
ニプロ社製自動採液装置NISEの使用評価

守澤隆仁、青柳武志、泉谷晴義、草薨寿文、熊地 望、寺邑朋子*
医療法人あけぼの会 花園病院 透析センター、同 内科*

Clinical evaluation of automatic liquid extraction equipment NISE made by NIPRO

Takahito Morisawa, Takeshi Aoyagi, Haruyoshi Izumiya,
Hisanori Kusanagi, Nozomu Kumachi, Tomoko Teramura*
Hanazono Hospital Dialysis Center, Internal Medicine*

<緒言>

透析治療の効果を正確に評価するためには、透析前後の血液検査だけではなく、透析液排液も検査することが必要となる。透析液廃液からのサンプリング法としては、従来は透析液廃液の全量貯留法、透析液廃液を間隔をあけて数回サンプリングする間欠法、透析装置に組み込まれている除水ポンプからサンプリングする除水ポンプ法などが知られている¹⁾。全量貯留法は、透析4時間としたとき廃液を全量貯留すると120L以上になり、実用的ではない。また、除去物質の経時変化を評価するには、貯留容器を交換しながら排液を分割して貯留する必要がある。間隔を短くするほど詳細な結果が得られるが、容器交換の煩雑さも増大し、ヒューマンエラーの可能性も高くなる。

このような事情背景を鑑み、ニプロ株式会社は自動的かつ簡便に透析液排液の採液が可能である、自動採液装置NISE (Nipro Intelligent Sampling Equipment) を開発した。

今回、NISE (図1) を使用する機会を得たので、使用経験と採液精度について報告する。

<対象と方法>

対象患者は慢性維持透析患者男性2名、年齢43 (透析歴3年7ヶ月) と68歳 (透析歴13年9ヶ月) である。

方法は、NISEの①～③の採液法による透析液廃液検査と、従来の手動による全量貯留における透析廃液濃度結果を比較した。測定項目は尿素窒素 (UN)、 β 2ミクログロブリン (β 2MG) およびアルブミン (ALB) とした。透析条件は、透析監視装置NCV-2、ダイアライザPES-15Se α eco、血流量250mL/min、透析液流量500mL/min、透析時間4時間とした。

①NISE区間平均採液は、時間設定を15、30、60、120、240分とし、手動採液を同時に行いタンクに分割し、さらに全量採液を行った。②NISE間欠採液は、時間設定を0、15、30、60、120、240分とし、手動採液を同時に行った。③NISE持続採液は時間設定を240分とし、分割採液した全量排液を全て混合した。検体の測定は、NISE採取検体と手動採取検体をそれぞれ同じタイミングで行った。統計解析はStudent T検定で行い、危険率5%未満を有意差ありとした。



装置上部：操作パネル
貯留スピッツのターンテーブル

装置前面：採液シリンジポンプ×2機

図1 ニプロ自動採液装置（NISE）の外観

NISEは透析液排液を自動的に採液する装置で、既存の透析液排液ラインに直列接続し使用する。透析監視装置から排出された透析液廃液はNISEに流入し、前面装着のシリンジ内に採液された後、貯留スピッツ（ターンテーブル）に自動で注入される。自動採液時に使用する器材はロックシリンジ、専用採液チューブ、ガラススピッツであり、全て単回使用（器材は採液精度を担保するため、全てニプロ社推奨品を使用する必要がある）となっている。さらに大小容量の貯留タンクなどを使用する従来の採液方法に比べ、準備や片付けにおいて大幅な省力化が可能である。洗浄においても、透析液排液ラインは洗浄・消毒液が流れるため、NISE単体を個別に洗浄・消毒する必要もない。

採液機能として3通り（次の①～③）が選択でき、採液時間や採液間隔を任意に設定することができる。また、シリンジポンプが2機搭載されているため、各機能が同時に使用可能である。①NISE区間平均採液（図2）は、任意の間隔で持続的に採液する機能で、20mLシリンジを用いる。②NISE間歇採液（図3）は、任意の時間で瞬間的に採液する機能で、20mLシリンジを用いる。③NISE持続採液（図4）は、任意の時間で持続的に採液する機能で、50mLシリンジを用いる。

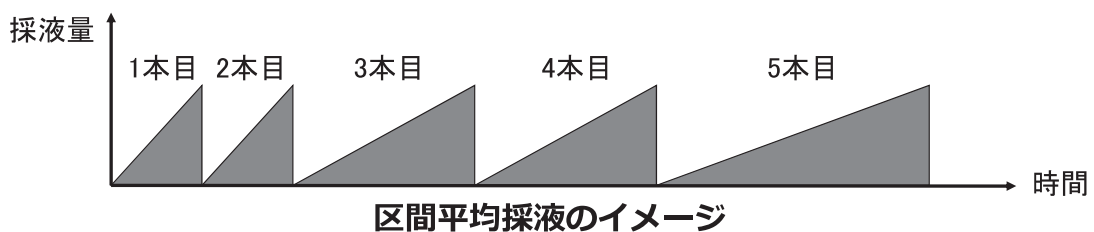
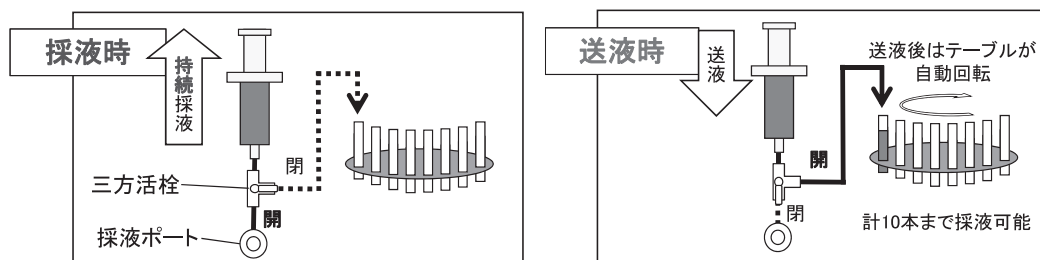


図2 NISE区間平均採液法

20mLシリンジを用いて、設定した任意の間隔で持続的に採液し、採液後はセットされたスピッツへ自動的に貯留される。

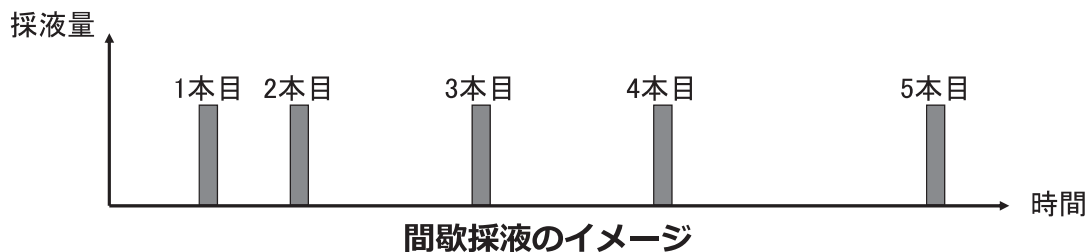
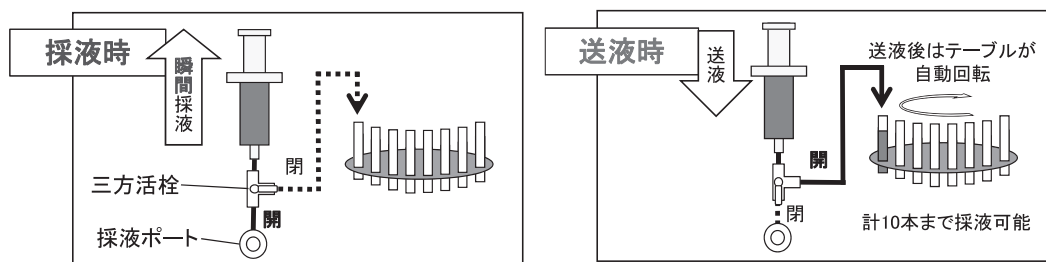


図3 NISE間歇採液法

20mLシリンジを用いて、設定した任意のタイミングで瞬間的に採液し、採液後はセットされたスピッツへ自動的に貯留される。

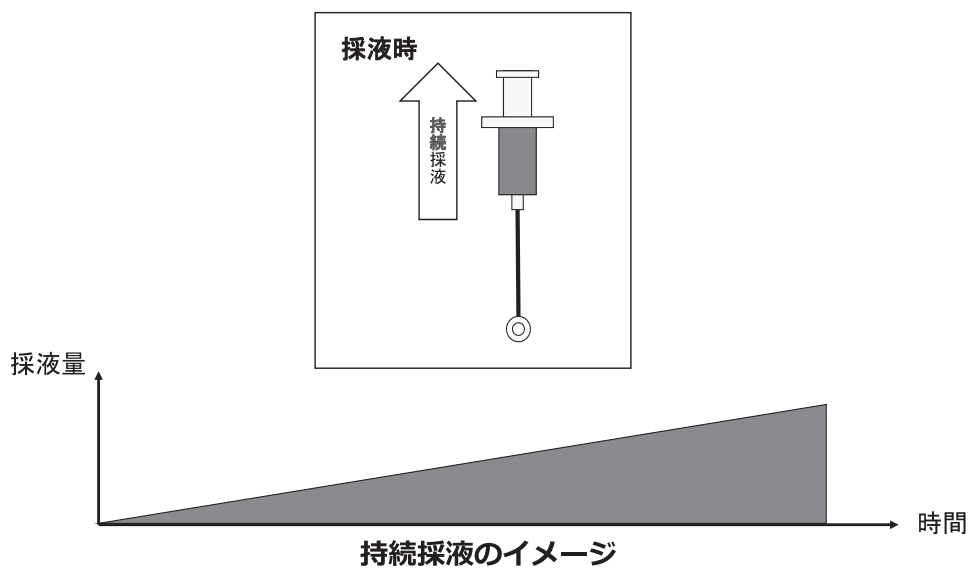


図4 NISE持続採液法

50mLシリンジを用いて、設定した任意の時間で持続採液する。

<結果>

区間平均と持続採液の結果を図5に示した。区間平均ではUN15分値を除き、すべての検体が同等であり、持続採液は、すべての検体が同等であった。間歇採液の結果を図6に示した。UNとALBは共に測定値に有意差はなく、 β 2MGで30分値と120分値に有意差があった。NISEの採液結果は、従来からの手動による採液方法である全量貯留と比較し、UN、 β 2MG、ALBのいずれにおいても0~12.3% (平均2.48%)であった。また、手動採液ではシリンジ、採液用タンク、ビーカー、攪拌用柄杓等が必要だったが、NISEはシリンジ、採液チューブ、ガラススピッツのみで排液採取が可能であり、採液作業のみならず準備、片付けなどにおいても省力化が可能であった。

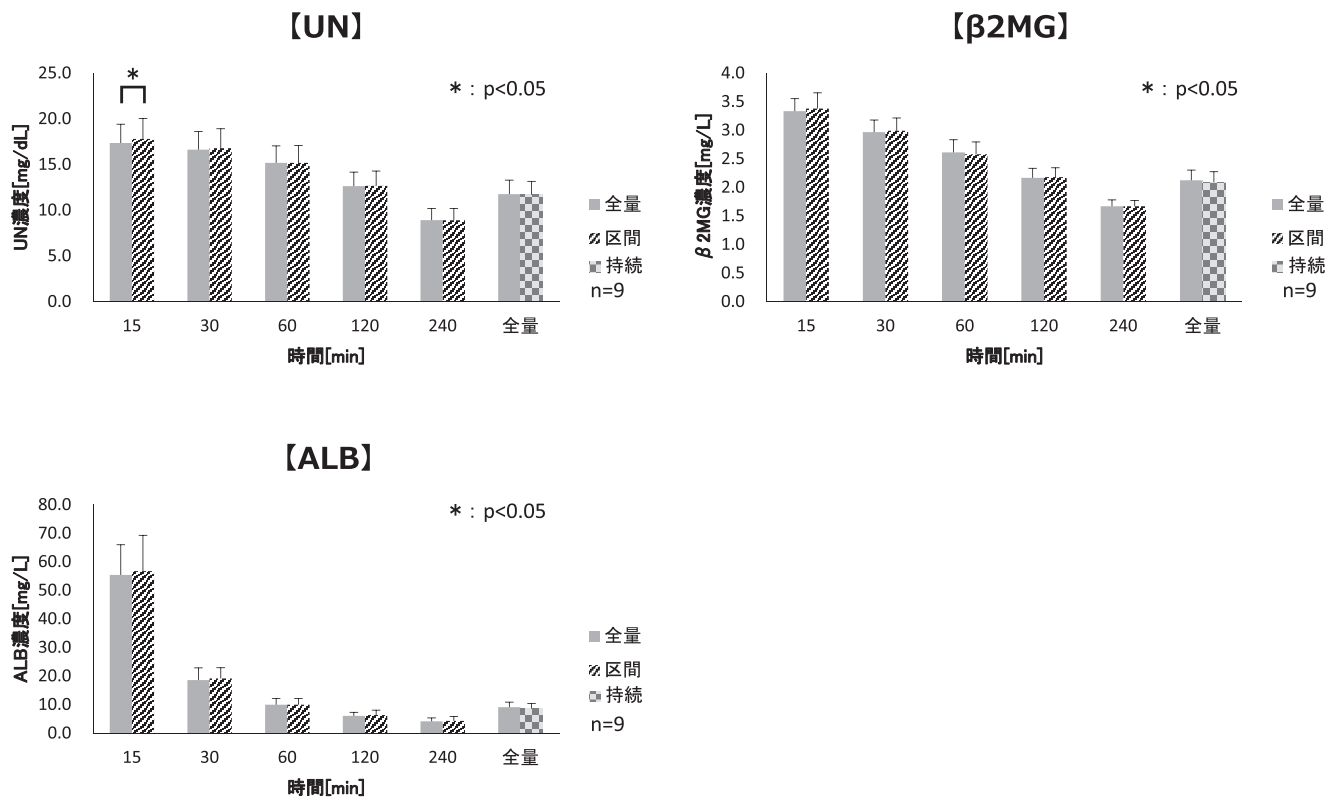


図5 手動による全量とNISEによる区間平均および持続採取検体の測定結果

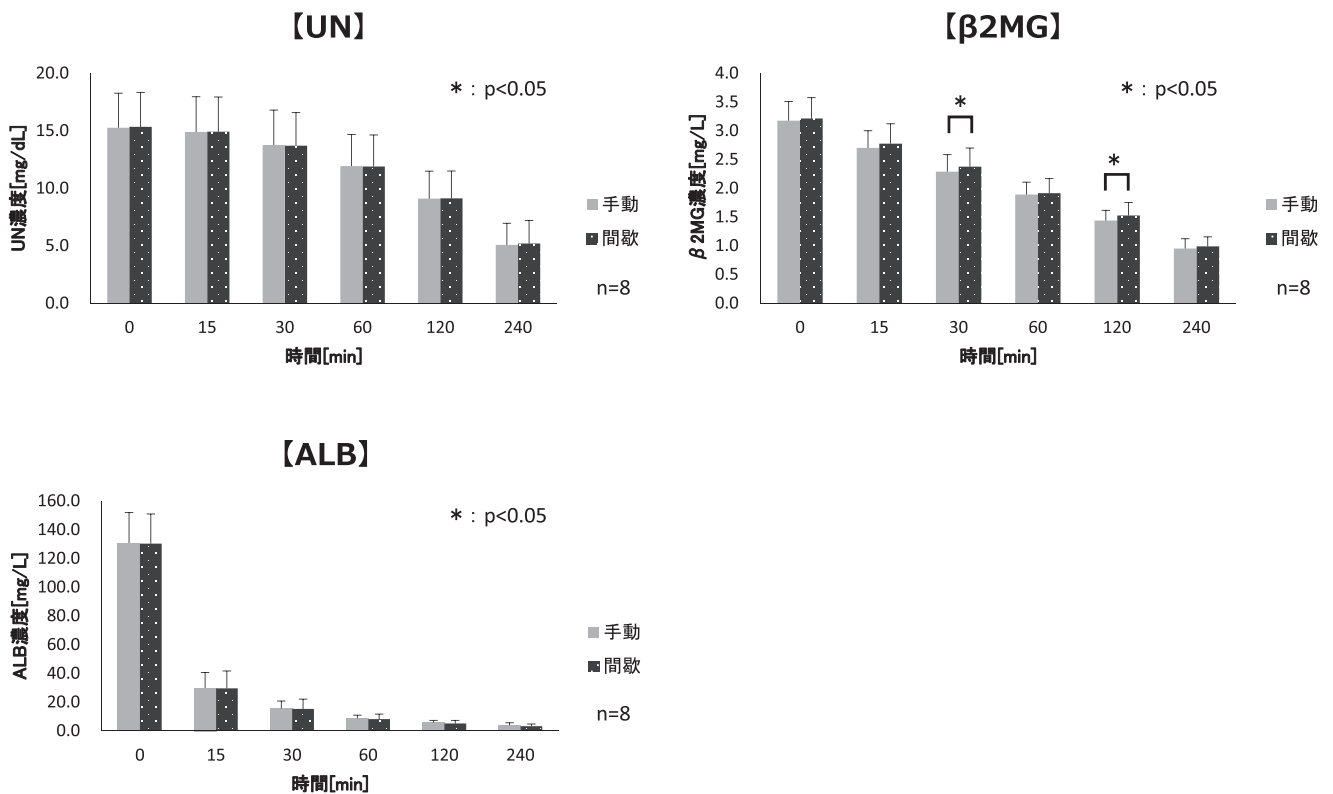


図6 手動とNISEによる間歇採取検体の測定結果

<考察>

NISE各機能と従来の手動による全量貯留における透析廃液濃度の測定結果、一部の測定値に有意差があったが、その差は数%以内であり、NISEの採液精度は高いと考えられた。

全量貯留法は、大型タンクの準備や設置場所の確保が必要であり、また煩雑な攪拌作業を伴う。一方、部分貯留法は採取速度を常に一定にする必要があり、採取流量の定量性などが課題になる²⁾。これに対して、NISEは採液条件の設定のみで自動的に採液が可能であり、さらにスピッツに自動的に分注するため、従来の採液操作と比べてヒューマンエラー少なく、作業の省力化が可能である。

透析による溶質の除去量は、廃液中の溶質濃度×総廃液量（総透析流量+除水量）により求められる。透析による溶質除去効率を判断するうえで、クリアスペースやクリアスペース率がより体液浄化を的確に反映していると考えられることから、除去量を実測することの意義は大きい²⁾。このような観点からも、NISEは透析液排液を評価するうえで非常に有用であり、透析液廃液内の溶質定量化に有効である。

<結語>

NISEは簡便かつ正確に排液採取が可能であり、透析液排液を評価するうえで有用であった。NISEによる透析液廃液の採取法は透析での溶質除去量の定量化に有効であり、各患者の至適透析条件の設定（HD、オンラインHDF、I-HDF等の透析効率の評価）や、ダイアライザの性能評価など、透析効率のモニタリングを行う上で有効な手段となると考えられる。

<文献>

- 1) 正木一郎、土屋真佐雄、藤野勝明、他：透析液廃液からのモニタリングシリンジ連続抽出（CSEM）法の原理と応用、臨床透析 15：77-84、1999.
- 2) 植木隼人、有馬三喜、坂口俊文、他：シリンジ連続抽出法による透析液廃液中の溶質濃度モニタリング、Clinical Engineering 22：1122-1126、2011.