ルミノール反応を用いた透析装置および患者周辺の血液汚染状況と効果的な清拭消毒の検討

加賀谷亮太、松田光喜、清水景介、大久保範子、五十嵐夏来、児玉健太、
利部　悠、大沢元和、熊谷　誠、齋藤綾乃*、朝倉受康*、畠山　卓*
秋田赤十字病院 医療技術部血液浄化療法課、同 腎臓内科*

Study of Evaluation and effective cleaning of the dialysis monitoring device and the patient around the blood contaminated with luminol reaction.

Ryota Kagaya, Koki Matsuta, Keisuke Shimizu, Ohkubo Noriko,
Natsuki Igarashi, Kenta Kodama, Haruka Kagabu, Motokazu Ohsawa,
Makoto Kumagai, Ayano Saitou*, Jyuko Asakura*, Takashi Hatakeyama*
Medical Technology Department blood purification therapy Division,
Department of nephrology*, Japanese Red Cross Akita Hospital

＜はじめに＞

当院では『透析施設における標準的な透析操作と感染予防に関するガイドライン[1)]』に準じて清拭消毒に0.1%次亜塩素酸ナトリウムを使用し、透析終了時の清拭消毒を行っている。

しかし、ガイドラインに清拭に用いる消毒薬の記載はあるが、清拭方法について具体的な記載がない。また、当院では透析装置の清拭に関するマニュアルが無く、清拭方法が統一されていない。そこで今回我々は、清拭マニュアルを作成し、その評価を行った。

清浄度検査法として、ATPふき取り検査が広く用いられているが、この方法は、限局的な汚染の評価に有用であるが、どこが汚れているかわかりにくく、全体の汚染状況は把握できない。そこで、我々はルミノール試薬を用いて環境全体の血液汚染を評価し、清拭方法について検討したので報告する。

＜目的＞

ルミノール試薬を用い透析装置とベッド周囲の血液汚染状況を調べ、可視化した情報を元に清拭マニュアルを作成し清拭手技の統一を行う。

＜ATPふき取り検査とルミノール反応について＞

Ｉ．ATP拭き取り検査とは

すべての生物の細胞内に存在するATP（アデノシン三リン酸）を酵素などと組み合わせて発光

させ、その発光量を測定する方法である。ATPが検出されるということは、肉眼では見ることができない微生物汚染または微生物の増殖を促進する可能性がある生物学的物質の存在を示唆している。また、検査用スワブでふき取った部分しか評価できないため、広範囲の評価はできない。

Ⅱ．ルミノール反応とは

ルミノールは血液中のヘモグロビンを触媒にし、アルカリ性の水溶液中で過酸化水素と反応し強い青紫色の発光を示す[2)]。目視で確認することができない微量な血液においても反応を示すため、犯罪捜査の現場でも使用されている。

＜方法＞

ルミノール試薬を用い透析装置とベッド周囲の血液汚染状況を調べ、可視化した情報を元に清拭マニュアルを作成する。また、清拭マニュアル作成後、再度ルミノール試薬を用い血液汚染状況の評価し、マニュアル作成前と比較する。

Ⅰ．使用薬剤

ルミノール試験混合品®（和光純薬）を用い、使用直前にルミノール試薬３ｇをRO水500mlで溶解した。

Ⅱ．対象

清拭終了後の透析装置（東レ社製TR-3300）、患者ベッド、オーバーテーブルそれぞれ２か所とした。

Ⅲ．方法

１）マニュアル作成前の血液汚染の評価

清拭終了後の透析装置、患者ベッド、オーバーテーブルに目視で血液汚染がないことを確認後、デジタルカメラで記録し、それぞれにルミノール溶液を霧吹きで噴霧した。ルミノール反応を目視で確認し、発光を認めた場合「血液汚染あり」とし、デジタルカメラで記録した。

２）マニュアルの作成

－１）で得られた結果をもとに、血液汚染状況を腎センタースタッフに写真で提示し、清拭方法の検討を行った。さらに感染管理認定看護師より助言を頂き、清拭マニュアルを作成した。

３）マニュアル作成後の血液汚染の評価

マニュアル作成２週間後に再度ルミノール反応を用いて評価を行い、マニュアル作成前と比較した。

＜結果＞

１）マニュアル作成前の血液汚染

マニュアル作成前、目視で確認できる血液汚染はなかった（図１）。ルミノール反応を確認したところ、透析装置上部で

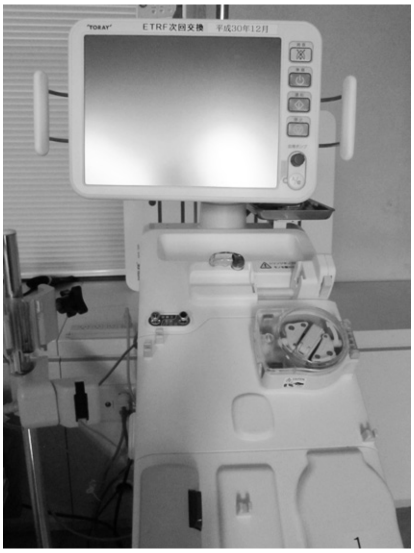


図１　目視による血液汚染評価

はディスプレイ、シリンジポンプ、平面部、気泡センサに血液汚染を確認することができた。またスイッチ部や血流調整ダイヤルに血液汚染はなかった（図２）。透析装置下部に関しては、足元トレイ部分に血液汚染を確認することができたが、透析装置両側面には血液汚染を確認することはできなかった。さらにカプラ周囲や透析液チューブに血液汚染はなかった（図３）。

ベッド柵そのものに血液汚染を確認することはできなかったが、ベッド柵とベッドフレームの隙間部分と壁の下部に血液汚染を確認することができた（図４）（図５）。なおマンシェット、オーバーテーブル共に血液汚染はなかった（図６）（図７）。

２）マニュアル作成

血液汚染の結果を感染管理認定看護師に確認し、助言を得た上でマニュアルを作成した。今回血液汚染が確認された箇所をすべて日常的に清拭することは困難であるため、日常的に清拭する高頻度接触面と、期間を決めて定期的に清拭する低頻度接触面に分類した。

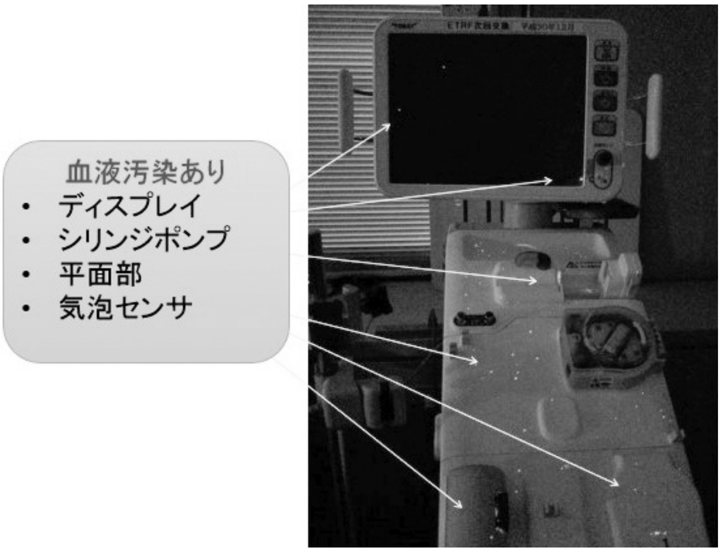


図２　コンソール上部のルミノール反応

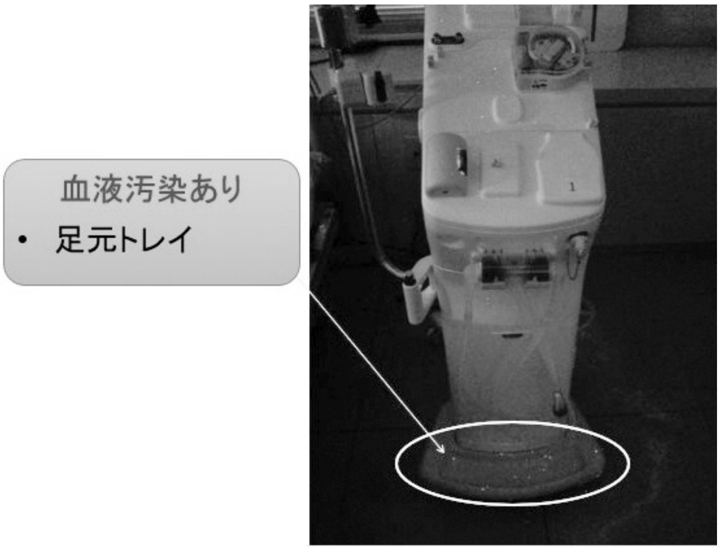


図３　コンソール下部のルミノール反応

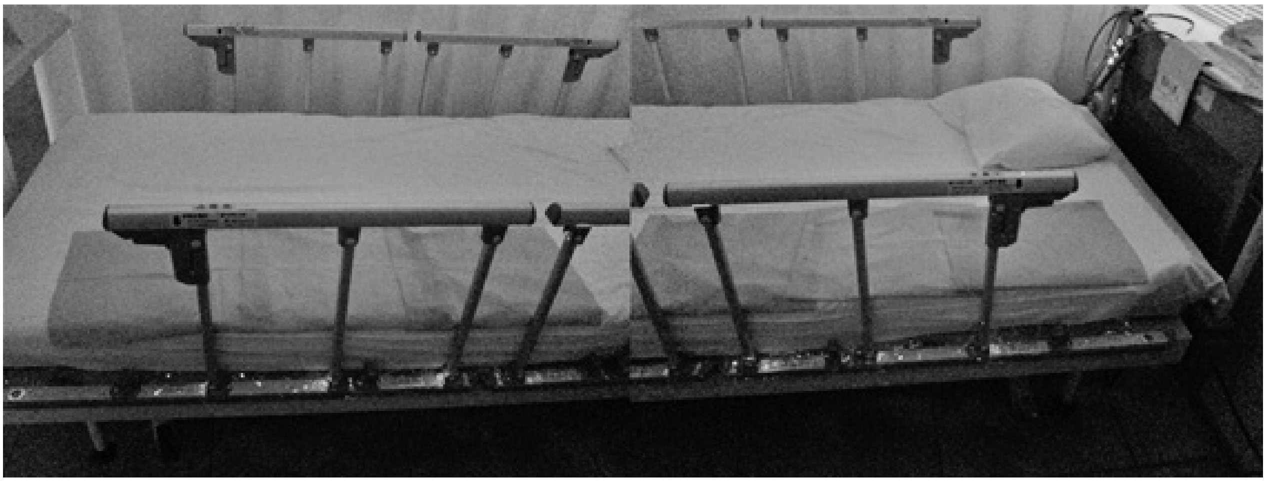


図４　患者ベッドのルミノール反応

図５　透析室壁面のルミノール反応

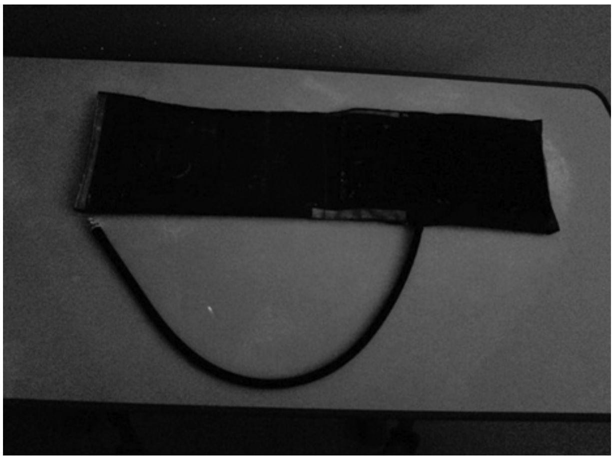


図６　マンシェットのルミノール反応

そこで患者ベッドよりも低い位置を低頻度接触面として、清拭期間をベッドの低頻度接触面はマットレス交換時（１床／週）に行うことにした。また、透析装置下部の低頻度接触面は装置のETRF交換時（６ケ月ごと）に清拭することにした。

なお、血液や体液を飛散させてしまった場合など、明らかな肉眼的汚染が見られる場合はこの限りでは無く、適宜清拭を行うこととしている。清拭マニュアルに結果の写真を添付し拭き残しがある箇所を明確にした。

図７　オーバーテーブルのルミノール反応

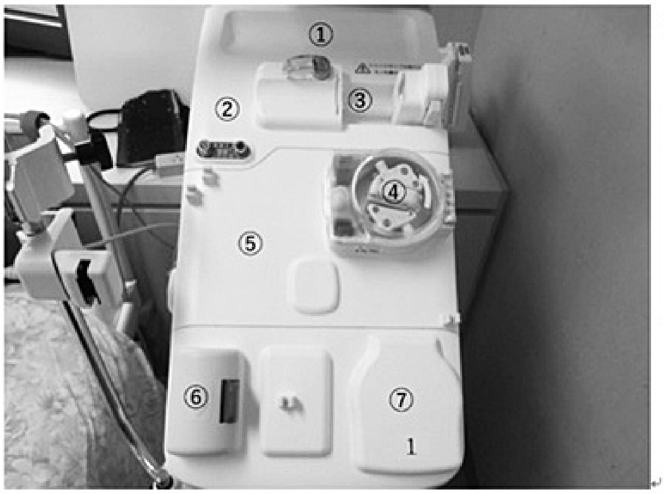
清拭手順は、実際の写真を用いて番号を付け、写真にも同様の番号を記載することで清拭手順を明確にした（図８）（図９）（図10）。マニュアル作成後、スタッフカンファレンスにて清拭方法の実演を交えてマニュアルの説明をした。

３）マニュアル作成後の血液汚染の評価

マニュアル作成２週間後、全ての対象において血液汚染を確認することはできなかった。

図８　清拭マニュアル①

・装置中段　番号順に拭く



①装置奥
②シリンジポンプ横
③シリンジポンプ
④血液ポンプ
⑤血液ポンプ横
⑥気泡センサ
⑦補液ポンプまたは平面部

図９　清拭マニュアル②

・装置下段

カプラ、チューブ、カプラハンガー、コンソール両側面、コンソール前面（カバー上まで）の順で拭く

図10　清拭マニュアル③

＜考察＞

マニュアル作成前、目視で血液汚染は見られなかったが、ルミノール反応が確認されたため、目視では確認できない血液汚染と疑われる拭き残しがあると考えられる。この時点では拭き残しがあるため、清拭手技の見直しが必要であると考えた。

また、接触の多いと思われるスイッチ部や血流調整ダイヤル、カプラ周囲や透析液チューブに血液汚染はなかったことから、意識的に清拭されている部分はあるが、その他の平面部など汚染の残りにくい箇所は十分に清拭されていないため、血液汚染が残っていると考えられた。マニュアルには特に意識しなくても汚染が残らない清拭手順を考える必要があると考える。

清拭マニュアル作成後、ルミノール反応を確認できなかったことから、手順を明確にし、統一することで今まで意識して拭かれていない部分をなくし、拭き残しがない清拭が出来るようになったと思われる。

＜結論＞

ルミノール反応を用いて、透析装置及び透析ベッド周辺の血液汚染状況の観察を行った。

目視では確認できない血液汚染が認められたため、マニュアルによる清拭手技の統一とマニュアルの順守する必要がある。

マニュアル作成に際して、作成前のルミノール反応の結果写真を掲載することで、今まで自分たちがどの程度拭けていなかったかが可視化され、清拭に対する意識を変えることができた。

また、感染管理認定看護師のアドバイスを受けることで、有効な清拭マニュアルを作成することができた。作成後には血液汚染は見られなかったため、今回作成した清拭マニュアルは有効であったと考える。

今後マニュアルが風化しないよう、院内感染対策チームと連携し、定期的な評価の実施が必要と考える。

＜参考文献＞

１）厚生労働科学研究費補助金エイズ対策研究事業：透析施設における標準的な透析操作と感染予防に関するガイドライン（四訂版）、2015.

２）渡辺信行、竹内洋平、藤井正彦、他：化学発光でみた透析室の血液汚染、日本血液浄化技術学会会誌 20(3)：116-118、2012.