

肺動靜脈瘻에서 ^{99m}Tc-macroaggregated albumin 檢査의 의의

인제의대 내과학교실

金 東 洵

고려의대 내과학교실

安 一 民

= Abstract =

Radioisotope Study in the Diagnosis of Pulmonary Arteriovenous Fistula

Dong Soon Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Inje Medical College

Il Min Ahn, M.D.

Department Internal of Medicine, Korea Medical College

The radioisotope study using ^{99m}Tc-macroaggregated Albumin is a simple, non-invasive test for the diagnosis of pulmonary arteriovenous fistula(PAVF). It can show the presence of the right-to-left shunt at the lung level using the dynamic study, and also the shunt fraction can be estimated. Here we presented the results of the radioisotope study on two patients with PAVF. In one patient, the cardiac catheterization was done and calculated shunt fractions by both method were well matched.

緒 論

對 象

肺動靜脈瘻의 진단법에는 흉부단층촬영이나¹⁾ CT 스캔, 100%산소흡입후 동맥혈가스분석²⁾, contrast 심초음파검사법^{3,4)}, ^{99m}Tc-macroaggregated albumin (MAA) 폐주사법^{5,6)} 및 폐동맥조영술등이 있다. 그중 ^{99m}Tc-MAA 폐주사법은 非觀血的方法이면서도 力動學的의 검사로 shunt의 유무판정 뿐 아니라, shunt 분율까지도 推定할 수 있는 利點이 있다. 著者들은 근래 2例의 肺動靜脈瘻환자에서 ^{99m}Tc-MAA 肺走査法을 사용하여 진단에 도움을 받았을 뿐 아니라 shunt 분율을 구하였고 그 중 1例에서는 心導子術로 측정한 shunt 분율과 비교해 볼 수 있었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 1

23세의 건강한 가정주부로 첫 아기를 帝王切開術로 분만할 당시 찍은 흉부 X선 검사상 右下葉 肺에 직경 3 cm의 單一結節이 발견되어 내과로 전과되었다. 환자는 약 1년전 수분간 지속된 경미한 우측 偏側不全淋痺증상을 경험하였던 것 외에는 아무 증상이 없었고 가족력에도 遺傳性 出血性 毛細血管擴張症(Osler-Weber-Rendu 症候群)을 의심할 만한 소견은 없었다. 이학적 검사에서도 青色症, 棍棒指등은 없었고 結節부위에서 雜音(bruit)도 없었다. 검사소견상 Hemoglobin이 9.4 gm%로 경한 빈혈소견외에는 특이한 소견은 관찰할 수 없었다. 動脈血가스分析검사상 PaO₂가 60 mmHg PaCO₂가 33 mmHg 였고 산소포화도는 90%였다. 폐

기능검사는 肺擴散能이 11.8 ml/min/mmHg 로 기대치의 56%로 감소한 것 이외에는 정상이었다. 흉부 CT 스캔상 조영제 주입후 右肺 下葉의 結節과 肺門部の 右肺動脈을 연결하는 血管모양의 음영이 관찰되어 肺動靜脈瘻가 의심되어 $^{99m}\text{Tc-MAA}$ 肺走査와 contrast echocardiography 를 실시하였다.

증례 2

58세된 가정주부로 3~4년전부터 시작된 靑色症, 棍棒脂 및 星芒狀血管腫(spider angioma)으로 입원하였다. 검사상 Hemoglobin 이 18.1g%, hematocrit 가 56%로 多血球症이 관찰되었고 動脈血 가스分析上 PaO_2 는 85 mmHg, 산소 포화도는 94%이었다. 흉부 X선 검사상 양측 上葉에 경증 결핵소견 이외에는 정상이었고 폐동맥 조영술에서도 뚜렷한 肺動靜脈瘻의 소견은 관찰되지 않았다.

方 法

1. 力動學的 檢査

$^{99m}\text{Tc-MAA}$ 4 mCi 를 정맥 주사한 후, 폐 및 우심실, 좌심실부위에서 同位原素 活性度를 지속적으로 관찰하였다. $^{99m}\text{Tc-MAA}$ 는 입자크기가 20~ 60μ 이므로 거의 전부가 肺毛細血管에 걸려 좌심실이나 전신혈류로는 나가지 않는다. 그러므로 正常人에서는 肺部位에서 측정된 活性度 곡선은 頂點에 도달한 후 plateau 를 이루며 (Fig. 1), 좌심실부위에서는 同位原素 活性도가 전혀 측정되지 않는다. 그러나 肺動·靜脈瘻가 있으면 $^{99m}\text{Tc-MAA}$ 가 비정상적으로 커진 혈관을 통해 정맥으로 빠져 나가므로 폐부위의 活性도곡선은 plateau

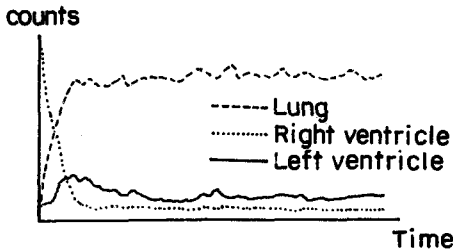


Fig. 1. Dynamic study using $^{99m}\text{Tc-MAA}$ in case 1.

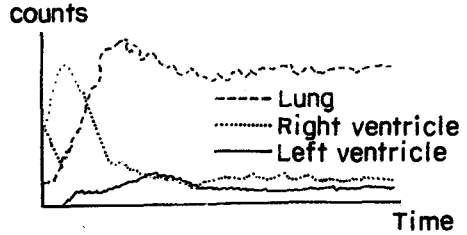


Fig. 2. Dynamic study using $^{99m}\text{Tc-MAA}$ in case 2.

를 이루지 못하고 shunt 된만큼 감소하게 되고 (Fig. 2) 좌심실부위의 活性도는 증가하게 된다.

2. Shunt 分率 推定

$^{99m}\text{Tc-MAA}$ 주입후 力動學的 檢査가 끝난 후 全肺野 및 腦, 양측 腎臟부위에서 각각 2分間씩 活性度를 측정하였다. 정상인의 안정시 腦와 腎臟으로 가는 혈류량은 심박출량의 약 32%가 되므로 뇌와 신장의 活性도의 합을 0.32로 나누면 전신혈류내에 존재하는 同位原素의 活性도가 된다. Shunt 分率(\dot{Q}_s/\dot{Q}_T)은 全身血 流內 同位原素의 活性도와 注入한 총 同位原素의 活性도의 比率로 구할 수 있다 (Table 1).

成 績

1. 力動學的 檢査

증례 1에서는 肺活性도곡선은 정상인과 비슷한 plateau 를 이루었으나, 좌심실의 活性도는 뚜렷이 증가를 보여 注入한 $^{99m}\text{Tc-MAA}$ 의 일부가 肺毛細血管을 通過해 나온 것, 즉 右側→左側 shunt 가 있는 것을 시사해 주고 있다.

증례 2에서는 肺活性도곡선도 肺動靜脈瘻의 특징적인 소견인 頂點에 도달한 후 다시 減少하는 양상을 보였고, 좌심실 活性도가 증가하는 것을 관찰할 수 있었다.

2. Shunt 分率 推定

Table 1에서 보는 바와 같이 증례 1에서는 전체의 23.6%가, 증례 2에서는 33.2%가 肺動靜脈瘻를 통해

Table 1. The Result of Quantitative Radioisotope Studies on 2 Cases of Pulmonary Arteriovenous Fistula

	Case 1	Case 2
1) Actual counting	counts/ 2minutes	counts/ 2minutes
Lungs	2,603,276	1,117,823
Kidneys	168,134	112,755
Brain	89,817	64,695
2) Calculated		
Total body	3,409,000	1,674,000
Pulmonary circulation	2,603,000	1,118,000
Systemic circulation	806,000	556,000
Shunt fraction	23.6%	33.2%

Table 2. Catheterization Data of Case 1

	O ₂ Saturation(%)
Pulmonary capillary	94.5
Pulmonary artery	75.1
Femoral artery	90.5
Shunt fraction	22

shunt 를 일으키는 것으로 추정되었다.

증례 1에서는 栓塞치료를 위해 肺動脈조영술을 실시하였고, 이때 肺動脈血(혼합 靜脈血) 및 導子를 肺動脈에 wedging 시켜서 채취한 肺毛細血管血과 大腿動脈血에서 산소 포화도를 측정하여 구한 shunt 分率은 22%로(Table 2), 同位原素法으로 추정된 값과 유사한 결과를 얻었다.

考 按

肺動脈瘻는 비교적 드문 질환으로 40~60%에서 遺傳性 出血性 毛細血管擴張症과 연관되어 나타나며^{8,9)} 심하면 靑色症, 多血球症, 梗棒脂 등의 症狀을 유발하기도 한다. 대개는 흉부 X선상 단수 또는 다수의 結節이 발견되나 드물게는 단순 흉부 X선검사는 정상이면서 양측폐에 미만성으로 毛細血管부위에 動靜脈瘻를 일으키는 수가 있다^{5,6,10~16)}.

진단은 結節形態로 발견하는 경우 단층촬영이나 CT 스캔에서 攝食動脈(feeding artery)을 확인하거나 폐

혈관 조영술, indocyanine green 을 이용한 contrast echocardiography 및 동위원소검사법등이 있다. 이중 contrast echocardiography 와 동위원소검사법은 非觀血의 방법이면서도, 右側→左側 shunt 를 증명할 수 있는 생리적 검사법이기도 하다. 그중에서도 contrast echocardiography 는 indocyanine green 이 우측 심실과 좌측 심실에서 나타나는 시간간격으로, 즉 肺動靜脈瘻에서는 右側에서 나타난 후 4~6 심박동후 좌측에서 나타나기 때문에, 右側과 거의 동시에 左側에서도 나타나는 心臟內 shunt 와 뚜렷이 구별될 수 있는 장점이 있는 반면 정량적인 검사가 되지 못하는 단점이 있다. ^{99m}Tc-MAA 肺走査法은 정량적으로 shunt 分率도 구할 수 있으나 心臟內 shunt 와의 구별이 contrast echocardiography 만큼 뚜렷하지 못한 경우가 많다. 그러나 이들 두 검사법은 쉽게 시행할 수 있고 상호보완적이므로 肺動靜脈瘻가 의심되는 경우에 매우 유용한 검사라 하겠다. 또한 단순 흉부 X선검사는 정상이면서 미만성으로 肺毛細血管에 오는 경우에는 이들 두가지 검사법을 사용하면 肺動脈조영술 없이도 진단할 수 있으므로 환자의 부담을 크게 줄일 수 있다. 특히 드문 경우이기는 하나 증례 2와 같이 폐동맥 조영술을 실시하더라도 정상으로 나타나는 예들이 보고되고 있는데⁶⁾ 이런 경우에는 이들 검사법이 없이는 진단이 매우 힘들다. 力動學的검사에서 증례 2에서는 肺活性度곡선이 특징적인 소견을 보였으나 증례 1에서는 정상인과 같은 변화를 보였던 것은 증례 2는 전 肺野에 미만성 動靜脈瘻가 있기 때문에 폐의 어떤 부위에서 측정하던지 병변부위가 포함되나, 증례 1은 병변이 작은 結節에 국한되어 있기 때문에 병변부위가 活性度 測定部位에서 벗어났기 때문인 것으로 추측된다.

同位原素法으로 구한 shunt 分率은 腦같이 球形물체의 총 활성도를 정확히 測定하기 힘들고, 또한 腦 및 신장으로 가는 혈류량을 통계적인 수치인, 심박출량의 32%로 추정된 후 계산한 것이므로 대략적인 추정이 될 수 밖에 없다. 그러나 본 2례중 증례 1에서만 정확한 shunt 分率을 구해 비교해 볼 수 있었는데 매우 비슷한 결과가 나왔으며 Genovesi 등⁶⁾도 同位原素法으로 구한 shunt 分率이 45%였고 心導子術로 구한 것은 43.3%로 同位原素法이 비교적 정확한 것을 시사하고 있다. Shunt 分率을 측정하는 다른 방법으로는 100% 산소를 흡입후 동맥혈 가스분석결과를 이용하기도 한다²⁾. 그러나 이도 역시 대략적인 측정만 될 뿐이고 Genovesi 등⁶⁾은 미만성 毛細血管性 肺動靜脈瘻에서는 100% 산소를 흡입할 경우 폐포內와 모세혈관사이의

산소分壓差가 커져 산소의 확산이 증가되므로 이 방법을 이용할 경우에 실제보다 shunt 分率이 낮게 측정되는 것을 觀察하여 同位原素法이 더 정확하다고 보고하였다. ^{99m}Tc-MAA 를 이용한 심장내 右側→左側 shunt 分率의 측정은 선천성 심장병환자들에서는 이미 사용되었던 방법으로 심장 外의 右側→左側 shunt 인 肺動靜脈瘻에서도 좋은 非觀血的 定量的 檢査法이라 하겠다.

結 論

二例의 肺動靜脈瘻환자에서 ^{99m}Tc-MAA 同位原素검사를 이용하여 右側→左側 shunt 를 확인하였을 뿐 아니라 shunt 分率을 구하였고, 一例에서는 心導子術로 측정한 shunt 分率과 비교하여 매우 유사한 결과를 얻었기에 報告하는 바이다.

REFERENCES

- 1) Fraser, R.G. and Pare, J.A.P.: *Pulmonary arteriovenous fistula. In Diagnosis of the diseases of the chest. 2nd Ed. Vol. 1, p.640. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1977.*
- 2) Comroe, J.H., Forster, R.E., BuBois, A.B., Briscoe, W.A. and Carlsen, E.: *The Lung, 2nd Ed. Year Book Medical Publisher Inc., Chicago, 1962, p.343.*
- 3) Seward, J.B., Tajik, A.J., Spangler, J.G. and Ritter, D.G.: *Echocardiographic contrast studies, Initial experience. Mayo Clin. Proc., 50:163, 1975.*
- 4) Shub, C., Tajik, A.J., Seward, J.B. and Dines, D.E.: *Detecting intrapulmonary right-to-left shunt with contrast echocardiography. Observations in a patient with diffuse pulmonary arteriovenous fistulas. Mayo Clin. Proc., 51: 81, 1976.*
- 5) Genovesi, M.G., Tierney, D.F., Taplin, G.V. and Eisenberg, H.: *An intravenous radionuclide method to evaluate hypoxemia caused by abnormal alveolar vessels. Limitation of conventional techniques. Am. Rev. Resp. Dis., 114:59, 1976.*
- 6) MacNee, W., Buist, T., Finlayson, N.D.C., Lamb, D., Miller, H.C., Muir, A.L. and Douglas, A.C.: *Multiple microscopic pulmonary arteriovenous connections in the lungs presenting as cyanosis. Thorax, 40:316, 1985.*
- 7) Wad, O.L. and Bishop, J.M.: *Cardiac output and regional blood flow. Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford 1962, p.86.*
- 8) Dines, D.E., Arms, R.A., Bernatz, P.E. and Gomes, M.R.: *Pulmonary arteriovenous fistulas. Mayo Clin. Proc., 49:460, 1974.*
- 9) Dines D.E., Seward, J.B. and Bernatz, P.E.: *Pulmonary arteriovenous fistulas. Mayo Clin. Proc., 58:176, 1983.*
- 10) Sanders, J.S. and Martt, J.M.: *Multiple Small Pulmonary arteriovenous fistulas. Diagnosis by cardiac catheterization. Circulation, 25:383, 1962.*
- 11) Currarino, G., Willis, K.W., Johnson, A.F. and Miller, W.W.: *Pulmonary telangiectasia. Am. J. Roentgen, 127:775, 1976.*
- 12) Moyer, J.H., Glantz, G. and Brest, A.N.: *Pulmonary arteriovenous fistulas. Physiologic and Clinical considerations. Am. J. Med., 32:417, 1962.*
- 13) Tobin, C.E.: *Arteriovenous shunts in the peripheral pulmonary circulation in the human lung. Thorax, 21:197, 1966.*
- 14) Berthelot, P., Waker, J.G., Sherlock, S. and Reid, L.: *Arterial changes in the lungs in cirrhosis of the liver-lung spider nevi. New Engl. J. Med., 272:291, 1966.*
- 15) Karlish, A.J., Marshall, R., Reid, L., Sherlock, S.: *Cyanosis with hepatic cirrhosis. Thorax, 22:555, 1967.*
- 16) Gates, G.F., Orme, H.W. and Pore, E.K.: *Cardiac shunt assesment in children with macroaggregated albumin technetium radiology. Rad., 112:649, 1974.*