

27 除水自動制御システム (BVプロ) の使用経験

長野赤十字上山田病院透析室
同 内科
長野赤十字病院 腎臓内科

藤森 淳、田中 紀子、久保田 桂子
市川 能人
出浦 正、徳永 真一

【はじめに】

血液透析施行中、除水による循環血液量の変動が循環動態に影響を与え、血圧低下、筋痙攣などを引き起こす原因の一つであると考えられている。この循環血液量の変化をモニターし、除水速度を変化させることにより、安定した透析が可能であると考えられる。

今回我々は、透析中の循環血液量変化率 (Δ BV%) を非観血的にモニターできる、連続的ヘマトクリット測定装置クリットラインモニター (クリットラインモニター) と、透析監視装置 (JMS社製、GC110) との連動による、除水自動制御システム (BVプロ) の使用を経験したので報告する。

【対象】

当院で維持透析施行中の患者のうち、通常の均等除水では血圧低下をきたしたり、血圧低下の防止のため何らかの昇圧処置を必要とする患者を対象とした。

慢性維持透析患者4名 (男2名、女2名) で、平均年齢 66.5 ± 9.6歳、透析歴 119.5 ± 123.5ヶ月、そのうち2名は、リズムック内服中の患者を対象とした。

【方法】

各症例に対し、クリットラインモニターを使用した。通常透析を3回行い、各患者の限界値を検討した。その間均等除水で行い、低血圧症状が見られた時の Δ BV% を測定した。

BVプロの設定は (図1)、各患者に合わせた警報ラインで除水ポンプが制御され、 Δ BV% がコントロールされるようにした。BVプロ除水パターンの警報ライン1は、通常透析から得られた測定値より決定した。警報ライン2を、それぞれ-2%

低く設定し、さらに警報ライン4を-2%低くし、 Δ BV% が警報ライン4に達した場合は除水停止となるようにした。

警報ラインの警報感度は、2分間隔で、除水変化率は±20%であり最大除水速度は均等除水量の1.2~1.5倍とした。

BVプロで行った9回の透析で、クリットラインモニターと除水速度の連動状態、血圧変動を観察し検討を行った。

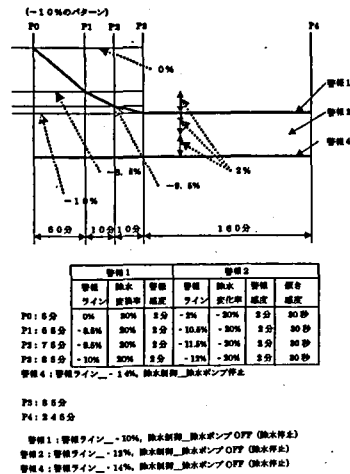


図1 除水設定

【結果】

通常透析で均等除水を行った時の Δ BV% および血圧の経時変化を図2に示す。 Δ BV% は徐々に減少し、これに伴い血圧も下降し、3時間目ごろより Δ BV% は、-12% となり血圧は、100 mmHg 以下と低下したため下肢挙上、除水停止、酸素吸入などの処置を行った。一時的に除水停止などの処置をすることにより、 Δ BV% は増加し血圧も上昇したため段階的に除水速度を上げた。その後、同条件で2回行った結果、同様な症状を発生したため Δ BV% の限界値

を-12%とし安全を考慮し警報ライン1を-10%に設定した。

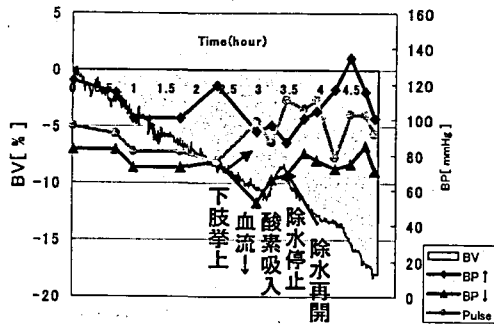
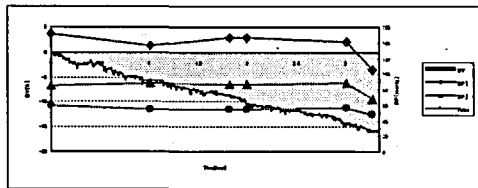
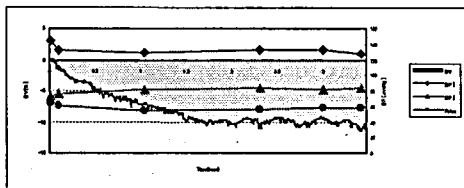


図2 Δ BV%および血圧の変動

均等除水時、BVプロ使用時の Δ BV%変化を図3に示す。均等除水時は、直線的に一定に低下しているのに対し、BVプロ使用時は設定された、-10%の警報ライン上で除水速度が制御され、 Δ BV%は安定維持されている。



均等除水



BVプロ

図3 均等除水時、BVプロ使用時の Δ BV%の変化

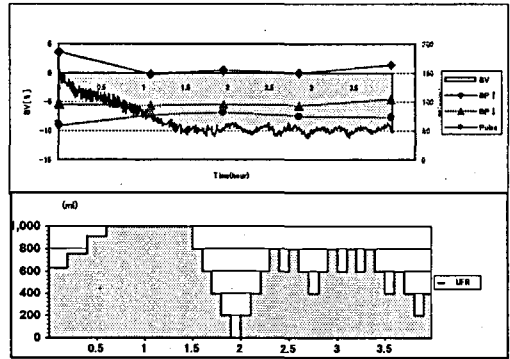


図4 Δ BV%および除水速度の経時変化

BVプロ除水パターンでクリットラインと除水速度を連動させた時の典型的な経時変化を図4に示す。透析開始から1.5~2時間目まで最大除水速度で除水が進み、 Δ BV%は低下し、除水速度は設定された-10%で段階的に減少した。 Δ BV%が増加し設定ラインから外れると再び除水速度は、段階的に増加した。後半 Δ BV%は、ほぼ一定に推移し除水速度は増減を繰り返しながら目標除水に達し、透析を終了した。

血圧は、透析開始から1時間目に低下傾向にあるが均等除水時、BVプロ使用での血圧低下率の比較をした結果(図5)、均等除水時25.2 \pm 15.5%、BVプロ使用時16.1 \pm 12.1%でした。BVプロを使用することで血圧は比較的安定し、リズムックの服用が中止となった。

除水終了時間は、予定透析時間に対し、-20.8 \pm 29.1分であり予定透析時間内での除水が可能であった。

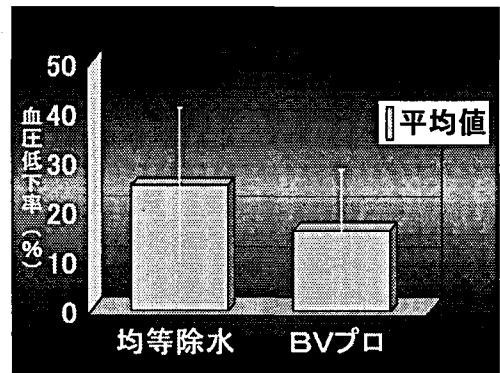


図5 血圧低下率の比較

【考察】

クリットラインモニターは、非観血的にリアルタイムでヘマトクリットが測定でき、それにより算出された循環血液量変化率を観察できるため、透析中の循環動態を把握するのに有用な方法であると思われる。

今回、クリットラインモニターと、患者監視装置との連動による除水自動制御を行った結果、4例とも良好な除水制御が行われ、循環血液量変化率は安定経過していたと考えられた。しかし、1例の患者で透析前に降圧剤を服用したために、血圧低下を引き起こした場合もあった。今後、BVプロを設定する上で患者の状態、服薬指導、食事管理、基礎体重の設定、循環血液量変化などを注意し、観察していく必要があると考えられる。

【まとめ】

1. クリットラインモニターと除水自動制御システムとの連動により、循環血液量変化を一定範囲内に維持することが可能であった。
2. BVプロは、透析中の血圧管理に有用な方法であると考えられた。
3. 設定条件の調節により、時間の延長はほとんどなかった。

【文献】

- 1) 川西秀樹他：血液透析中の循環血液量の連続測定。人工臓器24：732-735, 1995
- 2) 幾高敏晴他：非観血的連続Hematocrit Monitor装置 (CRIT-LINE) の有用性。薬理と臨床6：1707-1711, 1996
- 3) 田中進一他：血液透析中の循環血液量連続モニタリングと自動除水制御。人工臓器28：339-344, 1999
- 4) 江口圭他：非観血的ヘマトクリットモニタを用いた血液透析中の患者循環血液量の管理。薬理と臨床6：1718-1720, 1996
- 5) 幾高敏晴他：ヘマトクリットモニター。臨床透析15：575-584, 1996