

クライオフィルトレーション

阿 部 博

札幌北榆病院 人工臓器治療センター

1. はじめに

血漿冷却濾過法 (Cryofiltration) は、血漿分画濾過と血漿吸着を同時に行う方法と言える。簡単に言えば二重濾過法の血漿成分分画器を冷却して血漿分画を行うが、重要なのはヘパリンの投与である。ヘパリン化した血漿を低温化し、クライオゲル (Cryogel) を形成させ、このクライオゲルを成分分画器で除去する方法がクライオフィルトレーション (Cryofiltration・血漿冷却濾過法) である。¹⁾ 体外免疫調節を行う非常に有効な手段として位置付けられているが、以下にその準備・治療・回収等の工程について当センターで使用中の血漿冷却濾過装置 CF-203 を例に述べる。

2. 装置の特徴

- 1) 本装置はクライオフィルトレーションをはじめ、単純血漿交換法 (PE)、二重膜濾過法 (DFPP)、血漿吸着法 (PP) を自動的に行うことができる (図1)。
- 2) PSC回路 (図2) の使用により操作性が向上した。
- 3) ペルチエ素子の採用により冷却装置の小型化及び冷却効率の向上がはかられた。

3. 準備

はじめにクーラーバックを冷却プレート (図3) に正しく置き蓋を閉じロックする。またウォーマーバックは加温プレート (図4) のフックにかけ同じく蓋を閉じてロックを行う。次に装置の前面にPSC回路トレイを装着する。この際、血液動・静脈及び血漿ドリップチャンバーをホルダーに確実にはめ込む。その後、1次・2次フィルタの装着と各回路の接続を行い、ポンプチュー

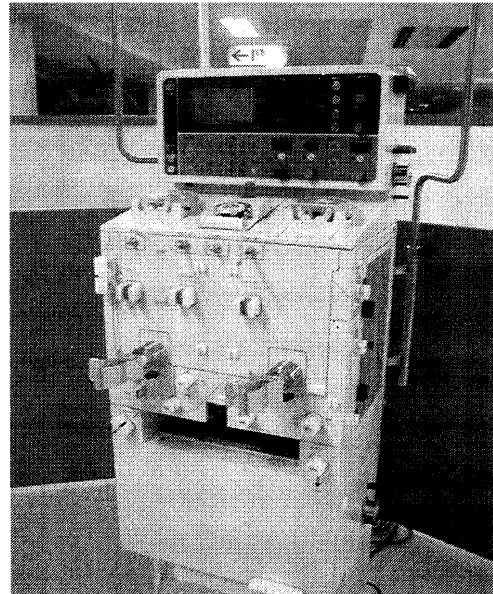


図1 CF-203

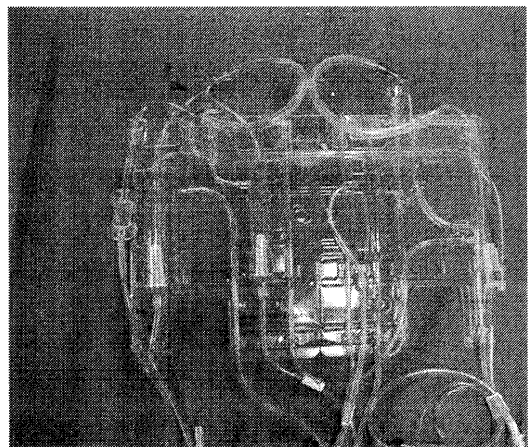


図2 PSC回路

ブをローラにかければセット完了である。回路構成を図5に示す。

キーワード: クライオゲル, PSC回路, ペルチエ素子, 冷却温度, 順洗浄, 逆洗浄

[illegible]

NII-Electronic Library Service

設定項目	設定範囲
血漿処理量	0.01 ～ 9.99 L (4.0 ～ 9.0 L)
TMP 制御圧	1 ～ 150mmHg (150mmHg)
置換ポンプ/血漿ポンプ比	1 ～ 30% (13 ～ 18%)
ヘパリンポンプ速度	0.1 ～ 9.9mL/時 (2.0mL/時)
ウォーマ制御温度	35.0 ～ 43.0 °C (38.0 °C)
クーラ制御温度	-1.9 ～ 20.0 °C (0 ～ 10 °C)

表1 治療開始時の設定項目

() 内は当センターにおける設定値

単回穿刺などでは十分な血液流量が得られない時もある。その場合、血液流量に対し血漿速度を30%程度に設定する必要がある。またTMPが上昇し、設定値まで達すると血漿ポンプは自動的に流量を下げ、設定値以下になるとその速度を維持する。さらに置換ポンプはこの血漿ポンプと連動しており、目標の血漿処理量に達するまでにアルブミン製剤はすべて滴下される。冷却温度は8°Cの設定で開始し、血漿濾過圧の状況や洗浄回数等により適宜調整を行う。

6. 血漿成分分画器の洗浄工程

治療に先立ち2次フィルタ洗浄に関する設定が必要となる。血漿分離器で分離された血漿は、冷却装置により低温化され2次フィルタに導かれる。クライオゲルが形成され出すと2次フィルタの内圧が上昇し、血漿濾過圧が300mmHgに達すると自動的に洗浄が始まる。その工程を図6に示す。最初に圧抜きが行われるがアルブミンの喪失を最小限にする為、クライオゲルにならない血漿成分は前置換工程により静脈に返される。通常の場合200mL(30mL/分)の生理食塩液が使用されるが、症例により前置換量を考慮する必要がある。次にファイバ内を洗浄する順洗浄、ファイバの外側より内側に行われる逆洗浄へと工程が移行するがバルブ操作によりこれらは自動的に行われる。1回の洗浄には300mL程度の生理食塩液を用いるが、設定時に0mLと入力することでいずれかの洗浄工程を省略することも可能である。当センターにおける2次フィルタ洗浄は200mL～300mLを使用した逆洗



図6 2次フィルタ洗浄工程

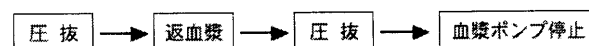


図7 2次フィルタ自動返血漿工程

浄のみとしている(100mL/分)。以上、圧抜きから始まるこれらの動作にはおおむね10分間を要する。

7. 回収

2次フィルタ内の血漿は自動もしくは手動のいずれかの方法で回収を行う。

7.1 自動の場合

設定した数値に血漿処理量が達したことを確認(メロディ、警告灯)し、治療モード画面の洗浄を押すと返血漿動作が開始する(図7)。尚、返血は手動のみで行われる。

7.2 手動の場合

逆流防止バルブが閉状態となり、その他の全バルブが操作可能となる。治療が終了したら画面を回収モードに切り替え、洗浄ポンプを使用し任意の速度で適量の生理食塩液を用いて返血漿を行い、その後返血を行う。

8. おわりに

クライオフィルトレーションはヘパリン親和性蛋白、免疫関連蛋白を除去することによって、体外免疫調節に威力を発揮する。

文 献

- 1) 川村明夫: 膜分離方式. クライオフィルトレーション, アフェレーシスマニュアル. 日本アフェレシス学

会編, 秀潤社, 東京, 1999, p40-44.

2) (株)大塚製薬工場:膜型血漿分離装置CF-203取扱説明書, 1995.