

特集 小児領域における非血管系 *Interventional Radiology* 最近の進歩

2. 小児気道狭窄に対する金属ステント留置の経験

安福正男, 前田貢作, 西川宏信, 山本哲郎

高槻病院 小児外科

Experience of Using Balloon-Expandable Metallic Stent for Pediatric Airway Problems

Masao Yasufuku, Hironobu Nishikawa, Kosaku Maeda,
Tetsuo Yamamoto

Department of Pediatric Surgery, Takatsuki General Hospital

Abstract

Balloon-expandable metallic angioplasty stents (Palmaz stent) have been implanted in the trachea and bronchus. One infant had left bronchomalacia and the other had congenital tracheal stenosis. The age at stenting was 3 and 2 months. Balloon expandable stent was inserted into the bronchus or trachea through a bronchoscope under fluoroscopic control. One infant was cured and was discharged from the hospital. The other infant died 1 year later.

This experience showed that expandable metallic stent was feasible in the treatment of trachea and bronchus.

Key Words : Balloon-expandable metallic stent, Bronchomalacia,
Congenital tracheal stenosis

はじめに

近年, 小児外科領域において気道病変の認識が高まり, 診断治療される症例が次第に増加してきた。さらに小児用気管支鏡などの診断機器の発達に伴って, 内視鏡下手術の機会が増加してきている。今回, われわれは気道ステント (Balloon-Expandable Stent) を留置する機会を得たので, その概略について報告する。

対象と方法

1997年以降に当科で経験した気道ステント留置例は気管支軟化症の1例と先天性気管狭窄症の4例であった¹⁾。

使用したステントはPalmaz Balloon-Ex-

pandable Stent (Cordis社製) で, 拡張時の径が6 mmから8 mmで, 長さは10 mmから40 mmであった (Fig. 1)。外径2.1 mmのPTA用バルーンカテーテルにマウントし使用した。気管支軟化症の1例は体重1,800 gで, 気管支は細いため, 外径1.0 mmのPTCA用バルーンカテーテルにステントをマウントし直して使用した。ステントは全身麻酔下に施行した。ステント留置に先立ち, 全例に気管気管支造影を行い病変の位置や範囲を決定した。続いて気管支鏡にてカテーテルを誘導し, 透視下に狭窄の位置や範囲を確認の上, バルーン拡張をしてステントを狭窄部に留置した。直後より抜管し, 自発呼吸下に管理した。術後抗生剤とステロイド剤を併用した。以下実際の症例を呈示する。

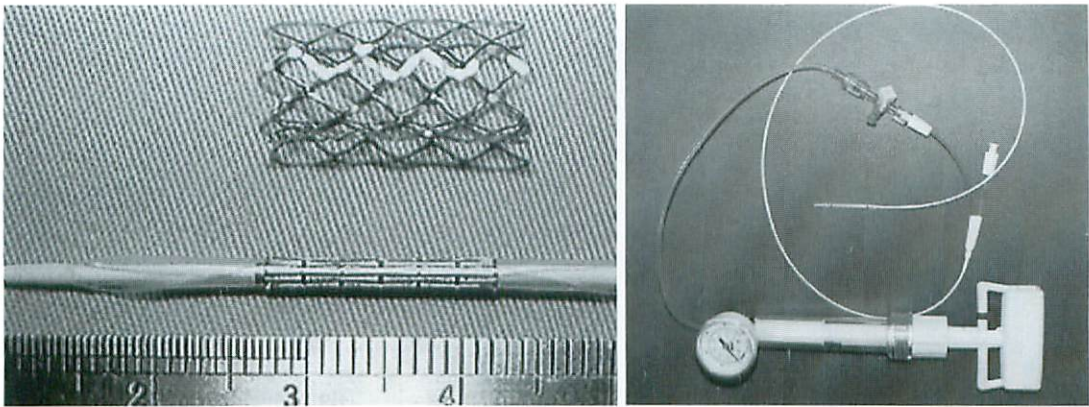


Fig.1 Palmaz Balloon-Expandable stent(a) and balloon-catheter(b)

a | b

症例 1

3 ヶ月男児，左気管支軟化症.

臍帯ヘルニアにて手術後，左肺が虚脱し長期間人工呼吸器より離脱できないため内視鏡検査を行い，左主気管支軟化症と診断した．気管支造影を行い，左気管支が約1 cmにわたって閉塞していることが判明した(Fig. 2)．左肺の虚脱を改善させる目的で左主気管に金属ステントの留置を試みた．体重1,800 gで，気管支は細く，通常の2.1mm径のカテーテルに挿入できないため，外径1.0mmのバルーンカテーテルにステントをマウントし直して使用した．まず，バルーンカテーテルにて左主気管支を拡張しうることを内視鏡下に確認したのち，内径3 mm×長さ10mmのステントを留置した．内視鏡にて左主気管支を確認し，透視下にステントをマウントしたカテーテルを誘導し，位置を確認しながらバルーンをふくらませた(Fig. 3)．

術直後より虚脱肺の再膨張が得られた．本症例では気管分岐部に発生した肉芽がコントロールできず，肺炎により生後1年で死亡した．

症例 2

2 ヶ月男児，先天性気管狭窄症.

40週2,670 gで出生．生下時より喘鳴があったが，生後2 ヶ月気道感染後に急激な呼吸困難に陥り当科に緊急入院となった．気管内視鏡検

査にて気管中央部に高度の狭窄と肉芽による閉塞を認めた(Fig. 4a)．内視鏡下に肉芽を切除後，バルーン拡張術を行い，3.0mmの気管チューブを狭窄部を越えて留置することにより，気道を確保できた．気管支造影では他医にて挿管が試みられた部分に気管裂傷を認めた(Fig. 4b)．バルーン拡張した気管内腔の再狭窄を予防する目的で気管内にステント留置を試みた．本症例には，内径7 mm×40mmのステントを留置することとした(Fig. 5)．ステント下端は気管分岐部直上となったため，左右の主気管支内に2本のバルーンカテーテルを挿入し同時に拡張させる，Kissing Balloon Techniqueを用いて，下端を袴状に拡張させ，壁に密着させることに成功した．術直後より抜管でき，呼吸困難は消失した．しかしながら，1 ヶ月を過ぎた頃より喘鳴が出現してきたため，内視鏡検査を施行したところ，ステント内に肉芽形成を認めた．内視鏡下にステント内でバルーン拡張し，肉芽を切除したところ，呼吸状態は改善した．その後は順調に経過し，8 ヶ月で退院となった．

考 察

小児の気管気管支の狭窄や閉塞は先天性のものや，炎症，腫瘍，外傷などによって生じる．近年，これらの気道病変に対して，気管気管支の直達手術を始め，内視鏡下のバルーン拡張，レーザー，ステント留置など多くの治療法が開

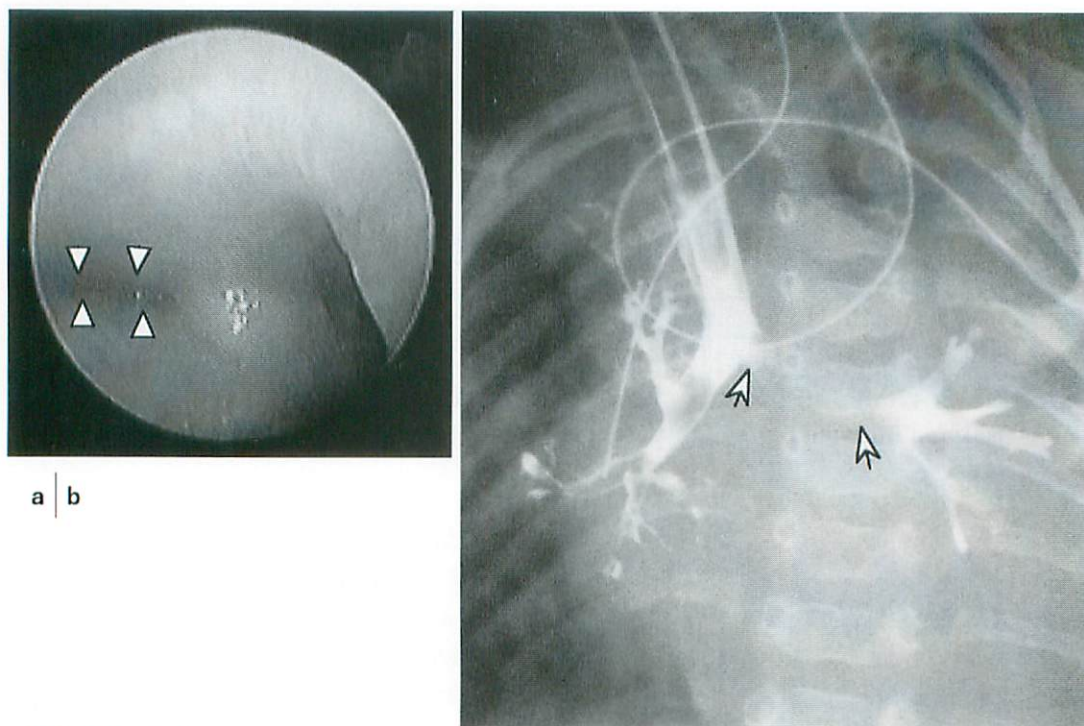


Fig.2 Case 1

a : Bronchoscope shows left bronchomalacia (arrowheads).

b : Bronchography showing a long stenosis (arrows) of left main bronchus.

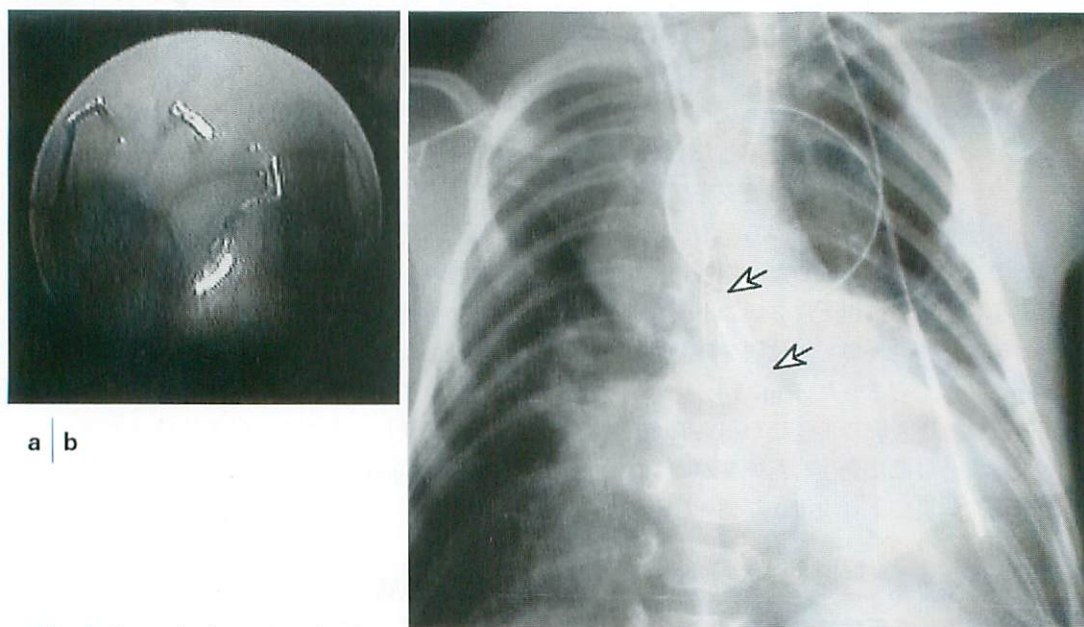


Fig.3 Case 1 after stenting

a : Bronchoscope shows a metallic stent expanding in left main bronchus.

b : Chest x-ray showing a metallic stent (arrows) in left main bronchus.

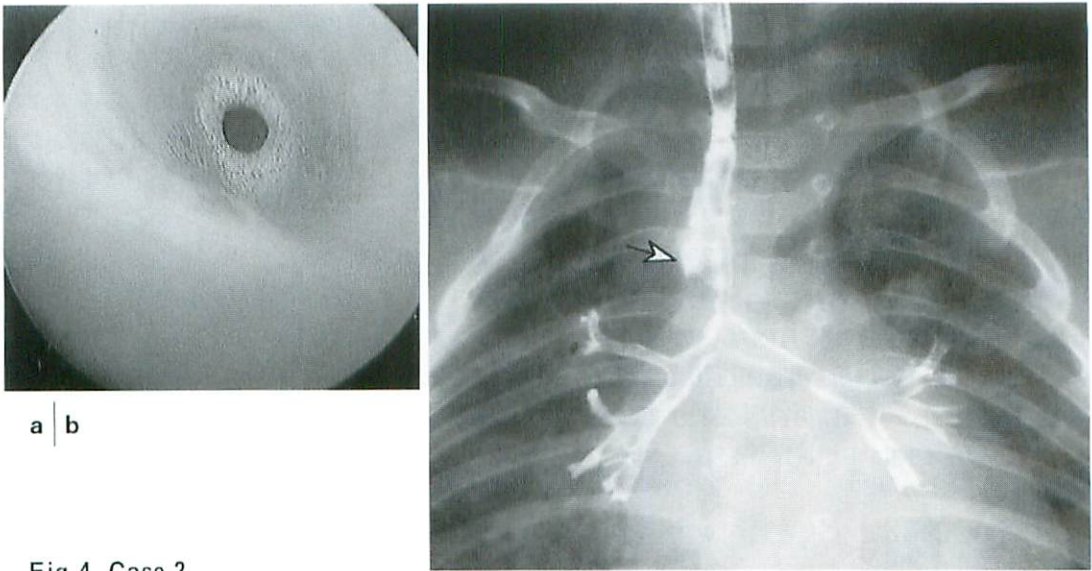


Fig.4 Case 2

a : Bronchoscope shows a severe stenosis of the trachea.

b : Bronchography showing a stenosis and a laceration (arrow) of the trachea.

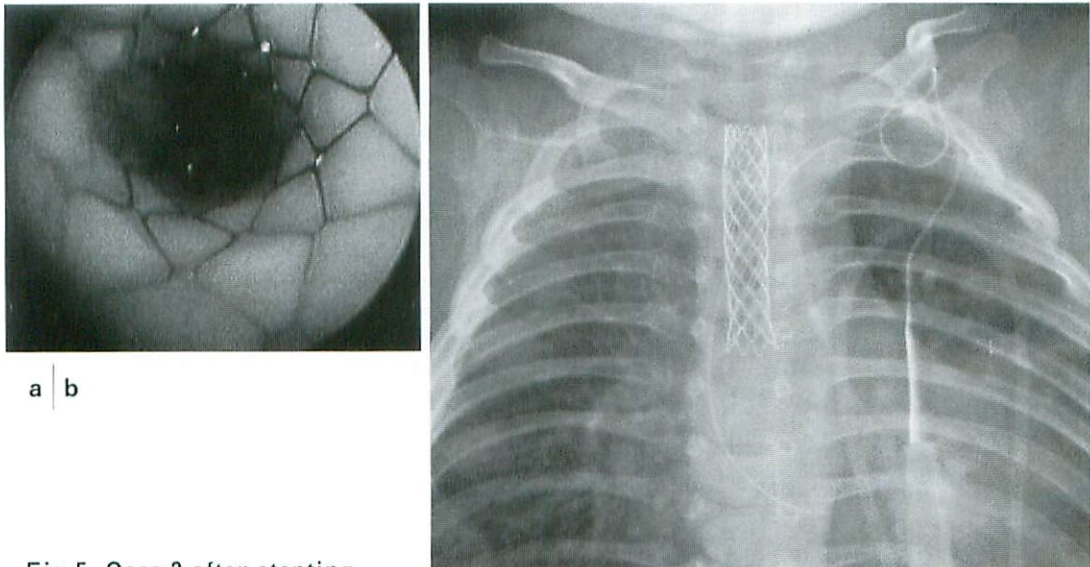


Fig.5 Case 2 after stenting

a : Bronchoscope shows a metallic stent expanding in the trachea.

b : Chest x-ray showing a metallic stent in the trachea.

発されてきた。なかでも、近年気道ステントが、小児においても試みられるようになってきた。従来成人に使用されていた、シリコン製の気道ステントは気道粘膜の繊毛運動によるクリアランスを阻害し、位置がずれやすいという欠点があり、小児にはほとんど利用されていなかった。

また自己拡張型(self-expandable)の金属ステントはあらかじめ決められた内径まで広がるので気道内壁に過剰な内圧がかかり、小児の柔らかい気道では潰瘍やびらんが生じ、使用しにくい欠点があった。バルーンを用いて拡張する金属ステントはこれらの欠点を補うものとして期

待される。今回経験したPalmazステントは、血管外科で開発されたバルーン拡張型 (balloon-expandable) のステントであるが、これを気道に応用したものである²⁾。

Palmazステントを小児気道狭窄に使用した報告は少ないが、Fillerら³⁾が気管狭窄症の気管形成術後の気道狭窄や気管気管支軟化症による気道狭窄の7例に内ステント術としてPalmazステントを留置して有効なことを報告した。7例のうち4例は重篤な気道症状が消失し、残りの1例は1ヵ月後に再狭窄を来して再ステントを行い、1例は1年後に死亡し、1例は心奇形の治療を行った。

また、Santoroら⁴⁾は血管輪症や肺動脈リングなどの心血管奇形の修復後に人工呼吸器から離脱できず、気管気管支軟化症を呈する3例に対してPalmazステントを留置し、3例とも呼吸器より離脱し、抜管できたことを報告した。このうち2例は2～3週後に敗血症にて死亡した。

今回当院で経験した左気管支軟化症の1例は1,800gと低出生体重児であったが、使用するバルーンカテーテルやマウントを工夫することによって、Palmazステント留置は可能であり、劇的に左肺の虚脱は改善した。

先天性気管狭窄症では、狭窄部気管には膜様部がなく、気管壁の全周に軟骨が認められる全気管輪を呈している。Cantrell⁵⁾の手術成功以来、限局性の狭窄に対しては狭窄部切除端々吻合にて安定した成績が得られるようになってきた。しかし、広範囲狭窄に対してはいまだに確立された治療法はない。我々は以前より本症に対して内視鏡下にバルーン拡張術⁶⁾を行ってきた。しかしながら、バルーン拡張術のみでは再狭窄が問題となるため、気道ステントの留置を組み合わせることにより、この問題の解決を試みた。

気道内ステントの留置で問題となるのは、ステント内腔やステントの端に生じる肉芽である。現時点では内視鏡下にステント内で再度バルーンを拡張し、肉芽を圧迫除去している。今

回呈示した気管狭窄症例はバルーン拡張を用いた肉芽の除去により気道ステント内の肉芽形成による狭窄をコントロールできた。このような重症例が内視鏡手術後気道ステント留置により、気管チューブの抜管を導き、退院できたことは十分に評価しうるものと考ええる。

また、気管狭窄症に合併する血管輪症や肺動脈リングによる狭窄症状に対して、気道ステントによる治療が試みられている。しかしながら、これらの疾患においては、ステントが壁を穿孔し大出血を起こしたとの報告⁷⁾もあり、使用については慎重でなければならない。

以上、現在われわれが行っている小児気道狭窄に対する金属ステント留置について手技を中心に報告した。

●文献

- 1) 前田貢作, 松本文子, 江村隆起, 他: 小児気道狭窄症に対する金属ステントの治療経験, 第33回日本小児外科学会総会(口述発表), 1998.
- 2) Tsakayannis DE, Siddiqui AM, Koza-kewich H: The use of expandable metallic stents for acute tracheal stenosis in the growing lamb. *J Pediatr Surg* 1998; 33: 1038-1042.
- 3) Filler RM, Forte V, Fraga JC: The use of expandable metallic airway stents for tracheobronchial obstruction in children. *J Pediatr Surg* 1995; 30: 1050-1056.
- 4) Santoro G, Picardo S, Testa G: Balloon-expandable metallic stent in the management of tracheomalacia in neonates. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 1145-1148.
- 5) Cantrell JR, Guild HG: Congenital stenosis of the trachea. *Am J Surg* 1964; 108: 297-305.
- 6) 家永徹也, 前田貢作, 山本哲郎: 小児気管狭窄症に対する内視鏡下バルーン拡張術. *小児外科* 1993; 25: 955-959.
- 7) Cook CH, Bhattacharyya N, King DR: Aortobronchial fistula after expandable metal stent insertion for pediatric bronchomalacia. *J Pediatr Surg* 1998; 33: 1306-1308.