

42 生理食塩液 2L 使用によるダイアライザー洗浄から生食置換返血まで — 従来法との比較 —

独立行政法人国立病院機構松本病院 透析室 牛越広治 山本昌子

岡田美津子 山本久美子 同内科 小口悟寛

【はじめに】

平成 15 年 7 月に大容量 2000ml バッグの生理食塩液（以下、生食）の販売が開始された。そこで同年 10 月より、事故防止対策としての生食置換返血法導入に合わせ、従来の複数バッグ使用からの変更を試み現在に至っている。

今回、生食バッグ変更による作業効率、経済性、バッグの材質の違い等を比較し検討した。

【対象および条件】

透析 1 回につき、従来法としてはテルモの生食 1000ml 1 本と 500ml 2 本を使用し、2L 法としては扶桑薬品のフィシザルツ - PL2000ml 1 本を使用した。使用時の条件を以下に示す。

1 日当り…透析スタッフ 3 名、透析件数 10 件
使用透析機器…東レ TR-2000S 2 台
東レ TR-2000MV 6 台
東レ TR-7000M 2 台

【方法】

1. 従来法と 2L 法とで、各透析機器のプライミング機能の設定量をそれぞれ 800ml、1200ml に設定し、流速 200ml/min にてダイアライザーの洗浄・充填時の作業時間を比較した。
2. 生食の準備及びセット等について、その動線操作性について比較した。
3. 各生食の使用量を薬価にて計算し、年間の比較をした。
4. バッグの材質の違いによる影響について、バッグの形状変化による読み取り量の違いを検討した。室温 26°C において、生食 500ml と 2000ml 入りバッグからそれぞれ、100ml、200ml 毎生食を抜き取り、バッグの形状を変化させてそれぞれの容量における最大値、最小値をバッグの目盛りより読み取り、グラフと表に表した。

生食使用の内訳は、ダイアライザーの洗浄、充填量として、従来法では生食 1000ml 1 本と 500ml 1 本を使用し 1350ml とし、2L 法では 1400ml (A ライン 50ml+プライミング機能設定量 1200ml+仕上げ充填 150ml) とした。従来法のエア―返血は 2 本目の生食 500ml を使用し、その使用量は約 150ml とし、2L 法の生食置換返血での生食使用量は 350~400ml とした。その他、両方法共通の使用として、血圧低下時の補液、再穿刺時のライン洗浄等が必要量となっている。

なお従来法の充填においては、ヘパリン加生食 500ml を使用していたが、抗血栓性ダイアライザーの性能向上もあり、2L 法においては生食のみの使用としている。但し、フサン透析時に限っては生食 2L にて 1250ml の洗浄後、フサン入り生食 500ml 1 本を使用してダイアライザー、血液回路の充填を行っている。

【結果】

1. 作業時間の比較

ダイアライザーの洗浄・充填時において、両方法の操作手順に違いが出る、プライミング機能の自動洗浄終了後を比較した。従来法においては生食 500ml への交換と、その前後の操作に時間を多く必要としたため、仕上げまでに約 3 分 5 秒を費やした。2L 法ではそれらの操作が簡略化できたため約 1 分 10 秒となった。その結果 1 台当り約 2 分の時間短縮が可能となった。

2. 動線、操作性についての比較

透析室内における、各生食の包装からの取り出しから、ベッドサイドモニターの輸液用スタンドへの取り付けまでの準備の動線を比較した。従来法では、生食のみ取り出す場所とヘパリン加生食を作成する場所との二ヶ所から、それぞれのスタンドに複数のバッグを運び取り付けを行っていた。2L 法においては、生食 2000ml 1 本のみ一ヶ所からの取り付けとなり、その動線は 5 割以下に減少し大きな効率化が得られた。

また生食使用時のつなぎ換えのスパイク操作と

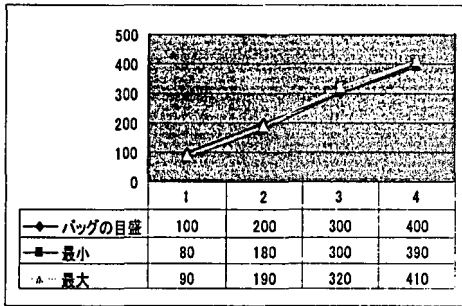


図1 生食500mlの読み取り量

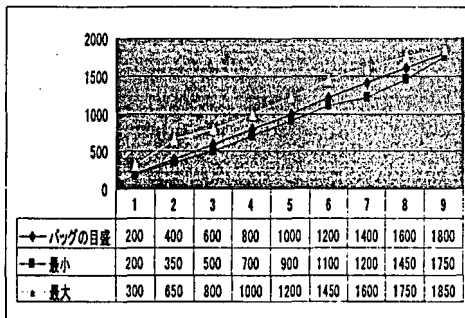


図2 生食2000mlの読み取り量

して、従来法では3回のスパイク操作を必要としたが、2L法では1回のスパイク操作のみとなり作業の効率化が得られた。

以上、動線およびスパイク操作の減少により、約10分以上の作業時間の短縮が得られた。

3. 生食薬価の年間比較

従来法の合計薬価412円に対し、2L法では245円となり、それぞれの年間使用量を算出すると、従来法では1,285,440円、2L法では764,400円となり、年間の差額は521,040円と大きな経済的効果が得られた。

4. バッグの材質の違いによる影響

バッグの形状変化による読み取り量を、バッグの目盛とそれぞれの最小値、最大値としてml単位で示した。

テルモの生食500mlは、プラスチック製のやわらかい材質により、目盛りとの誤差が最大で20mlと少なく(図1)、それに対しポリエチレン製の硬い材質のフィシザルツ-PL2000mlではバッグの形状変化が大きく、最大で、±200mlと大きな誤差が見られた(図2)。

[考察]

わが国の透析医療の現状は、透析者においては長期透析に伴う合併症とともに高齢化が進み要介

表1 各種生食の組み合わせと薬価合計

生食の組み合わせ	薬価合計 (円)
1300ml	204
1500ml	212
2000ml	245
1000ml+500ml	290
1000ml×2	336
1000ml+500ml×2	412

護度が年々高まっている。他方では診療点数の抑制が加わり、医療の効率化、業務改善への取り組みは必然といえる。今回の研究はその一例になるものとする。

ダイアライザーの洗浄・充填時の作業時間の比較において、2L法での1台当たり約2分の時間短縮は、10台分で20分の時間短縮が、スタッフ1人当たりでは6分から8分の時間短縮が得られることとなった。透析開始前の忙しい時間帯に、その短縮された時間を、透析患者のベッド移動時の介助、状態観察、機器とセット類の安全確認など、有効に使えるようになったことは大変有益である。

また、2L法の生食の大容量単一化により、動線およびスパイク操作の効率化が図られた。従来法での複数バッグの使用では、透析中の急激な血圧低下など、生食補液による予定外の生食バッグ追加時等は透析室内を慌てて走ることもあったがその動作は皆無となっている。更に2L法では、1回のスパイク操作のみで、ダイアライザーの洗浄から生食置換返血までのクローズド化が可能となり、手順の簡素化とともに清潔が保たれるものと思われた。また、通常の透析以外の臨時透析、病室透析、及びエンドトキシン吸着療法等の準備においてもより迅速な対応が可能となった。

ダイアライザー充填時の、ヘパリン加生食使用から生食のみへの変更においては、その前後での抗凝固剤の増量はなく、ダイアライザーの目視での残血、凝固の増加はみられなかった。このことはポリスルホン等の抗血栓性ダイアライザーの性能向上によるところが大きいものと思われた。

表1に、各種生食の組み合わせと薬価合計を示す。生食2000mlは、総量1500mlとなる生食1000mlと500ml各1本ずつの組み合わせよりも安価となる。安価な上にダイアライザーの洗浄・充填量を減らすことなく、透析中の生食の補液にも十分対応が可能となり大容量単体のメリットが大きいことがわかる。

今回苦慮した点はバッグの材質からくる、パッ

グ形状変化による読み取り量の違い、誤差である。使用している透析装置に流量積算表示がない場合は、バッグの目盛りを指標とするため、その誤差が大きい場合には生食の注入量に影響が出ることとなる。テルモ生食 500ml のバッグは EVAC・エチレン-酢酸ビニール共重合樹脂よりなり性状は軟らかく、バッグ内のエアは約 50ml が入りハンガー部に掛かる上部は型崩れしないよう硬い成形が施されている。そのため誤差が少なかった。一方、フィシザルツ - PL2000ml のバッグはポリエチレンよりなり性状は硬く、バッグ内のエアは約 170ml が入り、バッグ上部は型崩れしやすい形状となっている。更に重い重量、室温等の条件が重なり、最大±200ml と大きな誤差が生じる要因となっているものと思われた。同じポリエチレンの材質によるフィシザルツ - FC (フレキシブルコンテナ) は軟らかい性状の製品になっていることを考えると、2000ml バッグにおいても今後の改善が望まれる。

現状としては以上のことを考慮に入れ、フィシザルツ - PL2000ml 使用時の工夫として、東レ TR-2000S、2000MV では、透析中の補液および生食置換返血時には、液晶画面の血液流量・積算表示を利用する方法をとっている。一方、積算表示がない東レ TR-7000M では、プライミング機能仕様後に生食残量を確認し目盛り表示と実際量の差が大きい場合に限り、バッグの形状を手で整えてより誤差の少ない状態にして、その目盛りをおよその目安として使用することとしている。

生食置換返血時の最初の操作手順である、補液ラインから動脈側血液回路への生食の置換時にもバッグの硬さは問題となった。動脈側の圧力が強く自然落差で置換できない場合には、当初硬いバッグを折りたたんで手で握り、圧迫しバッグ内の内圧を高めて生食を注入する方法をとっていた。特に女性の透析スタッフには握力を必要とする大変な操作であった。そこで、生食バッグを掛ける従来のハンガーの高さの他に、15~20cm 高いハンガーを設けて落差圧を高める工夫をした。これによりバッグを折りたたむことなく生食注入を可能としている。

今後、透析装置においては生食補液量・返血量積算モード、あるいは自動生食置換返血モード等が標準仕様となり、より操作性が増すものと思われる。

透析診療点数の減少、透析医療費の包括化等を背景に、医療レベルの低下が懸念されている一方で、透析医療の現場においては医療事故防止、感染症予防対策、地震等の危機管理への対応が問われている。今回の研究は、医療レベルを低下させ

ることなく業務改善を行うひとつの方法となった。これらのメリットが各防止、予防対策にもつながるよう努力したい。

[まとめ]

- 2L 法は、生食バッグの大容量単一化により作業時間の短縮と効率化が可能となった
- 2L 法は、生食の総使用量を変えずに生食置換返血の安全性と併せ、経済的効果が得られた
- バッグの材質を考慮した使用を必要とした

文献

- 1) 透析医療事故防止のための標準的透析操作マニュアル：厚生省厚生科学特別研究事業「透析医療事故の実態調査と事故対策マニュアルの策定に関する研究班」平成 12 年度報告書