes 10 cases (16%) of insufficiency both in excretion and concentration abilities, 14 cases (22%) of insufficiency only in concentration ability, 2 cases (3%) of insufficiency only in excretion ability.

(2) Classifying the results of the fluid test in three types according to the relationship between the urine excretion quantity and the specific gravity, 79% belonged to type I (or complete type), 13% to type III (or incomplete type), 8% to type II (or prolonged type).

(3) Insufficiency of the excretion ability were found in 15% of unilateral cases and in 29% of bilateral cases, and 22% of unilateral and 82% of bilateral cases had insufficiency of the concentration ability, and so it could be said that the renal dysfunction in renalcalculus appears more frequently in bilateral rather than in unilateral cases and in concentration rather than in excretion ability.

(4) In indigocarmin excretion test, concerning the unilateral cases, 12% of them showed normal excretion from both kidneys, 57% with disturbance in the affected side, 7% in the opposite side and 24% in both sides ; and in the bilateral cases, 7% of them

showed normal excretion from both kidneys, 57% with disturbance in only one kidney, and 36% in both kidneys.

(5) In phenolsulfonphthalein test, 17% showed excretion insufficiency, including 8% in unilateral and 40% in bilateral cases, and the bilateral cases were affected more frequently than the unilateral cases.

(6) Influence of the complication of hydronephrosis to the renal function was not to be seen in the previous three tests.
