

## 36 当院における部分的血液再循環法透析（PBR）の現状と

通常血液回路との比較検証

特定医療法人慈泉会相澤病院 臨床工課、透析・腎不全センター

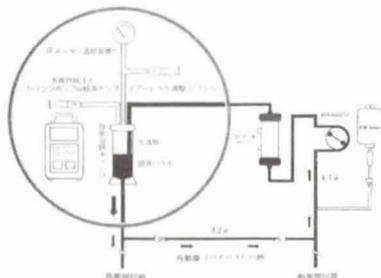
古野 功、高見澤昌慶、高橋説子、白鳥勝子、小口智雅、神應 裕

### 【はじめに】

血液透析に際しては、抗凝固剤の使用が不可欠だが、出血あるいは出血傾向のある患者への投与は新しい抗凝固剤の開発や進歩があるとは言え万全とは言い難い。当院ではこれらに対し、PBR透析（部分的血液再循環法）を行っている。これは、ダイアライザー内、血流速度を400ml/分にし、凝血を防ぐとともに、静脈チャンバー内で血液が空気と接触しない様に、血液の上に生理食塩水をおき分離層を作るが、これらの工夫や、溶質除去と血液凝固系を通常の血液回路を使用した場合とで比較検証したので報告する。

### ＜原理・構成＞

部分的血液再循環法透析（PBR）の回路の改良点



図の様にPBR透析は、A側のドリップチャンバーは存在せず、V側ドリップチャンバー出口部分と血液ポンプ入口部分とをバイパスさせ、血流を400ml/分に維持し血液を部分的に再循環させる事により、ダイアライザー入口部の血流速度の増加が可能で、血液凝固系の凝固機転が終結する以前に体内へ還流させるものである。

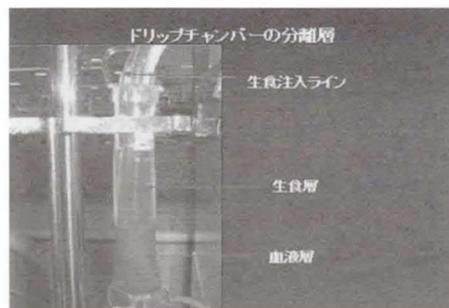
ヘパリン100IU/hr又はフサン5~10mg/hrを併用する事で4時間以上の透析が可能で、全く抗凝固剤を使用しなくても2~3時間の透析が可能である。血流速度が上がる為、ダイアライザー入口圧は、通常の回路より約100mmHg高くなる。

### ＜使用上の工夫＞

従来の生理食塩水を充填するのみの方法では血

古野 功 特定医療法人慈泉会相澤病院 臨床工学課

〒390-8510 松本市本庄2-5-1 0263-33-8487



液分離層がくずれ、生理食塩水と血液が混合し、凝血につながっていたが、写真の様にV側ドリップチャンバー内の血液と生理食塩水の分離層を維持する為、ドリップチャンバー上部より生理食塩水を30~40ml/hrで、無ヘパリン透析の場合は50ml/hrで持続注入する事により血液分離層が上昇するのを抑え、凝固を阻止する事が出来た。



生理食塩水の代わりにサブラッドBを用いるとHDFも可能である。

### 【対象及び方法】

当院で透析施行の5名の患者に対し両者の血液回路を使用して、クリアランス、透析液廃液中の $\beta_2$ MG、アルブミン量を測定した。ダイアライザーは、カワミ社PS-1.6Nを使用し、性能比較については抗凝固剤を同じ量で比較した。また2名の患者についてヘパリンカルシウム（カプロシン）又はフラグミンを使用した場合と、通常回路で、フサン30mg/hrを使用した場合、又PBR回路にてカプロシン100IU/hrを使用した場合、又

フサン10mg/hrを使用した場合で、APTT、ACTを測定し、比較した。

他1例はPBR回路にHDFを併用して溶質除去量を測定。ダイアライザーはカワスミ社PS-1.6HサブラッドBは1.7L/hr(6L置換)、フサン10mg/hrを使用した。

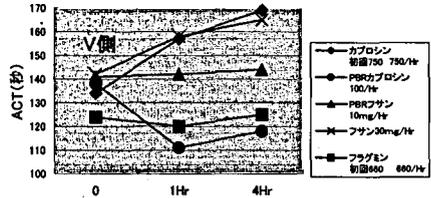
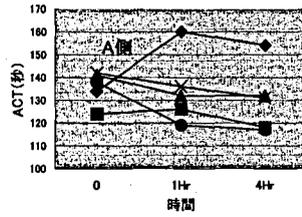
<結果> (平均値)

通常の血液回路とPBR回路の溶質除去量の比較

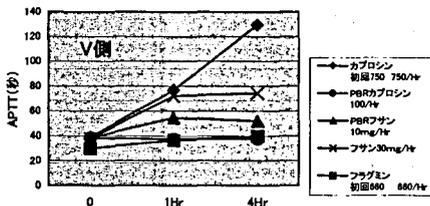
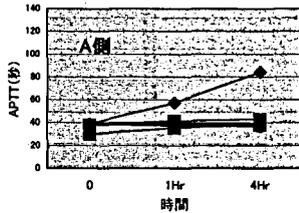
(PS1.6N)	BUNクリアランス 1hr毎	BUNクリアランス 終了時	1hr毎 入口出口部	終了時 入口出口部	KT/V
通常回路 n=5	181.2	179.3			1.42
PBR回路 n=5	159.1	158.2	302	310.5	1.42
PBR+HDF (PS1.6H) n=1					1.22
(PS1.6N)	$\beta_2$ M除去率 (%)	$\beta_2$ M廃液量 (mg)	アルブミン廃液量 (g)		
通常回路	68.3	253.1	1.18		
PBR回路	69.1	264.4	1.2		
PBR+HDF (PS1.6H)	64.4	166.7	0.45		

結果は上図の通り、溶質除去量に有意差はなかった。

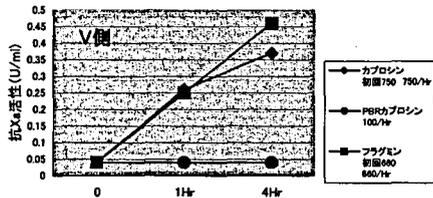
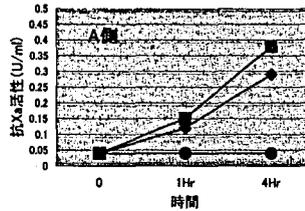
各透析法によるACTの推移



各透析法によるAPTTの推移



抗Xa活性の推移



各透析法のAPTTの推移ではフサン30mg使用のV側での延長が見られた。

PBR(カプロリン100/hr)では延長が見られない。

ACTの推移ではフサン時間30mg使用のV側が、通常のカプロリン使用時とほぼ同じ延長が見られた。PBRではACTは開始時よりも下がっている。

抗Xa活性の推移ではフラグミン使用時で高く、PBRでは0.004以下の測定限界以下であった。

【考察】

1) PBR群ではBUNクリアランスが平均で12%低下した。これは血液の再循環により、ダイアライザー入口部のBUN値が常に通常回路より低いと見られる。しかしながらKT/Vから見ると通常回路とPBR回路を使用した場合は1.42と同じである。これは再循環血流速度が400ml/分

で、ダイアライザー入口出口でのクリアランス値が高く溶質除去量が再循環回路内では、やや上昇している為、同じになったと考えられる。 $\beta_2$ MGについての除去量と廃液量、アルブミンについての除去量、廃液量は同じであった。

2) 2例によって行ったAPTT、ACTの推移を見るとフサン時間30mgを使った症例ではAPTT、ACTともにA側では、ほとんど変化がないものの、V側ではAPTTは延長を示しており、ACTでは通常のカプロリン使用とほぼ同様の延長を示している。それに比べPBR回路を用い、フサン時間10mg、カプロリン時間100IUを使用した例ではA側V側ともに延長を認めずV側でのAPTT、A側V側でのACTも延長していない。通常フラグミンを使用した例ではAPTTを見ると、A側

ではフラグミン時間660IU及び、フサン時間30mgで軽度の延長を認めるのみであるが、V側で見るとフサン使用時での延長が顕著である。一方PBR回路を用いた例では、これらが軽減されている。ACTにおいても同様の結果であった。これよりPBR回路の凝固系から見た高い安全性が示されている。

3) APTT、ACTの推移からPBR回路にフサン時間10mgを使用するよりもカプロシン時間100IUを使用したほうがより安全で、コスト的にも有利であると思われる。

#### 【結語】

- \* これらの結果からフサン30mg/hrを通常量用いることが必ずしも安全とは言い難く思われる。
- \* とりわけ抗凝固剤による出血の助長が問題とされる脳出血等では、我々は全く抗凝固剤を用いる事なく行っており、安全な方法と考えられる。そしてBUN、 $\beta_2$ MGの溶質除去量、アルブミン廃液量に差がなく、機能的に変わらないと考えられる。
- \* PBR透析にHDFを併用可能だが、出血傾向があり、なおかつ循環動態の不良な患者にも使用範囲が広がる。  
向があり、なおかつ循環動態の不良な患者にも使用範囲が広がる。