

핵의학의 세계

생명을 살리는 소중한 방사선

최원석 과학칼럼니스트



영화 속에 등장하는 방사선은 평범한 파충류를 거대한 괴물 고질라로 만들거나 사람을 녹색 괴물 헵크로 만들어 버린다. 또한 언론에 비친 방사선은 마치 '살인 광선'처럼 우리 주변에서 가장 멀리해야 할 것으로 비춰지고 있다. 최근의 한 드라마에서는 국익을 위해 신행 원자로 전문가를 서로 납치하기 위해 정보기관들끼리 치열한 첩보전을 벌이는 내용이 나오기는 했지만 여전히 방사선에 대한 이미지는 부정적이다. 하지만 알려진 것과 달리 방사선은 수많은 사람의 목숨을 살리는 '생명의 빛'이기도 하다. 그렇다면 방사선이 어떻게 생명을 살리는데 도움을 줄 수 있는 것일까?

대부분의 사람들은 우리가 방사선의 세계 속에 살고 있으며, 따스한 햇볕도 방사선의 일종이라는 사실을 모르고 있는 경우가 많다. 이는 마치 사람도 동물의 한 종류이지만 사람을 동물이라고 부르지 않는 것과 비슷한 이유이다. 그리고 때로는 빛이라는 단어를 가시광선의 의미로 사용하는 것이 아니라 눈에 보이지 않는 빛까지도 포함한 모든 전자기복사선 즉 방사선을 의미하는데도 사용하기 때문이기도 하다. 그래서 최근에는 이러한 혼란을 방지하기 위해 이온화 방사선만을 방사선이라고 부르고, 나머지는 자외선, 가시광선, 적외선 등 파장에 따라 명확하게 구분해 사용하고 있다. 이온화 방사선이라는 것은 방사선의 에너지가 커서 원자와 충돌하면 원자를 이온화시킬 수 있는 능력을 가진 것을 말한다. 원자는 양성자와 전자의 개수가 같기 때문에 전기적으로 중성이지만 높은 에너지를 가진 방사선과 충돌하게 되면 전자를 잃고 이온이

된다. 이때 높은 에너지를 가진 방사선으로는 파장이 짧은 감마선과 X선이 있다. 방사선이라고 부르고 있지만 실제로 광선만 존재하는 것은 아니다. 알파선과 베타선의 경우 입자선이기 때문에 종종 알파입자와 베타입자로 부르기도 한다. 알파선은 양성자 2개와 중성자 2개로 이루어진 헬륨의 원자핵이며, 베타선은 전자로 이루어져 있다. 따라서 입자로 이루어진 알파선과 베타선은 전하를 가지고 있어 물체를 쉽게 투과하지 못하지만 감마선과 X선은 물체를 쉽게 통과할 수 있는 것이다.

이러한 특징을 가진 방사선으로 최초의 핵의학 영상을 촬영한 사람은 윈트겐이다. 윈트겐이 자신이 발견한 신기한 X선으로 부인 손을 촬영한 것이 최초의 핵의학 사진이었다. 윈트겐의 X선 사진은 곧바로 세상에 알려져 많은 사람들을 흥분시켰지만 본격적으로 방사선이 의학에 활용될 수 있다는 사실을 알아낸 것

은 마리 퀴리였다. 퀴리는 라듐 방사선이 암 치료에 활용될 수 있을 것이라는 생각을 가지고 물리학과 화학, 생물학이 접목된 핵의학을 탄생시켰다. 퀴리에 의해 탄생한 핵의학은 오늘날 의학에 있어 가장 중요한 한 부분이 되었다. 이렇게 방사선이 의학에서 중요한 자리를 차지하게 된 이유는 병의 진단과 치료, 심지어 의료기기의 소독에 이르기까지 모든 분야에 활용될 수 있기 때문이다.

방사선 진단은 X선 촬영이나 X선 단층 촬영(CT)과 같이 방사선이 인체를 통과할 때 얻은 정보를 사진으로 나타내는 것이 전부라고 생각하기 쉽다. 하지만 방사선 진단에는 방사성물질을 직접 인체에 투입하여 방사선을 검출하기도 한다. 양전자 단층촬영(PET: Positron Emission Tomography)은 방사선을 방출하는 방사성동위원소를 인체에 투입하여 이를 위치 추적자로 활용하여 인체 내부를 진단하는 방법이다. 예를 들어 포도당과 유사한 성질을 지닌 F-18 FDG는 인체 내에서 포도당이 활용되는 모습을 확인할 수 있게 해준다. 암세포의 경우 정상세포보다 활동이 왕성해 더 많은 F-18 FDG가 모이기 때문에 영상으로 확인할 수 있게 되는 것이다. 물론 방사성물질이 인체에 흡수되는 것은 위험하다. 따라서 PET에서는 반감기가 짧은 방사성물질을 극미량 사용하여 인체에는 거의 약리작용이 나타나지 않아 안전하다. 간이나 뼈의 진단에 사용되는 테크네튬(^{99m}Tc)은 반감기가 6시간, 종양 진단에 사용되는 플루오르(^{18}F)는 반감기가 2시간 밖에 되지 않는다. 반감기라는 것은 방사성 물질이 붕괴하여 그 양이 절반이 되는 시간으로 반감기가 짧을수록 그만큼 빨리 몸에서 사라진다. 인체에서 빨리 사라져 해를 주지 않는 방사선 진단과 달리 방사선이 세포에 해를 줄 수 있다는 것을 이용한 것이 바로 방사선 치료이다. 즉 암세포에 잘 모이는 물질에 방사성물질을 붙여서 인체에 투입하면 암세포를 진단하고 죽일

수 있다는 것이다. 방사성 요오드(^{131}I)는 갑상선에 잘 모이며, 방사성 스트론튬(^{90}Sr)은 뼈에 잘 모인다. 이렇게 요오드는 갑상선에 모여 베타붕괴를 통해 베타선을 방출해 암세포를 죽이게 되며, 스트론튬은 뼈에 흡수되어 암의 전이를 막는 역할을 하는 것이다. 방사성 물질을 약물 형태로 주사하는 방법만 있는 것은 아니다. 쌀알 크기의 요오드(^{125}I)를 직접 전립선에 심는 방법도 있다. 방사성 요오드는 60일의 반감기를 가지는데, 이 기간 동안 전립선에 심어진 요오드는 전립선암을 치료하게 되는 것이다. 베타선은 투과력이 약하기 때문에 신체 내에서 겨우 1~3mm 정도 진행하면 멈춰버린다. 그래서 암세포만 죽이고 다른 정상세포는 피해를 거의 입지 않게 된다. 따라서 방사선 치료가 더욱 효과를 거두기 위해서는 선택적으로 암세포만 공격해야 하며, 빠른 반감기를 가져 암세포를 죽이고 나면 사라져야 한다. 최근 이러한 약물을 연구하는 분야가 바로 핵의약이며, 이를 통해 인류는 암세포만 죽이는 '마법의 탄환'을 가지게 될 수 있을 것이다.

퀴리에 의해 탄생한 방사선 의학은 오늘날 의학의 핵심적인 부분으로 자리를 잡았고 방사선이 없는 병원은 상상할 수 없게 되었다. 오히려 방사선의 활용도는 날이 갈수록 높아져 오늘날 출시되는 신약의 80% 정도는 방사선 기술의 도움을 있으며, 병원에서 사용되는 의료 장비의 절반 이상은 감마선 살균을 거치고 있다. 미래에는 인체 내에서 일어나는 분자수준의 영상을 얻어 병에 대한 더욱 정확한 정보를 얻는 등 방사선 기술이 더욱 정밀하게 발전할 것이다. 물론 체르노빌 원전사고와 같이 방사성물질이 누출되면 큰 피해가 발생하는 것도 분명한 사실이다. 하지만 방사선에 대해 무조건 반대하는 부정적인 시각을 버리고 감시 감독을 더욱 철저히 하여 우리에게 꼭 필요한 의료용 방사성물질의 공급이 중단되는 비극적인 사태가 벌어지는 것은 막아야 할 것이다. **TTA**