

□ 증    례 □

## 이상성 기류유량곡선 (biphasic flow-volume loop)을 보인 결핵에 기인한 좌주기관지협착 1예

인제대학교 의과대학 내과학교실

최수전, 조문숙, 이혁표, 김주인, 염호기

= Abstract =

### A Case of Biphasic Flow-volume Loop in Left Mainstem Bronchial Stenosis

Soo Jeon Choi, M.D., Moon Suk Jo, M.D., Hyuk Pyo Lee, M.D.,  
Joo In Kim, M.D., Hokee Yum, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

Flow-volume loop is known to be useful in the diagnosis of upper airway obstruction. In cases of tracheal obstruction, characteristic features such as fixed or variable upper airway obstruction patterns give clue to the diagnosis. But the flow-volume loop of unilateral mainstem bronchial stenosis is not known well. There is controversy in patterns of flow-volume loop in unilateral mainstem bronchial stenosis (restrictive pattern or biphasic pattern). We report a case of biphasic flow-volume loop in left mainstem bronchial stenosis (4-5 mm in diameter) as a sequela of endobronchial tuberculosis, which recovered normal flow-volume loop after metallic stent insertion and 2 months later showed reappearance of biphasic pattern because of restenosis of left mainstem bronchus due to growth of granulation tissue at the stent site.

**Key words :** Biphasic flow-volume loop, Stenosis, Mainstem bronchus

### 서    론

기관의 협착이 있을 때 나타나는 기류유량곡선의 양상은 잘 알려져있다. 즉 흉곽내인지 또는 흉곽외부인가에 따라, 또 가변적 협착인지 고착된 협착인가에 따라 기류유량곡선은 매우 특징적인 모습을 보여 진단과 치료후 경과판단에 매우 유용한 검사가 된다. 그러나 일측성 주기관지협착이 있을 경우에는 기류의 제한이 일측성으로 일어나므로 협착이 없는 다른 쪽 폐에서의

기류와 혼합되므로 좀 더 복잡한 양상을 보일 것으로 예상할 수 있으며 이럴 때 협착이 있는 폐에서의 빠른 구획(fast compartment)과 느린 구획(slow compartment)<sup>1)</sup>에서의 기류유량이 가시적으로 기류유량곡선에서 나타나려면 어느 일정한 범위의 협착이 있을 경우에 국한될 수 있으리라 추측된다. 일측성 폐이식후의 주기관지협착으로 이상성기류유량곡선을 보인후 스텐트삽입후 회복되어 일측성 주기관지협착의 진단과 치료후 경과추적에 유용함을 시사한 증례<sup>2)</sup>도 보고

Table 1. Changes in parameters of pulmonary function tests before and after treatment of endo-bronchial tuberculosis and stent insertion

	Initial PFT	F/U PFT(11M)	PFT after stent (2W)	F/U PFT after stent(2M)
FVC(L)	3.87 (94%)	3.73 (94%)	3.91 (99%)	3.76 (95%)
FEV1(L)	3.14 (98%)	2.88 (91%)	3.21 (102%)	2.29 (73%)
FEV1/FVC	81%	77%	82%	61%
FEF <sub>25-75%</sub>	3.04 (87%)	2.39 (66%)	3.23 (89%)	0.88 (23%)
PEFR(L/sec)	7.0 (104%)	7.83 (117%)	8.30 (125%)	6.52 (98%)

된바 있다. 저자들은 기관지 결핵의 후유증으로 좌주 기관지 협착이 있었던 환자에서 이상성 기류유량곡선을 보인후 금속스텐트 삽입후 정상으로 회복되었다가 스텐트 삽입 2개월후 육아종성장으로 인해 재협착이 일어나 다시 이상성 기류유량곡선을 보인 예를 경험하였기에 보고하는 바이다.

## 증 례

환 자: 신○숙, 27세 여자, 가정주부

주 소: 기침

현병력: 89년 보건소에서 폐결핵 진단하에 1년간 항결핵제를 투여한 후 나왔던 환자로 2개월 전부터 기침과 가래가 나와 내원하였다.

과거력: 특이사항 없음

가족력 및 사회력: 음주, 흡연 안함

진찰소견: 신장 166cm, 체중 49kg

급성병색을 보였고 혈압은 120/80 mmHg, 체온은 36.2℃, 맥박은 분당 102회. 호흡은 분당 20회였다. 두경부 검사상 결막의 빈혈이나 공막의 황달은 보이지 않았으며, 경부 림프절은 촉진되지 않았다. 흉부청진상 좌상부 폐야에서 수모음이 들렸으며 심음은 규칙적이며 심잡음은 들리지 않았다. 복부, 사지진찰상 이상소견이 없었고, 신경학적 검사상 이상소견은 없었다.

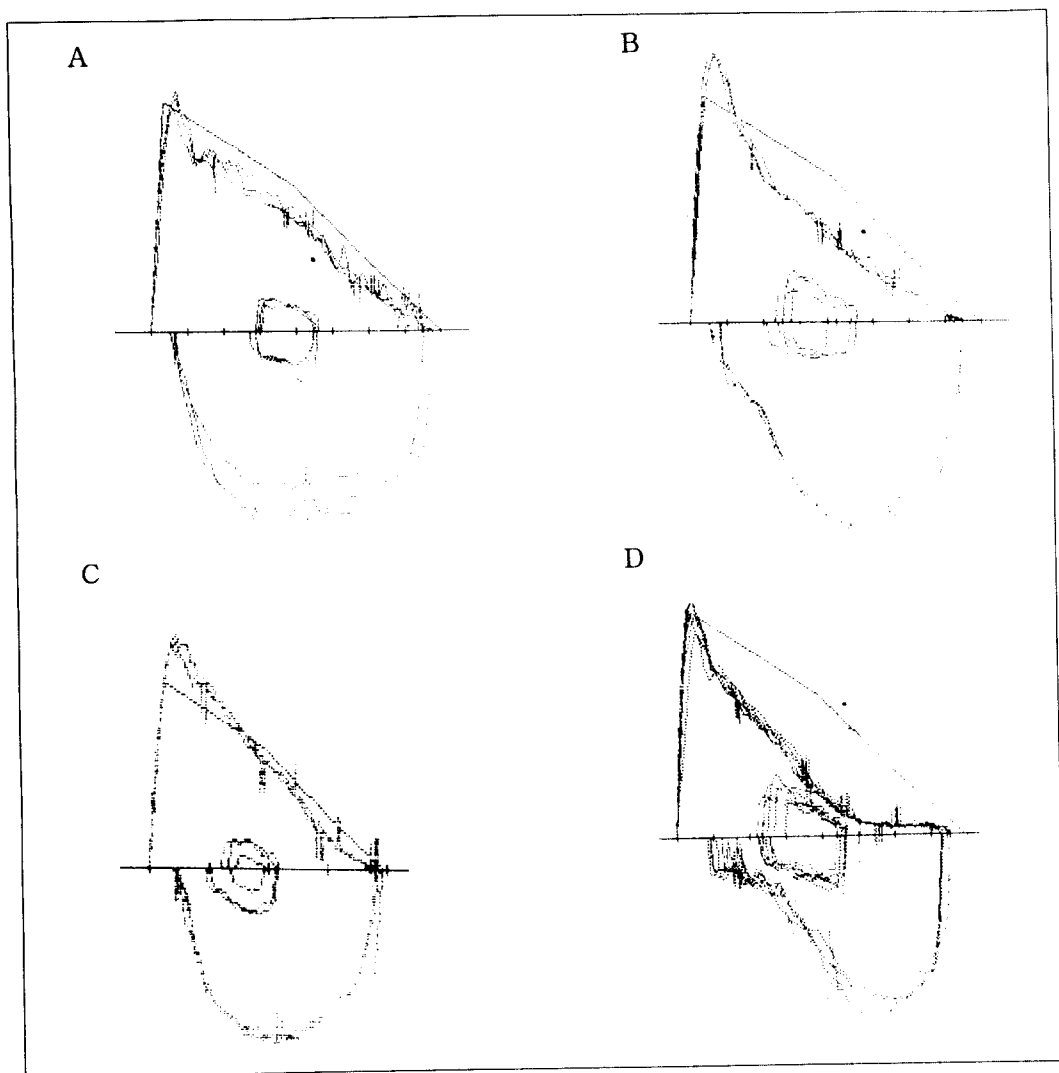
검사실 소견: 말초혈액검사상 혈색소 11.7 g/dL, 백혈구 5,900/mm<sup>3</sup> (중성구 52%, 림프구 38%, 단핵구 7%)였고 혈소판은 240,000/mm<sup>3</sup>였다. 적혈구 침강속도는 60 mm/hr였다. 혈액 생화학검사상 총

단백 6.9 g/dL, 알부민 4.0 g/dL, BUN 10.7 mg/dL, Creatinine 0.6 mg/dL, AST 15 IU/L, ALT 15 IU/L, 빌리루빈 0.4 mg/dL였다. 심전도와 뇨검사는 정상이었으며 객담 항산균 도말 양성(+1)이었다.

방사선 소견: 단순흉부사진상 좌폐야에 망상 결절양 침윤을 보였다.

기관지내시경 소견: 성대는 정상소견이었고 기관은 중간부분부터 기관분지부(carina)에 이르기까지 심한 건락성 가막병변(caseous pseudomembranous lesion)이 보였는데 좌측연을 따라 3/4을 침범하였다. 기관분지부와 좌주기관지, 좌상엽 기관지, 좌하엽 기관지는 심한 건락성 가막병변과 함께 내경의 협착이 동반되었으나 기관지내시경의 진입이 어렵지는 않았다.

경과: 기관지내시경 검사상 기관, 좌주기관지, 좌상엽기관지, 좌하엽기관지를 침범한 기관지결핵으로 확인되어 항결핵제(INH, RFP, PZA, EMB)를 투여하였으며 치료 2주후 시행한 폐기능 검사상 기류유량곡선(Fig. 1A)은 정상에 가까운 모양이었다. 치료개시 2개월후 결핵균 내성검사결과 INH, RFP, EMB에 대해 내성이 확인되어 항결핵제를 SM, PZA, CS, Prothionamide, Ofloxacin, Roxithromycin의 6제 요법으로 변경하여 12개월 시행하였다. 약제변경후 8개월경 좌주기관지부위에서 국한된 천명음이 들려 폐기능검사를 실시한 결과 기류유량곡선(Fig. 1B)상 흡기말과 호기말에 기류제한을 보이는 이상성 기류유량곡선이 나타났고 기관지내시경상 전에 보였던 건락성 가



**Fig. 1.** Changes of flow-volume loop before and after treatment of endobronchial tuberculosis and stent insertion.

A : Initial flow-volume loop shows near normal flow-volume loop.

B : Flow-volume loop after 11 months of antituberculous treatment reveals biphasic pattern.

C : Follow up flow-volume loop 2 weeks after insertion of metallic stent shows recovery to normal pattern.

D : Flow-volume loop after restenosis of left mainstem bronchus shows typical biphasic pattern.

막병변은 보이지 않았으나 좌주기관지의 심한협착(4-5 mm)이 보여, 이에 대해 좌주기관지에 금속스텐트를 삽입하였다. 금속스텐트 삽입 2주후 시행한 방사

선 검사상 스텐트가 충분히 팽창된 것을 볼 수 있었으며, 이때 시행한 폐기능 검사상 기류유량곡선(Fig. 1C)은 정상적인 형태를 나타내었다. 금속 스텐트 삽

입 2개월후 좌주기관지 부위에서 다시 천명음이 들려 기관지내시경을 시행한 결과 스텐트를 덮고 성장한 육아조직에 의해 좌주기관지 내경이 4mm 정도로 재협착된 것을 확인할 수 있었다. 이후 시행한 폐기능검사상 기류유량곡선(Fig. 1D)에서 전형적인 이상성 기류유량곡선 모습을 보였다.

## 고 찰

Miller 등<sup>3,4)</sup>이 후두와 기관의 폐쇄가 있는 환자의 진단에 기류유량곡선이 유용함을 보고한 이래 상기도의 폐색의 진단과 추적에 기류유량곡선이 널리 이용되고 있다. 또 상기도 폐색이 있을 때 나타나는 기류유량곡선의 모양은 고착된 협착인지 또는 가변성 협착인지에 따라, 또 협착부위가 흉곽내인지 또는 흉곽외인지에 따라 특이한 모습을 보인다.

그러나 일측성 주기관지협착의 경우 기류유량곡선이 나타내는 양상은 잘 알려져 있지 않다. Gelb 등<sup>5)</sup>은 11례의 악성종양에 의한 주기관지폐쇄환자에서 기류유량곡선의 치료전 양상과 Nd-YAG 레이저치료후의 양상을 보고하였는데 그 중 3명은 기저질환으로 폐기종을 갖고 있었으며 기류유량곡선상 폐기종환자에서 나타나는 호기시 함요된 양상(scooped out feature)을 보였으며 치료후 비슷한 모양이 우측이동(right shift)을 나타내었고, 폐기종이 없는 8명에서는 제한성 양상(restrictive pattern)을 보였고 치료후 우측이동을 보임을 보고하였으며 Jett 등<sup>6)</sup>은 이에 대해 폐암으로 알려진 환자에서 FVC가 감소하고 기류유량곡선의 호기시 정상적인 기울기(slope)를 보이면 즉 예상되지 않은 제한성 폐기능 장애가 나타나면 일측성 주기관지폐쇄를 생각해야한다고 제시하였다. 그러나 Gascoigne 등<sup>7)</sup>은 2례의 주기관지폐쇄가 있는 환자에서 다른 양상의 기류유량곡선을 보고하였다. 그 중 1례는 연골용기에 의해 우주기관지가 거의 폐쇄된 경우였고 또 다른 예는 특발성 폐섬유화증이 있는 환자로 좌폐 이식후 국한된 천명음이 있어 기관지내시경

검사를 시행하여 좌주기관지의 문합부위에 폐쇄가 있었던 경우로 두 례에서 다 기류유량곡선상 호기시와 흡기시 갑작스런 기울기(slope)의 감소가 있는 꼬리모양(expiratory and inspiratory tail)을 보이는 이상성(biphasic) 기류유량곡선을 보였으며 두번째 예의 경우 이런 양상이 협착부위에 대한 스텐트 삽입치료후에 회복됨을 보여 이상성 기류유량곡선이 일측성 주기관지폐쇄의 진단적 단서가 될 수 있음을 시사하였다. 또한 Anzueto 등<sup>7)</sup>은 일측성 폐이식후 이식폐측의 좌주기관지의 협착이 있었던 1례에서 Gascoigne 등과 유사한 예를 보고하였다. 그런데 Gascoigne 등은 이런 이상성 기류유량곡선이 나타나게 되는 현상에 대해 일측 주기관지의 폐쇄로 인해 병변측의 폐가 다른 쪽의 폐에 비해 기류상 느린 분획(slow compartment)을 형성하여 기류유량곡선상 호기시와 흡기시 꼬리모양을 나타내는 것으로 설명하였으나 Gelb 등의 연구와 다른 양상의 기류유량곡선을 나타내는 것에 대하여 그 차이점을 명확히 설명하지는 못하였다.

본 증례에서는 기관지결핵을 치료한 후 좌주기관지의 협착이 발생하여 기류유량곡선상 우폐가 빠른 분획(fast compartment)을 발현하는데 비해 좌폐가 느린 분획을 형성하여 이상성 기류유량곡선을 보이다가 급속스텐트 삽입후 정상적인 형태로 회복된 후, 스텐트 삽입부위의 육아종 형성에 의해 재협착이 발생하여 다시 이상성 기류유량곡선을 나타내는 상태로 되돌아간 양상을 보여 Gascoigne 등이 보고한 것과 같은 양상을 보였다. 본 증례가 Gelb 등의 보고와 다른 점을 생각하면 Gelb 등의 증례는 전부 악성종양이 주기관지를 폐쇄하였고 그 협착정도가 0-4 mm 인것을 생각하면 본 증례의 경우는 4-5 mm이며 비교적 동심성(concentricity)에 가까운 점이 다른 것으로 Gascoigne 등과 Anzueto 등의 증례에서와 같이 양성(benign)이며 동심성이어서 이상성 기류유량곡선을 나타낸 것으로 설명할 수 있을 것이다. Gascoigne 등의 증례에서는 주기관지 폐쇄의 정도(직경)가 언급되지는 않았으며, Anzueto 등의 보고에서는 좌주기관지가

75% 협착이 있었다 하였는데, 느린 분획(slow compartment)을 형성할 수 있는 조건으로 최소한의 임계직경(critical diameter)이 확보되어 환기에 참여할 수 있어야 하는데, 만일 협착이 너무 심하면 환기에 참여하지 못하여 Gelb등이 보고한 바와 같이 제한성 기류유량양태를 보일 것이며, 또 협착정도가 덜해 즉 폐쇄된 주기관지의 직경이 너무 크면, 느린 분획의 환기에 대한 참여가 감추어질 것으로 상정할 수 있다. 아직 이상성 기류유량곡선을 나타낼 수 있는 일측성 주기관지 폐쇄의 정도는 알려져 있지 않으나 본 증례의 경우를 생각하면 아마도 4-6 mm 정도 될 것으로 추측할 수 있을 것이며 이에 첨가하여 폐쇄부위가 역동적이 아닌 고착된 (즉 반흔조직동에 의한) 협착이어야 하며 동심적인 협착(concentric stenosis)이어야 할 것으로 추측할 수 있는데 이는 향후의 연구에서 확인되어야 할 것이다. 본 증례를 유추하여 볼 때, 폐기능 검사상 이상성 기류유량곡선을 보이는 경우 임계직경을 가진 일측성 주기관지 협착의 진단에 유용한 단서가 될 수 있을 것이다.

## 요 약

저자들은 기관지결핵의 후유증으로 좌주기관지 협착이 있었던 환자가 이상성 기류유량곡선을 보인 후 급속스텐트 삽입후 교정되었다가 스텐트 삽입 2개월 후부터 육아종형성에 따른 좌주기관지의 재협착이 나타나 다시 기류유량곡선상 이상성 기류유량곡선을 보인 증례를 경험하였기에 보고하는 바이다.

## 참 고 문 헌

1. Pimmel RL, Miller III TK, Fouke JM, Eyles JG : Time-constant histograms from the forced expired volume signal. J Appl Physiol : Respirat Environ Exercise Physiol 51 : 1581, 1981
2. Gascoigne AD, Corris PA, Dark JH, Gibson GJ : The biphasic spirogram : a clue to unilateral narrowing of a mainstem bronchus. Thorax 45 : 637, 1990
3. Miller RD, Hyatt RE : Obstructing lesions of the larynx and trachea : clinical and physiologic characteristics. Mayo Clin Proc 44 : 145, 1969
4. Miller RD, Hyatt RE : Evaluation of obstructing lesions of the trachea and larynx by flow-volume loops. Am Rev Respir Dis 108 : 475, 1973
5. Gelb AF, Tashkin DP, Epstein JD, Szeftel A, Fairshier R : Physiologic characteristics of malignant unilateral main-stem bronchial obstruction : diagnosis and Nd-YAG laser treatment. Am Rev Respir Dis 138 : 1382, 1988
6. Jett JR : The flow-volume loop and main-stem bronchial obstruction [editorial]. Am Rev Respir Dis 138 : 1379, 1988
7. Anzueto A, Levine SM, Tillis WP, Calhoon JH, Bryan CL : Use of the flow-volume loop in the diagnosis of bronchial stenosis after single lung transplantation. Chest 105 : 934, 1994