

부적절한 투석 환자의 빈혈의 원인 인자로서 시안산
계명대학교 의과대학 생화학교실¹, 내과학교실² 및 주일 내과³
문교철¹, 김여희¹, 박춘식¹, 주일³, 박성배², 김현철²

말기 신부전 환자에서 단백질들은 시안산과 반응하여 carbamylation된다. 단백질이 carbamylation되면 생물학적 활성 뿐만 아니라 구조적인 변화도 생기게 된다. 이 실험에서는 시안산이 말기 신부전에서 흔히 관찰되는 빈혈의 원인이 될 수 있는지를 알아보기 위해 시안산을 적혈구와 반응시켜 보았다. 반응액 1ml당 140×10⁶개의 적혈구를 넣고 시안산을 150, 300 및 600 nmol이 되도록 첨가하였으며 대조군은 시안산 대신 중탄산 칼륨을 동량 사용하였다. 이를 37℃에서 24시간, 48시간 및 72시간 방치하였다. 37℃에서 24시간을 방치하였을 경우 용혈의 정도는 중탄산 칼륨 150, 300 및 600 nmol 첨가군에서 각각 1.89%, 1.88%, 1.89%였으며 시안산 투여군에서는 2.20% (P<0.01), 2.26% (P<0.05) 및 2.96% (P<0.001)였다. Carbamylation으로 인한 자유 아미노기의 소실 정도는 모두에서 0%였다. 48시간을 방치하였을 경우 용혈의 정도는 대조군에서 각각 5.81%, 6.95%, 6.17%였으며 시안산 첨가군에서는 5.71%, 7.76% 및 13.77% (P<0.001)였다. 자유 아미노기의 소실 정도는 모두에서 0%였으나 600nmol 시안산 첨가군에서 25.91%였다. 72시간을 방치하였을 경우 용혈의 정도는 대조군에서 각각 15.47%, 18.47%, 18.69%였으며 시안산 투여군에서는 17.28%, 22.57% 및 47.14% (P<0.001)였다. 자유 아미노기의 소실 정도는 대조군은 모두 0%였으나 시안산 첨가군은 각각 4.76%, 32.34%, 60.60%였다. 용혈이 되는 정도와 carbamylation되는 정도는 모두 시안산과의 반응 시간이 길어질수록, 시안산의 농도가 증가할수록 유의한 증가를 보였다. 이 실험 결과로 보아 시안산은 적혈구에 직접적으로 carbamylation을 유발하여 용혈을 유발할 수 있는 것으로 생각된다. 이는 말기 신부전 환자에서 요소 (urea)에서 유래되는 시안산이 용혈을 유발할 수 있다는 것을 나타낸다고 생각되며 따라서 이 실험은 말기신부전 환자에서 BUN치로 평가한 부적절한 투석을 하였을 경우 환자들이 빈혈을 나타내는 이유를 설명하는 하나의 자료가 될 것으로 생각된다.

P36

혈액투석기의 재생시 막에 따른 혈액 요소 질소 및 β2-microglobulin 청소율의 변화
국립의료원 일반내과

고재민*, 송성욱, 정예정, 전용덕

목적: 혈액투석기의 재생(Reuse)시 고유량 (High-flux) 투석기와 저유량 (Low-flux) 투석기에서 막에 따른 혈액 요소 질소와 β2-microglobulin 청소율의 변화에 대해 연구하고자 하였다.

방법: 국립의료원에서 5년이상 혈액투석을 하고 있으며 (평균 154개월), 혈류량이 250ml/min 이상이고, 혈중 β2-microglobulin 이 40mg/L 인 9명의 환자(남자-4명, 여자-5명)를 대상으로 하여 각각 고유량 투석기 (PEPA 막-5명, 폴리아마이드 막-4명)와 저유량 투석기 (셀룰로스 디아세테이트 막-9명)에 대해 10차례씩 재생하였다. 투석기는 Baxter 1550 을 사용하였으며, 혈액투석기 재생기는 DRS4 (세라토너스사)를 이용하였다. 멸균제는 글루타르알데하이드이고 세척제는 블리치 (Bleach)를 이용하였다. 환자들은 주당 3회의 혈액투석을 시행하였으며 투석액의 유량은 500ml/min 이고 투석시간은 4시간에서 4시간 30분이었다. 또한 1,5,8,10 회 혈액투석때 투석전후 혈액 요소 질소 및 β2-microglobulin 을 측정하였다. β2-microglobulin 청소율은 Bergström 과 Wehle 에 따라 보정하였다.

성적: 혈액투석기의 재생시 혈액 요소 질소 감소비와 β2-microglobulin 청소율은 다음 도표와 같다. (평균 ± 표준편차)

재생횟수	혈액 요소 질소 감소비 (%)			보정후 β2-microglobulin 청소율 (%)		
	고유량		저유량	고유량		저유량
	폴리아마이드	PEPA	셀룰로스	폴리아마이드	PEPA	셀룰로스
초기	70.73 ± 6.97	73.82 ± 7.79	73.55 ± 8.02	51.33 ± 6.70	50.38 ± 5.39	9.67 ± 13.35
1회	76.64 ± 8.09	74.40 ± 8.85	73.32 ± 6.03	44.68 ± 15.49	47.78 ± 10.00	11.68 ± 11.73
5회	76.46 ± 1.44	75.41 ± 6.47	74.73 ± 5.90	38.77 ± 13.68	40.86 ± 19.70	0.65 ± 10.28
8회	75.37 ± 3.05	72.48 ± 5.38	74.66 ± 6.03	44.65 ± 10.84	53.83 ± 8.70	0.56 ± 6.36
10회	74.73 ± 15.26	72.93 ± 14.59	73.76 ± 6.15	38.93 ± 10.94	51.96 ± 14.59	9.06 ± 6.05

결론: 1. 10 회까지의 혈액투석기의 재생에 따른 혈액 요소 질소 감소비는 고유량 투석기나 저유량 투석기에서 모두 초기값의 95%이상 유지되었다. 그리고 보정된 β2-microglobulin 청소율은 저유량 투석기보다 고유량 투석기에서 유의하게 많은 양을 제거하는 것을 보이고 있으며 (약 5배정도) β2-microglobulin 의 청소율은 초기값의 약 80%이상 잘 유지가 되었다. 따라서 장기간 투석환자에서 발생하기 쉬운 수근관 증후군이나 아밀로이드 침착등의 예방에 고유량 투석기가 도움이 될 것으로 사료된다. 또한 저유량 투석기에서는 결과에 차이가 있지만 어느정도는 유지되는 것으로 보인다.

2. 고유량 투석기에서 비록 통계학적인 유의성 (P=0.197)은 없었지만 혈액투석기의 재생에 있어서 폴리아마이드 막인 경우보다는 PEPA 막인 경우가 β2-microglobulin 청소율이 더 잘 유지됨을 보이고 있으며 추후 여기에 관한 연구가 필요하리라 사료된다.