

人工臟器시대

현실로 다가오는 「6백만불의 사나이」

李 光 榮

(한국일보기획위원/본지 편집위원)



「6백만불의 사나이」가 현실로 다가오고 있다. 현대의학의 눈부신 발전은 병들거나 고장난 인체부위를 인공장기로 갈아끼우는 본격적인 인간개조시대를 열고 있다.

전문가들은 현재 생체조직이나 인공장기를 사용해서 대체할 수 있는 장기를 50여종으로 보고 있는데 이는 21세기 초쯤이면 뇌와 중추신경을 제외한 거의 모든 장기를 갈아끼울 수 있을 것으로 보고 있다.

최근 각종 생체와 친화력을 갖는 신소재가 속속 개발되는가 하면 전자와 미세기계(micromachine)기술의 발전에 힘입어 각종 인공장기가 더욱 효율화됨으로써 연구중인 인공장기가 실용화를 앞당기고 있다.

현재 인공뼈, 인공관절, 인공혈관, 인공손, 인공발, 인공피부, 인공각막, 심장박동기(pacemaker), 인공판막, 인공심폐, 인공두개골, 인공유방, 인공남근, 인공신장 등은 실용화되어 이용되고 있으며 인공심장, 인공신장, 인공혜장, 인공혈액을 비롯해서 인공눈, 인공신경, 인공간장, 인공귀 등이 실용화를 위해 연구가 진행중이다.

인공뼈와 인공관절은 보편화되어 널리 이용되고 있다. 인공관절은 발레리나가 옛날의 춤숨씨를 내는데 아무런 지장이 없을 정도로 발전했다. 인공혈관은 주로 동맥에 이용되고 있는데 직경 2mm짜리가 실용화되어 있으며 1mm짜리가 동물실험 중이다.

인공손은 아직 크기의 문제가 있어 이 린이용은 실용화되어 있지 못하고 있으나 어른용은 웬만한 크기의 물건을 들어 옮기는 일은 말할 것 없고 책장을 넘기고 돈을 세는 등 일상생활에 지장이 없을 정도로 발전했다. 인공발은 과거의 육상선수가 1백m를 11초대에 뛸 수 있을 정도이다. 인공피부는 아직은 일시적으로 화상환자의 치료를 위해 사용하고 있다.

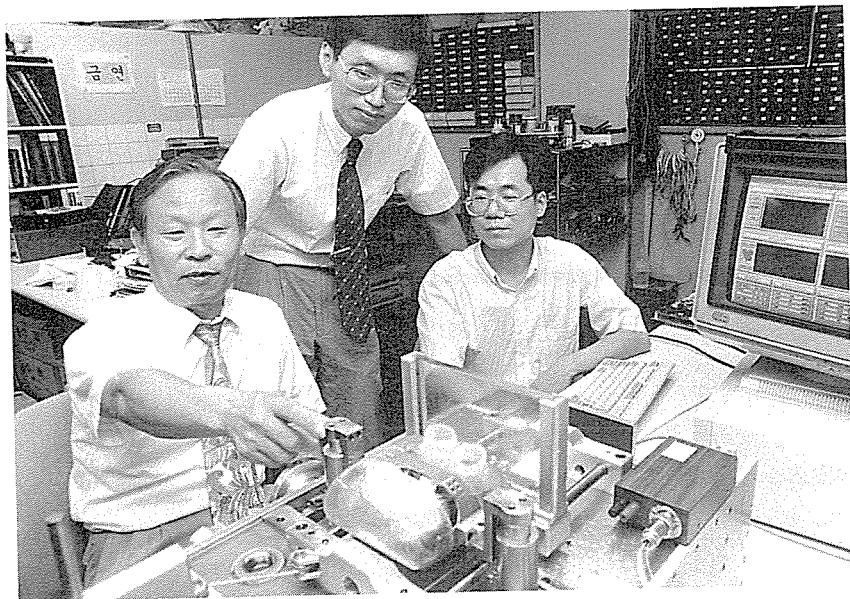
인공각막은 특별한 알레르기반응이 없는 사람에게는 영구용으로 이용되고

있으며 심장박동기는 세계에서 매해 수백만명의 생명을 건지고 있다. 심장박동기는 초기 1백50g 정도에서 요즘은 30g 정도로 작아졌을 뿐 아니라 기능과 수명이 길어져 편리해졌다.

인공판막은 재질의 문제로 아직은 10년정도 지나면 다시 갈아끼워야하는 번거로움이 있으나 이도 머지않아 해결될 것으로 보고 있다.

인공신장은 1913년 임상실험이 실시된 이후 많은 발전을 거듭해서 만성신부전증환자의 생명연장은 물론 사회생활로의 복귀를 돕고 있다. 인공심폐가 심장수술을 할 수 있게 한 일은 잘 알려져 있다. 인공두개골과 인공유방은 널리 이용되고 있는 분야이다. 인공남근도 요즘 기술의 발달로 성생활에 거의 지장이 없을 정도로 발전했다.

인공심장은 세계가 지금 가장 힘을 들여 연구하고 있는 분야이다. 1957년부터 연구가 진행되어 이미 미국 텍사스심장연구소가 1969년과 81년 임상실험을 했고 82년 2월12일 미국 유타대학팀에 의해 임상실험단계를 넘은 이식수술에 성공한 후 3건의 인공장기삽입술이 이루어졌다. 현재 이용되고 있는 인공심장은



◇서울대의대 閔丙九의공학연구소장(좌측)팀이 개발한 전기유압식 인공심장은 세계적으로 높은 평가를 받고 있다.

자빅7호로 공기식인데 소형 여자용가방만한 크기의 생명유지장치를 갖고다니기만하면 생활에 큰 불편이 없게 되어 있다. 그러나 아직은 기능이나 크기면에서 개선해야 할 점이 많다.

인공심장개발분야에서 앞서가고 있는 나라는 미국 한국 러시아 캐나다 스위스 일본 독일 체코슬로바키아 이탈리아 프랑스 오스트레리아 중국 등으로 나타나 있다. 인공심장분야에서 서울대의대 閔丙九박사팀의 연구성과는 국제적으로 높이 평가되어 있다. 閔박사팀은 전기유압식 인공심장을 개발해서 이미 송아지를 이용한 동물실험에 성공했고 사람에게 이용할 수 있을 정도의 작은 인공심장을 개발, 곧 면양을 대상으로 실험에 착수할 계획이다. 인공심장은 앞으로 10년 안에 획기적인 발전이 있을 것으로 기대하고 있다.

인공혈액은 아직 개선할 점이 많지만 1982년 개발되어 부분적으로 이용되고 있으며 인공췌장은 1979년부터 이용되고 있다. 인공췌장이라 하지만 아직은 혈액

의 혈당을 자동점검해서 적당량의 인슐린을 주입해 주는 수준이다. 겨드랑이나 허리 또는 허벅지 등에 달도록 되어 있는데 인슐린은 2~3주에 1회, 주사바늘은 3일에 1회 꼴로 갈아끼워야하는 번거로움이 있다.

인공귀는 전혀 소리를 듣지 못하는 사람에게 초음파를 감지할 수 있는 특수 보청기를 개발해서 어느 정도의 청력을 회복시키는 연구가 진행중이며 인공눈은 뇌속에 4개의 전극을 이식해서 이를 통해 앞을 전기적으로 볼 수 있는 방법을 개발중이다. 인공수정체삽입술은 1949년 리들리에 의해 시도됐으며 58년 네덜란드의 빅크호스트가 새로운 수술법을 개발하면서 보편화됐다.

전자기술의 놀라운 발전은 앞 못 보는 장님의 눈을 뜨게 할 「전자의 눈」을 탄생케 하고 있다. 미국과 유럽 여러 나라는 장님의 눈을 대신할 레이더안경을 비롯해서 보통사람들 같이 글을 읽을 수 있는 휴대용 독서장치가 개발되는가 하면 카메라의 렌즈와 같은 인공눈을

직접 삽입하는 방법을 연구하고 있다.

레이더안경은 미국 뉴멕시코주 엘버키출신의 전자공학도인 포레스트 M 밍스에 의해 개발됐다. 레이더안경은 원리가 수증전파탐지장치인 소나나 레이더와 닮은 점이 많다.

다른점은 단지 높은 주파수대의 소리나 전파를 이용하는 대신 파장이 긴 적외선을 이용하며 이를 우리의 귀로 들을 수 있는 음의 고동이나 라디오파로 바꾼다는 것이다.

밍스장치로 명명된 이 안경은 빛을 발사해 주는 소형 발광다이오드(LED)로부터 일정한 파동의 적외선을 내는 관 형태의 장치와 발사된 적외선이 장애물에 부딪쳐 반사되어 되돌아올 때 이를 잡을 수 있는 예민한 역시 관모양의 수광다이오드가 부착되어 있는데 이들 두 개의 관은 가늘고 가벼워 보통 안경의 테에 부착시킬 수 있게 되어 있다.

인공간과 인공신경의 연구도 상당히 진척되고 있다. 인공간은 몇년안에 임상실험에 들어갈 수 있을 것으로 보고 있다.

이들 인공장기의 실용화는 전자공학과 생체재료의 놀라운 발전에 힘입고 있다. 생체재료란 우리의 생체조직과 잘 어울릴 수 있는 재료를 뜻한다. 따라서 생체재료는 우리 몸과 조화를 이루기 위해 까다로운 조건이 갖춰져야한다.

생체재료가 되기 위해서 갖춰야 할 특성은 까다롭다.

- (1)화학적 안정해서 생체의 조직액에 의해 변질되지 않아야 한다
- (2)염증과 거부반응을 일으키지 않으며
- (3)발암성이 없어야 한다
- (4)기계적인 기능이 우수하고
- (5)값이 싸게 먹히고
- (6)가공과정은 물론 필요한 형태를 만드는데 어려움이 없어야하며
- (7)소독을 할 때 변질되어서는 안된다.