

# 빛 속도로 조준 타격, 곳곳에 퍼진 암 5~10년 내 잡는다

〈중입자선 치료〉

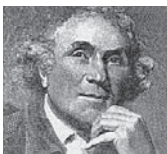


## 암의 역사

**기원전 2625년**, 고대 이집트 파피루스에 유방암에 대한 첫 기록

히포크라테스, 흑담즙 과다 분비 시 암 발생한다고 주장. 1300년간 정설로 받아들여짐

**1761년** 조반니 모르가니, 첫 사후 환자 부검. 암을 과학적으로 연구하는 기초 형성



**18세기** 존 헌터, 암을 수술로 완치할 수 있다고 주장

**1838년** 요하네스 뮐러, 암이 림프가 아니라 비정상적인 세포로 구성돼 있음을 증명

**1850년대** 루돌프 비르호, 신체의 만성적인 자극이 암 유발할 수 있다는 '자극설' 제시

**1860년** 카를 티어슈, 암은 악성 세포가 전이돼 퍼지는 것임을 증명

**1943년** 질스 머스터드가 암의 일종인 호지킨병 치료에 효과적이라는 사실 발견

**1960년대** 방사선 치료 시작. 항암제 통한 암 완치 사례 첫 보고, 항암제 개발 활발

**1970년대** 암 유전자 및 암 억제 유전자 발견. 음주·흡연 환경이 암 유전자에 영향 줄 수 있다고 밝힘

**1990년대** 탁솔·젠타빈 등 기존 항암제 보다 효과 대폭 개선된 치료제 개발

**2000년대** 중입자·양성자 등 방사선 치료 기술 급진전. 2세대 항암 표적치료제 개발 활발

**2010년대** 개개인의 암 유전자에 맞는 표적 치료 등장

## ‘세계 최고’ 일본 방사선학 연구소 NIRS를 가다

중앙일보의 창간 52주년을 맞아 여시재·KAIST와 함께 ‘인류 10대 난제’를 선정했다. 핵융합발전과 암 극복, 뇌의 비밀, 우주 개발 등 인류가 풀어야 하고 풀기를 원하는 난제가 그것이다. 중앙일보는 ‘인류 10대 난제에 도전하다’란 보도를 통해 미래를 개척해 나가고 있는 인류의 현장을 찾고, 한국의 위기와 도전을 점검해 본다.

축구장만 한 중입자가속기 보유  
피부 밑 25cm 암세포 콧 집어 제거  
1만 명 완치... 전립샘암 90% 생존

산재한 암 세포 모으는 기술 개발 중  
한국도 중입자 치료 2020년 가동

일본 도쿄에서 차로 1시간 거리의 자바(千葉)현 이나게(稲毛)구 주택가에 자리 잡은 일본방사선의학종합연구소(NIRS). 일본 방사선 암 치료 연구의 총본산인 이 연구소 지하에서는 길이 125m에 이르는 거대한 가속기가 가동되고 있다. 중입자를 빛의 80% 속도로 끌어올려 암 조직을 타격해 종양을 제거하는 장치다. NIRS는 이 장치를 이용해 암 정복에 도전하고 있다. 일본은 세계 암 치료 연구 경쟁에서 가장 앞서 있다는 평가를 받는다. 특히 방사선의 일종인 중입자선을 이용한 치료는 ‘꿈의 암 치료법’이라고도 부른다. 현재 기준으로 암 정복에 가장 근접한 치료법이기 때문이다.

중입자선 치료의 원리는 간단하다. 신체를 투과한 중입자선이 특정한 곳에서 에너지를 급속하게 방출시키는 성질을 이용했다. 예를 들어 중입자선이 실어 나른 탄소 이온이 암세포에 닿는 순간 방사선 폭발을 일으킨다. 탄소 이온은 폭발할 때 암세포의 DNA도 끊어내는 성질이 있는데, 결국 이게 암세포의 전이를 막는 역할을 한다. 이 치료법을 활용하면 몸에 칼을 대는 외과 수술은 필요없다.

기존 방사선 치료에 사용되는 X선이나 감마선과 달리 정상세포에 손상을 주지 않는다는 것도 이 치료법의 장점이다. X선 등은 피부에 가장 강력하게 쏘이게 되며, 체

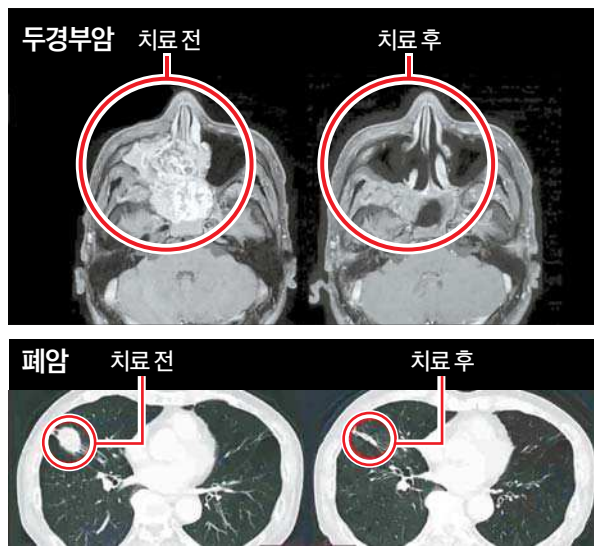
내로 들어갈수록 살상능력이 현저하게 줄어든다. NIRS 원장을 역임한 쓰지이 히로히코 입자선 암클리닉센터 원장은 “중입자선 치료는 정확히 종양만을 제거하기 때문에 치료 효과가 뛰어나고 신체 부담이 적으며 치료 시간도 짧다”며 “현재로서는 세계 최고의 암 치료법”이라고 말했다.

NIRS가 현재까지 중입자선으로 치료한 환자 수는 9766명(2016년 2월 말 기준)에 달한다. 국내 국립암센터가 양성자로 치료한 환자 수 2600명의 4배 가까이 된다. 전립샘암의 생존율은 90%, 췌장암 생존율은 60%에 달한다. 기술이 안정화 단계에 접어들었다는 뜻이다. 일본에서 중입자선 치료비는 일본인의 경우 자국 정부 지원을 받아 최고 450만 엔(약 4565만원)이지만 외국인은 1000만 엔(약 1억1500만원) 안팎이다.

한국도 세브란스병원이 일본 히타치가 개발한 중입자 치료기를 들여와 2020년부터 가동한다. 이를 위해 현재 세브란스병원의 의료 인력이 이달 1일부터 2년간 NIRS에서 연수를 시작했다. NIRS에는 의료 인력만큼 많은 물리·생물학 연구진이 포진해 수술 과정에 참여하고 있다. 이 기술을 미국·중국·대만·인도네시아 등 많은 나라가 앞다퉈 도입하려고 하는 이유다.

조승룡 KAIST 원자력및양자공학과 교수는 “중입자는 체내 25cm까지 들어와 암 조직을 직접 치료하기 때문에 정밀도가 높고 효과도 기존 방사선 치료보다 우수하다”며 “정상 세포에 영향을 주지 않으면서 암 조직만을 타격하는 정밀함이 없으면 사용할 수 없다”고 설명했다.

입자선을 처음 암 치료에 쓰기 시작한 것은 미국이다. 1961년 미국 하버드대에서 양성자 치료를 개시했다. 그러나 당시 전산·제어 기술이 뒷받침되지 못해 암세포



중입자선 치료를 받은 두경부암 환자와 폐암 환자의 CT 사진.

의 정확한 위치를 파악하지 못했고, 입자선을 제대로 제어하지 못했다. 이에 비해 일본은 1980~90년대 데이터 및 전산 기술의 발전과 더불어 입자선 연구를 시작해 기술의 급진전을 이뤘다.

중입자 가속기도 극복해야 할 과제가 있다. 환자의 의지와 관계없이 움직이는 장기인 위·대장·소장암 등은 중입자 치료로 잡기가 어렵다. 마찬가지로 이유로 혈액암 역시 아직은 치료하지 못한다. 정상 부위에 중입자를 쏘면 조직 파괴와 2차암 유발 등으로 이어질 수 있다. 이에 NIRS는 장기의 움직임을 패턴화해 예측하는 기술을 개발 중이다. 가마타 다다시 NIRS병원 원장은 “중입자선으로 잡기 어려운 곳에 퍼진 작은 암세포를 처리하기 위해 암세포를 한 곳에 모으는 기술도 개발하고 있다”며 “5~10년 뒤면 임상 단계에 돌입할 전망이다”이라고 소개했다. 이들 과제만 극복한다면 암의 완전 정복까지 일보 성큼 전진하게 된다.

지바(일본)=김유경 기자 neo3@joongang.co.kr

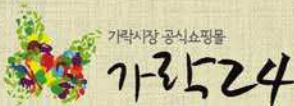
◆중입자선=방사선의 일종으로, 물질 에너지를 파동과 입자의 형태로 전달하는 역할을 한다. 방사선 안에서 수 소이온보다 큰 것을 중입자라고 부른다. 이 중 탄소 이온은 암 살상능력이 가장 높다.

## cancer

암종별 사망자 수  
(2015년 기준, 단위: 명)

유방암 2354

백혈병 1720



## 가락시장 온라인 쇼핑몰 가락24

‘식당과 유명 커피숍, 레스토랑 및 슈퍼마켓 그리고 가정에서 가락24를 통해 식자재를 구매하고 있습니다.’

추석 명절 선물은 가락24에서 주문하세요!!

명절선물 특판기간 : 2017년 9월 8일 ~ 25일