

長期血液透析患者の臨床的検討

第1編 10年間の患者統計および Blood Access

京都大学医学部附属病院人工腎臓室(室長, 澤西謙次講師)

大上 和行・細川 進一・岡部 達士郎

川村 寿一・斉藤 昇

原 晃・澤西 謙次

A CLINICAL INVESTIGATION ON THE PATIENTS
UNDER THE LONG-TERM HEMODIALYSISPART I. TEN YEARS STATISTICS ON THE PATIENTS
AND BLOOD ACCESS

Kazuyuki DAIJO, Shin-ichi HOSOKAWA, Tatsushiro OKABE, Juichi KAWAMURA,

Noboru SAITO, Akira HARA and Kenji SAWANISHI

*From the Hemodialysis Unit, Kyoto University Hospital**(Chief: Dr. K. Sawanishi, M. D.)*

Hemodialysis has been carried out at Kyoto University Hospital since 1960. Before the opening of Artificial Kidney Unit, most of the patients died in a short term. The establishment of the above unit made regular dialysis treatment possible, and 98 patients have been treated from 1968 to 1977.

1) Age, sex and basic diseases have gradually changed for these ten years. At the present time, indication of hemodialysis is expanded to almost all of chronic renal failures.

2) Cumulative survival rate of 98 patients was calculated as follows: 77.2% at 5 years, 56% at 8 years, and 40.9% at 10 years.

3) As to causes of death, uremia due to the under-dialysis was frequently seen in the beginning, but cerebro-vascular accident and infection has become the main causes since adoption of adequate dialysis in which BUN is maintained below 80 mg% and creatinine below 15mg%.

4) Some of chronic renal failures are of postrenal origin. Urological examinations are required to rule out these causes.

5) As to blood access, the external A-V shunt was constructed mainly. Average cannula survival was 34.6 months on the artery side and 16.4 months on the venous side. The most frequent complication with the external A-V shunt was clotting. We had experiences of serious accident at the time of declotting. Recently, the internal A-V fistula is taking place of the external shunt.

緒 言

慢性腎不全の治療に関しては近年, 血液透析, 腎移植の治療が広く一般的におこなわれるようになってきており, 末期腎不全患者の延命率は向上し, かつ社会復帰は十分に可能な状態となってきたが, それと共に

各種の合併症が重要な問題となってきた。

京都大学においては1960年にKolff型人工腎臓が備え付けられて以来, 各種の急性, 慢性の腎不全患者の治療に血液透析がおこなわれてきた。当初は透析設備, 技術共に現在の水準より考えれば不十分なものであり, また患者もまったく末期状態のものが多く, 延命

率は非常に悪いものであった。1968年、人工腎臓室の開設以後、慢性血液透析 (regular dialysis treatment) のプログラムが確立されてきた。それ以来10年になりこの間に延命率も向上し、10年生存者も6名を数える程になった。

10年目の機会にこれまでの慢性血液透析における種々の合併症を主体として検討を加え今後の改善の指標とするべく長期血液透析患者の臨床的検討をおこなった。最初に第1編として10年間の患者の生存率、死因、および長期透析に不可欠な blood access についての統計的観察をおこなった。以下第2編に貧血、第3編にカルシウム代謝障害についての問題点について述べる予定である。

I. 患者動態

1968年人工腎臓室開設以後1977年までの10年間の慢性腎不全による血液透析患者の基礎疾患、生存率、死亡原因などについて調査した。

なお透析条件としては、灌流液はキンダリー2号液 (Na 132 mEq/L, Ca 2.5 mEq/L, K 2.0 mEq/L, Mg 1.5 mEq/L, acetate 33 mEq/L, glucose 200 mg%) を使用し、1976年以後はキンダリー3号液 (Na 132 mEq/L, Ca 3.5 mEq/L, K 2.0 mEq/L, Mg 1.5 mEq/L, acetate 35 mEq/L, glucose 200 mg%) を使用した。この間に必要に応じ高糖透析液 (400 mg%) や逆に無糖透析液などを使用してきた。灌流液供給装置としては、最初、コルフタンク (100 L) に粉末薬剤を溶かし 10% CO₂ ガスで pH を維持する方式を用いていたが1970年以後は、日機装製10人用装置、BN-2000、ミルトンロイ製、ドレイク製、センチュリー製などの小人数用供給装置を用いて定比例混合ポンプで濃縮透析液を、脱イオン装置で精製した純水で35倍に希釈して上記組成になるように調製し 500 ml/min. single pass ないし recirculation single pass の形で使用してきた。また血液透析器 (dialyser) としては、1975年までは平板型 (kiil 型) の透析器 (スタンダード・キール、マークII、ミニ・キールなど) を主体として使用し、適宜デイスポーザブルなコイル型 (coil 型)、中空線維型 (hollow fiber artificial kidney) を使用した。1976年以後はデイスポーザブルなダイアライザーを主体として使用してきたが、透析膜の材質はセルロース系膜で厚さ 22 μm から 13 μm、カットオフ分子量は 10,000 以下である。

1. 対象患者およびその病因 (基礎疾患)

1968年以後1977年末までの10年間に当施設において血液透析を導入した慢性腎不全患者は98名を数える。

Table 1. Sex and age of the patients at the initiation of the regular hemodialysis.

Age	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	Total
10~20	2						1		1		4
21~30	6	2	1	2	3	3	3	3	4	1	28
31~40	3	1	1	3	3	2	3	2	5	1	24
41~50	2	1		1	2	1	2	3	6	4	22
51~60	1	1		1	3	2	2		1	2	14
61~70					1	1				1	5
71~80									1		1
Total	14	5	2	7	10	10	11	10	19	10	98
Sex											
Male	12	5	2	7	7	8	4	6	10	4	65
Female	2				3	2	7	4	9	6	33

Table 1 に年齢別、性別の症例数を示した。1972年までの前半5年間は男子が38例中33例 (87%) と大部分を占めている。後半5年間では女子透析患者の増加が目立ち、60例中男子32例 (53%) 女子28例 (47%) と性別差は認められなくなってきている。50歳以上の高齢者についても前半は38例中5例 (13%) と少ないが、後半5年間では60例中15例 (25%) と増加してきている。

Table 2. Etiology of chronic renal failure.

	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	Total
C.G.N.*	13	5	2	6	8	9	7	12	4	6	67
S.L.E.**		1						2	3	2	9
P.S.S.***										2	2
Polycystic kidney								2	2		4
Diabetic nephropathy							1	2		1	4
Renal tuberculosis							1		1		2
V.U.R.						1		1			2
Neurogenic bladder									1		2
Others				1	1				2	2	6
Total	14	5	2	7	10	10	11	10	19	10	98

*: chronic glomerulonephritis

**: systemic lupus erythematosus

***: progressive systemic sclerosis

Table 2 に慢性腎不全の原因 (基礎疾患) を年次別に示した。これによると慢性腎炎によるものが98例中67例 (68%) と大部分を占め、次いで S.L.E., P.S.S. などのいわゆる膠原病、う胞腎、腎盂腎炎 (V.U.R. 神経因性膀胱など) などがあ。ここでも前半、後半5年間には差があり、前半5年間では38例中34例 (88%) とほとんどすべてが慢性腎炎によるものであるが、後半5年間では慢性腎炎は60例中33例 (55%) と頻度は低下し、膠原病、糖尿病性腎症などが増加している。

2. 生存率

Fig. 1 に10年間の年次別の粗生存率を示した。また

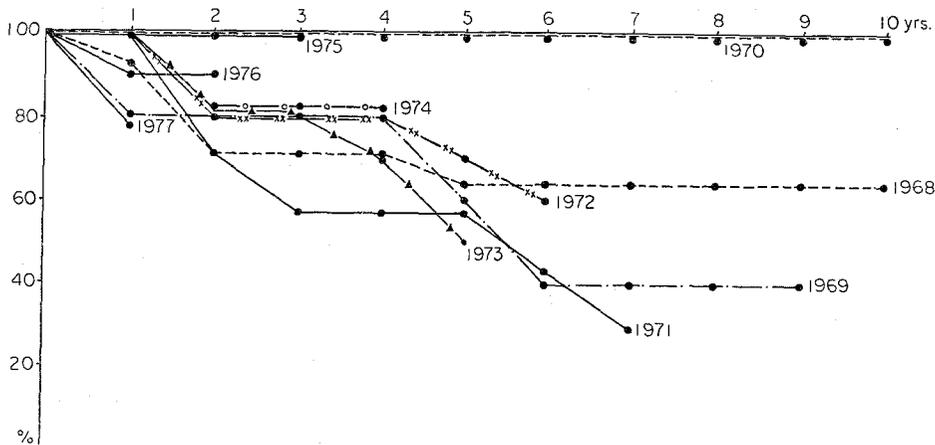


Fig. 1. Crude survival rate.

Table 3. Computation of survival rate.

(x-1) to (x)	I _x	d _x	u _x	w _x	I' _x	q _x	p _x	P _x
0-1	94	5	0	10	89	0.056	0.944	0.944
1-2	85	3	0	1	84.5	0.036	0.964	0.910
2-3	68	0	0	1	67.5	0.000	1.000	0.910
3-4	58	5	0	3	56.5	0.089	0.911	0.829
4-5	46	3	0	5	43.5	0.069	0.931	0.772
5-6	36	5	0	5	33.5	0.149	0.851	0.657
6-7	28	2	0	10	23	0.087	0.913	0.560
7-8	20	0	0	10	15	0.000	1.000	0.560
8-9	19	2	0	15	11.5	0.174	0.826	0.495
9-10	15	2	0	7	11.5	0.174	0.826	0.409

(x-1) to (x): Years of observation

- I_x : No. alive at beginning of interval
- d_x : No. died during interval
- u_x : No. lost to followup during interval
- w_x : No. withdrawn alive during interval
- I'_x : Effective number exposed to the risk of dying
- q_x : Proportion dying
- p_x : Proportion surviving
- P_x : Cumulative proportion surviving from start of R.D.T. through end of interval

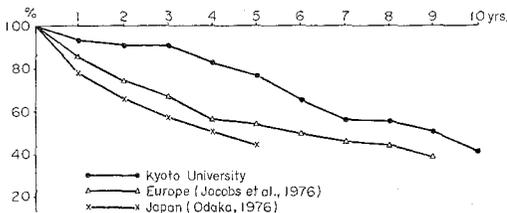


Fig. 2. Cumulative survival rates of R.D.T.

Culter ら (1958)¹⁾ に従い10年間の実測生存率を算出し Table 3 に示した。これによると生存率は3年91%, 5年77.2%, 8年56%, 10年40.9%となる。Fig. 2 に1976年の欧州の報告 (Jacob ら, 1977²⁾) 日本での人工透析研究会の報告³⁾ (小高, 1977³⁾) と共に当施設の成績を示した。

3. 死因

1968年以後, 1977年末までの98例の慢性血液透析患者のなかで, 当施設および関連病院にて死亡し, 死因の判明している症例は28例であり, Table 4 に死亡時年齢, 透析期間, 死因を示した。

Case 6 は電撃性肝炎により死亡した例であり, Case 10 は胃潰瘍の穿孔を起こし手術を施行したが, 腹膜炎を併発し死亡した。Case 13 は血液透析導入時には気づかなかった胸部大動脈瘤破裂による急死, Case 15は透析終了時に回路よりの空気塞栓という医療事故により死亡したものである。Case 16 は悪性高血圧で各種降圧剤投与に全く反応せず両腎摘術を極力勧めた

Table 4. Causes of death.

Case	Age	Duration of R.D.T.*	* Causes of death
1969: 1. Y.M.	29	10mos.	hyperpotassemia, pericardial effusion
2. T.S.	40	3mos.	cerebro-vascular accident
3. S.Y.	27	4mos.	hyperpotassemia (uremia)
4. Y.O.	35	1y. 3mos.	
1972: 5. N.K.	33	4yrs.	(pericardial effusion)
6. T.S.	27	8mos.	hepatitis
7. T.Y.	30	6mos.	shunt trouble
1973: 8. I.A.	47	3yrs.	6mos. cerebro-vascular accident
9. J.N.	41	1y. 1mos.	cerebro-vascular accident
10. K.M.	57	1y. 6mos.	gastric ulcer, pancreatitis
11. T.O.	45	7mos.	bladder cancer
1974: 12. T.Y.	34	5yrs.	heart failure
13. K.N.	57	1y. 1mo.	rupture of thoracic aneurysm
14. G.M.	60	9mos.	psychosis, cachexy
1975: 15. K.K.	27	1y.	accident during hemodialysis
16. S.S.	25	10mos.	cerebro-vascular accident
1976: 17. A.H.	43	5yrs.	(pericarditis)
18. M.N.	68	4yrs. 3mos.	pneumonia
19. S.N.	74	3yrs.	heart failure, pneumonia
20. K.T.	74	6mos.	heart failure
21. M.D.	67	3mos.	multiple myeloma
22. T.K.	53	1mo.	bladder cancer
1977: 23. K.N.	60	5yrs.	pancreas cancer
24. A.W.	40	3yrs.	cerebro-vascular accident
25. E.K.	34	4yrs.	(suicide)
26. Y.K.	63	4yrs.	(pericardial effusion)
27. S.K.	63	6mos.	duodenal ulcer
28. M.Y.	51	3mos.	shunt trouble, bleeding

[] : At affiliate hospitals * : regular dialysis treatment

が、患者の同意が得られず脳出血にて死亡した。Case 27は十二指腸潰瘍による多量の出血のため手術を施行したが、手術直後に死亡した症例である。Case 28はP. S. S. のため動脈変化著明でシャント形成が困難となり、腹膜灌流に変更したが、この際に腹腔内出血を起こし死亡した例である。長期血液透析患者のなかにはCase 23のように、腎不全とはまったく関係のない悪性腫瘍による死亡もでてきている。なおCase 11および22は膀胱腫瘍による腎不全が後になって判明し尿路変更を施行し、慢性血液透析より離脱しながら最終的には癌死に至ったものである。

これらの死因のなかで大きくわけて、高カリウム血症、心のう液貯留などの慢性腎不全の管理不十分、いわゆる“under-dialysis”が死因となった例は28例中6例(21%)である。心不全、cerebro-vascular accidentなどの血管死は28例中9例(32%)であり、感染症によるものは28例中4例(14%)で、その他9例(32%)である。前半5年間では7例の死亡のうち4例が、

いわゆる“under-dialysis”が主因と考えられるものである。後半5年だけをみれば21例中血管死8例(38%)、感染症3例(14%)であり“under-dialysis”を主因とするものはほとんどなくなっている。

なお、これら長期血液透析患者で腎移植以外にも、全麻下で、心外膜切除術3例、胃切除術2例、膀胱全摘術2例などの手術を施行しているが、手術死亡例は2例であり全く無尿患者でもかなりの大手術も血液透析で管理が可能であった。

II. Blood Access

慢性血液透析を円滑におこなうために不可欠なblood accessすなわちいわゆるシャントには通常、外

Table 5. Blood access survey (I).

	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77
No. external shunt	12	12	12	19	24	26	27	24	20	10
No. internal fistula						1	3	8	13	24

Table 6. Blood access survey (II).

Case	Age	Duration of R.D.T. () : months	Duration of external shunt months	Site of blood access () : internal fistula
1. S.H.	31	68. 6~77.12.(114)	88	L. arm ^o → (R. arm)
2. N.N.	50	68. 6~77.12.(114)	84	L. leg → (L. arm)
3. H.Y.	31	68. 8~77.12.(112)	88	L. arm → (R. arm) → (L. upper arm)
4. T.O.	56	68. 9~77.12.(112)	112	L. arm
5. I.I.	26	68. 9~77.12.(111)	104	L. arm → (R. arm)
6. T.O.	46	68. 10~77.12.(111)	104	L. leg → L. arm → R. leg → L. thigh* → (R. arm**) → R. arm → R. thigh***
7. M.Y.	31	69. 1~77.12.(108)	84	L. arm → (R. arm) → (L. upper arm)
8. S.Y.	29	69. 5~74. 5.(61)	61	L. arm → L. leg → R. leg → R. arm → L. thigh
9. I.A.	43	69. 8~73. 2.(46)	46	L. leg
10. K.S.	53	69. 11~77.12.(98)	64	L. leg → L. arm → (R. arm) → (L. arm**) → R. leg
11. S.U.	32	70. 11~77.12.(86)	85	R. arm → L. leg → L. arm → R. leg → (L. upper arm) → R. upper arm***
12. A.H.	38	71. 7~76. 9.(62)	62	L. leg
13. S.T.	30	71. 9~77.12.(75)	51	L. arm → (R. arm) → (L. upper arm)
14. K.N.	54	71. 10~77. 6.(69)	54	R. leg → (L. arm) → L. arm → (R. arm) → (R. arm**) → R. arm
15. S.N.	35	71. 12~77.12.(73)	34	L. arm → (R. arm)
16. T.H.	35	72. 1~77.12.(72)	72	L. leg
17. A.Y.	36	72. 8~77.12.(63)	63	L. leg
18. M.N.	64	72. 10~76. 1.(40)	40	L. leg
19. T.K.	38	73. 2~77.12.(59)	46	L. leg → R. leg → (R. arm)
20. T.I.	46	73. 2~77.12.(59)	59	L. leg → R. leg → R. arm
21. K.M.	27	73. 6~77.12.(55)	0	(L. arm)
22. K.S.	27	73. 6~77.12.(54)	54	L. leg
23. S.N.	70	73. 9~76.10.(38)	38	L. leg → R. leg
24. E.K.	30	73. 10~77.11.(50)	15	R. leg → L. arm → (R. arm)
25. Y.K.	59	73. 11~77.12.(50)	24	L. arm → (R. arm)
26. K.S.	31	74. 6~77.12.(42)	42	L. leg
27. F.Y.	36	74. 10~77.12.(39)	39	L. leg
28. A.N.	48	74. 12~77.12.(37)	34	L. leg → R. leg → (R. arm)
mean	40.4	72.2	58.8	
S.D.	±12.2	±27.9	±27.0	

* : Bulsermeier shunt
 ** : Swine graft
 *** : Allen-Brown shunt
 o : forearm

シャント (external A-V shunt) および内シャント (internal A-V fistula) があることはいうまでもない。

当施設における1968年以後現在までの blood access の状態を各年12月末日現在で内、外シャント別に分類し Table 5 に示した。大学病院であるため、透析導入時の患者の状態が悪く緊急透析を必要としたために従来外シャントがすべてであったが、1973年以後は内シャントに変更するようになったので内シャントが増加し1977年末には内、外シャントの比率は逆転し内シャントが多くなってきている。

1977年末までに当施設で血液透析を導入し当施設および関連病院で連続して3年以上の透析をおこなっている患者28例について blood access の状態を検討し Table 6, 7 に示す。なおこれは現在開存している blood access を便宜上1977年末で閉塞したものとして統計をとったので、実際の成績はさらに良くなるものである。

慢性血液透析の期間は平均 72.2±27.9 カ月であり、Case 21 を除き全例外シャントで血液透析を導入している。シャント部位は下腿、前腕、上腕、鼠径部と種々であるが、導入期には原則として下腿部外シャントに、安定した後最近では前腕に内シャントを作成する

ように努めている。Case 4 のごとく左前腕のみで10年間、充分なる血液流量の得られた外シャントもあるが、半面 Case 6, 8, 10, 11, 14 のごとく四肢全部を外シャントに使用した不幸な例もある。シャント部位の変更は平均 38.5±23.3 カ月に1回、すなわち3年に1回部位変更を要している。外シャントのみについていえば若干延長し 45±31.5 カ月に1回となっている。外シャントの平均開存期間は動脈側 34.6±23.5カ月、静脈側では 16.4±8.6 カ月である。外シャントの合併症の代表的なものとして凝血 (clotting)、感染、出血について調査したが、年平均で、凝血は動脈側 0.45回、静脈側 1.16回、感染は動脈側 0.19回、静脈側 0.30回、出血は動脈側 0.04回、静脈側 0.08回であった。合併症のうちでも特殊な例がかつ重篤な症状をきたした貴重な例がありこれについての報告を付け加える。

症例 S. Y. (1940年3月1月生)

1968年1月に浮腫をきたし某医を受診、貧血、高血圧を指摘され慢性腎炎と診断をうけた。以後、入退院をくり返していたが、1969年2月に再入院し BUN 109 mg/dl となり尿毒症症状が出た。1969年4月に某院に転院し腹膜灌流を開始された。この後腹膜炎を併発し、カナマイシンを使用された。この際、聴力障害を起こ

Table 7. Blood access survey (III).

	Average survival of blood access per extremity months/one extremity (): external shunt	Average cannula survival of external shunt months		complication of external shunt							
				clotting infection bleeding							
				times/year							
		A	V	A	V	A	V	A	V		
1.	57 (88)	88	29.3	0.27	0.41	0.55	0.41	0	0		
2.	57 (84)	84	28	0.29	0.71	0	0.14	0.14	0		
3.	37.3(88)	44	196	0.27	0.95	0.41	0.27	0	0.27		
4.	112 (112)	56	37.3	0	0	0	0	0.27	0		
5.	55.5(104)	52	34.7	0.21	0.21	0	0.11	0	0		
6.	15.8(17.3)	148	95	1.73	2.77	0.23	0.35	0.12	0		
7.	36 (84)	28	12	0.71	2.13	0.29	0.57	0	0		
8.	12.2(12.2)	10.1	6.1	0.59	1.57	0.39	0.59	0	0		
9.	46 (46)	46	23	0	0.26	0	0	0	0		
10.	22 (21.3)	16	9.1	2.44	4.13	0	0	0.19	0.38		
11.	14.3(17)	7.1	4.4	1.13	2.86	0	0.42	0	0		
12.	62 (62)	31	12.4	0.19	2.32	0.19	0	0	0		
13.	25 (51)	25.5	17	0.71	0.94	0.47	0.47	0.47	0.71		
14.	11.5(18)	10.8	7.7	0.44	0.44	0	0.44	0	0		
15.	36.5(34)	34	11.3	0.99	0.99	0.67	0.33	0	0		
16.	72 (72)	72	24	0	0.33	0	0	0	0		
17.	63 (63)	63	15.6	0	0.30	0	0	0	0		
18.	40 (40)	40	13.3	0	0.19	0	0	0	0		
19.	19.7(23)	23	15.3	0.52	1.30	0	0.26	0	0		
20.	19.7(19.7)	19.7	14.8	0.41	1.22	0.20	0.61	0	0		
21.	55 (—)	—	—	—	—	—	—	—	—		
22.	54 (54)	54	16	0	0.22	0	0.22	0	0		
23.	19 (19)	12.7	12.7	0	1.58	0.32	0.32	0	0		
24.	16.7(7.5)	7.5	5	0.80	2.40	0	0.80	0	0.80		
25.	25 (24)	24	12	0	0.50	0.50	0	0	0		
26.	42 (42)	42	21	0	0.29	0.29	0.57	0	—		
27.	39 (39)	19.5	19.5	0	0.62	0.62	0.92	0	0		
28.	12.3(17)	8.5	11.3	0.35	1.76	0	0.35	0	0		
mean	38.5(45.0)	34.6	16.4	0.45	1.16	0.19	0.30	0.04	0.08		
±S.D.	±23.3 ±31.5)	±23.5	±8.6	±0.58	±1.04	±0.23	±0.27	±0.11	±0.21		

し以後全聾となった。腹膜灌流がうまく行かなくなり、1969年5月19日左手に外シャントを造設し週3回の血液透析を開始したが以後、シャントの合併症が多く1970年8月左足外シャント、1971年1月右足外シャント、1971年6月右手外シャントと四肢全部を使用した。1971年12月に腹膜灌流のためと思われる腸閉塞を起こしたが保存的治療で改善した。1971年12月21日外シャントが閉塞し右手外シャント動脈側の再建をおこなったが、翌日再度閉塞し、このため動静脈両側の血栓除去 (declotting) の直後より透析を開始した。Declotting 施行後10分で急に「目がみえない」と訴えるとともに左側上下肢に convulsion を起こし両眼共に左上方をにらむ形となり、約5分間意識が消失した。意識状態はすぐに改善したが「体が動かない」と訴えた。この麻痺は15分間で回復した。しかし視力障害が残り、眼底所見にとくに変化はないが視野検査にて左側同名半盲を認め、右側の脳塞栓と診断された。これ以後死亡するまでこの同名半盲は持続した。1972年、1973年の2年間シャント閉塞は頻発し、そのつど urokinase, heparin の持続注入にて改善した。1973年8月に凝血のためと静脈の狭窄のために静脈圧が高く、Kiil 型ダイアライザーを使用し透析をおこなっていた時に静脈圧が 300 mmHg 以上となり“リーク”を起こした。やむをえず透析を中止することとし、ダイアライザーの動脈側を上にして傾斜させ、次いで血液ポンプを不注意にはずしたところ、ダイアライザー内および drip chamber 内の空気が動脈側に逆流した。直後より数分間の意識消失を伴う convulsion を起こし、その後視力障害を訴えるようになった。脳の空気塞栓と考え直ちに高圧酸素療法を3時間にわたって施行した。この間視力は全くなかったが、対光反射は残っていた。それ以後 semi-coma の状態が続いたが2日後になり意識は明瞭となり視力も回復してきた。しかし視野狭窄とともに「物が変形してみえる」と訴えていたが3日後に視力は以前の同名半盲の状態にまで回復した。それ以後もシャントの合併症を起こしていたが1974年5月に左心不全により死亡した。

考 察

人工腎臓室開設以前の状態をまず考えてみると以前に報告した(土屋ら⁴⁾, 1971)ように、1960年より1965年までの慢性腎不全による血液透析患者は11名を数えたが、血液透析によって腎不全末期の尿毒症症状の改善を期待した時期であり、大半は1~2回の透析をおこなったのみで尿毒症症状の改善をみないまま2週間前後で死亡していた (Table 8-1)。1966年以後1968年

人工腎臓室開設までの間に計17例の慢性腎不全による血液透析患者を経験したが、ようやく長期透析のプログラム化ができるようになってきた時期である。同時に腹膜灌流、遊離腸管灌流、腎移植が併用しておこなわれるようになった。しかし当時の blood access は現在の Quinton-Scribner 型のシャントではなく、自家製のポリエチレンやテフロンチューブを使用していたために、シャント開存期間は短く、凝血 (clotting)、感染などの合併症やシャント不全が多く充分なる長期透析をおこなうことはできず、ほとんどは3~5カ月の生存を得たのみであった。(Table 8-II)。

1968年人工腎臓室開設以後は Quinton-Scribner 型のシャントを使用するとともに、種々の検討を加えて患者の管理も充分になってきたので、いわゆる慢性血液透析 (regular dialysis treatment) がおこなわれるようになり、透析ベッドの増加とあいまって透析患者は増加してきた。

1968年以後の98名の慢性腎不全による血液透析患者を年齢別、性別、基礎疾患別に示したものが Table 1, 2 であるが、前述のごとく年とともに変化している。この変化を考えてみると血液透析の医学的、社会的適応が変化していることがわかる。

医学的適応から考えると、従来全国的にも血液透析施設は少なく、透析ベッド数の制限もあり、膠原病、糖尿病性腎症などによる慢性腎不全は合併症が多く、また予後もよくなかった。とくに糖尿病性腎症に関しては Avram (1966)⁹⁾ 以来報告があるが、1年死亡率は非常に高く、Avram (1966)⁹⁾ は 100%、Comty ら (1971)¹⁰⁾ は 62.5%、Ghavamian ら (1972)¹¹⁾ は 78%、White ら (1973)¹²⁾ は 80%と報告し、かつ失明、心障害の程度強く血液透析の適応外と考えられていた。しかし最近では透析技術の向上、透析ベッドの増加とともに、これら基礎疾患そのもののコントロールなどが進歩してきた。たとえば糖尿病性腎症に関しては血液透析による1年死亡率は Kneppshiel ら (1972)¹³⁾ 24%、Suhupak ら (1973)¹⁴⁾ 28%、Ma ら (1975)¹⁵⁾ 14%と改善している。このようにこれら疾患患者の予後も改善され透析症例も増加している。われわれの施設においても前述のごとく、前半5年間は88%とほとんど大部分を慢性腎炎によるものが占めていたが、後半5年間では慢性腎炎の割合は55%と低下し、膠原病、糖尿病性腎症などが増加している。また大学病院であるという性格上、院内でこれら特殊疾患が多く、これより発生する腎不全が多いことも起因しているものと考えられる。E. D. T. A. の統計でも1969年では慢性腎炎によるものは64%であり、糖尿病性腎症、膠原病な

ど、その他の疾患は7%であったものが (Drukker ら, 1969¹²⁾), 1977年の報告では慢性腎炎は 38.4%と低下し、その他の疾患は24%と増加している (Jacobs ら, 1977²⁾).

社会的適応の面より考えれば、従来は健康保険本人以外では医療費の個人負担があり、高額な医療費という経済的な問題が女子および高齢者の透析を妨げる原因の1つとなっていて、経済的負担にたえられず透析療法を中止するという不幸な例もあった。1972年10月以後は慢性腎不全が難病対策疾患の1つとして更生医療の適応をうけることになり、経済的な問題は医療費の面では解決されてきた。このため後半5年間では女子および高齢者の透析症例は増加している。しかし高齢者の慢性血液透析には老人としての高血圧、脳動脈硬化、心肥大などの循環器系合併症などが腎不全自体の合併症に加わり予後は若年者に比し悪い。また高齢者の慢性透析は医学的管理はもちろんのこと、社会的

な管理、すなわち家族など周囲の励ましや、闘病目的を持たすなど若年者に比して問題が多い (澤西ら, 1977¹³⁾)。逆に小児の慢性血液透析はわれわれの施設では経験は少ないが、シャント形成の困難さ、成長障害などの問題があり腎移植を前提とする慢性血液透析が必要である。

このように慢性腎不全における血液透析の適応は非常に拡大されてきて今日ではほとんどすべての慢性腎不全に対して適応があると考えられる様になってきた。しかし現在でも医学的には末期癌などの全身性悪性疾患のあるものなど、社会的には明白な知能低下や、重症な精神病などは適応外であると考えられている。

腎不全末期での血液透析導入条件としてはアメリカ心臓学会 (American Heart Association, 1971¹⁴⁾) 発表の腎疾患重症度分類に従えば、臨床症状では class III 以上すなわち、osteodystrophy 症状、末梢神経症状、嘔気・嘔吐などの消化器症状、顔面・手足の浮腫、

Table 8. Experience with chronic renal failure.

(I) 1960-1965

Case	Age	Sex	Primary disease	Times of hemodialysis	Duration of hemodialysis	Combined treatment	Prognosis
1. G.S.	64	M	C.G.N.	1	1 day	none	died
2. T.M.	35	M	C.G.N.	1	7 days	none	died
3. U.M.	24	M	C.G.N.	1	4	none	died
4. T.N.	22	M	C.G.N.	2	40	none	died
5. T.K.	26	F	C.G.N.	2	17	none	died
6. A.O.	62	F	N.S.	2	17	none	died
7. H.N.	37	M	renal tbc. relectomy	2	18	none	died
8. M.K.	34	F	C.G.N.	1	39	P.D.	died
9. S.D.	29	F	C.G.N.	2	21	P.D.	died
10. H.M.	18	M	C.G.N.	3	21	none	died
11. N.S.	23	F	C.G.N.	2	14	none	died

(II) 1966-1968.6

12. T.T.	34	F	C.C.N.	2	30	I.L.	died
13. Y.Z.	17	M	C.G.N.	12(1/15days)	160	P.D.	died
14. S.D.	31	F	C.G.N.	3	25	P.D.	died
15. H.M.	14	M	C.G.N.	3	26	P.D.	died
16. T.H.	36	M	N.S.	3	90	I.L.	died
17. E.K.	30	F	N.S.	6	98	P.D.	died
18. A.M.	27	M	C.G.N.	4	27	P.D.	died
19. M.T.	27	M	C.P.N.	3	24	R.T.	died
20. Z.S.	52	M	D.N.	10(1/16days)	164	P.D.	died
21. T.M.	41	M	C.G.N.	12(1/8days)	110	P.D.	died
22. I.M.	42	M	C.G.N.	3	44	P.D.	died
23. M.S.	41	M	C.G.N.	14(1/9days)	139	P.D.	died
24. A.O.	32	M	C.G.N.	15(1/9days)	145	P.D.	died
25. T.O.	47	F	C.G.N.	12(1/14days)	170	none	died
26. G.W.	44	M	C.G.N.	14(1/9days)	135	P.D.	died
27. O.S.	37	M	C.G.N.	17(1/8days)	140	P.D.	died
28. N.T.	19	M	C.G.N.	4	60	R.T.	died

{31mos.later}

CG.N.: chronic glomerulonephritis
 N.S. : nephrosclerosis
 C.C.N.: chronic cortical necrosis
 C.P.N.: chronic pyelonephritis
 D.N. : diabetic nephropathy
 P.D. : peritoneal dialysis
 I.L. : intestinal lavage
 R.T. : renal transplantation

うっ血性心不全、さらに class IV の尿毒症性心包炎または出血傾向、意識障害の時期。腎機能面よりみれば GFR で 10~20% (class D), 10%以下 (class E) クレアチニンでは 7 mg/dl 以上 (class D), 8 mg/dl 以上 (class E) と class D~E の時期。運動能力でみれば class 3 すなわち日常の身体活動または家事などができない程度以上が血液透析の適応と考えている。しかし当施設ではこれ以上の時期で紹介され緊急透析を要するものが多い。

生存率については Table 3, Fig. 2 に示したように実測生存率で 3年91%, 5年77.2%, 10年40.9%であり、1976年の E. D. T. A. (Jacobs ら, 1977²²), 我国での人工透析研究会(小高, 1977²³)の報告と比すれば良好な成績である。血液透析の先進病院である Northwest Kidney Center (Samuel ら, 1974¹⁵)の成績、3年生存率77%, 5年生存率67%に比しても良い成績である。

なお5年以上の生存者およびそれと同時期に透析を開始し死亡した症例の血液透析導入時の生化学的データを比較検討したものを Table 9 に示すが生存群、死亡群両者に有意の差は認めない(澤西, 1976¹⁶)。

Table 9. Clinical data at the beginning of R.H.D.

	Living group (n=23)	Expired group (n=16)
B.U.N.	130±42	138±46 (mg%)
Creatinine	14.6±8.8	13.4±5.2 (mg%)
Urinary volume	820±450	860±500 (ml)
Creatinine clearance	5.5±2.4	6.5±2.7 (ml/min)
Hematocrit	20.8±5.8	20.2±4.8 (%)
C.C.T.R.	50.4±4.9	53.5±6.9 (%)
Blood pressure		
systolic	158±28	163±30 (mmHg)
diastolic	101±28	97±23 (mmHg)

透析患者の死因については、前半5年間では高カリウム血症、心のう液貯留など、いわゆる“underdialysis”による尿毒症そのものによる死亡が多かったが、BUNで80~100 mg/dl以下、クレアチニンで15 mg/dl以下にコントロールすることや、透析機器の改良、透析技術の向上により、これらの“underdialysis”による死亡は減少し vascular death(血管死)および感染症によるものが増えてきた。Table 4に示したように cerebro-vascular accident を中心とする血管死が32% (後半5年だけでは38%), 感染症によるものが15%である。E. D. T. A. の報告をみると1967年(Drukker ら, 1968¹⁷), 1976年(Jacobs ら, 1977²²)の統計では血管死は48%, 57.1%感染症によるものは19%, 15.5%であり現在では当施設も欧州と大

体同じ傾向と考えられる。Cerebro-vascular accident については E. D. T. A. 1976年の統計では若年者(34歳以下)および高齢者(55歳以上)の死因に占める割合は、10.5%, 12.1%, 血管死全体でもおのおの58.2%, 56.8%とあまり差は認められない。われわれの場合も必ずしも高齢者ばかりではない。血管死全体を詳細に比較すれば E. D. T. A. の報告(Jacobs ら, 1977²²)では心筋梗塞が透析歴2年以内で、10.7%, 5年以上では14.9%と多いのに対し日本では平沢(1977¹⁸)の報告では1.1%と非常に少なく、当施設では全く経験がない。これは食事の差による高脂血症の程度が関係していると推測される(土屋, 1973¹⁹, 1974²⁰; 福井, 1968²¹) また cerebro-vascular accident が当施設で5/28 (18%) と E. D. T. A. の報告(Jacobs ら, 1977²²)の透析歴2年以内で11.1%, 5年以上で14%であるのに比し、やや高いのは食塩摂取量の差が原因しているのかも知れない。死因としての感染症については、肺炎、腹膜炎などがある。われわれの施設の特徴で前述のごとく外シャントの割合が高いが、外シャント感染による敗血症などの死因は認めていない。腎不全患者の免疫不全、さらに高齢者では感染に対し抵抗力が低下していることが多いことが考えられる。

なお慢性腎不全の基礎疾患としてわれわれの施設では慢性腎盂炎の頻度が少なく、これは慢性腎炎と診断されている可能性もある。また死因の項で述べたように膀胱癌による腎後性腎不全も2例経験しており、血液透析導入期に、腎不全の原因を調べるべく、泌尿器科の検索を充分におこなう必要があることを痛感する。慢性血液透析を円滑におこなうためには、充分なる血流量の得られる blood access すなわち動静脈シャントが必要なことはいままでもない。1974年の人工透析研究会(小高, 1975²²)の集計では、内シャント75%, 外シャント25%となっており、合併症の少ない、また生活に便利な内シャントが多数を占めているが、われわれの施設では従来より外シャントの割合が多いことが特徴であった。この理由として当施設で紹介される患者が重症の腎不全が多く、直ちに透析導入せねばならぬ状態が多いことが最大の原因となっている。理想的には腎機能低下の状態時より患者に血液透析療法必要性とその内容を理解させ、内シャントを作成し尿毒症の状態に至り血液透析を導入することが必要であることは衆知のごとくである。このような経過をたどり得た例はわれわれの施設では3例にすぎないが、今後は知識の普及により増加してゆくものと考えている。次いで以前より報告してきたが(澤西ら, 1969²³, 川村ら, 1971²⁴, 川村ら, 1976²⁵)当施設で

Table 10. Average cannula survival.

	Artery	Vein
Pendras, Erickson (U.S.A. 1966)	12.4 mos.	13.9 mos.
Pendras, Smith (U.S.A. 1966)	14.3	11.7
Clunie et al. (U.K. 1967)	7.6	7.3
Blakeley (U.S.A. 1970)	7.3	7.3
Shimizu et al. (Canada 1971)	14.9	7.3
Lundberg et al. (Sweden 1977)	11.2	9.0
Kyoto University (1978)	34.6	16.4

は外シャントの成績が良いことも一因である。すなわち今回の調査にも述べたごとく、外シャントの平均開存期間は、動脈側 34.6 カ月、静脈側 16.4 カ月であり pendras ら (1966^{26), 27)}, Clunie ら (1967²⁸⁾, Blakeley (1970²⁹⁾, Shimizu ら (1971³⁰⁾, 最近では Lundberg ら (1977³¹⁾ の報告に比すれば著明に成績は良い (Table 10)。内シャントの開存期間は欧米の報告は Paruk ら (1976³²⁾, Limet ら (1974³³⁾, Zerbino ら (1974³⁴⁾ および Check ら (1976³⁵⁾ に散見するが、Check らによれば吻合術式により異なるが平均すると 10.9~13.6 カ月である。したがって外シャントの場合に開存期間が短いとする短所はわれわれの経験からは必ずしもいえないと考えており、また limited care dialysis, home dialysis の場合などでは下肢に設けた外シャントの方が便利な場合もあり、血液透析を患者が十分に理解できるという意味でも外シャントの利点もある。

外シャントとしては Quinton-Scribner 型 (Quinton ら, 1960³⁶⁾) の外シャントが主体であるが、これが閉塞または血流量 150 cc/min 以下になると別の blood access を作るようにしている。

四肢を使いはたした場合などには Buselmeier シャント (Buselmeier ら, 1973³⁷⁾), また大血管に端側吻合をおこなう Allen-Brown シャントなど特殊なものも適宜採用してきた。内シャントについては大部分は Cimino-Brescia 型 (Brescia ら, 1966³⁸⁾) の前腕での内シャントを造設しているが、外シャント抜去後に内シャントを造設する場合には upper arm fistula (Someya ら, 1976³⁹⁾, Toledo-pereyra ら, 1977⁴⁰⁾) として A. brachialis と V. Cephalica を側端吻合し上腕で V. Cephalica を拡張させ、これを穿刺し良好な成績を得ている。この他、天野ら (1976⁴¹⁾) による swine graft, bovine graft (Knutson ら, 1973⁴²⁾, Haimov ら, 1974⁴³⁾, Johnson ら, 1976⁴⁴⁾) などの代用血管も適宜使用しているが、その観察期間が短いので、その成績に関しては除外した。

Blood access に使用する四肢は平均 38 カ月に 1 回、すなわち 3 年に 1 回変更を要してきたが、外シャント

のみでは平均 45 カ月に 1 回である。なかには同一肢のみで 10 年間、外シャントを使用できたものがある。外シャントの成績は初期の症例に良好な成績を得ているものが多いが、これは初期の症例では血圧のコントロールが不十分であり高血圧の症例が多かったこと、および前述のごとく高齢者が少なくまた基礎疾患として糖尿病性腎症、S. L. E. などの血管病変を主体とする疾患が少なかったことが考えられる。さらに最近の症例では比較的早期に内シャントに変更しているために外シャントの成績が見かけ上悪くなっているものと考えられる。

外シャントの合併症として、凝血 (Clotting), 感染, 出血の頻度が内シャントに比し多いといわれているが、われわれの成績では感染, 出血はあまり問題はなくシャント部位の感染が重篤な結果をきたしたことはない。しかし凝血に関しては上手な血栓除去術 (declotting) を要することはいうまでもなく、われわれは前述のごとく同名半盲を起こした不幸な例も経験している。これは上肢の動脈側の血栓除去の際に生理的食塩水を押し込むことが問題になり、Gaan ら (1969⁴⁵⁾) によると 7 ml 程度の逆注入によって A. vertebralis を介して脳塞栓を起こしうるとされている。これにより死亡した例や、われわれと同じく同名半盲となった報告も散見する (Gaan ら, 1969⁴⁵⁾, Lundberg ら, 1977³¹⁾).

1973 年以後、内シャントを採用しはじめ、長期外シャント透析の後に内シャントに変更する例が増加している。しかし長期透析やシャントの合併症の頻発による血管病変の進行または持続的低血圧症の出現のためにおこなう外シャントから内シャントへの変更は必ずしも良好な結果が得られていないようである。3 年以上の内シャント症例が少ないので、今回とくにその開存期間の成績を出さなかったが、現在は早期に内シャントへの移行を進めており、内シャント作成後 1 週間は高血圧の状態で患者を管理するように努め、内シャント静脈部の拡大、手術肢の早期運動などで良好な内シャントが得られるようになってきている。したがって年々内シャントの開存期間は向上するものと考えている。しかし内シャントになれば合併症は全くないわけではなく、radial steal syndrome (Bussell ら, 1971⁴⁶⁾), 動脈瘤の形成、心拍出量の増加による心不全 (Ahearn ら, 1972⁴⁷⁾), 心内膜炎 (Kaye ら, 1972⁴⁸⁾) などの合併症をみることがある。

内シャント・外シャントいずれにせよ患者側より考えれば充分なる血流の得られる blood access が与えられることが、医学的にはもちろんのこと、精神的にも良い結果が得られるものであり、内外シャントを問

わずその改良工夫により開存性の向上が要求されるものである。しかし合併症の面および社会復帰、生活の便利さなどから考え、内シャントの利点は大きく前述のごとく当施設でも内シャントの割合は増加しており、長期透析例では内シャントに変更すべきであると考えている。

結 語

1960年以後、慢性腎不全に対し血液透析をおこなってきたが1968年人工腎臓室開設以前は現在でいう意味での慢性血液透析 (regular dialysis treatment) はおこなえず全例短期間で死亡していた。人工腎臓室開設以後1977年末まで98例の慢性血液透析を導入してきた。

(1)年齢別、性別、基礎疾患別に98例を検討すると10年間の血液透析の適応の変化がよく反映されており現在ではほとんどすべての慢性腎不全に適応が拡大されてきた。

(2)98例の実測生存率を算出したところ、5年77.2%、8年56%、10年40.9%と良好な成績を得た。

(3)死因については初期には“under-dialysis”による尿毒症そのものに起因する死亡が多かったが、BUN (80~100 mg% 以下)、クレアチニン (15 mg% 以下) を一定以下にコントロールするなどの管理、透析技術の向上などでこれらは減少し、cerebro-vascular accident を中心とする血管死、感染症が主体となって来ている。

(4)慢性腎不全の原因を検索するとともに、腎後性腎不全の除外のために泌尿器科的検査の必要性について述べた。

(5)Blood access については従来外シャントが主体であり良好な成績を得ていることが当施設の特徴であったが、今回の調査では外シャントの平均開存期間は動脈側34.6カ月、静脈側16.4カ月であった。

(6)外シャントの合併症として凝血が主体でありこの血栓除去に際して重篤な結果になったものもあった。

(7)現在では外シャントの割合は減少し大部分は当施設でも内シャントになってきている。

文 献

- 1) Culter, S. J. and Ederer, F.: Maximum utilization of the life table method in analyzing survival. *J. Chron. Dis.*, **8**: 699, 1958.
- 2) Jacobs, C., Brunner, F. P., Chanter, C., Donckerwolcke, R. A. and Gurland, H. J.: Combined Report on Regular Dialysis and Transplantation in Europe VII, 1976. *Proc. Eur.*

Dial. Transplant. Assoc., **14**: 3, 1977.

- 3) 小高通夫：わが国の透析療法の現況。人工透析研究会会誌, **10**: 465, 1977.
- 4) 土屋正孝・岡部達士郎・山下翁世・ほか：長期透析患者の透析期間よりみた死亡例の検討。人工透析研究会会誌, **4**: 120, 1971.
- 5) Avram, M. M.: Proc. conference on dialysis, practical work-shop, New York, National Union Catalogue, April-June 1966, p. 15 (abstract)
- 6) Comty, C. M. and Shapiro, F. L.: Management and prognosis of diabetic patients treated by chronic hemodialysis. *Am. Soc. Neph. 5th Nat. Mtg.*, **5**: 15, 1971. (abstract)
- 7) Ghavamian, M., Gutch, C. F., Kopp, K. F. and Kolff, M. J.: The sad truth about hemodialysis in diabetic nephropathy. *J. A. M. A.*, **222**: 1,386, 1972.
- 8) White, N., Snowden, S. A., Persons, V., Sheldon, J. and Bewick, M.: The management of terminal renal failure in diabetic patients with regular dialysis therapy. *Nephron*, **11**: 261, 1973.
- 9) Knepshiel, J., Briggs, W., Lazarus, J., Cirksena, W., Bailry, G., Seigel, G., Hampers, C., Schreiner, G. and Merrill, J. P.: Diabetic nephropathy: Results of treatment with dialysis and transplantation. *Int. Cong. Neph.*, **5**: 25, 1972. (abstract)
- 10) Schupak, E., Neff, M. S., Slifson, R. and Baez, A.: Diabetics in hemodialysis. *J. A. M. A.*, **223**: 1,157, 1973.
- 11) Ma, K. W., Masler, D. S. and Brown, D. C.: Hemodialysis in diabetic patient with chronic renal failure. *Ann. Intern. Med.*, **83**: 216, 1975.
- 12) Drukker, W., Haagsma-Schouten, W. A. G., Alberts, C. and Spoek, M. G.: Report on Regular Dialysis Treatment in Europe V, 1969. *Proc. Eur. Dial. Transplant. Assoc.*, **6**: 99, 1969.
- 13) 澤西謙次・原 晃・川村寿一・細川進一・大上和行・ほか：老人透析・*Geriat. Med.*, **15**: 844, 1977.
- 14) Council on the kidney in cardiovascular disease, American Heart Association, 1971: Criteria for the evaluation of the severity of established

- renal disease. *Ann. Intern. Med.*, **75**: 251, 1971.
- 15) Samuels, S., Charra, B., Olheiser, K. and Blagg, C. R.: Twelve years experience of treatment of chronic renal failure. *Trans. Amer. Soc. Artif. Intern. Organs*, **20**: 62, 1974.
 - 16) 澤西謙次：長期観察の血液透析の成果と問題点。日腎誌, **19**: 976, 1977 (abstract)
 - 17) Drukker, W., Schouten, W. A. G. and Alberts, C.: Report on regular dialysis treatment in Europe IV, 1968. *Proc. Eur. Dial. Transplant. Assoc.*, **5**: 3, 1968.
 - 18) 平沢由平：長期透析患者の合併症と対策。透析, **11**: 110, 1977.
 - 19) 土屋正孝・川村寿一・澤西謙次：長期透析患者における血中脂質の変動, 第一報, 日腎誌, **15**: 893, 1973.
 - 20) 土屋正孝・川村寿一：長期透析患者における血中脂質の変動。第二報。日腎誌, **16**: 1105, 1974.
 - 21) 福井 巖：血清脂質。総合臨床, **17**: 2259, 1968.
 - 22) 小高通夫：わが国の透析療法の現況。人工透析研究会会誌, **8**: 204, 1975.
 - 23) 澤西謙次・土屋正孝・岡部達士郎・山下翁世・川村寿一・加藤篤二：血液透析のための動静脈シャントの研究。第一報。泌尿紀要, **16**: 633, 1969.
 - 24) 川村寿一・岡部達士郎・山下翁世・澤西謙次・加藤篤二・原 晃：血液透析のための動静脈シャントの研究。第二報。泌尿紀要, **17**: 33, 1971.
 - 25) 川村寿一・大上和行・岡部達士郎・原 晃・澤西謙次：血液透析のための動静脈シャントの研究。慢性血液透析患者における Quinton-Scribner シャントの遠隔成績。人工臓器, **5**: 112, 1976.
 - 26) Pendras, J. P. and Erickman, R. V.: Hemodialysis: a successful therapy for chronic uremia. *Ann. Intern. Med.*, **64**: 293, 1966.
 - 27) Pendras, J. P., Smith, M. P.: The silastic teflon arterio-venous cannula. *Trans. Amer. Soc. Artif. Intern. Organs*, **11**: 222, 1966.
 - 28) Clunie, G. J. A., Martin, A. M. and Nolan, B.: Intermittent hemodialysis insertion and care of silastic teflon cannula. *Brit. Med. J.*, **3**: 88, 1967.
 - 29) Blakeley, W. A.: Surgical management of the winged inline external arteriovenous shunt for hemodialysis. *Am. J. Surg.*, **120**: 664, 1970.
 - 30) Shimizu, A., Triedi, H., Fay, W. P. and Thompson, G. D.: Strait arteriovenous shunt for long-term hemodialysis. *J. A. M. A.*, **216**: 645, 1971.
 - 31) Lundberg, M., Erlanson, P. and Larsoon, R.: Quinton-Scribner arteriovenous shunt for hemodialysis. A review of 6.5 years experience. *Scand. J. Uro. Nephrol.*, **11**: 47, 1977.
 - 32) Paruk, S., Koenig, M., Levitt, S. and Hardy, M. A.: Arteriovenous fistula for hemodialysis in 100 consecutive patients. *Am. J. Surg.*, **131**: 552, 1976.
 - 33) Limet, R. R. and Lejeune, G. N.: Evaluation of 110 subcutaneous arteriovenous fistulae in 100 chronically hemodialysis patients. *Cardiovas. Surg.*, **15**: 573, 1974.
 - 34) Zerbino, V. R., Tice, D. A., Katz, L. A. and Nidus, B. D.: A 6 year clinical experience with arteriovenous fistulas and bypasses for hemodialysis. *Surgery*, **76**: 1018, 1974.
 - 35) Check, R. C., Messina, J. J., Acchiardo, S. R. and Britt, L. G.: Arteriovenous fistulas for hemodialysis: Experience with 100 cases. *Am. Surg.*, **42**: 386, 1976.
 - 36) Quinton, W. E., Dillard, D. and Scribner, B. H.: Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis. *Trans. Amer. Soc. Artif. Intern. Organs*, **6**: 104, 1960.
 - 37) Buselmeier, T. J., Kjellstand, C. M., Simmons, R. L. and Najarian, J. S.: A new subcutaneous arteriovenous shunts. Applicable in cases where standard Quinton-Scribner shunt and arteriovenous fistula have failed. *Surgery*, **73**: 512, 1973.
 - 38) Brescia, N. J., Cimino, I. E., Appel, K. and Hurwicz, B. J.: Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *New Eng. J. Med.*, **275**: 1089, 1966.
 - 39) Someya, S., Bergan, J. J., Kahan, B. D. et al.: An upper arm arteriovenous fistula for hemodialysis patients with distal access failures. *Trans. Amer. Soc. Artif. Intern. Organs*, **22**: 398, 1976.
 - 40) Toledo-Pereya, L. H., Kyriakides, G. K. and Miller, J.: Proximal radial artery-cephalic vein

- fistula hemodialysis. *Arch. Surg.*, **112**: 226, 1977.
- 41) 天野 泉・宮田金泰：Chymotrypsin 処理 Swine Arterio Graft による慢性血液透析. *人工臓器*, **4**: 222, 1976.
- 42) Knutson, R., Wathern, R., Comty, C. M. and Shapiro, F. L.: Bovine carotid artery grafts as blood access devices. *Proc. Eur. Dial. Transplant. Assoc.*, **10**: 229, 1973.
- 43) Haimov, M., Jacobson, J.: Experience with the modified bovine arterial heterograft in peripheral vascular reconstruction and vascular access for hemodialysis. *Ann. Surg.*, **180**: 291, 1974.
- 44) Johnson, J. M., Kenoyer, M. R., Johnson, K. E., Pottre, D. J., Nickas, G. M., and Williams, T.: The modified bovine hetero-graft in vascular access for chronic hemodialysis. *Ann. Surg.*, **183**: 62, 1976.
- 45) Gaan, D., Mallich, N. P., Brewis, R. A. L. and Mahoney, M. P.: Cerebral damage from declotting Scribner shunt. *Lancet* **11**: 12, 1969.
- 46) Bussell, J. A., Abbott, J. A. and Lim, R. C.: Radial steal phenomenon with A-V fistulae for hemodialysis. *Ann. Intern. Med.*, **75**: 384, 1971.
- 47) Ahearn, D. J. and Maher, J. F.: Heart failure as a complication of hemodialysis arteriovenous fistula. *Ann. Intern. Med.*, **77**: 201, 1972.
- 48) Kaye, D.: Perspective bacterial endocarditis in the presence of arteriovenous fistulae. *Am. J. Med. Sci.*, **264**: 189, 1972.

(1978年3月31日受付)