

Ga-67 Citrate Scan

임 상 무
원 자 력 병 원 핵 의 학 과 장

1. 서 론

Ga-67(gallium)은 원형가속기(cyclotron)에서 생산되는 의료용 방사성 핵종중 가장 널리 사용되는 것이며 악성종양과 농양, 숨겨진 감염 병소의 진단에 유용한데, 원자력 병원의 MC-50 의료용 cyclotron에서 정기적으로 생산하여 국내에 공급하고 있다.

갈륨(Gallium)은 인듐(Indium)이나 알루미늄(Aluminium)과 함께 주기율표 III A군에 속하는 원소로, 생리적인 pH에서 용해되는 citrate가 임상적으로 쓰이고 있다. Ga-67은 원형가속기(cyclotron)에서 아연(Zn)을 양자(proton)로 조사하여 생산하며, 반감기가 78 시간이고, 전자포획(electron capture)으로 붕괴하며 주로 93, 188, 296, 388 KeV의 감마선을 방출한다. 인체에 정맥주사 할 경우 ferric 이온과 유사한 동태를 보여 혈액내 트란스페린이라는 철이온 결합 단백질과 결합하여 서서히 뼈, 간, 악성종양(암), 농양 등에 모인다.

2. 검사방법

Ga-67 citrate를 체중 kg당 50 μ Ci(정상성인에서 대략 3mCi)를 정맥주사하고 48내지 72시간 뒤에 촬영한다. 주사된 Ga-67이 정상적으로 간을 통하여 소장 및 대장으로 배설되어 장내 Ga-67의 세척을 위하여 설사제의 투여와 관장을 시행한다. 전신촬영은 고에너지 집적기를 장착한 감마카메라로 184, 296KeV의 감마선을 검출하여 시행한다. 최근 10mCi의 Ga-67을 주사하고 전신촬영 또는 단일광자 방출 전산화 단층촬영(SPECT)을 시행할 진단율이 향상됨이 알려져 기존의 3mCi 투여후 촬영보다는 10mCi 투여후 촬영이 점차 증가하고 있다.

3. 정상분포

정상적으로 Ga-67은 간, 비장, 뼈, 골수, 침샘, 눈물샘, 코점막, 생식기, 소아의 흉선 및 여성의 유방에 섭취되며, 소아의 골단에 강한 섭취가 있을 수 있고, 철분의 과다투여시, 간부전 또는 간독성이 있는 항암제 투여시 신장의 섭취가 증가한다. 폐독성이 있는 항암제 투여시 폐의 섭취가 증가하기도 한다.

4. 임상응용

가장 높은 진단율을 보이는 증양은 백혈병, 림프종, 폐암, 악성흑색종, 골육종 등이다.

표 1. Ga-67 스캔의 양성율

질 환 명	양 성 율
1. 악성종양	
림프계	
만성 골수성 백혈병	100
급성 골수성 백혈병	85
Hodgkin병	90
조직구성 림프종	77
급성 림프구성 백혈병	75
간암	90
폐암	85
두경부암	59
유방암	57
갑상선암	52
흑색종	46
골육종	95
2. 양성질환	
유 육종증	84
화농성 농양	79
급성 염증	64
활동성 결핵	56

가. 백혈병

Ga-67스캔은 백혈병 환자에서 감염증, 조직에의 침윤, 농양 및 종양형성등을 진단할 수 있으며, 뼈의 통증이나 비장의 침윤의 평가에도 쓰인다. 백혈병의 골수침윤 부위에 Ga-67의 미만성 섭취가 관찰되며 골수의 침윤 장소도 찾아낸다.

나. 림프종

Hodgkin병, 조직구성림프종, Burkitt 림프종에서 높은 진단율을 보이며, 폐문, 종격동의 림프절의 병소 진단에 아주 예민하다. 표재성림프절의 병소진단에도 비교적 예민하나 복강내 림프절의 병소의 진단율은 이보다 떨어진다. 방사선치료 또는 화학요법전에 Ga-67 경과 관찰에도 이용하게 된다. 치료후 경과 관찰도중 시행한 Ga-67 스캔에서 지속적인 Ga-67의 섭취나 전에 없던 새로운 부위의 방사능은 아직 병소가 남아 있거나 재발하였음을 의미한다. 방사선 촬영으로 종괴가 치료후에도 계속 관찰되는 경우에 이것이 살아남은 종양조직인지 괴사후의 결체조직인지 구별할 수 없으나, Ga-67 스캔상 섭취가 완전히 없어진다면 치료가 효과가 있음을 의미한다. 현재 치료 방침을 결정하기전에 기본류를 위한 필수적인 검사로 시행되고 있다.

다. 폐암

폐암 환자에서 폐문이나 종격동의 림프절에 전이가 없다면 50%가 5년이상 생존하나 전이되어 있으면 5년 생존율은 10%이하로 감소하여 수술이 권고되지 않는다. 폐암의 폐문이나 종격동 림프절 전이를 찾아내는 데에는 종격동 내시경검사(mediastinoscopy)가 표준적이나, 수술이 필요하여 환자에게 부담이 크다. Ga-67 스캔으로 이러한 검사가 필요한 환자와 필요없는 환자를 구별할 수 있다.

Ga-67 스캔상 폐문 또는 종격동에 방사능 섭취가 있으면 종격동 내시경술이 권고되었는데, 염증성병변 등도 Ga-67 섭취를 하여 특이적이지 않으며, 원발병소에 섭취되고 종

격동에 섭취되지 않으면 종격동 내시경술이 권고되지 않는다는 주장도 있었으나, 종격동 림프절의 현미경적 침습을 진단할 수 없어 민감도가 떨어진다.

흉막의 중피종의 국소적 범위 판정과 전이 병소의 진단 양성의 흉막 비후와의 감별에 유용하다.

라. 간암

대부분의 간암은 Ga-67을 잘 섭취하나, 간경변의 가성 종양들은 섭취가 주변 간조직보다 높지 않다. 그러나 간암이 아닌 농양이나 전이성 종양등의 병변도 Ga-67을 섭취하여 판독에 주의를 요한다. 여러가지 간암 치료법의 효과관찰에 이용되기도 하는데, 정상간조직이 Ga-67을 섭취하는 것이 판독상의 문제점이다.

마. 감염증

급성 또는 만성 염증에서 Ga-67 섭취되어, 숨겨진 염증 병소의 위치를 아는데 널리 이용되며, 치료가 잘된 염증은 Ga-67을 섭취하지 않기 때문에 연속적인 Ga-67 스캔이 치료후의 경과 관찰에 하나의 지표가 될 수 있다.

5. 요약

Ga-67 스캔은 표 2와 같은 용도로 널리 이용되고 있는데, 현재로는 전이 암의 증거가 있는 경우에 전신조사로 사용할 수 있는 가장 훌륭한 방법이며, 양성 결과가 임상적으로 의미있으며 음성이면 상대적으로 의미가 적어진다.

표 2. 67Ga-citrate 스캔의 임상적 이용

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 악성종양의 진단 2. Hodgkin 병과 림프종의 분기판정 3. 감염증의 원인진단 4. 종괴(mass)의 악성과 양성의 감별진단 5. 악성종양의 치료후 경과 관찰 6. 재발된 악성종양의 진단 |
|--|