

15 透析液濃度調整による透析後の全血電解質、心電図 QTc 時間の変化について

偕行会長野 駒ヶ根共立クリニック

○中沢幹 新倉秀雄 丸野志緒美 河野啓一

【背景】

当院の透析患者の透析後カルシウム値(以下 Ca^{2+})が他施設と比較し低値を示し、心電図補正 QT 時間(以下 QTc 時間)も他施設より延長したことから、透析液の濃度調整が必要となった。そこで、透析液浸透圧値と希釈 B 液浸透圧値を清水らの報告¹⁾を元に、透析液の濃度調整を行った。今回、透析液濃度調整前後における透析後の全血電解質、QTc 時間の変化について報告する。

【対象症例】

症例数 43 名、年齢 72 ± 9.3 歳、透析歴 9.3 ± 7.6 年。原疾患は、糖尿病性腎症 24 名、慢性糸球体腎炎 6 名、ネフローゼ症候群 3 名、腎硬化症 2 名、その他 8 名。ペースメーカー装着者、脚ブロックの患者、透析条件の変更した患者は除外した。

【方法】

透析液濃度調整前後の浸透圧値、透析後の患者全血電解質濃度、透析後 QTc 時間を比較した。透析液濃度調整前後の浸透圧値は、浸透圧分析装置 OSM-33(日機装社製)を用いて測定した。

透析液調整前の目標値：希釈 B 液浸透圧 $70 \pm 2mOsm/kg$ 、透析液浸透圧 $276 \pm 4mOsm/kg$ 。

透析液調整後の目標値：希釈 B 液浸透圧 $65 \pm 2mOsm/kg$ 、透析液浸透圧 $277 \pm 4mOsm/kg$ 。

血液ガス分析装置 ABL-800FLEX(ラジオメータ社製)により患者全血電解質を測定し、QTc 時間を 12 誘導心電計 FCP-8221(フクダ電子社製)にて測定した。

問合せ先：中沢 幹 〒399-4117

駒ヶ根市赤穂 4269 駒ヶ根共立クリニック (TEL 0265-82-5022)

多人数用透析液供給装置は、DAB-50NX(日機装社製)を使用し、透析液は、カーボスター P[®](陽進堂社製)を使用した。観察期間は、2021 年 9 月～2022 年 6 月の 10 ヶ月間であった。濃度調整日は、2022 年 1 月に濃度を変更した。統計学的検定は、Willcoxon T-test two-tail 法を用い $p < 0.05$ を有意差ありとした。

QTc 時間の算出方法は、Bazett の補正式を用いて算出した。計算式は、下記参照。

$$QTc = \frac{QT \text{ 時間 (秒)}}{\sqrt{R-R \text{ 間隔 (秒)}}}$$

【結果】

使用透析液の組成を示す(表 1)。

表 1-カーボスター P[®]組成と理論値

A・B剤希釈調整後の電解質濃度(mEq/L)・ブドウ糖濃度及び浸透圧(理論値)								
	Na ⁺ (mEq/L)	K ⁺ (mEq/L)	Ca ²⁺ (mEq/L)	Mg ²⁺ (mEq/L)	Cl ⁻ (mEq/L)	HCO ₃ ⁻ (mEq/L)	ブドウ糖 (g/L)	浸透圧 (mOsm/kg)
A剤	105	2.0	3.0	1.0	111		1.5	228
B剤	35					35		70
A剤+B剤	140	2.0	3.0	1.0	111	35	1.5	298

透析液濃度調整前後の透析液電解質濃度と浸透圧値では、pH、HCO₃⁻は有意に低下し、Na⁺、K⁺、Ca²⁺は有意に上昇した。希釈 B 液浸透圧値は調整後に有意に低下し、透析液浸透圧値に変化はなかった(表 2)。

表 2—濃度調整前後の透析液電解質濃度と浸透圧実測値の比較

項目	単位	調整前	調整後	Wilcoxon T-test two-tail (p<0.05)
pH		7.604±0.003	7.565±0.004	0.0001
Na ⁺	mEq/L	139.75±0.19	140.80±0.16	0.0023
K ⁺	mEq/L	1.86±0.01	1.93±0.01	0.0033
Ca ²⁺	mEq/L	1.99±0.01	2.10±0.01	0.0001
HCO ₃ ⁻	mEq/L	32.86±0.17	28.83±0.25	8.86×10 ⁻⁵
希釈液浸透圧	mOsm/kg	70.30±0.13	64.70±0.16	8.86×10 ⁻⁵
透析液浸透圧	mOsm/kg	276.00±0.26	276.60±0.17	no significant difference

濃度調整前の透析後 QTc 時間は、460±4.2msec から調整後の透析後 QTc 時間 440±5.0msec と有意に短縮した (p<0.05) (図 1)。

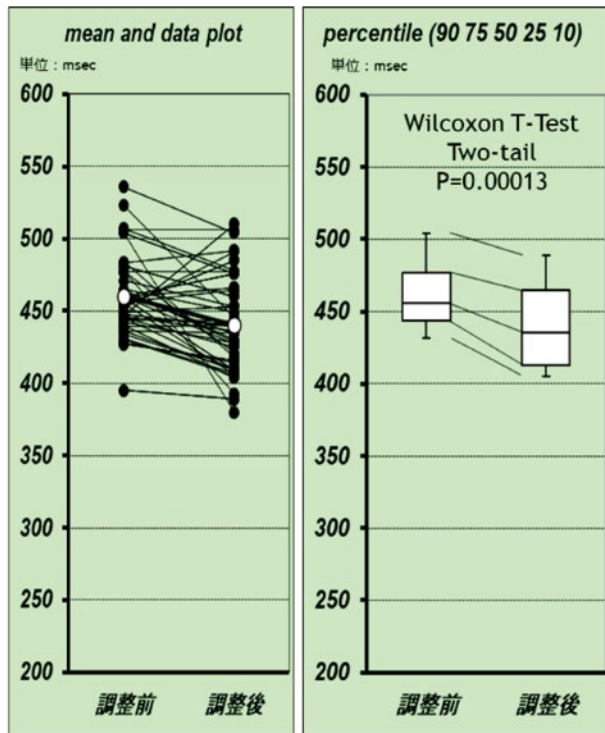


図 1-透析後 QTc 時間

透析液調整前後の透析後全血電解質で Ca²⁺は、2.23±0.01mEq/L から 2.36±0.01mEq/L に有意に短縮した (p<0.05) (図 2)。

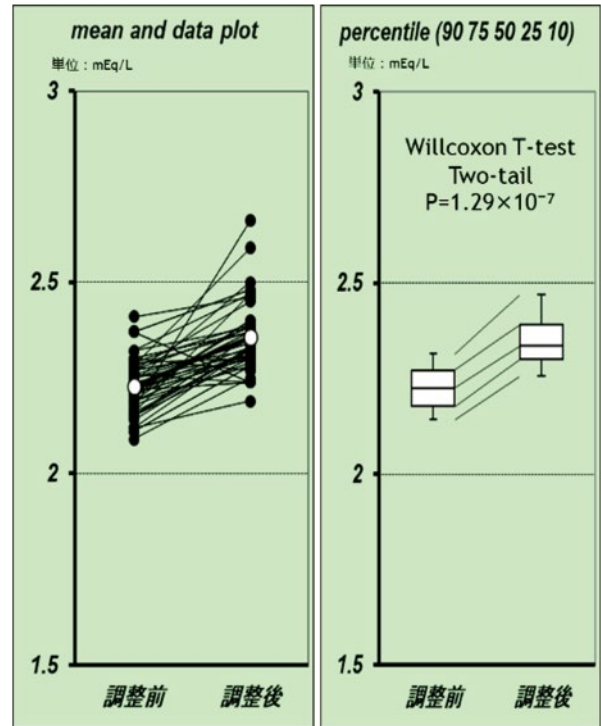


図 2- 透析後 Ca²⁺

Na⁺は、138.7±0.2mEq/L から 139.4±0.2mEq/L と有意に上昇を認めた (p<0.05) (図 3)。

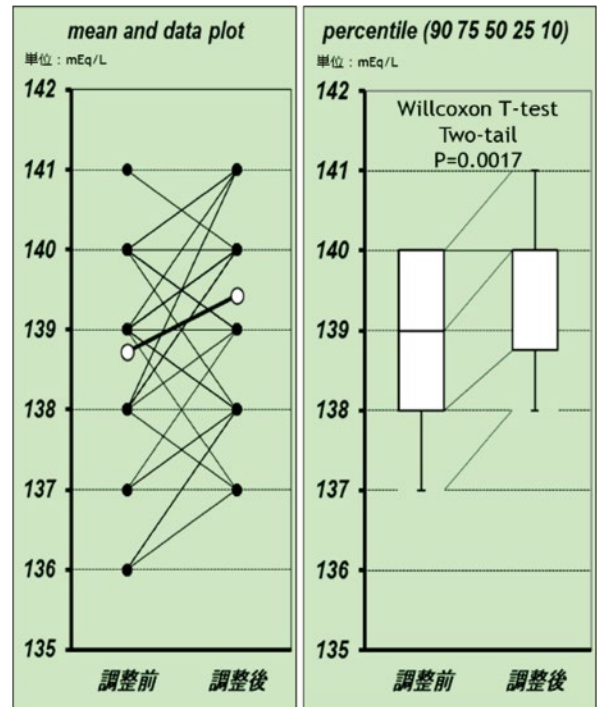


図 3 - 透析後 Na⁺

K⁺については、変化を認めなかった(図4)。

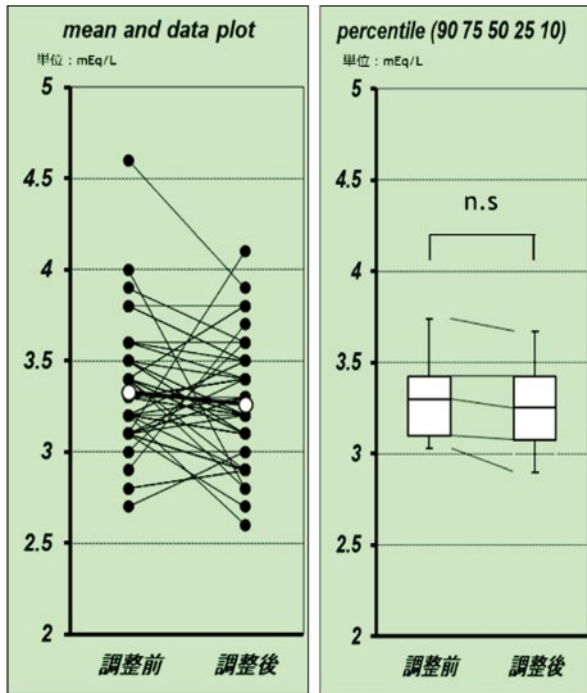


図4 - 透析後K⁺

【考察】

濃度調整前は、希釈B液浸の理論値を70mOsm/kgを実測浸透圧値と考え、浸透圧値を70mOsm/kgとしていたが、清水らの報告¹⁾をもとに希釈B液実測浸透圧値を65mOsm/kg、透析液浸透圧値を277mOsm/kgに調整することにより、QTc時間は、20msec短縮し、Ca²⁺は0.13mEq/L、Na⁺は0.7mEq/Lの上昇を認めた。QTc時間に影響する因子の1つとして透析液が重要である。濃度調整前後によるK⁺については変化を認めなかったが、Na⁺、Ca²⁺が上昇を認め、透析後のQTc時間に透析後全血電解質が影響したと推察した。

また、Ca²⁺がQTc時間に影響を与えるとの報告から²⁾、Na⁺と比較しCa²⁺は0.13mEq/Lと顕著な上昇を認めた。そのため、Ca²⁺がQTc時間延長に大きく影響したと考えた。

以上より日常の透析液管理の重要性を再認識した。

【結語】

透析液濃度調整により透析患者の全血Ca²⁺濃度と全血Na⁺濃度が上昇し、QTc時間の短縮に繋がった。

【COIの開示】

本演題発表に関連して開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【参考文献】

- 1) 清水 康, 田中 和弘, 小松 裕子他. 浸透圧計OM-6060を用いた透析液関連液測定について. 日本血液浄化学会誌 20(3):8-13, 2012
- 2) わが国の慢性透析療法の現状(2019年12月31日現在). 日本透析医学会誌. 12:608, 2020