

## 血液ガス分析装置を用いた透析液成分濃度管理

—適切な濃度管理を実施するために—



2017年6月より、一般社団法人 日本血液浄化技術学会による透析液成分濃度測定装置の認証制度が開始されました。本制度により、各種分析装置において、透析液測定に関する適合性の評価が実施されました。認証項目であるpH、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ を測定可能な血液ガス分析装置も対象となっており、透析液成分濃度の確認に使用されます。

今回、透析液成分濃度管理にラジオメーター社製血液ガス分析装置 ABL90 FLEXをご使用いただいているご施設での透析液成分濃度管理方法をご紹介します。

執筆者

山本 英則 (やまもと ひでのり)

おおうみクリニック 透析室

(公社)日本臨床工学技士会 透析関連安全委員会委員

(一社)日本血液浄化技術学会 学術委員会委員

### CONTENTS

- 2 血液ガス分析装置を用いた透析液成分濃度管理
- 4 学術資料紹介



医療法人

おおうみクリニック

地域の第一線医療を担うホームドクターとして、総合的、専門的医療に取り組まれていらっしゃいます。

# 血液ガス分析装置を用いた透析液成分濃度管理 適切な濃度管理を実施するために

## 透析液成分濃度管理の意義

透析液は製薬会社が作成した2剤の透析原液を、各透析施設で希釈混合して透析治療に使用している。この透析原液には粉末製剤が多く用いられており、適正な濃度に溶解した後、約35倍に希釈して使用している。この透析液原液は電解質とブドウ糖等を含むA原液と、炭酸水素ナトリウムのB原液で構成されており、それぞれを適正な比率で混合する必要がある。安全な治療を行うには、透析液は適正な濃度でなければならない。治療を開始する前には、透析液の各成分が適正な濃度になっていることを確認することが重要となる。

この度、(一社)日本血液浄化技術学会では透析液の濃度を測定する装置の認定基準を発行した。認定された装置を用いて透析液の成分濃度を確認することで、自施設の透析液の安全性が担保される。

## 血液ガス分析装置を用いた透析液成分濃度管理

透析液は常に作成されながら供給されている。CDDS(central dialysis fluid delivery system)と呼ばれる方式では、末端の患者監視装置の稼働数が少なくなると透析液の作成が中止され、透析液はタンク内および配管内で循環もしくは滞留する。その間にCO<sub>2</sub>は拡散しpHは上昇するので、サンプリングのタイミングは同一時間に同一条件とすることが望ましい。また、稼働している患者監視装置の台数が少なくなった場合や、長時間使用していない透析液はCO<sub>2</sub>とpHの値を参考に廃棄するなどの対応が必要となる。血液ガス分析装置を用いた透析液の成分濃度管理は多岐に亘る。

## 透析液成分濃度管理に使用するパラメーター

当院の透析液調整は、粉末透析原液溶解装置でA原液およびB原液を作成し、透析液供給装置を用いて患者監視装置へと供給している。A原液、B原液のどちらかが、粉末の溶解時に適正濃度から外れた場合、調整透析液の全体バランスが崩れ、Na<sup>+</sup>濃度が解離する。しかし、A原液、B原液の両方が適正濃度から外れ、片方の濃度が高く、片方の濃度が低い場合、Na濃度は正常となる場合があるので注意を要す。

pHを実測することでA・B液の混合比率の妥当性が確認でき、Na<sup>+</sup>を実測することで全体濃度の妥当性が確認できる。

K<sup>+</sup>とCl<sup>-</sup>を実測することでA液の妥当性が確認でき、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>を実測することでB液の妥当性が確認できる。

つまり、pH、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>を実測することで透析液の適正濃度が確認できる。

図1 透析液成分濃度管理で確認すべきパラメーター

パラメーター	指標
pH	A/B液の混合比率の妥当性
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	B液濃度の妥当性
Na <sup>+</sup>	全体濃度の妥当性
K <sup>+</sup>	A液濃度の妥当性
Cl <sup>-</sup>	A液濃度の妥当性

## 透析液のサンプリングと測定時の注意点

サンプリングは透析液供給装置および患者監視装置のサンプリングポートより透析液を採取する。透析液の中に気泡が生じると誤差となるので、サンプリング時には可能な限り気泡を除去することが望ましい。また、サンプリング後の透析液は、速やかに測定することで透析液濃度を正しく評価することが可能になる。透析液中の $\text{CO}_2$ はpHと $\text{HCO}_3^-$ の値に關与しているので注意が必要となる。

多様化する透析療法において、透析スタッフの業務は多忙となっている。ABL90 FLEXは装置に透析液を自動吸引させ35秒でpH、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ の結果が得られる。装置は小型であり、透析室に設置することで、サンプリングから測定までの時間が短縮され、 $\text{CO}_2$ の拡散による誤差を少なくすることが出来る。

迅速に且つ精度の高い結果が得られることでスタッフの労力は軽減されると同時に、透析液作成装置および透析液供給装置に異常が生じた場合には速やかに対処可能となる。

図2

検体のサンプリング



## 慢性腎不全患者における血液ガス分析

慢性腎不全では $\text{H}^+$ の排泄障害から代謝性アシドーシスを呈する。透析液の中には炭酸水素ナトリウムと少量の酢酸が含まれており、これらが逆拡散することでアシドーシスを是正している。つまり、血液ガスを測定することで透析治療の評価ができる。アシドーシスの状態では異化亢進となり、筋肉量の低下が懸念される。逆にアルカローシスの状態では異所性石灰化が懸念される。また、 $\text{H}^+$ はタンパク質の摂取量と相関しており、栄養状態を把握することが可能となる。

ABL90 FLEXには血液ガス、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ のほかに、イオン化Ca、ヘモグロビン、Glucoseも同時に結果が得られる。二次性副甲状腺機能亢進症、腎性貧血、糖尿病腎症などの管理にも応用可能で、血液ガス分析装置を用いることで適正な患者管理を可能にしている。

## まとめ

血液ガス分析装置を透析室に設置運用することで、透析液の安全性の担保と慢性腎不全患者の病態を、迅速に且つ、より詳細に把握することを可能にした。

### ABL90 FLEX特徴

- 血液ガス・電解質・代謝項目・オキシメリー項目測定可能
- 主なメンテナンスはセンサーカセットと溶液パックの交換
- 検体導入後、35秒で結果を表示。結果表示から25秒後に次の検体を測定可能
- コンパクト設計で設置が容易

図3

ABL90 FLEX



# 会社紹介


ラジオメーターは60年以上の歴史を持つ血液ガス分析のパイオニアメーカーです。

## 私たちの原点

1952年

ヨーロッパを中心に猛威を振るったポリオにより多くの子どもたちが呼吸機能不全で命を失いました。

ラジオメーターはコペンハーゲン大学との協働で血液のpHを測定する装置を開発し、診療に貢献しました。



1954年に世界初の市販血液ガス分析装置を発売以降、ラジオメーターの製品は130か国以上の病院、診療所、検査施設で使用されています。

ラジオメーター社の日本法人は全国16拠点(11営業所と5エリアオフィス)に配属されたスタッフにより、緊急検査項目である血液ガス分析装置を安心してお使いいただけるよう、サポートを行っています。

ラジオメーター株式会社  
本社  
〒140-0001 東京都品川区北品川4-7-35  
TEL: 03-4331-3500(代表)

- 最新の製品情報はこちらをご覧ください  
[www.radiometer.co.jp](http://www.radiometer.co.jp)
- アキュートケア支援サイト  
[www.acute-care.jp](http://www.acute-care.jp)

RADIOMETER 

Radiometer、Radiometerロゴ、ABL、AQT、TCM、AQURE、PICOおよびCLINITUBESはRadiometer Medical ApS(デンマーク)の商標です。