

和歌山県および泉南地区におけるシャントの現況

和歌山県立医科大学腎センター（指導主任：阿部富弥教授）

楠 見 博 明
岡 文 俊REPORT ON BLOOD ACCESS FOR HEMODIALYSIS
IN WAKAYAMA PREFECTURE AND SENNAN
AREA OF OSAKA PREFECTURE

Hiroaki KUSUMI and Fumitoshi OKA

*From the Kidney Center, Wakayama Medical College
(Director: Prof. T. Abe, M. D.)*

Within the last decade the techniques of renal transplantation and dialysis therapy have been expanded and perfected until now. Presently, these methods are the generally accepted forms of treatment for renal failure. Most adult patients with end-stage renal failure can now be offered these forms of treatment with the hope of leading reasonably normal lives.

Advances in techniques of dialysis therapy include development of a safe and efficient artificial kidney and the provision of reliable methods for regular access to the circulation, i.e., connection of the patient to the machine. Scribner's introduction of the teflon-silastic arteriovenous shunt first made hemodialysis feasible; other methods which followed include the arteriovenous fistula, autogenous vein graft and the large vessel applique. These shunts and fistulas used for access to the circulation have a recognized symbolic importance, but their added influence on the quality of life to patients on dialysis goes beyond symbolism. Among the array of possible choices for reliable and uncomplicated blood access there is no one ideal or best method. This paper describes practical aspects of obtaining blood access for hemodialysis and discusses the hemodynamics of arteriovenous shunts and fistulas.

We have made regular and repeated blood access 512 times on 191 patients living in Wakayama Prefecture and in the Sennan Area of Osaka Prefecture. There were 246 arteriovenous shunts and 266 fistulas with survival time over one year occurring in 94.6% of patients.

Apart from the technicalities of dialysis, a patient's well-being depends very much upon the reliability of long-term access to the circulation. Until the introduction of the internal arteriovenous fistula, long-term intermittent hemodialysis depended upon availability of suitable sites for external shunts but since then numerous reports have described a variety of ingenious techniques which allow access to the circulation. Since the long-term prospect of the patient is largely dependent upon the availability of blood access, it is essential to plan for this in the early stages of the patient's disease.

We have also used alternative methods including Bovine xenograft, PTFE (polytetrafluoroethylene), vein autograft, femoral artery repositioning and Allen-Brown shunt. The majority of patients, who are maintained on hemodialysis with a regular blood access available, have experienced no difficulties and we find that if an internal A-V fistula is inserted early in the management of the patient it is not necessary to later find another access site. In 8 patients (4% in this area), however, a Bovine arterio-

graft was required because of repeated thrombosis of shunts and poor flow in A-V fistulas; the standard technique in these patients was to fashion a graft loop in the thigh under local anesthesia. In these patients the grafts were functioning well twenty months later.

緒 言

血液透析は Kolff¹⁾ が1944年に初めて臨床に用いて今日に至るまで dialyzer および人工膜の開発、灌流液の改良など、この30年間に枚挙のいとまもないほど多くの研究がなされてきた²⁾。なかでもとくに Quinton³⁾ が考案した permanent shunt の出現によって血液透析は飛躍的な発展を遂げたといっても過言ではなからう。その結果生存率が著明に向上し末期腎不全の治療大系における人工腎の地位をほぼ確立するようになった。ここ数年前より本邦においても人工透析療法の発展は小高⁴⁾、EDTA⁵⁾ の報告にもあるようにめざましいものがある。しかし一方ここに生存率が向上し続け、かつまた膜型透析器を使用する限り blood access に関する問題が残され、早急によりすぐれた shunt が要望されるようになった。

今回われわれは、和歌山県および泉南地区における透析患者の shunt に関する調査をおこない現状を把握し今後の問題解決の糸口を見出そうとするものである。

対象および成績

和歌山県下および泉南地区における人工腎透析施設数は17あり、透析患者は1977年2月現在で265名あり、それらを調査した結果、8施設、191名より解答を得た(解答率72%)。

現在透析中の患者191名のうち男性122名、女性69名で survival time をまとめると Table 1 のようになる。約70%が3年以下の症例である。次いで1970年から1977年2月までに透析患者191名に外シャント246回、内シャント266回がそれぞれ施行されていて、

Table 1

生存期間	症例数 N=191	
5年<	21	12.8%
5~4年	21	12.8
3年	30	18.3
2年	40	24.4
1年	70	42.6
1年>	9	5.4

外シャントから内シャントに替えた例数が60名、内シャントのみが70名、内および外シャント同時設置が61名、このうち現在なお外シャント使用しているもの9名となっており、現在ではほとんど内シャントで透析が施行されている。次にそれぞれ使用された動脈およびその方法を整理するとTable 2のようになり、最近ウシ血管、人工血管の使用ひん度が高まってきている。またシャント・トラブルについてまとめてみるとTable 3に示すようにやはり外シャント・トラブルが目立つが、最近では内シャントのみの症例が増加し以前のようなシャント・トラブルで苦しむことが非常に少なくなった。

Table 2

外シャント

橈 骨 動 脈	235回
腓 骨 動 脈	6
股 動 脈	1
Allen ~ Brown	3
尺 骨 動 脈	1
計	246

内シャント

橈 骨 動 脈	176回
正 中 動 脈	64
腓 骨 動 脈	2
股動脈表在化	3
尺 骨 動 脈	2
自己血管移植	1
同種血管移植	1
静脈転移法	1
牛血管移植	8
人工血管移植	1
シャントレス	4
計	266

Table 3

外シャント・トラブル

185回 (60名)

1人平均3回

動脈側開存期間 平均1年6ヶ月
最長開存期間 4年(1人)
1人最多トラブル回数 19回(1年間に)

内シャント・トラブル

再設置 32回 (12.0%)
偽性動脈瘤 5例 (1.9%)

患者の平均拡張期血圧は 150 ± 15 mmHg, 心胸比は $50 \pm 5\%$ であった。

考 察

1972年より内シャント法が導入されて以来、現在では、ほとんど100%内シャント法が用いられるようになった。最近では、内シャントのみで外シャントを設置することなく透析を受ける症例が増加しつつある。このことは Table 3 からでもわかるように内シャントのほうがシャント・トラブルが非常に少なく、シャント管理が容易であるということが原因となっている。一方まだ内・外シャントを同時に設置する症例が61名あるのは、患者が人工腎透析施設に運ばれてきた時、多くの場合即透析をせねばならなかった状態であったことと、各施設とも腹膜灌流法の施行が減ったことによるのではないかと思われる。1974年頃までは多くの場合まず腹膜灌流がなされ、状態がある程度安定したところに外シャントを設置し、それから1週間ほどで人工腎透析に移行、次いで時期をみて内シャントを設置し、じゅうぶん使用可能となってから外シャントを抜去し、あるいは再三の外シャント・トラブルにて外シャント使用不可能となってから内シャントを使用するという経過であった。現在では Table 4 に示すような、いちおうのシャント設置基準を定めておこなうようにしている。その目的とするところはできるだけ使用可能な動脈を残し、循環不全をおこさないようにすることにある。

一般的な外シャントの設置法は他の著書⁶⁾に譲ると

Table 4. シャント作成の方法

第1次選択

- Quinton-Scribner shuntを前腕(橈骨動脈)
または下肢におく(腓骨動脈)
- Brescia-Cimino A-V fistulaを前腕におく

第2次選択

- 外シャント
Q-S shuntを例えば尺骨動脈、股動脈分枝、
膝窩動脈などにおく
Allen-Brown shunt
Thomas femoral shunt
- 内シャント
尺骨動脈を使用する
正中動脈、下肢動脈の使用
Transpalmar
- 移 植
伏在静脈を上腕に使用
伏在静脈を下肢に使用
異種または同種血管移植
- 人工血管

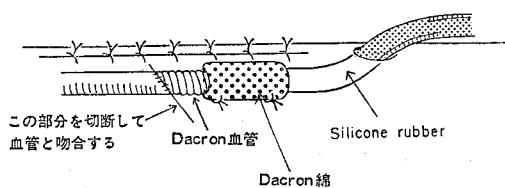
して Table 4 に示したなかで Allen-Brown⁷⁾ (Fig. 1) や Thomas femoral shunt⁸⁾ (Fig. 2) あるいは Buselmeier shunt⁹⁾ (Fig. 3) などは特殊な外シャントで、ねらいとするところは前2者において異物反応をより少なくするために dacron の素材を直接患者の血管と吻合して流量を多くしようとしたものである。とくに Thomas shunt は小児に多く使用されている。後者の Buselmeier shunt は内外両用に使用できるように考案されたものである。さらに非常に特殊な方法として Shaldon catheter (Fig. 4) を使用した V-V shunt がある。Seldinger 法にて股静脈を穿刺し下大静脈まで Shaldon catheter を挿入し血管を確保するもので、一時的な方法として用いられることがある。

外シャントを設置する時、のちにおこるトラブルを少なくするためには、チップ挿入時に血管内膜を損傷しないこと、死腔を少なくするために tube をできるだけ深く皮下組織に埋没するよう心がけることである。

Table 5 は外シャントの合併症をまとめたもので感染と tube 内の血栓形成が最多であり、Table 6 にその血栓除去の方法を示した。

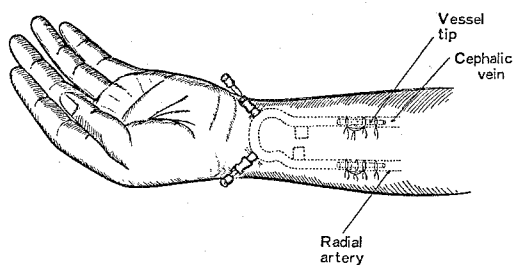
次いで内シャントについては、現在最も多用されている方法として静脈(代用血管でもよい)を動脈化する方法がある。そのための動静脈吻合には、側々、側端、端々の3種類があり、末梢の循環不全などを除くためにいちおう側々吻合を原則としている。しかし橈骨動脈を使用する場合、側々吻合に適した橈骨動脈と皮静脈が並行している症例が少ないので実際は端々吻合とすることが多い。縫合糸は6-0ナイロン糸を使用していたが、最近では4-0ないし6-0 TI-CRON®(シリコン加工ポリエステル線維)などを使用している。吻合不全を少なくするために露出剝離した動静脈にキシロカインを滴下し攣縮を除去したのち、われわれが考案した血管拡張器で血管の内腔を大きくし、次いで2点支持にて180°ずつ blood-tite に連続縫合する。さらに静脈の分枝をできるだけ残し、また吻合部が鋭角にならないようにすることなどの点に注意している。Fig. 5 に内シャントの二次的な方法の一部を図示してみた。

昨年より動静脈吻合の不可能な8症例に bovine arteriograf を経験した。いずれも末梢動脈が硬化狭小化し数回におよぶシャント形成を試みたが失敗をくりかえしたものに使用した。Fig. 6 にその作り方を示した。xenograft は Stich (1907)¹⁰⁾より引用)によってアルコール固定された家兎やヒト血管をイヌに移植したのに始まり Hafnagel¹¹⁾ も papain で消化した calf



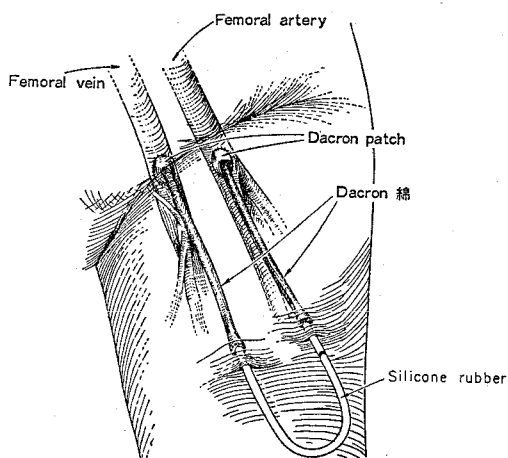
Allen-Brown Shunt

Fig. 1



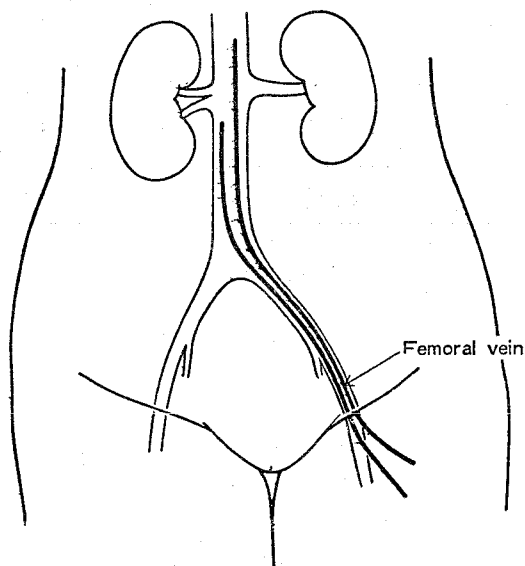
Buselmeier Shunt

Fig. 3



Thomas Femoral Shunt

Fig. 2



Shaldon CatheterのV-V Shunt

Fig. 4

Table 5. 外シャントの合併症

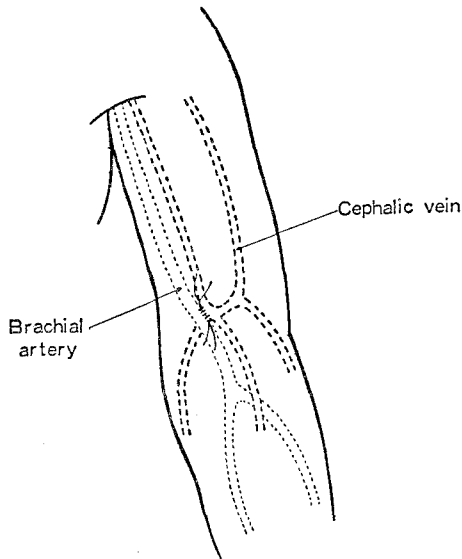
- | | |
|----------|------------|
| 1. 感 染 : | 局 所 |
| | 全 身 性 |
| | 亜急性細菌性心内膜炎 |
| | 真菌性動脈瘤 |
| 2. 血 管 : | 栓 塞 |
| | 血 流 量 減 少 |
| | 出血、血腫および凝血 |
| 3. 皮 膚 : | 皮 膚 炎 |

Table 6. 血栓除去術

- | | |
|------------|---|
| 1. 単 純 法 : | ヘパリン加生食水の
活入凝血を吸引 |
| 2. 機械的方法 : | Fogarty Catheter法に
よる凝血除去 |
| 3. 薬剤投与法 : | Streptokinase
Urokinase
Aspergillin-O |
| 4. そ の 他 : | ガイドワイヤーによる
凝血除去 |

や pig の血管をヒトに移植している。1964年から1966年にかけて Rosenbergら¹²⁾は bovine の carotic artery を 1% ficin で処理した xenograft を 100 人（透析患者）に移植し、18ヵ月間の成績を報告しているが、9例のみが合併症皆無で、シャント不全をおこしたもののほとんどは血栓症であった。われわれが施行した第1例目は現在23ヵ月を経過するが合併症はおこ

っていない。1例は術後5日目に機械的圧迫による血栓を生じ embolectomy をした。他の症例も全例開存している (Table 7)。なお全例下腿に loop graft として使用した。straight graft のほうが成績良好であるという報告があるが、loop の場合吻合部が鋭角にならぬようにすること、graft にしわをよせないことなどに注意すればさほど問題はないように思われる。一方、免疫に関する検索は報告によると ficin で最初に処理したろ液とヒト血清の間には強い反応を示し、処理後の血管 homogenate とヒト血清の間には何も反応はみられていない¹³⁾。bovine graft の作り方は Fig. 7 に示した。また swine artery を α -kymotrypsin で digestion した blood access もあり、ficin で処理したものと比較すると ficin では膠原線維が断裂するた



正中動脈を使用しての第2次選択内シャント

Fig. 5-A

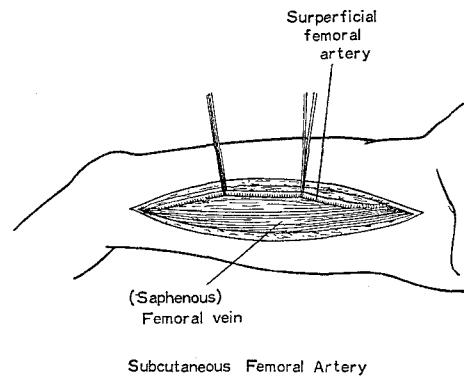
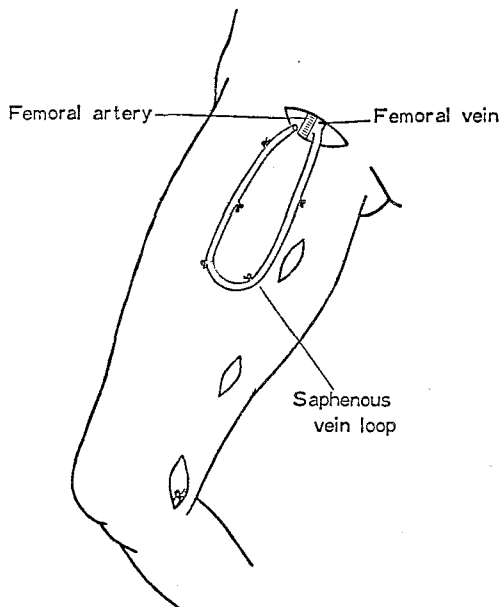
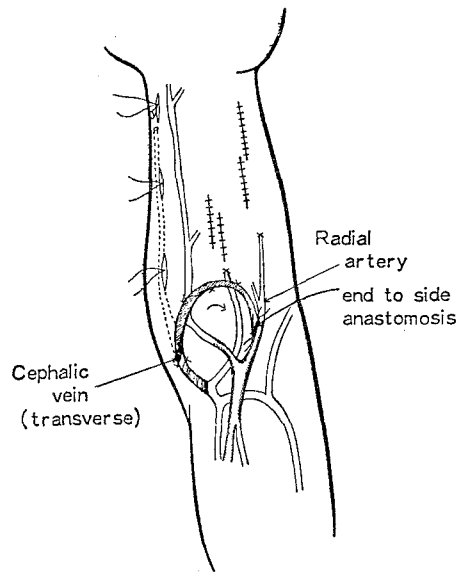


Fig. 5-C



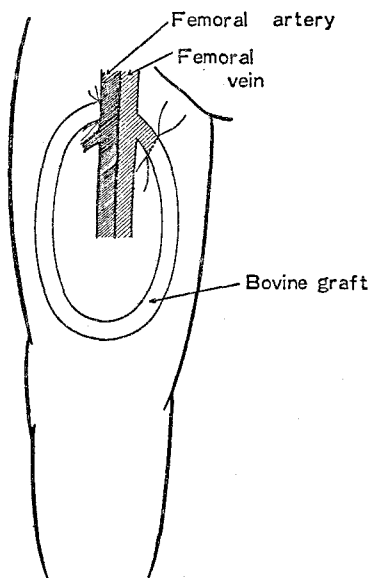
Saphenous Vein Loop in the Thigh

Fig. 5-B



静脈転移法

Fig. 5-D



Bovine Graft A-V Fistula

Fig. 6

Table 7. Bovine Arteriograft

症例	年齢	透析歴(年)	開存期間(月)	合併症
1	46	4	23	術後5日目に embolectomy
2	33	2	16	
3	29	1	10	
4	56	3	7	
5	52	3	7	
6	28	6	5	
7	47	4	4	
8	38	4	4	

めに張力に弱いという報告がある¹⁴⁾。これらに関してはなお長期の観察が必要かと思う。その点人工で作成された PTFE (polytetrafluoro-ethylene) や IMPRA® は1972年 Soyert¹⁵⁾らが venacaval graft に使用し成功して以来代用人工血管として広く使用されるようになった。PTFE は従来の dacron より異物反応が少なく、強じん度伸縮性に富み、走査電顕でもみられるように microporous になっていて内膜ができやすいようになっている¹⁵⁾。ただ blood access として用いる場合、穿刺可能となるまで術後約2週間を要する。これは周囲組織が血管を支持し穿刺可能とする期間である。周囲組織の支持が不十分であると止血に時間を要する。われわれは1例しか施行していないが今後症例を選んで多用したい人工血管であると思っている。

一方 shunt 設置による血行動態への影響であるが Johnson ら¹⁶⁾は心胸比、心拍出量の増加をみたという報告をしている。とくに心拍出量に関しては内・外 shunt を問わず平均して7.7%の増加であるという。心不全が死亡原因の第1位となっている透析患者ではこの7.7%の負荷が今後どのように影響をおよぼすか長期の観察が必要であろう。

ま と め

和歌山県、泉南地区における透析患者191名のシャントについて調査した結果ほとんど内シャントが使用されているがその歴史的変遷および外シャント、内シャントの種類、血行動態への影響について考察した。

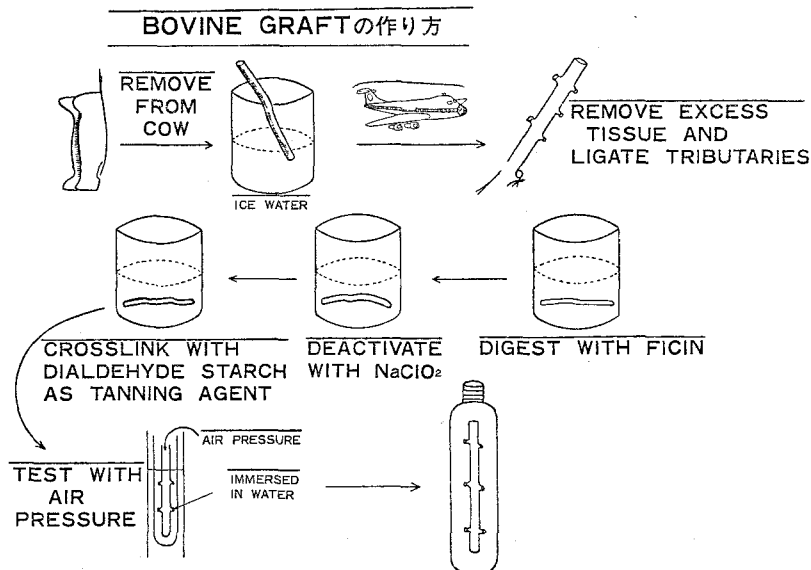


Fig. 7

文 献

- 1) Kolff, W. J., Berk, H. J. J.: The artificial kidney. A dialyzer, with a great area. *Acta Med. Scand.*, **117**: 121, 1944.
- 2) 太田和夫：人工腎臓の実際, 15 pp. 南江堂, 東京・京都, 1974.
- 3) Quinton, W. E., Dillard, D. and Scribner, B. H.: Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis. *ASAIO*, **6**: 104, 1960.
- 4) 小高通夫：わが国の透析療法の現況, 人工透析研究会会誌, **9**(2): 186, 1976.
- 5) Thaysen, S. H. and Schütterle, G.: Combined Report on Regular Dialysis and Transplantation in Europe, VI, 1975. *EDTA*, **13**: 9, 1976. Ed. Rabinson, B.H.B., Pitman Medical.
- 6) Beel, P.R.F. and Calman, K. C.: *Surgical Aspects of Hemodialysis*, 1974. Churchill Livingstone, Edinburgh and London.
- 7) Hampers, C. L.: *Long-Term Hemodialysis*, 44 pp. Grune & Stratton, Inc., 1973.
- 8) Thomas, G. I.: A large-vessel applique A-V shunt for hemodialysis. *ASAIO*, **15**: 288, 1969.
- 9) Buselmeier, T. J., Kjellstrand, C. M., Rattazzi, L. C., von Hartizsch, B., Simmons, R. L., and Najarian, J. S.: A totally new subcutaneous prosthetic A-V shunt. *ASAIO*, **2**: 9, 1973.
- 10) Rosenberg, N., Lard, G. H., Henduson, J., Bothwell, J. W. and Gaughran, E. R. L.: Collagen arterial graft of bovine origin: Seven year observations in the dog. *Surgery*, **67**: 951, 1970より引用.
- 11) Hufnagel, C. A.: Permanent intubation of the thoracic aorta. *Arch. Surg.*, **54**: 382, 1947.
- 12) Rosenberg, N., Martinez, A., Sawyer, P. N., Wesolowski, S. A., Postletwait, R. W. and Dillon, M. L.: Tanned collagen arterial prosthesis of bovine carotid origin in man. *Ann. Surg.*, **164**: 247, 1966.
- 13) DeFalco, R. J.: Immunologic studies of untreated and chemically modified bovine carotid arteries. *J. Surg. Res.* **10**: 95, 1970.
- 14) 宮田金泰・山口和男・天野 泉・岩井武彦・旭哲也：新しい異種代用血管製品 (Collagen-Elastic Fiber Tube) に関する研究, とくに Ficin 処理異種代用血管と比較したその物理的特性と人体への適合性について. *人工臓器*, **5**: 185, 1976 (suppl.).
- 15) Soyer, T., Lempinen, M., Cooper, B., Norton, L. and Osmond, B.: A new venous prosthesis. *Surgery*, **72**: 864, 1972.
- 16) Johnson, J. and Blythe, W. B.: Hemodynamic effects of arteriovenous shunts used for hemodialysis. *Ann. Surg.*, **171**: 715, 1970.

(1977年11月15日受付)