

## 部分肺静脈還流異常術後10年後に生じた上大静脈狭窄に 対するステント留置術の経験

(平成12年10月10日受付)

(平成12年12月25日受理)

東邦大学第1小児科学教室

竹内 大二 松裏 裕行 中山 智孝  
石北 隆 佐地 勉

同 胸心外科学教室

吉原 克則

横浜市立大学第1外科

高梨 吉則

**key words** : ステント留置, 部分肺静脈還流異常症, 上大静脈狭窄

### 要 旨

部分肺静脈還流異常の術後遠隔期に生じた, 高度の上大静脈狭窄に対しステント留置術を施行し良好な結果を得たので報告する. 症例は21歳女性で, 5歳時に某院で部分肺静脈還流異常と診断されたが, 短絡量が少ないとの理由で経過観察を受けていた. 10歳時に当院で自己組織を用いた心内修復術を施行した. 14歳頃より心悸亢進を認め, 20歳時に施行した心臓カテーテルの際にPSVTを確認すると共に, 上大静脈下端の高度吻合部に狭窄を認めた為, バルーン拡大術を施行したところ運動に伴う顔面の紅潮や心悸亢進も著しく改善した. しかし, 術後3カ月後より再び頻拍発作の頻度が増した. MRIおよびDSAを施行した所, 同部位に再狭窄を認めた為ステント留置の適応と考えた. Palmaz stent P 1208をマウントしたバルーンを右大腿静脈より挿入し, 6気圧でバルーンを拡張し留置した後, 更に径12mmのUltrathin diamond 8気圧で再拡張したところ, 上大静脈と右房間の圧較差は完全に消失した. 術後, 頻拍発作も消失し経過良好である. 術後10年の遠隔期に生じた上大静脈狭窄にもステント留置術は手技的に容易で効果が期待できると考えられた.

### はじめに

先天性心疾患術後における末梢性肺脈狭窄や体静脈狭窄などの血管狭窄は, 外科的治療がしばしば困難なことより, バルーン拡大術の良い適応とされる. しかし, その効果は必ずしも満足すべきものではなく, 近年ステント留置術が試みられ本邦でもその応用が広がりにつつある<sup>1)~7)</sup>. 今回, 我々は部分肺静脈還流異常術

後遠隔期に生じた上大静脈狭窄に対しステント留置術を施行し良好な結果を得たので報告する.

### 症 例

症例: 21歳, 女性.

主訴: 動悸, 運動時の顔面紅潮.

現病歴: 某病院で乳児期早期にGoldenher症候群, 5歳時に部分肺静脈還流異常と診断され経過観察を受けていた. 当院にて10歳時に, 上大静脈の一部をそのまま肺静脈管, 自己右心房壁をパッフルとして使用し上大静脈に還流する2本の右肺静脈を拡大した心房中

別刷請求先: (〒143 0015) 東京都大田区大森6丁目  
11番

東邦大学第1小児科学教室 竹内 大二

隔孔を経て左房へ導く心内修復術を施行した。術後1年目の心臓カテーテル検査にて上大静脈の軽度の狭窄を認めたと、圧較差が無くかつ無症状であるため経過観察していた。術後4年目の14歳頃より心悸亢進が出現し上室性頻拍(PSVT)も疑われたが心電図上確認出来ず経過観察していた。20歳時に施行した心臓カテーテル検査の際中に、右房内でのカテーテル操作に伴い極めて容易にPSVTが誘発された。また、造影検査により上大静脈吻合部が径2mmと高度に狭窄し、また造影剤が狭窄部よりジェット状に右房壁に吹きつける所見が認められPSVTの誘因になっていると考えられた。平均上大静脈圧は24mmHgであり、平均右房圧は5mmHgと19mmHgの圧較差を認めた。狭窄部位を1回目3mmバルーン20気圧、2回目7mmバルーン12気圧、3回目12mmバルーン7気圧で拡大した結果、平均上大静脈圧は8mmHgに低下し、右房との圧較差は1mmHgへ減少した(表)。しかし、拡張後3カ月後より再びPSVT発作の頻度が増し、MRIおよびDSAでは同部位に再狭窄を認めたと、ステント留置術施行目的で入院となった。

既往歴：特記すべき事なし。

家族歴：特記すべき事なし。

入院時現症：身長152cm、体重46kg、脈拍80/分不整なし。呼吸数16回/分、血圧118/70mmHg。聴診上胸骨左縁第3肋間に最強点を有するLevine II/VIの収縮期駆出性雑音を聴取した。

入院時検査所見：胸部単純X線では心胸郭比41%(図1)。安静時心電図では前額面平均電気軸+90°、正常洞調律で正常範囲であった(図2)が24時間ホルター心電図では約20秒間持続する心拍数160/分のPSVTを認めた。

入院後経過：ステント留置術は以下の手順で行った。右肘静脈に6Fr、右大腿静脈に9Frのシースを挿入した。まず、右肘静脈よりカテーテルを上大静脈へと進めて造影を行い、狭窄部径、狭窄部の上下での上大静脈径と肺静脈還流部位との関係を確認した。狭窄部は上大静脈下端の吻合部で、狭窄部より右房へ向けて血流がジェット状に吹いているのが確認された(図3)。また、側面像にて狭窄部より上部の上大静脈から下方へ向かう側副血行路が確認され、狭窄が長期かつ高度である事が示唆された。次に右肘静脈より挿入したカテーテルを狭窄部上部に残してステント留置の目標とし、右大腿静脈からウェッジカテーテルを用いて0.035のラジフォーカスガイドワイヤーを狭窄部より



図1 入院時胸部単純X線

上方へ挿入して、長さ12mmのPalmatz P 180& Johnson and Johnson)をマウントしたバルーンカテーテル(拡張時8mm径)を目的位置まで挿入した。まずこのバルーンの最高耐圧である6気圧で8mmに拡張しステントを留置した。その際、ロングシースは用いなかったが目的部位までの到達は容易でデリバリーカテーテル上でのステントの移動もなかった。さらに径12mmのUltrathin diamond (Boston scientific Co.) 8気圧で拡張したところ上大静脈と右房間の圧較差は完全に消失した(表)。ステント留置後造影にて、ステントの位置が意図した位置に存在し、狭窄が十分解除され、また肺静脈還流も阻害されていない事を確認した(図4)。

術後はアスピリン(小児用バファリン1錠/日を開始したがアスピリンによると思われる薬疹が出現した為、ワーファリン2mg/日へと内服を変更し、約6カ月間抗血栓療法を継続した。

術後6カ月目にDSAを施行したが再狭窄、ステント内血栓、肺静脈還流の阻害などは認めなかった。また、術後は頻拍発作が消失し経過良好である。

#### 考 察

成人領域において静脈閉塞性疾患に対するmetallic stentの臨床的有用性はほぼ確立されつつある<sup>7)</sup>。しかし、本邦における小児例でのステント留置術の報告はまだ少ない。先天性心疾患術後の血管狭窄に対しては、バルーン血管形成術(BDA)が普及してきているが、recoil現象や内膜の発達、血栓の附着などにより再狭窄の頻度は末梢肺動脈では16~40%と高率とされ

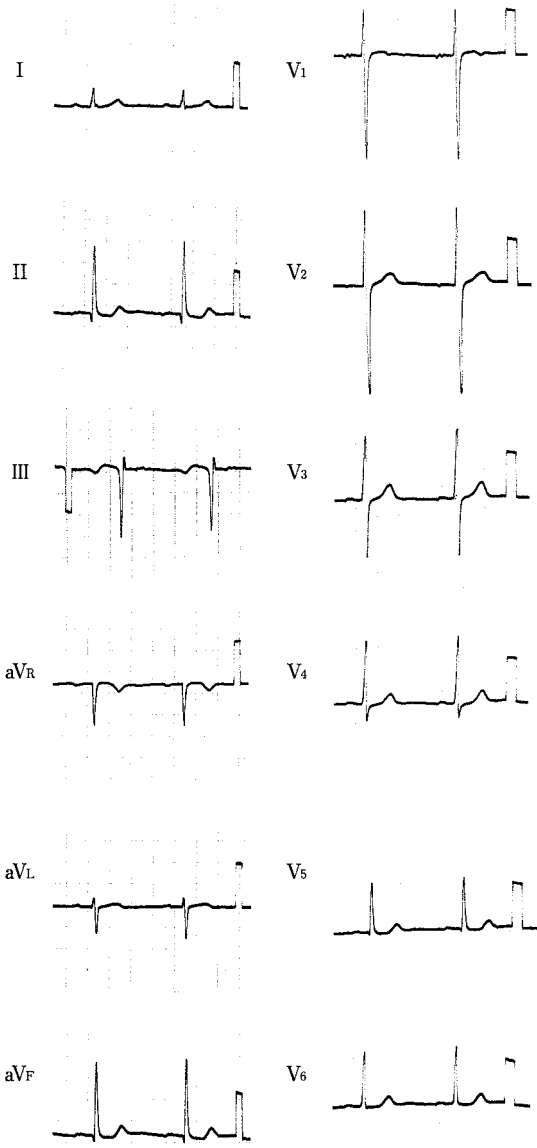


図2 入院時安静時心電図

る<sup>1)</sup>。これに対して欧米を中心に再狭窄例などにステント留置術が選択され、その有効性が報告されている<sup>1)-5)</sup>。ステント留置術を術後肺動脈狭窄、先天性肺動脈狭窄および肺静脈狭窄に対する第一選択の治療法とする施設も見受けられる<sup>4)</sup>。

現在 静脈に使用されている metallic stent には self-expandable stent と、バルーンで拡張させその形状を

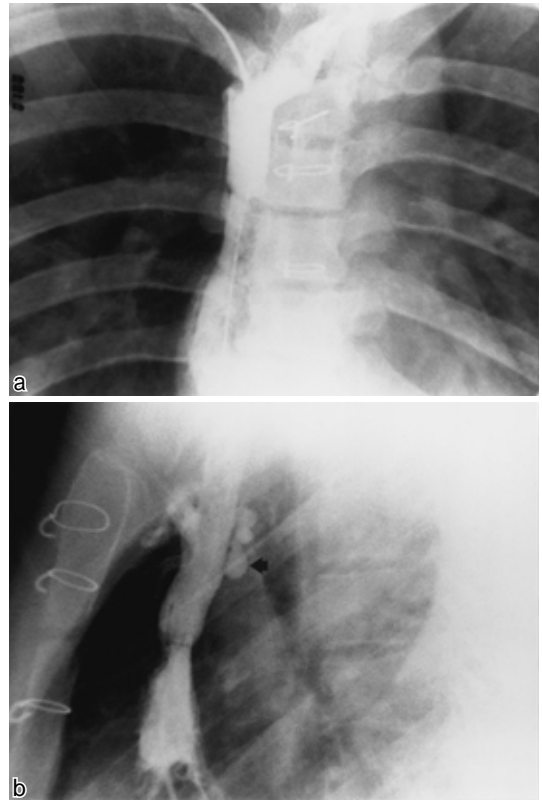


図3 上大静脈造影（ステント留置前）

a)正面像：狭窄部は上大静脈 右房接合部直上で、右房へ向かうジェット流を認める。  
b)側面像：矢印の部位に上大静脈からの側副血行路を認める。

表 上大静脈 右房間の圧較差の変化

	バルーン拡大		ステント留置後
	前	後	
SVC	28/26/24	12/12/8	9/9/8
RA	7/8/5	10/11/7	10/10/8
SVC-RA 間 圧較差	19	1	0
Ao (mmHg)	104/58/78	107/60/87	

SVC：上大静脈圧 RA：右房圧 Ao：大腿動脈圧  
バルーン拡大にて SVC-IVC 間の圧較差は 19mmHg から 1mmHg まで低下したが、術後同部位に再狭窄を来した為、ステント留置を施行した。ステント留置後圧較差は完全に消失した。

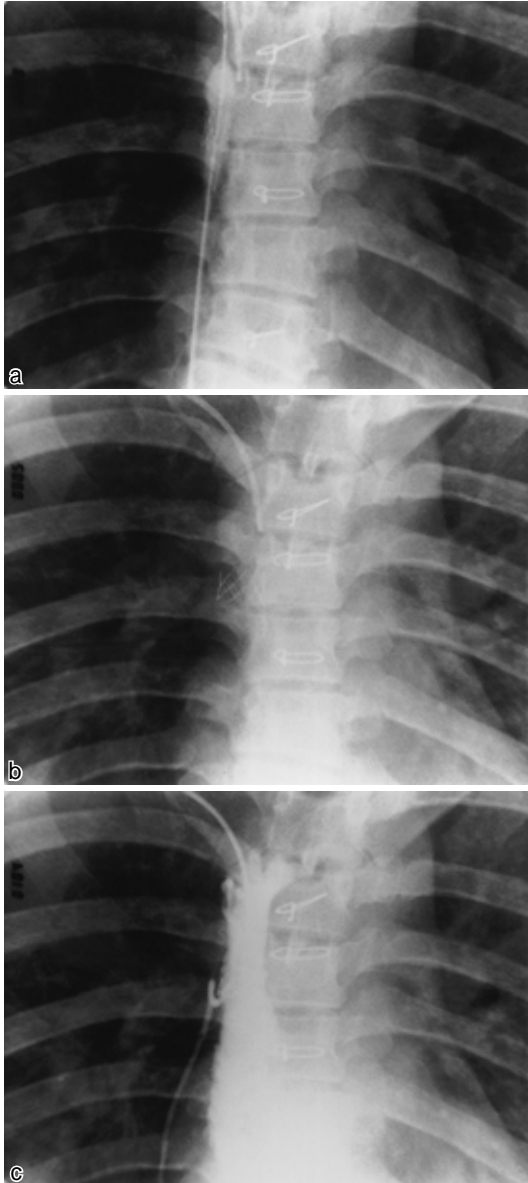


図4 スtent留置

- a) バルーン拡張時：stentは6気圧で8mmに拡張後8気圧で拡張した。  
 b) stent留置後。  
 c) stent留置後上大静脈造影：造影にて狭窄が解除された事を確認した。

保持する balloon-expandable stent があるが、小児例での報告は後者を用いた報告が中心である<sup>37)</sup>。本症例でも、stent留置後の再狭窄を考慮し balloon-expan-

dable である Palmatz stent を使用した。stent留置後の再狭窄については、末梢肺動脈狭窄においては強度の再狭窄はまれ(約3%)であり、しかも再狭窄のほとんどは再拡張が可能(97%)との報告がある<sup>1)</sup>。

部分肺静脈還流異常症術後のstent留置の実施にあたり、肺静脈還流を阻害しない様に注意する事が肝腎である。本例においては、上大静脈と肺静脈との位置関係を正確に把握した上でstent留置部位を決定した。stentの拡張径を上大静脈と同等に設定する事で、肺静脈還流を阻害せずに良好な結果が得られた。

また、本症例に特徴的だった事として、stent留置後に頻拍発作が消失した事が挙げられる。stent留置前には上大静脈からの血流が狭窄部より右房内へ向けてジェットの様勢よく流入していた事を確認しえたが、この血流がPSVTの誘因と推察された。我々の調べた範囲では体静脈に対するstent留置後に不整脈が軽減したという報告例はなく興味深い所見と考えられた。

血管の狭窄部へstentを挿入する方法としてガイドワイヤーのみを先に留置し、後からstentをマウントしたバルーンカテーテルの入ったロングシースを狭窄部に挿入する Front loading と呼ばれる方法が標準的である<sup>9)</sup>。しかし、上下大静脈にstentを留置する場合には大腿静脈より真っ直ぐにカテーテルを進める事が出来る為、ロングシースを使用せずに狭窄部位へstentを容易かつ安全に留置する事ができた。

stent留置に伴う合併症としては、目的部位以外への遊走および脱落<sup>2, 3, 10)</sup>、バルーン拡大に伴う血管の破裂<sup>10)</sup>、バルーン自体の破裂<sup>5)</sup>、血栓の形成<sup>5)</sup>、血管側枝および周辺血管の急性閉塞<sup>5)</sup>、心腔内への移動などが報告されているが、今回の我々の症例は術後10年を経過し、バルーンでは狭窄部が拡張困難である可能性も懸念された。幸いバルーン拡張自体はstent留置前に高耐圧バルーンによる拡張術が pre-dilator の役目を果たした為stent留置時も問題なく拡張しえた。

適応を十分に検討し症例を選んでこれら合併症の発生に注意しながら実施すれば、体静脈狭窄に対するstent留置術はバルーン拡張術に比べ長期的効果が期待でき、また外科的手術に比べれば侵襲の少ない優れた治療法であると考えられた。

稿を終えるにあたり、適切な御助言を頂いた東京女子医科大学付属心臓血管研究所循環器小児科 中西敏雄助教授に深謝致します。

## 文 献

- 1) Ing FF, Grifka RG, Nihill MR, Mullins CE : Repeat dilatation of intravascular stents in congenital heart disease. *Circulation* 1995 ; 92 : 893 897
- 2) O 'Laughlin MP, Slack MC, Grikka RG, Perry SB, Lock JE, Mullins CE : Implantation and intermediate-term follow-up of stents in congenital heart disease. *Circulation* 1993 ; 88 : 605 614
- 3) Redington AN, Weil J, Somerville J : Self expanding stents in congenital heart disease. *Br Heart J* 1994 ; 72 : 378 383
- 4) Shaffer KM, Mullins CE, Grifka RG , O 'laughin MP, McMahon W, Ing Frank F, Nihill MR : Intravascular stents in congenital heart disease ; short- and long-term results from a large single-center experience. *J Am Coll Cardiol* 1998 ; 31 : 661 667
- 5) O 'Laughlin MP, Perry SB, Lock JE, Mullins CE : Use of endovascular stents in congenital heart disease. *Circulation* 1991 ; 83 : 1923 1939
- 6) 黒岩由紀, 富田 英, 布施茂登, 畠山欣也, 千葉俊三, 高室基樹, 東館義仁, 日下卓右 : 術後上大静脈症候群へのステント留置術の経験 . *日本小児循環器学会雑誌* 1998 ; 14 : 441 446
- 7) 幕谷士郎, 吉川公彦, 打田日出夫, 前田宗宏, 吉岡哲夫, 尾辻英章, 吉村 均, 大石 元 : 上大静脈症候群に対する expandable metallic stent の臨床的有用性 . *静脈学* 1997 ; 8 : 51 60
- 8) Chatelain P, Meier B, Friedli B : Stenting of superior vena cava and inferior vena cava for symptomatic narrowing after repeated atrial surgery for d-transposition of the great vessels. *Br Heart J* 1991 ; 66 : 466 468
- 9) Hatai Y, Nykanen DG, Williams WG, Freedom RM, Benson LN : The clinical impact of percutaneous balloon expandable endovascular stents in management of early postoperative vascular obstruction. *Cardiol young* 1996 ; 6 : 48 53
- 10) Fogelman R, Nykanen D, Smallhorn JF, McCrindle BW, Freedom RM, Benson LN : Endovascular stents in the pulmonary circulation : Clinical impact on management and medium-term follow-up. *Circulation* 1995 ; 92 : 881 885
- 11) Morrow WR, Palmaz JC, Tio FO, Ehler WJ, Vandellen AF, Mullins CE : Re-expansion of balloon-expandable stents after growth. *J Am Coll Cardiol* 1993 ; 22 : 2007 2013

Stenting of the superior vena caval stenosis 10 years after surgery  
for partial anomalous pulmonary venous return

Daiji Takeuchi, Hiroyuki Matsuura, Tomotaka Nakayama,  
Takashi Ishikita and Tsutomu Saji

First Department of Pediatrics, Toho University, Tokyo, Japan

Katsunori Yoshihara

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Toho University, Tokyo, Japan

Yoshinori Takanashi

First Department of Surgery, Yokohama City University, Tokyo, Japan

Stenting of the superior vena cava was successfully performed for severe stenosis 10 years after surgery for partial anomalous pulmonary venous return in 21-year-old women. She was diagnosed as PAPVR at 5 years old. Surgical repair of PAPVR by cavoatrioplasty using flap of atrial septum was performed at 10 years old. Palpitation began when she was 14 years old. At 20 years old, PSVT was confirmed at cardiac catheterization, and Balloon angioplasty was performed for severe stenosis developed at SVC-right atrium junction. Three months later clinical palpitation was reviewed and MRI and DSA showed restenosis at the same lesion, therefore stent implantation was carried out. Stent balloon assembly loaded on a Palmaz stent P 1208 was inserted into right femoral vein and introduced into stenotic lesion. Balloon was inflated to 6 atmospheres following 8 atmospheres by balloon. The pressure gradient between SVC and right atrium was completely diminished. She was free of symptoms after stent implantation. We concluded that stent implantation is one of a choice treatment for postoperative SVC stenosis, even 10 years after surgery.