泌尿紀要16巻11号
1970年11月

血液透析のための動静脈シャントの研究

第1報：主として慢性血液透析患者のシャント形成手技ならびにシャント管理の諸問題について

京都大学医学部泌尿器科学教室
沢西謙次
土屋正孝
岡部達士郎
山下脩世
川村寿一
加藤篤二

STUDY ON ARTERIO-VENOUS SHUNT FOR HEMODIALYSIS

I. OPERATIVE TECHNIQUE OF SHUNT FORMATION AND CARE OF THE SHUNT IN CHRONIC HEMODIALYSIS PATIENTS

Kenji SAWANISHI, Masataka TSUCHIYA, Tatsushiro OKABE, Akiyo YAMASHITA, Juichi KAWAMURA and Tokuji KATŌ

From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University

Importance of the arterio-venous shunt necessary for hemodialysis with an artificial kidney is a well known fact. Material of the shunt, operative technique and care after formed were here discussed.

Patency of the shunt is a requirement for satisfactory dialysis especially in the patients under chronic hemodialysis. Sufficient blood flow through the shunt guarantees a good dialysis efficiency.

Care of the shunt must be accomplished not only by an adequate guidance from the medical staffs but by the daily endeavors and attention of the patients.

Social return of the patients under chronic hemodialysis should become possible in such a condition.

緒　　言

慢性腎不全症に対する血液透析療法は1960年2月 Scribner により本格的な長期血液透析療法として開始されたのをはじめとして，そのご多くの腎センターが開設され，活発に腎不全患者の治療がおこなわれるようになってきた．このことの原因の一つに動静脈シャントの開存の進歩に負うところが少なくない．さらに最近は Brescia の動静脈瘻 (1966)[1]や皮下静脈利用による動静脈瘻の形成手術もおこなわれるようになってきたが，現在，わが国における場合は，やはり Quinton, Dillard および Scribner(1960)[2] による teflon-silastic シャントが主流のようである．この teflon-silastic シャントについてのわれわれの今日までの経験をもとに，カニューラの挿入および管理の注意などについて報告し，諸家のお役にたつところがあれば参考にされたいと思う．

カニューラについて

最初にことわったごとく，今回の発表は Brescia の

internal shunt（体内シャント）は除外してexternal shunt（体外シャント）について述べる．この場合は大きくわけて Quinton-Scribner の teflon-silastic シャントと Shaldon 氏カテーテル法とがあり，主として前者は長期透析用に，後者は比較的短期間の透析用に使用されているようである．その他，急性腎不全で，短期間だけの血液透析用のためには，McIntosch (1959)[3] による BARDIC double lumen catheter (Fig. 1) が使用されている．これは長さの異なる2本の直径 2 mm の polyethylene tube が1本になっているもので，急性腎不全の場合，V. saphena magna より，この tube の長いほうの先端がV. cava inferior の V. renalis の付近に行くように挿入する．短いほうの tube は先端部と先端より 20 cm のところに直径 1 mm の小孔が10個あいており，この側が血液ポンプの吸入側すなわち，血液回路の inlet line，長いほうを血液ポンプの送出側，outlet line と結合する．血液透析をおこなっていない場合はこの部より持続点滴をおこなえば，一度の挿入で数回の血液透析に耐えうる．血液透析が不要になった場合は，ふたたび挿入部を切開し，この double lumen catheter を挿入してあった V. saphena magna を再結紮する必要がある．

つぎに，Shaldon 氏カテーテルについて述べる．内径0.104インチ，外径0.192インチの teflonチューブを 110°C 前後に加熱し牽引すれば，比較的平滑な表面でこれを細くすることができる．この先端を鋭的に切断し，0.05インチの先孔と，さらに小型のトレパンで数個の側孔をもうけ，このカテーテルの末端部は silastic チューブと連結させる (Fig. 2)．このような teflon のまっすぐな tube の一方を A. femoralis に，他方を V. femoralis に挿入すれば血液ポンプを使用せず血液透析が可能であり，これを血液透析に使用していないときは，同じ直径の teflon tube を tube pliers と tube mandrel を使用して，male-female teflon tube (Fig. 3) を作成すればきわめて容易にこの2本の teflon tube を結合することができるし，動静脈シャントとして，つぎの血液透析まで保存せしめうる．なお，このような Shaldon 氏 teflon tube は Watson Marlow, Ltd, Backinghamshire, England より製品として販売されているので，あえて自作しなくてもよい．また，これらのシャントを同一ないし他側の静脈に入れて血液ポンプを使用して血液透析をおこなうのも Vasa femoralis よりの出血による血腫形成の心配もなく安全な血液透析の方法と考えている．

つぎに最も一般的な Quinton-Scribner の permanent shunt について述べる．

まず，装着部位については，患者自身の職業，生活環境を考慮して，上肢か下肢かが選ばれる．正座ないしすわる生活が多い場合は上肢のほうが良く，軽度の作業はむしろ好ましいものと考えている．日本式便所，日本式風呂はどちらかといえば下肢シャントは好ましいものとはいえない．最もよく使用する部位は避けたいというのが根本的なねらいである．過度の運動以外の日常生活にシャントはさしたる障害になることはない．上肢の場合，A. radialis が，下肢の場合 A. tibialis posterior が使われ，静脈はその付近の皮下静脈が主として選ばれる．装着部位としては，患者の運動時，関節の伸展，屈曲でとくに圧迫を受けないような場所を選ぶべきであり，著者は患者の睡眠時の体位が，ことに静脈側の圧迫をおこし，シャント血流量の急激な減少をきたすことがあるのを経験しており，このような点をじゅうぶんに考慮して静脈を選ばねばならない．この装着部位により Fig. 4 のごとき，いろいろの形態，長さのものがその部の特殊性のために使用されるのはもちろんである．

われわれは今日まで，いろいろのシャントを考案したり，購入して使用してきたが，最終的に，external shunt に関しては主として EMSCO (Extracorporeal and Medical Specialities Company, Inc., N. J., U. S. A.) の vessel tip (Table 1) および silastic tube (Table 2) を使用している．右手の場合はS300とS302を，左手の場合はS301とS303を使用している．下肢の場合，右ではS300を，左ではS301を動脈側に使用し，静脈側は主としてS314すなわち Ramirez winged shunt[4] を使用している．これは凝血形成の場合，動脈側では，動脈内圧があるため凝血塊も注射器による吸引のみで比較的血栓除去も容易であるが，静脈側では silastic tube が彎曲していると血栓除去用カテーテルの挿入が困難であり，そのためまっすぐなものを使用したいが，その使用はシャントの逸脱をおこす危険もあり，wing カニューラの使用は多少ともその危険度を低下さすであろうとの考えかたのもとに好んで使用し，比較的良好な成績を得ている．しかし患者のなかには wing が皮下より圧迫して，圧迫壊死をおこしてくるものも数例経験しており，シャント装着時の wing の方向および長さにはじゅうぶん注意する必要があり，土肥[5] は動静脈ともにまっすぐな tube にすることをすすめているが，これも患者にとって少しわずらわしさがあるのではないかと考える．なおこのほかに股動脈と大腿深動脈との分岐部で patch 法で動脈カニューラを，大伏在静脈に静脈カニ

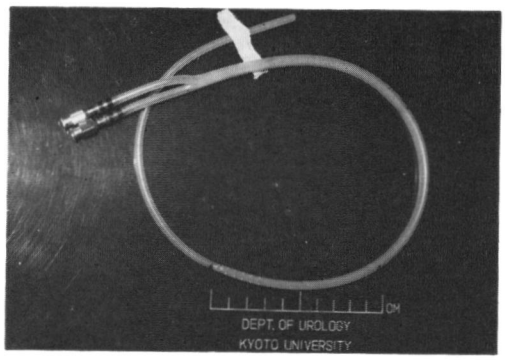

Fig. 1

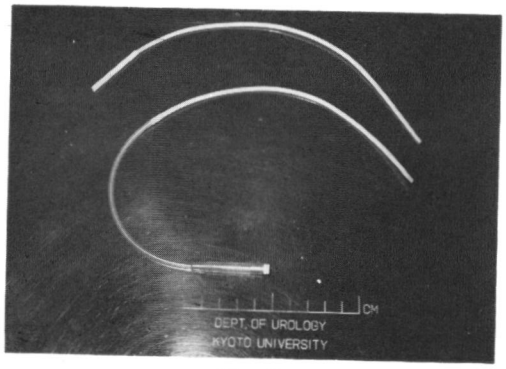

Fig. 2

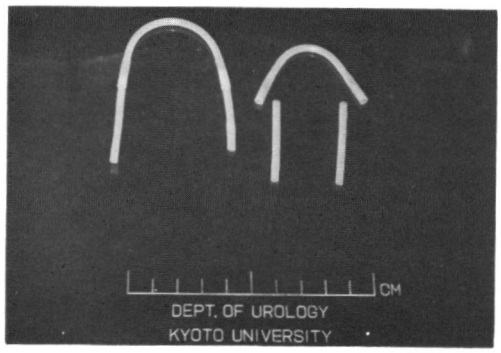

Fig. 3

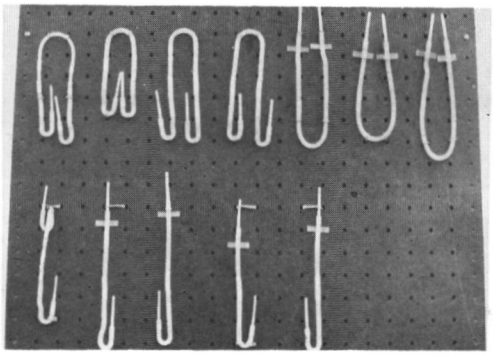

Fig. 4

Table 1

TEFLON PARTS

a. Vessel Tips

Cat. No.	Description	Inches (Appx.)		Millimeters (Appx.)	
		ID	OD	ID	OD
00-29-0010	T410	.110	.134	2.8	3.4
00-29-0013	T413	.098	.130	2.5	3.3
00-29-0014	T414	.088	.120	2.2	3.0
00-29-0015	T415	.081	.113	2.0	2.9
00-29-0016	T416	.075	.107	1.9	2.7
00-29-0017	T417	.069	.101	1.75	2.56
00-29-0018	T418	.064	.096	1.6	2.4
00-29-0019	T419	.060	.092	1.5	2.3
00-29-0020	T420	.056	.088	1.4	2.2

b. Connectors, extensions

Cat. No.	Description
00-29-0001	C500 1-1/8" (2.9 cm) straight male
00-29-0002	C510 1-7/8" (4.8 cm) 2 Part - male-female
00-29-0003	C512 Two 1-1/8" (2.9 cm) male w/1" (2.5 cm) Silicone center piece
00-29-0004	C515 6" (15.2 cm) straight extension

Table 2

SILICONE RUBBER PARTS (ID .104", OD .192")

Cat. No.	Description	
01-30-0001	S300	Right Standard
01-30-0002	S301	Left Standard
01-30-0003	S302	Right Standard w/curved extension
01-30-0004	S302R	Right Standard w/reversed curved extension
01-30-0005	S303	Left Standard w/curved extension
01-30-0006	S303R	Left Standard w/reversed curved extension
01-30-0007	S304	Right Standard w/8" straight extension
01-30-0008	S305	Left Standard w/8" straight extension
01-30-0009	S306	Right Reverse
01-30-0010	S307	Left Reverse
01-30-0011	S308	Right Reverse w/curved extension
01-30-0012	S309	Left Reverse w/curved extension
01-30-0013	S310	Single Bend Shunt (see catalog for WARNING)
01-30-0014	S311	Right Reverse w/8" straight extension
01-30-0015	S312	Left Reverse w/8" straight extension
01-30-0016	S313	Silicone "U" tube
01-30-0017	S314	Ramirez winged shunt
01-30-0018	S315	Silicone molded "T"
01-30-0019	S316	Ramirez winged utilizing S310

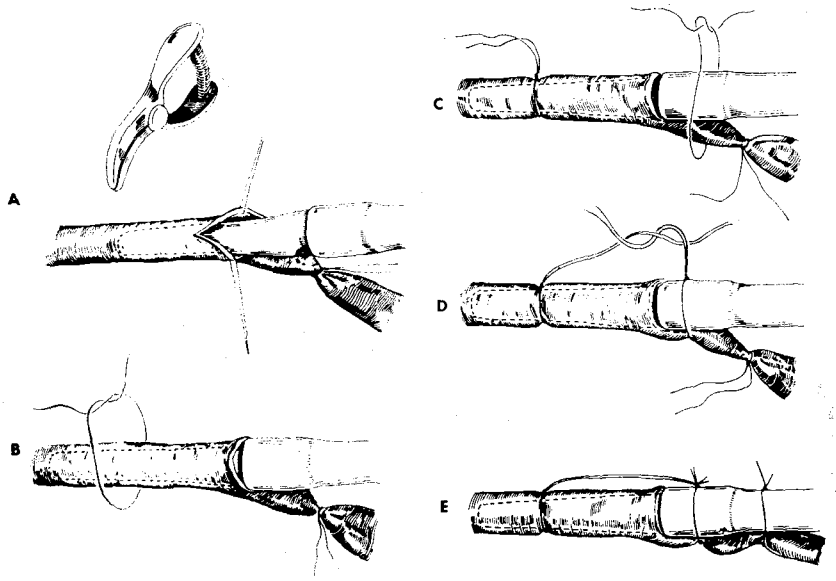

Fig. 5

ューレを挿入する Thmas' Shunt[10] は小児や女子の場合血流量も多く得られてよいようである.

手術的手技

麻酔は従来はクーレンカンプ麻酔によりおこなっていたこともあるが，最近は前投薬として Ravona 2錠 Pethilorfan 35～50 mg の投与をおこなったのち，1%～0.5%のキシロカイン，カルボカイン液の局所浸潤麻酔をおこなっている．尿毒症状態の患者に腰麻や全身麻酔といった麻酔は不必要かつ，あまり好ましいものではないと思う．

前手術処置としては，シャント挿入部位を清拭し，局所の剃毛をおこなうのはもちろんである．消毒薬の色により静脈が不明瞭になることがあるので，術前消毒前に静脈カニューラ挿入予定部位を決めておく必要がある．また，使用する teflon tip および silastic tube はあらかじめ準備消毒しておくことが必要であ

る．カニューラ挿入血管は太いもの，再三の注射による炎症性変化，血管壁の硬化のみられないもの（主として静脈側），周囲に脂肪組織があり，運動によっても teflon tip の移動性の比較的少ない部位，そして体外部での silastic tubeが運動により変な彎曲，伸展圧迫を受けないような部位を選ばねばならない．

切開は必要にしてじゅうぶんな大きさの皮膚切開をシャント挿入部直上で加える．A. radialis の場合は手関節の屈伸による影響を受けない手関節より 4～5 cm の部位に縦に加え，A. tibialis posterior の場合は足関節より3横指中心側の部位に縦切開を加えている．皮下組織の止血はじゅうぶんおこなうことが必要であるが，われわれは絹糸が局所の異物として残ることを考慮して電気凝固による止血法を好んで用いている．筋膜および筋肉を切開剥離する場合もじゅうぶん注意して不必要な出血は避ける．望んでいた動脈が得られたならば，動脈周囲の静脈を損傷しないように注意しつつ，2 cm の長さにわたって完全に剥離する．つぎに静脈側の場合，予定していた切開部位に浅い皮膚切開を加え，あとは鈍的に剥離を進めたほうが，静脈は比較的表層を走っており，また，牽引することによって一時的に細くなっていることが多く，あやまって切ってしまうことがあるので，安全であろう．求めていた静脈が得られれば，2～3 cm 剥離しておく．

ついで，これら動静脈に挿入すべき teflon tip を血管の太さに合わせて選ぶわけであるが，静脈側はその壁が比較的伸展性の大きいことを念頭に入れて，1～2号血管径より太いものを使用したほうがシャント流量は良いようである．動脈側の vessel tip は血管と同径か1号太いものを使用している．使用する teflon tip および silastic tube が決まると適当な長さに silastic tube を切り，これら両者を接合させる．この接合は両者をぬらしておいて，手早く，少なくとも 5 mm 以上挿入しておくことが必要である．なお，crimping ring, joint ring を使用する人もあるが，著者の経験ではこの部がはずれて出血した症例は1例もない．これら silastic tube, vessel tip の先端まで，ヘパリン加温生食水（生食水 100 ml にヘパリン 2000単位加えたもの）を満たし，ブルドッグ鉗子で止めておく．この場合止血鉗子を使用するより，ブルドッグ鉗子を使ったほうが軽くて，カニューラ挿入時の操作が何かと便利である．ついで剥離した動脈に絹糸 No. 5～6号を2本通し，これで血管をすこし持ち上げ気味にして，その下に小ミクリッツ鉗子ないしサテンスキー氏鉗子を通しておく．絹糸のみで血管を持ち上げようとすると，力のアンバランスから血管が捻れることがあるがこれら鉗子を下に敷くことによってこの血管の捻れを防止するわけである．

血管に加える小切開はわれわれは曲小鋏でおこない，動脈内より明らかに出血するのを確認したのち，小ミクリッツ鉗子を静かに注意ぶかく動脈内に挿入し，予定した vessel tip がじゅうぶんにはいる内径を有していることを確認すると同時に，tip 挿入の操作がきわめて容易となる．tip 挿入に際しては tip をできるだけ血管に平行に押し進めるべきであり，このときの角度が大きいと tip の先端で動脈内膜を傷つけ，tip 先端部に内膜が押しやられてじゅうぶんな血流が得られないことがあるので，けっしてむりに押しこまぬように注意する必要がある．

静脈の場合，動脈とほとんど同様におこなうが，とくに捻れやすく，また小切開を加えたつもりでも血管壁がうすいため大きな切開となることがあるので細心の注意が必要である．きわめて小さな切開を加え，小ミクリッツを血管内に入れてじゅうぶんに拡大をはかるほうが安全である．血管内に vessel tip を挿入すると Fig. 5 のごとく，挿入血管と vessel tip ならびに silastic tube が離れないように，挿入血管を結紮した糸で，silastic tube を結び，連絡結紮するのが安全であるように思われる．

血管内に vessel tip および silastic tube を挿入し，固定したのち，直ちに血流を開通し，その血流状態の如何について検討し，よくない場合はその原因をしらべ，recannulation する必要がある．なお，このときシャント内への生食水が非常につめたいときはしばしば血管の攣縮をきたし，一時的な血流の低下を招くことがあるので，使用する生食水はあたためたものを使ったほうがよい．血流状態がよいことを確認したのち，silastic tube の彎曲部が皮下で屈折なしにおさまるようにじゅうぶん皮下組織を剥離したのち，切開部より離れてシャントが皮膚外に出る小孔をあける．この場合，骨の真上にくると圧迫壊死をきたすことがあるので注意を要するし，しばしば止血不全のために血腫を形成し，感染源となることがあるので止血は完全におこなう必要がある．

動静脈シャント術後の注意としては固定に使用する stabilizer の問題であるが，シャントの彎曲のある場合は使用する必要があるが，それ以外は使用していない．この理由は stabilizer が高価であること，および stabilizer の固定によりかえってその部が不潔になりやすく，接している皮膚に炎症をおこすこともあるからである．この stabilizer の材質はやわらかいものが好ましく，金属製のものは silastic tube

を圧迫して血流を悪くし，血栓形成の原因になったり，皮膚炎をおこしたりする．皮膚外での silastic tube 間の結合は teflon connector (C 500) を使用しているが，この部ではずれることのないようにQuintonのSTERI-Lock Cannula を使用すれば接合部の安全性は高められる．

シャント形成後，手の場合は，1週間簡単な副木をあてて安静を保たしめ，手の術後循環不全による浮腫がひいてから使いはじめる．足の場合も，術後1週間は副木をあて，やや挙上せしめて絶対安静を保たしめ，次の2週間目は安静を，3週間目より松葉杖を使って体重をかけないようにして歩行を許可する．4週間目より通常の歩行に徐々にはいらす．創部の圧迫止血や包帯は血管を圧迫し，血流状態を悪化させることが多いので包帯は指がはいる程度にゆるくまくことが望ましく，血流状態については，つね日ごろから患者自身が注意するように聴診器にて血管音（シャント音）を聴く訓練をしておくことがたいせつである．

術後1カ月間はプロトロンビン時間を測定して，20秒前後になるように抗凝固剤である Sintrom の内服をおこなっている．その後は Sintrom を中止するか，血栓形成をきたしやすい症例についてはプロトロンビン時間を測りつつ，投与している．

動静脈シャントの管理の諸問題

a．消毒

患者自身の手でシャントと皮膚接触部を清潔に保たせる．1日1回，患者自身がイソジンを使用して包帯交換をおこなっている．入浴はシャント部が直接水をかぶらないようにビニール片で覆って，ばんそう膏で固定し，入浴させ，入浴後直ちにシャント挿入部の皮膚をイソジンで消毒させている．

b．感染

毎回の血液透析は清潔におこなうのが原則であるかぎり，抗生物質の投与は不必要と考えている．しかしカニューラ装着後の2～3週間は感染が起こりやすいので，注意して経過をみる必要がある．この間しばしば抗生物質（主として AB-PC）の投与をおこなっている．局所の発赤，シャント挿入孔よりの出血，膿汁をみた場合，直ちにその起炎菌の検出を開始し，同時に抗生物質による治療にはいる．今日までの経験だと，起炎菌は Staph. aureus によることが最も多く，これに対して，AB-PC, anti penicillinase penicillin (oxacillin, cloxacillin など)，erythromycin, colimycin, kanamycin などを投与してきた．しかし一般の皮膚部感染と異なり，皮膚炎を合併し，そのうえ，シャントに沿って内部にまで感染がおよび，silastic tube 自体も異物として働くため，いちど起こった感染は難治性であることが多い．また，wing cannula を使用していると，wing 部分が周囲組織，皮膚を圧迫し，壊死を生ずる原因ともなり，この wing を切りとることにより，急速に創部がきれいに治癒したこともある．

抗生物質の投与に際しては，まずその抗生物質のほとんどが，本来は腎臓から排出されており，腎不全では排泄遅延により血中濃度はきわめて長時間持続されるために，再三の投与で蓄積が起こりやすく，このために腎毒作用や種々の副作用を呈してくるということを念頭において，その投与量を決定しなければならない．もちろん，血液透析によって，血中のこれら抗生物質も透析されるために，(Table 3)[6] 患者の腎機能および血液透析の頻度により，投与量も変ってくるが，連続的に与えるよりも投与間隔をおくか，血液透析直前に投与するのがよいのではないかと考えられる．平均すれば正常人の 1/4～1/8 量の投与でよいのではないかと考えている．

なお，これら腎不全時の抗生物質の血中濃度と血液透析による血中からの除去の問題については，別の機会に発表する予定である．

c．血栓形成

少なくとも血栓形成に先だって血流の低下をみるのがふつうである．このために毎透析前後に必ず血流量を測定することがたいせつである．シャント血流量が 125 ml/min 以下になった場合，原因箇所をしらべる．透析開始時に dialyzer を満たすのに時間がかかるようだと動脈側に，透析終了時，患者へ血流をもどすのに時間がかかる場合は静脈側に問題があると考えられる．ついで，原因側が確かめられると，その側の血管撮影をおこなって，その原因をつきとめる必要がある．

その他の血流量の低下として，透析開始時および透析終了時にしばしば静脈の攣縮がおこることがある．これは dialyzer 内にある温度の異なった血液が一時に静脈へ帰ることによって起こることが多く，また血液透析中，血圧低下をきたし，輸血ないし各種補液を静脈回路から急速におこなう場合にも，同様の急激な血液の低下がみられる．このような場合シャント挿入肢を温湿布ないし軽くマッサージをおこない静脈の攣縮を解くように努める．アルコール好きの患者の場合，少量のウイスキーなどがこの攣縮を解くのに有効かつ簡単な消毒法となることもある．なお，透析ごとに攣縮をおこすような場合は静脈撮影をおこない，側

Table 3

Tabelle 7. *Halbwertszeit für verschiedene Medikamente bei Gesunden und Patienten mit Niereninsuffizienz, Ausscheidung durch Hämodialyse, Durchtritt durchs Peritonaeum*

Medikament	Halbwertszeit bei Gesunden	Halbwertszeit bei Niereninsuffizienz	Ausscheidung durch Hämodialyse	Durchtritt Blut—Peritonealhöhle	Durchtritt Peritonealhöhle—Blut
Heparin			keine		Spuren
Protaminverbindungen			keine, Spuren		
Sulfonamide				gut	gut
Sulfamethoxypyridazin			gut		
Sulfadiazin	16,7 h	65 h	gut	gut	
Sulfisoxazol	6,1 h	181—324 h	gut	gut	
Sulfathiazol				gut	
Penicillin	0,56 h	7,2—10,5 h	gut	gut	gut
Methicillin	0,5 h	4,2 h	Spuren	mäßig	gut (Kaninchen) mäßig (Patienten)
Oxacillin	0,5 h	2,2 h	Spuren	Spuren	
Ampicillin	0,5 h	8 h	Spuren	Spuren	mäßig
Streptomycin	2,4—2,7 h	52—100 h	mäßig	gut	gut
Chloramphenicol					
aktives Chloramphenicol	1,6—3,3 h	3,2—4,3 h	gut	Spuren	mäßig
Metaboliten	3,7—4,6 h	68,3—154,3 h	mäßig		
Tetracyclin	5—7 h	4—5 Tage	gering	Spuren, mäßig	mäßig, gut
Chlortetracyclin	5—6 h	6—11 h	Spuren		gut
Oxytetracyclin				gut	gut
Pyrrolidino-Methyl-Tetracyclin	8,4 h	38 h	gut	mäßig	
Cephalosporine					
Cephalosporin C	1,52 h	20 h	gut		
Cephalotin	0,5—0,85 h	2,9—>18 h			mäßig
Cephaloridin	1,5 h	20—33 h	gut		
Neomycin					gut
Kanamycin	4 h	4—5 Tage	gut		gut
Gentamycin	2,5 h	>8 h	gut		
Colistin	1,6—2,7 h	2—3 Tage	keine, Spuren	Spuren	Spuren
Carbenicillin		6,7—23,5 h	gut	mäßig	
Vancomycin	6 h	9 Tage	mäßig	gut	
Lincomycin	4,4—4,7 h	10—13 h	Spuren		
Rifamycin AMP	2,85 h	nicht verlängert	keine	Spuren	
Cycloserin				mäßig	
Bacitracin			Spuren		
Isoniacid		verlängert	gut	gut	
Nitrofurantoin		verlängert	gut		
Digoxin	64 h	4—7mal verlängert	Spuren	Spuren	

副路静脈の発達ぐあい，攣縮の位置および長さを調べることが必要で，場合によってはrecannulationの必要が出てくる．

なお，血流低下の原因の一つにsilastic tubeの部分にfibrinが付着しているのがみられることがあり，ただちに抗凝固剤の投与をおこない，それでも改善しなければ，silastic tubeをteflon tubeに代えて，常に新しいものにとりかえることをすすめる人(Scribner)もあるが，われわれはこのような症例には遭遇していない．

そのほか，シャント装着部に疼痛があるといった場合はなんらかの異変が起こったことを意味しており，注意ぶかい観察とシャント部位の安静をとらせるようにすべきである．

d．血栓形成

不幸にして血栓形成をみた場合でも，12時間以内のものであれば，ほとんど除去可能のようであるということができる．

まず，動脈側の場合は清潔な注射器での単なる吸引でたいていの場合，動脈圧の助けもあって血栓除去は可能であるし，不可能であってもヘパリン加生食水をいったん体内に押し込み，同時に吸引すれば，ほとんど問題なく血栓を除去できた．このように動脈側血栓除去がなされたのちは，ただちにヘパリン加生食水で動脈側をみたしてクランプしておく．静脈の場合は静脈内圧がきわめて低いこと，また静脈の攣縮と関係して

動脈側に比べて除去はむずかしい．細い持続点滴用のpolyethylene tubeを使用してシャント内の血栓を少量ずつ除去してゆくことがたいせつである．しかし，どのようにしても完全には血栓が除去できず，静脈側シャントから血液の流出をみない場合，ヘパリン加生食水の注入をおこなう．これによって通過を認める場合もあるが，抵抗が大きく，注入不可能の場合は，われわれはSeldinger氏血管撮影に使用するguide wireを注意深く徐々にすこしずつ回転させながら中心側に向かって押し進め，上肢の場合は腋関節部，下肢の場合は股関節部まで挿入し，ヘパリン加生食水の注入とこのguide wire挿入の操作を反復したのち，Yアダプターをつけて動静脈シャントをつなぎ，ヘパリン5,000～10,000単位，およびurokinase 5,000～10,000単位を加えた5％糖液500mlが24時間ではいるように持続注入し，2～4日続けると，ほとんどの場合，動静脈シャントは機能的に回復している．なお，局所の安静と抗生物質の併用はもちろん必要である．

このシャント凝血に対するurokinaseの使用はWattら[7]，McIntoschら[8]によっても報告されているが，かれらはurokinaseを凝血回路に満たして，20分～2時間留置する方法を述べている．また，Hartleyら[9]は，urokinase点滴による血栓溶解法のほかに，シャント設置後，透析時に予防的に使用を試みているが，とくによい結果は得られなかったようである．なお最近declotting catheterとして"ARTERIAL EMBOLECTOMY"（EDWARD Lab. Inc. Santa Ana, Cal. U.S.A.）を入手し使用しているが凝血除去にかなり便利である．

上記処置によっても，動静脈シャントの通過が不能であったり，静脈カニューラ挿入部からの出血や血腫形成をみる場合は，使用しうる動脈の血流状態を考えて，同一肢の他の静脈にrecannulateするか，あるいは新しく場所を変えて，動静脈のcannulationをする必要がある．

つぎに，血栓形成と関連性のあるシャント血管造影について簡単にふれると，造影剤としては76％Urografin 20mlを同量の生食水で希釈し，これを体温程度に温める．同時にヘパリン加生食水を体温程度に温めて準備しておく．金属製stabilizerなどのシャント付属物は除去して，撮影部位は中心側までじゅうぶんはいるように，また血管の走行にも注意して撮影をおこなう．上記造影剤を徐々に5ml注入して撮影するわけであるが，動脈側の場合，かなりの血管痛を伴う．撮影後はヘパリン加生食水をカニューラ内に満たし，クレンメをかけておく．ついで静脈側の撮影にうつる．静脈側では造影剤注入による血管痛はほとんどない．したがって，静脈側の撮影をさきにして，動脈撮影時，あらかじめ疼痛のあることを患者に知らせて，シャント部位を動かさないように注意してやるほうがよいかも知れない．

動静脈シャントに対する一般的注意

a．出血

シャントのはずれに関しては今日まで全くそのような事故は経験していない．しかし，今後おこらないということはいえないわけで，患者には必ず身辺にブルドッグ鉗子ないしコッヘルをもたし，もし出血がおこればそれらで止血するように教育してある．

シャントのはずれという問題よりも，われわれは血液透析中にsilastic tubeと血液回路接合部でのはずれによる出血を経験しているが，いずれも昼間の透析であり，患者が起きており，患者自身が出血部の血液を温かく感じて早期に発見したために大事には至らなかった．しかし，夜間透析の場合はやはり発見が遅れやすいので，血液回路の静脈圧測定は厳守すべきである．なお，夜間の睡眠時，シャント装着肢の屈曲，圧迫で血流が著明に低下することがあるので，患者自身に強く就寝時体位を教え，非常に守りにくい場合は睡眠時のみ副木固定をおこなっている．

b．抗凝固剤

動静脈シャント装着後の抗凝固剤の使用に関しては，種々の意見が述べられているが，われわれはシャント装着後の約1カ月間はプロトロンビン時間が20秒前後になるように測定しつつSintromを内服させている．そのあとは投与を中止しているが，透析時の血流量減少をみた場合とか，患者自身に聴診させているシャント血管音が弱くなった場合には1/2～1/4錠投与する場合もある．

c．静脈炎

動静脈シャント装着により最もおこりやすいものに静脈炎がある．非細菌性の場合もかなりの頻度でみられるので，注意ぶかく観察し，起こった場合は局所を温め，安静にすることを守らせる．細菌性の場合は，非細菌性のものに比べて，疼痛，発赤，悪寒，発熱がおこり，シャント挿入孔よりの出血，膿汁排出をみることがある．この膿汁の培養，菌同定，感受性検査により抗生物質の選択，投与をおこなうのはもちろんであるが，すでに述べたように使用薬剤の腎毒性や副作用および腎不全患者における薬剤蓄積の問題にはじゅうぶん注意をはらう必要がある．

ま　と　め

以上，動静脈シャントについて，われわれの経験にもとづいて，Quinton-Scribner シャントの手術手技ならびにシャント管理の問題について解説的説明をおこなったものである．

動静脈シャントは長期透析患者にとっては一種のいのちの綱であり，血流量がよく，長期に血液透析がおこなえることが，患者が看護側に信頼を寄せうるか否かの一つの要素にもなっている．しかし，24時間中，この動静脈シャントに看護側も患者自身も気をくばっていると，ノイローゼにもおちいりかねない．じゅうぶんな自信と信頼と注意のうえにたって，長期透析を看護側と患者自身とが協力しておこなっていかねばならない．

次編にて，われわれの動静脈シャントの成績，合併症について発表したい．

文　　献

1) Brescia, M. J. et al.: New Eng. J. Med., **275**: 1089, 1966.
2) Quinton, W., Dillard, D., & Scribner, B. H.: Trans. Amer. Soc. Artif. Intern. Organs, **6**: 104, 1960.
3) McIntosch, H. D.: J. A. M. A., **169**: 137, 1959.
4) Ramirez, O., et al.: Trans. Amer. Soc. Artif. Intern. Organs, **12**: 220, 1966.
5) 土肥：人工透析研究会会誌，**31**：12, 1970.
6) Dittrich, von P. et al.: Hämodialyse und Peritonealdialyse. p. 63, Springer-Verlag, Berlin·Heidelberg·New York, 1969.
7) Watt, D. A. L. et al.: Proc. Europ. Dial. Transpl. Ass., **6**: 88, 1969.
8) McIntosch, C. S. et al.: Brit. Med. J., **4**: 717, 1969.
9) Hartley, L. C. J. et al.: Brit. J. Urol., **42**: 246, 1970.
10) Thomas, G. I. et al.: The IV th International Congress of Nephrology. 1969.

（1970年7月31日受付）