

15 PES-S α と高透析液流量が内部濾過流量の促進に影響を与えるか？

JA長野厚生連 篠ノ井総合病院 ※1臨床工学科、※2 同腎臓内科
 傳田亜貴※1、高橋延之※1、塩澤勉※1、田村克彦※2、長澤正樹※2

1. 目的

近年、施行する施設が増えているオンライン HDF (以下、O/L HDF と略す。) は、専用装置や水処理設備の整備が必要となる。当院では、O/L HDF を必要とする患者に対して、対応設備が不足している為、全てに施行できていないのが現状である。

今回、透析液流量を 700mL/min に増加させる事による内部濾過促進効果により、通常の透析装置を用いた血液透析における除去効率の上昇を期待し、透析液流量 500mL/min と透析液流量 700mL/min での比較検討を行った。更に、O/L HDF(Post 12L)との比較も行った。

2. 評価対象

評価に用いたダイアライザの仕様と性能、および対象患者のプロファイルを表 1 に示す。使用した PES-150S α は、ダイアライザ機能別分類 V 型であり、シャープな分画特性を示す臨床データ 1), 2), 3), 4) が報告されている。

対象患者は、当院で週 3 回、各 4 時間、O/L HDF(Post 12L)を施行している維持透析患者 6 名 (男性 2 名、女性 4 名、平均年齢 63.8 歳、平均透析歴 27.9 年) とした。

表 1. ダイアライザの仕様と性能・対象患者のプロファイル

品名	PES-150S α	年数(歳)	性別	透析歴(年)	DW	疾患名		
有効膜面積	1.5m ²							
血液容量	90ml							
クリアランス (mL/min)	尿素	188	症例①	68	F	16.9	54	CGN
	クレアチニン	198	症例②	69	F	30.1	55.7	延髄腎
	リン	187						
	ピタリン⑫	158	症例③	58	F	34.8	41.7	CGN
ヒオグロビン	84							
URF [mL/(mg/h ²)]	43.7	症例④	67	F	33.3	50.3	CGN	
中空糸	材質	ポリエーテルスルホン						
	内径	700 μ m	症例⑤	67	M	25.8	63.8	CGN
	膜厚	40 μ m						
機能別分類	V 型	症例⑥	64	M	26.9	39	CGN	
滅菌方法	γ線滅菌							

傳田亜貴 (でんだ あき) JA長野厚生連篠ノ井総合病院
 〒388-8004 長野県長野市篠ノ井 666-1
 TEL: 026-292-2261 臨床工学科 (内 1197)

3. 評価方法

評価方法を表 2 に示す。対象患者 6 名に対して、透析液流量 500mL/min, 700mL/min の血液透析および O/L HDF(Post12L)をそれぞれ 1 週間ずつクロスオーバーで実施した。基本的な治療条件は、週 3 回、各 4 時間、QB=200mL/min とした。

表 2. 評価方法

対象患者6名に対して、それぞれ1週間ずつクロスオーバーにて使用する。ダイアライザ変更時には1週間APS-155Aを使用しwashoutする。
 【透析条件】
 透析時間・・・4時間
 透析液流量・・・500mL/min, 700mL/min, 500mL/min=O/L HDF(Post12L)
 除水流量・・・クリアランス時のみ15mL/minに調整(10分間ランニング運転)
 【評価項目】
 § 除去特性-クリアランス
 透析開始80分後のUN, Cr, UA, IP, β 2-MG, α 1-MG, アルブミン
 § 除去特性-除去率
 UN, Cr, UA, IP, β 2-MG, α 1-MG, アルブミン
 § 除去特性-除去量
 透析液排液を輸液ポンプで連続的に2.5L/hrで貯留した。経時的除去量の変化を観察するため、排液を15分、30分、60分、120分、240分に採液し、アルブミン濃度を測定
 § 内部濾過流量-峰島式より算出

$$UF = UFRP \times TMP(0) / 4 \quad TMP = PBI - PDO - \pi PI$$

$$\pi PI = 21 \times TP + 0.16 \times (TP)^2 + 0.009 \times (TP)^3$$
 【統計学的検討】
 student-t検定により、p<0.05を有意差判定

評価項目は、除去特性としてクリアランス、除去率、除去量および内部濾過流量を測定した。クリアランスは、透析開始 50 分後に除水流量 15mL/min に設定し、60 分後に採血を行った。除去量は、輸液ポンプを用いて 2.5L/hr の速度で連続的に透析液廃液を貯留し、排液内アルブミンの経時的な変化を観察した。内部濾過流量は、血液回路の圧力、透析液圧力および限外濾過流量を測定し、峰島らが提唱している簡易式を用いて算出した⁵⁾。

統計学的検討は、student-t 検定を行い、p<0.05 を有意差ありと判定した。

4. 結果

4-1 クリアランス・除去率

クリアランスと除去率の結果を図 1 に示す。小分子量物質のクリアランスは、いずれの条件でもほぼ同様の結果であったが QD=700mL/min で有意に高値を示した。 β 2MG のクリアランスは、QD=500mL/min に比べ、QD=700mL/min で有意に高値となったが、O/L HDF には及ばず、O/L HDF で有意に高値

となった。

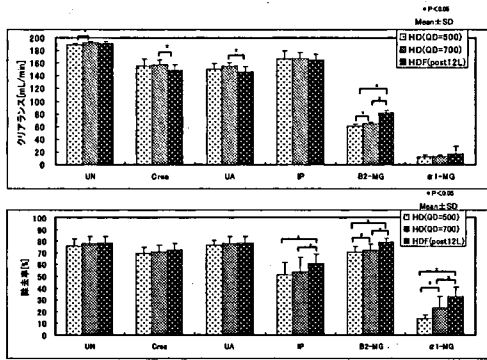


図1. クリアランス・除去率

小分子量物質の除去率は、それぞれが有意差なく、リンでは O/L HDF で有意に高値となった。β 2MG の除去率は QD=500mL/min < QD=700mL/min < O/L HDF であった。α 1M についても、QD=500mL/min < QD=700mL/min < O/L HDF であったが、有意差は認めなかった。

4-3 除去量・クリアスペース

除去量とクリアスペースの結果を図2に示す。尿素窒素の除去量とクリアスペースは、どの治療条件でも有意差を認めなかった。

β 2MG では、除去量、クリアスペースともに QD=500mL/min と 700mL/min では有意差が認められなかったが、O/L HDF で有意に高値を示した。

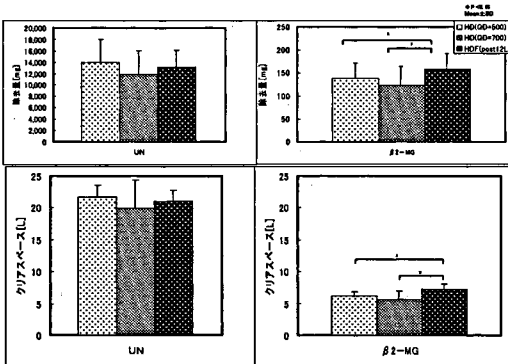


図2. 除去量・クリアスペース

4-4 アルブミン漏出量

アルブミン漏出量の結果を図3に示す。QD=500mL/min で 0.7g、QD=700mL/min で 3.1g、O/L HDF で 2.9g であった。QD=500mL/min に比べて QD=700mL/min で有意に高値を示し、O/L HDF と差を認めなかった。

アルブミン漏出量の経時変化を図3に示す。治療開始 30 分後までに QD=500mL/min で 0.47g、QD=700mL/min で 1.74g、O/L HDF で

1.17g と、QD=700mL/min が透析初期に高値を示す傾向を示した。

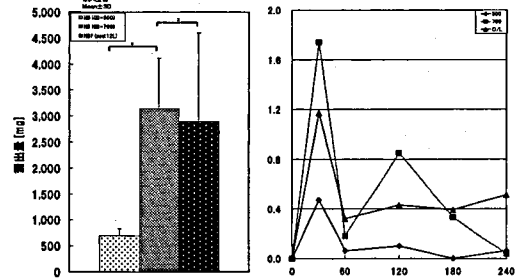


図3. アルブミン漏出量・アルブミン漏出量の経時変化

4-5 内部濾過量

内部濾過量の結果を図4に示す。透析開始 15 分、60 分では QD=700mL/min で有意に高値を示したが、4 時間あたりの総内部濾過量では QD=500mL/min で 2.4L/4hr となり、QD=700mL/min で 3.4L/4hr となった。

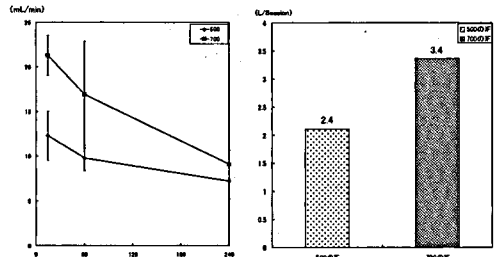


図4. 内部濾過量測定値

5. 考察

QD=700mL/min とした透析液流量の増加効果として、低分子量タンパク質領域のクリアランスと除去率で QD=500mL/min に比べて有意に増加したが、O/L HDF に比べると低値となった。QD=500mL/min と QD=700mL/min の内部濾過量を算出したところ、それぞれ 2.4L/session、3.4L/session となり、透析液流量増加による増大が認められたことから、内部濾過量の増大が低分子量タンパク質の除去量を増大させたと考えられる。

透析液流量の増大で低分子量タンパク質の除去量は、O/L HDF より少なかった一方でアルブミン漏出量については、O/L HDF に近い数値となった。内部濾過量の測定値は透析前半から後半にかけて減少していたのに対し、アルブミン漏出量は透析開始時に高値を示した。このことが

ら、透析液流量の増大によって、内部濾過量は増大した結果、透析開始時のアルブミン透過量が増大するとともに、膜表面にもアルブミンや血中成分が堆積し、目詰まり効果によって、内部濾過量とアルブミン漏出量は経時的に減少したことが考えられる。この為、透析液流量増大によって、透析開始時に除去量が比較的多いアルブミン漏出量は、透析開始時の内部濾過量の増大の影響を大きく受けて増量したと考えられる。一方で、 β 2MG については、内部濾過量増大によって除去量が増大したものの濃度分極等の目詰まり効果で O/L HDF に比べると β 2MG の除去量の増大が抑制されたものと考えられる。

6. 結語

O/L HDF は装置や水処理などの設備が必要であり、限られた施設でしか行う事が出来ない状況であるが、適用患者は増大している。今回検討した透析液流量の増加は、透析装置に装備された標準機能を活用して、機械側のみで容易に行う事が出来る方法であるが、HPM使用時の通常透析に比べ、より低分子量タンパク質の除去効率を向上させる効果が確認された。

【引用参考文献】

- 1) 尾竹 薫、柏 雅康、廣瀬伸彦、他：V型中空糸型透析器 PES210S α の臨床評価。腎と透析 別冊ハイパフォーマンスメンブレン：144-146, 2007
- 2) 英 理香、細谷陽子、田尾智浩、他：PES-210S α の臨床評価。腎と透析 別冊ハイパフォーマンスメンブレン：147-149, 2007
- 3) 山田幸恵、石川正敏、新 典雄、他：ニプロ社製ダイアライザ PES-S α の溶質除去性能とビスフェノール A の溶出に関する検討。腎と透析 別冊ハイパフォーマンスメンブレン：150-153, 2007
- 4) 森上辰哉、田中和馬、阪口剛至、他：機能区分V型血液透析とIV型血液透析濾過の除去性能比較。腎と透析 別冊ハイパフォーマンスメンブレン：187-192, 2007
- 5) 川西秀樹、峰島三千男、竹澤真吾、他：新たな透析液水質基準と透析浄化器の機能分類。透析会誌 38(2)：149-154, 2005