

# 臨牀透析

The Japanese Journal of Clinical Dialysis

2000 **7** VOL. 16 NO. 9  
特大号

## [特集] ブラッドアクセス

- I. 慢性血液透析患者用ブラッドアクセスの現況  
——全国透析施設集計例の分析を中心に .....阿岸 鉄三 他
- II. 慢性血液透析用ブラッドアクセスと医療費 .....大平 整爾 他
- III. 慢性透析患者の血管の変化 .....川岸 隆彦 他
- IV. ブラッドアクセス修復の手技  
(1) 手術的方法 .....千葉 哲男  
(2) PTA, ステント等 interventional angioplasty .....久木田和丘 他
- V. ブラッドアクセス設置による循環動態への影響 .....金 成泰 他
- VI. 新たな進歩と工夫  
(1) tunneled cuffed catheter .....小山 一郎 他  
(2) 人工血管の材質 .....平中 俊行 他  
(3) 三次元CT血管造影法 .....廣谷紗千子
- VII. daily home hemodialysis とブラッドアクセス .....新里 高弘 他
- VIII. DOQI : Clinical Practice Guidelines  
for Vascular Access の解説 .....大平 整爾 他

### ●連載

- 透析食の実例 .....白井 昭子
- ケース・スタディ .....藤崎 智隆 他
- 症例による透析患者の画像診断 .....谷口 良彦 他
- 血液浄化の基礎 .....山下 明泰
- 栄養指導の実際 .....齋藤かしこ 他

- 研究報告.....福井博義 他 症例報告.....大田垣美穂 他
- 臨床研究.....石山 剛 他 臨床研究.....井手敏裕 他

OPINION ..... 菊池健次郎

Blood Access for Chronic Hemodialysis Therapy  
— The Present Problems and New Developments

# 臨床透析

2000年7月号  
Vol. 16 No. 9  
(P.1441~1576)

## 目次

### 特集II

#### ブラッドアクセス

- I. 慢性血液透析患者用ブラッドアクセスの現状  
——全国透析施設集計例の分析を中心に  
阿岸 鉄三他 7
- II. 慢性血液透析用ブラッドアクセスと医療費  
大平 整爾他 13
- III. 慢性透析患者の血管の変化  
川岸 隆彦他 23
- IV. ブラッドアクセス修復の手法  
(1) 手術的方法  
千葉 哲男 31  
(2) PTA, ステント等 interventional angioplasty  
久木田和丘他 39
- V. ブラッドアクセス設置による循環動態への影響  
金 成泰他 47
- VI. 新たな進歩と工夫  
(1) tunneled cuffed catheter  
小山 一郎他 55  
(2) 人工血管の材質  
平中 俊行他 61  
(3) 三次元 CT 血管造影法  
廣谷紗千子 67
- VII. daily home hemodialysis とブラッドアクセス  
新里 高弘他 75
- VIII. DOQI : Clinical Practice Guidelines  
for Vascular Access の解説  
大平 整爾他 81

#### OPINION 糖尿病および腎症阻止と生活習慣の変革

菊池健次郎 5

ご案内 45, 66, 130, 132, 133 投稿規定 134 次号予告 135 編集後記 136

編集委員/黒川 清 鈴木 正司 川口 良人 浅野 泰 大平 整爾 原田 孝司  
佐藤喜一郎 宇田 有希 水附 裕子 白井 昭子 峰島三千男  
名譽編集委員/前田 貞亮

\*本誌に紹介される治療法については、先進的・研究的な治療法を含み、また筆者の個人的な見解もあり、必ずしも普通的な治療法ではないものもあります。

### 連載II

透析食の実例/季節を取り入れた献立(その7)  
ケース・スタディ/多発性副甲狀腺摘出後、高カルシウム血症を呈した維持透析患者  
藤崎 智隆他 89

症例による透析患者の画像診断/破壊性脊椎関節症を合併した長期腹膜透析患者の1症例  
白井 昭子 88

血液浄化の基礎/26. 吸着を利用した血液浄化法  
谷口 良彦他 95  
栄養指導の実態/「栄養管理申し送り表」を利用したサテライトとの継続指導  
山下 明泰 99  
齋藤かしこ他 105

#### 【研究報告】透析液調整室の空気が浄化が透析液に及ぼす影響についての検討

(症例報告) latamoxef 投与によりアインタビュース様作用を生じた透析患者の2例  
福井 博義他 113

(臨床研究) CAPD 患者におけるエリスロポエチン製剤の皮下注射による痛みの検討—エポエチン $\alpha$ とエポエチン $\beta$ の比較  
大田垣美穂他 117

(臨床研究) 高へマトクリット透析患者に対する前後希釈併用オンライン HDF の有効例とその検討  
石山 剛他 121

井手 敏裕他 125

#### Clinical Dialysis Vol. 16 No. 9

2000

#### Theme of this month / Blood Access for Chronic Hemodialysis Therapy —The Present Problems and New Developments

- I. A nation-wide analysis of blood accesses in maintenance hemodialysis patients in Japan  
Tetsuzo Agishi, et al 7
- II. Blood access for chronic hemodialysis and medical economics  
Seiji Ohira, et al 13
- III. Vascular properties in patients receiving maintenance hemodialysis  
Takahiko Kawagishi, et al 23
- IV. (1) Techniques for improvement of blood access —Surgical procedure  
Tetsuo Chiba 31  
(2) Resolutive repair for blood access stenosis  
Kazutaka Kubita, et al 39
- V. Hemodynamic effects of artificial A-V fistula for hemodialysis treatment  
Sung-Teh Kim, et al 47  
(1) Tunneled cuffed catheter  
Ichiro Koyama, et al 55  
(2) Graft materials for vascular access  
Toshiyuki Hiranaka, et al 61  
(3) Hemodialysis vascular access trouble : 3D-CT angiography for preoperative evaluation  
Sachiko Hirofumi 67
- VII. Daily home hemodialysis and blood access  
Takahiro Shinzato, et al 75
- VIII. Explanation of DOQI : Clinical Practice Guidelines for Vascular Access  
Seiji Ohira, et al 81

研究報告

透析液調整室の空気清浄化が透析液に及ぼす影響についての検討

福井 博義・ 松岡 潔・  
白石 邦雄・ 前田 哲也\*\*

はじめに  
ハイパフォーマンスマンプレメンを用いた透析を行うときに生じる透析液の逆漏過や透析液を直接、濾過液として回路内に入れて行う on-line HDF や push and pull HDF の普及、さらには近い将来、その使用が予想される逆漏過促進型ダイヤライザーの出現に関連して共通に求められているのは「透析液の清浄化」である。実際においても、病院の新築移転を機に透析液の清浄化対策に取り組んできた。今回、その一環として殺菌機能付き空気清浄器を透析液調整室に設置し、室内の空気清浄化が透析液の清浄化にもたらす影響と、その空気清浄器の有用性につき検討した。

I. ハイビガーについて

ハイビガー-WH-9400 (タイセイエンター、以下、ハイビガーと略す) は殺菌機能をもった空気清浄器で、構造は図1のごとくであり、清浄部、殺菌部、消臭部、除菌除菌部より構成されている。

II. 方法

1) ハイビガーを図2のごとくA、B、Cの場所に床からそれぞれAは2m、Bは2.2m、C

**[Key words]** 透析液調整室、空気清浄器、空気清浄化、透析液清浄化、エンドトキシン

\* 熊本中央病院腎臓科 \*\* 同 透析室・臨床工学技士

に設置し、室内を循環する風向きとした。このA、B、Cの位置に2週間ごとに順次ハイビガーを移動設置し、以下の測定を行った。

2) 空中浮遊菌測定装置 (バイオテレスト RCS エアサンブラー、グンゼ産業) を使い、透析液調整室における通常作業中 (ドア開閉多少あり) でのハイビガーON、OFF時 (通常はON状態からOFF状態に切り替えて4時間後) の空中浮遊菌のコロニー数を測定した。測定場所はB液タンクの直上とした。測定条件は、空気320 l/8 min を各塔塔に集面させ、全コロニー数を測定した。

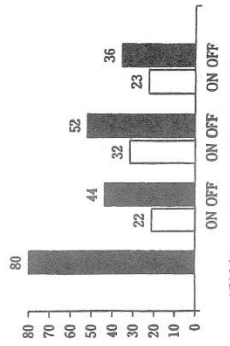
3) B液作製時に、ハイビガーを使用したときとしなかったときのB液中の endotoxin (以下、ETと略す) 濃度を測定した。

III. 結果

1) 空中浮遊菌のコロニー数は対象とした透析室で80個、Aの設置場所においてハイビガーON状態で22個、OFF状態で44個、Bの設置場所でON状態で32個、OFF状態で52個、Cの設置場所でON状態で23個、OFF状態で36個という結果であり、すべての設置場所においてハイビガー使用時のコロニー数が減少していた (図3)

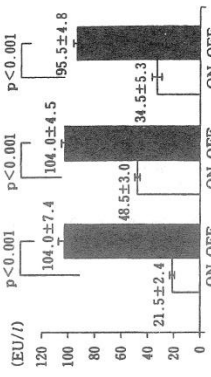
2) B液作製時のB液中のET濃度 (各条件下で7回ずつ測定し、その平均値を示した) は、Aの設置場所においてハイビガーがON状態で21.5 EU/l、OFF状態で104 EU/l、Bの設置場所においてそれぞれ48.5 EU/l、104 EU/l、Cの設置場所においてはそれぞれ34.5 EU/l、95.5 EU/lであった。B液作製時のB液中のET濃度も、ハイビガー使用時にすべての設置箇所において有意に減少していた (図4)。

3) 空中浮遊菌のコロニー数でも、B液作製時のB液中のET濃度でも、Aの位置に設置しハイビガーをONにしたときが一番低い値を示した (図3)。



測定方法: RCSエアサンブラーにて320 l/8分間、各塔塔へ集面させ全コロニー数を測定する。  
ON ハイビガー運転 (通常作業中、ドア開閉多少ありにて測定)  
OFF ハイビガー未使用 (ハイビガー-OFF、4hr後に測定)

図3 空中浮遊細菌数



ON ハイビガー運転 (通常作業中、ドア開閉多少ありにて測定)  
OFF ハイビガー未使用 (ハイビガー-OFF、4hr後に測定)

図4 B液中ET濃度

IV. 考察

透析液の清浄化が手根管症候群の減少をもたらしたとすBazらの報告<sup>1)</sup>や retrospective にみて最近の手根管症候群の減少はハイパフォーマンスマンプレメンの使用によるものではなく、むしろ、透析液の清浄化が関連しているのかもしれないと推論している論文<sup>2)</sup>など、透析液の清浄化が透析アミロイドシスの予防になんらかの役割を果たしていると考えられる。換言すれば、清浄化されていない透析液中のETなどのバイロジェンがダイアライザーの膜を介して血液中に入り、透析膜による補体活性化などと相まってサイトカインを活性化し、透析アミロイドシスの発症になんらかの役割を果たしている可能性が推測さ

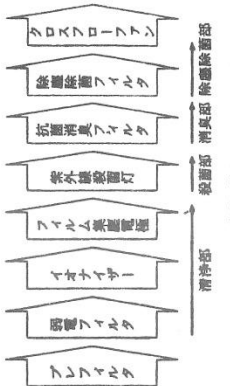


図1 殺菌灯付き・空気清浄消臭装置構造 (HI-Vigor-WH 9400)

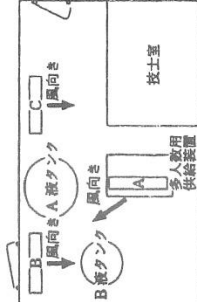


図2 透析液調整室内ハイビガー設置場所

透析液清浄化、エンドトキシン

表 当院における透析液浄化のための対策

1. RO装置にリザーブタンク（紫外線灯を内部に設置）を組み入れる。RO装置運転開始時、初期放水を行う。
2. 透析液フロラインにおいて、RO水生成後と透析液供給装置後の2カ所にETカットフィルター（モルセップ）を設置する。
3. ROにて作製したETフリーの弱電解酸化水と圧縮ポンプを用いて1週間に1回、カプラーと圧縮ポンプを用いて1週間1回、カプラーの一部の洗浄・消毒をする。
4. DIALOX C-Jを用いて、透析終了後、毎回、透析液供給ラインの洗浄・消毒を行い、オーバナイトで封入する。
5. 透析液調整室内に紫外線灯付き・空気清浄装置を設置する。

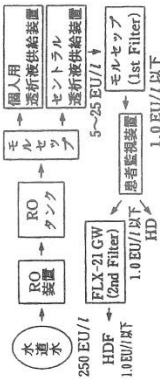


図5 当院の透析液供給ラインのフローシート（各部位でのエンドトキシンの数値）

れる。また、通常の透析においても、high-fluxの膜においては逆濾過（back filtration）により透析液がダイアライザー内に入ることが指摘されている<sup>10)</sup>。このような点を考慮すれば、透析液を置換液（on-line希釈液）として用いるためETフリーの透析液が要求される<sup>11)</sup>。on-line HDFやpush and pull HDFの施行時に限らず、すべての透析時によりクリーンな透析液が供給されるのが望ましい。当院では、1997年1月よりの新病棟への新築移転を契機に薬のごとき対策を行っている<sup>9)</sup>。また、透析液調整室内の清浄化に関しても、①毎日、透析液調整室内の掃除を行う（とくに、床は丁寧に）、②整理整頓に努め、とくに重曹粉末の入った袋についたごみはペーパータオルなどで拭いて使用する、③B液作製ごとに、B液タンクをRO水で洗う、④B液タンクの上に排気ダクトを設置する、などのことを行ってうえこの空気清浄装置を設置している。

図5に、当院透析室のフロラインと各ポイントでのET値を示す。フロラインの末端で透析液出口部カプラー後のET値は常に検出感度以下を保っている。透析液の清浄化対策としては、単にフロラインの中にETカットフィルターを装着すればすむというものでなく、透析液供給システムの全行程のなかで総合的にとらえるべきものである。殺菌機能付き空気清浄器「ハイビガー」の設置も、その考えのもとに行われた。このハイビガーの使用は透析液調整室内の浮遊細菌数を減少させ、結果として、B液調整時のB液タンク内のET濃度を低下させることができた。このことはB液作製時空中浮遊細菌の存在がB液作製に際して悪影響を及ぼしている可能性を示唆しており、ハイビガーの設置は透析液清浄化対策の一歩として有用であると思われる。また、同時にハイビガーの能力を発揮するためにはその設置場所を考慮する必要があることも示唆している。しかし、以上のようなハードの部分の充実だけでなく、優れた洗浄・消毒剤による透析液フロラインの完璧な洗浄・消毒やETフリーの弱電解酸化水を用いたカプラー部の洗浄・消毒<sup>10),11)</sup>、定期的なETカットフィルターの交換、など日常のメンテナンスというソフトの部分の努力も見逃してはならない。

## 結 語

透析液調整室内の清浄化、とくに空気の清浄化のためのハイビガーの設置は空中浮遊菌、B液作製時のB液中のET濃度ともに減少させる結果を得、有用であると思われた。また、ハイビガーの適切な設置箇所も考慮する必要があると考えられた。

本論文の要旨は第43回日本透析医学会総会（1998、横浜）において口演した。

## 文 献

- 1) Baz, M., Durand, C., Ragon, A., et al.: Using

- ultrapure water in hemodialysis delays carpal tunnel syndrome. *Int. J. Artif. Organs* 1991; 14: 681-685
- Schwalbe, S., Holzhauer, M., Schaffer, J., et al.:  $\beta_2$ -microglobulin associated amyloidosis: A vanishing complication of long-term hemodialysis? *Kidney Int.* 1997; 52: 1077-1083
- Bernick, J. J., Port, F. K., Favero, M. S., et al.: Bacterial and endotoxin permeability of hemodialysis membrane. *Kidney Int.* 1979; 16: 491-496
- Schindler, R., Lonnemann, G., Shaldon, S., et al.: Transcription, not synthesis of interleukin-1 and tumor necrosis factor by complement. *Kidney Int.* 1990; 37: 85-93
- Schmidt, M., Baldamas, C. A. and Schoeppe, W.: Backfiltration in hemodialysers with highly permeable membranes. An in vitro and in vivo investigation. *Blood Purif.* 1984; 2: 108-114
- Golper, T. A. and Leone, M.: Backtransport of dialysate solutes during in vitro continuous arteriovenous hemodialysis. *Blood Purif.* 1989; 7: 223-229
- 第1回九州コンセンサスカンファレンス：“透析液を置換液として使用する際の水質管理基準”の解説。九州HDF検討会誌 1995; 1: 33-41
- 森井浩世, 浅野 泰, 内藤秀泰, 他: ガンフロ社 AK-100 Ultra のための透析液安全基準・施設基準について。透析会誌 1998; 31: 1107-1109
- 松岡 潔, 厚文仁隆子, 宮本哲明, 他: エンドトキシンの透析液は血清  $\beta_2$ -MG 値を低下させるか? HDF 療法'98, 1998, 103-106, 東京医学社, 東京
- 白石邦雄, 前田哲也, 福井博義, 他: RO水を用いた弱電解酸化水の生成。九州HDF検討会誌 1997; 3: 93-97
- 前田哲也, 吉村恵美, 西本幸司, 他: エンドトキシンの弱電解酸化水を使用したカプラー部清浄化についての検討。HDF療法'97, 1997, 74-77, 東京医学社, 東京

〔原稿受付 1999年10月14日（受理No.521）/採用決定 2000年1月5日〕