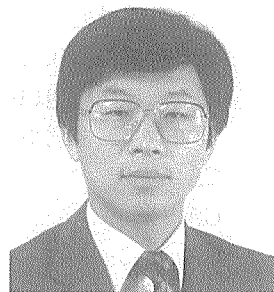


## 암진단에서 핵의학 이용



정 준 기

서울대학교 의과대학

암은 우리나라 사람에서 사망률 1위인 병이고 성인 3~4명중 1명에서 생겨 현대 사회에서 가장 문제가 되는 질병이다. 암환자 진단에서 핵의학을 긴요하게 사용할 수가 있다. 즉 방사성동위원소를 사용하여 암환자 혈청에서 암표지자(Tumor Marker)를 측정하는 방법과 암을 영상화하는 방법이 있다.

인체내의 암세포에서 분비하는 물질을 암표지자라 한다. 암 표지자를 혈액이나 체액에서 측정하면 암의 존재 유무를 진단할 수 있고, 정밀한 방사면역측정법을 사용하여 핵의학적으로 검사한다. 또한 암세포에 특이적으로 결합하는 물질에 감마선을 내는 방사성핵종을 표지하여 인체에 주입하면 종양 부위에 모여든 방사성의약품을 영상화 할 수 있다.

### 종양표지자(Tumor Marker)

종양학에서 핵의학의 커다란 기여 중의 하나가 종양표지자의 측정이다. 환자의 몸속에 작은 덩어리의 종양이 있을 때, 임상적인 진찰소견이나 방사선촬영으로 조기진단이 어려운 경우가 있는데, 종양세포에 의하여 분비되

는 항원이나 종양세포로부터 탈락되는 단백질 등을 혈청에서 예민하게 측정할 수 있다면 조기진단에 도움이 된다. 이들 종양표지자는 종양항원, 호르몬, 효소, 단백질 등으로 분류되며, 대부분 방사면역측정법으로 예민하게 측정한다.(표 1)

암환자에서 종양표지자를 측정하여 다음과 같이 이용하고 있다.

- 가. 암이 있는지 선별검사(Screening Test)로 사용한다.
- 나. 다른 암진단법이 애매한 경우 보조적인 방법으로 쓰인다.
- 다. 암 치료후 효과가 있는지 종양표지자 농도 변화로 경과 관찰한다.
- 라. 치료후 암의 재발을 종양표지자 농도 변화로 진단한다.

### 핵의학 영상법(Tumor Scintigraphy)

암에 잘 결합하는 물질에 감마선방출 방사성동위원소를 표지시키고 사람에게 투여하면 암에 모여들어 감마선으로 영상화할 수 있다. 이런 방법을 종양신티그라피(Tumor Scintig

표 1. 종양표지자의 종류

종양표지자	용도
1) 종양관련항원 태아성암항원(Carcinoembryonic antigen, CEA) 조직펩티드항원(TPA) 알파피토프로테인(AFP) CA 19-9 CA 125 CA 15-3 신경특이 에놀라제(NSE)	여러 종류 암 여러 종류 암 간암, 고환, 난소암 여러 종류 암 난소암 유방암 폐암, 신경내분비 세포종
2) 호르몬 융모고나도트로핀(HCG) 칼시토닌	융모막암, 고환암 갑상선수양암
3) 효소 전립선산인산효소(PAP) 태반염기인산효소	전립선암 난소암, 고환암
4) 단백질 갑상선글로블린	갑상선암

표 2. 종양에 특이적으로 축적되는 방사성의약품

방사성의약품	임상적 이용예
1. 음이온 <sup>99m</sup> Tc-과산화테크네슘 <sup>131</sup> I-옥소	뇌 암 갑상선암
2. 양이온 <sup>201</sup> Tl-염소 <sup>131</sup> Ga-구연산	갑상선, 뇌, 폐암 다양한 종양
3. 대사물질 및 수용체 <sup>131</sup> I-MIBG <sup>131</sup> I-요오드콜레스테롤 수용체결합물질(Somatostatin receptor)	갈색종, 신경아세포종 부신피질종양 신경내분비종양
4. 단일클론항체 <sup>99m</sup> Tc, <sup>111</sup> In, <sup>125</sup> I-항체	다양한 종양
5. 양전자단층 촬영술 <sup>18</sup> F-포도당 <sup>11</sup> C-메티오닌 <sup>18</sup> F-에스트로겐	다양한 종양 다양한 종양 유방암

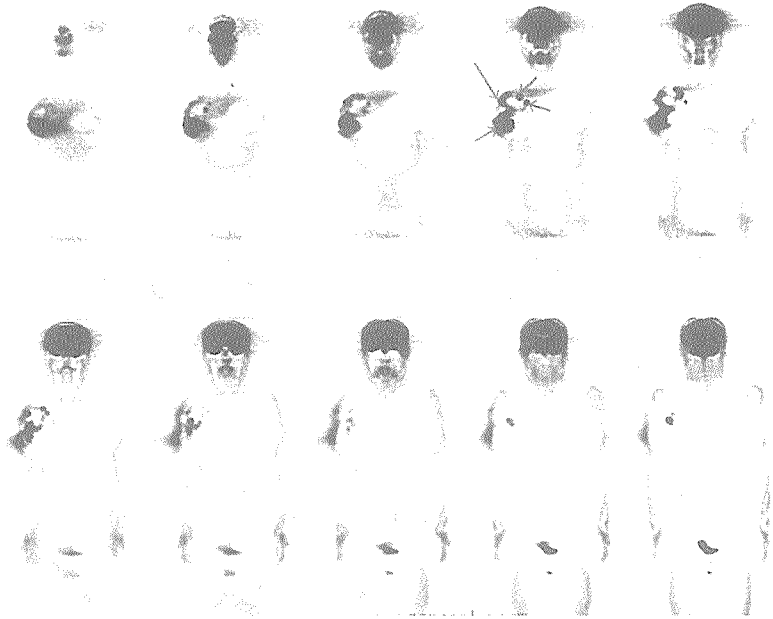


그림. 유방암 환자에서 포도당 대사를 이용한 PET 사진 소견.  
유방암과 주위 전이암 부위에 방사성동위원소의 섭취가 보인다(화살표).

raphy)라고 한다. 암세포는 정상세포와 몇가지 점에서 다른 특징을 가지고 있다. 암은 특수한 유전자를 가지고 있으며 정상세포와 달리 여러 성장 인자를 가지고 있다. 또한 암은 특징적인 항원 및 단백질을 가지고 있으며 몇가지 암은 특수한 수용체를 가지고 있기도 하다. 암은 대사상태가 정상세포와 달리 증가되어 있으며 대사물질의 운반체 농도가 증가되어 있기도 하다. 이러한 암의 특징을 이용하여 암에 축적되는 방사성표지화합물을 이용한 종양신티그라피가 집중적으로 연구되고 일부 임상에 이용하고 있다.

특히 양전자단층촬영술(Positron Emission Tomography)은 CT, MRI 다음의 새로운 영상 방법으로 암의 대사이상을 이용하여 영상화한다. CT나 MRI로 찾을 수 있는 암은 최소한 1그램이 되어야 하고 1그램에는 10억개의 암세포가 있기 때문에 이론상 암을 조기에 찾아내는 것은 어렵다. PET는 암세포에서 포도당 대사가 증가되어 있는 것을 이용하여 영상화한

다. 즉 암세포는 해부학적으로 암덩어리가 되기 전에 생화학적 대사변화가 먼저 일어나기 때문에 PET로 조기 진단이 가능하다.

악성종양에서는 포도당에 동위원소를 표지시키거나 아미노산을 표지시켜 사용한다. 특히 요즘은 전신 PET 촬영법이 보편화되어 전신 각 부위에 퍼진 암의 진단에 유용하게 쓰인다. 임상적으로 PET는 악성종양의 검출 및 병기 결정, 악성도 평가, 치료효과의 판정, 재발유무의 판정 등에 쓰인다.

## 맺 는 말

이와 같이 암환자에서 핵의학을 새로운 진단 방법으로 사용하고 있다. 암표지자는 현재에도 많은 암환자에서 측정하여 도움을 주고 있다. 핵영상법은 기존의 방사선 영상법이 애매한 경우 암환자에서 유용하게 쓰이고 있고 앞으로도 발전할 것으로 기대하고 있다.