
PS膜と比較し、PMMA膜の特性を検証する

小場幸恵、工藤麻里、小番 吏、五十嵐伴子、佐藤輝子、渡部瑞恵、土田カヨ子
田口一美、河村美貴子、勝又麻子、水木麻衣子、渡邊明日香、佐藤良延
医療法人 湊秋会 おのぼ腎泌尿器科クリニック

Characteristic inspection of Polymethylmethacrylate(PMMA) Membrane in comparison with Polysulfone(PS) Membrane

Yukie Oba, Mari Kudoh, Tsukasa Kotsugai, Tomoko Igarashi, Teruko Satoh,
Mizue Watanabe, Kayoko Tsuchida, Hitomi Taguchi, Mikiko Kawamura,
Asako Katsumata, Maiko Mizuki, Asuka Watanabe, and Yoshinobu Satoh
Onoba Nephro-Urological Clinic

<目的>

PMMA膜はアミノ酸の漏出量が少なく、ブロードな蛋白除去特性を持つと言われていることから¹⁾、当院でも“栄養保持”“掻痒改善”“末梢血流改善”などを目的としてPMMA膜を使用している。しかし、PS膜からPMMA膜に変更した患者の β 2-MG値は透析前後ともに上昇傾向にあり、PMMA膜の β 2-Microglobulin (MG) 除去率の低さが気になっていた。

今回PMMA膜とPS膜を比較し、PMMA膜がどのような特性を持つのか、また、その特性は膜面積の影響を受けるのかを検証し、PMMA膜の活用方法について検討したので報告する。

<方法>

IV型・1.5m²のPS膜（旭メディカル社製APS-15SA）、IV型・1.6m²のPMMA膜（東レメディカル社製NF-1.6H）、IV型・2.1m²のPMMA膜（東レメディカル社製NF-2.1H）を使用し、各ダイアライザ使用3か月後の透析前 β 2-MG値・ β 2-MG除去率・透析前 α 1-MG値・ α 1-MG除去率・白鳥の重症度分類によるかゆみ調査・透析前アルブミン (Alb) 値・透析前トランスサイレチン (TTR) 値・筋肉量・透析前血小板 (Plt) 数・透析前白血球 (WBC) 数、使用6か月後の足関節上腕血圧比 (ABI) 値を観察・比較した。透析条件は血流量200ml/min・透析液流量500ml/min・4時間透析とした。

<対象>

対象は本研究参加の同意を得られた当院維持透析患者5名で全員男性、年齢は60代～80代である。1名は下腿を切断しているため立位で行う体組成計での筋肉量測定は行っていない。また、本研究中にペースメーカー植込みというイベントがあった1名も栄養状態にバラつきがみられたため栄養評価からは除外している。

<結果>

PS膜と比較しPMMA膜の β 2-MG除去率は低く、PMMA膜使用により透析前 β 2-MG値は上昇した(図1・図2)。

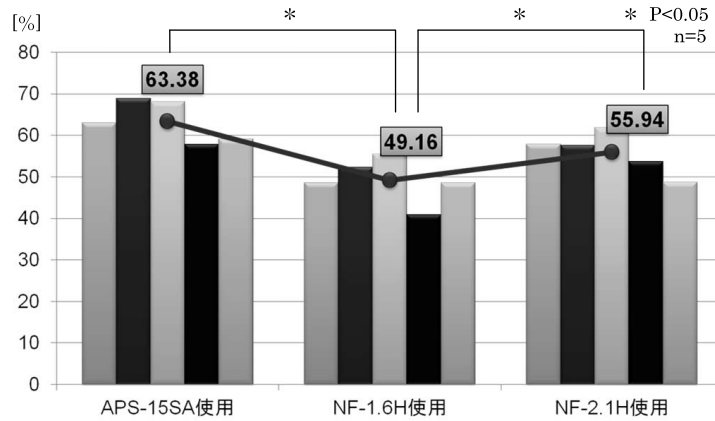


図1 PS膜とPMMA膜の β 2-MG除去率の比較

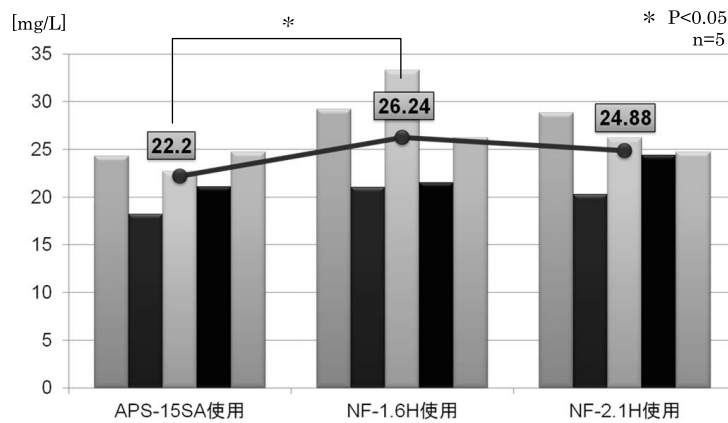


図2 PS膜とPMMA膜の透析前 β 2-MG値の比較

PS膜と比較しPMMA膜の α 1-MG除去率は高く、PMMA膜使用により透析前 α 1-MG値は低下した(図3・図4)。

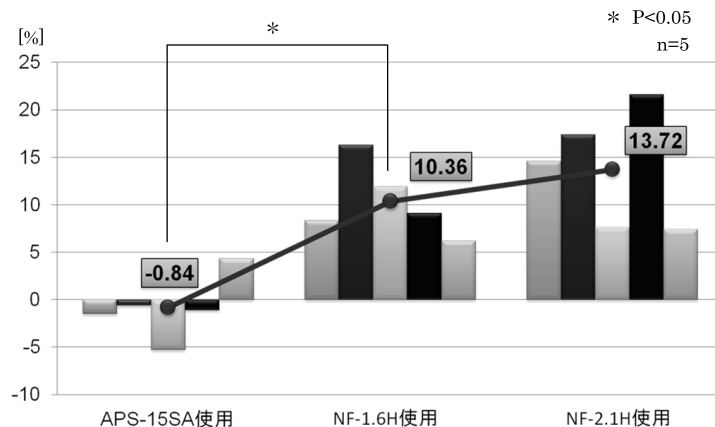


図3 PS膜とPMMA膜の α 1-MG除去率の比較

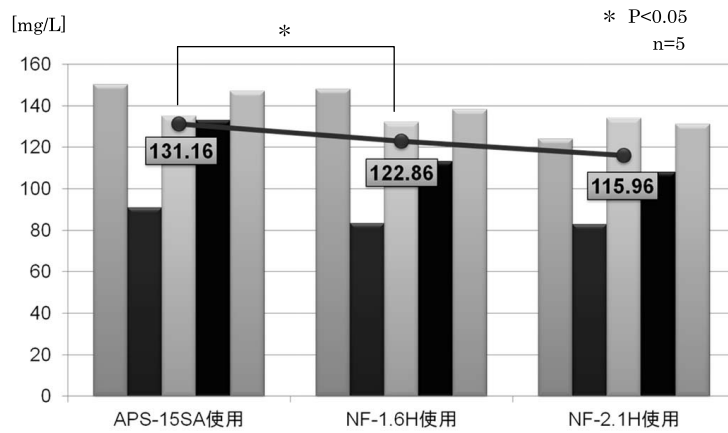


図4 PS膜とPMMA膜の透析前α1-MG値の比較

| | APS-15SA | NF-1.6H | NF-2.1H |
|-----|------------|-----------|-----------|
| 患者A | 分類2 軽度な痒み | 分類0 痒みなし | 分類0 痒みなし |
| 患者B | 分類1 軽微な痒み | 分類0 痒みなし | 分類0 痒みなし |
| 患者C | 分類2 軽度な痒み | 分類0 痒みなし | 分類0 痒みなし |
| 患者D | 分類3 中等度な痒み | 分類1 軽微な痒み | 分類1 軽微な痒み |
| 患者E | 分類1 軽微な痒み | 分類1 軽微な痒み | 分類1 軽微な痒み |

図5 PS膜とPMMA膜のかゆみ症状の比較（白鳥の重症度分類）

PS膜使用時と比較しPMMA膜使用時には5人中4人でかゆみ症状が軽減した。また、膜面積アップ後もかゆみ症状の悪化はみられなかった（図5）。

PS膜からPMMA膜へ変更後Alb値・TTR値は上昇したが、膜面積を上げると低下した（図6・図7）。

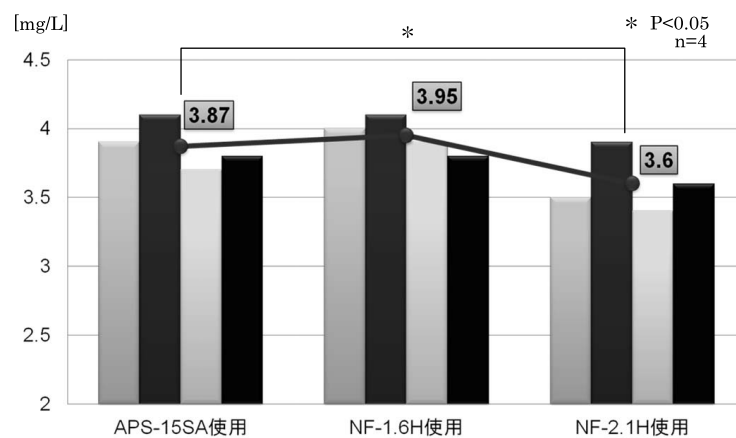


図6 PS膜とPMMA膜の透析前Alb値の比較

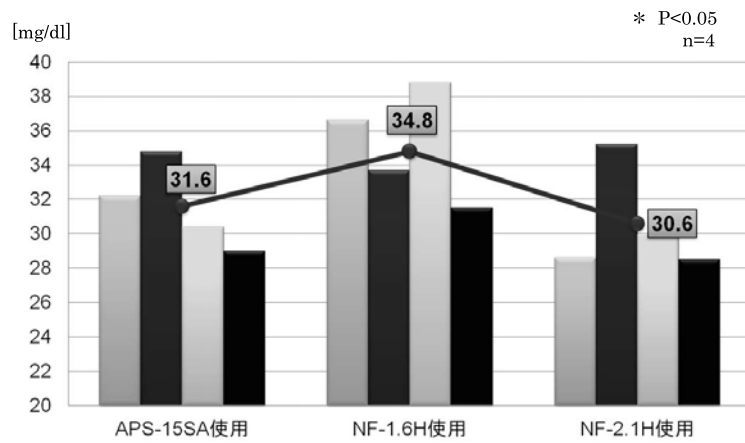


図7 PS膜とPMMA膜の透析前TTR値の比較

筋肉量はいずれの場合でも大きな変化はみられなかった。

ABI値は、もともと0.9以上の患者においては大きな変化はみられなかったが、0.9未満の患者ではPMMA膜使用6か月後にABI値の上昇がみられた。しかし、膜面積を上げるとABI値は低下傾向となった（図8）。

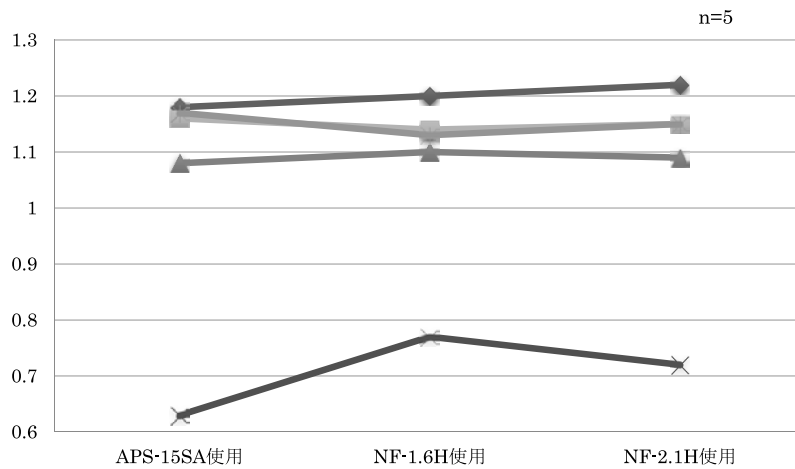


図8 PS膜とPMMA膜のABI値の比較

透析前血小板数・透析前白血球数は、PS膜からPMMA膜変更後に増加し、膜面積を上げると減少した（図9・図10）。

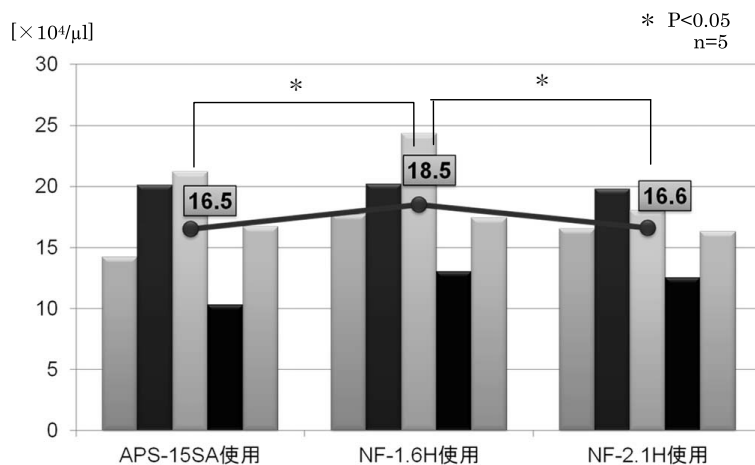


図9 PS膜とPMMA膜の透析前Plt値の比較

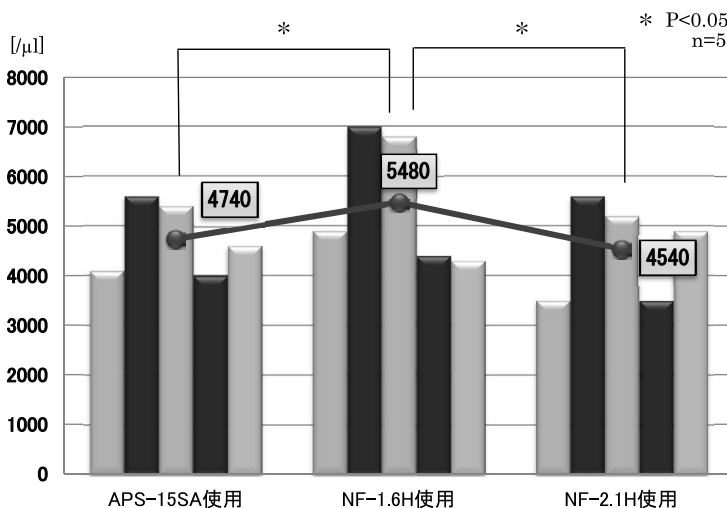


図10 PS膜とPMMA膜の透析前WBC値の比較

<考察>

PS膜に比べPMMA膜は α 1-MGを除去しながらもAlb値・TTR値を良好に維持し、掻痒症状を軽減することが可能だった。このことからPMMA膜は“掻痒改善”効果と“栄養保持”効果が期待できる膜であると考えられる。

また、PS膜に比べ血小板数・白血球数の減少が少なく、ABI値改善傾向が見られたことから、PMMA膜はその優れた生体適合性により“末梢血流改善”効果も期待できるのではないかと考える。

しかし、PMMA膜はPS膜に比べ β 2-MG除去率が低いため β 2-MG値が上昇する可能性がある。 β 2-MG値が上昇したからといって膜面積を上げてしまうと“栄養保持”“末梢血流改善”効果が得られなくなってしまうので、これらを使用目的としている場合には注意が必要だと考える。

<文献>

- 1) 市川博章 他：PMMA製ダイアライザ“フィルトライザーNF”の低分子蛋白質除去性能、第28回ハイパフォーマンス・メンブレン研究会、東京、2013.