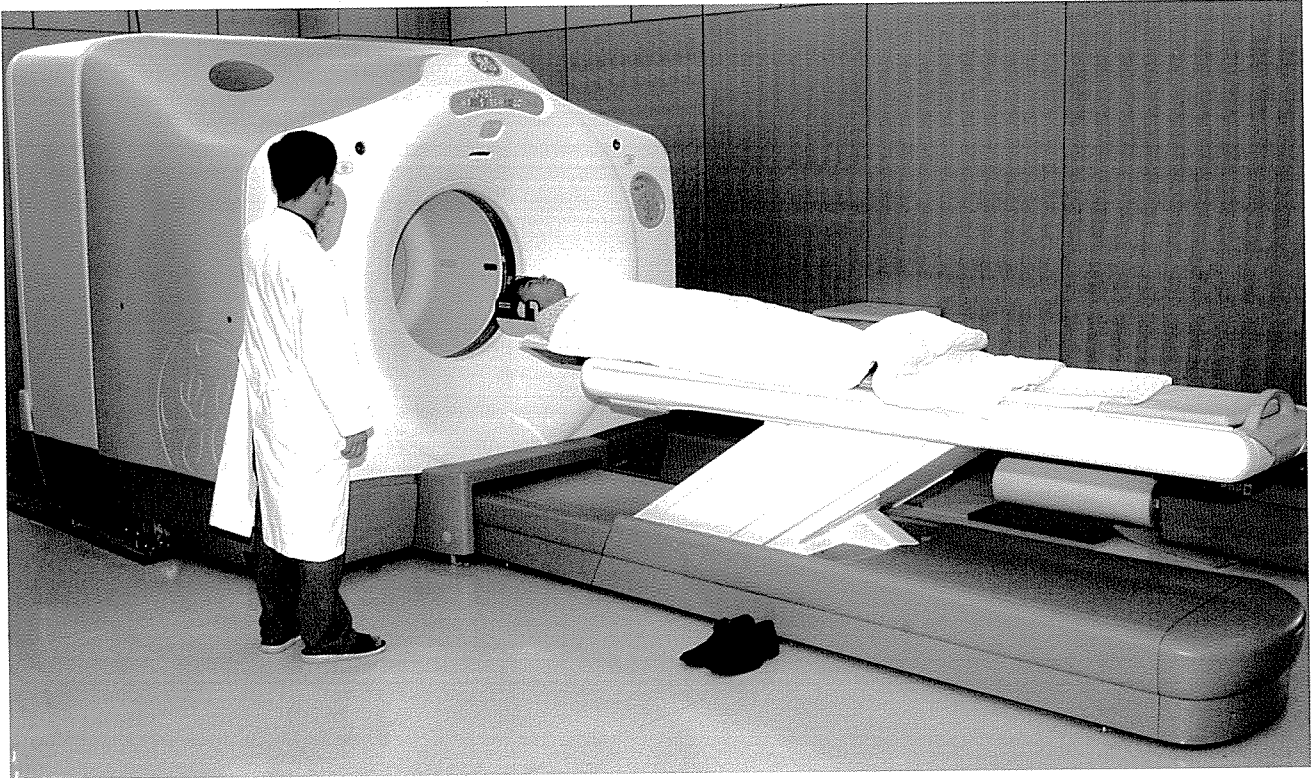


신진대사 변화 측정, 성인병 빨리 찾아 〈新陳代謝〉

X선→CT→ MRI 뒤이은 양전자 단층 촬영술(PET)



글_고종관 중앙일보 건강팀 기자 kojkw@joongang.co.kr

체내에 동위원소 주입, '물질의 변화' 투영시켜 낸다

사람의 몸 속에는 어떤 변화가 일어나고 있을까.

피부를 열지 않고는 1mm 안쪽도 볼 수 없었던 인간의 궁극증을 풀어준 사람은 독일의 물리학자 빌헬름 뢰트겐이었다. 1895년 고전압 발생장치에서 나온 음극선이 유리관 금속 벽에 빠른 속도로 충돌, 미지의 선이 나타나자 이를 X선으로 명명한 것이다. 그 해 12월 22일은 인류 역사상 처음으로 인체의 내부를 영상으로 보여준 기념비적인 날이다. 뢰트겐은 아내를 실험실로 불러 그녀의 손을 X선으로 찍은 뒤 그 감동적인 결과를 학회지에 보고했다.

그로부터 1백여 년이 지난 지금 현대의료는 갖가지 영상장치로 인간의 내부를 속속들이 찍어내고 있다. X선의 원리, 즉 투과된 방사선의 음영을 잡아내는 방식은 컴퓨터와 결합돼 CT(컴퓨터 단층촬영)로 거듭났고, 자장을 걸어 몸 안의 원소

기획연재순서

- ① 배아줄기세포
- ② 의료장비-사이버나이프
- ③ 신약개발
- ④ 첨단진단장비 - PET

변화를 읽는 MRI(자기공명장치), 반사되는 음파를 잡아 영상화하는 초음파장비들이 빠른 속도로 개발돼 질병과의 싸움을 승리로 이끄는 막강한 원군이 되고 있는 것이다.

당대사(糖代謝) 측정 → 초기암 조기진단 가능

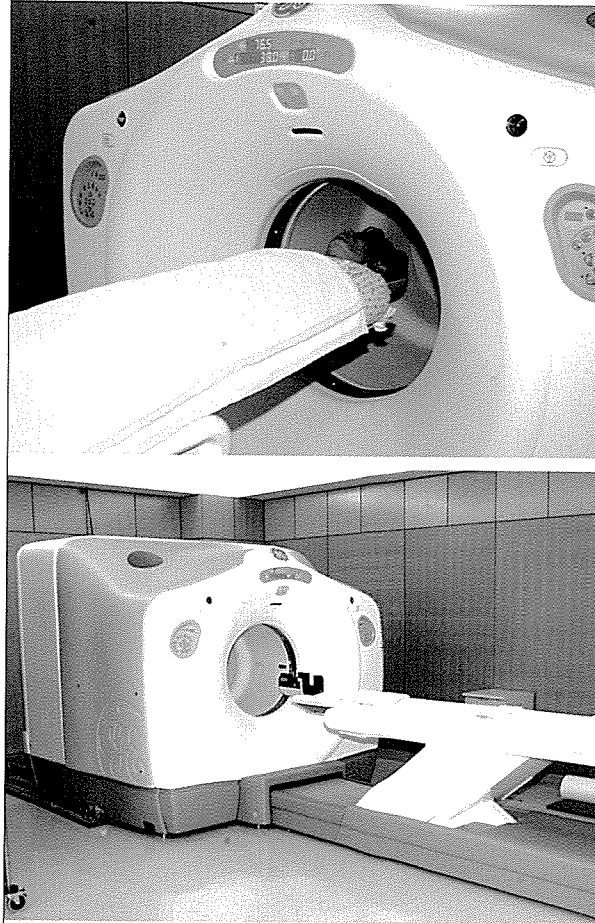
양전자단층촬영술(Positron Emission Tomography; PET)의 발전은 의료진단 분야에서 또 다른 가치를 지닌다. 지금까지의 의료영상장치들이 몸 안의 해부학적 변화를 본 것이라면 PET는 인체의 기능을 보는 것이기 때문이다. 다시 말해 몸 안에 생긴 종양의 크기 또는 정상에서 벗어난 혈관이나 뼈의 구조적 변화를 보는 것이 아니라 인체내에서 시시각각으로 변하는 물질의 이동을 보는 것이다.

PET는 양전자를 방출하는 동위원소를 활용한다. 이 동위원소가 자연 붕괴되며 방출하는 방사선을 밖에서 영상으로 잡아내는 것이다.

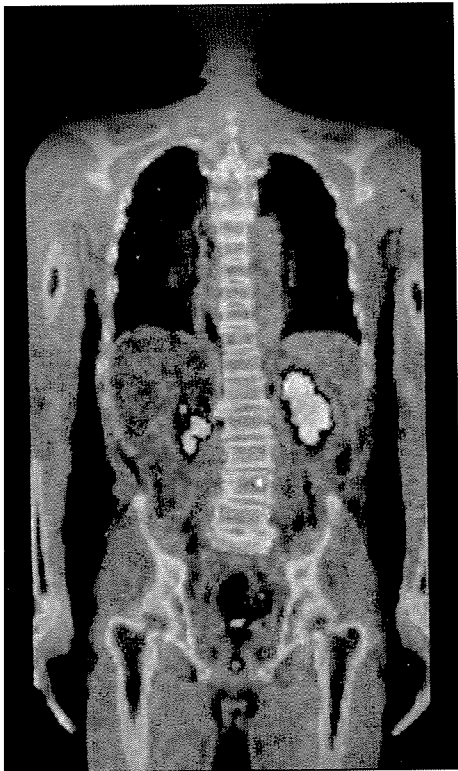
예컨대 암이 발생하면 암세포는 자신의 세력을 키우기 위해 다른 정상세포보다 많은 양의 포도당을 사용하게 된다. 자연히 우리 몸의 당대사는 암세포를 중심으로 활발하게 이뤄지고, 이러한 현상을 밖에서 관찰하면 어느 부위에서 암세포가 활동을 하고 있다는 사실을 쉽게 알 수 있는 것이다.

문제는 이러한 체내 물질의 변화를 밖에서 어떻게 잡아내야 하는가인데 이곳에서는 스파이가 이동하는 물질 속에 잠입해 이들과 같이 행동하며 밖으로 정보를 계속 보내야 하는 것이다. 이 스파이 역할을 하는 것이 방사성 동위원소다. 그러나 이 동위원소를 물질 속에 투입하기 위해서는 위장술이 필요하다. 따라서 동위원소를 인체에서 활동하는 생활성(生活性)물질과 결합시켜 인체에 집어넣는 것이다. 이른바 PET용 방사성의약품이다.

이론적으로 생각하면 우리 몸 속에서 사용하는 모든 물질은 방사성의약품으로 만들 수 있고, 또 수백 종류가 개발됐다. 하지만 실제 임상에서 사용하는 것은 십여 종류에 불과하다. 그 중에서 현재 가장 많이 사용하고 있는 것은 포도당유도체인 데옥시글루코스에 동위원소인 F-18을 붙인 FDG이다. 암세포는 정상세포보다 포도당을 많이 사용하기 때문에 몸 속에 주사하면 이 FDG가 암세포로 많이 모여 방사선을 내고 그 방사선을 몸 밖에서 검출해 영상을 만든다.



암세포의 활동을 탐색하는 PET : 암세포는 정상세포보다 많은 양의 포도당을 사용한다. PET는 포도당의 신진대사가 활발한 곳을 추적하여 초기 암세포의 활동도 조기에 찾아낸다.



인체내의 혈류량의 흐름을 분석하면 심장 질환도 원인부터 찾을 수 있다.

PET에 대한 개념은 이미 1950년대에 도입됐다. 그러나 영상을 얻기 위한 자료가 너무 방대해 이를 해석하는데 며칠씩 걸렸기 때문에 더 이상 개발이 어려웠다. PET가 비약적인 발전을 한 것은 컴퓨터의 등장 덕분이다. 1970년대부터 연구목적으로 다시 개발되기 시작해 80년대 들어서는 뇌질환을 중심으로 임상에 적용됐고, 90년대엔 전신 촬영이 가능하게 됐다.

MRI의 영상을 PET 영상과 합치는 방법을 모색하게 됐다. 1990년대 중반 시작된 연구가 결실을 보으로써 CT를 붙인 차세대 PET가 2000년부터 시판되기 시작했다. 진단의 정확도가 더욱 향상됨으로써 구조가 복잡한 두경부와 골반 부위 암환자 진단 등도 더욱 확실해졌다. PET의 진단대상 질환도 다양하다. 암의 조기 발견 뿐 아니라 양성 또는 악성 여부를 감별하고 환자 예후를 평가해 치료의 방침을 정하는데 유용한 정보를 제공한다. 심근질환자에도 활용한다. 심장근육에 흐르는 혈류량을 분당 ml로 정확히 측정해 심근증을 감별 진단하는 것이다.

치매·간질·정신질환의 원인도 찾아내

뇌질환자에게도 매우 훌륭한 진단도구다. 간질의 원인 병소를 찾아내 수술부위를 판정하거나 치매의 원인을 조기 발견한다. 아직은 초기 단계이긴 하지만 정신분열증과 같은 정신질환 진단에도 이용된다.

이 차세대 CT는 현재 삼성서울병원을 비롯해 원자력병원과 한국수력원자력주식회사 방사선보건연구원 등 3곳에서 가동중이다. 방사선보건연구원은 원자력 종사자들을 위해 가동하고 있으므로 일반인을 대상으로 진단하는 곳은 두 곳에 불과하다. 이 기기가 보편화하지 못하고 있는 것은 워낙 고가이기 때문. 지난 4월 국내 세 번째로 도입한 삼성서울병원이 발주처인 GE에 지불한 돈은 무려 30억원. 따라서 환자가 내는 진료비도 1백만원 내외로 비용이 만만치 않다.

검사에 들어가는 시간은 현저히 단축됐다. 진단에 소요되는 시간은 1시간여 정도. 방사성의약품을 정맥에 주사하고 20~30분 지나 온몸에 퍼지면 30분 정도 누워 몸 속의 변화를 촬영장치(Scanner)에 담는다. ㉔

(도움말 : 김병태 성대의대 삼성서울병원 핵의학과 교수)



글쓴이는 79년 의사협회 의협신보 기자로 입사. 94년 중앙일보 과학기술부 기자. 99년 정보과학부 차장 등을 거쳐 현 건강팀장(부장)으로 재직

혈류량 분석 → 심장질환 조기 발견

PET의 장점은 종래 구조적인 영상을 보는 CT나 MRI보다 조기에 확진이 가능하다는 점이다. 예컨대 1cm 미만의 작은 암덩어리를 찍었을 때 종래 CT는 모양을 보는 것이기 때문에 숨은 그림 찾듯 판독하는 사람의 실력과 경험에 의존해야 했다. 때에 따라선 모양을 잘못 읽어 암을 놓치거나 하여 잘못 진단하는 경우도 생길 수 있다.

그러나 PET는 대사의 변화를 보는 것이기 때문에 암의 초기 단계라고 할지라도 종양 여부가 정확히 파악된다는 장점이 있다. 특히 암 종류 중에도 활동성이 강한 악성이나 재발 암일 경우 포도당을 먹어치우는 속도가 빠르기 때문에 당대사가 활발해 진단이 더욱 용이하다.

그러나 PET에도 아킬레스건이 있다. 대조도가 너무 높고, 해상도는 낮다는 것이다. 대조도란 주변 장기와 구분이 쉽지 않다는 뜻. 대낮에 하늘에 있는 별을 관찰할 때 밝은 해 때문에 별을 볼 수 없는 것과 같은 원리다. 질병이 있는 곳에 방사성의약품이 많이 모여 주변 장기가 잘 보이지 않는 것이다.

이러한 단점을 보완하기 위해 해상도가 뛰어난 CT나