

Pulmonary Vein Wedge Angiography 의 임상적 이용

문경훈* · 이승구* · 허 용* · 김병열* · 이정호* · 유희성*

— Abstract —

Clinical Application of Pulmonary Vein Wedge Angiography

K.H. Moon, M.D.*, S.K. Lee, M.D.*, Y. Hur, M.D.*,
B.Y. Kim, M.D.*, J.H. Lee, M.D.* and H.S. Yu, M.D.*

Pulmonary vein wedge angiography was applied to two patients of 2 years old TOF with PFO. Left pulmonary artery was not visualized by standard right ventriculogram and catheter was not entered into main pulmonary artery. Through PFO and left atrium, pulmonary vein wedge angiography at left lower pulmonary vein was done. The ipsilateral pulmonary artery & its trees in both cases and the contralateral pulmonary artery in one case were well visualized.

Dangerous complication, such as massive bronchoconstriction due to extravasation of contrast material into the bronchus, was not developed. Mild coughing was occurred, but well tolerable in both cases. We recommended a dose of 0.8 mL/Kg of contrast material at a rate of 2 to 3 mL/sec and 1 to 2 mL/Kg of flush solution at the same rate by the hand, and routine use of pulmonary vein wedge angiography in cyanotic patients whose pulmonary artery was not visualized by the standard angiography.

서 론

폐동맥의 발달정도와 정확한 해부학적 정보는 선천성 청색심장질환의 외과적 치료방향 및 적합성을 결정하는 중요한 인자이다. 그러므로 술전에 폐동맥을 조영하는 것은 꼭 필요한 과정중의 하나로서, 이는 통상적인 심조영술, 우심방 또는 우심실 조영술과 직접적인 폐동맥 조영술을 시행함으로써 알 수 있다. 그러나 위의 방법으로 정확한 정보를 얻을 수 없거나 직접적인 폐동맥 조영술을 시행할 수 없는 경우에 pulmonary vein wedge Angiography (이하 PVWA라 칭함)는 결정적인 지

표를 제공한다. 본원 흉부외과에서는 우심실 조영술로 조영되지 않았던 좌측 폐동맥에 대해 PVWA (좌하폐정맥)를 시행하여 정확한 해부학적 정보를 얻을 수 있었기에 문헌고찰과 함께 보고하며 이의 상례적인 이용이 유효한 것으로 생각된다.

증 례

증례 1

2세 여아로 출생후 계속된 청색증을 주소로 본원 흉부외과에 입원하였다. 청진상 구축성 수축기 잡음이 들렸으며, 심전도상 규칙적 동율동 우측 편위와 우심실 비대, 그리고 단순 흉부X-선소견상 양측 폐혈관음영의 감소, 우심실 비대와 대동맥궁이 우측에 위치함이 발견되었다. 심도자 검사와 우심실 조영술(Biplane P-A and Lateral view)을 실시한 결과 활로써 4증후군이 진단

* 국립의료원 흉부외과
* Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery,
National Medical Center, Seoul, Korea
1987년 8월 24일 접수

되었다. 그러나 폐동맥의 발달이 미약하였고 좌 폐동맥은 전혀 조영이 되지 않았다. 또한 카테터가 폐동맥으로 진입하지 못해 직접적인 폐동맥 조영술은 시행할 수 없었고, 우심실 조영시 보인 대동맥궁은 우측에 있었다. 그리고 대동맥 조영상 특별한 측부혈관은 찾을 수 없었다. 개방성 난원공을 통해 좌하폐정맥에 PVWA를 시행하였다. 좌폐동맥 및 그의 분지가 잘 조영되었으며 주 폐동맥 및 우폐동맥과의 연결성을 확인할 수 있었다. 그러나 좌폐동맥이 우측보다 발달이 더욱 미약하여 좌폐

동맥의 발달을 돕기 위해 좌측에 Goretex 5mm를 이용하여 Modified Blalock-Taussig shunt operation을 시행하였다. 환자는 술후 특별한 문제점 없이 14일째에 퇴원하였다.

증례 2

2세 남아로 출생직후 발견된 선천성 청색심장질환을 주소로 본원 흉부의과에 입원하였다. 청진상 구축성 수축기 잡음이 들렸으며, 심전도상 규칙적인 동율동 우측 편위와 우심실 비대, 단순 흉부X-선 소견상 양측 폐혈관음영의 감소 및 우심실 비대가 관찰되었다. 심초음파 검사 심도자 검사 및 우심실 조영술(Biplane P-A and Lateral view)로 활로써 4 증후군이 진단되었다. 그러나 전체적인 폐동맥 발달이 미약하였고 특히 좌폐동맥은 거의 조영이 되지 않아 발달정도를 전혀 알 수 없었다. 또한 카테터가 폐동맥으로 진입되지 않아 직접적인 폐동맥 조영술을 시행하지 못했다. 개존성 난원공을 통해 좌하폐정맥에 PVWA를 시행하여 좌폐동맥의 발달정도 및 정확한 해부학적인 정보를 얻을 수 있었다. 이 환자 역시 폐동맥의 발달이 미약하고 특히 좌폐동맥이 우측보다 더 심하여 좌폐동맥의 발달을 돕기 위해 좌측에 Goretex 5mm로 Modified Blalock-Taussig shunt operation을 시행하였다. 술후 환자는 특별한 합병증 없이 11일째에 퇴원하였다.

두 환자 모두 활로써 4 증후군에 개존성 난원공이 동

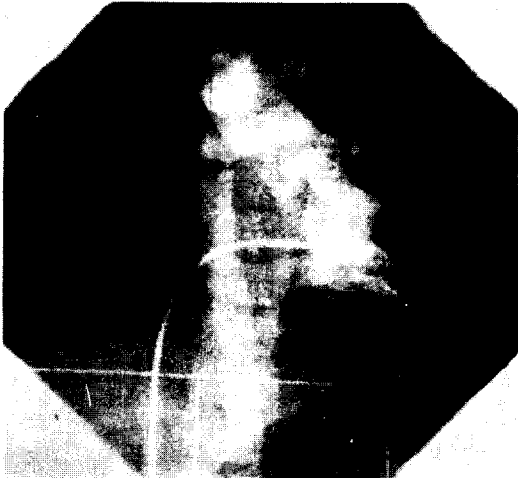


Fig. 1. Pre-Op Rt. ventriculography; Rt. side aortic arch, Non-Visualization of Lt. Pulmonary artery

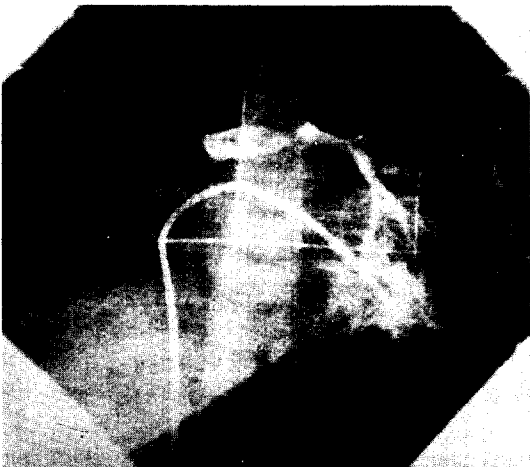


Fig. 2. Pre-Op PVWA; Well Visualization of Lt. Pulmonary artery & Rt. Pulmonary artery by PVWA at Lt. lower pulmonary vein.



Fig. 3. Pre-Op Rt. ventriculography; Underdevelopment of pulmonary artery system, on-Visualization of Lt. Pulmonary artery



Fig. 4. Pre-Op PVWA; Well visualization of Lt. Pulmonary artery by PVWA at Lt. lower pulmonary vein

반되었고 우심방 조영상 좌폐동맥의 조영이 불량하였다. 또한 폐동맥으로 카테터가 진입되지 않아 직접적인 폐동맥 조영술을 시행할 수 없었다. 그러나 좌하폐정맥에서 PVWA를 시행함으로써 좌폐동맥의 존재 및 해부학적 정보를 비교적 쉽게 특별한 합병증 없이 알 수 있었다.

고 안

폐동맥의 발달 정도와 정확한 해부학적 정보는 선천성 청색심장질환의 수술 방향 및 수술적 합성 여부를 결정하는데 상당한 도움을 준다. 폐동맥의 발달 정도를 결정하는 방법으로 심초음파검사 및 심조영술을 필요로 한다. 통상적인 심혈관 조영술로, 우심방 및 우심실 조영술에 의한 간접적인 방법과 직접적인 폐동맥 조영술이 있다. 그러나 위의 방법으로 정확한 해부학적 정보를 얻을 수 없거나 직접적인 폐동맥 조영술을 시행할 수 없는 경우에는 PVWA를 시행하여 좋은 결과를 얻을 수 있다. 이 조영술로 얻을 수 있는 것은 폐실질내의 폐동맥의 크기 및 분지의 분포상태, 폐문에서 폐동맥의 정확한 직경 및 주폐동맥과 반대편 폐동맥과의 연결상태를 알 수 있다¹²⁾. 폐동맥의 압력이 작을수록 더 좋은 결과를 얻을 수 있다.

조영술의 방법으로는 1) 개존성 난원공이나 심방중격

결손증이 있을 때는 이를 통하여 폐정맥에 조영하는 방법, 2) 우심방과 좌심방 사이에 교통이 없는 경우에는 Transseptal Approach를 이용하는 방법, 3) Atrioventricular Concordance 때 대동맥 좌심실 이첨판 좌심방을 경유하여 폐정맥으로 심도자를 진입시키는 방법이 있다.

Freedom 등¹²⁾에 의하면 PVWA의 적응으로 1) 통상적인 심혈관 조영술로 조영되지 않는 폐동맥협착증이나 폐쇄증을 가진 환자에서 중심 폐동맥 존재 여부, 2) 전신 동맥과 폐동맥 단락술후 근위부위에 폐쇄가 발생하여 통상적인 조영술로 볼 수 없는 폐쇄 이하부위의 개존성 여부와 직경을 알 수 있고, 3) 폐동맥 Banding술 후에 후천적으로 발생한 폐동맥 폐쇄증이 있을 때 조영되지 않는 폐동맥의 개존성 및 직경의 관찰, 4) 선천적으로 한쪽 폐동맥이 없는 경우 종격내의 폐동맥 존재 여부 결정등을 들 수 있다. 저자의 경우에는 개존성 난원공을 동반한 활로써 4 중후군에 있어서 우심실조영으로 볼 수 없었던 좌폐동맥이 좌하폐정맥의 PVWA에 의해 잘 조영되었으며 주폐동맥 및 우폐동맥과의 연결성 여부를 알 수 있었다. 또한 폐동맥의 발달이 미약하나 좌폐동맥의 정확한 직경을 알 수 있어 그 크기에 알맞는 Gore-tex Bypass Graft를 선택할 수 있었다. 김 등¹³⁾도 역시 폐동맥 폐쇄 또는 형성부전을 동반한 환아 11예에서 PVWA의 유용성을 보고한 바 있다.

조영제의 주입방법으로는 저자에 따라 각기 다르게 보고하고 있다. 1) Takamiya 등은 kg 당 0.8 ml의 조영제를 사용하였고, 2) Levin 등은 12~15 ml 정도의 조영제를 초당 3~4 ml의 속도로 주입하였고, 3) Nihill 등은 Goodale-Lubin 혹은 Ross Catheter를 사용하여 kg 당 0.3~0.45 ml의 조영제를 초당 1 ml의 속도로 손으로 주입한 후 Flush solution을 kg 당 1~2 ml를 초당 2 ml의 속도로 주입하였다. 4) Singh 등은 kg 당 1 ml의 조영제를 사용하였고, 5) Freedom 등은 kg 당 0.4 ml의 조영제를 초당 2~4 ml의 속도로 주입후 kg 당 1 ml의 saline을 추가로 주입하였다. 저자의 경우에는 kg 당 0.8 ml의 조영제를 초당 2~3 ml의 속도로 손으로 주입한 후 kg 당 1.5 ml의 Flush solution (Normal saline)을 같은 속도로 주입하였다.

이용되는 카테터의 종류는 세가지로 분류할 수 있다.

- 1) End-hole catheter, 2) End-hole & side-hole 이 같이 있는 Catheter, 3) End-hole balloon

catheter 등이다. Alpert 등⁸⁾에 의하면 End-hole balloon Catheter가 합병증의 예방에 좋은 것으로 보고하고 있다. 본원에서는 End-hole Cournand Catheter를 이용하여 특별한 문제없이 PVWA를 시행할 수 있었다.

PVWA의 합병증으로는⁷⁻¹⁰⁾ 조영제의 일혈에 의한 심한 기관지 수축으로 Airway Resistance 증가 및 청색증의 악화, 폐혈관 손상으로 인한 폐부종 등을 들 수 있다. 그러나 대부분의 경우에는 경한 기침으로 끝나기 때문에 위험성은 아주 적은 것으로 되어 있고 저자의 경우에서도 경한 기침만이 관찰되었다. 이러한 합병증을 예방하기 위해서는 End-hole balloon Catheter의 사용과 함께 조영제의 주입속도를 줄이고 주입압력을 작게 함으로써 효과를 볼 수 있다. 그러나 조영제의 양 및 주입속도를 너무 줄이는 것은 효과적인 조영이 되지 못하기 때문에 주의를 요한다. 또한 카테터의 위치 설정도 합병증을 줄이는데 필요하다. 즉, Wedge 상태에서 약간 뒤로 빼낸 상태가 좋고 조영제 및 Flush solution을 주입한 후 카테터를 즉시 제거하는 것도 중요한 것으로 되어 있다.

이상에서와 같이 선천성 청색심장질환의 환자에 있어서 수술적 요법을 시행할 때 방향을 제시하는 폐동맥의 발달정도 및 정확한 해부학적 정보를 통상적인 심혈관 조영술로 알 수 없을 때 PVWA를 이용하면 위험성이 적고 비교적 쉽게 정보를 얻을 수 있다.

결 론

선천성 청색심장질환의 환자에서 폐동맥의 발달 정도와 정확한 해부학적 정보를 얻는 것은 수술적인 요법을 시행할 때 중요한 지침이 된다. 이는 통상적인 조영술인 우심실 조영술이나 또는 직접적인 폐동맥 조영술로 알 수 있으나 위의 방법으로 조영이 불확실하거나 시행할 수 없는 경우에는 PVWA에 의해 위험성이 적고 비교적 쉽게 정확한 정보를 얻을 수 있다. 본 국립의료원 흉부외과에서는 선천성 청색심장질환에 대해 PVWA를 이용하여 적절한 수술방법을 선택하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고한다.

REFERENCES

1. Nadas A.S. et al: *Pediatric Cardiology*, 3rd ed Philadelhia, WB Saunders Co, p575, 1972.
2. Yoshimura H. et al: *A Case of Pseudotruncus Arteriosus: Pulmonary Artery Visualized by Retrograde Pulmonary Vein Angiography*, (Abstract), *Jpn Circ J*, 39: 723, 1975, Cited by Nihill MR.
3. Rigby, M.L. et al: *Demonstration of pulmonary arteries by contrast injection into a pulmonary vein*. *British Heart Journal*, 39:352, 1977.
4. Nihill, M.R. et al: *visualization of pulmonary arteries in pseudotruncus by pulmonary vein wedge angiography*. *Circulation*, 58:140-147, 1978.
5. Levin, D.C. et al: *Angiographic demonstration of complications resulting from the Waterston procedure*. *American Journal of Roentgenology*, 131:431-437, 1978
6. Rao, P.S. et al: *Value of pulmonary vein wedge angiography in visualization of obstructed ipsilateral pulmonary artery*. *Cardiovasc Radiol*, 1:151-152, 1978.
7. S.P. Singh et al: *Demonstration of pulmonary arteries by contrast injection into pulmonary vein*. *British Heart Journal*, 40:55-57, 1978.
8. Bruce S, Alpert and J.A. Gordon Culham: *A severe complication of pulmonary vein angiography*. *British Heart Journal*, 41:727-729, 1979.
9. S.P. Singh et al: *Severe complication of pulmonary vein angiography*. *British Hert Journal*, 41:740, 1979.
10. P. syamasunder Rao: *Complications of pulmonary vein angiography*. *British Heart journal*, 43:124, 1980.
11. Takamiya M. et al: *Retrograde pulmonary arteriography: a new approach to opacification of pulmonary artery in pulmonary atresia*. In *13th International Congress of Radiology, Madrid (abstract)*, P233 (*International Congress Series No. 301*). *Excerpta Medica, Amsterdam*.
12. Robert M. Freedom et al: *Pulmonary Vein Wedge Angiography: Indications, Results, and Surgical Correlates in 25 patients*. *The American Journal of Cardiology*, 51:936-941, 1983.
13. D.S. Kim et al: *Visualization of the Pulmonary Arteries in the Patients with Pulmonary Atresia or Hypoplasia by Pulmonary vein wedge Angiography*. *The Korean Circulation Journal*, 16:1, 19-25, 1986.