

## 24 M-CART の使用経験

飯田市立病院臨床工学科<sup>1)</sup> 飯田市立病院腎臓内科<sup>2)</sup>宮澤元彌<sup>1)</sup> 平澤慎也<sup>1)</sup> 前澤俊也<sup>1)</sup> 森田里穂<sup>1)</sup> 森雅博<sup>2)</sup>

## 【背景】

当院で運用している腹水濾過濃縮再静注法を行う装置が耐用年数に達したため、機器更新を行うこととなった。更新機器の選定の中で㈱タカトリ M-CART が選択肢として挙げられた。M-CART は自動濃縮倍率調整機能を有しており、その機能を使用して、当院で目標としているタンパク濃度に近付けることが出来るか評価したので報告する。

## 【方法】

難治性腹水 17 例に対し、M-CART の自動濃縮倍率調整機能を使用した。処理流量：100mL/min、変動許容値：20mmHg、濃縮倍率設定：99 倍で設定した。濃縮膜入口圧上限値を変更することにより、治療後タンパク濃度が変化するため、当院の目標とするタンパク濃度：10.0g/dL に近付けるように調整した。濃縮膜入口圧上限値の変更による、治療後タンパク濃度を集計した。

## 【M-CART 動作原理】

M-CART は内圧式の原理で濾過濃縮を実施している。図 1 に示すように、A1 ポンプが採取した腹水を濾過膜を通し、濃縮膜に送り込む。これが処理流量となる。B1 ポンプで濃縮した腹水を回収バッグへと送り込む。この A1 ポンプと B1 ポンプの速度比率で濃縮倍率が決定する。A2 ポンプと B2 ポンプは膜洗浄の際に使用するポンプである。自動

濃縮倍率調整機能は、M-CART の設定項目の一つである、濃縮倍率を 99 倍に設定することで使用できる。P3 で測定している濃縮膜入口圧が設定した濃縮膜圧力値（濃縮膜入口圧上限値－変動許容値）を超えると、自動で B1 ポンプの流量を上げ、99 倍だった濃縮倍率を段階的に低下させる。濃縮倍率変更により濃縮膜の圧力が低下し、（濃縮膜圧力値－変動許容値）以下になった場合、自動で B1 ポンプの流量を下げ、99 倍まで段階的に戻す。例えば、図 2 に示すように、濃縮膜入口圧上限値：140mmHg、変動許容値：20mmHg で設定した時、濃縮膜入口圧が 140mmHg に到達しないように、140mmHg から変動許容値で規定している 20mmHg を引いた 120mmHg 以上が持続すると B1 ポンプの流量が自動的に上がり、B1 ポンプの流量が上がることで、濃縮膜入口圧が徐々に下がる。逆に、濃縮膜入口圧が下がり、100mmHg（濃縮膜圧力値－変動許容値）以下になると B1 ポンプの流量が下がる。このように、濃縮膜の圧力が設定した範囲内になるよう濃縮倍率が自動調整され、効率のよい濾過濃縮が行える。

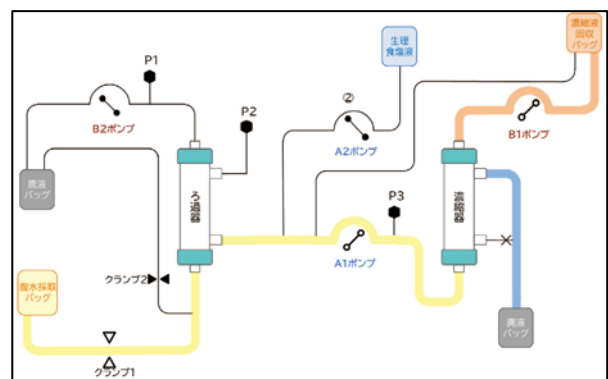


図 1: M-CART 回路図

問合せ先：宮澤元彌 〒395-8502

飯田市八幡町 438 番地 飯田市立病院 臨床工学科

(TEL 0265-21-1255)

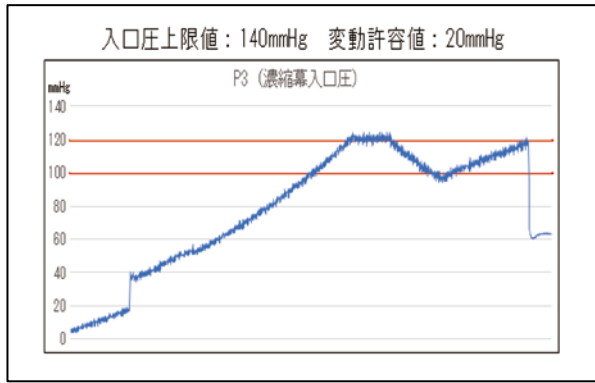


図 2: 圧力変化曲線

**【結果】**

使用開始時、他院の臨床実績から、濃縮膜入口圧上限値：150mmHg、変動許容値：20mmHg で使用開始した。図 3 に示すように、1 回目は処理後タンパク濃度が 10.8g/dL になった。2 回目は、1 回目の結果を受け、当院の目標タンパク濃度：10.0g/dL に近づけようと濃縮膜入口圧上限値を 140mmHg に下げ実施したところ、タンパク濃度 16.0g/dL、3 回目は 12.0g/dL と更に上昇してしまった。4 回目は更に入口圧上限値を下げ、120mmHg で実施したところ、9.8g/dL と目標に近い値になったが、2, 3 回目の 140mmHg の設定でかなり高い値になっていたこともあり、最終的に濃縮膜入口圧上限値：110mmHg で固定とし、複数回実施した。数値にばらつきはあるが、平均で 10.8g/dL と当院の目標タンパク濃度に近づけることができた。

回目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
入口圧上限値 (mmHg)	150	140	140	120	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
処理後タンパク濃度 (g/dL)	10.8	16	12	9.8	8.3	10.8	8.6	8.8	10.8	9	10.2	8.4	10.6	10	11	12.2	10.8

図 3:M-CART 使用結果

**【考察】**

今までは、操作者が濃縮倍率の計算を行い、何度も濃度を測りながらポンプ速度の調節を行っていた。M-CART は、圧力設定をするだけで任意のタンパク濃度に上げることが出来るため、手技の統一ができ、ヒューマンファクターによる濃度誤差が無くなると考える。

**【結語】**

当院の目標とするタンパク濃度に近づけることができる自動濃縮倍率調整機能を使用することで、装置の操作が簡便になることが示唆された。M-CART は腹水濾過濃縮再静注法において、当院で有用な機械であることが分かったため、今後当院で CART の症例が入った際には、積極的に使用していきたい。

著者の利益相反 (conflict of interest:COI) 開示：本論文に関連して特に申告なし。

**【参考文献】**

株式会社タカトリ M-CART  
[https://www.takatori-g.co.jp/products/products\\_medical/equipment/products.html](https://www.takatori-g.co.jp/products/products_medical/equipment/products.html)