

## 이식폐장의 핵의학검사

계명대학교 의과대학 핵의학교실

전석길 · 현정애

### 서 론

말기 폐동맥고혈압증, 광범위기관지확장증, 폐기종, 만성폐쇄성 폐질환, 원발성 폐섬유증, 규폐증 등은 원인질환의 치료가 불가능한 것으로 폐이식수술이 최선의 치료방법으로 알려져 있다. 최근 한국에서도 신장, 각막 등 여러 종류의 장기이식수술이 행해지고 있으며, 특히 뇌사의 인정에 관한 논의가 활발해지고 있는 만큼 폐이식수술의 보편화가 곧 가능해질 것으로 전망된다.

더우기 폐장은 인체의 좌우에 각각 한 개씩 있는 장기이므로, 신장이식수술처럼 공여자의 한쪽 폐 또는 일부 폐엽을 이식하는 방법도 적극적으로 수용하는 방안이 모색될 수 있다. 따라서 이에 관한 연구와 지식의 축적이 하루 빨리 이루어져야 할 것으로 생각된다.

장기이식은 수술전에 장기공여자로부터 이식할 부분을 절제하는 과정, 재관류에 의한 장기의 손상, 수술수기 및 수술후의 수술에 따른 여러 가지 외과적 합병증과, 거부반응, 감염증 등의 내과적 합병증을 얼마나 감소시키느냐에 따라 이식장기의 생존율이 결정된다.

특히 폐장은 외기에 직접 노출되어 있는 장기이므로 감염의 가능성이 높아 다른 어떤 장기에 비해 성공율이 낮기 때문에, 이식폐장의 폐기능에 관한 연구는 다른 장기보다 더욱 절실하다고 하겠다.

### 본 론

#### 이식폐장의 검사방법

이식폐장의 검사방법은 기관지경검사에 의한 조직검사(transbronchial biopsy)가 가장 좋다고 하겠으나, 임상에서는 비관혈적이고 비침습적인 방법이 가장 이상적이다. 이에선 forced expiratory volume

(FEV)과 vital capacity(VC)를 측정하는 폐기능검사법<sup>1)</sup>과 혈청 interleukin-2 receptor 측정<sup>2)</sup>이나, 단순흉부X-선촬영, X-ray CT, MRI등의 연구가 세계적으로 이루어지고 있으며, 최근에는 핵의학분야의 gamma camera scan, PET scan 등의 연구가 발표되고 있다. 또 단순흉부X-선촬영과 Tc-99m MAA관류스캔을비교하는 방법이 보고되었다<sup>3)</sup>.

단순흉부X-선검사(Fig-1)는 비관혈적이며 값이 싸고 손쉬운 검사법이지만, 수술후 첫 3일에는 transplant edema가 대부분에서 정상적으로 관찰되는 소견이므로 판독에 주의를 기울일 것을 강조하는 Anderson 등<sup>4)</sup>의 보고가 있고, Millet 등<sup>5)</sup>은 심장-폐장 동시이식수술에서 수술 1개월이후에 발생하는 거부반응에서는 겨우 23%가 흉부X-선상에 이



Fig 1. AP chest radiograph of left lung transplanted dog.

상소견을 나타낸다고 보고하여, 흉부X-선소견이 믿음성이 없음을 알 수 있다.

**이식폐장의 핵의학스캔**

이식폐장의 기능을 보는 핵의학적 검사방법에는 gamma camera를 이용하는 Tc-99m MAA관류스캔

(Fig-2)<sup>5)</sup>, Krypton ventilation scan(Fig-3)<sup>6)</sup>, Tc-99m antimony sulfide 스캔등이 있고, 최근에는 Ga-68 tranferrin 또는 citrate PET스캔등이 보고 되었다.

Tc-99m MAA관류스캔은 이식폐의 폐동맥관류정도를 객관적으로 보여 줄 수 있으며 양측폐를 비교하거나 편측폐이식의 증례에서 native lung과의

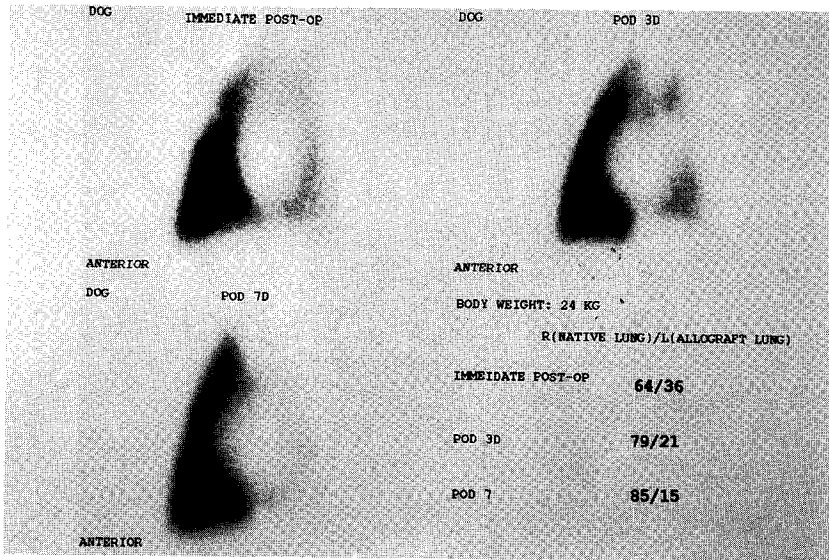


Fig 2. Serial Tc-99m MAA pulmonary perfusion scans of left lung transplanted dog and regional lung perfusion ratios.

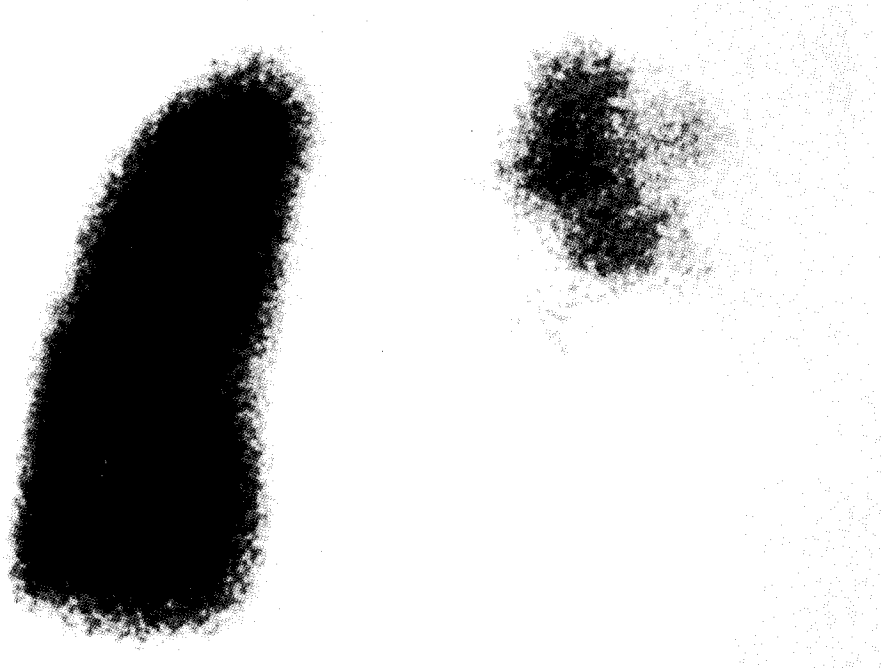


Fig 3. Posterior ventilation scan obtained 3 months after transplantation in a patient with end-stage pulmonary emhvsema showed well ventilation of transplanted left lung.

비교를 정량적으로 관찰할 수 있도록 해준다<sup>6)</sup>. 특히 이식의 거부 반응은 병리학적으로 대부분이 혈전증을 동반하게 되므로 관류스캔은 유용한 방법이 되며 흡입스캔이나 흉부X-선소견과의 비교가 필수적인 진단방법이 될 수 있다.

Kuni 등<sup>7)</sup>은 편측폐이식증례에서 관류스캔과 흡입스캔을 실시하고 폐조직검사와 흉부X-선소견을 비교하여 서로 상이한 결과를 보이며 따라서 폐관류스캔과 폐흡입스캔의 비교가 흉부 X-선 검사보다 유용함을 보고하였다.

또 Tc-99m antimony sulfide colloid 임파스캔<sup>8)</sup>으로 수술부위 흉곽의 임파배액과 임파관의 재건 여부를 관찰하는 방법이 있으며 Ruggiero 등<sup>9)</sup>은 동물실험에서 임파관의 재건 또는 임파배액의 여부가 거부반응과 관련이 있음(Fig-4)을 보고하였다. 임파배액이 거부반응에서 없어지는 이유는 분명히 알 수는 없으나 거부반응에 의해 immunocompetent cell이 임파관 주위에 모여서 임파관이 폐쇄되거나, interstitial pressure가 변화하여 장액의 유입을 막는 것으로 생각하고 있다. 그러나 이러한 방법은 정상적인 임파관 재건이 이식수술 2-4 주일후에 생기는 점을 감안하면 조기에 거부반응을 찾을 수 없는 단

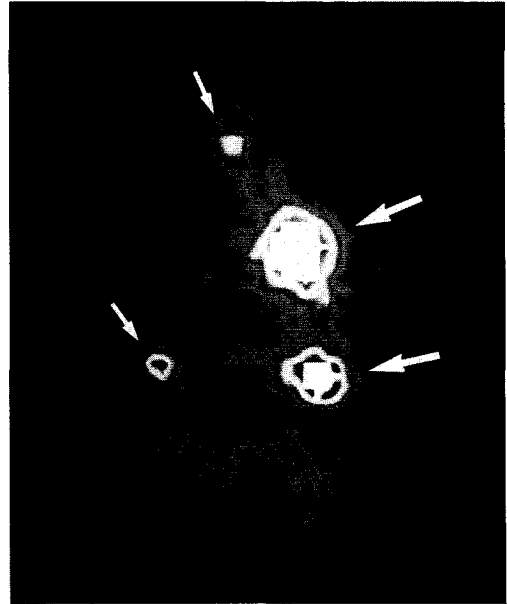


Fig 4. Left lung lymphoscintigraphy 3 weeks after transplantation showed reestablishment of lymphatic nodes.

점이 있다. Kaplan 등<sup>10)</sup>은 Ga-68 transferrin을 이용한 폐동맥의 투과율을 측정하는 PET스캔(Fig-5)에서 이식

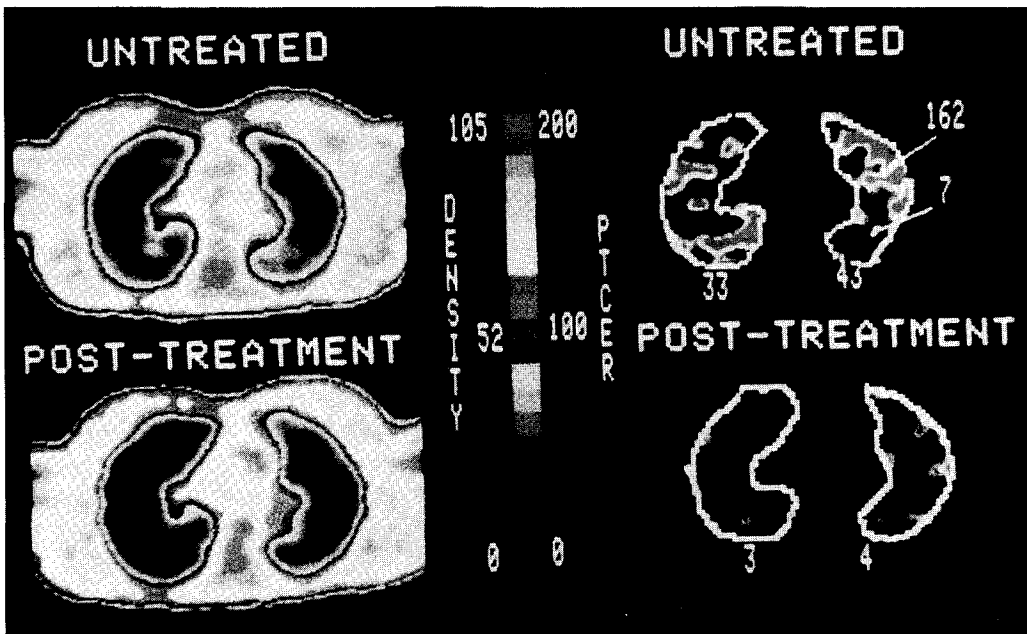


Fig 5. Serial Ga-68 transferrin PET images in allograft lung rejection before and after treatment.

폐의 reimplantation response와 거부반응의 평가에 상당히 유용하며, 거부반응의 치료효과에 대한 추적검사에서도 탁월한 성적을 나타낸다고 보고하였다. 그러나 이 검사방법은 PET기계가 고가의 장비이고 Ga-68 transferrin이 비싸기 때문에 아무 곳에 서나 실시할 수 있는 것은 아니다.

따라서 이식폐장의 관류스캔이나 흡입스캔검사는 비관혈적이고 거부반응이나 재이식반응 등을 잘 보여주면서 값싸고 쉽게 이용할 수 있으며 폐동맥의 관류량을 정량적으로 보여 줄 수 있는 장점이 있으므로 앞으로 유망한 검사법이라고 하겠다.

## 결 론

이식폐장의 기능검사는 여러 가지 방법이 있으나, 비관혈적이고 경제적이며, 용이하게 시행할 수 있는 핵의학적 평가방법 특히 Tc-99m MAA 폐관류스캔과 Tc-99m DTPA 폐흡입스캔이 정량적 분석을 결합할 수 있으므로 가장 우선적으로 권할 수 있는 것이라고 하겠다.

## 참고문헌

1. Millet B, Higenbottam TW, Flower DR, Stewart S, Wallwork J. The radiographic appearances of infection and acute rejection of the lung after heart-lung transplantation Am Rev Respir Dis 1989; 140(1): 62-67.
2. Lawrence EC, Holland VA, Young JB, et al: Dynamic changes in soluble interleukin-2 receptor levels after lung or heart-lung transplantation. Am Rev Respir Dis 1989; 140: 789-796.
3. Sohn KH, Song MG, Lee JM et al. Early allograft function in canine single lung transplant. J Korean Med Sci 1993; 8(3): 171-179.
4. Anderson DC, Glazer HS, Semenkovich JW et al. Lung transplant edema: chest radiography after lung transplantation-the first 10 days. Radiology 1995; 195(1): 275-281.
5. Hyun JA, Zeon SK, Park CK. Early allograft lung perfusion scan in canine single lung transplant. Korean J Nucl Med 1995; 29(2): 248.
6. Mal H, Andressian B, Pamela F, Duchatelle JP et al. Unilateral lung transplantation in end-stage pulmonary emphysema. Am Rev Respir Dis 1989; 140: 797-802.
7. Kuni CC, Ducret RP, Nakhleh RE, Boudreau R. Reverse mismatch between perfusion and aerosol ventilation in transplanted lungs. Clin Nucl Med 1993; 18(4): 313-317.
8. Ruggiero R, Muz J, Fietsam R Jr, et al. Reestablishment of lymphatic drainage after canine lung transplantation. J Thorac Cardiovasc Surg 1993; 106(1): 167-171.
9. Ruggiero R, Fietsam R Jr, Thomas GA, et al. Detection of canine allograft lung rejection by pulmonary lymphoscintigraphy. J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 108(2): 253-258.
10. Kaplan JD, Trulock EP, Cooper JD, Schuster DP. Pulmonary vascular permeability after lung transplantation—a positron emission tomographic study. Am Rev Respir Dis 1992; 145: 954-957.