

## 저칼슘 혈액투석시 심혈관계 및 aldosterone, nitric oxide의 변화

중앙대학교 의과대학 내과학교실, 강의내과<sup>1</sup>

최재영\*, 오동진, 유수정, 김차현, 이태우, 이광재, 김상욱, 유석희, 강용택<sup>1</sup>

<목적> 혈액 투석 환자에서 혈중 칼슘 농도는 투석액 내 칼슘 농도에 비해하고 이의 증가는 혈관 수축과 혈관 경직을 일으킨다. 혈관 경직은 혈관의 완충 기능을 반영하는 Arterial Compliance(AC)의 감소 및 맥압의 증가를 초래하고 이는 혈액투석 환자에서 심혈관계 질환에 의한 질병률과 사망률을 증가시키는 요인이 된다. 이에 본 연구자는 저칼슘 투석액 치료 후 Arterial Compliance(AC), 혈압, 생화학적 지표와 더불어 aldosterone, nitric oxide의 변화를 알아보고자 하였다.

<방법> 8명의 혈액 투석 환자를 대상으로(평균연령 45.5세, 남녀 비 1:1)하였고, 원인 질환은 모두 고혈압이었으며 평균 투석기간은 3.5년이었다. AC, 수축기 및 확장기 혈압, ionized Ca, phosphorus, intact-PTH, 혈중 aldosterone 및 nitric oxide(NO) 등을 저칼슘 투석액 (1.25mmol/L, Gambro, Bicart 761 solution) 치료 전과 10회 치료 후 수치를 비교하였다. AC는 Real-time B-mode ultrasound imager를 이용하여 우측흉경동맥의 근위부에서 수축기와 이완기의 동맥직경을 3회 측정하여 구하였다.

<결과> 1) AC의 기저 평균치는  $0.143 \pm 0.076$  (mm<sup>2</sup>/kPa), 저칼슘 투석액 치료 후  $0.166 \pm 0.097$  (mm<sup>2</sup>/kPa)으로 8명중 6명에서 증가양상을 보였으나 통계적 유의성은 없었다( $P > 0.05$ ).

2) 수축기 혈압, 확장기 혈압, 평균 동맥압, 맥압의 기저 평균치는 각각  $157.75 \pm 5.97$ (mmHg),  $94.25 \pm 9.48$ (mmHg),  $114.12 \pm 0.56$ (mmHg),  $63.50 \pm 0.87$ (mmHg)이었고 저칼슘 투석액치료 후는 각각  $135.25 \pm 13.00$ (mmHg),  $78.75 \pm 1.24$ (mmHg),  $98.37 \pm 5.14$ (mmHg),  $56.50 \pm 0.95$ (mmHg)으로 통계적으로 의미있는 변화를 관찰할 수 있었다( $P < 0.05$ ).

3) 혈중유리 칼슘 및 intact-PTH의 기저 평균치는  $4.66 \pm 0.40$ (mg/dl),  $25.08 \pm 6.44$ (pg/ml)이었고, 저칼슘 투석액치료 후  $4.45 \pm 0.28$ (mg/dl),  $90.71 \pm 7.03$ (pg/ml) 으로서 의미있는 변화를 관찰할 수 있었다( $P < 0.05$ ).

4) 혈중 aldosterone 및 nitric oxide(NO)의 기저평균치는  $322.5 \pm 61.3$ (pmol/L),  $316.1 \pm 07.2$ (mol/L), 저칼슘 투석액 치료 후  $218.1 \pm 68.7$ (pmol/L),  $200 \pm 7.3$ (mol/L)으로서 혈중 aldosterone 농도는 통계적으로 의미있는 감소를 관찰할 수 있었다( $P < 0.05$ ).

<결론> 저칼슘 투석액 사용 시 AC의 평균치는 증가하는 양상을 보였고, 수축기 및 이완기 혈압, 평균 동맥압, 맥압의 평균치는 통계적으로 유의하게 감소되었고 이와 동시에 혈중 aldosterone 농도 감소가 관찰되었다. 상기 결과로 저칼슘 투석이 전해질 유지와 항 고혈압제 사용에도 불구하고 정상적인 혈압유지가 어렵고 고혈압으로 인한 여러 심혈관계 합병증이 진행된 혈액투석 환자의 심혈관계질환 발생율에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 생각된다.

## 부갑상선 기능이 저하된 혈액투석 환자에서 저칼슘 투석액이 골대사지표에 미치는 영향

윤혜진, 강현재, 황증하, 조동규\*, 김용림\*, 김성호

대구 파티마 병원 내과, 경북의대 내과\*

최근 Adynamic Bone Disease(ABD)의 빈도가 증가하고 있다. 그 원인으로는 칼슘이 포함된 인결합제와 비타민D의 사용, 상대적 고훈도 칼슘 투석액의 사용으로 인한 칼슘 공급 과잉, 그에 따른 2차성 부갑상선기능저하증이 중요한 원인으로 알려져 있다. 이 연구는 ADB이 의심되는 혈액투석환자에서 저칼슘투석액의 사용이 부갑상선 기능 회복에 미치는 영향을 알아보고자 시행 하였다.

표준 투석액(Ca<sup>++</sup>: 3.5mEq/L)을 사용하여 적어도 3 개월 이상 안정된 혈액투석을 하던 환자들 중 부갑상선 호르몬(iPTH)이 100 pg/mL이하이면서 과거력 상 부갑상선절제술이나 장기간의 알루미늄제제의 복용력이 없고 담즙 정체성 간질환이 없는 환자를 대상으로 하였다. 45명의 혈액투석 환자 중 21명의 환자를 대상으로 저칼슘 투석액(Ca<sup>++</sup>: 2.5mEq/L)을 3개월 간 사용하였다. 남자 6명, 여자 15명, 원인 신질환은 당뇨병 7명, 만성사구체신염 7명, 고혈압 4명, 다낭성 2명 및 원인 불명 1명이었고 평균 나이는 60±11세, 평균 투석기간은 40±41개월이었다. 저칼슘투석액을 사용하는 동안 매달 iPTH, ALP 등의 골대사지표를 측정하여 비교하였다.

Month	0	1	2	3	p value
iPTH(pg/ml)	44.1±29.5*	60.9±42.1	68.4±52.5	71.5±49.0*	0.0095
ALP (IU/L)	124.1±41.6*	129.2±42.7	137.9±26.5	158.6±40.7*	0.0087
Corrected Ca (mg/dl)	9.96±0.95*	9.72±0.82	9.63±0.82	9.27±0.67*	0.0452
No of hypercalcemic Pt	11*	5	7	3*	0.01
Phosphate (mg/dl)	5.0±1.4	5.6±1.6	5.7±1.7	5.8±1.6	0.435

corrected Ca = total plasma Ca + (4.5-serum Albumin)x0.8

\*p < 0.05

iPTH 와 ALP는 저칼슘투석액의 사용 3개월 후 모두 유의하게 증가하였고 보정 혈청 칼슘은 감소하였으며 고칼슘혈증 환자의 수도 감소하였으나 혈청인 농도는 차이가 없었다. 이상의 결과로 보아 저칼슘 투석액은 Adynamic Bone Disease의 위험성이 있는 혈액투석환자의 치료에 도움이 될 것으로 생각되며, 좀 더 많은 연구가 필요하리라 생각된다.