

自動返血機能を装備した 透析用監視装置NCV-1iの試用経験

守澤隆仁、橋村春和、泉谷晴義、青柳武志、鈴木寿文、寺村朋子[※]
医療法人あけぼの会 花園病院 透析室、同 内科[※]

One trial experience of NCV1-i equipped with automatic retransfusion

Takahito Morisawa, Harukazu Hashimura, Haruyoshi Izumiya, Takeshi Aoyagi,
Hisanori Suzuki, Tomoko Teramura[※]
Dialysis Center, Internal Medicine[※], Hanazono Hospital

<緒言>

人間の注意力には限界があり、疲労や錯覚などで「ヒューマンエラー：human error」を引き起こす。ヒューマンエラーとは人為的な過誤やミス、人に起因する機械やシステムの誤動作であり、ベテランやルーチンワークでも起き得る。確認や操作を省力し「問題ない」という思い込みが生じ、これらを怠ったままで業務を進行させると、非常時に結びついたとき重大な「医療事故」に発展する可能性がある。透析での返血操作中の機械操作ミスや体内への空気混入等の重大な事故が良く知られている。

今回、生理食塩液使用による自動返血機構と自動プライミング機構を標準装備した透析用監視装置NCV-1i（株式会社ニプロ社製）を試用する機会を得た。このNCV1-i（図1）を試用し、若干の知見を得たので報告する。



NCV-1iの特徴である各機構を遂行するため透析用血液回路の生理食塩液ラインと動脈ラインをクランプする構造になっている。

図1. NCV1-iの外観

<自動返血の仕様>

透析治療中（返血開始前）は、生食クランプが閉じた状態で治療を行い（図2）、自動返血を開始すると動脈クランプは閉じ、生食により回路内が置換されていく（図3）。動脈と静脈クランプが閉じ（図4）、回路内を陽圧にすることにより、次の工程時に回路内およびダイアライザー内が陰圧になることを回避する。生食クランプと静脈クランプが閉じ、ポンプが逆回転し、動脈側が生食で置換されていく（図5）。動脈クランプが閉じ、さらに回路内に生食が置換されていく（図6）。再度、工程②～工程⑤が数回繰り返され動脈側回路内が生食で置換される。動脈側が完全に生食置換されると動脈クランプが閉じ、さらに回路内が生食で置換され自動返血が終了する（図7）。

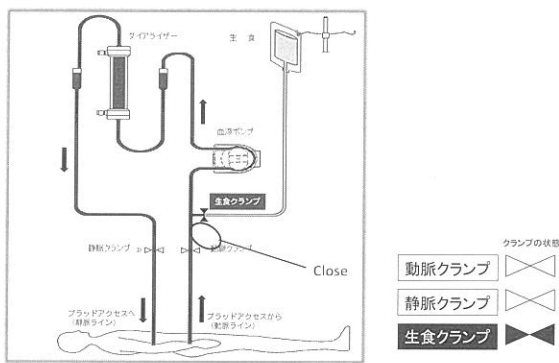


図2. 自動返血の仕様（治療中）

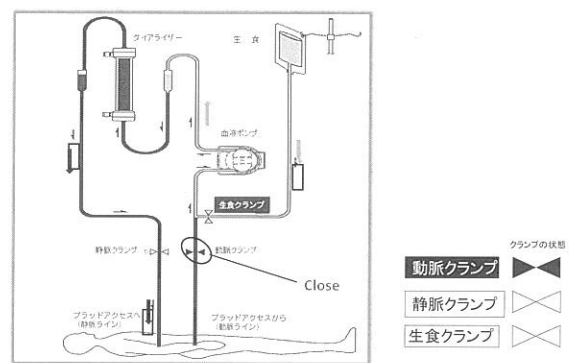


図3. 自動返血の仕様（工程①）

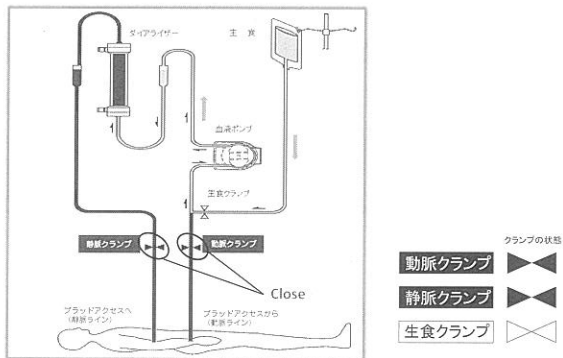


図4. 自動返血の仕様（工程②）

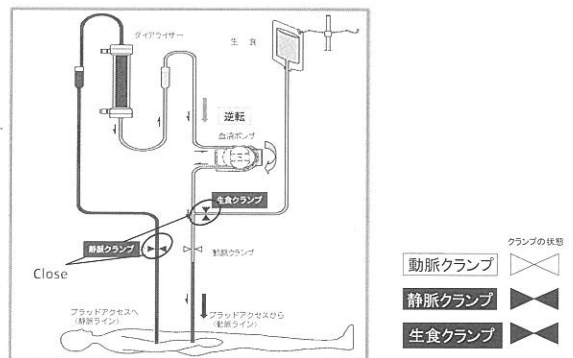


図5. 自動返血の仕様（工程③）

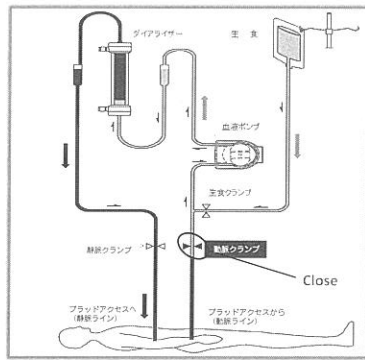


図6. 自動返血の仕様 (工程④)

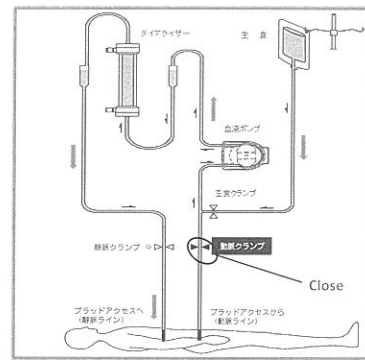


図7. 自動返血の仕様 (工程⑤)

<方法>

NCV 1-i を 3 週間臨床試用し、特徴である自動返血と自動プライミングの機構について従来法と比較検討した。また、試用前後におけるスタッフと透析患者への意識アンケート調査を行い検討した。

<返血法の比較>

自動返血と従来の生食置換返血法について比較した。患者 1 名に要する平均時間は自動返血 4 分 50 秒、従来の生食置換返血法 4 分 45 秒と差はなかった。自動返血は患者サイドよりスタッフが離れることも可能なため、スタッフ 1 名で複数の返血操作を同時にできる可能性がある。計算上、患者 5 名を同時に返血したとして、自動返血 (平均時間 11 分 25 秒) は従来法 (平均時間 24 分 10 秒) より時間短縮できると推測した。

<プライミングの比較>

自動プライミングと従来プライミングについて比較した。患者 1 名に要する平均時間は自動プライミング 13 分 16 秒、専用架台を使用した従来プライミング 10 分 10 秒であった。しかし、自動プライミングは透析監視装置に血液回路をセットしプライミングを実行させると、その間にスタッフは他の業務を行うことが可能であった。また循環工程があるため容易に血液回路内の空気を除去できた。

<意識アンケート調査>

NCV 1-i 試用の前後において、スタッフ 9 名 (CE 5 名、Ns 4 名) と透析患者 15 名に自動返血についての意識アンケート調査を行った (図 8)。NCV 1-i 試用前にはスタッフ 9 人中 4 人が「何らかの抵抗がある」と回答した。自動返血に「不安がありますか?」「ありましたか?」という問いには、試用前 7 人が「不安ある」とし、試用後 4 人が「不安あった」と回答した。自動返血は従来法より「安全と思いますか?」「思いましたか?」という問いには、前後ともに 6 人が「安全と思う」と回答した。既存の NCV - 1 と比較した場合でも大半は「変わらずに良い」

と回答し、機会があるなら「使用してみたい」とスタッフ 9 名全員が回答した。

透析患者に対してのアンケートでは、NCV 1-i 試用前に 15 人中 8 人が自動返血時にベッドサイドよりスタッフが離れることに「何らかの不安がある」と回答した。不安のある 8 人のうち 5 人を対象に実際に返血中にベッドサイドより離れてみた結果、「思ったより普通だ」「見える所にスタッフがいることが条件だが…」と 5 人全員が「不安がなかった」と回答した。

NCV-1i 試用の前後において	
●スタッフへのアンケート	
	試用前 → 試用後
Q. 試用にあたり抵抗感がありますか？	4 / 9
Q. 自動返血に不安がありますか？ありましたか？	7 / 9 → 4 / 9
Q. 自動返血は従来法より安全と思いますか？思いましたか？	6 / 9 → 6 / 9
Q. 自動返血は業務省力化になりますか？なりましたか？	9 / 9 → 8 / 9
Q. 既存のNCV-1と比べ、操作性はどうでしたか？	変わらない 7 / 9
Q. 今後、使用してみたいと思いますか？	思う 9 / 9
●透析患者へのアンケート	
Q. 自動返血（特にベッドサイドよりスタッフが離れること）に不安がありますか？ありましたか？	
試用前 8 / 15 → 試用後 0 / 5	
※試用前に不安と回答した5名を対象	

図 8. 意識アンケート調査

<考察>

NCV 1-i の自動返血機能はスタッフ 1 名で複数の返血操作を同時に行えるため、業務省力化につながると考えた。しかし、返血時に患者ベッドサイドから離れることも可能なことから不安を覚える透析患者も存在する。患者とスタッフ間のコミュニケーションが重要となり、さらに返血中の患者状態にも十分な注意が必要と考えた。自動返血はスタッフ経験に関係なく、手技の標準化が図られヒューマンエラーを防止・抑制できる。また、生理食塩液を使用することからも、さらなる返血時の安心・安全を確保できると考えた。

<結語>

透析スタッフは透析治療前に「プログラミング作業」を行い、終了時には「返血作業」を行う。この作業は安全かつ確実に行わなければ医療事故につながる恐れがあるため、スタッフには高い一般的に経験年数に比例すると考えられる技術力が求められる。NCV 1-i はこの両作業をスタッフの経験年数によらず、「作業の標準化」を実現できる透析監視装置であると思われた。