透析液処方の問題点と新組成液の臨床

北岡 建樹 秋沢 忠男 関口 孝 越川 昭三

昭和大学藤が丘病院内科

(昭和57年3月26日受付)

key words: 透析液, 高 Na 透析液, 透析困難症, 腎性骨異常栄養症, 糖尿病性腎症

〈要旨〉

透析適応の拡大, 症例の増加と透析管理期間の延長などに伴う現行透析液の問題点を改善する目的で, Na 140, K 2.0, Ca 3.3, Mg 1.0, Cl 109.3, acetate 37 mEq/l, 糖 100 mg/dl の組成から成る新しい透析液を処方し, 38 例の安定期透析患者について, 従来のキンダリー液 3 号透析液と 6 カ月にわたる cross over study を施行し, 臨床効果, 検査成績を比較検討した. 透析困難症の出現頻度は, 血圧低下, 気分不良, 筋硬直, 腹痛, 熱感などの項目で, 新処方液で有意に少なく, また困難症に対する処置回数も減少した.

透析前の Ca 値は両群とも差はなかったが, 1 透析当りの Ca 値の上昇は新処方液でわずかであり, 後値のイオン化 Ca 値も生理的範囲内に保たれ, かつ PTH への透析による抑制効果も認められた.

Mg 値は新処方液で透析前値の低下がみられ, 血糖については糖尿病性腎症による透析患者で, 透析中の変動が減少した.

これらの成績から, 新処方液は従来の透析液に比して透析困難症や透析後の非生理的高 Ca 血症を抑制し, さらに Mg 濃度や糖尿病患者の透析中の血糖管理が容易であり, high flux type の透析器や活性型ビタミン D 剤が実用化された現状では, より有用な臨床効果を持つと考える.

Clinical evaluation of the dialysate of new composition

Tateki Kitaoka, M.D., Tadao Akizawa, M.D., Takashi Sekiguchi, M.D., Shozo Koshikawa, M.D.

Fujigaoka Hospital Showa University

The clinical advantages of newly developed dialysate (Na-140-D) which was composed of 140 mEq/l of Na, 2 mEq/l of K, 3.3 mEq/l of Ca, 1 mEq/l of Mg, 109.3 mEq/l of Cl, 37 mEq/l of acetate and 100 mg/dl of glucose were evaluated.

38 chronically hemodialysed patients were treated with Na-140-D for 6 months, the frequency of dialysis disequilibrium syndrome (DDS) and laboratory data were compared with those of previous 6 months when the patients had been treated with K-3 dialysate (Na 132, K 2, Ca 3.5, Mg 1.5, Cl 104, acetate 35 mEq/l and glucose 200 mg/dl).

The occurrence of DDS was reduced significantly in Na140-D. The frequency of treatment for DDS such as saline infusion etc. also decreased significantly.

Pre-dialysis serum Ca concentration was same in both dialysates. Though the elevation of Ca concentration after each treatment was less in Na-140-D, post-dialysis ionized Ca level was within physiological values and post-dialysis depressive effect on PTH was recognized in both dialysates.

Na-140-D reduced serum Mg concentration significantly.

Alteration in blood sugar of diabetic hemodialysis patients during treatment was less in Na-140-D than in K-3.

These results indicate that Na-140-D has several beneficial characteristics in the treatment of the cases who are easy to get DDS, who are administered with vitamin D metabolites and who are diabetic.

はじめに

今日5万人に近い末期腎不全患者が血液透析により生命を維持しており、延命・社会復帰に果した透析療法の寄与は計りしれない。

血液透析療法が広く普及し、技術が進歩するに伴い、小児・老人あるいは糖尿病などをはじめ、以前は血液透析の適応から除外されていた合併症を有する慢性腎不全患者にも透析療法が用いられるようになり、従来の透析液組成も再検討を迫られている。

再検討すべき内容の第1は、このような適応の拡大と患者の高齢化に伴う、治療中の血圧低下・不均衡症候群の発症により治療継続の困難な症例の増加である。透析治療中に発生する不快な症状、いわゆる透析困難症の原因の一つに体液の急激な浸透圧変化が想定されており、その浸透圧維持にNa、マンニトール、グリセリンなどの浸透圧物質を用いる透析方法が考案されているが¹⁾、浸透圧維持という観点からは比較的少量で効果を現わすNaが用いやすい。しかし従来の透析液Na濃度は132～135 mEq/lと、Na除去の目的から血清Na濃度より若干低値に設定されており、これが透析による血清浸透圧低下の一因となっている。

一方、最近報告された高Na透析は浸透圧変化は防止できるものの透析間体重増加や口渇、透析設備の問題などがあり、一般的に応用できる方法ではない^{2,3)}。したがって現行の透析液のNa濃度よりは高く、かつ生理的範囲内で可能な限り浸透圧低下を防ぎ得る透析液Na濃度の設定が必要とされる。

第2の問題点は、透析患者のCa-P代謝に対する透析液の影響で、従来患者のCaバランスを正に維持するためCa 3.5 mEq/l以上の高Ca透析液が主流を占めてきた。しかし近年、活性型ビタミンD剤の開発で腸管からのCa吸収は改善し、透析間Caバランスも正に保つことが可能になった現状では、高Ca透析液使用時には透析後の血清Ca値が非生理的レベルにまで上昇し、臨床上で得策ではないとの報告がみられる。活性型ビタミンD剤と併用する至適透析液Ca濃度の検討が必要とされている由縁である。

第3は糖濃度の問題で、糖尿病患者や高脂血症例の増加から透析液糖濃度は現行の主流 200 mg/dl である必然性はなく、人体にはより生理的レベルである 100 mg/dl 程度が適当ではないかとの見解が最近増加している。

第4に透析液Mg濃度の問題で、現行の 1.5 mEq/l の透析液Mg濃度では透析患者の高Mg血症は十分改善されず、さらに危惧された血清Mg濃度低下による副甲状腺機能亢進症の増悪も活性型ビタミンD剤使用による副甲状腺ホルモン(PTH)抑制が期待されるため、生理

症 例	性別	年齢	原 疾 患	H D 歴
	男	42	CGN	6年1ヵ月
	男	41	CGN	7年7ヵ月
	男	56	CGN	1年8ヵ月
	男	56	CGN	10年11ヵ月
	女	50	CGN	3年2ヵ月
	女	39	CGN	1年
	男	31	CGN	11ヵ月
	男	59	不明	2年5ヵ月
	男	40	CGN	6年11ヵ月
	男	69	腎盂腎炎	1年11ヵ月
	男	47	CGN	1年5ヵ月
	女	25	CGN	2年8ヵ月
	女	41	CGN	1年
	男	66	CGN	2年10ヵ月
	男	61	CGN	7ヵ月
	男	63	CGN	9年9ヵ月
	女	47	CGN	4年
	男	55	CGN	4年2ヵ月
	男	55	DM	11ヵ月
	女	41	CGN	6年2ヵ月
	男	55	DM	1年8ヵ月
	男	51	尿管腫瘍術後	1年5ヵ月
	女	42	CGN	4年6ヵ月
	男	53	DM	1年
	男	43	PK	8年2ヵ月
	男	58	CGN	1年11ヵ月
	男	53	DM	2年7ヵ月
	男	55	CGN	3年5ヵ月
	男	67	CGN	3年
	女	46	CGN	5年2ヵ月
	女	61	CGN	2年
	女	58	Tb	3年5ヵ月
	女	51	CGN	1年6ヵ月
	男	59	DM	9ヵ月
	男	59	DM	2年7ヵ月
	男	76	CGN	9ヵ月
	女	62	CGN	1年6ヵ月
	女	53	慢性腎不全	9ヵ月

CGN：慢性糸球体腎炎，DM：糖尿病性腎症，
PK：多発性のう胞腎，Tb：腎結核

表1 対象症例

的レベルまでMg濃度を低下させるのが妥当であろうと考えられている点である。

以上最近の透析療法の進歩によって出現した現行の透析液処方の諸問題点に対処するため、われわれは表2に示すごとくの透析液を開発し、臨床試験において従来の透析液と臨床効果を比較検討した。

成分	Na	K	Ca	Mg	Cl	CH ₃ COO	糖	浸透圧
濃度	140	2.0	3.3	1.0	109.3	37	100	296
	mEq/l mg/dl mOsm/l							

表2 K-Na 140 の組成

成分	Na	K	Ca	Mg	Cl	CH ₃ COO	糖	浸透圧
濃度	132	2.0	3.5	1.5	104.0	35	200	287
	mEq/l mg/dl mOsm/l							

表3 キンダリー液3号の組成

図1 透析困難症諸症状の発現頻度 (* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$)

対象・方法

対象症例は昭和大学藤が丘病院とその関連施設で末期腎不全のため血液透析治療を受けている患者 38 例 (男 25 例, 女 13 例) で, 平均年齢 52.3 歳, 平均透析期間 3 年 3 カ月である (表 1)。

使用した透析液は市販のキンダリー液 3 号 (以下 K-3) および今回開発した K-Na 140 透析液 (以下 K-Na 140) でおおのの組成は表 2, 3 に示す。K-Na 140 の特徴は Na 140 mEq/l, Ca 3.3 mEq/l, Mg 1.0 mEq/l, Acetate 37 mEq/l, ブドウ糖 100 mg/dl の処方値とした点である。試験方法は対照薬とした K-3 を用いている患者に対し, 昭和 55 年 11 月より K-Na 140 を 6 カ月間使用し, 使用前 6 カ月間の臨床症状, 検査所見と比較検討した。

臨床症状については, 特に透析困難症の発現頻度とそれに対する処置を中心に観察し, 臨床検査成績は血中窒素代謝産物, 電解質, 酸塩基平衡, 肝機能, 脂質, 血液一般検査などについて測定し, 一部の症例では血清 Ca 分画, PTH 値および治療中の血糖値の変動についても

検討した。

透析器, 治療時間などは両透析液使用期間とも原則として変更せず, 透析は血液流量 150~200 ml/分, 透析液流量 500 ml/分で施行した。

成績

1) 透析困難症への効果

透析治療中の血圧低下, 胸内苦悶など透析困難症の発現頻度を図 1 に示す。透析困難症諸症状のうち血圧低下, 気分不良, 筋硬直, めまい, 腹痛, 熱感などの症状の発現は K-3 に比して K-Na 140 で有意に少なく, 逆に K-Na 140 で有意に増加した症状は顔色不良のみであった。当初懸念された口渇についてもわずかな増加にとどまり, 透析液 Na 濃度 140 mEq/l 程度であれば, 透析困難症の出現抑制に比して副作用の発現はほとんどみられないことが確認された。

透析困難症に対する処置頻度を図 2 に示す。生理食塩液注入, 陰圧解放, カルニゲンなど昇圧剤, 筋痙攣に対する湯タンボの使用などは先の症状発現頻度の低下に伴い, K-Na 140 使用時に有意の減少がみられた。

図2 透析困難症に対する処置頻度 (*P<0.05, **P<0.01)

図3 透析前後の血清カルシウム・イオン化カルシウム濃度 (n=6)

2) 臨床検査値に対する効果

K-3 および K-Na 140 透析液使用時の体重、血圧、臨床検査値の比較を表3に示す。

1治療あたりの平均除水量は K-Na 140 で 1.83 kg に比して K-3 では 1.53 kg と有意に K-Na 140 で大であるにもかかわらず、先に示したごとく透析困難症の発現は K-Na 140 で軽度であり、ここでも K-Na 140 の透析困難症への効果を認めることができる。また透析前の体重の比較でも K-Na 140 使用時には K-3 に比して体重は低下しており、透析液 Na 濃度上昇による体液の貯留は認められない。

一方血圧の推移をみると、透析前の拡張期血圧が K-Na 140 で有意の上昇を認める他は特に差はみられな

かった。

臨床検査値では、血清 Na の透析後値が K-Na 140 使用時に有意に高く、透析前血清 Mg 値が有意の低下を示し、さらに透析による Mg 減少が大であったことなど、透析液 Na, Mg 濃度の変更で期待された通りの成績を示している。

血清 Ca 濃度については、透析前後値とも両透析液間に有意差はみられなかったが、1治療あたりの Ca 値の上昇は K-Na 140 で小さく、透析による Ca 値の変動はわずかであった。

血球数、肝機能については両透析液使用時とも変化はほとんど認められず(表5)、脂質、血糖についても6カ月間の群全体の検討では差はみられなかったが、血糖の透析前後値の変動は K-Na 140 で軽度であった。

血液酸塩基平衡では pH に差はみられなかったものの PO_2 , HCO_3^- 濃度とも K-Na 140 で高値を示した。

3) Ca 分画, PTH の変動

両透析液のイオン化 Ca の変動をみると、透析前後値では両者に有意差はなく、透析による上昇は K-Na 140 でやや軽度であった(図3)。

K-Na 140 使用時には Ca, イオン化 Ca とも K-3 に比して透析前値は比較的高値に保たれていたにもかかわらず、透析後のイオン化 Ca 値は生理的範囲内に保たれ、ビタミンD剤により血清 Ca 値が上昇した場合にも K-Na 140 では高 Ca 血症の危険性が少ないことが確認された。

図4に K-Na 140 使用時の PTH の変動を示す。測定した全例で透析後に PTH 値は不変ないし低下しており、1透析ごとの PTH 抑制効果が認められた。

4) 糖尿病患者における血糖値の変動

図5に4例の糖尿病患者の透析中の血糖値変動を示す。使用インスリン量と食餌内容および食餌摂取量は両

図4 K-Na 140 に対する透析前後の PTH の変化

図5 K-Na 140 とキンダリー液3号透析液使用時における糖尿病透析患者の血糖値の推移

し、現在もなお使用継続中であるが、透析中の低血糖発作の増加は経験していない。さらにうち1例についてはインスリン必要量が約20%減少し、糖尿病透析患者に長期的に使用してもK-Na 140は安全であるとの印象を得ている。

考察

腎不全治療の進歩や透析療法適応の拡大に伴い、透析液組成にも幾多の改良すべき点が出現してきているのは先に述べた通りである。透析困難症の発現に関しては、患者に対して苦痛を与えたり透析効率の低下をもたらすだけでなく、high riskの患者では不均衡症候群自体が重篤な結果を招く引き金となる可能性をも持っている。このような透析困難症の予防に高Na透析液の使用が有用であることは今回の検討でも明らかとなったが、従来高Na透析には口渴、体重増加、血圧上昇、心不全の悪化などが出現し、長期的施行は困難であると考えられてきた。しかしながら、最近開発されたhigh flux typeのダイヤライザーでは除水により、拡散で得られる以上のNa除去が可能となり、臨床症状の増悪なしに高Na透析が安全に施行されるようになった。

透析経過中の低血圧発作は、除水に伴う循環血漿量の減少に対し、末梢血管抵抗の増加が不十分であるために出現するとされ、この末梢血管抵抗不応性の原因として、透析液中のアセテート⁴⁾、透析液温の影響やK、Caなど電解質の変動、透析によるカテコールアミンの除去、尿毒症性自律神経障害による血管反応性の欠如などが想定されている⁴⁻⁸⁾。血液ろ過では循環血漿量減少に対して末梢血管抵抗は上昇して治療による低血圧発作の発現を防止している⁹⁾。この血液透析と血液ろ過の血管反応性の相違は、uremic middle moleculesが血液ろ過で除去され、尿毒症性自律神経障害が改善するためであるという仮説がある一方⁸⁾、血液ろ過での治療前後の血漿浸透圧の低下が透析に比して少ない点から、浸透圧が比較的一定に保たれることにより細胞内液からの水の移動が速やかで循環血漿量低下が抑えられるだけでなく、血管反応性にも好結果を及ぼしているのではないかと考えられている。

今回の成績で、K-Na 140使用時にはK-3使用時に比し、透析後の血清Na濃度は有意に高く、これは治療による浸透圧低下が緩徐であったことを意味しており、透析困難症の発症頻度、処置回数とも減少し得た大きな要因となっている。

透析液Na濃度を140 mEq/lに上昇させた際、懸念された口渴や透析間体重増加、高血圧の増悪、心不全の悪化などの副作用は今回の多数例の検討ではほとんど出現せず、現行の透析方法でも透析液Na濃度140 mEq/l

透析液使用時とも差はない。図から明らかなように、K-Na 140使用時には血糖のピーク値がK-3に比して低値に抑えられる一方、低血糖については最低81 mg/dlとK-3使用時の血糖と大差のない成績が得られ、糖尿病患者の血糖管理にはK-Na 140が有用である結果が得られた。

また、これら透析患者にK-Na 140を最低6カ月使用

は安全かつ効果的な処方と考えられる。

透析液 Ca 濃度については、活性型ビタミンD剤使用下での至適濃度について、未だ一致した結論が得られていないのが現状である¹⁰⁾。

Ca 濃度 3.5 mEq/l 以上の高 Ca 透析液の使用により、透析後の Ca 濃度が 6 mEq/l を超える高 Ca 血症を呈することをよく経験するが、このような高 Ca 血症においても、多くの場合透析後には除水による蛋白濃縮が出現しており、高アルブミン血症による蛋白結合性 Ca 上昇が主たる要因で、イオン化 Ca は必ずしも非生理的レベルまで上昇していないとの報告もみられる。われわれは、Ca 濃度 2.5, 3.0, 3.5 mEq/l の各種透析液について透析前後の Ca 分画と PTH の変動を検討し、Ca 濃度 3.5 mEq/l では確かに一部の症例では透析後のイオン化 Ca が生理的レベルを超えることがあるが、PTH は 3.5 mEq/l のみで透析後に抑制されており、PTH 抑制という観点からは 3.5 mEq/l のみが有効であるとの成績を得ている¹¹⁾。

今回の Ca 3.3 mEq/l はこの PTH 抑制効果を残し、かつ透析後のイオン化 Ca 濃度をできるだけ生理的範囲内に抑えるべく設定したものである。今回の検討からは治験群全体の成績では、K-Na 140, K-3 使用時とも透析前後の血清 Ca 値には有意差がなく、現在では血清 Ca 値は透析液 Ca 濃度を低下させてもビタミンD剤などの服用で適正レベルにコントロール可能であることが示された。

一方透析による Ca 値の上昇は K-Na 140 で K-3 使用時に比して明らかに小さく、透析による Ca 値の変動が緩徐であることが確認された。Ca 分画による検討では、イオン化 Ca は K-Na 140 使用時にも透析後 2.34 ± 0.15 mEq/l と生理的範囲内にとどまり、高 Ca 透析液で懸念された高 Ca 血症の出現はこの成績から払拭可能である。

PTH については全例での測定は行わなかったが、表 4 に示したごとく一般に不変ないし低下しており、高 Ca 透析液のもつ PTH 抑制作用も K-Na 140 の 3.3 mEq/l の Ca 濃度で保持し得ることが明らかにされた。これらの Ca に関する成績から、K-Na 140 はビタミンD投与患者においては従来の Ca 3.5 mEq/l 以上の透析液に比して、より妥当な組成を持つと結論される。

透析液 Mg 濃度については従来十分な検討がなされてきたとは言い難い。Mg 自体主として細胞内イオンである関係から、その生理的作用も不明な点があり、少なくとも腎不全による危険な高 Mg 血症を是正し、副甲状腺機能亢進症を増悪するとされる低 Mg 血症にならない範囲で処方が決定されてきた。しかし近年、低 Mg 血

症の副甲状腺機能亢進症増悪作用に対して疑問が持たれ、かつ透析患者の血清 Mg 濃度が一般に比してやや高値であることも指適されている。特に Mg 含有の消化剤や制酸剤服用患者にこのような傾向が著明であり、副甲状腺機能亢進症に対する活性型ビタミンD剤の効果が明らかになるにつれ、透析液 Mg 濃度はより低値が妥当ではないかとの意見が強まっている。

今回の検討では Mg 濃度を 1.5 mEq/l から 1.0 mEq/l に引き下げた結果、血清 Mg 濃度も 3.37 ± 0.68 mEq/l から 3.15 ± 0.64 mEq/l と軽度ではあるが有意の低下をみた。この値は正常腎機能者の平均値により近い値であり、少なくとも Mg 低下によると思われる透析患者の臨床症状の悪化は本治験期間中認められなかった。

至適透析液 Mg 濃度の検討は、さらに Mg 濃度低下の方向で引きつづき継続される必要があるが、現状では Mg 濃度 1 mEq/l は検査値の改善の意味からも妥当な処方であると思われる。

透析液糖濃度は現在ほとんどの処方が 200 mg/dl とされている。かつて糖尿病透析患者に無糖透析液の使用が奨励されたが、透析中の低血糖発作の出現や維持インスリン量が不安定となるなどの理由から、現在では糖尿病患者にも糖添加透析液が使用される場合が多い。一方、透析患者の高脂血症は動脈硬化の促進因子として働き、透析患者死亡原因第 1 位の心血管障害の大きな risk factor となっており、この高脂血症に対して最近カロリー制限などの食餌療法が有効であると報告されている。このような観点から透析液糖濃度を生理的な値である 100 mg/dl としてその効果を検討したが、対象群全体としては両透析液使用時とも透析前後の血糖値に差はなかった。しかし透析前後の血糖変動は K-Na 140 で有意に低く、透析液糖濃度低下の効果はみられたといえる。糖尿病患者では、血糖をできるだけ生理的範囲内に近づけることと、低血糖の防止および血糖の変動を最小限に止めることが、血糖管理上の肝要な点である。

今回の検討では治療した糖尿病患者全例において透析中の最大血糖値の低下がみられ、さらに最低血糖値も K-3 使用時と差はみられず、先の血糖管理上の留意点からは有意義な結果が得られた。

しかし血糖の変動については、より管理の悪い、通常高血糖である患者では、K-Na 140 使用により、血糖の変動が大となる可能性があり、これらの患者では透析時のインスリン減量などの注意が必要である。今回検討した糖尿病患者の一部でもインスリン必要量が減じたが、透析液変更にあたって、この点に留意すれば、K-Na 140 は糖尿病透析患者に対してもより有効な透析液といえよう。

		K-Na 140	群内検定	キンダリー液 3号	群内検定	群間検定
体 重 (kg)	透析前	54.04±1.36		54.15±1.36		NS
	透析後	52.21±1.34		52.62±1.34		NS
	差	1.83±0.10	※ ※	1.53±0.11	※ ※	※ ※
収 縮 期 血 圧 (mmHg)	透析前	136.9±3.9		133.0±3.6		NS
	透析後	123.8±3.6		124.5±3.2		NS
	差	13.1±2.5	※ ※	8.5±1.7	※ ※	NS
拡 張 期 血 圧 (mmHg)	透析前	78.9±2.2		76.6±2.1		※ ※
	透析後	72.7±2.1		74.3±1.9		NS
	差	6.2±1.6	※ ※	2.3±1.4	NS	NS
尿素窒素 (mg/dl)	透析前	76.11±1.86		80.39±2.08		※
	透析後	29.84±1.05		32.27±1.21		NS
	差	46.27±1.48	※ ※	48.12±1.59	※ ※	NS
尿 酸 (mg/dl)	透析前	9.87±0.30		10.03±0.31		NS
	透析後	3.48±0.13		3.61±0.12		NS
	差	6.39±0.27	※ ※	6.42±0.27	※ ※	NS
クレアチニン (mg/dl)	透析前	12.87±0.48		13.20±0.53		NS
	透析後	5.73±0.23		5.86±0.24		NS
	差	7.14±0.32	※ ※	7.34±0.34	※ ※	NS
Na (mEq/l)	透析前	140.3±0.5		139.6±0.5		NS
	透析後	139.9±0.3		136.8±0.4		※ ※
	差	0.4±0.6	NS	2.8±0.3	NS	※ ※
K (mEq/l)	透析前	4.95±0.08		4.91±0.08		NS
	透析後	3.27±0.04		3.28±0.05		NS
	差	1.68±0.07	※ ※	1.63±0.07	※ ※	NS
Cl (mEq/l)	透析前	105.9±0.6		105.8±0.6		NS
	透析後	102.8±0.3		101.7±0.5		NS
	差	3.1±0.6	NS	4.1±0.4	※ ※	※ ※
Ca (mg/dl)	透析前	9.13±0.06		8.83±0.08		NS
	透析後	10.87±0.08		10.76±0.12		NS
	差	-1.74±0.08	※ ※	-1.93±0.09	※ ※	※
Mg (mg/dl)	透析前	3.13±0.11		3.28±0.12		※
	透析後	2.56±0.08		2.90±0.10		NS
	差	0.57±0.04	※ ※	0.38±0.03	NS	※ ※
Pi (mg/dl)	透析前	4.86±0.16		4.84±0.21		NS
	透析後	2.40±0.09		2.40±0.10		NS
	差	2.46±0.14	※ ※	2.44±0.15	※ ※	NS
pH	透析前	7.307±0.008		7.292±0.007		NS
	透析後	7.417±0.007		7.397±0.007		※ ※
	差	-0.110±0.006	NS	-0.105±0.007	※ ※	NS
PCO ₂ (mmHg)	透析前	33.2±0.6		32.6±0.6		NS
	透析後	31.5±0.6		30.8±0.6		NS
	差	1.7±0.3	※ ※	1.8±0.7	NS	NS
PO ₂ (mmHg)	透析前	119.4±2.6		110.3±2.7		※
	透析後	109.0±3.3		105.4±2.5		NS
	差	10.4±2.2	※	4.9±2.3	NS	NS
BE (mEq/l)	透析前	-8.7±0.3		-9.5±0.4		※
	透析後	-3.4±0.3		-4.7±0.2		※
	差	-5.3±0.3	※ ※	-4.9±0.4	NS	NS
HCO ₃ (mEq/l)	透析前	16.3±0.3		15.5±0.3		※
	透析後	19.9±0.3		18.6±0.3		※ ※
	差	-3.6±0.3	※ ※	-3.1±0.4	※ ※	NS
血 糖 (mg/dl)	透析前	126.1±8.0		131.3±21.3		NS
	透析後	136.5±5.3		151.6±5.7		NS
	差	-10.4±4.8	※ ※	-20.3±3.5	※ ※	※ ※
総 蛋 白 (g/dl)	透析前	6.5±0.1		6.6±0.1		NS
	透析後	7.2±0.1		7.2±0.1		※
	差	-0.7±0.1	※ ※	-0.6±0.1	※ ※	NS
ヘマトクリット (%)	透析前	24.7±0.9		24.2±0.8		※ ※
	透析後	27.3±0.9		26.5±0.9		NS
	差	-2.6±0.2	※ ※	-2.3±0.2		NS

表 4 全症例の成績のまとめ

 $\bar{x} \pm S.E.$, n=38

※ p<0.05

※※ p<0.01

NS 有意差なし

	K-Na 140	キングリー液3号	群間検定
赤血球 ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	259.7 $\pm$ 8.04	253.4 $\pm$ 7.77	NS
血色素 (g/dl)	7.93 $\pm$ 0.27	7.92 $\pm$ 0.24	NS
白血球 (mm^3)	6278 $\pm$ 281.3	6316 $\pm$ 266.2	NS
血小板 ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	20.58 $\pm$ 1.119	21.09 $\pm$ 1.095	NS
総コレステロール (mg/dl)	188.1 $\pm$ 6.6	184.5 $\pm$ 6.0	NS
中性脂肪 (mg/dl)	187.6 $\pm$ 17.0	186.1 $\pm$ 19.0	NS
β -リポ蛋白 (mg/dl)	614.5 $\pm$ 40.2	574.5 $\pm$ 44.5	NS
Al-P (K-AU)	9.5 $\pm$ 0.9	10.2 $\pm$ 0.8	NS
GOT (unit)	16.5 $\pm$ 1.3	15.6 $\pm$ 1.4	NS
GPT (unit)	12.0 $\pm$ 1.9	12.5 $\pm$ 2.0	NS

表5 全症例の成績のまとめ

 $\bar{x} \pm S.E.$, n=38 NS 有意差なし

結論

最近の透析療法の発展から生じた透析液処方上の諸問題点に対応した K-Na 140 透析液と従来のキングリー液 3 号との比較臨床試験から以下の結果を得た。

1) K-Na140 透析液により、透析困難症の発症は著明に減少した。

2) 透析中の血清 Ca 値の上昇は K-Na 140 でキングリー液 3 号に比して有意に軽度であり、透析後のイオン化 Ca 濃度も生理的範囲内にとどまった。

3) 透析前血清 Mg 値は有意の低下を示した。

4) 透析前後の血糖値の変動は K-Na 140 でわずかであり、糖尿病患者の最大血糖値も低値を示した。

以上の成績より、K-Na 140 透析液は現行の透析液の持つ処方上の問題点を改善し、かつより安全で快適な透析治療を行い得る透析液と言える。

文献

1) Steward, W. K., Fleming, L. W. & Manuel, M.

A. : Benefits obtained by the use of high sodium dialysate during maintenance hemodialysis. Proc. Eur. Dial. Transplant. Assoc., 9 : 111-113, 1972.

2) 前田憲志, 新里 徹, 齊藤 明, 瀬崎良三, 小林千太郎, 小林快三, 臼田正恒, 浅田博章, 西 秀樹, 太田和宏 : 低血圧により社会復帰困難な症例に対する sodium gradient method (SGM) の応用. 人工透析研究会誌, 12 : 213-214, 1979.

3) Maeda, K., Kawaguchi, S., Kobayashi, S., Niwa, T., Kobayashi, K., Saito, A., Iyoda, S. & Ohta, K. : Cell-wash dialysis (CWD) . Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs. 26 : 213-216, 1980.

4) Novello, A., Kelsch, R. C., Easterling, R. E. : Acetate intolerance during hemodialysis. Clin. Nephrol. 5 (2) : 29-32, 1976.

5) Corder, C. N., Sharma, J. & McDonald, R. H. : Variable levels of plasma catecholamines and dopamine β -hydroxylase in hemodialysis patients. Nephron. 25 : 267-272, 1980.

6) Zucchelli, P., Catizone, L. & Esposti, E. D. : Influence of ultrafiltration on plasma renin activity and adrenergic system. Nephron. 21 : 317-324, 1978.

7) Biglieri, E. G. & McIlroy, M. B. : Abnormalities of renal function and circulatory reflexes in primary aldosteronism. Circulation. 33 : 78-82, 1966.

8) Shalton, S., Deschodt, G. & Beau, M. C. : Vascular resistance and stability during high flux hemofiltration compared to hemodialysis. Abstr. Am. Soc. Nephrol. 12 : 129A, 1979.

9) Bergstrom, J., Wehle, B., Asaba, H., Castenfors, J. & Furst, P. : Ultrafiltration without dialysis for removal of fluid and solutes in uremia. Clin. Nephrol. 9(4) : 156-163, 1978.

10) 北岡建樹, 中山文義, 佐藤昌志, 越川昭三 : 透析液組成の再検討. 日本臨床, 39 (特別号) : 229-242, 1981.

11) 高橋 健, 秋沢忠男, 関口 孝, 中山文義, 佐藤昌志, 北岡建樹, 出浦照国, 越川昭三 : 透析液至適 Ca 濃度の検討一高 Ca 透析液は不適当か一. 第 23 回日腎総会, 予稿集, P 80, 1980.