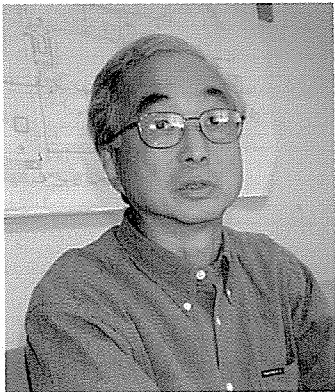


“양성자 암 치료장치 국산화해야”

주동일 美 로렌스버클리국립연구소 의료가속기 팀장

양성자 가속기가 암치료의 희망으로 떠오르면서 국내 개발이나, 수입이냐를 놓고 논란이 계속되고 있는 가운데 국산화를 강하게 주장하는 주동일박사를 만나 양성자 치료 장치의 효능과 국산 개발 주장의 근거를 들어봤다.

INTERVIEW



양성자 치료장치의 국산화를 주장하고 있는 주동일 박사는 현재 로렌스버클리국립연구소의 의료가속기팀장을 맡고 있다. 주박사는 지난 20여년 동안 버클리국립연구소의 가속기 시설에서 생의학 탐을 이끌며 입자물리, 방사선 생물학, 입자 치료방

사선의학 등 다양한 분야를 종합해 암 치료장치의 개발에 성공했다. 그는 시인이자 29세에 조선일보 편집국장을 지낸 주요한 씨의 아들로 서울공대를 다니다가 미국으로 유학을 떠나 카네기-멜로데에서 입자물리학을 전공했으며, 로마린다의대 교수 등을 역임했다.

요즘에는 세계 어느 곳에서나 의료전용 입자가속기 시설을 건립하려면 으레 주 박사의 조언을 찾고 있다. 주 박사는 세계 최초로 1991년에 준공된 미국 캘리포니아주 로마린다의대의 양성자 치료장치의 설계 및 건립 자문위원 및 안정성 평가위원장을 맡았다.

또 하버드대학교와 연계된 병원인 매사추세츠종합병원에 2002년에 준공된 양성자가속기 시설의 기술평가위원을 역임했다. 또한 이 시설을 제작한 제너럴 아토믹스와 공동연구개발 협정을 맺고, 연구책임자로서 버클리연구소가 개발한 입자선 의

학기술을 병원에 이전하는 데 기여하였다. 미국연방정부 출연연구소 연합(Federal Laboratory Consortium)은 주 박사의 공적을 인정해 2000년 5월 FLC-2000상을 수여했다.

하버드대와 제휴한 매사추세츠종합병원에 들어선 양성자 치료장치는 주박사와 동료들이 개발한 기술을 제너럴 아토믹스라는 회사에 이전해 만든 것이다.

양성자 치료 장치의 효능은?

양성자 치료는 방사선 치료보다 암 치료 성공률이 2배 정도 높다. 방사선으로는 치료 성공률이 30% 정도이지만, 양성자로 하면 70% 정도 된다. 미국에서는 양성자 치료에 보험이 적용된다. 그래서 연간 1천명을 치료하는 로마린다의대는 흑자 경영을 하고 있다.

앞으로는 폐암 간암 등을 효과적으로 치료할 수 있을 것이다. 남자들은 미국의 경우, 전립선암이 매우 많아 1년에 27만명이나 된다. 하지만 수술을 하면 대단히 부작용이 크다. 양성자로 치료하면 소변을 조절 못하거나, 성생활이 없어지는 부작용이 없다. 특히 전립선암 프로톤 치료는 입원할 필요가 없고 치료받은 뒤 골프치고 수영해도 되기 때문에 환자가 밀린다.

지금은 로마린다의대의 연간 치료 환자 1000명 중 700명이 전립선암이고, 다음은 눈암인 흑색종을 많이 치료한다.

가속기의 국산화를 주장하는 이유는?

앞으로 양성자 치료장치 시장이 상당히 성장할 가능성이 있다.

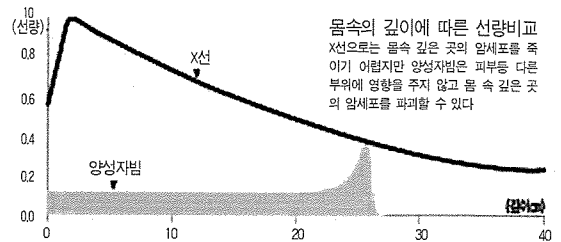
양성자 가속기가 암 치료의 새 희망으로 급부상하고 있다. 우리나라도 국립암센터가 올해 중에 장비를 결정해 2005년 양성자 치료센터를 완공할 예정이다. 지하4층, 지상1층의 이 센터는 전체 건설비가 480억원이나 되는 초대형 시설이다.

이 시설을 국산화할 것인지, 아니면 외국 장비를 도입할 것인지를 놓고 국내 과학기술계에서 논란이 한창이다. 국산화를 주장하고 있는 인물은 미국 로렌스버클리 국립연구소의 주동일 박사. 그는 양성자 가속기 등 입자를 이용한 의료 장비 개발의 세계적 권위자이다.

양성자는 중성자와 함께 원자핵을 이루는 입자로, 전

자보다 1,840배 무겁고 + 전기를 띠고 있어 전자석으로 가속할 수 있다. 그동안 과학자들은 가속한 양성자로 원자핵을 파괴해 쿼크 등 물질

의 궁극 입자를 찾아냈다. 20세기 후반에 가속기를 이용한 고에너지 물리학이 발전할 수 있었던 이유는 맨해튼 프로젝트에 참여해 원자폭탄을 개발했던 많은 과학자들이 2차 세계대전 뒤 입자 가속기 개발에 뛰어들었기 때



양성자 치료장치는 고가이며 이러한 장치 제작기술을 국내에서 보유할 경우, 국가적으로 큰 이득이 될 것으로 판단된다. 물론 현재로서는 국내기술만으로 이 장치를 납품하기는 어렵다. 그러나 예산과 납품 기한에서 여유를 줄 경우, 국내 개발이 불가능한 것도 아니다.

한국은 포항가속기 건설을 통하여 가속기 관련 기술이 상당히 축적되어 있으며, 한국원자력연구소에서는 100MeV 급 선형가속기 개발사업을 추진하고 있다. 또 원자력병원은 13MeV급 사이클로트론을 국내 개발했다. 또한 여러 국가 연구기관에서 이온빔 이용기술이 개발되고 있다. 그러므로 국내개발을 위한 여건은 상당히 성숙해 있다고 볼 수 있다.

국립암센터의 양성자 치료장치 개발이 국내기술로 이루어질 경우, 그 파급효과는 상당히 크다. 우선 이후에 국내에 건설될 시설을 우리 손으로 할 수가 있으므로 외화절감의 효과가 있을 뿐 아니라, 국내 설치의 경험을 바탕으로 국제 시장에 뛰어 들 수가 있다. 긍정적인 전망이기는 하지만 앞으로 연간 10억달러의 시장이 형성된다고 본다. 국내에서 향후 4~5기의 양성자 치료장치가 추가로 설치된다고 할 때, 그 비용 또한 약 2,000~2,500억원에 이른다.

구체적으로 어떻게 하자는 얘기인가?

내가 대표이사로서 있는 송아전자가 2000년부터 국내에 의료용 양성자 가속기시설을 개발하기 위한 기초사업을 해왔다. 송아전자가 주축이 되어 미국의 버클리텍 및 한국의 애드

플라텍과 더불어 양성자 치료시설을 개발할 목적으로 송아전 소시업을 조직했다.

이 컨소시엄은 양성자 치료의학의 발상지인 로렌스버클리 국립연구소의 풍부한 과학기술 지식과 경험을 버클리텍을 통하여 이전할 것이다. 그리고 애드플라텍을 통하여 될수록 많은 장비의 설계제작 및 유지보수 부문에 참여할 예정이다. 이 시설은 준공 당시에 이미 전세계의 어느 시설보다도 우수한 시설이 될 것이다. 그리고 준공 이후에도 계속하여 버클리텍과 애드플라텍은 국립암센터와 협력하여 양성자 치료시설의 첨단기술을 능가하도록 이끌어갈 계획이다.

국내개발에서 가장 문제가 되는 것이 가속기 부분이다. 이에 대해서는 내가 소속된 로렌스버클리연구소의 싱크로트론 가속기 기술을 이전 받을 수 있다. 이 연구소는 또한 양성자 치료장치의 핵심기술인 빔 컨트롤에 있어 세계 제일의 기술을 보유하고 있다. 버클리연구소는 자타가 인정하는 양성자 치료방사선 의학의 발상지이며, 현재에 이르기까지 치료기구의 개발에 관련된 과학과 기술의 거대한 지식과 경험을 보유하고 있다. 기타 부분품들은 국내개발 및 제작이 충분히 가능할 것으로 판단하고 있다.

양성자 치료장치의 신속한 건설과 활용이 중요하기는 하지만, 국립암센터가 국내기술 개발이라는 대승적 차원에서 이 사업의 의미를 다시 한번 생각해보고 좀더 여유 있는 기간과 재원으로 사업을 추진할 수가 있다면, 더 바랄 것이 없겠다



문이다.

양성자 가속기를 암 치료에 쓸 수 있다는 아이디어도 맨해튼 프로젝트에 참여했던 물리학자 로버트 월슨이 1946년에 내놓았다. 하지만 기술이 어려워 실현되지 못하다가 1990년 미국 로마린다대 메디컬센터가 암 환자를 성공적으로 치료하기 시작하면서 급속도로 보급되고 있다.

지난 10여년 동안 양성자 치료 시설을 보유한 곳은 하버드대 마사추세츠종합병원, 일본 국립암센터 등 11개국 19곳으로 늘어났고 2만7,000여명의 암 환자 등을 치료했다.

필자는 지난 5월 말 벨기에 브뤼셀 근교에 위치한 양성자 가속기 제조 전문업체 IBA사를 방문했다. 이곳 연구진들은 중국이 발주한 2개의 양성자 암치료 장치의 사이클로트론을 제작하느라 눈 코 뜰 새 없이 바빴다.

이 회사 이반 라테니스트 부회장은 “기존의 방사선 치료 방법은 암 세포 뿐 아니라 근처의 정상 세포까지 손상을 줘 방사선을 강하게 하지 못하는 것이 큰 단점이었다”고 말했다. 그는 “양성자는 X선과 달리 몸 속 수십cm 깊은 곳에 도달해서야 파괴 에너지의 대부분을 잃게 되므로 건강한 세포를 손상시키지 않고 암 조직만을 정조준해서 파괴할 수 있다”며 “특히 양성자

빔의 에너지를 조절하면 파괴할 조직의 깊이도 조절할 수 있다”고 설명했다.

그는 “양성자 치료는 모든 암에 모두 적용할 수 있으며, 특히 몸 속 깊은 곳에 있어 기존의 방법으로 치료하기 어려운 흑색종, 뇌종양, 전립선암과 어린이의 암을 치료하는 데 적합하다”고 밝혔다.

취리히 근교의 리마트 강변에 위치한 스위스 최대의 국립연구소인 폴세리연구소는 1996년 유럽에서 처음으로 양성자 암 치료를 시작한 곳이다. 이 연구소는 그동안 3,000여건의 흑색종을 90% 이상의 성공률로 치료했고, 몸 속 깊은 곳에 암이 생긴 환자도 99명을 치료했다.

이 연구소 에로스 페드로니 박사는 온 몸을 CT로 스캐닝해서 암의 위치를 정확히 파악한 다음, 이 자료를 치료장치에 넣어 1mm의 오차로 환자의 암을 치료할 수 있는 양성자 치료장치를 개발했다. 페드로니 박사는 “우리가 개발한 장치는 자석으로 양성자 빔(지름 5~7mm)을 자유자재로 휘게 할 수 있고, 신체를 9,000개 이상으로 나누어 조사선량을 각 부위 별로 조정할 수 있다”고 말했다.

양성자 가속기는 수십 나노미터까지 물질의 미세 구조를 파악하는 데도 위력을 발휘하고 있다. 이 때문에 암 치료 뿐 아니라 최근에는 나노테크놀로지, 단백질 구조 규명, 첨단 반도체 개발, 재료공학 등 첨단 분야에서 없어서 안될 중요한 도구가 되고 있다.

우리나라에서도 과학기술부가 2011년까지 1,280억원을 들여 길이 100m의 선형 양성자가속기를 건설할 예정이다. 이 사업을 맡은 원자력연구소 최병호 양성자기술개발사업단장은 “미국의 방사선이용산업은 발전 대 비발전의 비율이 20대80, 일본은 46대54이지만 한국은 90대10으로 의료 등 비발전 분야의 매출 비중이 매우 낮다”며 “양성자 가속기의 건설이 선진형 원자력산업구조로 개편하는 계기가 될 수 있을 것”이라고 강조했다.

신동호 동아사이언스 기자