
遠心型血液成分分離装置を用いた血漿交換療法

吉田陽平^{*,**}、小山内康貴^{*,**}、加藤美沙枝^{*,**}、小林浩悦^{*,**}、齋藤 満^{*,**}
羽渕友則^{*}

秋田大学医学部附属病院 血液浄化療法部^{*}、同 臨床工学センター^{**}

Therapeutic Plasma Exchange with Centrifugation Technique

Yohei Yoshida^{*,**}, Yasutaka Osanai^{*,**}, Misaki Kato^{*,**},
Kouetsu Kobayashi^{*,**}, Mitsuru Saito, , and Tomonori Habuchi^{*}
Division of blood purification^{*}, Clinical engineering center^{**}
Akita university hospital

<緒言>

これまで当院では血漿交換療法を行う際、比較的多くの血流量を要する膜型血漿分離器を使用していたため、血管内シャントなどのバスキュラーアクセス（以下VA）から、もしくは中心静脈にVAカテーテルを留置した上での脱血が必要であった。VAを作成していない先行的腎移植（Preemptive kidney transplantation 以下PEKT）症例や自己免疫疾患症例などに対して血漿交換療法を行う際はVAカテーテル留置が必須であり、カテーテルの穿刺・留置時の合併症リスク（出血、気胸、VA関連感染症、血栓症など）が生じるのみならず、留置後の疼痛や違和感、日常生活上の煩わしさなど、患者のQOL低下をもたらす。

遠心型血液成分分離装置（以下spectra optia[®]）は主に造血幹細胞採取や骨髄濃縮等で使用される医療機器だが、遠心分離式血漿交換療法も施行可能である。低血液流量での実施、すなわち末梢静脈からの脱血でも実施可能であり、中心静脈へのVAカテーテル留置を要さないこと、外来での実施も可能であること等から、患者への負担軽減が期待されている¹⁾。今回、spectra optia[®]を用いた遠心分離式血漿交換療法を経験したので報告する。

<対象・方法>

対象は2023年6月～12月までの期間でspectra optia[®]を用いた遠心分離式血漿交換療法を実施した計6症例（のべ7回）。末梢静脈穿刺症例が3例、VAカテーテル症例が3例、内シャント症例が1例であった。血液流量、血漿流量、有害事象の有無を従来の膜分離式と比較し、治療効果を検討した。

<使用機器・物品>

テルモ社製 spectra optia[®]、Exchangeセット（回路）、ACD-A液（抗凝固剤）、置換液（新鮮凍結血漿 or アルブミン製剤）、生理食塩水500mL（プライミング用）を使用して実施した。

<結果>

全症例において膜分離式使用時と同等の血漿流量を得ることができ（図1）、低血液流量での血漿交換療法を開始することが可能であった（図2）。5症例は最後まで順調に完遂することができたが、1症例は脱血不良に伴い回路内で血液凝固が生じ約2時間で中止した。ABO血液型不適合腎移植症例（2症例）の抗血液型抗体価も十分に低下し、膜分離式と比較しても遜色無い臨床効果を得る事ができた（表1）が、有害事象は膜分離式と同様に出現し蕁麻疹（膨疹）（CTCAE version5：Grade1）、掻痒感（CTCAE version 5：Grade1）（表2）の症状を呈した。

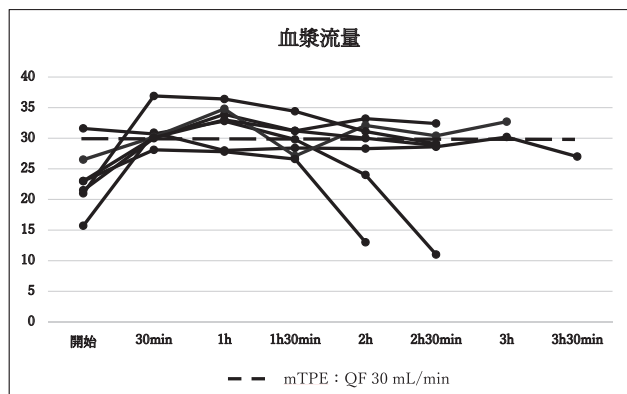


図1 膜分離式(太破線)と比較した遠心分離式の血漿流量
mTPE：membrane filtration therapeutic plasma exchange
QF：quantity of filtration flow rate

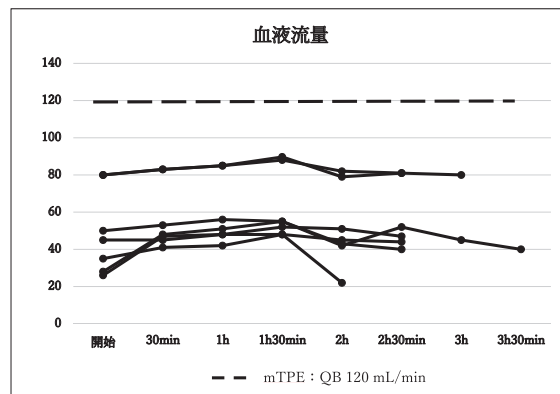


図2 膜分離式(太破線)と比較した遠心分離式の血液流量
mTPE：membrane filtration therapeutic plasma exchange
QB：quantity of blood flow

表1 遠心分離式血漿交換療法前後でのABO血液型不適合腎移植症例における抗血液型抗体価の推移

	グロブリンの種類	血漿交換療法前	血漿交換療法後
症例①	IgM	×2	×2>
	IgG	×2>	×2>
症例②	IgM	×4	×2>
	IgG	×4	×2>

表2 有害事象共通用語規準 v5.0 (CTCAE Common Terminology Criteria for Adverse Events)

CTCAE v5.0 Term 日本語	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
蕁麻疹(膨疹)	体表面積の<10%を占める蕁麻疹; 局所治療を要する	体表面積の10-30%を占める蕁麻疹; 内服治療を要する	体表面積の>30%を占める蕁麻疹; 静脈内投与による治療を要する	-	-
掻痒症	軽度または限局性; 局所的に治療を要する	広範囲かつ間欠性; 掻破による皮膚の変化 (例: 浮腫, 丘疹形成, 擦過, 苔癬化, 滲出/痂皮); 内服治療を要する; 身の回り以外の日常生活動作の制限	広範囲かつ常時; 身の回りの日常生活動作や睡眠の制限; 副腎皮質ステロイドの全身投与または免疫抑制療法を要する	-	-

<考察>

spectra optia[®]を用いた遠心分離式血漿交換療法は末梢静脈穿刺で施行可能であり、中心静脈へのVAカテーテル留置に伴うリスクの低減化や、患者負担の軽減に繋がると考える。また本治療法では、抗凝固剤のACD-A液は血漿と共に排液され、理論上、患者体内にはほぼ流入しないことから、出血リスクも軽減できるものと思われる（表3）。

表3 膜分離式と遠心分離式の比較

	膜分離式 (mTPE)	遠心分離式 (cTPE)
分離原理	膜濾過	遠心分離
血漿処理速度 (mL/min)	血液流量の 30%	血液流量の 60%
血液流量 (mL/min)	80~120 mL/min	5~60 mL/min
パスキュラーアクセス (VA)	VA カテーテル (又は血管内シャント)	末梢静脈で可能
抗凝固剤	ヘパリン、低分子ヘパリン ナファモスタット塩酸塩	ACD-A 液

一方、欠点として、脱血不良が生じて治療時間が延長することがあり、その結果、回路内が凝血してしまう恐れがある。脱血側を温罨法にて加温する、患者に離握手運動をしてもらい、患者の覚醒状態を維持する、ACD-A液の注入量を変更する、などの対応が求められる。また作動音が大きいため周囲の患者への配慮も必要となる。さらに、血漿交換療法としての保険適応はあるものの、回路は医療材料として請求する事ができないため病院負担となる、という問題もある。

本邦における腎移植は慢性的なドナー不足のため生体腎移植に頼らざるを得ない現状がある。生体腎移植では原則としてドナーは親族に限られるため、血漿交換療法が必要な、抗体関連型拒絶反応のリスクが高いABO血液型不適合腎移植でも実施せざるを得ない。また全国的にVAが作成されていないPEKT症例も増加している²⁾。このような背景からも末梢静脈で血漿交換療法が施行可能なspectra optia[®]は有用性が高いと考える。

<結語>

spectra optia[®]を用いた遠心分離式血漿交換療法は従来の膜分離式と比較して、患者負担が少なく臨床効果も十分に期待できる。今後は様々なシチュエーションで安定して行えるように経験を積んでいきたい。

<利益相反の開示>

本研究に関する開示すべき利益相反はない。

<文献>

- 1) 原園 裕、坂地 一郎、吉本 明弘、他：Spectra Optia[®]を用いた遠心分離法による単純血漿交換療法を行った2症例、第30回日本臨床工学技士会誌：P286、2020。
- 2) 日本移植学会、日本臨床腎移植学会：腎移植臨床登録集計報告（2023）2022年実施症例の集計報告と追跡調査結果、移植 58、189-208、2023