

Brockenbrough法に引き続く心房中隔へのステント留置

曾我 恭司¹⁾, 松岡 孝¹⁾, 澤田まどか¹⁾, 西岡 貴弘¹⁾
富田 英²⁾, 上村 茂²⁾, 岩崎 順弥³⁾, 板橋家頭夫³⁾

昭和大学横浜市北部病院こどもセンター¹⁾, 循環器センター²⁾
昭和大学病院小児科³⁾

Key words:

stent, Brockenbrough, intact atrial septum

Transcatheter Creation of an Atrial Septal Defect with Brockenbrough Method Followed by Stent Implantation in the Atrial Septum

Takashi Soga,¹⁾ Takashi Matsuoka,¹⁾ Madoka Sawada,¹⁾ Takahiro Nishioka,¹⁾ Hideshi Tomita,²⁾
Shigeru Uemura,²⁾ Jyunya Iwasaki,³⁾ and Kazuo Itabashi³⁾

Showa University Northern Yokohama Hospital ¹⁾Children Center, ²⁾Cardiovascular Center and
³⁾Department of Pediatrics, Showa University School of Medicine, Yokohama, Japan

In some congenital heart defects, an unrestrictive atrial septal defect (ASD) is necessary for blood mixing at the atrial level or relief of right or left atrial hypertension resulting in better cardiac output and systemic saturation. Transcatheter creation of an ASD is usually achieved with a variety of techniques including transseptal puncture, balloon septostomy, blade septostomy, and static balloon dilation of the interatrial septum. However, there is no report of the transcatheter creation of an ASD that combines the Brockenbrough method and stent implantation for the atrial septum together.

We report transcatheter creation of an ASD with Brockenbrough method followed by stent implantation for hypoxemia improvement by hemodynamics of complete transposition of great vessels is safety and useful.

要 旨

心房間交通は先天性心疾患において、心拍出量の確保や動静脈血の混合(mixing)による動脈血の酸素化確保のために重要な役割を果たすことがある。今回、兩大血管右室起始(DORV)の1歳6カ月の女児に対し、完全大血管転位類似の血行動態による低酸素血症改善のためBrockenbrough法に引き続きステント留置による経カテーテル的心房中隔欠損作成術を行ったので報告する。

緒 言

心房間交通は先天性心疾患において、心拍出量の確保や動静脈血の混合(mixing)、動脈血の酸素化確保のために重要な役割を果たすことがある。本邦でも、左心低形成症候群などを対象としたハイブリッド治療としての心房中隔へのステント留置の報告は散見されるようになった。しかし、交通のない心房中隔に対するBrockenbrough法を併用したステント留置の報告はない。今回、兩大血管右室起始(double outlet right ventricle: DORV)の完全大血管転位類似の血行動態による低酸素血症改善のためBrockenbrough法に引き続きステ

ント留置による経カテーテル的心房中隔欠損作成術を行ったので報告する。

症 例

1. 症例

1歳6カ月女児

2. 現病歴

胎児診断で左肺先天性嚢胞性腺腫様肺奇形, DORVの指摘を受けており、在胎38週, 2,492gで出生した。出生直後から、低酸素血症, 換気不全を認め、体外式膜型人工肺補助を装着し腫瘍および左肺中葉切除術を

平成21年4月13日受付
平成21年9月4日受理

別刷請求先: 〒224-8503 横浜市都筑区茅ヶ崎中央 35-1

昭和大学横浜市北部病院こどもセンター 曾我 恭司



Fig. 1 Left (a) and right (b) ventriculogram at 15 months.
 a: Left ventricle preferentially gives rise to pulmonary trunk.
 b: Right ventricle gives rise to pulmonary trunk and ascending aorta.
 Ventricular relationship is upstairs-downstairs.

a | b

施行した。その後呼吸状態は改善し、体外式膜型人工肺補助は2日間で離脱でき、人工呼吸器からも離脱できたが、低酸素血症、肺血管抵抗の低下に伴う肺血流増多およびそれに伴う心不全兆候を認め、日齢29に心臓カテーテル検査およびRashkind法にて経皮的心房中隔裂開術を施行し、日齢37に肺動脈絞扼術を施行した。その後経皮的酸素飽和度(SaO₂)は80%前後で安定していたが、成長とともに、徐々に低酸素血症が進行したため、1歳3カ月に心臓カテーテルを施行した。大動脈の酸素分圧はSaO₂ 66%、肺動脈圧は33/17(22)mmHgであった。左肺動脈は主肺動脈との連続性はなく左肺は肺葉外肺分画症であり、心内はupstairs-downstairs heartで、完全大血管転位類似の血行動態であった(Fig. 1)。将来的にFontan手術を考慮せざるを得ない形態であり、やや肺血圧が高めであるため、低酸素血症に対する姑息術として、Glenn手術や体肺短絡手術による肺血流増加より、心房でのmixing改善が好ましいと考えた。

3. ステンント留置

1) 1歳3カ月時：Brockenbrough法

経食道心臓超音波検査では心房中隔は厚く、心房間交通は認めなかった。

大腿静脈からアプローチしBrockenbrough針で心房中隔を穿刺後、6F Mullinsのダイレーターを左房に挿入し、0.014 Platinum Plus™ 180cm(Boston Scientific社)を

左房に留置した。その後 SASUGA® 4mm/20mm(Boston Scientific社)、Tyshak Mini® 8mm(NuMED社)、peripheral cutting balloon 4mm/10mm(Boston Scientific社)、Tyshak II® 12mm/30mm(NuMED社)にて心房中隔欠損孔を拡大した。施行後、経食道超音波検査にて4mmの心房間交通を認めた。短絡血流の最大流速は1m/sであった。

心房中隔が厚く、心房間交通の縮小が予想されるため、心房中隔へのステント留置を考慮した。標準的な治療ではなく、国内では報告はないこと、ステントの脱落の危険性、術後の抗凝固療法、抗血小板療法の必要性を保護者に説明し、同意が得られたためステント留置術の予定とした。

2) 1歳6カ月時：ステント留置

大腿静脈から7Fロングシースを右房に留置し、4Fウェッジカテーテルで0.014 Platinum Plus™ 180cmを左房に挿入し、オーバーザワイヤーで4Fグレイドキャス®II新潟大学型(テルモ社)を左房に挿入し、ワイヤーを0.035 Amplatz Super Stiff™(Boston Scientific社)に交換した。Opta® Pro 10mm/20mm(Johnson & Johnson社)にリマウントしたPalmaz® Genesis™(PG1808BPX, Johnson & Johnson社)をロングシースの先端まで挿入し、half-way front loading法で左房に挿入した。ステントを心房中隔に留置し拡大し、ステントがダンベル型になったところでいったん拡張を中止した。その後、バルーンの近位端でステントの左房側を、遠位端で右房側を拡

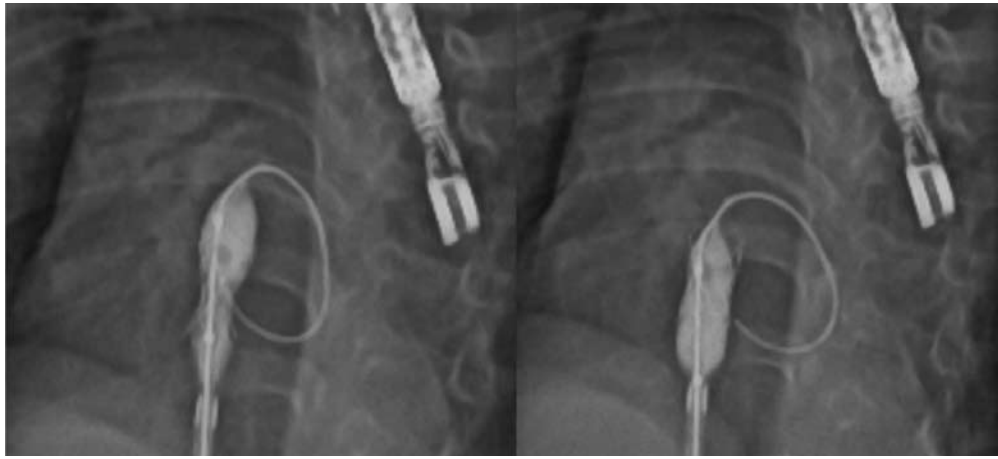


Fig. 2 Stent implantation in the atrial septum.
a: Dilatation of the distal part of the stent.
b: Dilatation of the proximal part of the stent.

a

b

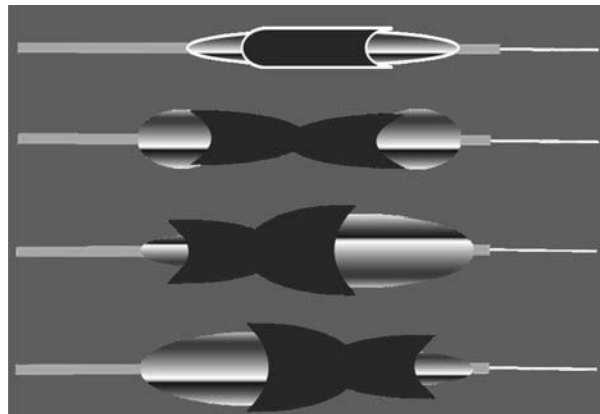


Fig. 3 New technique of stent implantation to create or enlarge atrial communications. The stent is mounted on a standard balloon catheter. The stent is placed across the fenestration of the atrial septum and the balloon catheter is slightly inflated until it obtains a dumbbell shape and is fully enlarged on both sides of a stent separately.

大した(Fig. 2). その後Opta® Pro 12mm/20mmで同様にダンベル型に拡大し終了とした(Fig. 3).

術後管理としてワーファリン, チクロピジンを投与している.

3) 2歳4カ月

1年を経過したところでSaO₂は75~80%を維持できており, 経胸壁心臓超音波検査上ステント内血流は層流で, 心房間交通は良好に保っている. また血管内超音波検査でも心房間ステントに新生内膜の増殖, 血栓

は観察されていない.

考 察

本症例はupstairs-downstairs heart, DORVであり, Fontan手術を考慮せざるを得ない形態であった. しかし左肺先天性嚢胞性腺腫様肺奇形, 肺葉外肺分画症の合併を認め, 残存左肺はほとんど肺分画症であり主肺動脈との交通はなかった. 高肺血流のため日齢37に肺動脈絞扼術を施行したが, 右肺は肺血流のすべてを環

流するため、肺動脈圧は33/17(22)mmHgとやや高くなったと考えられる。血行動態は完全大血管転位類似であり、そのため低酸素血症に対する姑息術としてはGlenn手術や体肺短絡手術による肺血流増加より、心房でのmixing改善が好ましいと考えた。

心房間交通は先天性心疾患において心拍出量の確保や完全大血管転位類似血行動態におけるmixing、左房圧の減圧のため必要とされることがある。左心低形成症候群や完全大血管転位、原発性肺高血圧などにおける低酸素血症や低心拍出量の改善のためのBrockenbrough法、心房中隔欠損のバルーン拡大術、心房中隔欠損に対しステント留置を行った症例は報告されている¹⁻³⁾。しかし新生児期を越えると心房中隔は厚くなり、バルーンによる心房中隔欠損作成術だけでは十分な心房間交通を確保することは難しくなる。今回交通のない心房中隔において、Brockenbrough法に続いてステント留置を行い低酸素血症の改善を得ることができた。

心房中隔へのステント留置に際し、ステントをダンベル型に拡張することによりその安定性を確保することが報告されている。Stümperら⁴⁾やSivaprakasamら⁵⁾は、バルーンの中央をペーシングワイヤーで絞って、ダンベル型に拡大することにより安定して留置することができたと報告している。しかし、その方法では留置システムのプロファイルが11~14Fと大きくなってしまい体格の小さい乳幼児では施行しにくい。本症例ではPalmaz® Genesis™をOpta® Pro 10mm/20mmにリマウントし、両端をゆっくり別々にバルーンの近位端でステントの左房側を、遠位端で右房側をダンベル型に

広げることにより、7Fの留置システムで安全にステント留置を行うことができた。

結 語

心房中隔の厚くなってしまった乳児期においても低酸素血症や低心拍出量の改善のためのBrockenbrough法と心房中隔へのステント留置は今回のようにステントの両端を別々に拡大することにより、比較的小さい留置システムで安全に行うことができる。

【参考文献】

- 1) Pedra CA, Neves JR, Pedra SR, et al: New transcatheter techniques for creation or enlargement of atrial septal defects in infants with complex congenital heart disease. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007; **70**: 731-739
- 2) Leonard GT Jr, Justino H, Carlson KM, et al: Atrial septal stent implant: atrial septal defect creation in the management of complex congenital heart defects in infants. *Congenit Heart Dis* 2006; **1**: 129-135
- 3) Chakrabarti S, Brown EM, Salmon AP, et al: A novel use of atrial septostomy and stent implantation in a patient with complex cyanotic congenital heart disease and severe pulmonary hypertension. *J Interv Cardiol* 2004; **17**: 327-329
- 4) Stümper O, Gewillig M, Vettukattil J, et al: Modified technique of stent fenestration of the atrial septum. *Heart* 2003; **89**: 1227-1230
- 5) Sivaprakasam M, Kiesewetter C, Veldtman GR, et al: New technique for fenestration of the interatrial septum. *J Interv Cardiol* 2006; **19**: 334-336