

北海道における慢性血液透析患者用ブラッドアクセスに関するアンケート結果とその分析

(平成 10 年度日本透析医学会研究助成報告書)

大平整爾^{1*} 今 忠正^{2*} 猪野毛健男^{3*} 菊池健次郎^{4*} 廣田紀昭^{5*} 上田峻弘^{6*}
戸澤修平^{7*} 菅原剛太郎^{8*} 久木田和丘^{9*}

1 アンケート送付施設数と回答率

北海道透析療学会に入会している 145 施設にアンケートを郵送し、74 施設から回答を得た。回答率は 51.0% (74/145) であった。

これら 74 施設の血液透析患者総数 (1998 年 12 月末) は 4,576 人であり、日本透析医学会統計調査委員会が報告した同時点での北海道の血液透析患者数 8,469 人の 54.0% に相当した。なお、CAPD 症例は 63 施設から回答があり、CAPD 総症例数は 285 例であった。日本透析医学会統計調査委員会の報告では 1998 年 12 月末の北海道 CAPD 症例数は 413 例であり、69.0% をカバーしていた。

2 ブラッドアクセス (BA) の形態別頻度

(表 1, 図 1)

1) 慢性血液透析用の BA

総症例数 4,576 例の 89.7% が自己動・静脈使用による内シャントであり、人工血管使用の内シャントは 5.2% であった。動脈表在化例は 4.3% を占めていた。5 例が自己脈管内シャントのほかに back-up access として未使用の表在化動脈を有していた。調査時点 (1998 年 12 月末) で血管内カテーテル留置法で血液透析を施行中の症例が 26 例、0.6% に存在していた。

全国調査結果 (図 2) に比較して、動脈表在化例が若干多い結果であり、人工血管使用例の比率は全国平均 (5.0%) と北海道 (5.2%) とでほぼ同率であった。

当然ながら、地域におけるその透析室の位置付けや加療対象の患者によって施設間で人工血管使用 BA の比率には大差が出てくるものである。

アメリカにおいては、自己動・静脈内シャントは 30% 以下であり、残る 70% の大半が人工血管使用内シャントである現状は本邦と較べて大差がある¹⁾。

アメリカにおいても施設間格差は存在し、Rocco ら²⁾の報告では人工血管使用率は 45.5% となっている。本道例における自己脈管使用の内シャント作製部

表 1 ブラッドアクセスの形態

1) 自己動静脈内シャント	4,111 例
前腕	3,620 例
肘高	390 例
上腕	77 例
タバチエール	24 例
2) グラフト内シャント	236 例
前腕	136 例
前腕/上腕	49 例
上腕/上腕	12 例
大腿	35 例
その他	4 例
3) jumping graft	5 例
4) 動脈直接穿刺	3 例
5) 血管内カテーテル留置中	26 例
導入期	13 例
BA トラブル	13 例
留置部位：鎖骨下静脈	10 例
大腿静脈	13 例
内頸静脈	3 例
6) 動脈表在化	195 例
(さらに 5 例は、未使用で back-up access として保有)	
7) 外シャント	なし

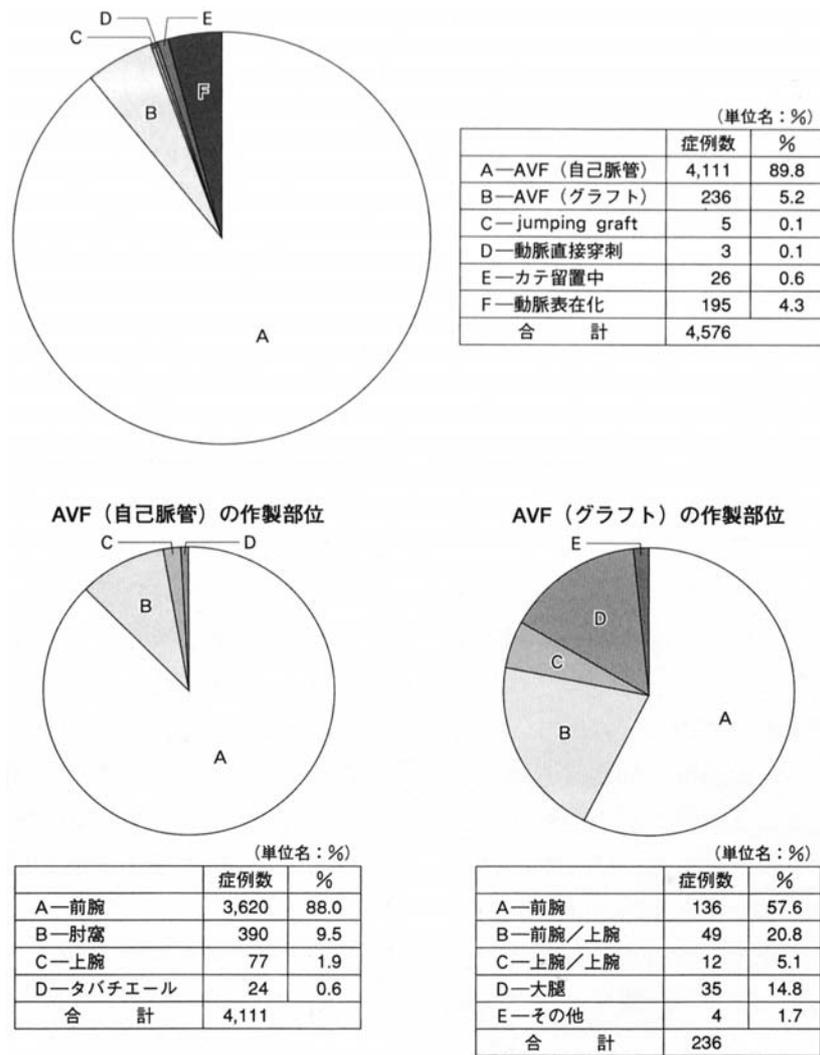


図1 ブラッドアクセスの形態別頻度

シャント形態 (n=131,909)

内シャント		動脈表在化		外シャント	その他	合 計
自己血管	人工血管	自己血管	人工血管			
91.4%	4.8%	2.3%	0.2%	0.2%	1.1%	100%
96.2%		2.5%				

人工血管の使用 4.8+0.2%=5.0%

図2 わが国の慢性透析療法の現況

(日本透析医学会統計調査委員会/1998年12月31日現在)

位をみると、前腕 88.0%・肘窩 9.5%・上腕 1.9%・タバチエール 0.6%であった。外シャント例は存在せず、最も好ましい前腕末梢に最も多く内シャントが設置されていることが判明した。Miller ら³⁾は女性・糖尿病患者・高齢者などでは前腕末梢における内シャント成功率が低いため、次善の策として上腕を優先的に選択することを推奨しているが、本邦においても考慮

されていることである。

なお、グラフト内シャントの約 84% は上肢に設置されており、大腿は約 15% であった。4 例と少数であったが、鎖骨下動脈・静脈や外頸静脈を使用した例の報告があった。1973 年 12 月末における本邦には 6,143 例の慢性透析患者が存在し、この内 5,606 人について BA の形態が調査されているが内シャント 62

%・外シャント 38%であった。北海道の 1975 年 9 月末時点では、調査対象患者数が 490 人で、内シャント 73%・外シャント 27% であった⁴⁾。今日、外シャントが特別な例外的な使用に止まって、その歴史的な役割を終えたことが明白であろう。

2) 血管内カテーテル留置法

調査時点で 4,576 例中 26 例 (0.6%) が、血管内カテーテル留置法で血液透析を施行中であった。半数は導入期にあり、半数は BA トラブルのためであった。

3 1998 年 12 月 31 日の時点で穿刺困難と感じる症例

この問いに対しては全 74 施設が回答し、199 例が集計された。「穿刺困難」は主観的な捉え方となるが、経験年数がある程度以上のスタッフの感じ取り方であり、毎日の透析開始時の問題の一つである。199 例は全 4,576 例の 4.4% に相当し、血液透析患者約 23 人に 1 人が穿刺困難と目されていることがわかる。

4 1998 年 1 年間における血管内カテーテル留置の経験

1) 血管内カテーテル留置期間

カテーテル留置の経験 (症例) のない施設が 23 施設 (31%) で、経験を有する施設は 51 施設 (69%) であった。この 51 施設でのカテーテル留置総回数は 397 回であり、導入期に 277 回 (74.3%) で BA トラブル時に 120 回 (25.7%) が使用されている (表 2)。導入期使用が既存 BA の突発的なトラブル時使用を大きく上回るのは、内シャントの準備が予め行われた

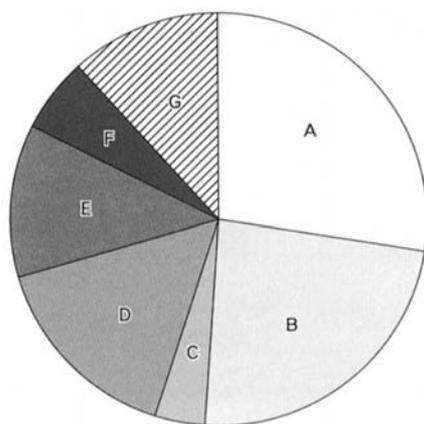
うえでの計画的導入率が今日なお必ずしも高率ではなく、緊急導入例が多いためと考えられる。

BA トラブル時にカテーテル留置法が用いられた 120 症例は、その後 83 例 (69.2%) は自己脈管内シャントに、13 例 (10.8%) がグラフト使用内シャントに、14 例 (11.7%) が動脈表在化に、5 例 (4.2%) が CAPD 療法に移行している。CAPD への移行率が、それ程高くないことが判明した。

5 例 (4.2%) が、カテーテル留置期間中に死亡している。なお、カテーテルの血管内留置期間は 1 ~ 120 日と大きな変動域があったが、最長留置期間は 3 週間以内の施設が 51.0% を占めた。10 週間を超過した施設は 6 施設 (11.8%) に存在したが、これらの施設でもカテーテル留置期間は原則的に 3 週間以内に止

表 2 血管内カテーテル留置の経験 (1998 年)

なし：23 施設												
あり：51 施設												
↓												
延総数：397 回												
↓												
導入期：277 回 *BAT 時：120 回*												
↓												
* blood access troubles												
↓												
鎖骨下静脈：137 回 (34.5%) 大腿静脈：179 回 (45.1%) 内頸静脈：81 回 (20.4%)												
↓												
* 転帰												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">グラフト</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">：13 例</td> <td rowspan="5" style="font-size: 2em; padding-left: 10px;">}</td> <td rowspan="5" style="padding-left: 10px;">120 例</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">自己動静脈内シャント</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">：83 例</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">動脈表在化</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">：14 例</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">CAPD へ移行</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">：5 例</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">死亡</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">：5 例</td> </tr> </table>	グラフト	：13 例	}	120 例	自己動静脈内シャント	：83 例	動脈表在化	：14 例	CAPD へ移行	：5 例	死亡	：5 例
グラフト	：13 例	}			120 例							
自己動静脈内シャント	：83 例											
動脈表在化	：14 例											
CAPD へ移行	：5 例											
死亡	：5 例											



(単位名：%)

	施設数	%
A—2 週間以内	14	27.5
B—3 週間以内	12	23.5
C—4 週間以内	2	3.9
D—4-6 週間	8	15.7
E—6-8 週間	6	11.8
F—8-10 週間	3	5.9
G—10 週間超	6	11.8
合計	51	

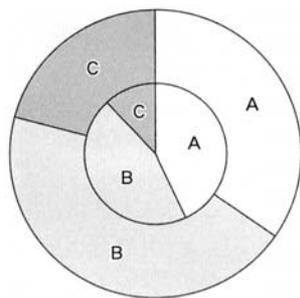
図 3 血管内カテーテル最長留置期間 (カテーテル留置期間 1~120 日)

めたいとのコメントが付記されていた (図 3).

カテーテル留置法は簡便な優れた方法ではあるが、血栓形成や種々の程度の感染症などの合併症を完全には回避できず、その使用には十分な注意が必須であるとの認識が強い。今や血液透析療法の継続に血管内カテーテル留置法は必要不可欠であり、BA 法の一つとして確固たる位置を占めているといえる。しかし、高頻度かつ不可避に発生する合併症の故に、Schwab ら⁵⁾の述べたように本法は“double-edged sword”(諸刃の剣)であり、“hemodialysis catheter conundrum (謎): Hate living with them, but can't live without them”という感慨を持たざるをえない。

2) カテーテル留置血管

397 回のカテーテル留置を分析すると、大腿静脈 45.1%・鎖骨下静脈 34.5%・内頸静脈 20.4% の比率であった。前出 Rocco らの 116 例のカテーテル留置の分析では、鎖骨下静脈 44.8%・大腿静脈 43.1%・内頸静脈 12.1% の割合であった (図 4)。NKF による Dialysis Outcomes Quality Initiative (DOQI) は、内シャント設置予定側の鎖骨下静脈のカテーテル留置を禁忌とし、右内頸静脈が大静脈から心房接合部までより直線的で合併症が他の部位より少ないために好ましいとしている⁶⁾。なお、jumping graft の経験を有する施設数は 15 施設であった。



(単位名: %)				
	北海道	%	Roccoら(USA)	%
A—大腿静脈	137	34.5	50	43.1
B—鎖骨下静脈	179	45.1	52	44.8
C—内頸静脈	81	20.4	14	12.1
合計	397		116	

図 4 カテーテル留置血管の部位別頻度

5 ブラッドアクセスの作製

1) BA の作製の場所

自施設ですべての事態に対処している施設が 26 施設 (35.1%) であった。

自施設における作製を主体とするが、症例によっては他施設に依頼する施設は 38 施設 (51.4%) であった。他施設にすべての BA 作製やトラブル時の修復を依頼する施設は 10 施設 (13.5%) に止まった。これら 10 施設では BA 作製先の施設が 1~2 施設定まっており、両者間の連携は円滑とのことであった。

ブラッドアクセス救急センターのようなセンターを要望する施設が多数あり、BA 作製が近年その困難性を増し、各施設での苦勞の多いことが推測された。

2) BA 作製の時期についての原則的な考え方

(表 3)

74 施設から回答が寄せられた。

[血清 Cr が非 DMN 例で 8 mg/dl 以上、DMN 例で 6 mg/dl 以上] で作製することを原則とする施設が、46 施設 (62.2%) で最も多かった。Ccr12-20 ml/分で BA を作製する施設は 16 施設 (21.6%) であったが、近年の DMN 例、重度合併症保有者の増加が背景にあるものと推定される。付記されたコメントを読むと、臨床症状を勘案するほか [主として皮下静

表 3 ブラッドアクセスの作製時期についての原則的な考え方

① 合併症のない症例では Ccr 20ml/min 未満で 12ml/min に達するまでに、作製しておく	: 16 施設
DMN 例やその他合併症を有する症例や皮下静脈の細い症例では、これより以前に作製することもある	
② 血清 Cr が非 DMN 例で 8mg/dl 以上、DMN 例で 6mg/dl 以上が目安	: 46 施設
③ 血清 Cr が非 DMN で 6mg/dl 以上、DMN 例で 4mg/dl 以上が目安	: 7 施設
④ HD 例は全て血管内カテーテル留置で導入し、留置期間内に内シャントを作製する	: 2 施設
⑤ 主として、皮下静脈の発達度による	: 3 施設
合計: 74 施設	

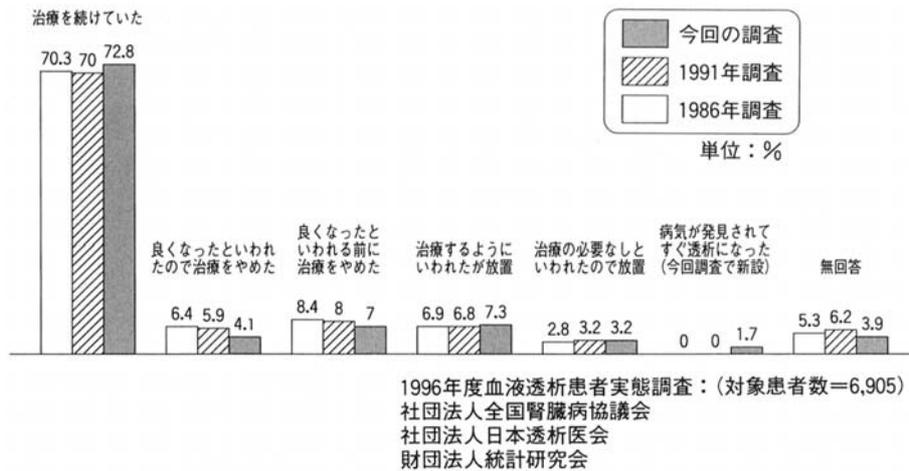


図5 腎臓病を発見されてから透析導入までの治療状況

—過去2回の調査との比較—

脈の発達度]を考慮に入れながら、血清CrやCcrのレベルを調節的に適応する一応の原則が持たれている。

[血液透析の導入は全例を血管内カテーテル留置法で行い、留置期間内に内シャントを作製する]とする施設は2施設(2.7%)で、少数派であった。

計画的な導入のために一応の原則を持ちながら、[患者紹介の遅れや患者の迷いなどのために予めBAを作製しておけず、結果的に血管内カテーテル留置法を採用せざるをえない]とする施設が多数に存在していた。このような事情はアメリカでも同様なようであり、Roccoら²⁾(1996)は88例の血液透析導入患者を分析し、血液透析開始2週間前にBAが準備されていた患者が28人(31.8%)に過ぎなかったと報告している。その主因は患者が専門医を受診する時期の遅れにあるとしている。1996年度、全国腎臓病協議会が6,905名の血液透析患者を対象に調査した結果によれば、「腎臓病を発見されてから透析導入までの治療状況」に関して、72.8%の患者が治療を継続していたと答えている(図5)。原因疾患が発見されてから1年を経過しないで透析治療に導入された患者は全体の25.1%であったという。透析療法関連の説明がなされ余裕を持ってBAが作製される患者の割合は、医療側と患者側とでは受け取り方に相当な差異があることがわかる。

3) 前腕末梢内シャントの吻合形式

定型的自己脈管使用の前腕末梢内シャントの第1選択術式に関しては、74全施設から回答がよせられた。

表4 定型的自己脈管使用内シャントの原則的術式(第一選択)

E(静脈)-S(動脈)	: 37 施設
S-S	: 3 施設
S-S(静脈末梢を結紮)	: 20 施設
E-E	: 1 施設
タバチエール	: 13 施設
回答施設数: 74 施設	

E(静脈)-S(動脈)吻合が37施設(50.0%)で最も多く、次いでS-S(静脈末梢を結紮)が20施設(27.0%)であった。後者は機能的にはE-Sとなり、両者で77.0%となり第1選択術式の主流であった。S-Sが3施設(4.1%)、E-Eは1施設(1.4%)に止まった。タバチエールは、13施設(17.6%)であった(表4)。

4) 内シャント作製後の穿刺時期

内シャント作製後の穿刺時期は、1~2週間とする施設が55施設(74.3%)で最も多かった。内シャント作製後の静脈怒張の度合いには個人差が大きく、一応の目安と受け止めたい。Millerら³⁾(1999)は予想される初回穿刺日の最低限6週間前に内シャントが作製されるべきであると述べている。

5) 動脈表在化法の選択

前腕および肘窩部位において自己脈管内シャントの作製が困難な場合の選択に関しては、動脈表在化が37施設(50.0%)で最も多く、グラフト使用の内シャントが29施設(39.2%)でこれに次いだ。CAPDへ

表5 前腕および肘窩部位での自己脈管内シャントの作製が困難である場合の選択

① 動脈表在化法	: 37 施設
② グラフト使用の BA	: 29 施設
③ CAPD への変更	: 6 施設
④ 埋め込み式カテーテル	: 2 施設
回答施設数: 74 施設	

の移行は6施設(8.1%)であり、埋め込み式カテーテルは2施設(2.7%)で少数派であった(表5)。

治療期間の長い維持血液透析患者ではCAPDへの変更を敬遠し、血液透析に止まることを希望するとのコメントが散見された。HD/CAPD相互の変換は患者の意向に影響されるほかに、担当医の考え方に大きく左右されるものと推測された。

6 BAに人工血管を使用することに対する考え方

[出来得る限り人工血管の使用を控える]施設が38施設(51.4%)であり、[必要な状況では積極的に人工血管を使用する]施設は26施設(35.1%)であった。[使用しない方針]は10施設(13.5%)であった。

現在使用可能な人工血管の使用経験や多数例の分析報告成績から種々の問題を感じてのことと推定されるが、現時点では消極的使用派が過半数を占めていた。使用せざるをえない症例が存在することを実感している施設が、64施設(86.5%)であるともいうことができる。

人工血管使用の内シャントが相当な有用性を示していることは事実であり、これには積極的な修復を心掛けることが前提であろう。BA初回作製時に人工血管を使用した経験を持つ施設は8施設(10.8%)で、予想されたよりも多いものであった。アメリカではBAに対する人工血管の使用率が日本に比較して著しく高く、*virgin vessels*(初回手術脈管)に対しての使用も一般的である。これには、遅くとも数年後には腎移植が可能であり、BAは数年機能すれば良いとする考え方からであろうと聞き及ぶ。さらに、人工血管使用BAがアメリカで多い重要な理由の一つに、欧米人のライフ・スタイルが惹起する高頻度の動脈硬化が指摘されており、この点を看過できないであろう。しかし、日本においてもDMN例や高齢者例など、透析導入前から動脈硬化の高度な症例の一層の増加が予想され、人工血管を使用する症例が今後増加することも

表6 BA作製前の動脈/静脈の機能・形態の画像診断(回答施設数=74)

臨床的観察で十分	: 16 施設
作製肢の単純X-P・静脈造影・エコーなどを必要例に施行	: 52 施設
上記を全例に行っている	: 6 施設
今後はその必要性が増すと思う	: 72 施設

念頭に置いておかなければならないであろう。

7 BA作製前後の脈管画像診断など

BA作製前後の動脈/静脈の画像診断については、臨床的観察で十分とする施設は16施設(21.6%)であり、52施設(70.2%)と過半数の施設が必要症例に、単純X-P・エコー・静脈/動脈造影など画像診断を行っているという回答している(表6)。

近年の透析患者群の様変わり(BA作製困難例の増加)を反映してのことと推測される。作製後の内シャント発達のためには、作製側の間欠的駆血やボール握り締め運動などがほとんどの施設(83.6%)で工夫され、一定の成果をあげているごとくである。BA作製時の患者の状態により、補液・昇圧薬・抗凝固薬などが適宜併用されている。なお、内シャント作製術において、血流が分散しないように幾つかの静脈枝を結紮する手技を採る施設が29施設(39.2%)にあった。

8 穿刺の実際

1) BAの穿刺について

穿刺者は、[医師・看護婦・技師]が31施設(41.9%)であり、[医師・看護婦]が20施設(27.0%)であった。医師が穿刺に関与しない施設は9施設(12.2%)に存在した。医師と看護婦とが主体的な穿刺の担い手であることがわかる(表7)。

2) 穿刺時のゴム手使用について

常時、全患者に着用する施設は41施設(55.4%)

表7 穿刺を行うスタッフ(回答施設数:74)

医師のみ	: 9 施設
医師+看護婦	: 20 施設
医師+技師	: 5 施設
看護婦のみ	: 4 施設
看護婦+技師	: 5 施設
医師+看護婦+技師	: 31 施設

で、HBs 抗原陽性例・HCV 抗体陽性例に着用する施設が 25 施設 (33.8%) であった。ゴム手非使用施設は 8 施設 (10.8%) に止まり、ゴム手使用施設が大半を占めた。

肝炎などの施設内感染例が報告され社会的な問題となっている折から、患者および透析従事スタッフを保護する対策には十二分の考慮がなされなければならないと考える。厚生科学特別研究事業「透析医療における感染症の実態把握と予防対策に関する研究班 (班長: 秋葉隆, 日本透析医会並びに日本透析医学会協力)」の『透析医療における標準的な透析操作と院内感染予防に関するマニュアル』(平成 11 年 9 月)によれば、血液透析の開始・終了時操作として以下のごとく述べている。

穿刺および抜針操作をする者は、ディスポーザブルの滅菌手袋を装着する。一人の患者ごとに手袋を交換し、使用後の手袋や汚染された物品は個々の患者ベッドサイドに廃棄物入れを用意し、これに一時的に廃棄する。やむを得ず素手で穿刺する場合は、手洗い後 0.5% ヒビテン、イソジン、あるいは 0.1% オスバン液に浸した綿球で手指を十分消毒してから実施する。穿刺後は直ちに手洗いをを行う。

透析スタッフは、本マニュアルを熟読し日常業務の原則としなければならない。

3) 穿刺時の鎮痛措置について

局所麻酔薬を局注で行っている施設は、2 施設 (2.7%) と僅かであった。

一方、ペンレス貼付は 74 施設中 61 施設 (82.4%) と過半数を占めたが、施設毎の全患者における使用率は 20~80% であり施設間較差が著しかった。

4) 穿刺時の皮膚消毒

皮膚の消毒薬としては、イソジン/ハイポアルコールまたはヒビテンを使用する施設が 77.0% (57/74) と大勢を占めた。人工血管の穿刺・抜針時には、一層、皮膚消毒を慎重に行くと付記する施設が多かった。人工血管の感染が、重大な結果を生ずる認識からである。

9 BA 作製上、近年の特徴や困難性をどう感じているか

慢性血液透析へ導入する患者の高齢化、基礎疾患として糖尿病性腎不全の増加、長期療養後の導入などが背景にあり、以下の意見が寄せられた。

- ① 従来、主として問題とされてきた静脈の状態のみではなく、動脈の状態が大きな制限因子となってもきている。つまり、動脈硬化が高度で、もともと血流量が十分でない症例の増加である。
- ② 皮下静脈が発達していないか、荒廃した症例が増加している。
- ③ 長期の血液透析患者では、広範囲に及ぶ静脈硬化が発生している。これには、静脈の動脈化による静脈壁への持続的圧力・繰り返す穿刺・動脈壁、および静脈壁への石灰沈着などが関与している。
- ④ 静脈の荒廃に対して人工血管の使用は有用であるが、オールマイティーではない。
- ⑤ ASO かそれに近似の症状を示す症例では、四肢いずれの部位に BA を作製するにせよ、虚血性の症状が出現しがちであり苦慮している。

BA 作製術はその後の血液透析療法の根幹をなすものであり、従来から細心の注意を払って手術に臨み、その後の管理を行うべきことが指摘されてきた。非定型的内シャント術の頻度が増えたため、その修復が従来よりもより major surgery 化しており、一層の専門性が要求されるに至っている現状を再認識したい。

10 透析期間別の患者比率・糖尿病性腎不全比率

1) 透析期間別の患者比率

この分析には 4,539 例が供されたが、血液透析期間 10 年以上の例は 22.1% であった。本邦のそれは 23.1% であり、その他の透析期間患者比率を含めて本道例と全国例との間に統計学的に有意差はなかった (図 6)。

2) 糖尿病性腎不全患者の比率

各透析期間において糖尿病性腎不全 (DMN) 患者の占める割合は、長期化に伴い概ね顕著に減少していた。従来 DMN 例の透析導入が少なかったこともあがるが、DMN 例の長期生存の困難性が示唆された (図 7)。

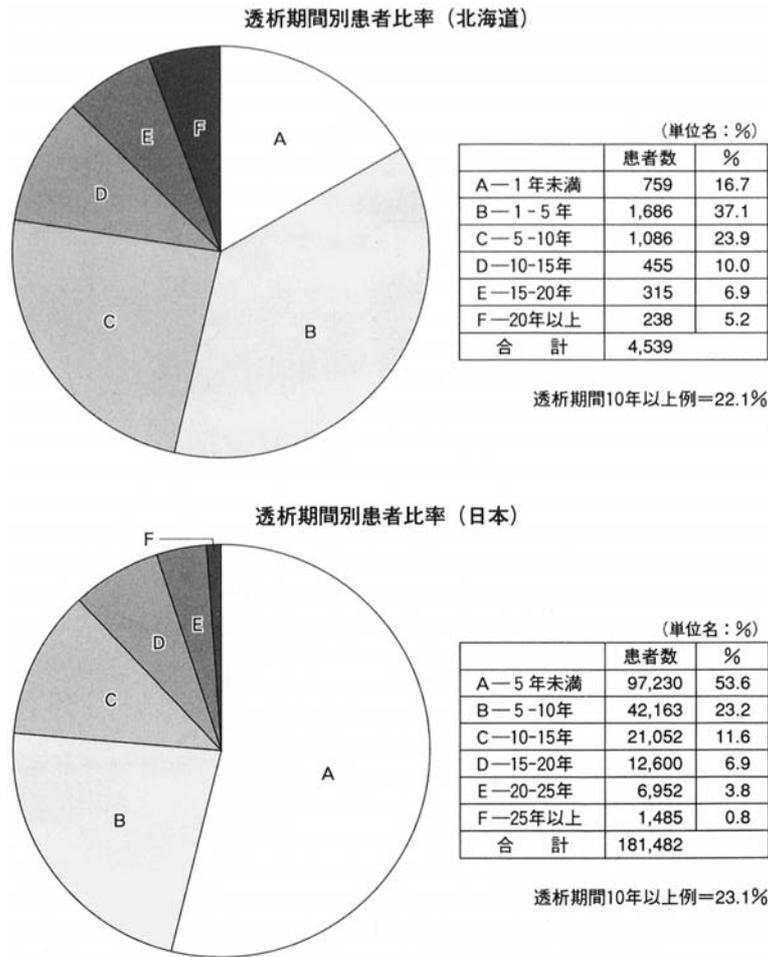


図6 透析期間別患者比率（北海道，日本）

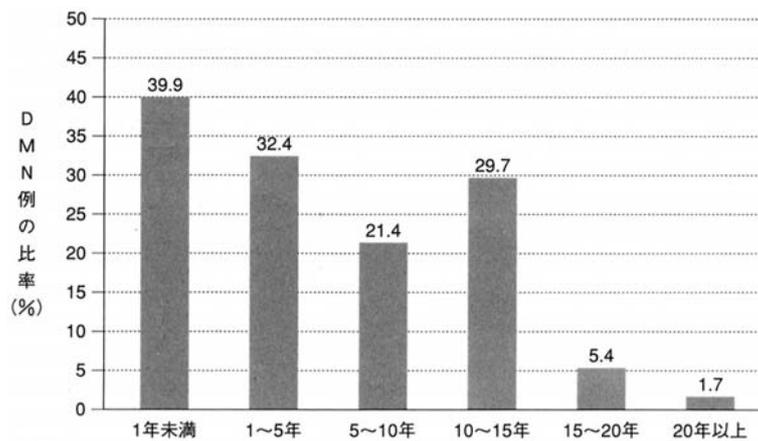


図7 各透析期間におけるDMN例の比率

11 血液透析期間別にみた，初回に作製されたBA（前腕末梢における橈骨動脈・橈側皮静脈間の内シャント）が機能している比率

一旦作製された内シャントは，頻回の穿刺・静脈の動脈化に伴う静脈壁への持続的加圧・静脈壁への石灰

沈着などのため，主として動脈化静脈に硬化・狭窄・瘤形成，さらに閉塞などが発生する。その結果，内シャント機能が障害されるに至る。血液透析の開始後，経年的に内シャントの修復が求められる所以である。初回内シャントの機能維持率は，1年未満群で71.4%，1～5年群で64.3%，5～10年群で59.6%，10～15

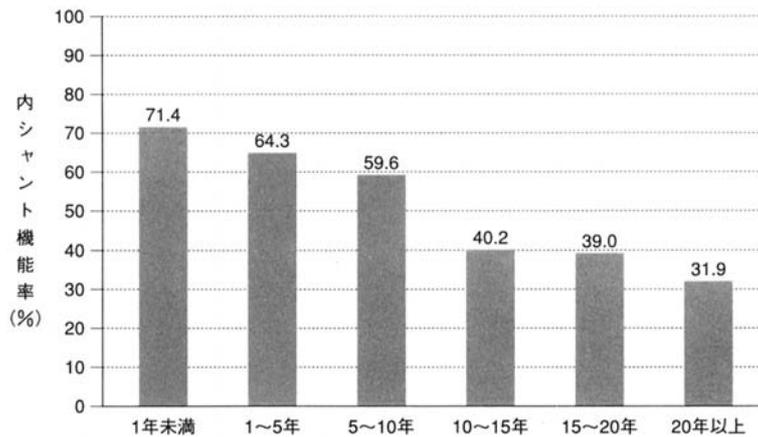


図8 期間別初回内シャント機能率

表8 透析期間・症例数および初回 BA 機能例数など
回答施設数 (73 施設), 患者総計 (4,539 人)

透析期間	症例数	DMN 例数	BA 再手術回数	初回 BA 機能例数
1年未満	759	303 (39.9%)	1.2 (0-3)	542 (71.4%)
1-5年	1,686	546 (32.4%)	1.6 (0-4)	1,084 (64.3%)
5-10年	1,086	232 (21.4%)	2.4 (0-5)	647 (59.6%)
10-15年	455	135 (29.7%)	2.4 (0-8)	183 (40.2%)
15-20年	315	17 (5.4%)	3.4 (0-9)	123 (39.0%)
20年以上	238	4 (1.7%)	5.8 (0-11)	76 (31.9%)
合計	4,539	1,237 (27.3%)	2.1 (0-11)	2,655 (58.5%)

年群 40.2%, 15~20 年群で 39.0%, 20 年以上で 31.9% であった (表 8, 図 8). 予測される結果ではあるが, 経年的に機能維持例が確実に減少することが判明した. しかし, 10 年以上の血液透析患者 2.7 人に 1 人, 20 年以上群では 3.1 人に 1 人の比率で初回内シャントが機能していることは驚異的である.

10 年以上透析患者で初回内シャントが機能している場合の特徴としては

- ① 若年の透析導入で男性
- ② 皮下静脈が発達し蛇行せず直線的走行である
- ③ 血圧が安定している
- ④ 透析間体重増加が適正である
- ⑤ BA を含め自己管理に熱意がある
- ⑥ 非糖尿病性腎不全である

などの印象が記載されていた.

基礎疾患は如何ともしがたいが, 自己管理の良好な透析患者が良い BA を維持しやすいと推測される. 一方, 機能・形態の良好な BA 保有者は安定した血液透析の継続が可能であり, したがって良好な全身状態が維持されやすいともいえることができよう. 穿刺ミスがなく穿刺部位を毎回少しずつでも変更することも重要

な要点であろう.

12 ブラッドアクセス・トラブル

1) BA トラブルによる CAPD への移行

BA トラブルを理由に CAPD へ移行した症例数 (1998 年 12 月末現在, 各施設に在籍中の症例対象) は 14 例であった. 次項のように維持血液透析患者には BA トラブルが相当な頻度で発生するが, この理由による HD から CAPD への移行は意外に少ない印象であった.

2) BA トラブルに対する修復手術

1998 年 1 年間の BA トラブルに対する手術総数は, 延べ 724 回であった (表 9).

対象症例数 4,449 をこの 724 で除すると 6.2 となり, 1998 年 1 年間では 6.2 人に 1 人が BA トラブルのために手術または処置を受けたと概算される.

しかし, BA トラブルが実際には特定の患者に多発する傾向にあることはよく知られている. 修復術の主因は動脈化静脈の狭窄であり, 45.0% を占めていた. 狭窄は手術的に修復されることが多く, 326 例中 182

例 (55.8%) で、PTA による処置が 326 例中 134 例で 41.1% と算出された。PTA+stent による修復は 326 例中 10 例 (3.1%) に止まった。PTA 法の経験は 73 施設中 32 施設 (43.8%) にあったが、PTA+stent の経験は 73 施設中僅かに 5 施設 (6.9%) であった (図 9)。これら interventional angioplasty は、比較的 low 侵襲性と血管の温存性から有望との印象を述べる透析医が多かったが、同時に

- ① 効果 (開存性の持続期間) が疑問
- ② 高価なため経済的に問題
- ③ 適用基準の設定が必要

との指摘がなされていた。腋下静脈・鎖骨下静脈・腕頭静脈など外科的なアプローチが困難な部位における狭窄には第一選択の手段であろう。ただし、熟練した循環器内科医、血管外科医および放射線科医の参画が望ましい。

3) 中枢側静脈の狭窄または閉塞

前腕末梢に内シャントが設置され、その吻合部位よ

りも中枢側の鎖骨下静脈または腕頭静脈などに狭窄または閉塞が生じた症例の経験については、73 施設中 31 施設 (42.5%) が過去 5 年間に 62 例を報告した。随伴する症状 (浮腫、疼痛など) が軽微なため 6 例 (9.7%) が放置、経過観察されている。34 例 (54.8%) は同側の内シャントが結紮され、何らかの処置により同側内シャントが救済 (salvage) されたのは 22 例 (35.5%) であった。救済例の処置の内訳は、バルーン (PTA) 8 例、同法+stent 6 例、ウロキナーゼ 4 例、血栓除去 4 例であった。

救済例がその後どれ程の開存期間を得たかは今回のアンケートで明らかにできなかったが、再狭窄・再閉塞はかなりの高率に発生するようである。

鎖骨下静脈や腕頭静脈などの狭窄/閉塞は、同部位へのカテーテル留置の既往がない症例にもその発生が報告されており、この場合には上肢高位の高血流量内シャントで好発するとされている。したがって、前腕高位に内シャントが作製された症例では、浮腫・腫脹・随伴する疼痛などの徴候に十分留意し、はやめに同側上肢の静脈系造影が求められる。

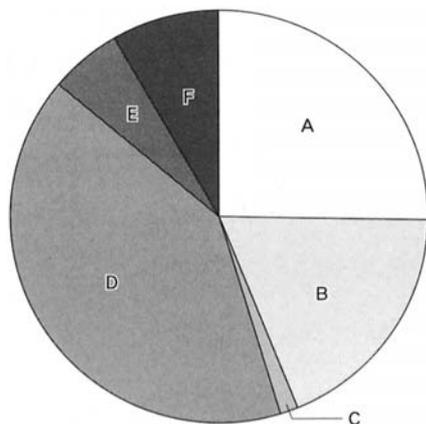
4) スティール (steal) 症候群 (1998 年 1 年間)

(表 10)

同症候群は 69 施設から回答が寄せられた。この 69 施設中 29 施設 (42.0%) には該当例はなく、40 施設 (58.8%) で総計 63 例が報告されている。この 40 施設の患者総数は 4,471 例であり、発生頻度は 1.4% (63/4,471) であった。スティール症候群を呈した 63 例は、12 例 (19.0%) が放置/観察、24 例 (38.1%) が血管拡張薬投与、15 例 (23.8%) に結紮

表 9 BA トラブルに対する手術 (1998 年)

① 狭窄のための再手術例数	: 182 例
② 閉塞のための再手術例数	: 299 例
③ 動脈化静脈の瘤状変化のための再手術例数	: 39 例
④ その他の原因による再手術例数	: 60 例
(sore thumb syndrome, 過剰流量など)	
⑤ PTA による BA トラブル修復の経験	あり: 32 施設 (134 例)
	なし: 41 施設
⑥ PTA+ステント留置術の経験	あり: 5 施設 (10 例)
	なし: 68 施設
①②③④⑤⑥の総計=724 例	



(単位名: %)

	症例数	%
A-狭窄	182	25.1
B-狭窄(PTA)	134	18.5
C-狭窄(PTA+stent)	10	1.4
D-閉塞	299	41.3
E-瘤形成	39	5.4
F-その他	60	8.3
合計	724	

図 9 BA 修復術の内容 (1998 年)

表 10 内シャント合併症 (1998 年)
施設数：74 (症例数=4,576)

1) スティール症候群	●症例あり：40 施設 ○症例なし：29 施設 ×回答なし：5 施設 (n=105)
●処置	放置/観察：12 例 血管拡張剤：24 例 手術 結紮：15 例 血行変更：12 例 症例合計：63 例 (63/4,471=1.4%)
2) 過剰血流	●症例あり：36 施設* ○症例なし：33 施設 ×回答なし：5 施設
* 結紮：8 例；縫縮：7 例；観察：4 例；血行変更：4 例 (計：23 例)	

手術がなされ、12 例 (19.0%) に血行変更術が行われている。動脈硬化性病変をすでに合併している患者が増加しており、内シャント作製後の同側四肢の虚血性病変の発生には十二分な注意が必要である。

5) 内シャントの過剰血流

69 施設から回答があり、該当する 23 症例が 36 施設 (52.2%) から寄せられた。23 報告施設の患者総数は 2,425 例であり、発生頻度は 1.0% (23/2,425) であった。過剰血流による心負荷を解除するために、8 例 (34.8%) に結紮、7 例 (30.4%) に吻合部縫縮術、4 例 (17.4%) に血行変更術が行われている。残る 4 例 (17.4%) は、心負荷が軽微なため経過観察とされている。

13 主な入院原因の分析 (導入期の入院を除外)

1) 慢性血液透析患者の主な入院原因

回答施設数は 61 施設であり、13 施設からはこの項目に回答が寄せられなかった。慢性血液透析患者の入院原因は多岐にわたるが、第 1 位は BA トラブル、第 2 位は心不全など心臓機能に関連した病態であり、第 3 位は感染症/不明熱で、第 4 位は社会的入院であった。維持血液透析を継続していくうえで BA の重要性はいうまでもないことで、BA の不調は即、血液透析を順調に行いえないことに直結する。したがって、患者も入院の必要性を認識し、他の場合には入院を避ける患者もこの事態では入院に応じることになるのであろう。いずれにせよ、BA トラブルに関連する問題を原因とする入院が最も頻度が高いものであった (表 11)。

表 11 主な入院原因について

	第 1 位	第 2 位	第 3 位
BA トラブル	29 施設	10 施設	11 施設
心不全/不整脈	9	16	9
低血圧	1	6	2
倦怠感	2	3	2
感染症/不明熱	7	8	11
食欲不振	1	3	5
腹痛など	1	2	7
脳血管障害	3	3	3
社会的入院	4	4	4
水分管理不良	3	4	6
悪性腫瘍など	1	2	1
回答施設数	61 施設	61 施設	61 施設

導入期の入院を除外 回答あり=61 施設, 回答なし=13 施設

表 12 入院の原因分析など

この項目	回答ありの施設数：59 回答なしの施設数：15 合計：74 施設 [報告 HD 症例数=4,576]
	血液透析患者数 延べ入院回数 内, BA トラブルに関連する延べ入院回数
1997 年 (平成 9 年)	3,845 人 1,920 回 624 回 (32.5%)
1998 年 (平成 10 年)	4,160 人 2,317 回 772 回 (33.3%)
注) 北海道血液透析患者総数 (日本透析医学会統計) 97/12/31 現在：8,044 例 98/12/31 現在：8,469 例	

Hanna ら⁷⁾によれば、アメリカにおいても BA トラブルは入院理由の最大の要因である。

2) BA トラブルに関連する入院

1997 年および 1998 年各々の延べ入院回数とその内の BA トラブルに関連する延べ入院回数については、59 施設 (80.8%) から回答を得た。これによると、1997 年の延べ入院回数のうち BA トラブル関連の延べ入院回数は 32.5% であり、この 1 年間では 6.2 人が 1 回 BA トラブルで入院する頻度となった。1998 年については 33.3% であり、5.4 人が 1 回の BA トラブル入院と算出された (表 12)。

Pastan ら¹⁾は、アメリカでは BA 初回手術後にその BA 維持のために患者一人につき年間入院は 3 日間で総経費は 4,000 ドル必要であり、BA トラブル関連

の入院が年々増加していると報告している。

14 BA と感染 (過去 5 年間)

この項目には、74 施設から回答が得られた。術直後の感染は除外した。以下、いずれも穿刺に伴うと推測される感染発生である。

1) 自己動静脈内シャント

感染例なしが 57 施設 (77.0%) で、17 施設 (23.0%) から局所感染 1 例と菌血症 27 例が報告された。局所感染 1 例は穿刺部を中心に直径約 6 cm の赤発・腫脹が認められ自発痛/圧痛を訴えた。原因菌はブドウ球菌で、抗菌薬によく反応し完全治癒したとの報告であった。

菌血症は 16 施設から 27 例が報告され、内 1 例が死亡している。残余の 26 例は、内シャント機能を維持して治癒に至っている。5 年間に 27 例の発生は 1 年間に 5.4 例となり、回答施設の 1998 年末総患者数 4,576 例から年間の発生率を概算すると 0.12% となる。ごく大ざっぱな計算であり、参考値としたい。

2) 人工血管内シャント

28 施設に人工血管 (グラフト) 例はなく、46 施設に 236 例の人工血管内シャント保有者が存在した。46 施設中、28 施設には 1998 年 1 年間に感染例はなかった。46 施設中 18 施設 (39.1%) に 25 例の感染例が報告された。この感染 25 例中 2 例がこれを原因として死亡している。残る 23 例全例に人工血管抜去術が施行され生存している。上記同様に年間感染率を算出すると 2.1% となる。ごく大まかな概算であるが、人工血管の感染率は自己内シャントに比較して約 18 倍の高い感染率と推測された。これは透析医の臨床的な印象に一致するものであろう。人工血管内シャントに感染が生じた場合、抗菌薬による治癒を期待し難く、穿刺時および抜針時に厳密な皮膚消毒が要求されることは周知のごとくである。

15 抗凝固薬

初回投与量 1,000 単位で、その後 500~1,000 単位/時間の追加持続投与法が一般的なヘパリンの使用法であった (表 13)。ヘパリン持続投与は血液透析終了の 30~60 分前に打ち切られることが多かった。

表 13 血液透析施行時の抗凝固剤の使用法 (回答=74 施設)

1) ヘパリンの通常の使用法	
初回 one shot, その後持続注入	: 70 施設
(500-1,000 単位), (500-1,000 単位)	
2) ヘパリン持続注入の中止時点	終了 30 分前 : 38 施設
	60 分前 : 30 施設
	90 分前 : 6 施設
3) 低分子量ヘパリン常用例の有無	あり : 20 施設
	なし : 54 施設
4) メシル酸ナファモスタットの使用状況	
常に使用例がある	: 19 施設
必要例に使用する	: 55 施設

なお、Hct から初回投与量が、抜針後の止血時間の観察から追加持続投与量が、調節されているとのコメントが多く付記されていた。出血傾向時・月経時・人工血管例などにおける微調整には苦勞が多いようである。低分子量ヘパリンの常時使用例は 73 施設中 20 施設 (27.4%) に認められた。20 施設、総患者数 1,003 名中の 171 名が低分子量ヘパリン常用者で、17.0% に相当した。低分子量ヘパリンおよびメシル酸ナファモスタットの適応拡大を望む施設がきわめて多かった。また、ヘパリン長期使用に伴う高脂血症を懸念する意見が散見された。維持血液透析患者の病態が多岐にわたることから、細かな抗凝固薬使用基準設定を求める要請も寄せられた。

16 CAPD 症例における BA

74 施設中 63 施設から回答があった。回答を寄せた 63 施設の CAPD 患者総数は 285 例で、1998 年末道内 CAPD 患者総数 413 例の 69.0% を占めていた。

CAPD 症例も何らかの BA を保有すべきであるとす施設は 39 施設 (61.9%) で、不要が 13 施設 (20.6%)、症例の皮下静脈の状態によるが 10 施設 (15.9%) であった。様々な状況下で CAPD 症例に BA が必要となるが、それを懸念している施設が大半であることがわかる。BA の存在は心負荷になることや、使用しない内シャントであっても動脈化静脈には傷みが生ずることが知られており、CAPD 患者に対する BA 設置は苦慮するところである。緊急時用にはカテーテル血管内留置法が頻用されてきているが、この方式が考慮されたうえでの結果と読み取りたい。

17 BAトラブル発生とEPO使用後のHct上昇との関連性

61施設(82.4%)から回答が得られた。EPO使用後のHct上昇はBAトラブル発生と有意には関連していないとする施設が50施設(82.0%)で過半数を占めた。EPO投与後のHctレベルを30~35%に維持するように努めている現況からの感想である。7施設(11.5%)が関連ありとする回答であったが、EPO投与後Hctが急上昇した場合には既存のマイナーなBAトラブルが増悪し顕性化するとも考えられよう。

18 血液透析患者の閉塞性動脈硬化症(ASO)

74施設中69施設(93.2%)から回答があった(表14)。

回答を寄せた69施設の患者総数は4,367人で、こ

表14 血液透析患者のASO

回答あり：69施設(患者総数=4,367)
[この内、DM例=1,177例(27.0%)]
回答なし：5施設(患者総数=209)
回答あり：69施設⇒ASO症例なし：11施設
ASO症例あり：58施設
Fontaine-I(冷感) : 154例 [DM例：50例(32.5%)]
-II(間欠的跛行) : 90例 [DM例：35例(38.9%)]
-III(安静時疼痛) : 65例 [DM例：35例(53.9%)]
-IV(壊死形成) : 57例 [DM例：48例(84.2%)]
合計 : 366例 [DM例：168例(45.9%)]

[4,367症例中、ASOは366例で8.4%に相当した。壊死形成にまで至っている症例の大半はDMNである]

の内1,174例(26.9%)が糖尿病性腎不全例であった。回答69施設中、ASO症例のない施設は11施設(15.9%)であり、58施設(84.1%)に366例のASOが存在した。366症例中168例(45.9%)の基礎疾患が糖尿病性腎不全であった。回答69施設の4,367症例中ASO症例は366例で、8.4%の比率となる。Fontaine分類による頻度をみると、I(42.1%)、II(24.6%)、III(18.0%)、IV(15.6%)で、幸いに冷感を訴える軽症例が最も多かった。重症化するにつれて糖尿病性腎不全例の比率が高くなっており、壊死形成にまで至っている症例は84%と高率に糖尿病性腎不全例であった(図10, 11)。

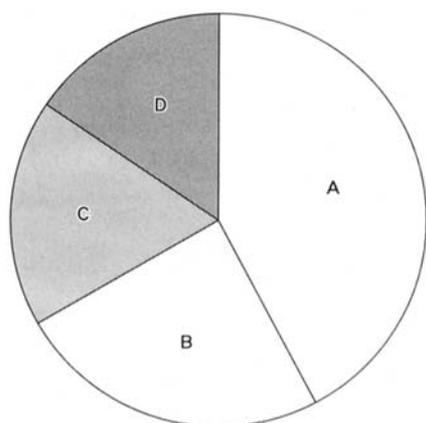
基礎疾患を糖尿病性腎症とする症例の急増に鑑み、基本的なfoot careの重要性が再認識された⁸⁾。慢性透析患者のASOの重症度は石灰化領域の広域化にも関連し、動脈の狭窄・閉塞が複数箇所で見られる傾向があり、これが治療法の選択を左右する重要な要因となっている。つまり、血行再建術を施行しにくい症例が多く、保存的療法に依存する部分が多い^{9, 10)}。

19 総括

回答医師が述べた反省点・要望点・所感などに、現在の維持血液透析患者用ブラッドアクセスの問題点が種々の観点から浮き彫りになっている。

私見を交え、以下のように要約できよう。

- ① 透析導入予定患者が、相当な時間的な余裕を持って透析医を受診することがまず肝要である。これには、他科との有機的な連携がこれまで以上に必要である。
- ② 基礎疾患の変貌および患者の高齢化などを主因



(単位名：%)

Fontaine 分類	症例数	%
A-I(冷感)	154	42.1
B-II(間欠的跛行)	90	24.6
C-III(安静時疼痛)	65	17.8
D-IV(壊死形成)	57	15.6
合計	366	

図10 ASO例のFontaine分類

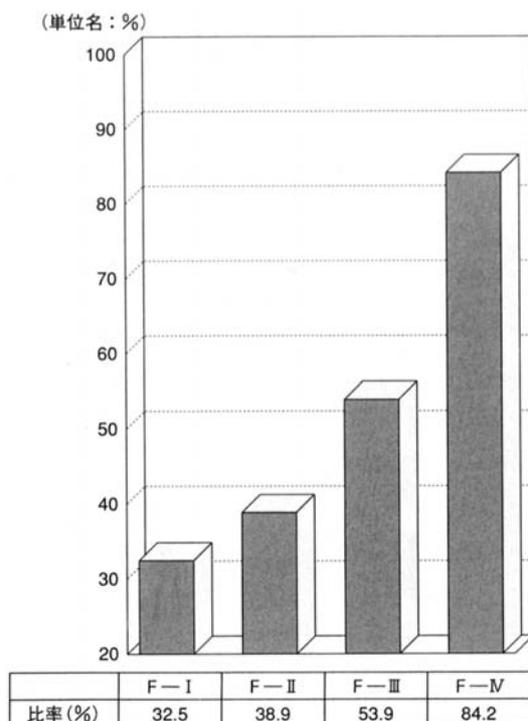


図 11 維持血液透析例の ASO 症例中 DMN 例比率

に、BA の作製は技術的な観点から次第に困難な症例が増加している。したがって、BA の作製術に携わる医師にはこの領域の十分な知識と経験とが求められる。

- ③ 血管内カテーテル留置法はきわめて有用な手段ではあるが、同法の使用はやむを得ない緊急事態に止め、同法による血液透析導入をルーティンとすることは避けなければならない。
- ④ 一旦作製した BA の機能と形態が、経年的に変化していくことを認識しなければならない。毎回の穿刺時における BA の観察、得られる血流量や静脈圧、尿素除去率 (URR)、再循環率などの変化から、必要に応じて echo など画像診断で BA の形態を定期的に把握することが肝要である。各患者に対して、BA 作製計画が立てられるように配慮したい。
- ⑤ 十分な血流量は好ましい Kt/V を獲得するための大前提であり、確保できる血流量が持続的に 200 ml/分未満となった場合、保有 BA の修復か BA 新設を考慮しなければならない。
- ⑥ 人工血管の使用は可及的に回避したいが、使用がやむを得ない事態も生ずる。優れた新たな人工血管の開発が強く望まれる。

- ⑦ BA トラブル修復の新しい方法としての Interventional angioplasty は有効な手段であり、今後の発展が期待される。適応基準および簡便・安全な手技の確立、並びに関連器具の経済性が今後の課題である。
- ⑧ BA トラブルは患者の罹病率に大きく影響し、これに関連する入院は現時点で入院理由の最大の要因である。したがって、多岐にわたる BA トラブルを早期に把握し、修復がマイナーなものに止まるうちに修復を行いたい。
- ⑨ 透析全スタッフが BA に関わる広範囲な知識と技能を持てるように、透析室を管理する透析医は心掛けなければならない。
- ⑩ BA の作製および修復に困難が伴う症例が増加してきたため、BA 関連手術に先立って十分な説明と同意を患者側から得ておくことが従来よりも一層必要となってきている¹⁾。BA 初回作製時または修復後に期待した機能が得られないか、合併症が出現した場合や穿刺に関する問題で、患者側との間に重大なトラブルが発生した事例は今回のアンケートには報告されていない。しかし、すべての透析医がこれらに対して大いに心を砕いていることがコメントから読み取ることができた。

慢性腎不全患者が BA を持つことは、血液透析療法継続の最も基本的な具備条件である。

穿刺が容易で、十分な血流量が得られやすい良好な BA がなければ、安定して十分な「透析量」を確保することはできない。

血液透析患者の「アキレス腱」または「生命線」と称される BA の重要性は、強調されて強調され過ぎることはない。透析量を大幅に増加し、したがって透析者の ADL や QOL の向上に繋がるのが期待される daily home hemodialysis の登場により、BA はさらに頻回に穿刺されることになる。慢性血液透析者の BA がこの目的に沿うように、一層高精度に作製・管理されることが透析医に課せられた今後の大きな責務の一つであろう。

文 献

- 1) Pastan S, Bailey J: Dialysis therapy (Review articles). N Engl J Med, 338; 1428, 1998.

- 2) Rocco MV, Bleyer AJ, Burkart JM: Utilization of inpatient and outpatient resources for the management of hemodialysis access complications. *Am J Kidney Dis*, 28; 250, 1996.
- 3) Miller PE, Tolwani A, Luscly CP, et al: Predictors of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. *Kidney Int*, 56; 275, 1999.
- 4) 大平整爾, 小川秀道, 今 忠正: 血液透析患者のシャントに関するアンケート調査結果. *北海道医学雑誌*, 52; 71, 1977.
- 5) Schwab SJ: The hemodialysis catheter conundrum: hate living with them, but can't live without them. *Kidney Int*, 56; 1, 1999.
- 6) NKF-DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. New York, National Kidney Foundation, 1997.
- 7) Hanna R: Outcome measures in patients with ESRD. *Am J Kidney Dis*, 33; s10, 1999.
- 8) Shea KW: The diabetic foot. *Postgraduate Medicine*, 106; 73, 1999.
- 9) 大平整爾, 辻 寧重: 慢性透析患者の四肢血管病変. *Medical Tribune* (1999年5月13日号).
- 10) 武藤庸一, 馬場恭太郎, 矢野和浩, 他: 末梢血管~ASO. *臨牀透析*, 13; 1039, 1997.
- 11) 大平整爾: ブラッドアクセストラブルに対するインフォームドコンセント. *ブラッドアクセスインターベンション治療の実際*; 阿岸鉄三・天野泉編, 秀潤社, 東京, p 167, 1999.