

## 벌룬(Balloon)을 이용한 기관지협착 확장술

— 2례 보고 —

서울대학교 의과대학 방사선과학교실

임 정 기 · 한 문 희 · 박 재 형 · 한 성 구\* · 김 건 열\*

— Abstract —

### Balloon Dilatation of Bronchial Stenosis in Adult

— Two case report —

Jung-Gi Im, M.D., Moon Hee Han, M.D., Jae Hyung Park, M.D.,

Sung Koo Han, M.D.\* and Keun Youl Kim, M.D.\*

Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University

Stenosis of the proximal airway is one of the most serious clinical condition not only because it can lead to respiratory failure but also because of technical difficulties in surgical treatment. We performed successful dilatation of the left main bronchus stenosis in two adult patient with bronchial tuberculosis by using an inflatable balloon. Balloon dilation can be considered as an initial method of treatment in patients with tracheobronchial stenosis, especially in cases of non-neoplastic stricture.

## 서 론

기관 및 주기관지의 협착은 호흡통로의 직접적 차단을 초래하므로 심할 경우 이로인해 호흡부전에 빠질 수 있으며, 협착부위의 외과적 절제수술도 협착부위가 길거나 다발성인 경우는 수술자체가 불가능하여 호흡기 질환중 가장 난제의 하나이다.

벌룬을 이용한 협착부위 확장술은 1974년 Gruenzig balloon을 사용한 장골 및 대퇴동맥 협착에 처음 사용된 이후로 혈관뿐 아니라 소화기계 및 비뇨기계의 협착에도 많이 이용되어 왔다<sup>1)</sup>. 이와같은 방법의 기도

협착에 관한 사용은 최근 Cohen<sup>2)</sup> 등에 의하여 생후 28개월 여아에 수술후 발생한 기관 및 주기관지 협착에 사용된 것이 최초의 보고이고, 그후 Groff<sup>3)</sup>, Brown<sup>1)</sup> 등이 역시 영아에서 선천성 혹은 후천성의 기관-기관지 협착에 성공적 시술을 한 보고가 있다.

그러나, 성인에서 기도협착에 벌룬을 이용한 확장시술의 보고는 저자가 아는 한 없다. 저자 등은 기관지 결핵에 의해 협착된 좌측 주기관지를 벌룬을 사용하여 성공적 확장술을 시행한 2예를 보고한다.

## 증 례 보고

### 증례 1

46세 남자 환자로 2개월전 부터 악화된 기침 및 객담으로 본원에 내원하였다. 내원 1년 6개월전 상기 증상이 있어서 단순 흉부 X선 촬영하여 방사선학적으로

\* 서울대학교 의과대학 내과학교실

\* Department of Internal Medicine, College of Medicine Seoul National University

이 논문은 1988년 3월 12일에 접수하여 1988년 3월 25일에 채택되었음.

는 정상이었으나 객담 검사상 결핵균이 발견되어 이후 1년간 항결핵요법 치료를 받았다. 치료가 끝난 후에도 간헐적 기침, 객담 및 호흡곤란이 있었으며 최근 서서히 악화되었다. 이학적 검사상 좌측 폐 전반에 걸쳐 호흡음이 저하되어 있었으며, 호기말기에 천명음(wheezing)이 있었다. 입원당시 흉부 X선 소견은 정상이었다. 폐기능 검사상 FEV<sub>1</sub> 1.81ℓ (58%, predicted), FVC 3.13ℓ (80%, predicted)로 중등도의 폐쇄성 변화를 보였으며, 기관지확장제 반응에 음성이었다. 기관지경 검사상 좌측 주기관지에 황백색의 용기성 병변이 있으며 내경협착이 있었다. 기관지조영술상 좌측 주기관지 협착이 있으며, 협착부 내경은 6mm이었다(Fig. 1).

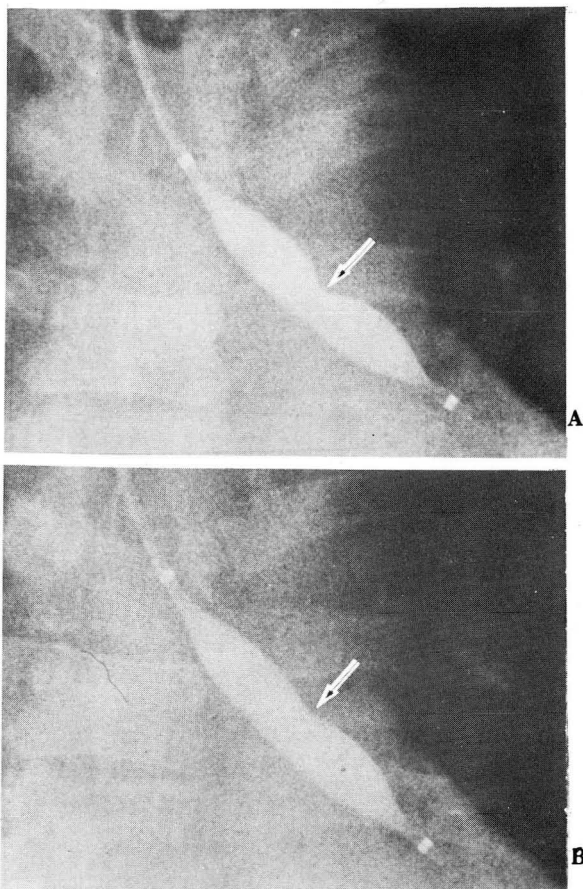
1% Lidocain 국소마취후 10F Nelaton 카테터를 기관내에 삽입한후 이 카테터를 통하여 0.035 인치 J-형 guide wire를 좌측 주기관지 협착부위 원위부에 wire 말단이 위치하도록 한후 wire를 통해서 10F, 팽창시 벌룬 길이 4 cm, 직경 12 mm의 벌룬카테터 (meditech, watertown, mass.)를 삽입하였다. 벌룬부위를 좌측 주기관지 협착부위에 위치한 후 약 3 cc의 Hydrast(Guerbet, Aulnay-sous-Bois Cedex)로 약 2~3일 기압정도의 압력을 가하며 확장을 시켰다. 투시상 최초의 벌룬에 보이던 waisting은 확장후에는 거의 보이지 않았으며(Fig. 2), 벌룬 제거후의 좌측 주기관지의 내경은 9mm이었다(Fig. 3). 확장기간은 약 10초간씩 하였으며 6차례 되풀이 하였다. 시술후 청진상

좌측 폐 호기말기의 천명음의 정도 호전이 있었다.

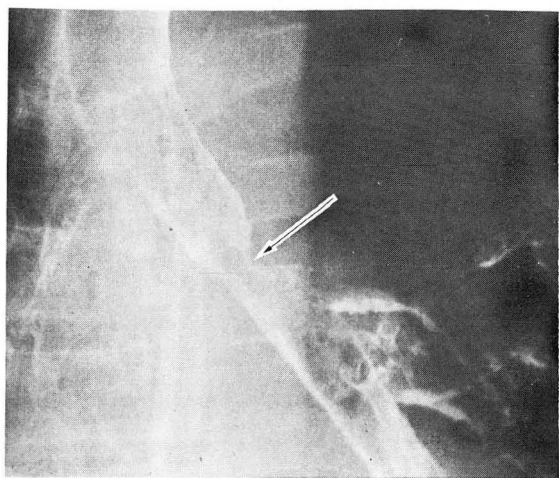
## 증례 2

29세 여자 환자로 기침 및 열을 주소로 내원하였으며, 과거력상 9년전 폐결핵 치료를 받은 적이 있으며, 3년전 좌하엽 기관지폐렴으로 입원 치료 받은 적이 있고 내원 10일전 부터 상기 증상이 있어 입원하였다.

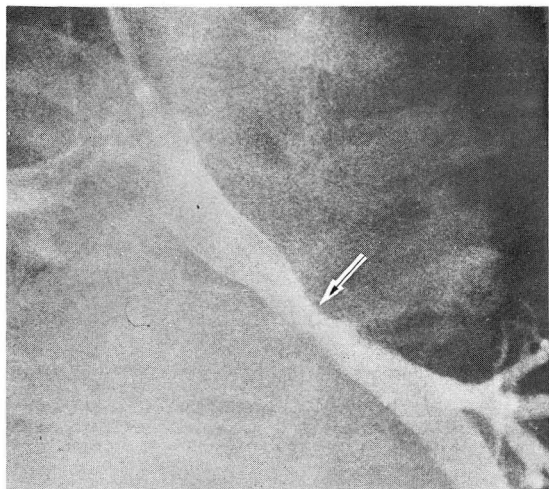
내원시 단순 흉부 X-선상 좌하엽 부위에 기관지폐렴의 소견이 있었다. 이학적 검사상 좌폐의 호흡음의 감소가 있었다. 기관지경 검사상 좌측 주기관지 기시부부터 심한 협착이 있으며, 여러개의 반월형의 섬유조직에 의한 것으로 보이는 막양 구조물(Web)이 보였다. 기관지 조영술상 좌측 주기관지 3 cm 정도에 걸쳐 협착이 있으며 국소적 심한 협착 부위의 내경은 3



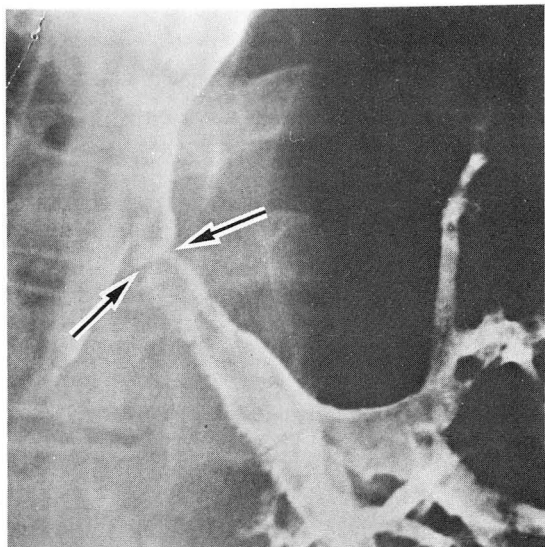
**Fig. 2.** Case 1. Cineradiography during balloon dilatation. Initially, a notching in the inflated balloon is seen at the stenotic segment(A, arrow), which shows almost normal caliber after dilatation(B, arrow).



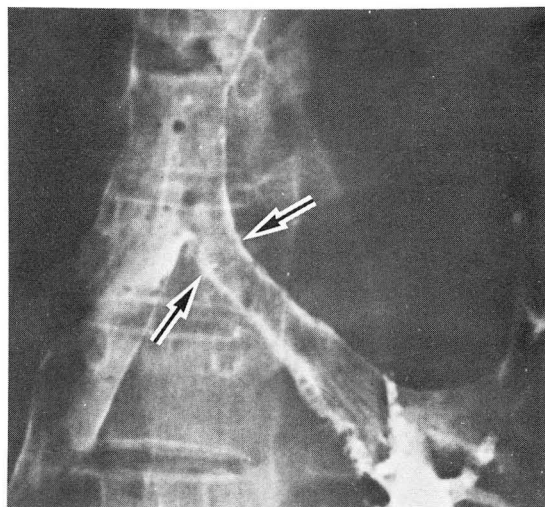
**Fig. 1.** Case 1. Left bronchogram before dilatation. Note the eccentric stenosis of the left main bronchus(arrow).



**Fig. 3.** Case 1. Bronchography after balloon dilatation. Note increased lumen caliber of the stenotic segment(arrow) as compared to pre-dilatation.



A



B

**Fig. 4.** Case 2. Before and after balloon dilatation. Bronchography before balloon dilatation shows diffuse and focal narrowing of the left main bronchus(A, arrow), which shows marked increase in diameter after balloon dilatation(B, arrows).

mm이었다(Fig. 4-A).

직경 10 mm, 길이 8 cm의 벌룬을 증례 1의 방법과 같이 사용하여 확장시켰으며, 확장후 협착부 내경은 8 mm이었다(Fig. 4-B).

시술후 좌측 호흡음의 증가가 청진되었다.

## 고 안

주기관지 해부학적 구조는, 기관을 구성하는 연골이 C-자 형으로 되어 있고 뒤로는 근육막으로 둘러싸여 있는 것과 달리, 연골고리가 기도주위를 완전히 둘러싸게 되어 고리후방의 근육막이 없다. 그러나 연골고리의 내측으로 독자적으로 평활근육층을 이루게 되어 이 근육의 수축만으로도 기도의 폐쇄를 일으킬 수 있는 점이 또한 기관부위 기도협착과의 차이점이다. 평활근의 내측으로는 탄력섬유층이 잘 발달되어 있고, 기관지의 가장 외측으로는 결체조직막(perivisceral fascia)이 둘러싸고 있다<sup>4)</sup>.

벌룬을 사용한 협착부 확장술은 혈관, 소화기계, 뇨로 등을 막론하고 기계적 힘에 의한 확장이므로 내벽의 손상을 초래할 수 있다. 기관 및 주기관지의 경우 벽의 구성은 근육, 탄력섬유뿐 아니라 연골고리가 있다는 점에서 타부위 확장과 여건이 다르다 하겠으며, 심한 섬유화나 연골 석회화가 있는 부위의 확장은 이

론적으로 기도벽의 파열에 의한 종격동 및 늑막강내의 급속한 공기유출의 합병증을 유발할 수 있다. 본 증례의 경우 기도협착의 원인은 기관지벽 결핵에 의한 주로 연골고리 사이의 연조직에 육아종성 병변에 의한 것으로 생각되며, 확장시 심한 가압이 필요하지 않았던 점으로 보아 섬유화성 병변의 정도가 높지 않았던

것으로 생각된다.

기도를 통한 공기유통의 저항은 기도내경에 의해 좌우된다. 즉 공기유통이 층류(lamina flow)로 된다면 때 저항은 Poiseuille의 관류의 법칙을 적용하여 다음과 같이 계산할 수 있다.  $R = (8 \cdot n \cdot \ell) / (\pi \cdot r^4)$ ; R=저항(dyne. se.  $\text{cm}^{-5}$ ), n=gas viscosity,  $\ell$ =길이, r=반경(cm)<sup>5)</sup>. 즉, 관류저항은 내경의 4제곱에 반비례 하므로 내경의 경미한 확장도 기도저항은 현저히 감소시키게 되어 호흡기능을 증가시키게 된다. 본 증례의 경우 확장후 기도저항은 증례 1의 경우 5배, 증례 2의 경우 25배 이상 저하 되었으리라 예상된다.

기도협착의 비수술적 치료방법으로 부우지(bougie) 및 팽창 가능한 금속 스텐드<sup>6)</sup> 등이 소개된 바 있고 벌룬을 사용한 방법은 가장 최근에 발표된 방법이다<sup>1-3)</sup>. 벌룬을 사용하여 확장시킬 경우 협착부 기관지에 벌룬을 위치하고 팽창시키게 되므로 기관지 벽에 가해지는 힘은 횡축으로만 작용하는데 비하여, 부우지를 사용한 방법은 횡축뿐 아니라 종축으로 탈취력(shearing force)이 작용하게 되어 벌룬방법보다 기관지 내벽의 손상이 더욱 심하리라는 것을 예상할 수 있다<sup>1)</sup>.

결론적으로 저자 등은 기관지 결핵에 의해 유발된 좌측 주기관지 협착 환자에서 벌룬을 사용한 성공적 확장술 2례를 경험하였으며 기관 및 기관지의 염증성

혹은 외상성 협착시 일차적 치료방법으로 벌룬을 이용한 기관지확장술을 고려하여야 한다고 사료된다.

## REFERENCES

1. Brown SB, Hedlund GL, Glasier CM, Williams KD, Greenwood LH, Gilliland DJ: *Tracheobronchial stenosis in infants; Successful balloon dilation therapy. Radiology* 164:475-478, 1987
2. Cohen MD, Weber TR, Rao CC: *Balloon Dilatation of tracheal and bronchial stenosis. AJR* 142:477-478, 1984
3. Groff DB, Allen JK: *Gruentzig balloon catheter dilatation for acquired bronchial stenosis in an infant. Am Thor Surg* 39(4):379-381, 1985
4. Netter FH: *The CIBA collection of medical illustrations. CIBA Vol. 7, Respiratory system* 23-25, 1979
5. West JB: *Respiratory physiology; The essentials. Baltimore: Williams & Wilkins, 102-104, 1974*
6. Wallace MJ, Charnsungavej C, Ogawa K, Carrasco CH, Wright KC, McKenna R, Momurtrey M, Gianturco C: *Tracheobronchial tree; Expandable metallic stents used in experimental and clinical applications work in progress. Radiology* 158:309-312, 1986