

# 상용화된 인공심장, 단기 생명 보조 장치, 흉부 장기 이식을 위한 장비들의 특성과 발전 방향

조양현\*

## Characteristics and Future Directions of Commercially Available Artificial Heart, Temporary Life Support Devices, and Devices for Thoracic Organ Transplantation

Yang Hyun Cho, MD, PhD

**Abstract : Along with technical advances and more clinical experiences, there has been significant improvement of artificial heart technology including left ventricular assist device and total artificial heart. There are three main important aspects. First, engineers are trying to make a pump with better hemocompatibility. Second, surgeons want a surgeon-friendly device which can be implanted easier and through smaller incision. Third, patients wants to have a better quality of life, not only just liver longer. In this lecture I would like to introduce modern artificial hearts and devices used in thoracic organ transplantation.**

### 1. 서 론

인공심장 연구는 현재 널리 사용되는 대부분의 첨단 의료기기보다 빠른 시기에 사용화가 되었음에도 불구하고 널리 사용되기까지 오랜 시간이 걸렸다. 특히 우리나라에서도 민병구, 선경 등에 의해 많은 투자와 연구들이 있어왔음에도 불구하고 임상 적용에 성공한 기기는 거의 없는 실정이다.

이런 상황에서 순환기 관련 의공학을 하는 국내 의공학자들에게 인공심장 연구 열기는 점차 식어가는 것이 현실이며, 이는 인공심장 연구가 오히려 활발해지는 외국 의공학자들과는 전혀 반대의 현상이라고 할 수 있다.

### 2. 본 론

인공심장은 및 비슷한 원리를 이용한 장비들은 다음과 같이 구분해 볼 수 있다.

#### 2.1. 인공심장

##### 2.1.1. 이식형 좌심실 보조 장치

환자의 피부안에 drive line을 제외한 모든 부분이 이식되는 형태이며 일반적으로 좌심실에서 혈액을 받아서 대동맥으로 내보내는 혈액 펌프이다. 박동형인 1세대, axial pump를 이용한 2세대, 원심성 펌프를 이용한 3세대 장비가 출시되어 있다. 점차 소형화되고 혈액 적합성이 좋으며, 환자들이 쉽고 편리하게 가지도 다닐 수 있도록 개발되고 있다.

##### 2.1.2. 완전 인공 심장 (total artificial heart)

환자의 심장을 제거하고 심장 이식과 유사한 수술 방법으로 삽입되는 방식이다. 현재는 공압식 펌프와 기계관막을 이용한 장비가 주로 사용되나 최근에는 전기를 이용한 방식, 그리고 혈액 적합성을 극도로 향상시킨 제품들이 임상 시험에 이르는 단계까지 발전하였다. 좌심실 보조장치의 한계를 경험한 의사들이 점차 많이 사용하고 있다.

#### 2.2. 비이식형 생명 보조 장치

##### 2.2.1. 체외형 장비: ECMO

\* 삼성 서울병원 흉부외과

좌심실 보조장치와 마찬가지로 비박동성 펌프를 이용한 에크모 장비가 널리 사용되고 있으며 PMP membrane을 이용하여 실제로는 30일 이상 사용해도 성능이 유지되는 산화기가 이제는 널리 사용되고 있다. 각종 모니터 기능을 포함하여 소형화 및 장기간 사용에 무리가 없는 장비들이 널리 사용되고 있다.

### 2.2.2. 체내형 장비: Impella

임펠라로 널리 알려진 체내형 펌프는 좌심실 및 우심실 보조장치의 형태로 발전하여 다양한 용량과 모양으로 발달되고 있다. 특히 후심실 보조장치 형태로 디자인된 것들은 임상 의들에게 매우 반가운 것이라 하겠다.

## 2.3. 심장 및 폐장 이식 보조 장비

### 2.3.1. Heart or Lung perfusion devices

심장이나 폐장을 이식 전까지 좀 더 장기간 보관하기 위해 고안된 장비들이 드디어 상업화에 성공하였다. 최종목표는 organ bank를 타겟으로 많은 발전과 투자가 이루어 졌으며 외국에서는 점차 많이 사용되는 추세이다.

### 2.3.2. Ex vivo lung preservation device

폐장의 경우 경계성 공여 폐를 회복시키고 평가하기 위한 장비와 약물이 출시되어 매우 큰 성공을 하였다. 이 장비와 약물에 힘입어 현재 해외에서 폐장 이식은 심장 이식보다도 더 많이 시행되는데 일조하였다.

## 3. 결론

전술한 바와 같이 순환기 의공학 중 심부전 및 폐부전 분야에 사용되는 장비들의 발전은 놀랄만한 수준이다. 단지 실험실에서 시행해보던 장치들이 상업화에 성공하여 판매되고 있으며 임상적 유용성이 속속 입증되고 있다. 불행 중 다행으로 장비의 가격이나 국내 건강보험 재정 현실 상 국내 도입이 매우 늦어지고 있다. 도입이 늦는 것은 환자와 의사들에게는 불행한 일이나 국내 의공학자들에게는 시간을 벌고 상업화한다면 비교적 쉽게 상업화의 성공이 가능한 호재라고도 할 수 있다. 결국 좋은 국산 장비가 개발된다면 국내 환자들은 상대적으로 좋은 장비를 낮은 가격에 사용할 수 있어 의사, 환자, 보험 재정 모두에 이득이 되는 중요한 개발이 될 수 있다고 필자는 믿는다.