

심폐바이패스 실험동물로서 가토의 이용

서울의대 흉부외과학교실, 병리학교실*, 이화의대**, 한림의대***, 경희의대****

김원곤·임 청·문현종·지제근*·원태희**·지현근***·김준우****

서론: 가토(Rabbit)를 통상의 심폐바이패스(CPB) 실험동물로 사용하는 것은 기술적으로 대단히 어려운 것으로 알려져 있다. 가토에서도 CPB 회로 자체는 사람의 소아에서 사용되는 회로를 사용할 수 있음에도 불구하고 CPB 운용이 기술적으로 어려운 이유는 주로 작은 크기와 약한 동맥벽으로 인한 캐놀라 삽관에서의 난점에 있다. 따라서 아직 정상적인 동맥캐놀라 삽관경로를 통해 가토에서 CPB 실험모델을 확립한 경우는 세계 문헌에 보고된 바 없다. 그러나 가토에서 일단 안정적인 CPB 실험모델이 확립될 수만 있으면 가토의 여러가지 장점 때문에, 특히 CPB 및 순환정지와 연관된 뇌보호법 연구에 큰 도움을 얻을 수 있다. 이런 관점에서 본 연구는 첫째는 가토에서 CPB 운용법을 확립하고 둘째는 이를 이용하여 순환정지후 약물에 의한 뇌보호 효과에 대한 실험을 할 목적으로 시행되었다.

실험방법: 체중 3.2~3.9 kg(평균 3.5 kg)의 NEW ZEALAND WHITE 토끼 15마리를 3군의 실험군에 각각 5마리씩 사용하였다. 제 1실험군은 대조군으로 아래에 기술된 방법대로 실험을 진행하되 순환정지 기간중 토끼를 수술대와 평행된 자세로 유지하였으며, 제 2실험군에서는 대조군과 다른 실험방법은 동일하나 순환정지시 토끼를 steep TRENDELENBERG 자세로 유지하였다. 제 3실험군에서는 TRENDELENBERG 자세와 함께 순환정지전 스테로이드(methylprednisolone 30 mg/kg)를 투여하였다. 실험은 먼저 토끼를 마취시킨후 기관절개술 및 기관내 튜브 삽관을 시행하고 소동물 마취기로 인공호흡을 시행하였다. 정중흉골절개술로 심장 노출후 상행대동맥 및 우심방부속지에 각각 3.3 mm 동맥캐놀라 및 14 Fr 단일 정맥캐놀라를 삽관하였다. CPB 회로에 롤러펌프(Americal Optical, USA)와 기포형 산화기(Bentley, USA)를 사용하였다. 충전액은 약 450cc를 사용하였는데, 하트만용액을 주로 전체 적혈구용적율이 18~20%가 되게끔 토끼전혈(120~150cc)이 첨가되었다. 전체 실험시간은 70분으로 CPB 시작후 10분 동안 관류냉각 및 표면냉각법으로 토끼 체온을 20도(직장)까지 감소시킨뒤 40분 동안 순환정지를 시켰다. 순환정지후 관류를 재개하여 20분 동안 재가온으로 체온을 정상화시키면서 심장 박동이 되돌아 오는 것을 확인하였다. 관류 유속은 CPB 시작시 80~90 ml/kg/min으로 시작하였고 체온 하강에 따라 유속을 조절하였다. 실험후 토끼를 희생시킨뒤 바로 부검을 시행하여 뇌, 척수, 신장, 교근(masseter), 십이지장, 폐, 심장, 간장, 비장, 췌장, 위장의 일부를 채취하여 수분함유량을 조사하였다. 각 실험군간의 수분양 비교는 Kruskal-Wallis 비모수 검정법에 의해 분석하였다.

결과: CPB 중의 관류 유속 변화는 60~100 ml/kg/min이었다. 동맥압은 대부분 35~60 mmHg 사이에서 유지되었다. CPB 시작후 전 실험례에서 10분후에 직장 체온을 기준으로 섭씨 20도의 초저체온 상태를 얻을 수가 있었다. 순환정지후 재가온에 필요한 시간은 20~25분이 소요되었다. 재가온후 심장은 전례에서 박동을 재개하였다. 동맥혈가스분석 결과 전체적으로 산화기에 의한 혈액 산소화는 순조롭게 이루어졌으며 정도 차이는 있었으나 심한 조직 허혈을 의미하는 정도의 대사성 산증은 발견되지 않았다. 적혈구용적율은 최초 목표한 18~20% 보다 대부분 낮게 유지되었는데 이는 삽관 과정에서의 혈액손실 때문으로 생각되었다. 각 실험군별 장기들의 수분양 측정 결과 가장 중요한 뇌의 경우 각 실험군별 간에 유의한 차이는 없었다. 기타 장기들의 경우에도 수분양에 유의한 차이는 발견되지 않았다. 뇌부종의 경우 병리분석도 동시에 시행하였다.