腎靜脈カテーテル法の泌尿器科的應用

第2報 パラアミノ馬尿酸ソーダ及びチオ硫酸ソーダ の除去率に依る腎機能の研究

新潟大學醫學部皮膚科泌尿器科教室
(泌尿器科主任: 楠隆光教授)

副手 小林 鴻

A STUDY OF RENAL FUNCTION BY RENAL VEIN CATHETERIZATION II. REPORT; RENAL EXTRACTION RATIO OF SODIUM PARA-AMINO HIPPURATE AND SODIUM THIOSULFATE

Hiroshi Kobayashi

The Department of Urology, School of Medicine, Niigata University

(Director: Prof. Dr. T. Kusunoki)

In 75 kidneys of 53 patients with urological renal diseases, renal function was evaluated by measuring renal extraction ratio of PAH (EPAH) and STS (ESTS) by means of renal vein catheterization.

The results were as follows:

1) The mean of EPAH and ESTS of 20 normal kidneys was $88.86 \pm 2.99\%$ and $25.21 \pm 4.08\%$ respectively, which revealed nearly constant normal EPAH (82.3 to 94.6%), whereas widely ranged normal ESTS (19.4 to 33.8%)

2) The average of EPAH and ESTS of eight normal right kidneys was $90.7 \pm 2.4\%$ and $24.6 \pm 3.94\%$ respectively, that of 12 normal left kidneys being $87.6 \pm 3.7\%$ and $25.6 \pm 4.2\%$, and thus revealing no statistically significant differences between right and left side. Sufficiently deep left renal vein catheterization was proved to enable to measure a reliable extraction ratio.

3) The average of EPAH and ESTS in pathological cases was as follows: In the first degree of damage of renal function, EPAH $76.9 \pm 9.59\%$, ESTS $18.6 \pm 5.3\%$; In the second degree of damage of renal function, EPAH $62.9 \pm 22.8\%$, ESTS $18.4 \pm 6.6\%$; In the third degree of damage of renal function, EPAH $13.9 \pm 12.4\%$, ESTS $10.8 \pm 6.9\%$. Contrast medium is not visible on intravenous pyelogram in cases where EPAH and ESTS are lower than 30% and 10% respectively. Accordingly this measurement of extraction ratio is most suitable in cases where intravenous pyelogram fails to show any excretion of contrast medium.

4) The measurement of the extraction ratio enables not only to show the degree of impairment of renal function, but also to establish a plan of treatment.

5) This method is also able to disclose the function of anuric kidney.

6) This is one of the most useful clinical tests which can demonstrate the separate renal function exactly.

(本研究は昭和29年度文部省科學研究費の補助に依るものである)

1928年 Van Slyke 等により導入されたクリアランス法の概念は、1945年 Smith 及びその協同研究者の努力によつて、腎機能を分割的に知る事を可能ならしめ、腎機能検査法分野に劃期的な進歩がもたらされた。しかし乍ら、このクリアランス法は總腎機能検査法であり、従つて兩腎共、同程度に病變のある疾患に對してはこの

検査法は價值があるが、大部分が1側性である泌尿器科的腎疾患に對しては、その利用價值が極めて少ない。所が1944年 Warren, Brannon 及び Merrill 等が人體に於て腎靜脈カテーテル法を用い、腎靜脈血を直接採取する事に成功して以來、諸種物質の除去率の測定が可能となり、現在では最も優秀な各腎機能検査法としてその

價值が認められる様になつて來た。しかし文獻を通覽するに、かゝる腎機能検査法も泌尿器科領域では、内外を通じてその報告が見當らない。

私は新潟大學泌尿器科教室に於て、1953年夏以降腎靜脈カテーテル法を應用して、正常腎及び病腎に於ける、パラアミノ馬尿酸ソーダの除去率 (EPAH) 及びチオ硫酸ソーダの除去率 (ESTS) を測定し、腎機能の本態を知る上に幾多の興味ある事實を得たので、茲に報告する次第である。

尚本法に關する文獻的考察、手技及び測定法の一般的事項は、既に本誌第45卷9號に井上、高柳及び佐藤等と共に、豫報として詳述したので、本文では省略する。

I 實驗症例

私がこの研究で扱つた症例は總て入院患者で、總數53例、75腎である。この75腎中21腎は靜注性腎盂レ線所見及びインジゴカルミン排泄試験を始めとする諸検査から全く正常と考えられた正常腎で、残りの54腎は病腎で、その疾患別は第1表の如くである。

第1表 實驗症例

I 正常腎	21
II 病腎	54
1) 腎結核	14
2) 上部尿路結石症	
單純な腎結石	7
珊瑚様結石	3
尿管結石	3
腎結石+膿腎症	1
珊瑚様結石+膿腎症	1
尿管結石+膿腎症	1
腎結石+萎縮腎	1
3) 腎腫瘍	2
4) 乳頭腫症	2
5) 囊胞腎	3
6) 萎縮腎	1
7) 發育不全腎	1
8) 無尿症	2
9) 尿管狹窄	4
10) 膀胱腫瘍	1
11) 前立腺肥大症	6
12) 不完全尿閉	1

II 測定成績

測定成績を、正常腎と病腎とに分けて述べる。

A. 正常腎の EPAH 及び ESTS

測定した正常腎數は、年齢20歳から62歳迄の21腎で、その性別は男子14腎、女子7腎である。正常腎中異常除去率がみられた1例だけは、除去率の平均値決定から除外した。

かくして求めた正常20腎の EPAH は82.3~94.6%で、その平均値は $88.86 \pm 2.99\%$ 、ESTS は19.4~33.8%で、その平均値は $25.21 \pm 4.08\%$ であつた (第2表)。

次にこれを左右腎別にみると、右8腎の EPAH は87.6~94.6%で、その平均値は $90.7 \pm 2.99\%$ 、ESTS は19.4~31.5%で、その平均値は $24.6 \pm 3.94\%$ であり、左12腎の EPAH は82.3~90.2%で、その平均値は $87.6 \pm 3.7\%$ 、ESTS は20.7~33.8%で、その平均値は $25.6 \pm 4.2\%$ であつた (第3表)。

即ち正常腎に於ては、左右腎共殆どPAHの約90%及びSTSの約25%が、夫々尿管及び糸球體より除去される事が判つた。

B. 病腎の EPAH 及び ESTS

病腎に就ての成績を、機能上並びに疾患別の2方面から分類し、検討してみた。

(1) 機能上よりみた各除去率

泌尿器科に於て日常廣く一般に用いられている、各腎機能検査法としての靜注性腎盂レ線撮影法の所見から、腎機能障礙の程度を分類し、その障礙程度に相當するEPAH 及び ESTS を測定して見た。即ち、造影劑の排泄は殆ど正常に近いが、腎盂及び腎杯に輕度の變化が認められるものを第1度の障礙、造影劑の排泄は認められるが、その排泄が悪いもので、しかも腎盂及び腎杯に中等度の變化のあるものを第2度の障礙、及び造影劑の排泄が全く認められない(一)か、或は僅か痕跡的に認められるもの(±)を第3度の障礙とした。

(a) 第I度の障礙: これに屬するものは16腎で、その測定成績は第4表の如くである。

即ち EPAH を見ると9腎は80%以上を、3腎は70~80%を、残りの4腎は60~70%を示し、16腎全體の EPAH を見ると $59.6 \sim 88.6\%$ で、その平均値は $76.99 \pm 9.59\%$ であつた。ESTSは9腎が20%以上を示し、5腎は10~20%であり、残りの2腎に於ては10%以下の高度な低下を示した。

16腎全體の ESTS を見ると $7.8 \sim 30.1\%$ で、その平均値は $18.58 \pm 5.32\%$ であつた。

第2表 正常腎の EPAH 及び ESTS

No.	年齢	性別	腎側	EPAH (A, V)		ESTS (A, V)	
				(%)	(mg%)	(%)	(mg%)
1	21	♂	L	87.4(2.4 , 0.30)		22.7(21.3 , 16.52)	
2	33	♂	R	88.8(0.9 , 0.1)		31.5(10.26, 7.10)	
3	51	♀	R	89.1(2.57, 0.28)		23.6(14.73, 11.31)	
4	21	♂	L	89.3(2.6 , 0.27)		23.1(26.23, 20.17)	
5	35	♂	L	87.2(2.3 , 0.29)		23.7(17.4 , 13.25)	
6	27	♀	R	93.0(1.48, 0.15)		21.9(19.46, 15.25)	
7	27	♀	L	89.6(1.5 , 0.2)		23.8(16.83, 12.88)	
8	20	♂	R	87.6(1.21, 0.15)		27.7(9.47, 6.84)	
9	33	♂	L	82.3(1.14, 0.2)		20.7(35.51, 28.14)	
10	28	♂	R	91.0(0.67, 0.06)		23.4(21.56, 16.52)	
11	46	♀	L	89.5(1.48, 0.21)		24.3(28.41, 21.45)	
12	37	♀	R	88.8(2.45, 0.21)		25.0(22.99, 16.57)	
※13	43	♂	L	28.8(1.7 , 1.21)		7.6(30.24, 27.88)	
14	50	♀	L	90.2(3.38, 0.33)		25.2(42.08, 31.03)	
15	62	♂	L	82.6(4.1 , 2.71)		33.8(55.23, 36.55)	
16	35	♀	L	89.7(1.52, 0.2)		32.4(17.56, 11.84)	
17	22	♂	R	92.8(1.48, 0.17)		24.6(28.38, 21.27)	
18	56	♂	L	88.4(2.94, 0.34)		22.4(21.56, 16.73)	
19	40	♂	R	94.6(1.87, 0.1)		19.4(17.62, 14.20)	
20	24	♂	L	89.3(3.2 , 0.34)		23.1(24.98, 19.20)	
21	31	♂	L	86.1(2.45, 0.34)		31.9(12.36, 8.42)	
平均値				88.86±2.99		25.21±4.08	

※印は正常腎の平均値測定から除外す
A：股動脈血中の PAH 及び STS の血漿濃度
V：腎静脈血中の PAH 及び STS の血漿濃度

第3表 正常左右腎の EPAH 及び ESTS

No	EPAH(%)		ESTS(%)	
	R	L	R	L
1	88.8	87.4	31.5	22.7
2	89.1	89.3	23.6	23.1
3	93.0	87.2	21.9	23.7
4	87.6	89.6	27.7	23.8
5	91.0	82.3	23.4	20.7
6	88.8	89.5	25.0	24.3
7	92.8	90.2	24.6	25.2
8	94.6	82.6	19.4	33.8
9		89.7		32.4
10		88.4		22.4
11		89.3		23.1
12		86.1		31.9
平均値	90.7±2.99	87.6±3.7	24.6±3.94	25.6±4.2

(b) 第2度の障害：これに属するものは18腎で，そ

の測定成績は第5表の如くである。

EPAH を見ると3腎は80%以上を，4腎は70～80%を，5腎は60～70%を，2腎は50～60%を，そして残りの4腎は50%以下を示し，18腎全体の EPAH を見ると19.7～88.6%で，その平均値は 62.89±19.91 %である．ESTSは8腎が20%以上を示しているが，8腎に於ては10～20%を，残りの2腎に於ては10%以下を示した．18腎全体の ESTS を見ると 8.0～32.8%で，その平均値は 18.87±6.63%であつた。

(c) 第3度の障害：これに属するものは20腎で，その測定成績は第6表の如くである。

EPAH を見ると3腎は30%以上を示したが何れも40%以下で，他は總てそれ以下で，20腎全体の EPAH をみると 0～33.8%で，その平均値は 14.83±12.59 %であつた．ESTS は2腎が20%以上を示した以外は，9腎が10～20%，残りの8腎では10%以下であり，20腎全体の ESTS を見ると 1.2～21.5%で，その平均値は 11.32

第4表 第1度障碍腎の EPAH 及び ESTS

No	EPAH (A, V) (%) (mg%) (mg%)	EPAH (A, V) (%) (mg%) (mg%)	I.P.	I.T. 開始→深青
1	67.0(2.0 , 0.65)	13.0(38.3 , 33.4)	(1)	3'(+)→3'15''(+)
2	88.6(3.2 , 0.36)	22.5(24.3 , 18.8)	"	7'(+)→10'(-)
3	86.9(1.15, 0.15)	21.0(9.99, 7.89)	"	10'(-)
4	60.0(1.75, 0.7)	17.5(36.03, 29.71)	"	6'10''(+)→10'(-)
5	82.4(1.14, 0.19)	15.4(10.25, 8.68)	"	4'25''(+)→5'33''(+)
6	80.6(0.67, 0.13)	8.2(16.04, 14.72)	"	10'(-)
7	64.8(1.28, 0.45)	7.8(30.24, 27.87)	"	3'25''(+)→7'(-)
8	76.3(1.7 , 0.34)	18.3(15.78, 12.88)	"	7'(-)
9	59.6(1.71, 0.69)	18.9(43.13, 34.94)	"	
10	84.6(3.25, 0.5)	30.1(28.54, 19.95)	"	7'(-)
11	81.4(3.72, 0.69)	21.7(23.6 , 18.42)	"	
12	79.5(1.71, 0.35)	22.9(16.04, 12.36)	"	
13	85.6(1.46, 0.21)	22.7(11.57, 8.94)	"	
14	84.6(3.24, 0.49)	23.6(21.55, 18.62)	"	
15	80.9(3.15, 0.6)	20.8(40.5 , 32.1)	"	3'45''(+)→6'20''(+)
16	76.7(2.74, 0.63)	24.4(28.42, 21.48)	"	
平均値	76.99±9.59	18.58±5.32		

I.P.: 静注性腎盂レ線像所見
I.T.: インジゴカルミン排泄試験

第5表 第2度障碍腎の EPAH 及び ESTS

No	EPAH (A, V) (%) (mg%) (mg%)	ESTS (A, V) (%) (mg%), (mg%)	I.P.	I.T. 開始→深青
1	68.7(3.2 , 1.0)	17.3(17.4 , 14.4)	(2)	5'26''(+)→7'(+)
2	76.4(2.55, 0.6)	26.0(57.07, 41.82)	"	7'(-)
3	56.0(2.4 , 1.08)	16.6(44.71, 36.82)	"	9'(-)
4	19.7(1.37, 1.1)	22.2(4.21, 3.68)	"	10'(-)
5	77.0(2.4 , 0.55)	32.8(17.62, 11.83)	"	9'(-)
6	66.8(1.99, 0.66)	11.5(18.41, 16.31)	"	7'(+)→10'(-)
7	85.7(0.77, 0.11)	20.0(27.35, 21.83)	"	10'(-)
8	33.0(0.9 , 0.6)	8.0(27.35, 24.98)	"	10'(-)
9	64.1(1.87, 0.67)	12.0(14.2 , 12.36)	"	7'(-)
10	93.2(3.1 , 0.21)	18.9(29.19, 23.67)	"	7'(-)
11	57.1(4.5 , 1.93)	22.0(26.3 , 20.5)	"	7'(-)
12	35.7(2.78, 1.78)	10.0(49.97, 44.97)	"	10'(-)
13	88.6(1.85, 0.21)	15.2(15.52, 13.15)	"	7'(-)
14	71.9(3.32, 0.93)	25.3(20.77, 14.73)	"	
15	70.6(3.75, 1.1)	25.2(31.29, 23.41)	"	8'(-)
16	65.6(5.32, 1.93)	21.1(46.03, 36.29)	"	8'(-)
17	41.2(1.53, 0.9)	10.4(12.62, 11.31)	"	7'(-)
18	60.8(2.94, 1.15)	11.2(32.34, 27.08)	"	8'(-)
平均値	62.89±19.91	18.37±6.63		

I.P.: 静注性腎盂レ線像所見
I.T.: インジゴカルミン排泄試験

第6表 第3度障害腎の EPAH 及び ESTS

No	EPAH (A, V) (%) (mg%) (mg%)	ESTS (A, V) (%) (mg%) (mg%)	I.P.	I.T. 開始→深青
1	23.3(1.5 , 1.15)	18.1(4.73, 4.21)	(3)(±)	10'(-)
2	34.7(2.3 , 1.5)	21.5(3.42, 2.55)	〃(±)	10'(-)
3	16.9(2.59, 2.15)	4.0(19.73, 18.94)	〃(-)	8'(-)
4	28.1(3.2 , 2.3)	11.6(31.56, 27.87)	〃(-)	7'(-)
5	8.0(2.5 , 2.3)	4.0(13.15, 12.62)	〃(-)	
6	7.4(2.7 , 2.5)	3.1(16.04, 15.52)	〃(-)	
7	0.0(1.3 , 1.3)	1.4(18.14, 17.88)	〃(-)	
8	10.9(4.1 , 3.15)	11.4(41.55, 36.82)	〃(-)	7'(-)
9	6.25(3.2, 3.0)	11.0(28.67, 23.51)	〃(-)	7'(-)
10	9.1(1.87, 1.7)	23.6(18.94, 14.47)	〃(-)	10'(-)
11	5.4(4.1 , 3.88)	6.08(38.92, 36.56)	〃(-)	10'(-)
12	0.0(3.2 , 3.2)	8.8(19.46, 17.73)	〃(-)	7'(-)
13	0.0(3.45, 3.45)	1.2(23.93, 21.04)	〃(-)	8'(-)
14	35.2(1.93, 1.15)	17.2(15.25, 12.12)	〃(±)	7'(-)
15	12.5(3.2 , 2.8)	11.5(34.19, 30.25)	〃(-)	9'(-)
16	33.8(1.21, 0.8)	15.6(8.41, 7.10)	〃(±)	8'(-)
17	0.0(2.69, 2.69)	5.0(26.04, 24.72)	〃(-)	
18	5.9(3.67, 3.45)	14.1(23.46, 20.15)	〃(-)	7'(-)
19	29.5(2.83, 1.99)	19.7(24.45, 20.25)	〃(-)	10'(-)
20	17.1(4.25, 3.53)	15.0(15.78, 13.41)	〃(-)	10'(-)
平均値	14.83±12.59	11.32±7.04		

I.P.: 静注性腎盂レ線像所見
I.T.: インジゴカルミン排泄試験

第1圖 正常腎並びに病腎の
EPAH及び ESTS の分布

±7.04%であつた。

即ち、病腎における除去率を静注性腎盂レ線像所見に

よる腎機能障害の程度と比較してみると、第1圖でも明らかなる如く、ESTS は腎機能障害の程度に平行して低下を示すが、EPAH は第1度及び第2度の障害では、その約半数が正常範囲内の値を示し、第3度の障害で始めて明らかな低下が見られた。故に糸球體は可成り高度な腎機能障害がない限り、良くその機能を維持している事が判つた。

参考として、インジゴカルミン排泄試験と除去率との関係を見ると、インジゴカルミン排泄が見られるものは總て EPAH が60%以上であり、ESTS が15%以上である。しかし逆に EPAH が60%以上、ESTS が15%以上であつても、インジゴカルミンの排泄が必ず見られるとは限らないと言う成績を得た。即ちインジゴカルミン排泄と除去率との関係は不定で、静注性腎盂レ線所見と除去率との関係程、兩者の間に一致した成績は得られない。換言すれば、インジゴカルミン排泄値が示すものは確實性の低いものであり、これにある程度以上の信頼をおき得ないことが判る。

(2) 疾患別にみた各除去率

第7表 腎結核の EPAH 及び ESTS

病 期	No	臨床的診断	腎 側	EPAH (%)	ESTS (%)	I.P.	I.T. 開始→深青
初 期	1	左腎結核	R	88.6	22.5	(1)	7'(+)→10'(-)
	2	兩側 "	R	82.4	15.4	(1)	4'25''(+)→5'33''(+)
	3	左 "	L	80.6	18.1	(1)	10'(-)
	4	右 "	R	84.8	11.5	(1)	3'25''(+)→4'40''(+)
中 期	5	右 "	R	68.7	17.3	(2)	5'26''(+)→7'(+)
	6	兩側 " 右腎出血	R L	67.0 76.4	13.0 26.0	(1) (2)	3'(+)→3'15''(+) 7'(-)
	7	左腎結核	L	23.3	8.2	(3)(±)	10'(-)
末 期	8	右 "	R	16.9	4.0	(3)(-)	8'(-)
	9	右 "	R	28.1	14.1	(3)(-)	7'(-)
	10	泌尿生殖器結核	R L	8.0 7.4	4.0 3.1	(3)(-) (3)(-)	検査不能
	11	右腎結核	R	12.5	7.8	(3)(-)	9'(-)
	12	閉塞性右腎結核	R	5.9	11.6	(3)(-)	7'(-)
平 均 値				45.04	12.61		

第8表 上部尿路結石症の EPAH 及び ESTS

	No	腎 側	EPAH (%)	ESTS (%)	I.P.	I.T. 開始→深青
a 單純な腎結石	1	R	56.0	16.6	(2)	9'(-)
	2	R	60.0	17.5	(1)	6'10''(+)→8'(-)
	3	L	77.0	32.8	(2)	9'(-)
	4	R	64.1	12.0	(2)	7'(-)
	5	L	93.2	18.9	(2)	7'(-)
	6	R	57.1	22.2	(2)	7'(-)
	7	L	80.9	20.8	(1)	3'45''(+)→6'20''(+)
平 均 値			69.7	20.08		
b 珊瑚様結石	1	R L	66.8 85.7	11.5 20.0	(3) (3)	7'(+)→10'(-) 10'(-)
	2	R	60.8	16.2	(2)	8'(-)
	平 均 値		71.1	15.9		
c 單純な尿管結石	1	L	86.9	21.0	(1)	10'(-)
	2	R	84.6	30.1	(1)	7'(-)
	3	R	88.6	18.2	(2)	7'(-)
	平 均 値		86.7	22.1		
d 腎結石+膿腎症	1	R	6.25	11.0	(3)(-)	7'(-)
e 珊瑚様結石+膿腎症	1	R	10.9	11.4	(3)(-)	7'(-)
f 尿管結石+膿腎症	1	R	17.1	15.0	(3)(-)	10'(-)
g 腎結石+萎縮腎	1	L	35.2	17.2	(3)(±)	7'(-)

(a) 腎結核：測定した結核腎は右側が10腎，左側が4腎，計14腎で，その除去率は第7表の如く，EPAH が5.9～88.6%，その平均値は45.04%，ESTS が4.0～22.5%，その平均値は12.61%である。以上の成績をその病變の初期，中期及び末期に分けてみると，EPAH とESTS との相關々係は，その病期を問わず常に両者は平行して低下してゆく。更にこれ等の成績を剔除標本と比

較検討して見ると，極めて初期の腎結核の場合は，EPAH 及び ESTS の値は共に僅かに低下を示しており（第7表No. 1，2，3及び4），中期の腎結核ではやや低下の傾向を示し（第7表No. 5及び6），遂に總ての腎實質が侵される様な末期のものになると，相當高度に腎機能が障礙される（第7表No. 7，8，9，10，11及び12）。

こゝで興味ある事實は，極めて初期の腎結核の場合に

於ける靜注性腎盂レ線像で、造影剤の排泄が略々正常であるものでも、除去率を見ると必ずその變化に一致して正確に腎機能低下が見られる事と、又第2圖に見られる如く、一見總ての腎實質を侵した様な高度な乾酪空洞性變化を示したものでも、肉眼的の變化の割合には案外腎機能が残されている事である。

(b) 上部尿路結石症：測定した上部尿路結石腎は、単純な腎結石7、珊瑚様結石3、尿管結石3、腎結石+膿腎症1、腎結石+萎縮腎1、珊瑚様結石+膿腎症1及び尿管結石+膿腎症1の計17腎である。これ等結石症に於ける腎機能を、(i)単純な結石の場合の除去率と、(ii)結石に二次的病變が加わった場合の除去率との2つに就て検討してみた。

(i) 単純な結石の場合の除去率：これ等に就てのEPAH及びESTSの測定値を見ると、第8表a, b及びcに示す如く、単純な腎結石ではEPAHが56.0~93.2%, 平均値69.7%, ESTSが12.0~32.8%, 平均値20.1%, 珊瑚様結石ではEPAHが60.8~85.7%, 平均値71.1%, ESTSが11.5~20.0%, 平均値15.9%, 単純な尿管結石ではEPAHが84.6~88.6%, 平均値86.7%, ESTSが15.2~30.1%, 平均値22.1%である。全體に就て、先ずEPAHとESTSとの相關々係を見ると、最初に障害を蒙るのはEPAHであつて、一方的に低下を來すが、ESTSは案外正常範圍に保たれている。しかし、長期間経過したものでは、次第にESTSも低下し始めるが、前者の關係は平行しない。次にEPAH及びESTSの値から結石存在部位及び病變の程度を検討してみると、次の事實が判明した。著明な痙攣發作のあつた尿管結石(第8表c)では、EPAH及びESTSは正常範圍内にあるが、腎結石(第8表a)では、EPAHの低下が見られ、それに多少ESTSの低下が加わつて來る。又珊瑚様結石(第8表b)では、靜注性腎盂レ線像所見からは、結石陰影のため造影剤の排泄が不明瞭であつたが、除去率からは腎機能が思ひの外に良好なる事が判つた。この様な大きな結石が存在していても良く腎機能が保持されている。即ち、二次的病變の加わらない上部尿路結石では、靜注性腎盂レ線像所見から考えられるよりも、遙に良好な腎機能が保たれている事が判る。特に尿管結石では殆ど正常の腎機能を示した事は注目すべきである。

これは、上部尿路結石症に於ては、腎實質障害は腎結核などと異り、二次的、續發的のものであり、疾患の本態でない事を示唆している事實である。

(ii) 結石に二次的病變の加わった場合の除去率：これ等に就てのEPAH及びESTSの測定値を見ると、膿腎症の加わった結石症(第8表d, e及びf)ではEPAHは6.25~17.1%で、その平均値は11.4%であり、ESTSは11.0~15.0%で、その平均値は12.4%であり、萎縮腎の續發したもの(第8表g)ではEPAH 35.2%, ESTS 17.2%であつた。EPAHとESTSとの相關々係を見ると、EPAHの低下に更にESTSの低下が加わつて來ている。即ち、長期間に亙る結石の存在により、尿細管機能の低下に伴つて糸球體機能も侵され、これに感染又は二次的腎萎縮等の病變が加わつて、更に兩者の機能の低下を招來したものであつて、この測定値は結石症のたどる腎機能の運命を如實に物語るものである。

(c) 腎腫瘍：測定したものは2腎で、組織學的に副腎腫と診斷されたものである。その測定成績は、1腎には腫瘍の浸潤が少い初期のもので、EPAHもESTSも共にその低下が軽度であり(第9表No. 1)、他の1腎は腫瘍が殆ど腎臓全體を占めている末期のもので、そのEPAH及びESTSともに極めて高度に低下していた(第9表No. 2)。この2例の腎腫瘍に於て共通の點は、EPAHとESTSとが全く平行して低下している事である。

(d) 乳頭腫症：測定したのは2腎で、2例共腎盂及び尿管のほか尿管口附近の膀胱粘膜にも腫瘍が認められたものである。1腎(No. 1)は腎盂が非常に擴張し、腎臓は嚢狀となつており、他の1腎(No. 2)は、第9圖に示す如く、腎盂の擴張は高度であるが、腎實質は未だ可成りに残されていた。その測定成績は、第9表の如くであつた。即ちEPAHとESTSとの關係を見ると、兩者共相當に低下が見られるが、EPAHの低下が撰擇的である。この點腎腫瘍の際の測定成績、即ち兩者が平行して低下するのとその趣を異にしている。

(e) 囊胞腎及び萎縮腎：これ等疾患に於けるEPAHとESTSとの相關々係を見ると、ESTSは全く正常に近い値を示しているにも拘らず、EPAHは中等度に低下している(第9表)。即ち尿細管機能の低下を示す成績は、多尿、稀釋尿等と言う本症の臨床症狀と良く一致する所見である。

(f) 發育不全腎：測定したのは1腎のみであるが、EPAH及びESTSは共に平行して低下していた。

(g) 無尿症：測定したのは2腎で、第1例(No. 1)はスルファミン劑の經口投與後に見られた症例であり、第2例(No. 2)は妊娠中絶のため卵膜外に注入したりマオン中毒による症例である。これ等の測定成績は第9

第9表 腎腫瘍、乳頭腫症、嚢胞腎、萎縮腎、發育不全腎及び無尿症の EPAH 及び ESTS

	No	腎 側	EPAH (%)	ESTS (%)	I.P.	I.T. 開始→深青
腎 腫 瘍	1	L	76.3	18.3	(1)	7'(-)
	2	L	0.0	1.2	(3)(-)	8'(-)
乳 頭 腫 症	1	R	0.0	6.08	(3)(-)	9'(-)
	2	R	5.4	8.8	(3)(-)	7'(-)
嚢 胞 腎	1	R	70.6	25.2	(2)	8'(-)
		L	65.6	21.1	(2)	8'(-)
	2	L	29.5	19.7	(3)(-)	10'(-)
萎 縮 腎	1	R	34.7	21.5	(3)(±)	10'(-)
發育不全腎	1	R	33.8	15.6	(3)(±)	8'(-)
無 尿 症	1	R	0.0	1.4	(3)(-)	
	2	R	0.0	5.0		

第10表 尿管狭窄、膀胱腫瘍、前立腺肥大症及び不完全尿閉の EPAH 及び ESTS

	No	腎 側	EPAH (%)	ESTS (%)	I.P.	I.T. 開始→深青
尿 管 狭 窄	1	R	19.7	22.2	(2)	10'(-)
	2	R	35.7	10.0	(2)	10'(-)
	3	R	41.2	10.4	(2)	7'(-)
	4	R	9.1	23.6	(3)(-)	10'(-)
	平 均 値		26.4	16.5		
膀 胱 腫 瘍	1	R	33.0	17.0	(2)	10'(-)
前立腺肥大症	1	R	59.6	18.9	(1)	
	2	L	81.4	21.7	(1)	
	3	R	79.5	22.9	(1)	
	4	R	85.6	22.7	(1)	
	5	R	84.6	23.6	(1)	
	6	R	86.7	24.4	(1)	
	平 均 値		77.9	22.3		
不 完 全 尿 閉	1	R	71.9	25.3	(2)	

表に示す如くて、EPAHは零であり、ESTSは極めて近い値を示している。即ち無尿症では最も高度な腎機能の廢絶を示している。

(h) 尿管狭窄：測定したのは4腎で、3腎(第10表No. 1, 2及び3)は靜注性腎盂レ線所見で第2度の障碍を示し、腎盂擴張が證明された。その測定成績は EPAH 19.7~41.2%, 平均値 32.2%, ESAS 10.0~22.2%, 平均値14.2%で、他の1腎(第10表No. 4)は造影劑の排泄が全くなく、第3度の障碍を示したもので、その測定成績は EPAH 9.1%及び ESTS 23.6%であつた。これ等4例の EPAH と ESTS との相關々係を見ると、何れも EPAH の低下に較べ ESTS の低下は著明ではなかつた。即ち、尿細管機能が相當に障碍されているが、糸球體機能の障碍は僅かである事で判つた。

(i) 膀胱腫瘍：右尿管口を中心として擴大した乳頭

腫の1例に於て(靜注性腎盂レ線像では腎盂の擴張が認められた)EPAH は可成り高度の低下を示したが、ESTS は殆ど正常値に近く、即ち尿管狭窄に類似した除去率が認められた。

(j) 前立腺肥大症：全例共第2病期の所謂不完全尿閉鎖期に測定した。その成績は、EPAH は59.6~85.6%で、その平均値は77.9%, ESTS は18.9~24.4%で、その平均値は22.3%であつた。即ち糸球體機能の障碍はないが、尿細管機能の輕度の低下が認められた。これ等に施行した靜注性腎盂レ線像を見ると、總て腎盂擴張は認められず、又造影劑の排泄も略々正常に近かつた。即ち、靜注性腎盂レ線像所見で腎機能が略々正常と思われた本疾患も、除去率を測定して見ると、尿細管機能に輕度の障碍が認められたもので、本法ではじめて本症には必ず潜在的の水腎症に相當する腎機能障碍が存在する事を知

り得た。なお前立腺疾患に於ける腎機能の研究は、後報で別に報告する。

(k) 不完全尿管：右副卵巢囊腫の壓迫により惹起した不完全尿管で、靜注性腎盂レ線像所見は第2度の障害を示した。除去率は EPAH 71.9%, ESTS 25.3%であり、前立腺肥大症に類似した除去率を示した。

III 總括並びに考按

A 正常腎に於ける EPAH 及び ESTS

(1) 左腎に於ける測定値の検討

正常腎の除去率を述べるに先立つて、第1に問題となるのは左腎に於ける除去率測定の可否である。一般に腎靜脈カテーテル法は右腎で行うのが原則となつてゐる。これは左腎靜脈へは男子では睾丸靜脈が、そして女子では卵巢靜脈が注ぎ、時には左腎上體靜脈も開口していると云う解剖學的根據に基づくものである。しかし乍ら、泌尿器科的疾患の中には當然左腎の疾患も含まれるから、左腎の除去率をも測定しなければならない場合がある。そこで、私は左腎に於て、かゝる解剖學的關係がどの程度影響するかを調べてみた。

靜脈カテーテル挿入が完全と思われたにも拘らず、臨床的所見と明らかに不合理な異常除去率を示した症例は、測定した75腎(右47, 左28)中唯男子の左1腎(第2表 No. 13)のみであつた。これは恐らく睾丸靜脈或は左腎上體靜脈血の混入による異常除去率と思われる。

又第3表及び第1圖に示す如く、正常右8腎の EPAH 及び ESTS の平均値は、夫々 $90.7 \pm 2.99\%$ 及び $24.6 \pm 3.94\%$ 、正常左12腎のそれは $87.6 \pm 3.7\%$ 及び $25.6 \pm 4.2\%$ であり、統計學的にみて左右腎に於ける EPAH 及び ESTS の平均値の間には、5%の危険率に於て共に有意の差が認められない事が判つた。従つて左腎に於ても、この様な事實のある事を一應念頭において、靜脈カテーテルを出来る丈腎門深く挿入さえすれば、右腎と同様充分信頼し得る値が得られる事が判つた。この點に關して、教室の高柳は腎動靜脈酸素較差の研究から、同様な事實を立證している。

(2) 各除去率に就て

PAHの除去率は尿細管機能を知り、STSの除去率は糸球體の機能を知るのに最も良い方法である事は、既に豫報に於て述べた所である。正常腎に於ける EPAH 及び ESTS に就ての諸家成績を述べると、次の如くである。

(i) EPAH: 1944年 Warren et al. が始めて正常腎の PAH の除去率を求め、85~100%, 平均値90.4%で

あると發表して以來、Bradley et al. (1947及び1948) は87.5~100%, 平均値92.5%, Reubi et al. (1949) は86.0~95.4%, 平均値92.6%, Sirota (1949) は89.0~91.0%, 平均値90.0%, Werkö et al. (1949) は90.0~98.0%, 平均値94.0%, Cargill (1949) は83.0~93.0%, 平均値90.0%及び Breed et al. (1950) は81.0~96.0%, 平均値92.2%等の發表がある。本邦に於ては、大島研三(1953)の5例の平均値 $87.34 \pm 7.15\%$ 及び上田泰(1954)の13例の平均値 $87.5 \pm 3.8\%$ の報告がある。

私の測定した20腎の成績を見ると、 $82.3 \sim 94.6\%$ 、平均値 $88.86 \pm 2.99\%$ である。

(ii) ESTS: STS の除去率に關する報告は極めて少く、本邦に於ける上田泰(1954)は、13例の平均値 $31.6 \pm 6.7\%$ であると述べてゐる。歐米では主として Inulin 及び Mannitol が使用されており、EM (Extraction Mannitol) に就て見ると、Reubi et al. (1954) の4例では10.0~18.2%, EI (Extraction Inulin) に就て見ると、Cargill (1949) の7例の平均値は16.8%, Maxwell et al. (1950) は11.0~31.0%であると各々報告している。私の測定した20腎の成績を見ると、19.4~33.8%, 平均値 $25.21 \pm 4.08\%$ である。

以上私の測定した EPAH 及び ESTS の成績は、内外諸家の示した値とよく一致している。

B 除去率の臨床的意義

(1) 除去率と靜注性腎盂レ線像所見との關係

私は既に靜注性腎盂レ線像所見より腎機能を3度の障礙に分け、その各々に就ての除去率を述べたが、更に兩者の關係を検討してみる。

(i) 造影劑の排泄のある場合の除去率: 第1度の障礙腎の場合の各除去率の平均値 EPAH は $76.99 \pm 9.59\%$ 、ESTS $18.58 \pm 5.32\%$ で、第2度の障礙腎では EPAH $62.89 \pm 19.91\%$ 、ESTS $18.37 \pm 6.63\%$ である。即ち第1度の障礙腎では、正常腎に於けると略々同程度の造影劑の排泄があるにも拘らず、除去率を見ると正常ではなく、必ず常に病變に一致した低下が見られている。更に病變の進んだ第2度の障礙になると、造影劑の排泄が相當に悪くなり、レ線上からも腎機能障礙を知る事が出来るし、除去率を見ても明らかにその低下が見られるが、第1度の除去率と比較すると、案外その差は少なく、殊に ESTS は殆ど差が認められない様である。即ち、レ線像上からは第1度及び第2度との間に相當な差があつても、除去率の上では大した差が認められない。故にこの程度迄の病腎では、未だ可成り良好な機能が保持されて

いる事を證明し得た。

(ii) 造影剤の排泄がない場合の除去率：腎機能障害が高度になると、造影剤の排泄が全くなくなるので、レ線上からは唯腎機能の高度な障害を知り得るのみである。しかし、この場合の除去率を見ると、EPAH 0~33.8%，平均値14.83 ±12.59%，ESTS1.2~21.5%，平均値11.32 ±7.04%であり、腎機能の完全な廢絶に至る迄には、尚幾段階かの程度に機能が保たれている事が判る。

要するに、除去率の測定は、靜注性腎盂レ線像所見よりも詳しく、腎機能の本態をその機能廢絶に至る迄詳細に知る事が出来る。尚造影剤の排泄される腎機能の限度は、EPAH 約30%以上である事が必要である。しかるに、ESTSは正常であつても造影剤の排泄が見られない事がある。これは造影剤の排泄が主として尿管機能による事を考えれば、容易に理解される。

(2) 無尿症の際の腎機能検査法としての除去率

無尿状態に於ける腎機能障害を知る方法は、検査に一定以上の分時尿量を必要とするクリアランス法は全く適用出来ず、従つて血液化學的検査が殘された唯一の方法である。かかる場合、腎機能を知る方法としての除去率の測定の占める地位は非常に重要である。

私は2例の無尿症に腎靜脈カテーテル法を應用して除去率を測定したのであるが、この様な無尿状態の際の腎機能を検査した報告は、實驗的にはCorcoran and Page (1943), Selkurt(1946)及びPhillips and Hamilton (1948)等の犬に於ける出血性ショック及び腎動靜脈壓迫による研究報告があるが、臨床的には極めて尠く、Sirota (1949)の四鹽化炭素吸入中毒による4例の乏尿患者の報告と、Breed and Maxwell(1950)及びClark (1950)の輸血反應後に見られた無尿症の各1例の報告があるのみである。

要するに、無尿状態に於ける腎機能は除去率から見ると、Sirota (1949), Breed and Maxwell (1950)及びClark (1950)等の述べている如く、糸球體及び尿管機能の廢絶により、腎臓から排泄にされるべき總ての物質の除去が極度に低下するものである。私の測定成績からもPAH及びSTSの排泄は極めて高度に障害されていた。

(3) 治療の規準としての除去率

私は泌尿器科各疾患に就て除去率を測定、その疾患別より見た除去率を検討した結果、除去率の測定値から疾患の病型を分類し、それに疾患の性質を加味して治療方

の規準を定める事が出来た。

1) 腎實質の破壊性病變を主としたものに對する治療方針：これには腎結核及び腎腫瘍等が含まれる。これ等疾患に於ける除去率の特徴を見ること、病期の初期、中期及び末期を問わず、EPAH 及び ESTSが平行して低下してゆく傾向を示している。この様な疾患に對しては、原則として腎別除術が適應されるわけである。しかし乍、腎結核に於ては、極めて初期のものでEPAH 80%以上、ESTS が18%以上である様な場合には、保存的腎手術又は種々な化學療法が望ましい。次に代表的な2, 3の症例に就て述べる。

(i) 24歳男子、右腎結核(第7表No. 11)で、靜注性腎盂レ線像所見(以後I.P.と略す)は第3度の障害を示した。除去率ではEPAH 12.5%及びESTS 7.8%で、腎實質が高度に破壊されている事が想像された。第2圖はその別除標本を示したもので、腎實質の大部分は空洞と化し、尿管は指示頭大に擴大し、僅かに内腔の交通が認められており、除去率の示す所見と良く一致していた。

(ii) 28歳男子、左腎結核(第7表No. 3)でI.P.の所見は、左下極腎杯の一部に病變を示したが、排泄は良好であつた。除去率ではEPAH 80.6%及びESTS 18.1%で、腎實質の破壊程度は極めて微少である事が判つた。従つて左下極部分的腎別除術を施行した。腎臓の切除標本は第3圖に示す如く、小豆大の空洞が1個と、少數の結節が認められた丈であり、部分的腎別除の適應例であつた。患者は化學療法併用により、全治退院した。

(iii) 30歳男子、兩側性腎結核(第7表No. 6)で、I.P.の所見では、右腎は第1度、左腎は第2度の障害を示した。しかるに、除去率は右腎EPAH 67.0%, ESTS 13.0%で、左腎EPAH 76.4% ESTS 26.0%であり、左腎機能良好なる事が判明した。

しかし、一應I.P.の所見に基づき、左腰部に試験切開を加えて後腹膜腔に達し、直接に腎及び尿管を檢べた處、兩者共に全く正常であつたので、その別除術を中止した。患者は化學療法により輕快退院した。

(iv) 37歳女子、左副腎腫(9表No. 1)で、I.P.では第1度の障害を示し、除去率はEPAH 76.3%, ESTS 18.3%であつたが、疾患の性質上腎別除術を施行した。別除標本は第4圖に示す如く、腫瘍組織の浸潤は腎實質の下極を含む約 $\frac{1}{3}$ に認められ、よく除去率の所見と一致していた。

2) 尿路の閉塞性病變を主としたものに對する治療方

第2圖 末期の病變を示した腎結核(第7表 No. 11)の剔除標本

第3圖 初期の病變を示した腎結核(第8表 No. 3)の部分的腎剔除標本

↑印の1は小豆大の空洞, 2は少數の散在せる結核結節

第4圖 副腎腫(第9表 腎腫瘍 No. 1)の剔除標本: 下極を含む約 $\frac{1}{3}$ に腫瘍の浸潤が認められる

第5圖 兩側珊瑚様結石(第8表b. No. 1)の靜注性腎盂レ線像

第6圖 右尿管狭窄(第10表No. 4)の術前に於ける靜注性腎盂レ線像: 全く造影剤の排泄が認められない、

第7圖 右尿管狭窄(第10表No. 4)の退院時に於ける靜注性腎盂レ線像: 造影剤の排泄が認められる、

第8圖 右珊瑚様結石+膿腎症(第8表 e)
の剔除標本

針：これには上部尿路結石症、乳頭腫症、尿管狭窄、膀胱腫瘍及び前立腺肥大症等が含まれる。前立腺肥大症は前立腺を剔除すれば先ず問題はないが、乳頭腫症を除く他疾患に於ては、治療上腎臓を残すべきか、剔除すべきかが問題となり、今日迄この點に關し明解を與える検査法は見當らない。しかるに、除去率測定の結果、次の事が判明した。即ちこれ等疾患の特徴は、EPAH が一方的に低下しているが、その割合に ESTS が正常範囲内にある傾向を示している。従つてこの様な疾患に對しては、原則として腎臓の保存が望ましい。この際除去率は疾患の性質上、EPAH の低下は ESTS の低下より大であるが、EPAH と ESTS との関係は、EPAH が30%以下の高度な低下を示す場合であつても、ESTS は正常範囲内即ち15%以上に保持されておる事が必要である。次に2、3の代表的症例に就て述べる。

(i) 54歳女子、兩側珊瑚様結石(第8表 b No. 1)で、I.P.の所見では、第5圖に示した如く、左右共結石陰影のため造影剤の排泄像は不明であつたが、除去率からは右腎EPAH66.8%及びESTS11.5%、左腎EPAH 85.7%及びESTS 20.0%であり、左腎機能良好なる事が判つた。そこで、先ず右腎切石術を行い、その機能の恢復を待つて左腎切石術を施行すれば、兩側珊瑚様結石の腎切石術も不可能ではない事が判つた。結果は臨床皮泌9巻7號に、楠盛光等が發表した如く、無事兩側結石除去に成功する事が出来た。

(ii) 46歳男子、右尿管狭窄(第10表No. 4)で、I.P.は第6圖に見る如く、右側では全くその排泄が認められなかつた。故に右腎機能廢絶と見做し腎別除術が豫定された。しかるに、除去率はEPAH 9.1%及びESTS 23.6%で、尿管機能は高度に低下しているが糸球體

第9圖 右腎尿管全剔除術を施行せる
乳頭腫症(第9表No. 2)の剔除標本

機能は全く正常である事を知つた。即ち本例は、唯尿通過障礙のみを主とするものである事が判つた。その手術所見は、除去率の暗示した如くて腎臓は視觸診上全く正常と思われ、腎盂に擴張は見られなかつた。唯尿管の上、中及び下部の3カ所に拇指頭大の擴張が見られ、尿管カテーテル挿入では尿管下端に相當抵抗のある狭窄が認められた。本例は、尿管切開により尿管一膀胱一尿道に splint catheter を留置し、無事機能を恢復して退院した。第7圖は退院時施行した靜注性レ線像で、造影剤の排泄が可成り良好である。

(iii) 40歳女子、右尿管結石(第8表F)で、I.P.に於て、全く造影剤の排泄が認められなく、逆行性腎盂撮影像も、尿管カテーテルを結石の處まで挿入し得たが、これを得る事が出来なかつた。しかるに、その除去率はEPAH 17.1%及びESTS15.0%で、本例も尿管機能の高度な障礙は認められるが、糸球體機能の障礙は輕度である事が判つた。手術所見は、結石除去の際尿管より排膿があり、腎盂内に挿入したネラトン氏カテーテルからは約35ccの膿汁が吸引された。膿腎症を續發していた事が判つたが、腎臓は視觸診上殆んど變化が見られず、除去率は上記の如くてあつたので、腎別除は行わず splint catheter を留置した。術後第1日目留置 catheter より200cc、第2日目300cc、第3日目330ccの排尿が見られ、漸次腎機能の改善が認められた。

しかし乍、尿路の閉塞性障礙でも、腎感染又は腎萎縮等の二次的病變が加わつた陳舊性のものになると、EPAH は勿論 ESTS も平行して高度に低下して来る。この場合には保存的手術は不適當で、腎別除術を斷行すべきである。その適例が次の諸例である。

(i) 50歳女子、右珊瑚様結石(第8表e)で、I.P.

では全く造影剤の排泄が認められなかった。除去率は EPAH 10.9%及び ESTS 11.4%で、珊瑚様結石症例の平均値 (EPAH 71.1%, ESTS 15.9%) に比べ、機能障害高度である事が除去率より判つたので、腎切除術を施行した。果してその切除標本は、第8圖に示す如く、膿腎症の續發により腎實質は壓迫萎縮に陥り、切除術の正しかつた事が證明された。

(ii) 35歳女子の右腎結石十膿腎症の1例(第8表d)も、前例と全く同様であつたので、これは省略する。

(iii) 40歳男子、腎下極に見られた小指頭大の結石(第8表g)で、I.P.では全く造影剤の排泄が認められなかった。除去率は EPAH 35.2%及び ESTS 17.2%であつたが、単純な腎結石にしては余りにも機能が悪く、何か二次的腎實質障害のある事が察知されたので、腎切除術を施行した。切除腎の組織學的検査では萎縮腎で、絛球體の約半數は硝子様變性に陥り、他の絛球體も萎縮している。間質は圓形細胞の浸潤が可成り著明で、尿細管は中等度に擴張していた。

(iv) 56歳男子、乳頭腫症(第9表No. 2)本例では、全く線像所見が得られず、膀胱鏡的に右尿管口を中心に發生した腫瘍が確認された事で、上部尿路に於ける乳頭腫症の存在を察知出来なかつた。しかし乍、除去率では EPAH 5.4%及び ESTS 8.8%であり、單なる尿通過障害としては余りにも腎實質障害高度なる事が判明した。切除標本は第9圖に示す如く、腎實質は腎盂に充満せる乳頭腫で壓迫萎縮に陥り、右尿管及び右尿管口を含む膀胱粘膜に、多數の乳頭腫が認められ、腎機能障害の方面からも尿管全切除術の適應であつた事が判つた。

以上の如く、各疾患の除去率を測定する事により、靜注性腎盂線像所見よりも更に正確に治療の方針を決める事が出来る。特にその排泄の認められない場合には、本法による以外適切な腎機能検査法は、現在の處見當らない。

IV 結 論

私は新潟大學泌尿器科教室で、過去2年間に互り泌尿器科的腎疾患53例、75腎に腎靜脈カテーテル法を應用した。パラミノー馬尿酸ソーダ及びチオ硫酸ソーダの除去率の測定による腎機能検査を施行し、次の結論を得た。

1) 正常20腎の EPAH 及び ESTS の平均値は、夫々 $88.86 \pm 2.99\%$ 及び $25.21 \pm 4.08\%$ である。EPAH は略々一定した値 ($82.3 \sim 94.6\%$) を示したが、ESTS は正常値の變動範圍が廣かつた ($19.4 \sim 33.8\%$)。

2) 正常右8腎の EPAH 及び ESTS の平均値は、夫

々 $90.7 \pm 2.4\%$ 及び $24.6 \pm 3.94\%$ 、左12腎の平均値は、夫々 $87.6 \pm 3.7\%$ 及び $25.6 \pm 4.2\%$ で、左右腎に於ける EPAH 及び ESTS の平均値の間には、統計學的にみて何等有意の差が認められなかつた。従つて充分深くカテーテルを挿入すれば、左腎に於ても信頼し得る除去率が得られる。

3) 病腎に於ける EPAH 及び ESTS の平均値は、靜注性腎盂線像から區別した第1度の障碍では EPAH $76.9 \pm 9.59\%$ 及び ESTS $18.6 \pm 5.3\%$ 、第2度の障碍では EPAH $62.9 \pm 22.8\%$ 及び ESTS $18.4 \pm 6.6\%$ 、そして第3度の障碍では EPAH $13.9 \pm 12.4\%$ 及び ESTS $10.8 \pm 6.9\%$ である。造影剤の排泄は EPAH 30%、ESTS 10%以上でなければ見られない、即ち靜注性腎盂線像所見で影像が認められない様な腎機能を知るのに本法は最もよい方法である。

4) 除去率の測定により、泌尿器科的各疾患の腎機能障害の程度を知る事が出来ると共に、更にこれによつて治療の方針をも決定する事が出来る。

5) 無尿症の如き場合にも本測定によりその腎機能を知る事が出来る。

6) 本法は左右各腎の分割機能を正確に測定出来、腎機能の實態を察知し得る點で、臨牀的に極めて有用な腎機能検査である。

(擱筆するにあたり、終始御懇篤な御指導並びに御校閲を賜つた恩師楠教授に衷心より感謝の意を表します。共同研究者井上助教及び高柳十四男氏の御協力を感謝いたします。)

文 獻

- 1) Bradley, S.E. and Bradley, G.P.: J. Clin. Invest., 26, 1010, 1947.
- 2) Bradley, S.E. and Halperin, M.H.: J. Clin. Invest., 27, 635, 1948.
- 3) Breed, E.S. and Maxwell, M.H. (Quoted by Maxwell, M.H., Breed, E.S. and Smith, H.W.: Am. J. Med., 9, 216, 1950).
- 4) Cargill, W.H.: J. Clin. Invest., 23, 533, 1949.
- 5) Clark, J. K., Barker, H.G. and Crosley, A. P., Jr. (Quoted by Maxwell, M.H., Breed, E.S. and Smith, H.W.: Am. J. Med., 9, 216, 1950).
- 6) Corcoran, A.C. and Page, I.H.: J. Exper. Med., 78, 205, 1943.
- 7) 井上彦八郎, 高柳十四男, 小林鴻, 佐藤昭太郎: 日泌尿會誌, 45, 568, 1954.
- 8) 楠隆光, 伊藤本男, 鈴木昭, 佐藤昭太郎: 臨床皮

- 泌, **9**, 505, 1955.
- 9) Maxwell, M.H., Breed, E.S. and Smith, H. W.: *Am. J. Med.*, **9**, 216, 1950.
 - 10) 大島研三: *日内會誌*, **41**, 238, 1953.
 - 11) Phillips, R.A., Dole, V.P., Hamilton, P.B., Emerson, K., Jr., Archibald, R.M. and Van Slyke, D.D.: *Am. J. Physiol.*, **145**, 314, 1946.
 - 12) Phillips, R.A. and Hamilton, P.B.: *Am. J. Physiol.*, **152**, 523, 1948.
 - 13) Reubi, F.C. and Schroeder, H.A.: *J. Clin. Invest.*, **28**, 114, 1949.
 - 14) Selkurt, E.E.: *Am. J. Physiol.*, **145**, 699, 1946.
 - 15) Sirota, J.H.: *J. Clin. Invest.*, **28**, 1412, 1949.
 - 16) Smith, H.W.: *The Kidney, Structure and Function in Health and Disease*, Oxford University Press, New York, 1951.
 - 17) Smith, H.W., Finkelstein, N., Aliminosa, L., Crawford, B. and Graber, M. J.: *Clin. Invest.*, **24**, 388, 1945.
 - 18) 高柳十四男: *日泌尿會誌*, **47**, 77, 1956.
 - 19) 上田泰: *臨床病理*, **2**, 18, 1954.
 - 20) Warren, J. V., Brannon, E.S. and Merrill, A. J.: *Science*, **100**, 108, 1944.
 - 21) Werkö, L., Bucht, H. and Josephson, B.: *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, Quoted by Smith, H.W.: *The Kidney, Structure and Function in Health and Disease*, Oxford University Press, New York, 1951.
-