

---

# 血液透析前後におけるカプラの清浄度評価

白井良幸、金野裕介、佐藤永淑、岡崎 亨、  
若松公太郎、嵯峨まゆ子、佐々木由美、  
佐藤啓子、鎌田道子、佐々木佳奈、羽賀繁子、  
佐々木望弥、浅野香子、能登宏光  
医療法人 秋田泌尿器科クリニック

## Evaluation of the coupler purification before and after hemodialysis

Yoshiyuki Shirai, Yusuke Konno, Hisatoshi Satoh, Toru Okazaki,  
Koutarou Wakamatsu, Mayuko Saga, Yumi Sasaki,  
Keiko Satoh, Michiko Kamada, Kana Sasaki, Shigeko Haga,  
Nozomi Sasaki, Kouko Asano, Hiromitsu Noto  
Akita Urologic Clinic

### <緒言>

当院では、透析ラインとカプラの洗浄に過酢酸系洗浄剤であるヘモクリーン（GAMBRO社製）を使用し、透析液及び透析液ラインの清浄化に取り組んできた<sup>1) 2)</sup>。

近年、清浄度の評価方法として、生菌とエンドトキシン（ET）活性以外に、ATP（アデノシン三リン酸）及びAMP（アデノシン一リン酸）を測定する方法<sup>3)</sup>が注目されている。

この度、毎日の透析後における透析液ラインの洗浄が、カプラ内部の清浄化に十分な効果を持っているかを検討したので報告する。

### <対象と方法>

対象としたコンソールは、バイオフィリーカプラ装着GC-110N（JMS社製）10台で、ダイアライザーはRENAK PS 1.6（川澄化学社製）IV型を使用した。カプラは使用開始から2年を経過している。また、検査用の検体は、透析後と翌日透析前に採取した。

#### (1) 透析液のET活性及び生菌検査

透析液は透析液供給側カプラ部から採取し、透析液中のET活性と生菌を測定した。ET活性測定は、5 mlの透析液を用いてエンドスピーシー法で測定した。生菌検査は、20mlの透析液を37mmクオリティーモニタ（日本ポール社製）で濾過してM-TGE培地に注入し、25～30℃の恒温槽で7日間培養して行った。

#### (2) カプラ内の生菌及びATP・AMP検査

検体は、透析液排水側カプラ内部に、生菌検査用滅菌綿棒とATP・AMP検査用ルシバックPen

(キッコーマンバイオケミファ社製)を同時に挿入し、カプラ内壁を半周分ずつ拭って採取した。生菌検査は、カプラ内部を拭った綿棒を滅菌蒸留水 2 ml 中で洗い、洗浄液をシートチェックR2A (ニプロ社製) 2 枚に各 1 ml ずつ注ぎ、25~30℃の恒温槽で14日間培養して行った。

ATP及びAMP測定は、カプラ内部を拭ったルシパックPenを、ルミテスターPD-20 (キッコーマンバイオケミファ社製)に挿入して行った。

対照として、10本のルシパックPenを滅菌蒸留水に浸け、それぞれATP+AMPを測定した。

## <結果>

### (1) 透析液ET活性測定

透析後と翌日透析前の透析液ET活性測定では、10台全てのコンソールで、ET活性は0.001EU/ml未満であった。

### (2) 透析液生菌測定

透析後と翌日透析前の透析液生菌培養では、10台全てのコンソールで、採取した透析液20ml中に生菌は検出されず、生菌数は0.05CFU/ml未満であった。

### (3) カプラ内部生菌測定

透析後と翌日透析前のカプラ内部の生菌培養では、10台全てのコンソールで、カプラから検体を採取した綿棒を洗った 2 ml の洗浄液中に、生菌は検出されなかった。

### (4) カプラ内部のATP・AMP測定

透析後のカプラ内部のATP+AMP測定結果を図1に示す。ATP+AMP値は65~6702RLU、 $1238 \pm 621$  (平均±標準偏差) RLUであった。

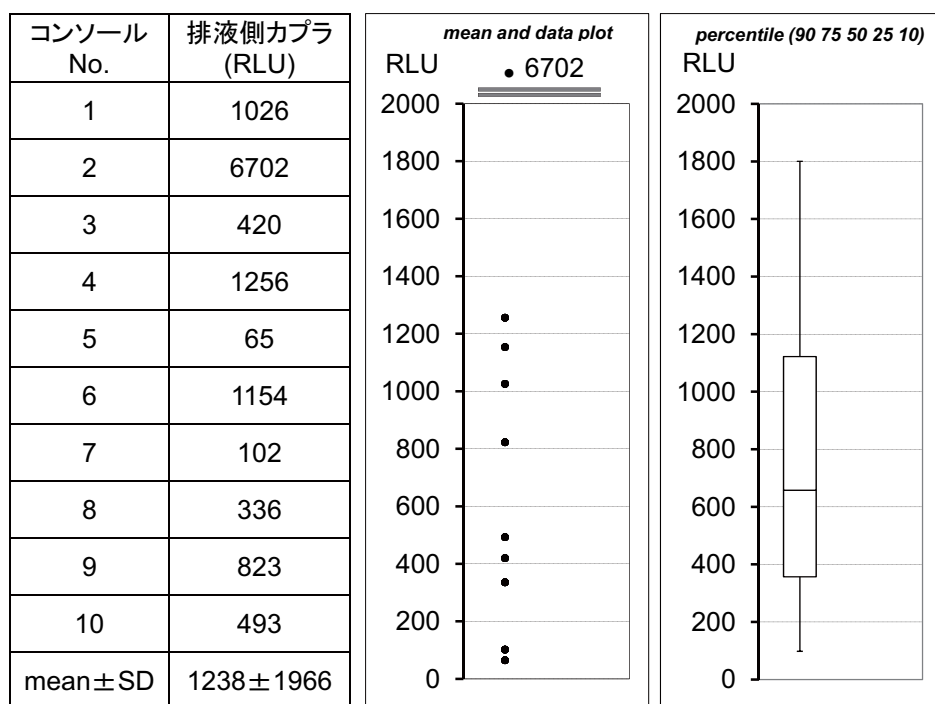


図1. 透析後のカプラ内部のATP・AMP測定

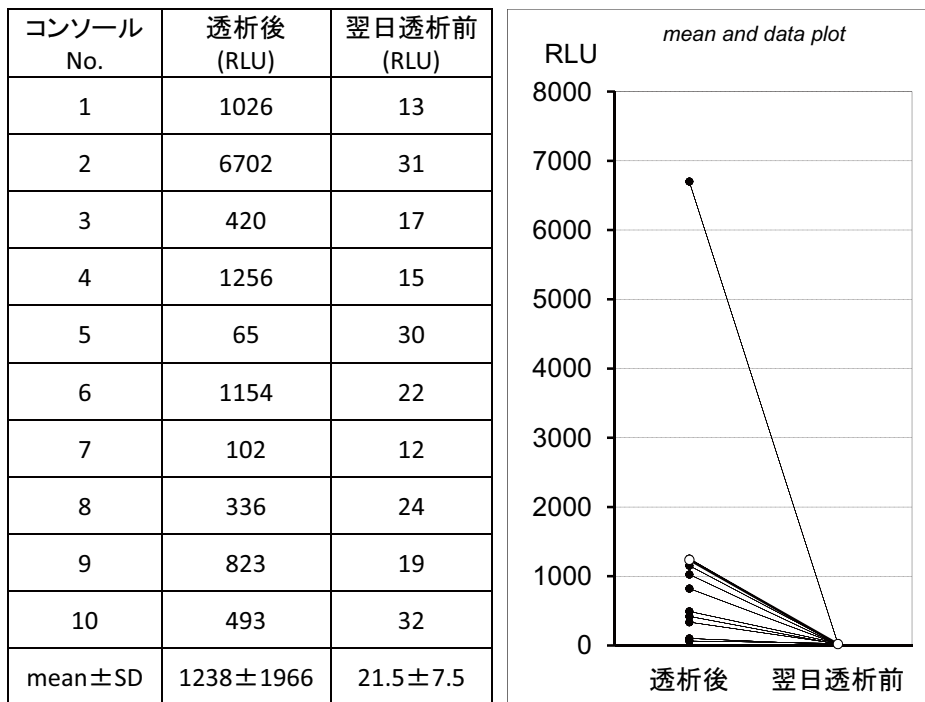


図2. 透析後及び翌日透析前のカプラ内部のATP・AMP測定

翌日透析前のカプラ内部のATP+AMP測定値は、13～32RLU、 $12.5 \pm 2.4$ RLUであった(図2)。滅菌蒸留水に浸けたルシパックPenのATP+AMP測定値は、13～29RLU、 $16.5 \pm 4.7$ RLUであった。

#### <考察>

当クリニックでは毎日の透析事後洗浄を、ヘモクリーン50倍希釈液を用いて行っているが<sup>2)</sup>、透析液清浄化の指標である透析液中のET活性は、全てのコンソールで0.001EU/ml未満、透析液培養で生菌数は0.05CFU/ml未満であった。日本透析医学会は透析液水質基準として、標準透析液(standard dialysis fluid)は細菌数100CFU/ml未満でET活性0.050EU/ml未満、超純粋透析液(ultra-pure dialysis fluid)は細菌数0.1CFU/ml未満でET活性0.001EU/ml未満(測定感度未満)と規定している<sup>4)</sup>。この度の透析液の検査結果は、超純粋透析液の基準を満たしており、カプラ内部の拭い取り検査による細菌培養でも菌は検出されず、これまでの透析液及びカプラの清浄化指標からみて、目標が達成されていると考えられた。

しかし最近、ATPとAMPを簡単に測定出来るキットが発売され、透析以外での領域でのATPの測定は、手術器具<sup>5)</sup>、医療機器<sup>6)</sup>の汚染度調査、手洗い教育<sup>7)</sup>、歯科部門<sup>8)</sup>等で報告されている。ATPはあらゆる生物に必須のエネルギー物質で、ATPが検出されるということは、微生物や生物に由来する物質があることを示す。またAMPは加熱、発酵、酵素反応によりATPが変化した物質であり、加熱滅菌処理をしていても洗浄が十分でないと、AMPが検出されることになる。従って、ATP+AMPを測定することにより、より幅広い種類の汚れを測定できる<sup>9)</sup>。

これまで、カプラの汚染検証のためにATPを測定した報告は幾つかあるが、数値の記載のある

---

報告は少なく（表1）、カプラ使用日数が少ないにも関わらず、また清浄化対策カプラであっても、透析後は勿論、洗浄後のATP値も高かった。今回の検討に用いたバイオフィリーカプラは2年間継続使用中であるが、洗浄後翌日透析前のカプラ内部のATP+AMPが低値で、ルシパックPenを蒸留水に入れて測定したブランク値とほぼ同じであった。当クリニックにおける毎日の透析事後洗浄と翌日事前洗浄は、カプラ内部の洗浄及び清浄化に有効であると考えられる。

表1. ATP・AMP測定によるカプラ汚染に関する報告

---

○みはま病院：第15回HDF研究会（2009）<sup>9)</sup>

0.85%塩酸で洗浄した後にRO水で水洗し、500ppm次亜塩素酸溶液に5分間浸け置き洗浄後、RO水で水洗。その前後でカプラOリング部を測定。

（洗浄前）133.8±57.1 RLU →（洗浄後）118.2±147.2 RLU

○みはま病院：第25回HPM研究会（2010）<sup>10)</sup>

ホルマリンガス消毒カプラを使用開始1週間後に、透析後と翌日透析前に測定。

（透析後）73 →（翌日透析前）40 RLU（A社 洗浄化対策カプラ）

（透析後）256 →（翌日透析前）131 RLU（A社 従来カプラ）

（透析後）1864 →（翌日透析前）529 RLU（B社 Oリングレスカプラ）

（透析後）143 →（翌日透析前）184 RLU（B社 従来カプラ）

○秀和総合病院：第56回透析医学会総会（2011）<sup>11)</sup>

熱伝導消毒（30分間）の前後に測定。

（消毒前） $10^3 \sim 10^4$  →（消毒後） $10^2$ RLU（微生物汚染対策装置一体型カプラ）

○自験例：

使用開始2年目のバイオフィリーカプラで、透析後と翌日透析前に測定。

（透析後）1238±1966（65～6702）→（翌日透析後）21.5±7.5（12～32）RLU

---

### <結語>

透析液に生菌が検出されず、ET活性が極めて低値であっても、透析後、カプラ内部のATP+AMP値は上昇した。ヘモクリーン50倍希釈液による透析事後洗浄と翌日事前洗浄は、カプラ内部の洗浄と清浄化に有効であった。カプラ洗浄効果の指標として、ATP+AMP計測は極めて有用である。

### 参 考 文 献

- 1) 佐藤永淑、能登宏光、大谷 匠、他：生菌検査から見た透析液清浄化対策、秋田腎不全研究会誌 10: 44-48、2007
- 2) 高橋育也、能登宏光、大谷 匠、他：透析液清浄化対策からみた過酢酸系消毒剤の長期使用成績、東北腎不全研究会誌 20: 57、2009

- 
- 3) 村上成治、辰巳宏樹、梶山直樹、他：ホタルルシフェラーゼの応用開発、Nippon Nageikagaku Kaishi 78: 630-635、2004
  - 4) 秋葉 隆、川西秀樹、峰島三千男、他：透析液水質基準と血液浄化器性能評価基準2008、透析会誌 41: 159-167、2008
  - 5) 佐藤厚子、保坂和恵：ATPふき取り検査キットを使用した手術機械の清浄評価、医療機器学 78: 678-679、2008
  - 6) 早速慎吾、白井敦史、東條圭一、他：ATP拭き取り検査を用いた医療機器の清浄度の検討、医療機器学 79: 600-601、2009
  - 7) 山田千夏、朱宮哲明、深見沙織、他：ATPふき取り検査と手洗いチェッカーを用いた衛生教育の有効性、日本農村医学会雑誌 58: 46-49、2009
  - 8) 佐藤法仁、渡辺朱理、苔口 進、他：ATP測定法を用いた歯科医師着用の歯科用ゴーグルと眼鏡の清浄度調査、環境感染紙 25: 79-83、2010
  - 9) 南知恵美、石丸昌志、内野順司、他：Adenosine triphosphate (ATP) 測定装置ルミテスターPD-20を用いたカプラ汚染の評価法の検討、腎と透析69 別冊 HDF療法 '10: 190-192、2010
  - 10) 南知恵美、石丸昌志、正井基之、他：Adenosine triphosphate (ATP) 測定装置ルミテスターPD-20を用いた種々のカプラの評価、第25回 HPM研究会抄録集 p42、2010
  - 11) 須藤麻衣子、高橋知裕、松平貴徳、他：ATP測定を用いて評価したダイアラザ接続カプラの熱伝導消毒、透析会誌 44(Supplement) : 541、2011