

◇원심성 바이오펌프를 이용한 혈전 생성의 생체의 검사에 관한 연구  
 나명훈, 김주현, 김원곤, 김미형, 박상순, 윤수영, 황의두, 유재현,  
 임승평, 이영

충남대학교 의과대학 흉부외과학교실

**배경 및 목적** : 혈전 생성은 심혈관계 삽입물이나 순환 보조장치의 발전에 있어서 중요한 문제이므로 이러한 장치들의 혈전성에 대한 평가는 필수적이다. 하지만 혈전 생성에 관한 연구는 동물을 통한 생체 내 실험에서만 가능한데 이 동물 실험은 비용이 많이 들고 도덕적인 문제를 야기하기 때문에 생체의 실험에 대한 필요성이 대두 되었다. 본 연구는 모의 순환 회로를 이용하여 기존에 행해진 연구 방법 중 공기 접촉에 따른 혈액 응고 기전의 활성화 여부를 확인하고, 회로 내에서 생성된 혈전을 생체 내에서 형성된 혈전과 비교 분석하여 이 모의 순환 회로를 이용한 생체의 검사가 새로 고안된 심혈관계 장치들의 혈전성을 평가하는데 있어서 동물실험을 대신할 수 있다는 기존의 주장을 검증한다

**방법** : 모의 순환 회로 한 쌍을 준비하고 동일 개체에서 얻은 신선한 혈액을 공기와 접촉시키지 않도록 한 A-회로와 공기와 접촉시킨 B-회로에 충전시켜 동시에 실험을 12 번 진행하여 결과를 얻었다. 회로에 충전한 혈액의 activated clotting time[ACT]은 정상의 3 ~ 5배 였으며 ACT가 정상 범위의 1.5 배가 되면 실험을 끝냈다. hematocrit[HCT], 혈소판, ABGA, factor VIII, factor XII, 섬유소원, thromboxane B2[TXB2], free hemoglobin[fHb]등을 측정하였다. 검사는 도살장에서 ACT 와 ABGA를 측정하고 펌프를 가동하기전 0, 30, 60분 그 후는 매 30분마다 측정하였다. 실험이 끝난 후 각 검사와 A-회로와 B-회로에서 생성된 혈전을 평가하고 생체 내에서 생성된 혈전과 조직학적으로 비교 분석하였다.

**결과** : 정상 ACT는  $186.9 \pm 20.5$  초 [평균±표준편차]이었고, 헤파린이 섞인 초기 ACT는  $982.2 \pm 165.5$  초이였으며, 실험시간은 보통 60분에서 180분 사이였다. HCT, fHb, 혈소판, TXB2, factor VIII, factor XII, 섬유소원의 초기값은  $35.5 \pm 3.2$  %,  $12.4 \pm 6.5$  mg%,  $354 \pm 56$  [ $\times 1000$ ]/cc,  $72.6 \pm 15.1$  mg%,  $29.3 \pm 1.2$  %,  $137.9 \pm 42.1$  mg%, 그리고  $17.7 \pm 9.7$  % 이었다. 공기 접촉에 따른 차이를 보았을 때 fHb[p=0.220], 혈소판의 수[p=0.996], TXB2[p=0.963], factor VIII[p=0.803], factor XII[p=1.000], 섬유소원[p=0.998] 전 예에서 통계적 유의성이 없었다. 실험 후 생성된 혈전은 형태는 다양하였으나 비슷했으며, 현미경적 소견은 B-회로의 혈전에는 여러군데 공기 방울이 관찰되었으나 그 주변에 생성된 혈전 자체는 차이가 없었고, 생체에서 생성된 혈전과는 그 양상이 같았다. A-회로와 B-회로에서 생성된 혈전의 총 양은 각각  $8.4 \pm 3.7$  ml 와  $9.4 \pm 3.1$ ml 로 통계적 유의성은 없었다[p=0.624].

**결론 :** 모의 순환 회로를 위한 혈액의 채취 및 회로 충진에 있어서 공기와의 접촉 여부는 혈전 생성에 있어서 그 양과 형태에 영향을 미치지 않는다. 모의 순환 회로에서 형성된 혈전과 생체내에서 형성된 혈전을 비교한 결과 그 형태가 일치하므로 이 모의 순환회로를 이용한 실험이 동물실험을 대신할 수 있다.

책임저자: 나명훈(충남대학교 의과대학 흉부외과학교실)  
발표자: 나명훈(충남대학교 의과대학 흉부외과학교실)