Structural Analysis for Constructing a Balloon Type Extracoporeal Membrane Oxygenator using CFD Analysis

박영란*, 홍철운[1], 강형섭[2], 김진상[3], 김민호[4], 김성종, 김기범[2]
전북대학교 화학공학부; [1]전북대학교 바이오메디컬공학부; [2]전북대학교 수의과대학 약리/독성학교실; [3]전북대학교 인수공통전염병연구소; [4]전북대학교 의학전문대학원 흉부외과학교실
(youngran@jbnu.ac.kr*)

기존에 사용되고 있는 인공심폐기는 혈액의 흐름을 유도하기 위하여 혈액이 들어있는 튜브를 롤러가 누르면서 후방에서 전방으로 밀어주는 힘을 이용하는 롤러방식으로 혈액의 순환이 이루어진다. 그러나 이와 같은 경우 튜브가 접힐 때, 튜브내의 혈액이 전진하지 못하여 혈액의 순환이 이루어지지 않는다는 단점이 있다. 본 연구의 목적은 이러한 기존의 인공심폐기의 단점을 보완하기위하여, 혈액펌프를 사용하지 않고 혈류의 흐름을 유도할 수 있는 Balloon형 인공심폐기 설계를 위한 구조적 해석을 하기위한 것이다. 우리는 인공심폐기 안의 혈류의 흐름패턴을 분석하기 위하여 CFD모델링 방법을 이용하였다. 이 시스템의 작동원리는 막 산화기 주위를 Balloon을 이용하여 압력하중을 인가하고, 주기적으로 수축/이완시켜 주는 것이다. 이와 같은 방법으로 Balloon형 인공심폐기를 설계할 경우 한 방향에 대한 혈류의 움직임을 유도할 수 있다는 가정하에 구조적 해석을 하였다. 실험결과 CFD 시뮬레이션을 통하여 인공심폐기의 전방과 후방의 압력분포와 혈류의 흐름속도를 측정하여 분석한 결과 한 방향에 대한 혈류의 유동이 발생하는 것을 검증하였다. CFD 시뮬레이션은 혈류의 흐름특성을 미리 예측할 수 있어 인공심폐기 설계에 있어 최적화된 디자인을 제공할 수 있을 것이라 판단된다.