

アセテートフリー療法における濃度管理の要点

池袋久野クリニック 尾竹 薫 / 久野 勉

【はじめに・目的】

従来、市販されている透析液には若干の酢酸がふくまれており、嘔吐、頭痛等の酢酸不耐症やアシドーシス改善不足等の影響が報告されていた。このような背景から、酢酸を含まない透析液の開発が望まれる中、味の素製薬が開発・発売した無酢酸透析液カーボスター®が開発され、昨今では多くの医療機関で臨床使用されている

血液透析施設においては、適切な濃度に調整された透析液を安定的に供給することの重要性には疑いの余地はなく、これまでは、血液ガス分析装置や電解質分析装置を用いて、調整される透析液の、主に電解質濃度が測定されてきた。

血液ガス分析装置は、本来は、動脈血の血液ガス項目から塩基平衡を評価する装置であるが、流体系等の測定原理はメーカー毎に異なる。さらに、調整後の透析液濃度管理を行う為の『透析液測定モード』を有す装置は、限られており、その正しい運用においては、装置の特徴を把握する必要があるだろう。

一方、カーボスター®の理論上の重炭酸イオンは35mmol/Lであるが、調整後の透析液に含まれる重炭酸イオンの実測値では、32mmol/L付近で調整されたカーボスター®で透析治療を受ける患者さんの、アシドーシス是正効果による治療成績が良いとの報告がある

この為、当院では、異なるメーカーの血液ガス分析装置、更に『透析液モード』を用いて、調整後の透析液に含まれる重炭酸イオンの実測値を測定、比較試験を行った。

【方法】

当院では、シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス社製(以下、シーメンス)血液ガス分析装置ラピッドラボ 348(以下、RL348)を使用している。測定項目は血液ガス項目と電解質測定が可能

であり、本装置の特徴として全血検体測定以外に、『透析液モード』を有している。カーボスター®の重炭酸イオンの実測値において、分析装置の『透析液測定モード』を評価する為、シーメンスのRL348のデモ器、ラピッドラボ 1200シリーズ(以下、RL1200シリーズ)(透析液測定モード無し)、A社製X装置(透析液測定モード有り)を用いて、関連試験を実施した。

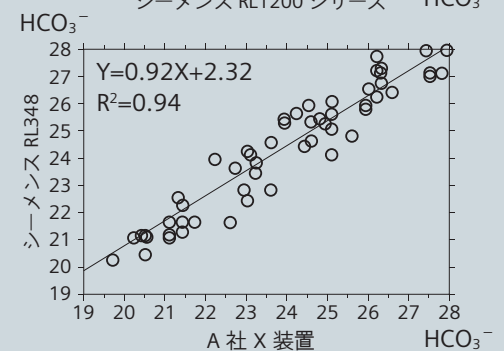
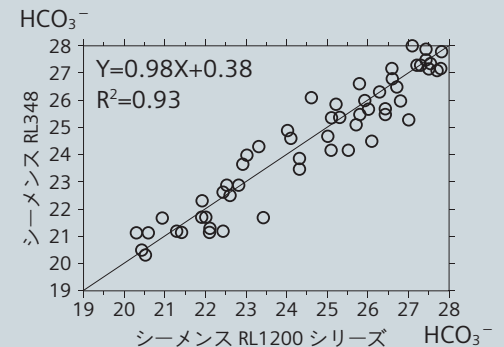
【結果】

カーボスター®調整後の透析液測定以外に、同一サンプルの患者血液データ(HCO₃⁻)も多機種で評価した。当院が使用するシーメンスRL348と、シーメンスRL 1200シリーズ、A社製X装置の結果を、下記グラフで示す。

血液ガス分析装置の機種の違いによる測定値の差はあるか？

シーメンス RL348 と同社 RL1200 シリーズおよび A 社 X 装置とで比較

同一サンプルでの患者血液データ (HCO₃⁻)



結果：患者血液サンプルでは、測定機種による測定値の差は、極めて少ない。

アセテートフリー療法における濃度管理の要点

Answers for life.

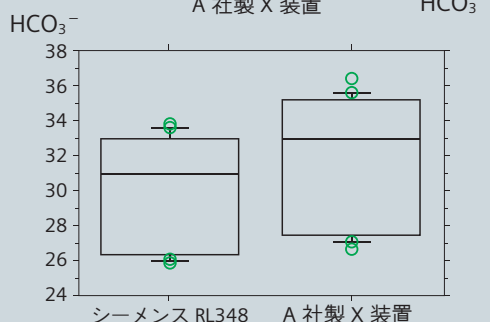
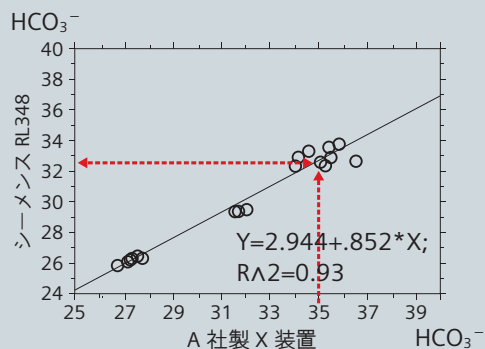
SIEMENS

次に、『透析液測定モード』を有す、血液ガス分析装置2機種：シーメンス RL348とA社製X装置を用いて、透析液の同一サンプルを測定し、比較を行った。

透析液測定モードを有する血液ガス分析装置2機種での比較

《シーメンス社 RL348 vs A社製 X 装置》

透析液の同一サンプルを異なる機種にて測定し比較



結果：カーボスター®では、両装置の間に相違がみられた。分析装置の機種の違いにより、同一サンプル測定でも、表示される値が異なる。

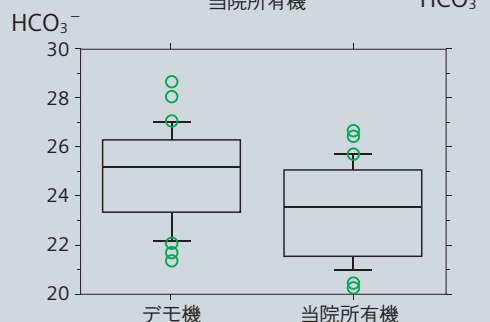
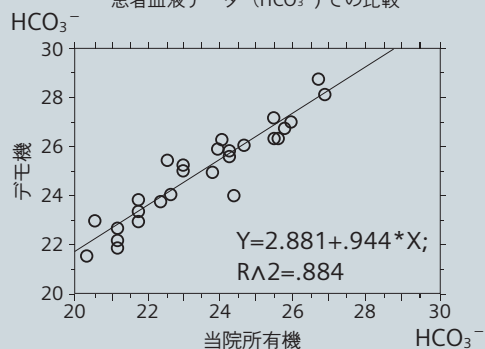
次に、同一の血液ガス分析装置の機種間差を検討する為、当院で所有するシーメンス RL348と、同一装置のメーカーデモ器を用いて、患者血液データ(HCO₃⁻)の測定結果を検討した。

測定装置の個体差の検討(当院所有機 vs デモ機)

《同一血液サンプルを同一機種の2台の装置で測定》

使用機種：シーメンス社血液ガス分析装置 RL348

患者血液データ (HCO₃⁻) での比較



結果：たとえ、同一装置であっても、装置の使用状況により、測定値に差がある。この為、日常的な装置のメンテナンスが極めて重要といえる。

つづいて、酢酸を含む透析液AKソリタDLとカーボスター®を、『透析液測定モード』を有すシーメンス RL348と、『透析液測定モード』を有さないシーメンス RL1200シリーズを用いて、測定し、特に重炭酸イオンの結果を検討した。

結果：AKソリタDLの場合、シーメンスRL348『透析液測定モード』との比較で、『透析液測定モード』を有さない装置の測定結果が、有る程度、近似した測定値となる。一方、無酢酸透析液カーボスター®の場合、『透析液測定モード』を有さない装置の測定結果は、『透析液測定モード』を有すシーメンスRL348との比較で、重炭酸イオンに大きな誤差が生じる。

【考察】

昨今、透析患者の高齢化や患者数の増加に伴い、多種の透析療法が施行されている。透析液の組成や濃度に特徴があるが、その調整方法や確認方法については、十分な検討がされないままに、今日に至っていることが多い。この為、日本血液浄化技術研究会学術委員会では、透析液濃度調整管理方法のガイドライン作成がすすめられている。

『透析液の濃度測定のポイント』として、下記の点が重要と考えられる：

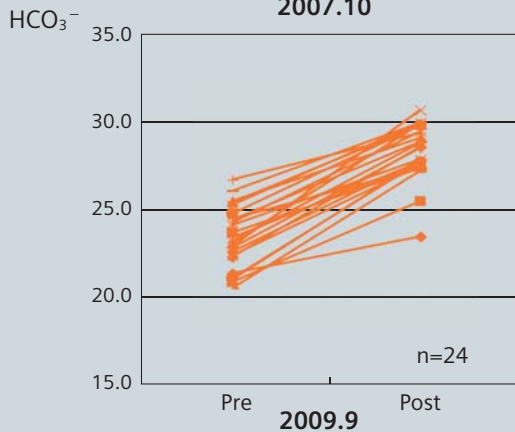
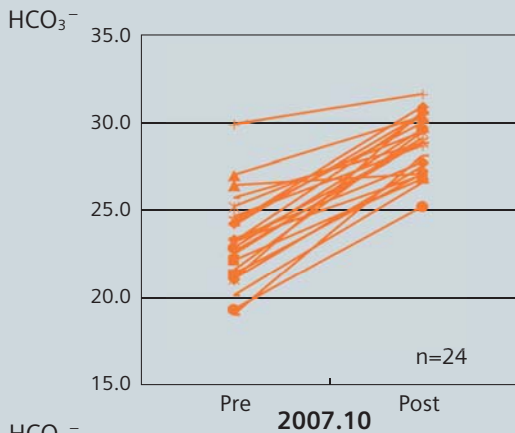
- 血液ガス分析装置は、基本的に血液サンプルを測定することを前提に設計されている。
- 全血モードと透析液モードを選択可能な装置と、透析液モードの設定のない装置とがある。全血モードで透析液を測定した場合には、正確な濃度が得られない。
- 透析液モードが設定されている装置でも、メーカーによって考え方が異なるため、特徴をよく把握して使用することが望ましい。
- 透析液の銘柄ごとの標準液が用意されているメーカーもある。

無酢酸透析液カーボスター®は、長期に渡り使用することで、患者の酸塩基平衡の是正がより良好になる。透析液に酢酸が入っていない為、血中重炭酸イオン濃度は、透析液重炭酸イオン濃度に強く依存する。したがって、透析液重炭酸イオン濃度の調整がダイレクトに反応される為、適切な濃度調整が重要になる。

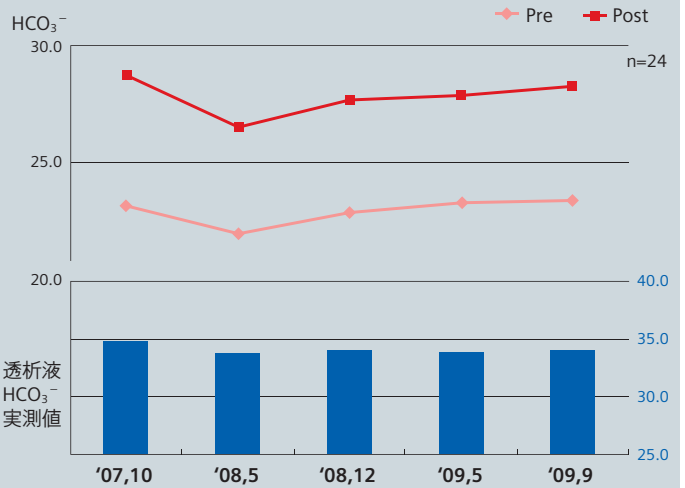
この為、調整後の透析液濃度を測定する血液ガス分析装置では、『透析液測定モード』を搭載する装置で、重炭酸濃度の実測値を管理することが重要である。今回の比較検討を行ったA社製X装置では、異なる透析液毎に、標準液が用意され、専用のバーコードを読み込むと、それぞれの透析液の電解質や重炭酸濃度の理論値を補正・表示する方式となっているが、実際に医療機関が行う透析液濃度調整には様々な因子を含んでいるため、調整後の血液ガス分析装置を用いた濃度測定値が、透析液メーカー側が添付文書で規定する理論値と同一になるとは考え難いと言える。

当院での透析前・後の血中重炭酸イオン濃度

《カーボスター® 使用開始直後と2年後の比較》



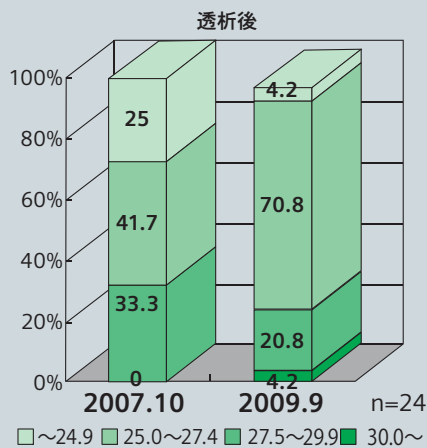
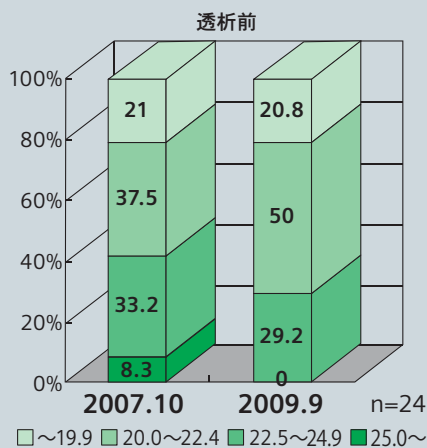
血中HCO₃⁻濃度と透析液HCO₃⁻の濃度推移



たんばく質の除去や、電極・流路の手入れ、試薬の劣化等が測定結果に影響する。この為、精度管理も含め、血液ガス分析装置は医療機関で定期的なメンテナンスを実施する必要がある。

血液ガス分析装置は全血を測定した時に正確な値が出るように最適化されている。当院で使用するシーメンス RL348 は、従来の酢酸含有透析液の測定結果に基づいて設計された『透析液測定モード』を有している。『透析液測定モード』では、ナトリウム、カリウムの基準法である炎光光度計との相関を十分に取り、炎光光度計の結果と合うように設定された補正值が入力されている為、自動的に検量線に補正がかかる機能を有しており、前述の無酢酸透析液カーボスター®の血濃度調整後の重炭酸イオン濃度測定においても有用性を認めた。この他にも、本装置には次のような特徴を備えている。装置が省スペース/軽量にまとめられている為、特に、透析クリニック等の装置の設置スペースに限りがある場合の運用においては、利便性が高い。また、装置の性能が安定しており、医療機関側が行うべき、電極・流路の洗浄等の一部の保守作業は避けられないが、メーカー専任技術者の派遣が必要な修理・保守回数は多くは無く、臨床工学士による装置の管理は比較的、容易に実施できる装置と言える。

透析前後の血中重炭酸イオン濃度からみた患者分布



【まとめ】

- 透析液の濃度管理は、浸透圧、Na濃度、K濃度のみならず、pH およびpCO₂(HCO₃⁻)を毎日実測することが望ましい。毎日測定することにより、測定装置の精度管理が容易となる。
- 透析液の濃度測定には、各種の測定装置を常に最適な状態に維持するよう、日常の保守管理が重要である。特に血液ガス分析装置は、きわめてデリケートな装置であり、メンテナンスの良否が測定精度に影響をおよぼし、透析液濃度の管理にも影響する。
- 透析液の重炭酸イオン濃度調整は、実際の患者の血液検査データに基づき微調整することで、患者のよりよい酸塩基平衡の管理が可能となる。

一方、装置側の『透析液測定モード』の重要性以外にも、患者の酸塩基平衡を長期に渡り把握する事が、透析療法では重要である。血液ガス分析装置は、全血を測定する装置であり、全血内の

シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクスは、革新的な製品群、総合的なソリューション、高品質なサービスと万全のサポート体制で臨床検査をサポートし、早期発見・診断・治療・ケアまでのヘルスケアにおいて、患者様にとって最適な医療の実現を目指します。

本冊子に記載の弊社製品、ブランド名は Siemens Healthcare Diagnostics Inc. の登録商標もしくは製造販売元の登録商標です。

無酢酸透析液カーボスター®は、味の素製薬株式会社が権利を有する商標もしくは登録商標です。

仕様は予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。

ラピッドラボ 348
届出番号 : 13B1X10041000014
ラピッドラボ 1200 シリーズ
届出番号 : 13B1X10041000001

製造販売元

シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社
〒141-8673
東京都品川区東五反田 3-20-14 高輪パークタワー
お客様支援センター
TEL 0120-543-455
(平日 9:00~18:30 / 土・日・祝日休)
www.siemens.co.jp/diagnostics

Siemens Global Headquarters

Siemens AG
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 Munich
Germany

www.siemens.com/diagnostics

Global Siemens Healthcare Headquarters

Siemens AG
Healthcare Sector
Henkestrasse 127
D-91052 Erlangen, Germany
Phone: +49 9131 84-0
www.siemens.com/healthcare

Global Division

Siemens Healthcare Diagnostics Inc.
1717 Deerfield Road
Deerfield, IL 60015-0778
USA
www.siemens.com/diagnostics