

# 一般演題 抄録集

## CSEMII (Continuous Syringe Extraction Method II) の考案

みはま病院 ME 部<sup>1)</sup>

みはま病院<sup>2)</sup>

○石丸 昌志 (いしまる あつし)<sup>1)</sup> 鈴木 一哉<sup>1)</sup>

内野 順司<sup>1)</sup> 正井 基之<sup>2)</sup> 吉田 豊彦<sup>2)</sup>

**【背景と目的】** 除去量の測定法には、透析液排液を全量溜める全量採取法と排液の一部をサンプルする部分採取法がある。当院では、安定した濃度の検体採取が可能である部分採取法の CSEM (Continuous Syringe Extraction Method) を用いてきた。しかし、透析液中に含まれる Ca 等の電解質の測定では、透析液組成理論値を用いていたため、誤差が生じる可能性があった。そこで、より正確な除去量を測定するため、透析液給排液側から同時に検体を採取する CSEMII を考案し評価する。

**【対象】** 当院倫理委員会の指針に則りインフォームドコンセントを行い、同意を得られた週3回の維持透析患者9名(M:7、F:2)、年齢76.9±7.8歳、透析年数5.9±2.8年。

**【方法】** CSEMII で透析液給排液側より透析開始1時間毎に検体を採取、総Ca除去量を求め透析液Ca理論値を用いたCSEMの測定値と比較した。統計学的有意差検定は、Paired t-test を用いた (p<0.05)。

**【結果】** 透析液給液側Ca濃度(mg/dl)は、1時間目(5.90±0.10)、2時間目(5.90±0.07)、3時間目(5.90±0.03)、終了時(5.90±0.03)と透析液Ca理論値の6mg/dlより低値であった。総Ca除去量(mg)は、CSEMとCSEMIIで1時間目(-44.9±48.0、-18.7±49.5)、2時間目(-74.0±113.9、-31.6±96.7)、3時間目(-110.7±100.6、-12.4±98.4)、終了時(-191.0±144.1、-114.7±155.5)と各時間で有意差を認め、CSEMIIの出納量(絶対値)がCSEMに比し小さくなった。

**【まとめ】** 透析液に含まれる電解質等の除去量を測定時、CSEMIIを用いることでより正確な測定が可能と考えられた。

利益相反：当研究には、透析機器メーカーによる供与はなく、研究者と当該組織との利害衝突、金銭的關係はない。

## ダイアライザー一部変更品、事前試用からの一考察

医療法人永仁会 永仁会病院 診療技術部 臨床工学科<sup>1)</sup>

医療法人永仁会 永仁会病院 腎センター<sup>2)</sup>

○佐藤 政範 (さとう まさのり)<sup>1)</sup> 久光 秀之<sup>1)</sup>

松永 智仁<sup>2)</sup>

**【目的】** メーカー主意によるダイアライザーのケース径の統一化で、製品変更前に事前試用の機会を得、依頼項目(ハンドリング・抗残血性)に加え透析指標の比較を行えたので私見を含め報告する。

**【対象】** 規格変更となるダイアライザーの1.5m<sup>2</sup>と1.8m<sup>2</sup>の2種類。

**【方法】** 現行品および変更品移行し2週使用后、2度透析量検査を行う。透析量検査は、生化学検査、透析液廃液全量貯留およびクリットライン計測を行った。比較項目は、BUN除去率、BUN1h除去率、リバウンド45、β<sub>2</sub>-MG除去率、当施設で使用している細胞膜移動係数(Kc)、透析液廃液中のUrea-N、β<sub>2</sub>-MG、Albの各除去量、クリットライン(ΔBV)経時グラフとした。

**【結果】** 変更はケース内径を1.5m<sup>2</sup>11%減少、1.8m<sup>2</sup>9%減少、ケース内径基準の断面積1.5m<sup>2</sup>20%減少、1.8m<sup>2</sup>16%減少している。ハンドリングは当施設の使用ダイアライザーは多種であり、特に問題はなかった。残血においても対象症例は残血もなく変化は確認できなかった。透析量検査ではBUN除去率、リバウンド45、β<sub>2</sub>-MG除去率、Urea-N除去量に変化は見られなかった。BUN1h除去率に若干の上昇、Kcの低下、透析液廃液中のβ<sub>2</sub>-MG、Alb除去量の減少が見られた。ΔBV経時グラフで透析開始から30分にかけてΔBVの低下が見られた。

**【結語】** ケース内径変更による透析指標の変化はほとんどなかった。透析液廃液中のβ<sub>2</sub>-MG、Alb除去量の減少は、透析膜の抗残血性の向上を期待しPVPの均一化とも推測されるが、分子量分画曲線が従来品に比べ、よりシャープになった為と感じる。当施設としてはアルブミンの除去も治療効果の一つと考えており、透析処方の見直しが必要と考える。

### 中空糸充填率の異なる透析器における流動 および溶質除去能の検討

早稲田大学 先進理工学部 応用化学科<sup>1)</sup>  
早稲田大学大学院 先進理工学研究科 応用化学専攻<sup>2)</sup>  
○木田 翔子 (きだ しょうこ)<sup>1)</sup> 平野 彩香<sup>2)</sup>  
山本 健一郎<sup>2)</sup> 酒井 清孝<sup>2)</sup>

【目的】 中空糸型透析器内を透析液と血液が均一に流れないことで溶質除去能は低下する。本研究では、流動に影響する中空糸充填率に着目し、中空糸充填率が透析液側および血液側流動と溶質除去能に与える影響を実験的に明らかにする。

【方法】 APS-13SA、15SA、18SA、21SA のジャケットに膜面積 1.5 m<sup>2</sup> 相当の中空糸を充填した 4 種類の試作透析器 (SA13、SA15、SA18、SA21) を試験対象の透析器とした。透析液側に 500 mL/min の逆浸透水 (RO 水)、血液側に 200 mL/min の 33% グリセリン溶液を 310±1 K に保って流し、みかけの濾過流量を 0 mL/min に設定した。測定対象溶液側入口から、トレーサとして朱墨 10 倍希釈溶液を 0.5 mL 注入し、出口トレーサ濃度の経時変化から透析液側および血液側の流動を検討した。さらに尿素、クレアチニン、ビタミン B<sub>12</sub>、リゾチームのクリアランス (CL) を水系で測定し、溶質除去能を検討した。

【結果および考察】 透析液側流動は、最も充填率の低い SA21 で透析液がジャケット近傍を流れ、中空糸束中心部に流れにくかった。SA18、SA15、SA13 の順に充填率が高くなって透析液側容積が小さくなるため、流れにくかった中空糸束中心部にも透析液が流れ込み、流動域が増加した。血液側流動は、膜面積が一定であることから、流動域はどの透析器もほぼ同じになり、すべての試験透析器で似た挙動を示した。充填率を高めることで透析液側流動域が増加した結果、有効膜面積が増加し、どの溶質についても充填率が高い試験透析器ほど CL は大きくなった。

【結言】 中空糸充填率を大きくすると、透析液側流動域は増加するが、血液側流動域はほぼ変化しない。透析液側流動域が大きくなって有効膜面積が増加することで、溶質除去能は向上する。

### 旭化成クラレメディカル社製 APS15EA (機能分類 5 型) の性能評価

東葛クリニック病院 臨床工学部<sup>1)</sup>  
東葛クリニック病院 腎臓内科<sup>2)</sup>  
東葛クリニック病院 外科<sup>3)</sup>  
○新海 洋平 (しんかい ようへい)<sup>1)</sup> 新部 武人<sup>1)</sup>  
小松 直美<sup>1)</sup> 久保 満<sup>1)</sup> 松金 隆夫<sup>1)</sup>  
松島 保久<sup>2)</sup> 東 伸宣<sup>3)</sup>

【目的】 旭化成クラレメディカルは APS-SA シリーズの中分子量物質領域における除去性能を向上させた APS-EA を開発した。今回、APS15EA (以下 15EA) において小分子量物質および低分子量タンパク物質の除去性能、アルブミン漏出性および臨床使用での残血状態について検討した。比較対象として同膜面積の旭化成クラレメディカル社製 APS15SA (以下 15SA) とした。

【対象および方法】 対象は維持透析患者 5 名 (男性 1 名、女性 4 名、平均年齢 62.6±3.6 歳、平均透析歴 13.4±7.7 年)。15SA と 15EA を 2 週間使用し、除去率 (UN、Crea、 $\beta_2$ -MG、 $\alpha_1$ -MG)、クリアランス、クリアスペース、アルブミン漏出量、残血シート (5 段階) を用いた視覚的評価について検討した。

【結果】  $\beta_2$ -MG および  $\alpha_1$ -MG の除去率、クリアスペースにおいて 15EA は 15SA と比較して有意に高値を示した ( $p < 0.01$ )。アルブミンの漏出量において、15EA は 0.7±0.2 g、15SA は 0.2±0.1 g であり、15EA は 15SA と比較し有意に高値を示した ( $p < 0.01$ )。残血は 15EA、15SA ともに見られなかった。

【結論】 小分子量物質領域において 15EA は 15SA と同等の溶質除去性能を有し、機能分類 5 型である 15EA は低分子蛋白物質領域における  $\beta_2$ -MG および  $\alpha_1$ -MG の高い除去性能を示した。また、アルブミン漏出量を 1 g 未満に抑えることができた。15EA は高い低分子蛋白領域の除去性能を保ちつつアルブミン漏出を抑えられているため幅の広い選択が可能となるダイアライザであると考えられる。

## 旭化成クラレメディカル社製 APS-21EA の 臨床性能評価

NTT 東日本札幌病院 臨床工学室<sup>1)</sup>

NTT 東日本札幌病院 腎臓内科<sup>2)</sup>

NTT 東日本札幌病院 臨床検査科<sup>3)</sup>

○佐藤 健太 (さとう けんた)<sup>1)</sup> 須藤 徹<sup>1)</sup>

佐々木 雅敏<sup>1)</sup> 杉本 親紀<sup>1)</sup> 櫻田 克己<sup>1)</sup>

岡本 延彦<sup>2)</sup> 橋本 整司<sup>2)</sup> 佐藤 昌明<sup>3)</sup>

**【目的】** 新たに旭化成クラレメディカル社から APS-A Series の構造を継承した APS-EA (機能型分類 5 型透析器) が発売された。今回、当院にて同社製の APS-SA (機能型分類 4 型透析器) を使用している患者に対し溶質除去性能を比較検討し、安全に使用を継続できるか検証する機会を得たので報告する。

**【対象及び方法】** 安定期維持透析患者 5 名 (男性 4 名、女性 1 名) を対象として、APS-21EA (以下 EA) 及び APS-21SA (以下 SA) を各 2 週間のクロスオーバーで使用し、2 週目を検査日とした。評価項目は BUN、Cr、iP、 $\beta_2$ -MG、 $\alpha_1$ -MG のクリアランス、除去率、除去量、クリアスペース、クリアスペース率、及び Alb 漏出量とし、透析前後の採血と透析液全量貯留法にて算出した。 $\beta_2$ -MG・ $\alpha_1$ -MG のクリアランス及び除去率については Ht 補正值とした。クリアランス測定の際、濾過流量は 10 ml/m<sup>2</sup>/min とし、クリアスペース率算出のための体液量は積水化学工業社製 MLT-50 を用いて算出した。

**【結果】** クリアランスでは、 $\beta_2$ -MG にて EA が有意に高値を示した。除去率では、 $\beta_2$ -MG・ $\alpha_1$ -MG にて EA が有意に高値を示した。除去量は、iP にて SA が有意に高値となり、 $\alpha_1$ -MG にて EA が有意に高値を示した。クリアスペースでは  $\beta_2$ -MG・ $\alpha_1$ -MG にて EA が有意に高値を示した。クリアスペース率では、 $\alpha_1$ -MG にて EA が有意に高値を示した。Alb 漏出量では EA が有意に高値を示した。

**【結語】** APS-EA は小分子物質及び低分子量蛋白領域で高い除去性能を有していた。しかし、現在 4 型透析器を使用している患者では栄養状態等を考慮し慎重に使用する必要があると考えられる。今後は長期使用の効能及び安全性について検討したい。

## 5 型ダイアライザー APS-21EA と APS-21E の性能評価

熊本中央病院<sup>1)</sup>

熊本中央病院 腎臓科<sup>2)</sup>

○橋口 誠一 (はしぐち せいいち)<sup>1)</sup> 石上 洸<sup>1)</sup>

前田 哲也<sup>1)</sup> 小川 円<sup>1)</sup> 西本 幸司<sup>1)</sup> 白石 邦雄<sup>1)</sup>

有菌 健二<sup>2)</sup> 松岡 潔<sup>2)</sup> 松下 芳雄<sup>2)</sup> 唐原 靖治<sup>2)</sup>

**【目的】** 旭化成クラレメディカル社製ダイアライザー APS-21EA と APS-21E の溶質除去特性を比較検討した。

**【対象・方法】** 慢性維持透析患者 6 名を対象とし、両ダイアライザーともに  $Q_B$  200 ml/min、 $Q_D$  500 ml/min の条件下で使用した。評価方法は、小分子量の除去率・クリアスペース、 $\beta_2$ -MG・ $\alpha_1$ -MG の除去率・クリアスペース、そしてアルブミン漏出量と  $\beta_2$ -MG・ $\alpha_1$ -MG 除去量の関係などについて評価した。除去量は、透析排液を部分的に輸液ポンプで 2 L/hr、5 時間合計 10 L 採液した。排液貯留タンク (PE) には、界面活性剤を添加した。

**【結果・考察】** APS-21EA は APS-21E に比べ小分子量 (BUN) と  $\beta_2$ -MG のクリアスペースが有意に高値を示した。アルブミンの漏出量は、APS-EA : 2024.5 ± 307.33 mg、APS-E : 2698.4 ± 163.2 mg と APS-EA が有意に低値を示した。アルブミン漏出量 1000 mg あたりの  $\beta_2$ -MG・ $\alpha_1$ -MG 除去量でも APS-EA :  $\beta_2$ -MG 116.9 ± 16.4 mg、APS-E :  $\beta_2$ -MG 68.6 ± 11.1 mg、APS-EA :  $\alpha_1$ -MG 62.3 ± 19.7 mg、APS-E :  $\alpha_1$ -MG 51.8 ± 2.7 mg と APS-EA が有意に高値を示した。APS-EA はポアサイズの狭小化によりアルブミン漏出量を 2.0 g に抑え、且つウェービング糸の採用により小分子量・中分子量の除去能が上昇していると考えられた。

**【結論】** APS-21EA は APS-21E に比べアルブミン漏出量が少なく、小分子量・中分子量の除去能が優れたダイアライザーである。

## 旭化成クラレメディカル社V型透析器 APS-18EAの性能評価

山東第二医院 臨床工学部<sup>1)</sup> 内科<sup>2)</sup>  
○山崎 良貴 (やまざき よしたか)<sup>1)</sup> 長谷川 文夫<sup>1)</sup>  
後藤 博之<sup>1)</sup> 恵 らん<sup>2)</sup> 恵 以盛<sup>2)</sup>

【目的】 旭化成クラレメディカル社製V型透析器 APS-18EA  
における溶質除去性能について検討した。

【対象および方法】 維持透析患者5名を対象として、APS-  
18EA (APS) と FX-S180 (FXS) を2週間のクロスオーバー  
で透析治療に使用し、小分子量物質〔UN、UA、Cr、IP〕  
および低分子量蛋白〔 $\beta_2$ -MG、Myo、 $\alpha_1$ -MG〕のクリアラ  
ンス (CL) と除去率 (RR)、 $\beta_2$ -MG の除去量、アルブミン (Alb)  
の漏出量を測定した。

【結果】 (1)UN の CL の比較において APS  $195.1 \pm 1$  mL/  
min、FXS  $187.9 \pm 5$  mL/min、であり APS は FXS に比し有  
意に高値を示した。(2)低分子量蛋白の CL の比較において  
 $\beta_2$ -MG では APS  $70.1 \pm 1.9$  mL/min、FXS  $65.9 \pm 4.8$  mL/min、  
Myo では、APS  $53.2 \pm 7.8$  mL/min、FXS  $31.5 \pm 8$  mL/min、  
 $\alpha_1$ -MG では、APS  $19.9 \pm 1.5$  mL/min、FXS  $15.2 \pm 2.9$  mL/min  
とすべての項目において APS は FXS に比し有意に高値を示  
した。(3)UA の RR の比較において APS  $68.1 \pm 5.9$  mL/min、  
FXS  $71.2 \pm 5.7$  mL/min であり FXS が APS に比し有意に高  
値を示した。(4)低分子量蛋白の RR の比較において  $\beta_2$ -MG  
では APS  $69.7 \pm 8.5$  mL/min、FXS  $65.8 \pm 9.8$  mL/min、Myo で  
は、APS  $62.2 \pm 7.4$  mL/min、FXS  $45.2 \pm 13.1$  mL/min、 $\alpha_1$ -MG  
では、APS  $26.1 \pm 5.4$  mL/min、FXS  $14.8 \pm 3.7$  mL/min とす  
べての項目において APS は FXS に比し有意に高値を示し  
た。(5)Alb の漏出量は APS  $3.8 \pm 0.4$  g、FXS  $1.7 \pm 0.5$  g と  
APS で有意に高値を示した。

【結論】 旭化成クラレメディカル社製V型透析器 APS-18EA  
は FX-S180 と比較し、同等以上の溶質除去特性を有した透  
析器である。

## 新規ポリマーを使用した東レ社製ポリスルホン膜 ダイアライザ NV-16U の臨床評価

大分内科クリニック 臨床工学部<sup>1)</sup>  
大分内科クリニック<sup>2)</sup>  
大分中村病院 腎臓内科<sup>3)</sup>  
姫路獨協大学 医療保健学部 臨床工学科<sup>4)</sup>  
○河野 桂子 (かわの けいこ)<sup>1)</sup> 妹尾 美苗<sup>1)</sup>  
三浦 利恵<sup>1)</sup> 小野 和子<sup>1)</sup> 吉上 早苗<sup>1)</sup>  
坂下 亨<sup>1)</sup> 松山 家久<sup>2)</sup> 松山 誠<sup>3)</sup> 福田 誠<sup>4)</sup>

【目的】 新たに開発された東レ社製ポリスルホン膜ダイアラ  
イザ NV-16U では、新規ポリマーを採用することで、中空糸  
膜内表面の抗血栓性や抗タンパク吸着性が向上し、残血性が  
改善するとされている。また中空糸膜に従来よりもピッチ(波  
長)の短いクリンプを付与し、透析液側流動の均一性が向上  
したとされている。今回、上記を臨床にて検証するため、  
NV-16U の HD での溶質除去性能やアルブミン漏出量の経時  
変化、残血性等を、CX-1.6U (東レ(株))、APS-15SA (旭化  
成クラレメディカル(株)) と比較、検討した。

【方法】 維持透析患者5名を対象とし、NV-16U (以下、  
NV)、CX-1.6U (以下、CX)、APS-15SA (以下、APS) の  
ダイアライザを2週間ずつ HD にて使用し、溶質除去性能、  
生体適合性指標、残血性等を評価した。また、透析排液中の  
アルブミン濃度を経時的に測定した。

【結果・考察】 UN クリアランスでは、1時間値、4時間値  
ともに NV、APS が CX に対し有意に高値であった。 $\beta_2$ -MG  
のクリアランスでは、1時間値で、NV が CX に対し有意に  
高値であり、NV と APS で1時間値が4時間値に対し有意  
に高値であった。アルブミン漏出量は、CX が他のダイアラ  
イザに対し有意に高値であった。排液中のアルブミン濃度は、  
NV が CX に対し0～120分値まで有意に低値であり、NV  
と APS では0～10分値までは APS の方が高値で、その後  
は NV の方が高値であった。NV では、CX にみられた透析  
開始直後の急激なアルブミン漏出が緩和されていると考えら  
れた。残血性は、CX に対し NV、APS で残血が見られなかつ  
たが、有意差はなかった。NV について、中空糸膜内表面の  
水和性が向上、血小板活性化の抑制効果が発揮され、CX に  
対し残血性が改善したと考えられた。

【結論】 NV-16U では、CX の課題であった小分子量物質の  
除去性能、残血性について大幅に改善され、また分子量分画  
特性の観点でも  $\beta_2$ -MG 除去量  $135.5 \pm 21.5$  mg かつアルブミ  
ン漏出量  $0.5 \pm 0.1$  g/session と良好な結果であった。



## 膜表面の親水性を向上させた東レ(株)社製 NV-16Uの使用評価

医療法人社団三思会 東邦病院 ME科<sup>1)</sup>  
 医療法人社団三思会 東邦病院 腎臓血液センター<sup>2)</sup>  
 ○松本 理恵 (まつもと りえ)<sup>1)</sup> 松村 昌樹<sup>1)</sup>  
 小川 浩司<sup>1)</sup> 関塚 くみ子<sup>1)</sup> 大澤 祐介<sup>1)</sup>  
 星野 晴香<sup>1)</sup> 小林 さつき<sup>2)</sup> 吉田 弘明<sup>2)</sup>  
 松本 孝之<sup>2)</sup> 植木 嘉衛<sup>2)</sup>

【目的】 膜表面の親水性を向上させた東レ(株)社製ポリスルホンダイアライザー NV-16U を使用し、溶質の除去特性および生体適合性を評価する。

【対象・方法】 安定期にある維持透析患者8名に対してCX-1.6U (1.6 m<sup>2</sup>、以下CX)、NV-16U (1.6 m<sup>2</sup>、以下NV) を各々2週間施行した。クリアランス、除去率の他に、透析中の血小板数や白血球数、フィブリノーゲン、血圧変動、残血も評価した。また透析排液を0~30分、30~60分、60~120分、120~240分に分割し、透析中における溶質除去量・およびアルブミン漏洩量の経時変化を測定した。

【結果】 クリアランスにおいてはBUNと $\beta_2$ -MGでNVが有意に高値を認め、除去率では $\alpha_1$ -MGで、CXが有意に高値であった。また、透析中のフィブリノーゲンの変動においてNVとCXとで有意差を認めた。溶質除去の経時変化については、小分子量物質はCXとNVで差は得られなかったが、 $\beta_2$ -MGとアルブミンでは、CXと比較して、NVは経時変化が少ない結果となった。特にNVにおける透析初期のアルブミン漏洩量は有意に低く、トータル量も有意に少ないことが確認された。

【考察】 NVは、臨床において、膜の経時変化が少なく、透析初期のアルブミン漏洩が抑えられており、従来の膜とは異なる生体適合性を有するダイアライザーであると考えられる。

## 新しい抗血栓性透析器 (NV) の開発

東レ株式会社 先端材料研究所 先端医療材料研究ユニット<sup>1)</sup>  
 東レ・メディカル株式会社<sup>2)</sup>  
 ○上野 良之 (うえの よしゆき)<sup>1)</sup> 藤田 雅規<sup>1)</sup>  
 山田 智子<sup>2)</sup> 菅谷 博之<sup>1)</sup> 板垣 一郎<sup>1)</sup>

【目的】 近年の血液透析療法では透析性能の高いポリスルホン (PSf) 膜が主流となっている。一方で、膜に血液成分が付着すると酸化ストレス等の惹起により、患者の予後に影響を及ぼすことも指摘されている。そこで、PSf膜をベースに血液成分が付着しない透析膜の創出を目的とした。

【方法】 血小板およびフィブリノーゲンの付着性は、in vitro ヒト血液試験で行った。また、吸着水の運動性は誘電緩和にて測定した。さらに透析膜をモジュール化し、透析性能試験を行った。

【結果】 PSf透析膜のモデル表面にて、表面ポリビニルピロリドン (PVP) 量を増やすことで、血小板の付着を低減させることができた。しかしながら、少量の付着は認められ、PVPでは付着抑制効果に限界のあることが示唆された。そこで、新規な表面を創出するにあたり、ポリマーの吸着水に着目した。親水性ポリマーの吸着水の運動性と、該親水性ポリマーを配置した表面への血小板付着数は相関し、吸着水の運動性が高いほうが、血小板付着抑制効果が高いことを見出した。さらに、PVPの吸着水よりも運動性の高い新規親水性ポリマーについて、さらに検討を行い、単分子層で表面を被覆する量で、血小板付着をほぼ抑制できることがわかった。透析膜においても、該ポリマーを表面に単分子層に近いナノレベルで配置させる技術を創出することができた。その結果、従来品と同等以上の高い透析性能を有しつつ、従来品に比べフィブリノーゲンの付着を低減し、血小板付着に至っては1/100以下という極めて高い抗血栓性を有し、膜の経時劣化も少ない新規透析器 (NV) の開発に成功した。

【結論】 吸着水の運動性が高い新規ポリマーを見出し、透析膜表面に単分子層レベルで配置させる技術を創出した。該技術を適用することで、高い透析性能を有し、血小板付着数を1/100以下に低減した新規抗血栓性透析器 (NV) の開発に成功した。

## 東レ社製新型ポリスルホン膜 NV-16U の性能評価

JA 茨城県厚生連 総合病院 土浦協同病院 臨床工学部<sup>1)</sup>

JA 茨城県厚生連 総合病院 土浦協同病院 腎臓内科<sup>2)</sup>

○井能 秀雄 (いのう ひでお)<sup>1)</sup> 中原 毅<sup>1)</sup>

高野 真史<sup>1)</sup> 小森 正実<sup>1)</sup> 小串 美由紀<sup>1)</sup>

久松 学<sup>1)</sup> 上岡 将之<sup>1)</sup> 倉持 龍彦<sup>1)</sup>

堀井 京子<sup>1)</sup> 関 貴弘<sup>1)</sup> 寺田 紀子<sup>1)</sup>

黒須 唯之<sup>1)</sup> 上野 信一<sup>1)</sup> 松井 則明<sup>2)</sup>

**【目的】** 東レ社製ポリスルホン膜 NV-16U (以下 NV) の性能評価を行った。

**【対象・方法】** 当院の安定した維持透析患者 8 名を対象とし、NV とニプロ社製 FB-150U $\beta$  (以下 FB)、旭化成メディカル社製 APS-15SA (以下 APS) を二週間単純交差にて使用し、除去率 (RR)、クリアランス (CL)、アルブミン漏出量を三群間で比較し、残血は 6 段階の指標で評価した。Nonparametric 検定で Steel-Dwass 法による中央値での差の検定を行った。

**【結果】** NV、APS の群間では  $\alpha_1$ -MG 除去率 (%) が中央値 5.90 (最小値 4.21、最大値 15.6)、中央値 0.55 (最小値 -7.44、最大値 1.84) ( $p < 0.05$ ) と有意差を認め、NV、FB の群間では  $\beta_2$ -MG クリアランスが中央値 58.0 (最小値 56.2、最大値 65.0)、中央値 42.9 (最小値 41.0、最大値 44.2) ( $p < 0.05$ ) と有意差を認めた。小分子量物質、アルブミン漏出量、残血については有意差を認めなかった。

**【考察】** NV は膜表面の吸着水の運動性を向上させたことでタンパク質の付着を抑制するとされることから、分画特性の経時的变化が少なく、安定した除去性能を示すと考えられる。 $\beta_2$ -MG クリアランスが FB より高く、 $\alpha_1$ -MG 除去率が APS より高い傾向が見られたことから、アルブミンの漏出量を抑えながら効率的に低分子量タンパク質を除去できていることがうかがえる。残血は定量的な評価は難しいが、NV は残血スコア上 APS、FB と同等であると考えられる。

**【結論】** NV は既存の IV 型膜である APS、FB と同等の溶質除去性能および抗血栓性を持ち、低分子量タンパク質の除去効率が高いことが示唆されたが、これらの検証のためには今後、タンパク質の吸着量や除去量の経時的变化、血小板活性などを検討していきたい。

## 新規開発されたポリスルホン膜の臨床評価

三軒医院

○歌谷 和浩 (うたたに かずひろ) 牧尾 健司

室 秀一 沼田 静 上野 雅恵 濱本 統久

南方 茂樹 森本 鎮義 三軒 久義

**【目的】** 透析時に起こるダイアライザー内の残血は、患者の血液性状に加え、中空糸形状、ヘッダー部形状による血液の流動状態や、膜素材などがその原因として挙げられる。ポリスルホン膜は一般に、親水化剤としてポリビニルピロリドンが添加され、膜面への凝固因子の付着を抑制し、抗血栓性を高めている。今回、東レ社から新たに発売された、中空糸内表面の親水性を高めたポリスルホン膜であるトレライト NV-X と、従来型ポリスルホン膜である CX-U との抗血栓性および溶質除去性能について比較した。

**【対象】** 当院にて安定維持透析中の患者で、従来型ポリスルホン膜 CX-2.1U 使用の 5 症例である。

**【方法】** 上記対象症例の使用ダイアライザーを NV-21X に変更し、その抗血栓性および溶質除去性能について、CX-2.1U と比較検討した。抗血栓性については、返血後のダイアライザーの目視による残血スコア比較、凝固系蛋白であるフィブリノーゲン吸着量の比較、総蛋白吸着量の比較、および走査型電子顕微鏡による膜表面への付着物の観察を行った。溶質除去性能は、クリアランス、標準化除去率、クリアスペース率を算出し、項目ごとに比較した。

**【結果】** 抗血栓性については、CX-U 使用下で残血傾向にあった症例では、その内膜面に血小板付着が確認されたが、NV-X 変更後残血傾向は明らかに軽減され、内膜面への血小板付着も認めなかった。またすべての症例において、フィブリノーゲン吸着量が NV-X で低値であった。溶質除去性能については、低分子量蛋白の除去能が NV-X で高値であった。ALB 漏出量は透析開始時には CX-U が高かったが、終了時には NV-X が高く、NV-X ではファウリングが抑制されていることが示唆された。

**【結語】** NV-X は従来の CX-U と比べ、低分子量蛋白の除去能に優れ、抗血栓性を向上させた膜である。

## 東レ社製新型ダイアライザー「NV-16U」の臨床評価

社会保険中央総合病院 臨床工学部<sup>1)</sup>

社会保険中央総合病院 透析センター<sup>2)</sup>

○山家 敏彦 (やまか としひこ)<sup>1)</sup> 市川 公夫<sup>1)</sup>

斎藤 麻美<sup>1)</sup> 加藤 勇樹<sup>1)</sup> 渡邊 研人<sup>1)</sup>

田中 正幸<sup>1)</sup> 中井 歩<sup>1)</sup> 須田 博文<sup>1)</sup> 樋口 直仁<sup>1)</sup>

野口 啓<sup>2)</sup> 五十嵐 奈央子<sup>2)</sup> 吉本 宏<sup>2)</sup>

**【目的】** 新たに開発された東レ社製ポリスルホン膜ダイアライザー“トレライトNV”は、膜表面改質技術により、膜への血小板付着抑制を特徴としている。本研究では、本品の臨床使用における血小板への影響および溶質除去能を従来タイプとの比較によって明らかにすることを目的とした。

**【対象および方法】** 安定した慢性維持透析患者6名に対し、NV-16U (以下、NV)、CX-16U (以下、CX) 使用下における血小板数、血小板活性化マーカー ( $\beta$ -TG、PF-4) の変動、透析後の電子顕微鏡による膜付着物の観察および溶質除去能 (尿素、クレアチニン、尿酸、リン、 $\beta_2$ -MG、 $\alpha_1$ -MG) について評価した。

**【結果および考察】** 血小板数の変化は、最大変化を示した15分においてNVで99%、CXで95%であり、その変動はNVで有意に小さかった ( $p < 0.05$ )。また、血小板と思われる膜付着物はCXで5/6例、NVでは1/6例に認められるのみであった。 $\beta$ -TG、PF-4の変動には有意差を認めなかった。尿素、 $\beta_2$ -MG、 $\alpha_1$ -MGのクリアランスは、NVでそれぞれ189.2、60.7、3.3 mL/min、CXでそれぞれ、182.7、58.7、4.1 mL/minとNVの尿素クリアランスにおいて有意に高値を示した ( $p < 0.05$ ) が、他の除去特性には差を認めなかった。

**【結論】** 新開発のNVは溶質除去能を確保しつつ、これまでのポリスルホン系膜ダイアライザー使用下で散見された血小板減少に対しても改善効果を発揮する可能性が示唆された。

## 透析条件に体格差を考慮する必要性

高知高須病院 臨床工学部<sup>1)</sup>

高知高須病院 血液浄化科<sup>2)</sup>

○小川 晋平 (おがわ しんぺい)<sup>1)</sup> 濱田 龍一<sup>1)</sup>

濱田 あすか<sup>1)</sup> 中西 栄<sup>1)</sup> 池辺 宗三人<sup>2)</sup>

大田 和道<sup>2)</sup> 湯浅 健司<sup>2)</sup>

**【緒言】** 近年様々な透析条件の設定方法が検討され、病態にあった適切な治療が可能となっている。しかし透析条件は施設間格差が大きく、体格差まで考慮した透析条件を設定している透析施設は限られている。

**【目的】** 体格差をあまり考慮しないことで透析効率がどのような格差を示しているかについてと、その透析効率を長期的に施行する事で透析指標にどのような影響を及ぼすかについて検討した。またダイアライザーの性能評価の際に、体格を考慮する意味合いについても検討した。

**【対象】** 2007年4月～2010年10月の期間、通常透析を施行した慢性維持透析患者270名を対象とした。またダイアライザーの性能評価については、通常透析施行中の慢性維持透析患者9名、後希釈 On-line HDF 施行中の慢性維持透析患者6名についてそれぞれ検討した。

**【方法】** 透析効率にはSinzato式Kt/Vと血清UN、 $\beta_2$ -MG除去率を用い、透析指標としてTACBUN、nPCR、%CGR、透析前血清 $\beta_2$ -MG、ALB値の変化率を用いた。また性能評価では、血清UN、 $\beta_2$ -MG、 $\alpha_1$ -MG除去率を用いた。

**【結果】** Kt/V、血清UN除去率と、TACBUN、nPCR変化率は、透析後体重が増加するにつれて低下傾向を示した。%CGR、透析前血清 $\beta_2$ -MG、ALB値の変化率は、透析後体重が増加するにつれて高くなる傾向を示した。

**【考察】** 長期間体格に合っていない透析条件を施行することで、患者状態に様々な影響を及ぼす可能性が示唆された。またダイアライザーの性能評価をする際に、体重が軽い患者で評価すれば過剰に良い結果が得られると考えられるが、その結果をもとに臨床使用すると体格によっては、大きな誤差を起こす要因となりうると考えられた。

**【結語】** 体格差を考慮した透析条件の設定方法を確立する事で、愁訴の改善や患者間格差が改善される可能性が考えられた。



## PMMA 膜におけるアミノ酸漏出の検討

医療法人 永仁会 永仁会病院 腎センター  
○松永 智仁 (まつなが ともひろ) 佐藤 政範

【目的】 維持血液透析患者の栄養状態に影響を与える要因の一つにアミノ酸の透析排液中への漏出がある。今回、PMMA 膜でのアミノ酸漏出量の評価を行った。

【方法】 当院で維持血液透析を受けている患者において A 群：PMMA 膜 3 名 (BG1.6-1.8PQ) と B 群：PS 膜 3 名 (VPS18HA) を比較した。週初めの血液透析前後、及び全透析排液中のアミノ酸量を測定し TAA (総アミノ酸)、EAA (必須アミノ酸)、NEAA (非必須アミノ酸) につきそれぞれ % CS (体重当たりのクリアスペース) を求めた。

【結果】 A 群と B 群の 2 群間において年齢、透析歴の平均値は  $67.3 \pm 9.0$  と  $57.0 \pm 5.3$  歳、 $23.4 \pm 7.3$  と  $15.4 \pm 8.8$  年であった。尿素、TAA、EAA、NEAA の % CS はそれぞれ  $0.39 \pm 0.00$  と  $0.46 \pm 0.50$ 、 $0.71 \pm 0.05$  と  $0.81 \pm 0.20$ 、 $0.42 \pm 0.05$  と  $0.49 \pm 0.07$ 、 $0.29 \pm 0.07$  と  $0.32 \pm 0.12$  であり、排液中へのアミノ酸の漏出量 (mmol) は TAA、EAA、NEAA で  $54.9 \pm 16.3$  と  $66.1 \pm 12.0$ 、 $15.7 \pm 5.0$  と  $20.0 \pm 4.5$ 、 $39.2 \pm 11.3$  と  $46.1 \pm 7.8$  だった。また 2 群間で栄養状態 (% CGR、TTR) に  $117.0 \pm 13.8$  と  $115.1 \pm 10.0$  %、 $28.8 \pm 11.0$  と  $29.1 \pm 1.8$  mg/dl と差を認めなかった。

【考察】 PMMA 膜では、PS 膜と比較してアミノ酸の % CS 及び漏出量はともに少ない傾向を示した。一方で栄養状態は両群に差を認めなかった。PMMA 膜群は高齢で透析歴の長い症例であり、このような症例ではアミノ酸喪失の少ない PMMA 膜は有用と考えられた。

## 透析前アルブミン値の retrospective 解析

JA 山口厚生連 長門総合病院 臨床工学科  
○黒木 千尋 (くろき ちひろ) 谷口 貴康  
戸早 るり子 肥田 泰幸

長期維持透析患者の合併症に低分子蛋白質の関与が示唆され、ハイパフォーマンスメンブレンの使用や HDF 療法など、低分子蛋白質の除去量の多い血液浄化療法が積極的に行われるようになって十数年になるが、それに伴い透析療法におけるアルブミンのリークが懸念されるようになった。透析前アルブミン値は生命予後に大きく関与していることから、透析療法施行中にリークするアルブミンは適性量に抑えなければならない。しかし、前述の長期透析患者の合併症の問題に加えて、近年の透析者の高齢化など、透析効率とともに総合的に検討しなければならない。当院ではオンライン HDF や補液ポンプを使用しないポンプレスオンライン HDF を治療方法に取り入れ、積極的に低分子蛋白質を除去する血液浄化を行ってきた。その結果透析前アルブミン値の経年変化にどのような影響を与えたか、過去 15 年にわたってレトロスペクティブに解析し、透析効率と透析前アルブミン値の変化について解析を行った。その結果、透析前アルブミン値は経年的に低下を続けていることが判明した。これは透析施行患者の平均年齢と相関しており、加齢による影響が最も大きいと考えられた。しかし、他の条件を変更せずオンライン HDF を後希釈から前希釈に変更した事で、透析前アルブミン値が上昇に転じた結果も得られ、治療条件によって異なるアルブミンのリーク量が関与していると思われる。透析時にリークするアルブミンは適正量に維持される事が望ましく思われるとともに、透析前アルブミン値の評価は長期的な検討が必要であると思われる。

## インドキシル硫酸とアルブミンの結合 - 解離 特性の評価

早稲田大学大学院 先進理工学研究科 応用化学専攻<sup>1)</sup>  
 東京女子医科大学 臨床工学科<sup>2)</sup>  
 東京女子医科大学 臨床工学部<sup>3)</sup>  
 ○高木 まりこ (たかぎ まりこ)<sup>1)</sup> 山本 健一郎<sup>2)</sup>  
 江口 圭<sup>3)</sup> 金子 岩和<sup>3)</sup> 酒井 清孝<sup>1)</sup>  
 峰島 三千男<sup>2)</sup>

**【目的】** 分子量の小さい尿毒素でも、蛋白質と結合すると分子サイズの大きい蛋白結合毒素 (PBTx) になるため、通常透析による除去は困難となる。本研究は、PBTx の効率的除去法の開発を目的としており、その基礎的検討として、蛋白質と PBTx の結合 - 解離特性を検討する。

**【方法】** PBTx としてインドキシル硫酸 (IS)、蛋白質としてウシ血清アルブミン (BSA) を評価対象とし、希釈倍率および塩濃度が増変したときの IS 遊離率を測定した。0.9wt% 塩化ナトリウム水溶液 (NaCl aq.) に BSA と IS を加えた溶液を擬似血液とした。この擬似血液を 0.9 wt% NaCl aq. で 1.5、2、3 倍希釈したサンプルと、塩濃度の異なる 5 種類の NaCl aq. (1、2、3、4、5 wt%) で 1.5 倍に希釈したサンプル、および擬似血液を測定サンプルとした。遊離型 IS だけを得るために、分画分子量 10 kDa の濾過膜を用いてサンプルを遠心濾過し、BSA をほとんど含まない溶液を得た。278 nm における吸光度の測定値から、濾液中の IS 濃度 (遊離型 IS 濃度) を求めた。この遊離型 IS 濃度の値から IS 遊離率 (= 遊離型 IS 濃度 / 試料溶液中 IS 濃度) を算出した。

**【結果および考察】** IS 遊離率は、無希釈、1.5、2 および 3 倍希釈したとき、それぞれ 6.48、8.72、11.3 および 15.0% であった。また、1、2、3、4 および 5wt% の NaCl aq. で希釈したとき、IS 遊離率はそれぞれ 8.9、10.0、11.2、12.0 および 13.3% であった。希釈倍率と塩濃度の増加により、IS 遊離率は増加した。これは、希釈により BSA-IS の平衡が解離側へシフトし、塩濃度の増加により IS と BSA の結合が Na<sup>+</sup> と Cl<sup>-</sup> によって阻害されるためである。

**【結言】** BSA-IS の結合率は、希釈倍率と塩濃度の増加に伴って減少する。

## ALB 漏出量の違いにより透析患者の 還元型 ALB は変化するのか？

医療法人 川島会 川島病院<sup>1)</sup>  
 徳島大学病院 腎臓内科<sup>2)</sup>  
 ○廣瀬 大輔 (ひろせ だいすけ)<sup>1)</sup> 道脇 宏行<sup>1)</sup>  
 竹内 教貴<sup>1)</sup> 志内 敏郎<sup>1)</sup> 田尾 知浩<sup>1)</sup>  
 長井 幸二郎<sup>2)</sup> 北村 悠樹<sup>1)</sup> 中村 雅将<sup>1)</sup>  
 土田 健司<sup>1)</sup> 水口 潤<sup>1)</sup>

**【背景・目的】** ヒト血清アルブミンには、還元型 (HMA) と酸化型 (HNA) がある。健常人の HMA と HNA の比率は、約 7 : 3 であるが、透析患者の HMA は、健常人に比べ低い。我々は、積極的な ALB 漏出を行うことにより HMA の割合が健常人に近づくと考え、透析による ALB 漏出量の違いが HMA と HNA の比率に影響を与えるか調査した。

**【対象・方法】** 当院の安定維持透析患者 20 名を対象に A 群 10 名、B 群 10 名に分け、control 期間後、A 群 : ALB 漏出膜 (漏出膜) → ALB 非漏出膜 (非漏出膜)、B 群 : 非漏出膜 → 漏出膜とし、HMA、HNA を比較した。なお、1session あたりの平均 ALB 漏出量は、漏出膜 2.0 ~ 2.2 g、非漏出膜 0.2 ~ 0.3 g であった。血漿 ALB の分画測定には、高速液体クロマトグラフィ (HPLC) を用いた。

**【結果】** HMA の割合は、A 群 Control 51.3%、漏出膜 53.7%、非漏出膜 54.3%、B 群 Control 52.9%、非漏出膜 51.6%、漏出膜 53.3% となった。比率では、A 群、B 群ともに有意差を認めなかった。重さ (HMA HNA) では、A 群 Control (2.0 g、1.9 g)、漏出膜 (2.0 g、1.7 g)、非漏出膜 (2.1 g、1.8 g)、B 群 Control (2.0 g、1.8 g)、非漏出膜 (2.0 g、1.8 g)、漏出膜 (2.0 g、1.8 g) となった。A 群の Control と漏出膜間の HNA に有意差を認めた。B 群では、HMA、HNA の間に有意差を認めなかった。

**【考察・まとめ】** 比率に有意差は認めなかったが、重さの比較において A 群 Control → 漏出膜間の HNA において有意差を認めた。これは、漏出膜が HNA を減少させる可能性を示した。

## 長時間透析時の低分子量蛋白領域物質の除去動態についての検討

橋本クリニック<sup>1)</sup>

北里大学医療衛生学部<sup>2)</sup>

○山内 美美 (やまうち ふみ)<sup>1)</sup> 丸山 直子<sup>1)</sup>

鈴木 歩<sup>1)</sup> 細谷 広海<sup>1)</sup> 朝日 大樹<sup>1)</sup> 谷林 由美<sup>1)</sup>

齋藤 毅<sup>1)</sup> 櫻井 健治<sup>1)</sup> 小久保 謙一<sup>2)</sup>

**【目的】** 長時間透析時の条件設定は画一的なものではなく、各施設で患者の病態に合わせて設定されている。金田は、低血流量、大面積ダイアライザでの長時間透析を推奨している。しかし、長時間透析でも透析膜の経時的なファウリングが必発で、時間の延長が低分子量蛋白領域物質の除去に有効に機能しているか危惧される。今回、われわれはIV型とV型ダイアライザを使用して長時間透析時の低分子量蛋白領域物質の除去動態を検討した。

**【対象と方法】** 4時間週3回透析をしている安定した維持透析患者4名を対象とした。IV型ダイアライザとしてFDY-180GWを、V型ダイアライザとしてAPS-18ELを使用し、 $Q_B$  140 mL/min、 $Q_D$  500 mL/minで6時間透析時を施行した。検討項目は、UN、Creat、P、 $\beta_2$ MG、レプチン、プロラクチン、 $\alpha_1$ MG、インドキシル硫酸の除去率、また、開始から終了時まで、一時間ごとのUN、Creat、P、 $\beta_2$ MG、 $\alpha_1$ MGの除去量およびalb漏出量を検討した。

**【結果】**  $\beta_2$ MG、プロラクチン、 $\alpha_1$ MGの除去率(%)は、FDYではそれぞれ74.4、66.5、22.7で、alb漏出量1.7gであった。APSではそれぞれ73.2、56.1、16.4で、alb漏出量は0.9gであった。各時間帯の $\alpha_1$ MGの除去量(mg)は、FDYで1時間までが62.8、以後それぞれ27.8、20.3、17.0、14.5、14.8であり、総量は146.5mgであった。また、APSは、1時間までが33.5、以後18.5、13.0、12.0、12.0、11.5で、総量は98.0mgであった。

**【結論】** 両ダイアライザとも4時間以降も低分子量蛋白領域物質の除去能が保たれていた。長時間のため、選択するダイアライザによって、低分子量蛋白領域物質の除去量が大幅に異なり、ダイアライザの選択は重要なると考えられた。

## 透析膜素材が末梢循環と溶質除去に及ぼす影響

医) 萬田記念病院 診療部<sup>1)</sup> 腎臓内科<sup>2)</sup>

○中村 亘 (なかむら わたる)<sup>1)</sup> 木津 雄介<sup>1)</sup>

川辺 孝典<sup>1)</sup> 友西 寛<sup>1)</sup> 小林 陽介<sup>1)</sup> 中村 実<sup>1)</sup>

柴田 晴昭<sup>1)</sup> 萩原 誠也<sup>2)</sup> 名和 伴恭<sup>2)</sup>

**【はじめに】** 同じ機能別分類IV型のダイアライザでも溶質除去性能が異なるものがある。同一膜素材であってもポアサイズの違いによってクリアランスが高い方が除去量が多くなることは一般的である。この他にクリアランスに差がなくても膜素材の違いで除去量が異なる場合がある。この違いの原因として、(1)クリアランスの経時変化の違い。(2)末梢循環動態の差で血中濃度の経時変化が異なる。が考えられる。このような違いはCTA膜とPS膜の間でも過去に報告されている。本研究では過去の報告の検証を行い、同じIV型のダイアライザが上記(1)によるものか(2)によるものかを臨床において各種項目で評価し、明らかにすることを目的とした。

**【対象】** 明らかな末梢動脈疾患を有さない当院維持透析患者6名(男性5名、女性1名)、平均年齢64.3歳±12.2歳、平均透析歴は4.1年±4.2年、原疾患は糖尿病性腎症6名を対象とした。検定はStudent-t検定を用い、危険率5%を有意差ありとした。

**【方法】** ニプロ社製セルローストリアセテート「FB-210U  $\beta$  eco」と旭化成クラレメディカル社製ポリスルホン「APS-21MD」を比較した。溶質除去特性の評価としてUN、Cr、iP、 $\beta_2$ MGを開始時、15分、30分、60分、120分、180分、240分のクリアランス、除去率、除去量、クリアスペース率、Alb漏出量を測定した。末梢血流評価として、カネカメディックス社製 皮膚灌流圧測定「PAD-3000」を足底部で測定し経時変化を記録した。循環血液量の変化としてJMS社製「クリットライン III TQA」を使用。血漿浸透圧と $\Delta$ BVの関連性、 $SO_2$ の経時変化を記録した。

**【結果】** クリアランスはAPS-21MDでCre、 $\beta_2$ MGで有意に高値を示した。除去率ではUN、Creで有意な高値を認めた。除去量では有意差はなかったが、 $\beta_2$ MGにおいてFB-210U  $\beta$  ecoが高い値を示した。皮膚灌流圧(SPP)ではFB-210U  $\beta$  ecoにおいて高い値を示した。異なる二つの膜で末梢循環と溶質除去の特性を報告する。

## 積層型ダイアライザー AN69 膜による 下肢血流改善効果—第3報—

医療法人 かもめクリニック 臨床工学部<sup>1)</sup>

医療法人 かもめクリニック 内科<sup>2)</sup>

○西山 敏郎 (にしやま としる)<sup>1)</sup> 阿部 裕也<sup>1)</sup>

水沼 博志<sup>1)</sup> 大原 真也<sup>1)</sup> 柴田 猛<sup>1)</sup> 有坂 功秀<sup>2)</sup>

金田 浩<sup>2)</sup>

**【目的】** 透析患者の末梢動脈疾患 (PAD) による下肢血流障害が問題になっている。我々は、陰性荷電を有する積層型ダイアライザー AN69 膜 (AN69 膜) のブラジキニン産生による血管拡張に着目し下肢血流改善効果および、臨床経過を報告した。今回、新たに血流改善作用のさらなる検討を行ったので報告する。

**【対象】** PAD を有する維持透析患者 8 名 (男 2 名、女 6 名)、年齢 74.1±7.3 歳、透析期間 4.2±2.8 年、透析時間 7.3±0.9 年である。

**【方法】** CTA、PES、PS から AN69 膜へ変更し、変更前、変更 1、3、6、12 ヶ月後の経時変化を測定した。下肢血流の評価には皮膚灌流圧 (SPP) および足関節/上腕血圧比 (ABI) を用い、さらに血流障害の指標として血管内皮増殖因子 (VEGF) を測定した。また、栄養は alb、GNRI、Cre で評価した。

**【結果】** SPP は変更 3 ヶ月より有意に上昇し 12 ヶ月後も維持した。ABI に変化を認めなかった。また、虚血により上昇する VEGF は変更 3 ヶ月より有意に低下し、6 ヶ月後さらに減少、12 ヶ月後も低値で推移した。栄養状態は alb、GNRI で 3 ヶ月後、Cre は 1 ヶ月後から有意に上昇した。

**【まとめ】** AN69 膜使用 3 ヶ月後より微小循環における下肢血流改善効果を認めた。

## 積層型ダイアライザ AN69 膜使用における 溶質除去性能と末梢循環評価の検討

JA 長野厚生連 篠ノ井総合病院 臨床工学科<sup>1)</sup>

JA 長野厚生連 篠ノ井総合病院 腎臓内科<sup>2)</sup>

○田中 光 (たなか ひかる)<sup>1)</sup> 桜沢 貴俊<sup>1)</sup>

中村 啓章<sup>1)</sup> 清水 和明<sup>1)</sup> 塩澤 勉<sup>1)</sup> 牧野 靖<sup>2)</sup>

田村 克彦<sup>2)</sup> 長澤 正樹<sup>2)</sup>

**【目的】** 長期透析患者が増加している一方で高齢化が進み、PAD などの心血管合併症の出現などによって QOL の低下をきたし、透析困難な傾向を示す場合を経験する。近年、AN69 膜が末梢循環の改善に効果的であるとの報告が散見される。しかし、その除去特性についてはまだまだ検討が少ないことが伺える。今回、ガンプロ社製 AN69 膜を使用し、除去特性及び末梢循環について検討したので報告する。

**【対象・方法】** 対象は ABI 低値を示した当院慢性維持透析患者 6 名 (男性 5 名、女性 1 名、平均年齢 70.2±7.6 歳) で、透析時間 4 時間、 $Q_B$  200 ml/min の条件で、溶質除去特性の評価として各種クリアランスと、除去率、透析液排液中の溶質濃度を測定し除去量、クリアスペースを算出した。InBody S20 を用いて透析前後に測定し、実測した体液量からクリアスペース率を算出した。末梢循環の評価として、透析前後に SPP 測定を測定した。コントロール膜として、APS-I5EL を使用した。

**【結果】** 溶質除去特性は、UN の 1 時間目クリアランスが EL で 181.8±5.3、AN69 で 178.8±4.8 と、EL が有意に高値を示した。UN 除去率では有意差はなかった。 $\beta_2$ -MG については除去量、除去率ともに EL が有意に高値を示した。クリアスペースについて AN69 膜が EL より高値を示したが有意差は認めなかった。末梢循環の評価として、SPP はダイアライザ変更前後において変化率については AN69 が少なかったが有意差は認められなかった。

**【考察】** 溶質除去性能として小分子のクリアランスでは EL が AN69 に比べ有意に高値を示した。しかし、クリアスペース率では AN69 が高値を示した。これは、AN69 が以前から言われている末梢の拡張作用により、血管外からの溶質透過を推進した可能が示唆された。除去量として  $\beta_2$ -MG 程度の低分子量蛋白は有意に EL が高値であった。

**【まとめ】** 積層型ダイアライザ AN69 膜は、PAD などの心血管合併症の患者や、高齢者に適している可能性が示唆された。



## 磁気による血流変化が透析治療に与える影響についての検討

北条田仲病院<sup>1)</sup>

東北大学未来科学技術共同研究センター<sup>2)</sup>

○山本 英則 (やまもと ひでのり)<sup>1)</sup> 中野 真太郎<sup>1)</sup>

赤木 龍司<sup>1)</sup> 目代 貴之<sup>2)</sup> 河野 雅弘<sup>2)</sup>

田仲 紀陽<sup>1)</sup>

**【目的】** 磁気治療機や磁気ネックレスなど磁気を利用した製品は数多く存在する。磁気には、局所の血流を改善し、こりや痛みを緩和することが知られている。そこで、我々はこの磁気を利用して透析治療患者に用いた場合の臨床効果を血流と透析効率の面から比較検討した。

**【方法】** S極 200 mT (200 ミリテスラ=2000 ガウス) のフェライト磁石 (直径 3 mm、厚さ 2 mm) を 440 個埋め込んだプラスチックプレート (220 mm×200 mm) を両足底または非バスキュラーアクセス側の手掌に当て、血流の評価として Ankle brachial pressure index (ABI) および Skin perfusion pressure (SPP) を測定した。透析効率の評価として UN クリアスペースを測定した。

**【結果】** 磁気を当てると、透析後の ABI および SPP の低下が軽微となり、UN クリアスペースは上昇した。しかし、一部の患者では変化が見られなかった。

**【考察】** これまでに健常人に磁気を当てると、磁場強度に応じて平均血流が上昇することを確認している。今回の検討結果から、透析患者にも磁気は血流に何らかの変化を与え、除水に伴う末梢循環血液の低下を軽減させ、UN の不均一分布を軽減していると考えられた。今後、N 極の評価および磁場強度の違いによる評価を検討したい。

**【結論】** 磁気は除水に伴う末梢循環血液の低下を軽減させている可能性が示唆された。

## ABH-P の除去性能の評価 (膜面積増加による効果)

橋本クリニック<sup>1)</sup>

湘南工科大学 工学部 人間環境学科<sup>2)</sup>

○丸山 直子 (まるやま なおこ)<sup>1)</sup> 朝日 大樹<sup>1)</sup>

細谷 広海<sup>1)</sup> 山内 美美<sup>1)</sup> 鈴木 歩<sup>1)</sup> 谷林 由美<sup>1)</sup>

齋藤 毅<sup>1)</sup> 櫻井 健治<sup>1)</sup> 山下 明泰<sup>2)</sup>

**【目的】** ABH-P (旭化成クラレメディカル社) は前希釈 HDF 用に開発されたヘモダイフィルタである。以前、われわれは ABH-18P (1.8 m<sup>2</sup> 以下、18P) を用いて、置換液量および血流量の増加により、低分子量蛋白領域の除去性能は向上したが、TMP が上昇し、ALB 漏出量も増加することを報告した。今回、膜面積を増加させた ABH-21P (2.1 m<sup>2</sup> 以下、21P) を用い低分子量蛋白領域の除去性能と ALB 漏出量および TMP の経時変化を 18P と比較検討をしたので報告する。

**【対象および方法】** 安定した慢性維持透析患者 6 名 (男性 4 名、女性 2 名) を対象とし、18P と 21P を使用し、Q<sub>D</sub> total = 500 mL/min、Q<sub>B</sub> = 250 mL/min で 60 L 前希釈 on-Line HDF を施行し、低分子量蛋白領域物質 ( $\beta_2$ -MG、プロラクチン、 $\alpha_1$ -MG) の除去率、除去量、クリアスペースおよび ALB 漏出量を測定した。また、TMP の経時変化も検討した。

**【結果】** 18P と 21P での除去率の結果は、 $\beta_2$ -MG 81.5、81.4%、プロラクチン 73.7、74.4%、 $\alpha_1$ -MG 30.5、31.3% で両者に差は認めなかったが、ALB 漏出量は 3.9、3.0 g で 21P が有意に低値であった。TMP の経時変化では 21P は 18P に比較して低値を示した。

**【まとめ】** 両ヘモダイアフィルタは低分子量蛋白領域の除去性能は同等であったが、21P では TMP の経時的な上昇が少なく、ALB 漏出量も低く抑えることができた。これは、膜面積を増加することによって  $\alpha_1$ -MG と ALB の分離除去が可能となることを示していると考えられた。



## 前希釈 on-line HDF における ABH-21P の性能評価 (置換液量と TMP について)

医療法人川島会 川島病院

○磯田 正紀 (いそだ まさのり) 東根 直樹  
松浦 翔太 原 俊夫 細谷 陽子 田尾 知浩  
石原 則幸 土田 健司 水口 潤 川島 周

【目的】 HDF 治療において後希釈と前希釈では血液濃縮の影響は異なると考えられる。濾過による血液濃縮を考慮し、中空糸内径と細孔径を変更した旭化成クラレメディカル社製ヘモダイアフィルター ABH-21P を使用する機会を得たので、前希釈 on-line HDF での除去性能と TMP の関連について検討した。

【対象および方法】 安定維持透析患者 6 名を対象とし、血液流量 300 mL/min、透析液流量 600 mL/min、前希釈 on-line HDF 治療において置換液量を変化 (60 L、72 L、84 L、96 L/4 hr) させて評価した。評価項目として  $\alpha_1$ -MG 除去量、Alb 漏出量と TMP の経時変化を治療開始 5 分後と 1 時間ごとに比較した。また、 $\alpha_1$ -MG 除去量、Alb 漏出量については 60 分ごとに透析液排液を全量貯留して測定した。

【結果】 TMP は置換量の増加、時間の経過に伴い上昇し、96L では大きくなった。 $\alpha_1$ -MG 除去量、Alb 漏出量も増加傾向を示した。また、対象患者の TMP、Alb 漏出量は置換量 60 L、72 L まではバラツキが少なく、84 L、96 L でバラツキが大であった。

【まとめ・考察】  $\alpha_1$ -MG 領域の分子量物質を積極的に除去するには置換液量の増大が必要である。しかし置換液量の増大には Alb 漏出量の増加や TMP が上昇する。Alb 漏出量を置換液量と TMP で把握することは治療選択に有用であると考えられた。

## 血液透析器における内部濾過流量と拡散および濾過による物質移動量の関係

早稲田大学大学院 先進理工学研究科 応用化学専攻<sup>1)</sup>  
姫路獨協大学 医療保健学部 臨床工学科<sup>2)</sup>

○張 亮 (ちょう りょう)<sup>1)</sup> 滑川 亘希<sup>1)</sup> 福田 誠<sup>2)</sup>  
酒井 清孝<sup>1)</sup>

【目的】 分子量の小さい物質は主に拡散で除去されるが、低分子量タンパク質のような分子量の大きい物質は濾過による除去の割合が高くなる。本研究では、内部濾過流量が拡散および濾過による物質移動量に及ぼす影響を検討する。

【方法】ハウジングと中空糸膜の仕様が同じで、膜の孔径、透水性が異なる透析器 APS-15EA、APS-15SA、APS-15UA、REXEED-15L (旭化成クラレメディカル) を実験対象とした。血液側流量 ( $Q_B$ ) 200 mL/min でリゾチーム (MW: 14,000) 100 mg/L 10 倍希釈のリン酸緩衝生理食塩水溶液、ビタミン B<sub>12</sub> (MW: 1,355) 水溶液 100 mg/L を灌流した。透析液側流量 ( $Q_D$ ) 200~800 mL/min、見かけ濾過流量 ( $netQ_F$ ) を -250~150 mL/min に設定してそれぞれクリアランスを測定した。正濾過圧力面積を 0 と設定した時の物質移動量を拡散によるものと仮定し、 $netQ_F=0$  mL/min の際の拡散と濾過による物質移動量を算出した。

【結果および考察】 ビタミン B<sub>12</sub> について、 $Q_B=200$  mL/min、 $Q_D=500$  mL/min、 $netQ_F=0$  mL/min のとき、APS-15EA、APS-15SA、APS-15UA、REXEED-15L の順で、濾過による物質移動量はそれぞれ 7.3 mg/min、5.1 mg/min、4.5 mg/min、0.4 mg/min、拡散による物質移動量はそれぞれ 8.9 mg/min、9.5 mg/min、10.5 mg/min、10.8 mg/min となった。濾過による除去割合は 55.1%、33.4%、30.0%、3.6% で、内部濾過流量が大きいほど濾過による除去割合は大きかった。リゾチームについて、上記と同条件においては、APS-15SA の濾過による物質移動量は 5.6 mg/min (51.9%)、拡散による物質移動量は 4.2 mg/min となり、ビタミン B<sub>12</sub> よりも濾過による除去割合が大きかった。以上の結果から膜の孔径が大きいほど内部濾過流量が増加し、濾過による物質移動が促進され膜間濃度差が小さくなり、拡散による物質移動量が低下と考える。

【結言】 内部濾過流量が変化することにより、濾過および拡散による物質移動量が変化する。

## 大面積ダイアライザの性能評価

医療法人 偕行会 名港共立クリニック

○黒田 浩樹 (くろだ ひろき) 木津 梓 山川 剛史  
西田 泰教 岩永 浩宣 上野 順子 田岡 正宏  
佐藤 隆

【目的】 本邦にて市販されているダイアライザの膜面積は0.5~2.5 m<sup>2</sup>までであるが、近年2.0 m<sup>2</sup>以上の大面積ダイアライザの使用比率が高くなってきている。今回、川澄化学工業社より販売開始された2.3 m<sup>2</sup>のポリスルホン膜ダイアライザRENAK PSを含めて、2.2~2.5 m<sup>2</sup>の大面積ダイアライザについて各除去性能を比較評価した。

【対象および方法】 2.2~2.5 m<sup>2</sup>の大面積ダイアライザとして、RENAK PS-23、APS-25SA (旭化成クラレメディカル社製) およびFX-220 (フレゼニウスメディカル社製) のいずれも中空糸膜材質がポリスルホンである膜面積の異なるダイアライザを選択し、APS-25SA、FX-220を使用し慢性維持透析患者、各5名ずつ計10名を対象とし、RENAK PS-23とクロスオーバーにて各除去性能を比較評価した。除去性能の評価項目としては、クリアランス (尿素、クレアチニン、無機リン、 $\beta_2$ MG) それぞれ透析開始5分後、15分後、30分後、60分後、240分後、除去率 (尿素、クレアチニン、無機リン、 $\beta_2$ MG、 $\alpha_1$ MG)、除去量 (尿素、 $\beta_2$ MG、 $\alpha_1$ MG)、クリアスペース (尿素、 $\beta_2$ MG、 $\alpha_1$ MG) について評価した。アルブミン漏出量は、除去量と同様に貯留した排液のアルブミン濃度から算出した。

【結果】 上記の比較評価は現在進行中であり、結果は当日に報告する。

## JMS社製全自動透析装置 (GC-110N) による無酢酸間歇補液血液透析 (AF I-HD) における栄養状態改善効果

医療法人社団 菅沼会 腎内科クリニック世田谷人工透析内科<sup>1)</sup>

医療法人社団 菅沼会 腎内科クリニック世田谷臨床工学部<sup>2)</sup>

医療法人社団 菅沼会 腎内科クリニック世田谷看護部<sup>3)</sup>

○菅沼 信也 (すがぬま しんや)<sup>1)</sup> 齊藤 祐太<sup>2)</sup>  
島田 桐人<sup>2)</sup> 秋吉 素子<sup>2)</sup> 佐藤 てるみ<sup>3)</sup>  
高橋 英明<sup>3)</sup>

【目的】 JMS社製全自動透析装置 (GC-110N) による無酢酸間歇補液血液透析 (AF I-HD) の臨床評価。

【方法】 カーポスターを用いたCDDSにおける無酢酸透析 (AF HD) 実施中の当院外来維持血液透析患者のうちAF HD→AF I-HDに変更した18名 (年齢66±13歳、男性10名/女性8名、透析歴5.8±9.2年、原疾患: 糖尿病腎症9名/非糖尿病腎症9名) を対象に逆濾過無酢酸透析液を利用した自動モードによるAF I-HD実施前と実施半年後の臨床データを後ろ向きに評価した。

【結果】 当院でのAF HD開始後Single pool Kt/V (Kt/V) は有意に上昇 (1.13±0.28→1.41±0.27) していたが、DW、BMI及びGeriatric Nutritional Risk Index (GNRI) に差はなかった (GNRI93±7.5→92.8±7.1)。AF I-HD開始半年後、血流量 (Q<sub>B</sub>) を有意に増加 (237±46.8→266±37.9) させており、Kt/Vが有意に上昇 (1.41±0.27→1.71±0.33) していた。AF I-HD開始半年後、透析前血清アルブミン濃度が上昇傾向 (3.69±0.31→3.8±0.27) を認め、DW、BMI及びGNRIが有意に上昇 (GNRI92.8±7.1→95.1±6.1) していた。DWの指標となりうる循環血漿量変化率と体重変化率の比で定義されるPWI及び身体組成分析装置による透析後浮腫値 (ECW/TBW)、CTR (心胸比)、n-PCR、透析前総蛋白、BUN、K、補正Ca、P、i-PTH、CRPに差はなかった。

【考察】 GC-110Nでの逆濾過透析液の補液により $\beta_2$ 及び $\alpha_1$ MGのクリアランスが上昇するがアルブミン漏出量は増えない事、オンラインHDFにて透析液を無酢酸透析液に変更したところ栄養状態に関連するバイオマーカーのLeptinが有意に低下しNeuro Peptide Yが有意に上昇した事や、GNRIは高値である方が有意に生命予後良好である事が報告されている。

【結論】 GC-110NによるAF I-HD実施下に主にQ<sub>B</sub>を増加させ透析量を増大させると、DW、BMI及びGNRIが有意に上昇し、栄養状態改善を介しより良い生命予後が得られる可能性が考えられる。

## 次世代型血液透析システムの開発

かもめクリニック 次世代技術研究開発部

○柴田 猛 (しばた たける) 清松 国広 山本 将人  
上石 等 西山 敏郎 高橋 英次 金田 史香  
金田 浩

血液透析治療は、血液透析濾過法や頻回透析が時流になりつつあるが、頻回透析の普及にあたっては、透析器の再使用の必要性が高まる。

我々はこれまで、1. 血液透析濾過を簡便に実施する方法として、内部濾過促進型透析器を開発し提唱する一方、2. ブラッドアクセスへの損傷や穿刺負荷が少なく、頻回の穿刺に対応できるペインレスニードルを開発し実用化するとともに、3. 透析器の生体適合性の面から再使用について検討してきた。今回、血液透析濾過と透析器の再使用が容易な、血液透析システムの開発を行ったので報告する。

本法は、血液ポンプの入口側に透析器を接続し、Push/Pull 機能を併用して、血液透析濾過や透析膜の逆洗を行なう方式で、静脈側の血液流量は透析液の逆濾過流量に影響を受けず、圧力変動が少ないことを特徴とする血液体外循環システムです。これにより、1. 動脈側血液回路系の血液凝固の発生原因となる血液の淀みや偏流が発生するピローや血液ポンプセグメント、および動脈側ドリップチャンバーが必要なく、Push/Pull 機能を併用することで、動脈側の血流が拍動流化し、透析器の動脈ヘッダー部の血液の淀みや偏流を改善でき、透析器の抗血栓性が向上する。2. Push/Pull によって、透析膜を透析液で連続的に逆洗浄することで、透析膜表面のファウリング現象や透析膜の目詰まりが抑制でき、透析膜性能の維持が図れる。3. 本法は、透析器の再使用システムとして活用できる。などの特徴を有する。

近接場顕微赤外分光法による  
中空糸膜断面のマッピング解析

早稲田大学大学院 先進理工学研究科 応用化学専攻<sup>1)</sup>  
姫路獨協大学 医療保健学部 臨床工学科<sup>2)</sup>

○宇田 寿子 (うだ よしこ)<sup>1)</sup> 薬師寺 大二<sup>2)</sup>  
松田 雅人<sup>1)</sup> 酒井 清孝<sup>1)</sup>

【目的】 透析治療中の透析膜への血漿タンパク質吸着は、生体反応を引き起こす原因となる。透析膜の生体適合性を向上させるためには、初期の血漿タンパク質吸着を抑制することが鍵となる。本研究は、透析膜における初期のタンパク質吸着をナノスケールで解析することを目的としており、今回は、近接場顕微赤外分光法を用いた官能基解析により、中空糸膜断面の内表面近傍を二次元的に可視化する手法を検討する。

【方法】 FDX-150GW 透析器から取り出した中空糸を透析回路用チューブ内に装填し、溶かしたパラフィン中に浸漬することで中空糸を固定した。中空糸の軸方向に対して垂直に輪切りにした切片を、近接場顕微赤外分光法により官能基解析した。このとき、中空糸膜断面の内表面近傍を半径方向にマッピング測定した。得られたスペクトルにおける膜高分子由来のピーク面積から、中空糸膜断面の二次元画像を作成した。

【結果および考察】 中空糸膜断面の内表面近傍におけるマッピング測定には、中空糸膜と内腔の境界位置を厳密に特定することが必要である。まず、CCD 画像により境界位置を推定したのち、その位置を基準として、中空糸膜と内腔の境界域  $20\mu\text{m}$  の範囲をマッピング測定した。その結果、 $1580\text{cm}^{-1}$  の膜高分子由来のピークの有無から膜と内腔を分別でき、境界位置を特定できた。次に、境界が存在する  $5\mu\text{m}$  の範囲をマッピング測定し、 $1580\text{cm}^{-1}$  のピーク面積から二次元画像を作成した。その結果、中空糸膜領域では濃く、膜の内側表面に近づくにつれて薄く変化するという色の濃淡によって、中空糸膜断面の内表面近傍を可視化できた。すなわち、高空間分解能を有する近接場顕微赤外分光法を用いることで、中空糸膜断面をサブミクロンオーダーで官能基マッピングすることができる。

【結論】 近接場顕微赤外分光法を用いた官能基解析により、中空糸膜断面の内表面境界領域をサブミクロンオーダーで二次元的に可視化できる。

## APS-21EL と FDY-21GW の除去性能の比較

みはま病院 ME 部<sup>1)</sup> みはま病院<sup>2)</sup>

○石丸 昌志 (いしまる あつし)<sup>1)</sup> 鈴木 一哉<sup>1)</sup>

内野 順司<sup>1)</sup> 正井 基之<sup>2)</sup> 吉田 豊彦<sup>2)</sup>

**【目的】** APS-EL (EL) と FDY-GW (GW) の除去性能を比較する。

**【対象】** 当院倫理委員会の指針に則りインフォームドコンセントを行い、同意を得られた週3回の維持血液透析施行中の患者9名

**【方法】** GW、ELの順に2週間クロスオーバーで使用し、CSEMI (Continuous Syringe Extraction Method II) で、透析開始1時間目、2時間目、3時間目、終了時の透析液給液と排液を同時にサンプルし、除去量 [mg] = (透析液排液中溶質濃度 - 透析液給液中溶質濃度) × (総排液量 + 除水量) の式より UN、Crea、UA、iP、総 Ca、 $\beta_2$ -MG、 $\alpha_1$ -MG の除去量と Alb 漏出量を求め比較を行った。統計学的有意差検定には、Paired t-test を用いた ( $p < 0.05$ )。

**【結果】** UN、Crea、総 Ca、iP の除去量に有意差は認めなかった。UA は、3時間目と終了時に EL が有意に高値を示し、1透析では EL:  $1216.4 \pm 298.2$  mg、GW:  $1126.9 \pm 292.5$  mg であった。 $\beta_2$ -MG は、1時間目から終了時まで EL が有意に高値を示し、1透析では EL:  $67.8 \pm 17.8$  mg、GW:  $43.9 \pm 12.8$  mg であった。 $\alpha_1$ -MG は、2時間目と終了時に EL が有意に高値を示し、1透析では EL:  $87.5 \pm 19.5$  mg、GW:  $59.2 \pm 25.2$  mg と有意であった。Alb は、1時間目から終了時まで EL が有意に高値を示し、1透析では、EL:  $1.9 \pm 0.6$  g、GW:  $1.4 \pm 0.3$  g であった。

**【まとめ】** EL は GW に比し  $\beta_2$ -MG 以上の低分子量蛋白の除去性能が優れており、Alb 漏出量も 2 g 以下と高齢者にも使える V 型ダイアライザーと考えられた。利益相反: 当研究には、透析機器メーカーによる供与はなく、研究者と当該組織との利害衝突、金銭的關係はない。

V型ダイアライザー FDY-15GW の  
血液流量変更による溶質除去性能の検討

公立富岡総合病院 泌尿器科<sup>1)</sup>

公立富岡総合病院 臨床工学科<sup>2)</sup>

○小林 大志朗 (こばやし だいしろう)<sup>1)</sup>

塩野 昭彦<sup>1)</sup> 町田 昌巳<sup>1)</sup> 牧野 武雄<sup>1)</sup>

町田 佳代子<sup>2)</sup> 浦野 よしみ<sup>2)</sup> 生形 尚子<sup>2)</sup>

斎藤 慎<sup>2)</sup> 原 勇<sup>2)</sup>

**【目的】** 機能分類 V 型である FDY-15GW (日機装社製) の血液流量変更による溶質除去性能について、同 V 型の APS-15EL (旭化成メディカル社製) と比較検討した。

**【対象・方法】** 維持透析患者5名を対象とし、それぞれのダイアライザーを2週間のクロスオーバーで使用した。透析条件は血液透析を4時間、透析液流量を 500 mL/min に固定し、血液流量を 200、300 mL/min に変更し、尿素、Cr、尿酸、無機リン、 $\beta_2$ -MG、ミオグロビン、 $\alpha_1$ -MG、を測定、各溶質におけるクリアランス (CL)、除去率 (RR)、クリアスペース ( $M/C_0$ )、ALB 漏出量、抗残血性を比較検討した。

**【結果】** それぞれのダイアライザーにおいて血液流量の違いによる、差が見られた。

**【結論】** ダイアライザーの性能評価においては血流量を変動させて検討する必要がある。



## モイストタイプダイライザ NV-U と NV-X の性能評価

医療法人あかね会 中島土谷クリニック<sup>1)</sup>

医療法人あかね会 土谷総合病院<sup>2)</sup>

○藤尾 貴大 (ふじお たかひろ)<sup>1)</sup> 高 義尚<sup>1)</sup>

谷川 智彦<sup>1)</sup> 森石 みさき<sup>1)</sup> 川西 秀樹<sup>2)</sup>

土谷 晋一郎<sup>2)</sup>

**【緒言】** 透析膜表面の吸着水比率を改良し生体適合性を向上させた、東レ・メディカル社のモイストタイプダイライザ NV-U (IV型) と NV-X (V型) を使用する機会を得たので、その性能評価を報告する。

**【対象および方法】** 維持透析患者それぞれ5名を対象とし、NV-16U と APS-15SA (旭化成クラレメディカル) および NV-21X と PES-21S $\alpha$  (ニプロ) を HD モードでクロスオーバー使用し、 $Q_B$  200・300 ml/min 時の小分子量物質、低分子量蛋白のクリアランス、除去率、クリアスペースとアルブミン (ALB) 漏出量を測定した。生体適合性の指標は WBC、PLT、クリットラインを用いた動脈血酸素飽和度の経時的変化率を比較した。また残血量をスコア化し目視により評価した。

**【結果】** NV-U ( $Q_B$  200 ml/min) におけるクリアランスは UN  $197.6 \pm 2.4$  ml/min、 $\beta_2$ -MG  $69.8 \pm 6.4$  ml/min、 $\alpha_1$ -MG  $14.3 \pm 1.8$  ml/min、除去率は UN  $67.5 \pm 3.9\%$ 、 $\beta_2$ -MG  $59.6 \pm 2.8\%$ 、 $\alpha_1$ -MG  $11.1 \pm 3.6\%$ 、クリアスペースは UN  $20.0 \pm 2.5$  L、 $\beta_2$ -MG  $7.8 \pm 1.4$  L、 $\alpha_1$ -MG  $0.4 \pm 0.1$  L、ALB 漏出量  $0.7 \pm 0.2$  g/session であった。NV-X ( $Q_B$  200 ml/min) におけるクリアランスは UN  $195.1 \pm 1.0$  ml/min、 $\beta_2$ -MG  $75.0 \pm 2.9$  ml/min、 $\alpha_1$ -MG  $11.6 \pm 0.7$  ml/min、除去率は UN  $66.3 \pm 3.3\%$ 、 $\beta_2$ -MG  $74.5 \pm 1.4\%$ 、 $\alpha_1$ -MG  $30.0 \pm 5.7\%$ 、クリアスペースは UN  $20.9 \pm 4.3$  L、 $\beta_2$ -MG  $7.5 \pm 1.2$  L、 $\alpha_1$ -MG  $1.0 \pm 0.3$  L、ALB 漏出量  $2.6 \pm 0.3$  g/session であった。

**【結語】** NV-U と NV-X は ALB 漏出量を抑え、良好な溶質除去性能を有するダイライザである。

## 膜内表面の親水性を高めたポリスルフォンを膜素材とした東レ社製新型透析器 NV-21X の性能評価

五仁会 元町 HD クリニック 臨床工学部<sup>1)</sup>

同 臨床検査部<sup>2)</sup> 同 内科<sup>3)</sup>

○阪口 剛至 (さかぐち たけし)<sup>1)</sup> 田中 和馬<sup>1)</sup>

大槻 英展<sup>1)</sup> 吉本 秀之<sup>1)</sup> 田淵 篤嗣<sup>1)</sup>

森上 辰哉<sup>1)</sup> 清水 康<sup>2)</sup> 田中 和弘<sup>2)</sup> 小松 祐子<sup>2)</sup>

山本 良子<sup>2)</sup> 申 曾洙<sup>3)</sup>

**【目的】** これまでの東レ社製ポリスルフォン (PS) 膜透析器は、親水化剤としての PVP 溶出防止の観点から、 $\gamma$  線照射を利用して架橋構造を持たせてきた。一方、架橋によって中空糸内表面の均一な PVP 分布が阻害され、マトリックス蛋白質を吸着しやすくなることから血小板を活性化させると考えられていた。今回われわれは、PVP 架橋構造を保持したまま、内表面 (緻密層) の親水性を改善させ、より生体適合性の高い膜として開発された東レ社製 PS 膜透析器 NV-21X の除去性能および生体適合性を他種膜と比較し検討した。

**【対象および方法】** 当院に通院する安定した長期透析患者6名を対象とした。評価に用いた透析器は、ポリスルフォンを膜素材とする NV-21X (膜面積  $2.1 \text{ m}^2$ : 以下 NV) およびポリエーテルスルフォン膜である PES-21SE $\alpha$  (膜面積  $2.1 \text{ m}^2$ 、ニプロ社製、以下 PES) とした。比較検討項目は、透析前後の血液より UN、Cr、UA、iP、 $\beta_2$ -MG、 $\alpha_1$ -MG を測定し、透析前後除去率を求めた。排液側での評価として、装置排液ラインより定量ポンプにて貯留 (1.5 L/hr) し、1 時間毎に貯留バッグを交換し 4 分割して除去量を測定した。除去量の評価項目は  $\beta_2$ -MG、 $\alpha_1$ -MG、および ALB とした。また、治療終了後の透析器の残血を目視にて 5 段階でスコア化し評価した。

**【結果】** 小分子量物質の除去率は同等であった。 $\beta_2$ -MG の除去率は PES が 78.0%、NV が 78.0%、除去量はそれぞれ 250.0 mg、252.5 mg となった。 $\alpha_1$ -MG の除去率は PES が 18.9%、NV が 21.2%、除去量はそれぞれ 122.9 mg、147.0 mg となり、NV が高値であった。ALB 漏出量は PES が 1.24 g、NV が 2.02 g であった。残血については、NV は PES より良好であった。排液分割による除去量の経時変化もあわせて報告する。



## PMMA 膜ダイアライザ (BG-PQ) の 透析器交換による除去特性

メディカルサテライト岩倉<sup>1)</sup>  
 メディカルサテライト知多<sup>2)</sup>  
 岩倉病院外科<sup>3)</sup>  
 株式会社医学生物学研究所診断薬事業部学術グループ<sup>4)</sup>  
 東レ・メディカル株式会社透析事業本部<sup>5)</sup>  
 ○長尾 尋智 (ながお ひろとも)<sup>1)</sup> 安部 淳<sup>2)</sup>  
 山本 優<sup>2)</sup> 野々山 智之<sup>2)</sup> 目叶 裕史<sup>2)</sup>  
 新井 次郎<sup>4)</sup> 押原 渉<sup>5)</sup> 高田 幹彦<sup>3)</sup>

【目的】 PMMA 膜ダイアライザが有する低分子量蛋白質の高い吸着除去性能は、一般的な透析治療時間 4 時間の間に減衰することが知られている。PMMA 膜 (BG-PQ) を 2 時間で交換し吸着面積の増大を図り透析治療効果を検討した。

【方法】 吸着型の PMMA 膜ダイアライザを用いた透析療法適用の 3 症例に対して、通常透析と開始後 2 時間で透析器を交換し 4 時間透析を実施した。小分子量物質および低分子量蛋白質  $\beta_2$ -MG (11.8 kDal)、 $\kappa$ -FLC (25 kDal 単量体)、 $\lambda$ -FLC (25 kDal 多量体)、 $\alpha_1$ -MG (33 kDal) のクリアランスと除去率および血中アルブミン濃度を測定した。また対照として、PS、PES のダイアライザを用いた 4 時間透析の除去性能を測定した。

【結果】 吸着型ダイアライザ (BG-PQ) において、低分子量蛋白質のみならず小分子量物質のクリアランスも透析開始直後から透析時間を通じて漸減した。2 時間目で透析器を交換した場合、低分子量蛋白質の除去率は  $\beta_2$ -MG は 50.2% から 61.5%、 $\kappa$ -FLC は 59.7% から 68.6%、 $\lambda$ -FLC は 43.9% から 52.8%、 $\alpha_1$ -MG は 20.6% から 28.7% へ増加した。クリアランス推移から推算した除去量も 1.2~1.4 倍に改善した。透析器の交換による除去の効果は、蛋白質によって異なり、多量体構造を含めた分子量に依存していることが示唆された。

【考察】 高い機能分類の透析器を用いた透析や大量液置換 HDF 療法など低分子量蛋白質の除去特性を高める工夫に比べ通常透析条件下で吸着に基づく除去性能を高めることは、より大きな分子量の蛋白質除去に有効である可能性がある。

## 含水に伴うドライ透析膜内表面における 硬度の経時変化

早稲田大学大学院 先進理工学研究科 応用化学専攻<sup>1)</sup>  
 早稲田大学 理工学術院 先進理工学部 応用化学科<sup>2)</sup>  
 姫路獨協大学 医療保健学部 臨床工学科<sup>3)</sup>  
 ○山崎 久美子 (やまざき くみこ)<sup>1)</sup> 松田 雅人<sup>2)</sup>  
 薬師寺 大二<sup>3)</sup> 酒井 清孝<sup>2)</sup>

【目的】 ドライ保存透析膜の普及が進んでいるが、親水化剤のポリビニルピロリドン (PVP) を配合したドライ透析膜内表面において、PVP の水和膨潤に対する経時変化は十分に検討されていない。そこで本研究では、含水に伴うドライ透析膜内表面における硬度の経時変化を検討する。

【方法】 ドライ保存の評価対象膜として、ポリスルホン (PSf) 系透析膜の FX (Fresenius) および APS-DSplus (旭化成クラレメディカル)、ポリエーテルスルホン (PES) 系透析膜の PES-E $\alpha$  (NIPRO) を用いた。プライミング未処理のダイアライザから中空糸を取り出し、それを試験サンプルとした。PVP の経時的水和膨潤挙動を検討するため、サンプルを純水に 5-240 min 浸漬させたのち、原子間力顕微鏡 (AFM) で膜内表面の硬度を測定した。次に液体保有率を測定するため、サンプルを真空乾燥して膜中の低沸点成分を抽出し、さらに純水で洗浄して膜中の高沸点成分を抽出し、両成分の抽出量を求めた。

【結果および考察】 純水浸漬直後に、FX と APS-DSplus の硬度は大きく減少したが、PES-E $\alpha$  の硬度は大きく減少しなかった。純水浸漬後の硬度推移は、FX は 5-60 min で急上昇したのに対し、APS-DSplus は 5-240 min でゆるやかに上昇した。一方、PES-E $\alpha$  は 5-60 min で変化せず、60 min 以降で上昇した。FX の硬度の経時変化が異なる理由は、滅菌法の違いによる。透析膜の液体保有率測定の結果、FX および PES-E $\alpha$  は乾燥状態であったが、APS-DSplus は実膜質量の 2 倍以上の複数成分を保有していた。放射線で滅菌された PES-E $\alpha$  と APS-DSplus に関して、硬度の経時変化に違いが生じた理由は、滅菌時および保存時の液体保有率の違いによる。

【結言】 FX の膜内表面硬度は急上昇するが、APS-DSplus と PES-E $\alpha$  はゆるやかに上昇する。ドライ透析膜内表面は、純水浸漬後、安定化するまでに一定時間を要する。

## 放射線滅菌処理がポリスルホン透析膜表面のポリビニルピロリドン分布に与える影響

姫路獨協大学 医療保健学部 臨床工学科<sup>1)</sup>  
 早稲田大学 先進理工学部 応用化学科<sup>2)</sup>  
 早稲田大学大学院 先進理工学研究科 応用化学専攻<sup>3)</sup>  
 ○薬師寺 大二 (やくしじ たいじ)<sup>1)</sup> 上原 希美<sup>2)</sup>  
 宇田 寿子<sup>3)</sup> 松田 雅人<sup>3)</sup> 酒井 清孝<sup>3)</sup>

**【目的】** 透析器の滅菌過程で照射される放射線は、透析膜表面のポリビニルピロリドン (PVP) 分布を変化させ、膜の生体適合性に影響を与える可能性がある。そこで本研究では、近接場顕微赤外分光分析法を用いて、電子線およびγ線を使った放射線滅菌前後のPVP分布を比較し、滅菌処理がPVP分布に与える影響を検討する。

**【方法】** ポリスルホン膜であるREXEED-15SX透析器を電子線およびγ線の放射線種を用いて滅菌し、滅菌後および滅菌前の透析器から取り出した中空糸を切り開いて内表面を露出させ、それらを測定用サンプルとした。近接場顕微赤外分光分析法により表面スペクトルを測定し、得られたスペクトルからPVPと膜構成成分のピーク面積比を算出し、この値を膜表面PVP存在比率と定義して、その分布を検討した。

**【結果および考察】** 全てのサンプルにおいて、1580 cm<sup>-1</sup>付近に膜高分子由来のピーク、1680 cm<sup>-1</sup>付近にPVP由来のピークを確認できた。これらのピークから算出したPVP存在比率をヒストグラムにしたところ、滅菌前のサンプルでは分布が二極化したのに対して、電子線およびγ線滅菌後のサンプルでは一極化した。γ線照射により膜表面のPVPは隣接するPVPや膜基材と架橋することが知られており、電子線照射においてもわずかに架橋する。すなわち、放射線照射により膜表面のPVP分布が変化し、均一性が高まったのは、PVP架橋による。また、滅菌保証レベルの線量と照射時間が確保されていれば、電子線滅菌とγ線滅菌を受けたサンプルのヒストグラムの傾向に大きな違いは見られない。

**【結論】** 電子線およびγ線の放射線種によらず、ポリスルホン膜の放射線滅菌処理によって膜表面のPVP分布は変化し、均一性が高まる。

## 各種透析膜からの Polyvinylpyrrolidone 溶出特性と UV スペクトルの検討

一陽会 服部病院 臨床工學室<sup>1)</sup>  
 大阪電子通信大学大学院 医療福祉工學研究科  
 博士後期課程<sup>2)</sup>  
 ○小西 修二 (こにし しゅうじ)<sup>1)</sup> 宮田 賢宏<sup>1),2)</sup>

**【目的】** 4種の透析膜のPolyvinylpyrrolidone (PVP) 溶出について検討を行うとともに、透析膜種により溶出したPVPのUVスペクトル波形と最大吸収波長に違いが認められたため、その原因についても検索を行った。

**【対象および方法】** 対象とした透析器は、APS-15SA (APS)、PES-15Sα (PES)、PS-1.6UW (PS)、CX-1.6U (CX)である。方法は、血液側初流液 (ウエットタイプは蒸留水中) のPVP濃度を測定するとともに、生理食塩液で1000 mlのプライミング時における透析膜からのPVP溶出量を測定した。その後、循環モデルの回路を作成し、37℃に加温した生理食塩液を約4時間循環させ透析器から溶出したPVP濃度を経時的に測定した。また、3種のPVPを滅菌生成水にて溶解したPVP水溶液を作成し、UVスペクトルを測定するとともに滅菌法の異なる透析器から溶出したPVPのUVスペクトルの測定を行った。

**【結果および考察】** 血液側初流液についてはCXではPVPを検出せず、PSでは蒸留水中のPVP濃度は44.4 ppmであった。1000 mlプライミング後のPVP溶出量はCX<APS<PS<PESの順に高値を示した。循環実験では4時間後のPVP溶出量において、PS<APS<PES<CXの順にPVP溶出量が高値を示し、CXでは3.7 ppmであった。K25、K30、K90を使用したPVP水溶液の最大吸収波長はいずれも450~470 nm付近に認められた。また、高圧蒸気滅菌のウエットタイプであるPSから溶出したPVPの最大吸収波長は450~470 nm付近に認め、3種のPVP水溶液のUVスペクトル波形、最大吸収波長とほぼ同じ傾向を示したのに対し、γ線滅菌されたドライタイプのPES、モイストタイプのCX、ウエットタイプのAPSから溶出したPVPの最大吸収波長は360~380 nm付近に認められた。

**【結論】** 透析膜によりPVP溶出特性は異なるが、PVP溶出量は膜種により大きな違いは認めなかった。また、透析膜から溶出するPVPのUVスペクトル最大吸収波長は透析膜の滅菌法により異なることが示唆された。

## 過酢酸系消毒剤の透析配管種別の残留特性と適正水洗法

医療法人社団いでクリニック

○佐野 博之（さの ひろゆき） 榎村 友隆  
井出 孝夫

【背景】 過酢酸系洗浄剤（PA）は成分の過酸化水素（HO）がシリコン（Si）に残留しやすいことが指摘されている。

【方法】 Si、軟質塩化ビニル（PVC）、PTFE、ポリオレフィン（PO）の配管材質にPA（sanacide）を30分（短時間）または15時間（長時間）接液後、RO水で置換した。次に15分間流水洗浄し、洗浄水中のHO濃度の検出限界以下を確認。さらに25℃のRO水で静置し、15～180分間の規定時間経過後の充填水中の発生HO濃度およびその平衡化時間を測定した。また、水洗温度を45、65℃と上昇させた場合の水中に発生するOH濃度の平衡化時間を計測することで洗浄時間の短縮の有無を調べた。次に、還元力剤として水をブドウ糖、透析液、チオ硫酸Na溶液と置換した場合の発生HO濃度について調べた。さらにPA30分間接液後、HO残留除去に必要な水洗時間、方法についても吟味した。

【結果・考察】 残留があったのはSi、PVCであった。短時間PA接液ではSiで、長時間接液ではPVCで発生HO濃度が高かった。なおかつ発生HO濃度の平衡化時間は短時間よりも長時間接液で延長した。両者、構造的に無数の穴が開いている。より高密度なPVCは拡散浸透に時間を要するためと考えられる。また各種還元剤を使用してもHOの除去時間は短縮できなかった。HO除去には計120分間の水と配管表面との十分な接液、拡散時間が必要で、必ずしも流水である必要はなかった。ブドウ糖を含め、還元剤を用いてもHO消失時間を削減できなかったことから配管内部構造に拡散浸透したHOは十分な水との接触（拡散）時間をとらない限り不可能であると考えられた。また25から65℃への水洗温度上昇により、発生HOの平衡化時間は3/4～1/6に短縮した。温水洗浄での洗浄速度向上はまさしくその拡散速度の上昇の結果であり、HOの配管内部からの離脱にも有効であったと推察された。

【結語】 Si、PVCの一部の透析配管にはHOがトラップされる性質がある。当面、施設それぞれで水洗法を再考すべきである。

## 透析機器に用いられる洗浄、消毒剤の再考

三軒医院

○濱本 統久（はまもと のりひさ） 牧尾 健司  
室 秀一 沼田 静 上野 雅恵 歌谷 和浩  
南方 茂樹 森本 鎮義 三軒 久義

【目的】 当院では次亜塩素酸Na（以下、次亜）による消毒と酢酸による酸洗を行ってきたが、誤って混合した場合、有毒な塩素ガスが発生する。そこで過酢酸系消毒剤のみによる洗浄・消毒も試みた。しかしどちらの洗浄・消毒方法も、一部の患者監視装置でET、細菌の汚染が確認された。装置内の汚染源を調べたところ汚染の顕著な装置では、共通して脱気ポンプ内に錆が発生していた。この錆がETや細菌の汚染源と考えられた。対策として、塩素ガスの発生しない新たな洗浄・消毒剤を試み、若干の知見を得たので報告する。

【対象】 当院の患者監視装置（個人用3台を含む）38台である。

【方法】 蛋白・有機物洗浄には、ダイラケミMAP（以下、アルカリ剤）を用いた。無機物洗浄と消毒は、キノーサンPA-400（以下、過酢酸）で行った。また除錆にはキノーサンRAS（以下、除錆剤）を過酢酸に混入し、洗浄・消毒の結果を従来の方法と比較した。まず洗浄前後のシリコンチューブ（カブラ後）を切り取り、蛋白付着状態をCBB溶液にて染色し判定した。次に脱気ポンプ内の状態を目視で観察し比較した。また細菌培養（R2A培地）とET測定は、ETRF前の透析液を採取し1ヶ月に1回行った。さらにETRFのポッティング部の着色を目視で観察し、透水性とともに比較した。

【結果】 洗浄前のシリコンチューブは、CBB溶液で染色されたが、洗浄後では染色されなかった。ET測定は0.05 EU/mL未満を維持し、細菌数は100 CFU/mL未満を維持した。目視において、脱気ポンプ内に錆は確認出来なかった。次亜使用時には、ETRFの透水性は高くなっており、ポッティング部では茶褐色に変色していた。今回の洗浄消毒方法では、透水性は低下し、ポッティング部の着色はほとんどなかった。

【結語】 今回使用した洗浄・消毒剤は、誤って混合した場合でも有毒な塩素ガスは発生しない。また、ET・細菌汚染を低減させ、ETRFに影響の少ない有用な洗浄・消毒剤であると考えられた。

## PS 膜透析器 FX における溶出物の検討

日本赤十字社医療センター 医療技術部

臨床工学技術課<sup>1)</sup>

工学院大学 工学部 環境エネルギー化学科<sup>2)</sup>

日本赤十字社医療センター 腎臓内科<sup>3)</sup>

○堀 祐貴 (ほり ゆうき)<sup>1)</sup> 堀内 勇人<sup>1)</sup>

田中 かおり<sup>1)</sup> 神田 志保<sup>1)</sup> 赤澤 真由美<sup>1)</sup>

山田 明日香<sup>1)</sup> 齋藤 郁郎<sup>1)</sup> 佐藤 宜伯<sup>2)</sup>

木村 雄二<sup>2)</sup> 後藤 淳郎<sup>3)</sup>

【緒言】我々は2009HPMでFX-S透析器における洗浄液中残留溶出物の検討を行い報告した。今回PS膜透析器FXの4時間循環試験を追加して行ったので報告する。

【対象及び方法】対象はFX-140 (FX)、APS-15SA (APS)、CX-1.6U (CX) で、プライミング試験 (生食を計1000 mL、 $Q_B$  100 mL/min で洗浄、250 mL ごとにサンプリング)、留置試験 (生食を計1000 mL、 $Q_B$  100 mL/min で洗浄し、0、24時間でサンプリング) 及び、in vitroにて循環試験 (計500 mLの生食を $Q_B$  200 mL/min で循環、4時間後にサンプリング) を実施した。各試験のサンプリング液の評価は、対象透析器別に紫外線吸光度 (220 nm) で測定して値を求めた。

【結果】プライミング試験では250 mL、500 mLで、APS 33 ppm、3 ppm、CX 17 ppm、2 ppm、FXは検出感度以下であった。一方、750 mLおよび1000 mLにおいてはすべての透析器において検出感度以下であった。留置試験では洗浄後の値を0として24時間留置後、APS 20 ppm、CX 20 ppm、FX 4 ppmでFXが最も低値を示した。またin vitroでの循環試験においても循環前の値を0とした時、4時間循環後の値でAPS 2 ppm、CX 4 ppm、FXでは検出感度以下とFXが最も低値であった。

【まとめ】プライミング試験においてはすべての対象透析器で検出感度以下であった。一方、留置試験、循環試験では24時間循環後及び4時間留置後の値でそれぞれFX < APS < CXの順でFXは最も低値が検出感度以下を示した。

【結語】今試験においてFXは他の透析器より溶出物の少ない透析器と考えられた。

## ビタミンE固定PS (VPS) 膜による脂質関連物質の軽減効果

(医) 川島会 川島病院<sup>1)</sup>

旭化成クラレメディカル株式会社<sup>2)</sup>

○北村 悠樹 (きたむら ゆうき)<sup>1)</sup> 神村 久美<sup>1)</sup>

吉岡 典子<sup>1)</sup> 細谷 陽子<sup>1)</sup> 土田 健司<sup>1)</sup> 水口 潤<sup>1)</sup>

是本 昌英<sup>2)</sup>

【目的】近年、VPS膜が酸化ストレス指標である脂質関連物質を軽減するとの報告がある。今回は、VPS膜への変更による酸化ストレス指標である脂質関連物質の変化を検討した。

【対象・方法】対象はHD患者17例。内訳は年齢：44～84歳 (65.6±13.1歳)、性別：男性9例・女性8例、VPS膜へ変更までの透析歴：7～336ヵ月 (83.8±85.4ヵ月)、原疾患：慢性糸球体腎炎6例・糖尿病性腎症5例・腎硬化症2例・その他4例である。今回はVPS膜に変更前と変更12ヶ月後で検討した。測定項目はT-cho、TG、HDL、LDL、sd-LDL、SAA-LDL、 $\alpha_1$ AT-LDLである。wilcoxon符号付順位検定で各項目を検定した。

【結果】VPS膜に変更前と変更12ヶ月後ではSAA-LDL (変更前 2.34±0.45 mg/mL→変更12ヶ月後 1.48±0.45 mg/mL)、 $\alpha_1$ AT-LDL (変更前 21.8±20.6 mg/mL→変更12ヶ月後 14.1±10.8 mg/mL) と有意な低下を認めた。また、sd-LDL (変更前 21.9 mg/mL→変更12ヶ月後 19.8 mg/mL)・T-cho (変更前 188.2 mg/mL→変更12ヶ月後 158.9 mg/mL)・TG (変更前 172.5 mg/mL→変更12ヶ月後 138.8 mg/mL)・HDL (変更前 44.6 mg/mL→変更12ヶ月後 38.1 mg/mL)・LDL (変更前 102.9 mg/mL→変更12ヶ月後 88.7 mg/mL) にも変更後にそれぞれ低下を認めている。

【結語】VPS膜の使用により酸化ストレスの指標である脂質関連物質の軽減が認められた。VPS膜による治療は維持透析患者の酸化ストレスを軽減する可能性がある。



## ポリスルホン膜ダイライザーによる 著明な血小板減少が示唆された2症例

坂井瑠実クリニック 医療技術部<sup>1)</sup>

坂井瑠実クリニック 腎臓内科<sup>2)</sup>

○岡留 淑子 (おかどめ としこ)<sup>1)</sup> 松川 誠<sup>1)</sup>

川上 舞<sup>1)</sup> 田代 望<sup>1)</sup> 熊谷 昌樹<sup>1)</sup> 永井 絵理<sup>1)</sup>

谷川 円<sup>1)</sup> 岡田 伴子<sup>1)</sup> 福井 幸子<sup>1)</sup> 松本 正典<sup>1)</sup>

坂井 瑠実<sup>2)</sup> 喜田 智幸<sup>2)</sup>

【はじめに】 ポリスルホン (PS) 膜ダイライザーは比較的生体適合性に優れているとされているが、その使用により血小板が減少するとして報告やアナフィラキシーショックを起こしたという症例も散見される。今回我々はPS膜ダイライザー使用により著明な血小板減少をきたしたが、他素材のダイライザーに変更することにより血小板数が改善した2症例を経験したので報告する。

【症例1】 70歳男性、糖尿病性腎症による腎不全で血液透析導入。当初セルローストリアセテート (CTA) 膜を使用していた。その後PS膜ダイライザーに変更したところ、回路内凝血が出現し透析後の著明な血小板減少を認めた。ヘパリン起因性血小板減少症 (HIT) を疑い抗凝固剤をヘパリンからメシル酸ナファモスタットやアルガトロパンに変更しても血小板数は改善しなかった。しかしダイライザーをCTA膜に変更することにより血小板数は改善した。HIT抗体は陰性であった。

【症例2】 55歳男性、慢性腎炎による腎不全で腹膜透析導入。腹膜炎のため7年後血液透析に変更。PS膜による血液透析を行っていたが、著明な血小板減少を認めた。回路内等に凝血は認めなかった。HIT、DIC等を疑ったがHIT抗体は陰性で、血液凝固系も著明な異常値を認めなかった。ダイライザーをPMMA膜に変更することにより血小板数は改善した。

【まとめ】 PS膜によると考えられた血小板減少症の症例を報告した。PS膜による血小板減少の機序としてはPSそのものの影響の他に、PS膜に含まれる親水化剤であるポリビニルピロリドン (PVP) との関係も疑われている。いずれにしてもHD患者で血小板減少を認めた場合は、ダイライザーの影響も疑う必要がある。特にHD前後で血小板が減少する症例では、他の原因が特定できない場合はダイライザーの変更を考えるべきであろう。

## 製膜時のPVP添加の有無が 血液適合性に与える影響について

塩谷会すがも腎クリニック 臨床工学部<sup>1)</sup>

塩谷会すがも腎クリニック 腎臓内科<sup>2)</sup>

秀和会秀和総合病院 臨床工学部<sup>3)</sup>

○五十嵐 一生 (いがらし かずなり)<sup>1)</sup> 佐野 直人<sup>1)</sup>

恩田 久美子<sup>1)</sup> 河崎 雅暢<sup>2)</sup> 芝本 隆<sup>3)</sup>

【背景と目的】 疎水性材料を透析膜として使用する場合、親水化剤としてPVPの添加が必須となる。PVPは血液との適合性や抗血栓性に影響を与えることは既に報告されている。そこで、PVP添加の異なるPEPA膜ダイアラザ (日機装社) を用い、PVP添加の有無が血液適合性にどのように関与するか検討した。

【対象と方法】 対象は透析患者6名である。検討に用いたPEPA膜はFDY-150GW (FDY150)、FDY-15GW (FDY15)、FLX-15GW (FLX) の3種で、FDY150、FDY15は製膜時にPVP添加、FLXはPVP無添加である。評価は、1) PVP溶出量。2) 白血球動態。3) 血小板数と容積率。4) 残血。5) 膜への血小板付着、である。血小板付着はミニモジュール (0.15 m<sup>2</sup>) に全血50 mL (ACD処理) を20 mL/分で通過させた。その後、生理的食塩液にて洗浄し、Triton-X (0.25%) 溶液を用いて付着血小板を破碎、放出されるLDH濃度を測定した。

【結果】 1) 3膜のPVP溶出は検出感度以下だった。2) 3膜とも開始時に比し15分後に低値を示し、3膜間に差はなかった。3) 血小板数および容積率はFDY150、FDY15に変動はなかった。FLXは血小板数で15、60、240分後に開始時に比べ低値を、容積率は15、60分後に低値を認めた。4) 残血はFLYがFDY150、FDY15に比べ多かった。5) FDY150、FDY15に比べFLXのLDHは高値を示した。

【結語】 PVP添加の有無は白血球動態への関与はなく、血小板の凝集や損傷に影響すると考える。



## 血液透析用血液回路内の 血小板凝集における検討

JA 茨城県厚生連 総合病院 土浦協同病院 臨床工学部<sup>1)</sup>  
同 臨床検査部<sup>2)</sup> 同 腎臓内科<sup>3)</sup> 同 血液内科<sup>4)</sup>  
学校法人 順正学園 九州保健福祉大学院 保健科学研究科<sup>5)</sup>  
○倉持 龍彦 (くらもち たつひこ)<sup>1)</sup> 中原 毅<sup>1)</sup>  
高野 真史<sup>1)</sup> 久松 学<sup>1)</sup> 関 貴弘<sup>1)</sup> 黒須 唯之<sup>1)</sup>  
小橋 和彦<sup>1)</sup> 上野 信一<sup>1)</sup> 小坏 将江<sup>2)</sup> 藤岡 恵子<sup>2)</sup>  
戸田 孝之<sup>3)</sup> 松井 則明<sup>3)</sup> 清水 誠一<sup>4)</sup> 吉武 重徳<sup>5)</sup>  
竹澤 真吾<sup>5)</sup>

**【要旨】** 透析用血液回路内の血小板凝集は安全な血液透析治療を妨げる要因の一つである。当院にて可塑剤の異なる回路で改善できた1例を経験し、可塑剤の相違が血小板活性に与える影響を血小板由来マイクロパーティクル platelet-derived microparticles : PDMP (以下 PDMP) で検討した。当院の維持透析患者 31 名を対象に、1 週間交差で東レ・メディカル社製 H502-ATU (DEHP 可塑剤回路) と同規格 TOTM 可塑剤回路を使用、治療開始 0・30・240 分で静脈側より採血、PDMP・フィブリノーゲン・血小板数・アンチトロンビン 3・FDP を測定、測定期間中の回路内凝固等による治療続行不能件数も計数した。PDMP 測定は大塚製薬社製 PDMP-ELISA キットを用い、治療条件をダイアライザー FB-190U  $\beta \cdot Q_B$  200 ml/min・穿刺針 16G で統一した。統計処理は non-parametric 検定 (以下数値表記 median (range)) を用い、倫理的配慮は当院倫理委員会承認のもとヘルシンキ宣言を遵守した。全比較間の治療開始 0 分を control とし全項目で有意差を認めず、同等の条件での比較検討ができた。全例において治療前後での PDMP 値は有意に増加したが、血小板数に有意差を認めなかった。また DEHP 使用回路と TOTM 使用回路間にて 240 分 PDMP 値 26.34 (11.16~94.66) と 21.99 (7.91~84.21) で有意差を認め、治療続行不能件数も総計 93 例中 18 例と 4 例で有意差を認めた。PDMP 値や治療続行不能件数より可塑剤 DEHP は TOTM より血小板活性に影響を及ぼすことが示唆された。除水による血液濃縮や異物接触によって血小板活性が増強されるとともに、可塑剤は血小板凝集を助起する要因の一つとしての可能性が示唆された。

## 後希釈 HDF 時の血液粘性に関する検討

(医) 川島会 川島病院<sup>1)</sup>  
旭化成クラレメディカル株式会社<sup>2)</sup>  
MC 研究所<sup>3)</sup>  
○中村 雅将 (なかむら まさゆき)<sup>1)</sup> 是本 昌英<sup>2)</sup>  
林 哲也<sup>3)</sup> 土田 健司<sup>1)</sup> 水口 潤<sup>1)</sup>

**【緒言】** 体外循環を伴う血液浄化法では、血液は回路やフィルターなどの異物との接触を余儀なくされる。特に中空糸フィルターを通過する際には、濾過により血液が濃縮され血球相互あるいは血球成分と異物との干渉が増すと考えられる。体外循環操作中に血液粘度がどのように変化するか調査した報告はまだない。

**【目的】** MC-FAN を用いて、血液透析ならびに血液濾過透析 (後希釈) 操作中に血液粘度がどのように変化するかを調査する。

**【方法】** 川島病院に通院中の安定した維持透析患者 4 名を対象とした。治療前後で動脈側採血ポート、フィルター前後、および HDF 時には希釈液補充後のサンプリングポートから採血を行い、MC-FAN にて血液粘性を測定した。

**【結果】** HDF 時には HD 時に比較し血液粘性が増加している現象が確認された。

**【結論】** 理論上フィルターを通過し濾過を受けた際に血液に、濃縮が起こることは想定されるが MC-FAN を用いることで、定量的に血液粘性を評価することが可能であった。