

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 140×10^6 개의 적혈구를 넣고 시안산을 150, 300 및 600 nmol이 되도록 첨가하였으며 대조군은 시안산 대신 중탄산 칼륨을 동량 사용하였다. 이를 37°C에서 24시간, 48시간 및 72시간 방치하였다. 37°C에서 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.

혈액투석기의 재생시 막에 따른 혈액 요소 질소 및 $\beta 2$ -microglobulin 청소율의 변화

국립의료원 일반내과

고재민*, 송성욱, 정예경, 전용덕

목적: 혈액투석기의 재생(Reuse)시 고유량 (High-flux) 투석기와 저유량 (Low-flux) 투석기에서 막에 따른 혈액 요소 질소와 $\beta 2$ -microglobulin 청소율의 변화에 대해 연구하고자 하였다.

방법: 국립의료원에서 5년이상 혈액투석을 해오고 있으며 (평균 154개월), 혈류량이 250mL/min 이상이고, 혈중 $\beta 2$ -microglobulin 이 40mg/L인 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 (세라토닉스사)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 $\beta 2$ -microglobulin 을 측정하였다. $\beta 2$ -microglobulin 청소율은 Bergström 과 Wehle 에 따라 보정하였다.

성적: 혈액투석기의 재생시 혈액 요소 질소 감소비와 $\beta 2$ -microglobulin 청소율은 다음 도표와 같다. (평균 ± 표준편차)

| 재생횟수 | 혈액 요소 질소 감소비 (%) | | | 보정후 $\beta 2$ -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 |
| 1 회 | 76.64 ± 8.09 | 74.40 ± 8.85 | 73.32 ± 6.03 | 44.68 ± 15.49 | 47.78 ± 10.00 | 11.68 ± 11.73 |
| 5 회 | 76.46 ± 1.44 | 75.41 ± 6.47 | 74.73 ± 5.90 | 38.77 ± 13.68 | 40.86 ± 19.70 | 0.65 ± 10.28 |
| 8 회 | 75.37 ± 3.05 | 72.48 ± 5.38 | 74.66 ± 6.03 | 44.65 ± 10.84 | 53.83 ± 8.70 | 0.56 ± 6.36 |
| 10 회 | 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 회 까지의 혈액투석기의 재생에 따른 혈액 요소 질소 감소비는 고유량 투석기나 저유량 투석기에서 모두 초기값의 95%이상 유지되었다. 그리고 보정된 $\beta 2$ -microglobulin 청소율은 저유량 투석기보다 고유량 투석기에서 유의하게 많은 양을 제거하는 것을 보이고 있으며 (약 5 배정도) $\beta 2$ -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 $\beta 2$ -microglobulin 청소율이 더 잘 유지됨을 보이고 있으며 추후 여기에 관한 연구가 필요하리라 사료된다.