

リンパックおよびカーボスター使用時における透析前後の I-PTH の変化

五仁会 元町HDクリニック 臨床検査部、同 臨床工学部*、同 内科**

○清水 康、田中和弘、小松祐子、山本良子、森上辰哉*、田中和馬*、阪口剛至*、
大槻英展*、吉本秀之*、田淵篤嗣*、申 曾洙**

【緒言】

現在、わが国の透析液は重炭酸透析液が主流であり、その詳細は酢酸含有重炭酸透析液とクエン酸含有重炭酸透析液に分けられる。酢酸含有重炭酸透析液は各社から提供され、それら調整透析液の各成分の理論値はバラエティーに富み、患者に適応した透析液の選択が可能である。一方、クエン酸含有重炭酸透析液は一種類しかなく選択の余地はない。

今回、われわれは両者のカルシウム (Ca) 濃度に着目し、同じ調整後理論値 3.0 mEq/L である酢酸含有重炭酸透析液リンパック TA3 (ニプロ社製、以下 LP) とクエン酸含有重炭酸透析液カーボスターP (味の素ファルマ社製、以下 CS) 使用時における相違について観察を試みる事とした。

両透析液の調整後の各成分理論値を表 1 に示すが、言うまでもなく LP には酢酸が含まれている。濃度としては 10.2 mEq/L であり、そのうち pH 調製剤として 2.2 mEq/L の氷酢酸が含まれている。一方、CS は酢酸を含まない、いわゆる無酢酸透析液である。酢酸の代わりにクエン酸が含まれており、クエン酸の濃度としては約 2 mEq/L である。

今回着目した Ca 濃度であるが、両液とも理論値 3.0 mEq/L となっているが、前述したように CS にはキレート作用を有するクエン酸が含まれていることや、LP と比べ調整後の pH がアルカリ性であることより、同じ 3.0 mEq/L でありながら含まれている Ca の化学種の構成や割合が異なっていると考えられる。実際、当院の血液ガス分析装置 (カイロン 850) でイオン化 Ca を測定してみると LP と比べ約 0.2 mmol/L (0.4 mEq/L) 低い値が得られる。

そこで、この性状の異なる二種類の透析液使用時における透析前後のインタクト PTH (I-PTH) の変化より、各透析液が副甲状腺に与える影響と Ca 濃度について考えてみた。

表1. リンパックとカーボスターの組成の違い

			リンパック	カーボスター	
A	塩化ナトリウム	NaCl	○	○	
	塩化カリウム	KCl	○	○	
	塩化カルシウム	CaCl ₂	○	○	
	塩化マグネシウム	MgCl ₂	○	○	
	無水酢酸ナトリウム	CH ₃ COONa	○	×	
	ブドウ糖	C ₆ H ₁₂ O ₆	○	○	
	pH調整剤	氷酢酸	CH ₃ COOH	○	×
		クエン酸	C ₆ H ₈ O ₇	×	○
		クエン酸ナトリウム	C ₆ H ₅ Na ₃ O ₇	×	○
	B	炭酸水素ナトリウム	NaHCO ₃	○	○
各組成濃度	酢酸濃度	mEq/L	10.2	—	
	(無水酢酸Na由来)	mEq/L	(8.0)	—	
	(氷酢酸由来)	mEq/L	(2.2)	—	
	クエン酸(Citrate ³⁻)	mEq/L	—	2.0	
	Ca 濃度	mEq/L	3.0	3.0	
	Na 濃度	mEq/L	140.0	140.0	
	K 濃度	mEq/L	2.0	2.0	
	Cl 濃度	mEq/L	113.0	111.0	
	Mg 濃度	mEq/L	1.0	1.0	
	Glu 濃度	mg/dL	100	150	
重炭酸濃度	mEq/L	25.0	35.0		

【対象および方法】

対象は PTX 未施行で血液透析濾過 (HDF) を除外した血液透析 (HD) を施行している患者 11 名を対象とした。対象 11 名はすべて中央供給装置より供給された透析液にて同時期に透析を実施した。

方法は LP と CS をクロスオーバーに使用し、各々透析前後で採血を行い I-PTH および Ca、Alb、イオン化 Ca を測定し、その変化と項目間の関連を調べた。

検定は paired t test を用い、危険率 5%未満を有意差ありとした。

【結果および考察】

透析前後の I-PTH の変化を図 1 に示す。

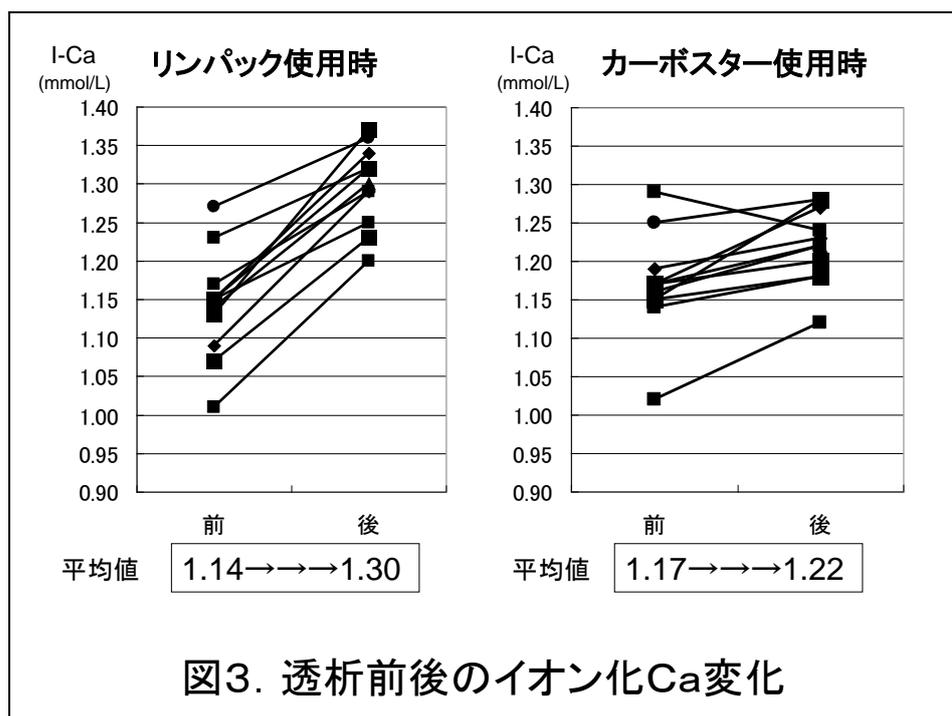
LP 使用時は平均で透析前 356 pg/mL から透析後 198 pg/mL へと有意に低下し(p<0.001)、全例低下していた。

一方 CS 使用時は透析前 306 pg/mL から透析後 298 pg/mL と透析前後で有意な変化はなく、11 例中 7 例が低下、4 例は上昇していた。上昇した 4 例中 3 例は頸部超音波検査にて最大径 1cm 以上の副甲状腺を有する高度な 2 次性副甲状腺機能亢進症 (SHPT) であった。

透析前後のイオン化 Ca の変化を図 3 に示す。

イオン化 Ca は、補正 Ca と同様に LP 使用時 1.14 mmol/L から 1.30 mmol/L へと有意に上昇し($p<0.001$)、全例上昇していた。この上昇分の 0.16 mmol/L は 0.64 mg/dL に相当し、透析後上昇した補正 Ca の 1.1 mg/dL の約 6 割を占めているが、上昇分の残り約 0.5 mg/dL はなんらかの化学結合型 Ca であると考えられる。

CS 使用時においても 1.17 mmol/L から 1.22 mmol/L へと有意に上昇($p<0.01$)していたが、全例ではなく、その上昇度合いも LP のほうがより大きかった。この上昇分の 0.05 mmol/L は 0.20 mg/dL に相当し、透析後上昇した補正 Ca の 0.3 mg/dL のほとんどを占めていた。

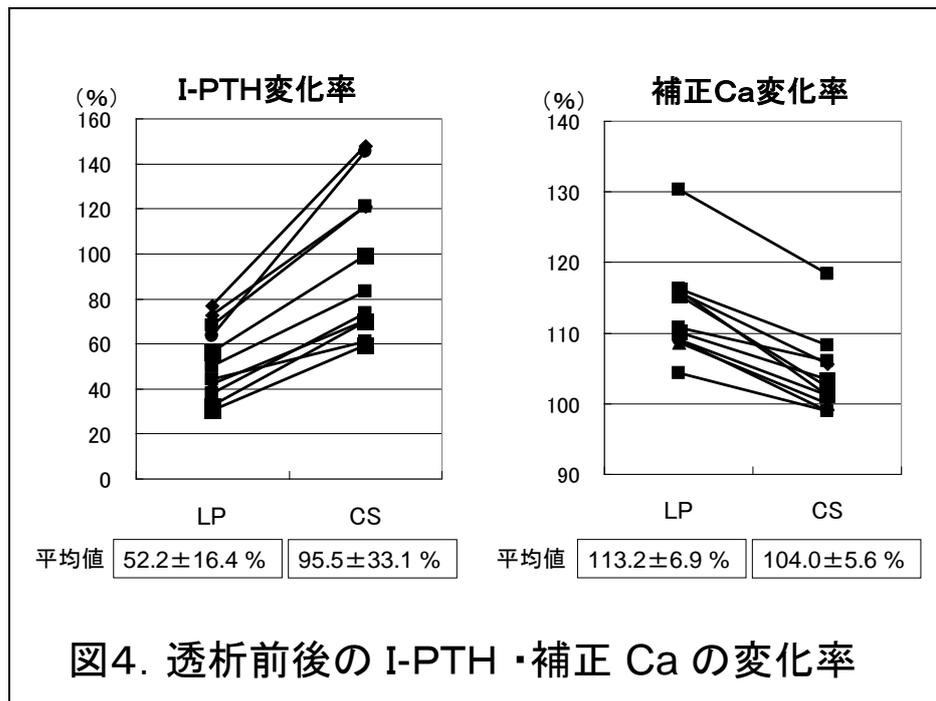


LP と CS を使用した時の I-PTH と補正 Ca の変化率を図 4 に示す。

I-PTH は LP 使用時 52.2 ± 16.4 %であったが CS 使用時は 95.5 ± 33.1 %と、有意に LP 使用時において減少し($p<0.001$)、全例で減少していた。

CS 使用時の I-PTH 変化率が 100%を超えている中の 4 例中 3 例は高度の SHPT を合併しており、LP 使用時においても透析前後の減少率が小さかった。これは Ca による PTH 分泌のセットポイントがずれ、Ca が上昇しても PTH 分泌の抑制が効きにくいと考えられた。

Ca は LP 使用時 113.2 ± 6.9 %と上昇していたものが、CS 使用時は全例低下し 104.0 ± 5.6 %となった($p<0.001$)。



このように、LPはCa 負荷により、結果としてI-PTH が減少、言い換えれば副甲状腺機能を抑制させたと考えられた。一方CSはCa の負荷が軽微であり、症例により負荷された例と軽減された例が混在しており、全体平均の変化でみると、ほぼ同じレベルに保たれていた。言い換えれば副甲状腺への刺激が少ないと考えられた。

現在、二次性副甲状腺機能亢進症に対してCa 負荷で調節すべきではない時代であることは、今の治療デバイスをもても一目瞭然である。

また、長期生命予後においても心血管系への石灰化沈着は透析患者にとって好ましくなく、組織・血管に石灰化を起こさないためにも過剰なCa 負荷は避けるべきであると考えられる。

【まとめ】

LP 使用時の透析後 I-PTH は有意に低下し、補正 Ca、イオン化 Ca は有意に上昇していた。

CS 使用時の透析後 I-PTH は有意な変化はなく、補正 Ca、イオン化 Ca については有意に上昇するも LP と比較し軽微であった。

両透析液とも理論値 Ca 濃度は 3.0 mEq/L (1.5 mmol/L)でありながら、生体に対する Ca 負荷や副甲状腺機能に与える影響は異なっており、現時点での副甲状腺機能亢進症の治療戦略を考えると、Ca 負荷により副甲状腺機能を抑制することは好ましくなく、適切な Ca 出納が得られる透析液が望まれる。そこで透析前後で、I-PTH、Ca 値変動の少ないカーボスターを使用することは有意義と考える。