



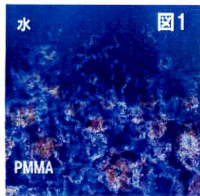
「透析膜の選定(PS膜？PMMA膜？)を考える！」
～いま 若手技士が理解しておくべき透析膜の特性とは～

日時:平成24年2月25日(土)

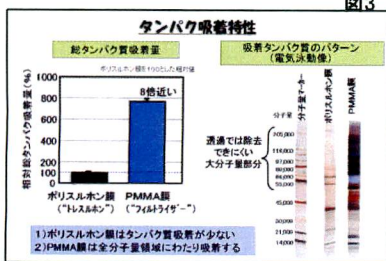
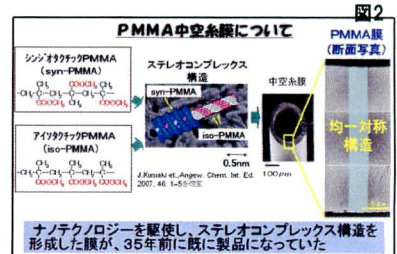
場所:愛知県産業労働センター(ウインクあいち)10階大会議室

主催:下足番の会(世話人 柴田 昌典、長尾 尋智、高橋 貢)

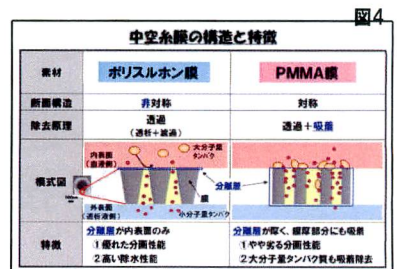
ご略歴
 1987年3月 大阪大学基礎工学研究科 修士課程修了
 1987年4月 東レ株式会社入社。現在まで、血液透析器を中心に医療材料全般の研究に従事
 2009年3月 大阪大学基礎工学研究科にて 工学博士号取得
 現在：東レ株式会社 先端材料研究所 先端医療材料研究ユニット ユニトリリーダー
 および医療材料、機能膜設計に関するリサーチフェロー
<社外活動>
 現在 日本表面科学会 ソフトナノテクノロジー研究部会幹事、会誌編集委員
 日本膜学会 会誌編集委員
 2011年11月 人工臓器学会技術賞 受賞



これは何に見えるでしょうか？(図1)。実はこれはPMMAなんです(グラフィック処理によって後付で彩色)。プラスチック材(チップ)としていろいろなものに使われているのですが、これを水に浸けると表面がこのようなふわふわした状態になることが極最近(2010年の論文初出)の研究でわかってきました。それよりも少し前になります(2008年)が、PMMAはこのようなあたかもDNAの様に螺旋構造をとることがわかってきました(図2)。PMMAには立体規則性(タクティシティ)の差でアイソタクチック、シンジオタクチックがありますがそれらがこのように3重に捲いたようなステレオコンプレックス構造をとっています。弊社ではこれを使ってダイアライザー用の中空糸膜を今から35年も前に作っていたということになります。PMMAは均一対称構造をとっていますので膜全体を使って物質の分離、除去をすることにできます。

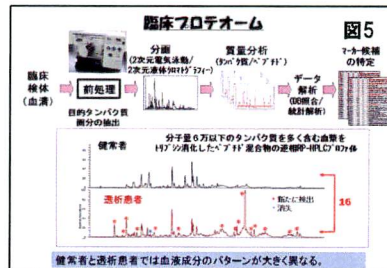


実際にはPMMAはPSに比べてタンパク質の吸着量が格段に多く、吸着しているタンパク質を電気泳動法で分析してみると通常透過では除去できないような大分子量領域の物質も吸着除去できていることがわかっています(図3)。PS膜、PMMA膜それぞれの特徴をまとめると、図4の様になります。PSは非対称膜構造を持ち、中空糸の最内表の極薄部分で物質の透過性を制御しており、分離特性、透水性に優れています。PMMAは対称膜構造を持ち、膜全体で分離をすることによって分画性能にはやや劣りますが、膜の厚み部分にも吸着できることから、大分子量タンパク質も吸着除去できると言うことになります。

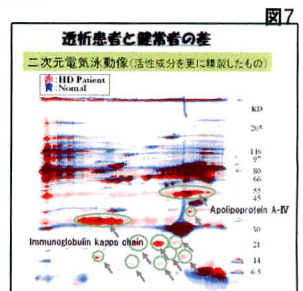
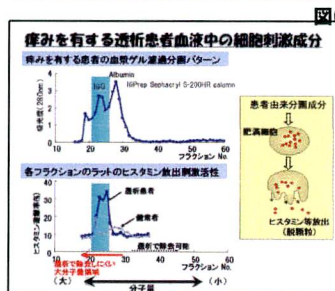


このようにPMMA膜というのは「結構何でも取れる膜」であるということなのですが、どんなものが取れるのか、どんな特徴があるのか、透析患者さん特有の血液状態と言語のがあるのかといったことについて、我々はずっと研究してきました。まだまだ研究途上ですが、いくつかご紹介いたします。

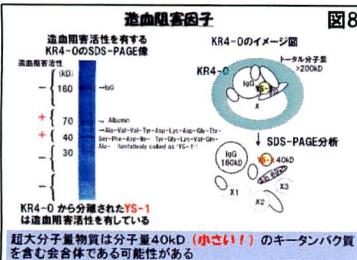
これは臨床プロテオームと言う手法を使って健康者と透析患者さんの血液成分の差を見たものです(図5)。どうやら、透析患者さんの血液中には健康者にはない(少ない)ような色々な成分があるようです。



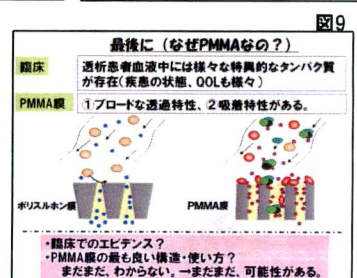
また、こちらは痒みの強い患者さんの血液を分離して肥満細胞の活性化刺激(ヒスタミン放出)をラットの細胞を使って調べたものですが、通常の透析ではなかなか除去されない大分子量領域に健康者にはない特有の活性成分があることがわかりました(図6)。この活性成分のところを更に二次元電気泳動法という方法で分離し、健康者血液を全く同じ方法で分析したのと重ねたものが、図7です。当初我々は、痒みにかかわる成分と言うことから免疫系(イムノグロブリン領域)の関与を考えていましたが、図中○で囲んだように患者さんには割と小さい分子量領域に健康者には見られないような物質がいろいろあるということがわかってきました。



(補足：二次元電気泳動と言う方法では分析前にサンプルを還元処理していますので、ジスフィド結合や多量体構造、会合体等はバラバラになって分離されます)



また、過去にフィルトライザーBK-Fというタイプで除去できる因子として行った研究を紹介いたします(図8)。少し孔径の大きなタイプのBKを使用したところ、臨床で顕著な貧血の改善があったということから端を発して、BK-Fの透析液中に赤血球の分化を妨げる物質が、分子量数十万以上の大きい領域にあるということを見つめました。更に精製を進めていきますと、その活性成分は、どうやら分子量4万とか、7万と言った割と小さいものであるということがわかってきました。つまり、一見大きな分子量に見えたものもアルブミンやイムノグロブリンなどを含む集合体であった可能性があります。



最後になりますが、なぜPMMA膜か？ということになりますと、臨床におきましては、透析患者さんの血液中には様々なタンパク質が存在しておりまして、その疾患の状態、QOLも様々であります。そういった中で、PMMA膜というのは広い分子量領域の透過性や吸着特性を持っています。もし、血液が図9の左側の様にサラサラとしたきれいな流れであったならば、透析膜はPS膜の様な薄い分離層の膜を使うのが効率が良いと思います。しかしながら、先ほどの説明にありましたように、患者さんの血液と言語の

は、図9の右側の図のようにいろいろなのが凝集していたりして、流れにくくなっていたりする可能性があります。こういった場合には寧ろ最も適した膜はPMMA膜であるといえる可能性があるのではないのでしょうか？
 と言いましても臨床でのエビデンス、最も良い設計・使用方法など、まだまだわからないことだらけです。そういった意味でもまだまだ可能性に富んだ膜といえるのではないのでしょうか？

Round-2 評価している人の意見

①古くて新しいPMMA膜の可能性

医療法人知邑舎メディカルサテライト岩倉 長尾尋智先生 続き

方法

図10

対照患者と研究デザイン
HDF療法あるいはHD療法（膜素材：無水化PEPA膜5名、PS膜1名）
施行中の慢性維持透析患者6名に対して、PMMA膜（BG-PQ）に切り替え、
さらにPMMA膜（BG-PQ）を3カ月で切り替え、
FLCsの除去率や特性、残血を比較検討した。

患者背景
慢性維持透析患者 6名（男性5名、女性1名）
平均年齢 61.14±11.34歳 平均透析歴 15.27±6.53年
透析歴 慢性維持透析3名、SLE1名、
糖尿病性腎炎1名、不明1名

透析条件
血流量 150~300mL/min 透析時間 4時間
膜種類と透析モード
無水化PEPA膜あるいはPS膜によるHD、HDF
HDF条件 On-lineHDF post-BL (2名)
pre-BL (1名)
Push and Pull HDF (3名)
PMMA膜 (BG-PQ) に変更し、HDFの評価

我々は透析膜を含む透析モードを変えて、FLCsの血中濃度やκ/λ比やFLC除去特性の変化を検証しました。方法は7名のHDF患者をPMMA HD に切り替えて、FLCの除去特性を比較した。患者背景、透析条件は図10に示した通りです。その結果（図11~14）、β 2MG、α 1MG何れも血中濃度はほぼ横ばいでしたが、κ FLC、λ FLCはPMMAのHDで下がってきて、PMMAのHDFでも低いまま、PEPAのP/Pに変更すると少し上がってそのレベルを維持すると言う風になりました。ここまで来ると、どちらの膜が良いかというのはいずれも皆さんもうお分かりでしょう？

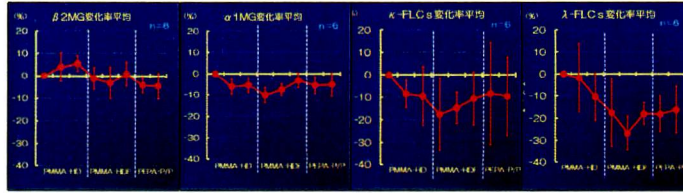


図11

図12

図13

図14

(参考資料) 原発性アミロイドーシス患者血中のFLCsの存在様式とPMMA膜治療による減弱

図15

9/15 9/28 10/23 10/26 PMMA膜
前 後 前 後 前 後 膜 後

FLCs (44 kDa) 三量体
FLCs (25 kDa) 二量体

患者の末梢神経障害
Sensory Nerve Activation Potential (SNAP)
左手 8.6 μV 20.4 μV
右手 4.1 μV 10.4 μV

また、これは畑先生らの報告です(図15)が、透析患者さんではない原発性アミロイドーシスの患者さんにPMMA膜を使って治療したところ、透析前後の血液中のFLCが下がり、継続することによって、多量体のFLC濃度も下げることができたということです。同患者の末梢神経検査Sensory Nerve Activation Potentialの値も改善したとすることで、症状改善につながった例です。それから、残血と炎症に関してですが、これ(図16)は本態性M蛋白血症患者さんでの例ですが、PMMA膜をずっと使っても、ある日突然残血がひどくて使えなくなると言うのがあり、よく見ると、CRPが高くて炎症が起こっている。そこでPS膜に変更してしばらく様子を見てまたPMMA膜に戻すと、使えるようになっていた。CRPが完全に下がると残血も起きないというような例がありました。

残血と炎症 (PMMA膜)

88歳 F
MGUS: 本態性M蛋白血症 (多発性骨髄腫はマルクで否定的)

CRPの上昇で残血が多くなりPS膜に変更、プレドニン(5)の調剤でCRP低下、残血改善。

10/27 11/14 11/17

10/29 PS膜変更
10/24 プレドニン 肉腫開始
11/14 PMMA膜変更

以下まとめです。

まとめ-1

透析治療の除去対象蛋白質としては、β 2-MG(11.8kD)やα 1-MG(33kD)が知られている。また、遊離免疫グロブリン軽鎖(以下FLCs)にはκ型、λ型がありκ型は単量体(25kD)の、λ型は二量体(44kD)以上の多量体の存在が知られ、また多量体の存在比率が高いと報告されている。我々は透析患者では免疫グロブリンの代謝産物として、FLCsが100 mg/L程度の比較的高濃度で血中に蓄積していることを報告してきた。FLCsは、Bence Jones蛋白質とも呼ばれ、多発性骨髄腫や原発性アミロイドーシスの診断基準であり、多臓器に沈着し様々な病変を招くといわれており、単量体よりもむしろ多量体が神経症状を招くことも示唆されている。FLCsの生理機能として、白血球に対する機能阻害(グルコースの取り込み阻害や細胞内での殺菌作用阻害)やアポトーシスの誘導が挙げられており、透析患者の自然免疫不全の一因となっている可能性もあることから、我々はPMMA膜を用いて、透析患者におけるFLC除去を検討し吸着除去の有効性を検証してきた。

まとめ-2

β 2MGの血中濃度はHPMIによる高効率な手法を用いても前値に変化はなかった。透析患者の血中には、各FLCsはβ 2MGよりも高濃度に存在していることが判明し、κ型に比べてλ型の除去率が低かったことから、λ型がより高分子量化していることを示唆する。κ-FLCsは単量体から多量体で存在していることが確認された。λ-FLCsにおける同構造を検証する必要がある。PMMA膜は、単量体(25kDa)のみならず、多量体FLCsを吸着除去していることが確認された。PMMA膜に変更後各FLCsは低下傾向を示したことは、FLCs除去の治療に効果が期待できた。

まとめ-3

PMMA膜に特徴的な吸着除去の場合、分子量に依存しない低分子量から高分子量に至る蛋白質が吸着する。その為アルブミンと同等以上の高分子量の尿毒蛋白質除去を期待する場合には適していると言える。またアルブミンの吸着量は、約1g/m²と報告があり、アルブミン結合性の小分子量尿毒素除去も吸着によって達成される可能性も示唆される。

最後になりますが、PMMA膜をうまく使うことによって、多量体のFLCsをはじめとしたある程度分子量の大きい病理性物質の除去が可能になります。アルブミン漏出量を考慮しつつ、アルブミン吸着性の尿毒物質の除去をするとなると、吸着特性を持つPMMA膜による治療の可能性がさらに広がるのではないのでしょうか？

第5回「下足番の会」勉強会
Round-3 使っている人の経験

①PMMA膜を使用する対象は限定的か？ IV型ダイアライザ使用患者の40%をPMMA膜が占める当院の現状

医療法人社団誠広会岐阜中央病院 志村貴之先生

現職 医療法人社団 誠広会 岐阜中央病院 医療技術部 臨床工学課(副主任)
担当業務 血液浄化(透析、アフエリス、急性期)、循環器(心カテ、ペースメーカ、補助循環)、呼吸療法、機器管理

【学歴・職歴】
平成13年 藤田保健衛生大学短期大学 衛生技術科 卒業
平成14年 藤田保健衛生大学短期大学 専攻科 臨床工学技術専攻 卒業
平成14年 医療法人社団 誠広会 岐阜中央病院 入職、現在に至る
(平成14年5~10月 医療法人 永仁会 佐藤病院にて血液透析の研修目的で半年間勤務)
平成22年 保健衛生学士の学位取得

【岐阜中央病院での業務変遷】
平成15年1月 人工透析センター 開設(32床)
平成19年8月 心臓カテーテル室 開設(循環器業務への参入開始)
平成19年9月 MEセンター 開設(医療機器中央管理化を開始)
平成21年4月 MEセンター 医療機器中央管理システム導入
平成23年10月 透析21床増床、人工透析センターから血液浄化センターへ名称変更

【資格】臨床検査技師、第2種ME技術実力検定、臨床工学技士、透析技術認定士、呼吸療法認定士、日本アフエリス学会認定技士
【所属学会・技士会】日本臨床工学技士会、岐阜県臨床工学技士会、日本アフエリス学会、日本急性血液浄化学会
【対外活動】岐阜県臨床工学技士会 理事、岐阜県臨床工学技士会人材活性化委員会(Next-G)役員、東海透析技術交流会 役員、岐阜フットケア研究会 世話人

他の施設から当院に紹介された患者さんの例ですが、70歳代女性、透析歴8年。心不全、ADL低下、栄養障害。シャントトラブル(血栓、感染)、CAD(V4-6 negative T wave)精査目的で当院入院。DWIは31.7kgでしたが、紹介元ではAPS-15EL(V型)を使用。血圧低下、除水困難、胸部症状あり。下肢挙上、血液流量、除水速度を下げて対応も、DWまで除水できないと言う状態だったそうです。患者さんは非常にしんどい思いをされていたかと思いますが、このような患者さんに対し皆さんでしたらどのようなダイアライザを選択されますか？

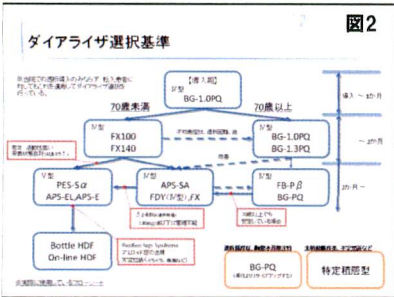
溶質除去性能ならびに透水性に優れた高性能・高品質なダイアライザを容易に使用可能な環境である今日、我々は、その幅広い選択肢の中から「誰にどのダイアライザを選択したらいいのか？どのように使い分けなければいいのかわか？」という疑問に直面することがあります。特に次世代を担う我々若手臨床工学技士は、この恵まれた環境の中で何を思い、考え、どのように自分たちの進むべき方向性を見定めていけばいいのでしょうか？今回、当院でのダイアライザの使い分けの実際と少ない経験ながらも冒頭の例の様に実際の臨床で得られたデータを示したうえでディスカッションに臨みたいと考えます。

図1 当院の背景

- 病棟数: 352床(2次救急指定病院、岐阜市北西部で、岐阜大学医学部附属病院を除き、最大規模の地域中核病院)
- 臨床工学技士: 9名(常勤8名、非常勤1名)
担当業務 血液浄化、呼吸療法、循環器、医療機器管理
- 血液浄化センター: 53床
2001年1月に32床の人工透析センターを開設
昨年10月に21床の増床を機に名称変更
- 全自動装置: 21床
うち6床がOn-line治療に対応可
- 維持血液透析患者数: 114名
2012/2/21現在

当院の背景を図1に示します、昨年10月に増床しまして53床となり、維持透析患者さんは114名です。入院、外来比率は3:7、年間新規導入患者さんは毎年10名余、昨年は12人、導入平均年齢は70.2歳でした。全患者さんの平均年齢は70.0歳、平均透析歴は4.4年、最長透析歴は17.9年、年齢構成は27~91歳です。原疾患は約半数がDM、1/3がCGNです。

以上のような状況から、当院で求められるダイアライザは、
・高齢者の透析導入時の使用に耐え得るもの
・幅広い年齢の患者層に使用できるもの
・急性腎不全など急性血液浄化療法に使用できるもの
といった、高齢者からQOLの高い外来透析患者、透析導入から安定期、終末期さらには急性期に至るまで幅広く対応できるラインナップが求められる状況にあります。実際当院においては、IV型:4種類の膜素材の5銘柄、V型:2種類の膜素材の3銘柄(I~III型は採用していない)、合計5種類の膜素材、8銘柄+特定積層型を採用しています。これらを適切に使い分けたいためにはどうしたらよいでしょうか？



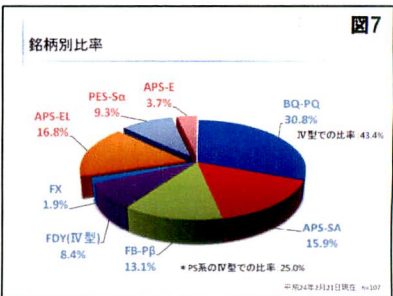
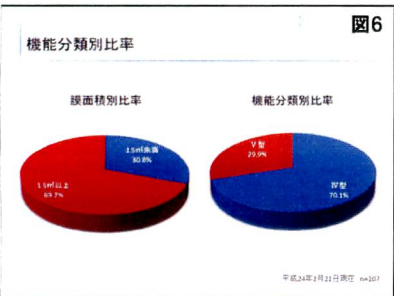
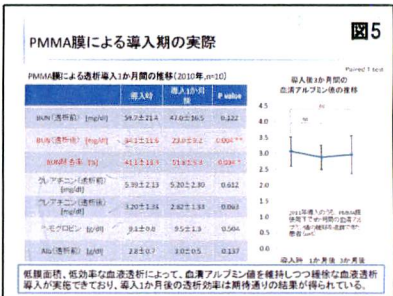
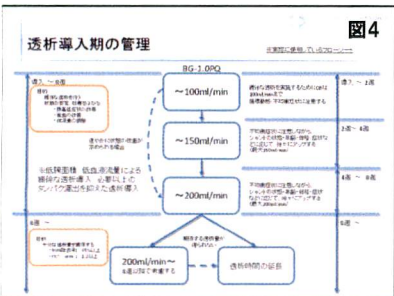
そこで当院においては図2に示すようなオリジナルのダイアライザの選択基準を設けて、適切な選択を心がけています。当院での透析導入のみならず、転入患者に対してもこれを適用してダイアライザ選択を行っています。当院での導入期の第一選択膜種はPMMAとしております。なぜPMMAかといえますと、図3に示したような理由(PVPフリー、ブロードな溶質除去性、大分子量尿素素の除去)によるものです。栄養状態につきましてはBG-PQを使う場合必要以上のアルブミンの漏出には注意が必要かと思えます。我々は低膜面積、低効率な透析での導入を目指しています。導入期の管理は図4に示す方法で行っています。我々のところではまずは環境に慣れるために、1m²ダイアライザを使用し、8週間かけて、徐々に血流量を上げていきます。8週間経過したところで、透析効率を測定し、足りないようであれば血流量を上げる、透析時間を延長するといった方法をとります。実際の導入1ヶ月後のデータを図5にまとめました。UN除去効率は期待通り上がり、アルブミンレベルは3ヶ月間維持できており(右のグラフ)、低膜面積、低効率な血液透析によって、血清アルブミン値を維持しつつ緩徐な血液透析導入が実施できており、導入1か月後の透析効率は期待通りの結果が得られていると思えます。

図3 導入期の膜選択~なぜPMMA膜で血液透析導入するのか？~

◆透析導入期(導入後1か月間): PMMA膜(BG-PQ)

【PMMA膜の選択理由】

- ✓優れた生体適合性、PVPフリー
透析導入時に急性の反応を避ける目的
- ✓ブロードな溶質除去特性
溶質除去のバランスが生体負担に強い膜を選択した透析導入
- ✓透過・吸着による低分子量<大分子量タンパクの除去
Uremic Toxin Binding Protein、異型タンパク質の除去に期待
- ✓栄養状態の改善(?)
アルブミンを除去し、PS膜に比べ、寛化透過を抑えることで栄養状態の改善に期待
ただし、必要以上のアルブミン損失には注意が必要⇒低膜面積、低効率な透析導入



このようにして透析導入した患者さんの面積、機能分類別比率を図6に示します。1.5m²以上が7割、IV型が7割、V型が3割となっています。銘柄別に見てみます(図7)と、最も多いのがBG-PQの3割、次いで、V型のAPS-EL、IV型のAPS-SAとなっています。BG-PQがIV型に占める割合は43%となっています。当院のダイアライザ選択基準から70歳以上はPMMAを選択することになりますが、本当に70歳以上で多く使用されているのでしょうか？ ということから、年齢増別のダイアライザ使用分布を調べてみました。

①PMMA膜を使用する対象は限定的か？ IV型ダイアライザ使用患者の40%をPMMA膜が占める当院の現状
 医療法人社団誠広会岐阜中央病院 志村貴之先生 続き

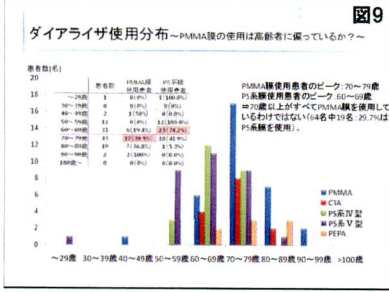
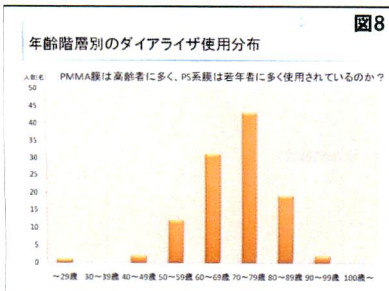


図8が当院の患者さんの年齢分布です。そして、図9が膜素材別ダイアライザ使用分布です。確かにPMMA膜使用患者のピークは70～79歳で最も多く、PS系膜使用患者のピークは60～69歳でした。しかしながら、70歳以上の64名中19名：29.7%はPS系膜を使用しており、70歳以上がすべてPMMA膜を使用しているわけではありません。逆に、70歳未満の方でもPMMA膜を使用されている方もいらっしゃいます。

PMMA膜とそれ以外の膜とで透析効率を比較してみました。図10に結果を示します。赤字で示した部分が有意に差があった項目です。意外なことに透析効率に有意な差はありませんでした。PMMA膜群では%クリアチニン産生速度が低い、アルブミン濃度が低いという結果で、低栄養状態が示唆されましたが、PMMA膜の使用によるものではなく、むしろ低栄養状態の患者ではPS系の膜を意図的に選択しなかった結果であると考えられます。

まとめますと、「ダイアライザ選択基準」に基づき、ダイアライザ選択の適正化を行った結果、PMMA膜は全体の30.8%で使用され、IV型使用患者のうち43.5%にPMMA膜が選択されているのが当院の現状です。PMMA膜使用患者の年齢階層別ピークは70歳代であるものの70歳以上の患者64名中、安定した19名にはPS系膜が使用されており、PMMA膜の使用は必ずしも高齢者に限定的ではありませんでした。PMMA膜使用患者と非使用患者における透析効率、 β 2-MGの透析前値の比較では、有意な差はありませんでした。PMMA膜は幅広い患者層に使用できるものと考えます。

図10 PMMA膜使用群と非使用群の比較

透析効率に有意な差はなかった。PMMA膜群では低栄養状態が示唆された。これは、PMMA膜の使用によるものではなく、むしろ低栄養状態の患者にPS膜を意図的に選択していない結果であると考えられる。

図11 PMMA膜の特徴を生かした使用の実例
 PMMA膜を用いた急性血液浄化療法（急性腎不全）

ここから、急性期の患者さんについての話になりますが、当院では、急性期の患者さんにも、やはりBG-PQを使用しています。年末からばたばたと患者さんが来て、2名同時に治療を行っていました。図11はある敗血症患者さんの例です。敗血症性ショックであるため、アルブミン以上の分子量のタンパク除去、サイトカイン吸着を目的としてPMMA膜(BG-2.1PQ)によるHDFを施行しまして、2回のHDFによって急性腎不全を脱却することが出来ました。感染の治療が出来たことが救命の第一要因だと思いますがPMMAによる吸着除去による寄与も大きかったのではないかと考えられます。また、我々のところでは腹水中に漏出したアルブミンをはじめとする有益タンパクを患者体内に回収する方法として、腹水濾過濃縮再静注法を取り入れています(図12)。しかしながらこの方法には熱発副作用がおきることがありますが、PMMA膜(このときはBG-Uでしたが)による透析を併用したことで効果がありました例を経験しましたので紹介します。図13に示した方法で腹水処理ならびに処理腹水の再静注を実施しました。そのときの膜素材の違いによる熱発副作用の差異を図14に示します。腹水再静注に伴う発熱は透析膜の違いによらず認められましたが、PMMA膜使用時にはCTA膜使用時と比し、有意に体温上昇が抑制されていました。透析膜の違いによる処理腹水再静注速度と発熱の関係の差異を見えます(図15)と、CTA膜使用下では、処理腹水の再静注速度と発熱の度合いに強い正の相関がありましたが、PMMA膜使用下では、両者に相関関係は認められなかったことから、PMMA膜により処理腹水中の発熱に関与する物質が除去された可能性があるのではないかと思います。

図12 PMMA膜の特徴を生かした使用の実例
 腹水濾過濃縮再静注時の発熱副作用回避の試み

図13 PMMA膜の特徴を生かした使用の実例
 方法：腹水処理ならびに処理腹水の再静注

救急分野でのPMMA膜の使用に關しましてまとめますと、急性腎不全に対するPMMA膜による透析では、その特徴的な性能のもと残腎機能を温存した腎補助が可能であると考えられます。腹水濾過濃縮再静注法と透析を併用する場合、PMMA膜を用いることで発熱に関与する何らかの物質が除去できる可能性が示唆されました。拡散および濾過といった原理のみならず、吸着というきわめて特徴的な性能を有するPMMA膜は、さまざまなシーンで幅広く使用できる可能性を秘めた大変興味深いものであるのではないのでしょうか。

図14 PMMA膜の特徴を生かした使用の実例
 膜素材の違いによる熱発副作用の差異

図15 PMMA膜の特徴を生かした使用の実例
 膜素材の違いによる熱発副作用の差異


まとめますと、多種多様で高性能なダイアライザを容易に使用できる今日、「患者の満足＝高性能なダイアライザの使用」であろうか？ダイアライザの特徴を理解し、患者を理解し、それぞれの状況に合ったダイアライザをマッチングすべきではないかと考えます。・当院では、誰もが標準化されたダイアライザ選択の判断ができるよう「ダイアライザ選択基準」を定めています。その中でPMMA膜は外せない選択肢のひとつとして存在し、全体で30.5%、IV型膜使用患者の43.4%がPMMA膜を使用しています。・PMMA膜の使用対象は高齢者透析に限定的ではなく、急性期やその他の様々なシーンにおいても使用価値が高いと考えています。

最後に、PMMA膜を使用している経験から皆さんに以下の点についてお伝えしたいと思います(図16)。

図16 まとめ～PMMA膜を使っている人の経験から～

第5回「下足番の会」勉強会
Round-4 みんなで話そう！
追加発言

医療法人 光寿会技士部長 柴田 昌典先生



現職:医療法人 光寿会 技士部長
兼任 光寿会リハビリテーション病院 透析センター 技士長

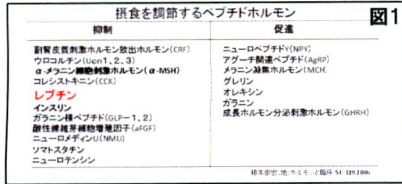
職歴:昭和59年 名古屋保健衛生大学 衛生学部衛生技術科卒業
同年 森病院(現 泰玄会病院)入職
昭和62年 血液浄化センター 室長
平成17年4月 医療法人 光寿会 光寿会リハビリテーション病院入職
平成21年4月 医療法人 光寿会 技士部長

現在:日本臨床工学会 常務理事
日本血液浄化技術学会 理事(編集委員長)
愛知県臨床工学会 理事
愛知県透析セーフティマネージメント研究会 幹事

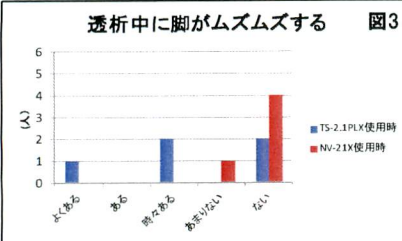
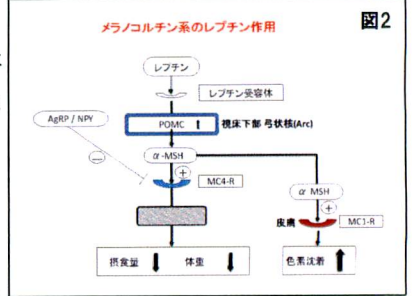
資格認定:臨床工学士、臨床検査技師、透析技術認定士、
日本アフェレンス学会認定技士、血液浄化専門臨床工学士、
少林寺拳法五段

関係所属学会:日本臨床工学会、日本透析医学会、
日本アフェレンス学会、愛知県臨床工学会、
日本血液浄化技術学会

受賞歴:
東海人工透析談話会にて優秀演題賞受賞
・1995年 鉄剤の二次性副甲状腺機能亢進症への作用
について
・2001年 透析中の低血糖の検討 第二報
・2003年 除水困難例への対応—特に高齢者に対する
多周波インヒーダス法とECUMの有効な利用法—
平成19年度 第2回JACET AJINOMOTO AWARD受賞
透析患者の皮膚色について
—皮膚色の定量的測定と各種生化学
マーカーとの関係から—



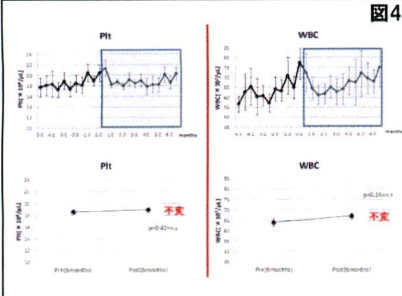
最近、摂食を調節する因子には図1に示したようにいろいろなものがあるといわれています。栄養学や神経内科学では当たり前のようにありますが、インスリンやαMSHは摂食抑制に働くようであり、レプチンが下がればNPYが上昇することも報告されています。図にしてみました(図2)。レプチンは受容体を介してPOMCを活性化し、αMSHの生成に促進性に働き、αMSHはMC4-Rを介して摂食亢進因子であるアグリーチンペプチドやNPY(オレキシン)を抑制的に制御し、結果として摂食量が減り、体重が減るというわけです。またαMSHは皮膚に存在するMC1-Rを介して色素沈着に促進性に働きます。



東しから生体適合性が改善されたポリスルホンダイアライザーNVシリーズが発売され、当院の維持透析患者7名においてこのダイアライザーを6カ月間使用し、脂質代謝につき若干の知見を得ましたので紹介させていただきます。

図3に示したように、患者のアンケート調査によるとTSに比べてNVでは透析中の「むずむず脚」が改善していました。

図4に膜種変更前後6ヶ月間の血小板数と白血球数の変化を示します。血小板数では有意の変化はなく、白血球数が若干増加していましたが、NV膜は白血球の吸着が軽度であり、また従来の膜に比べて血小板の活性化が抑制されるとされており、我々も血小板凝集能については検討していないものの、少なくとも両者ともに減少の傾向はみられませんでした。



NV膜の脂質代謝に関する効果は、いまだ明確ではないようですが、我々の症例では図5左のHDLコレステロールが不変であったのに対して、図5右の総コレステロール、図6左のLDLコレステロール、図6右の中性脂肪が低下したことは興味深く思われました。糖尿病患者の増加や患者の高齢化を目的に予後の臨床現場では、このような作用は維持透析患者の長期予後を考える上で非常に望ましいものように思われます。

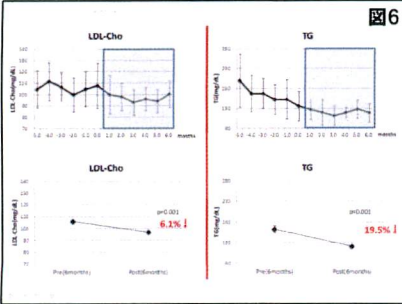
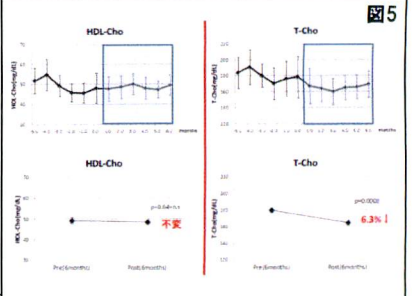
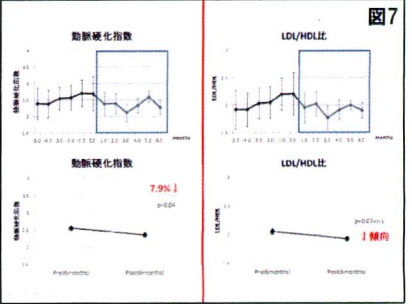


図8左に示すように動脈硬化指数は7.9%も低下しています。図8右に示したように、LDL/HDL比では統計的有意ではないものの低下の傾向が観察されました。透析患者では動脈硬化症を基因とする心、脳血管障害の合併頻度が高く、その有力なリスク因子である高脂血症の管理は臨床重要な問題であります。従来から透析操作上の対処方法としてビタミンE固定化ダイアライザーの有用性が報告されていますが、NVシリーズの脂質代謝への作用が確実なものであれば、高脂血症合併患者への応用が考慮されるべきであろうと考えます。



まとめです。
新型ダイアライザーNVの使用前後6カ月間での臨床データを比較検討しました。
変更後、白血球数と血小板数に減少の傾向はみられませんでした。

また総蛋白、アルブミンに大きな変化はみられませんでした。T-Cho, LDL-Cho, TG、動脈硬化指数が顕著に減少したことは、糖尿病や高齢の患者の増加するなかで、透析患者の長期予後に望ましいと思われました。

今後、症例を重ねた大規模な検討が望まれます。
また、我々のアンケート調査で「むずむず脚」が改善したことで、今後、血小板凝集能の影響も検討したいと考えています。



監修 : 下足番の会 (柴田 昌典、長尾 尋智、高橋 貢)
発行 : 下足番の会
発行日: 2012/5/10