

## 極低出生体重児の完全大血管転位症の管理： 新しい工夫による臍静脈からのバルーン心房中隔裂開術

門田 茜<sup>2)</sup>, 稲村 昇<sup>1)</sup>, 濱道 裕二<sup>1)</sup>, 河津由紀子<sup>1)</sup>  
萱谷 太<sup>1)</sup>

大阪府立母子保健総合医療センター小児循環器科<sup>1)</sup>,  
三菱京都病院小児科<sup>2)</sup>

### Key words:

very low birth weight infant, transposition of the great arteries, balloon arterial septostomy, umbilical vein

### A New Approach to Balloon Atrial Septostomy from the Umbilical Vein for a Very Low Birth Weight Infant: A Case Report

Akane Kadota<sup>2)</sup>, Noboru Inamura<sup>1)</sup>, Yuji Hamamichi<sup>1)</sup>, Yukiko Kawazu<sup>1)</sup>, and Futoshi Kayatani<sup>1)</sup>

Department of Pediatric Cardiology, Osaka Medical Center And Research Institute For Maternal And Child Health, Osaka, Japan<sup>1)</sup>,  
Department of Pediatrics, Mitsubishi Kyoto Hospital, Kyoto, Japan<sup>2)</sup>

Balloon atrial septostomy for very low birth weight infants is very difficult. We successfully performed balloon atrial septostomy for a preterm infant with a birth weight of 1,148 g with d-transposition of the great arteries with an intact ventricular septum on the day of birth. After a 5Fr sheath and a 5Fr balloon wedge pressure catheter were introduced into the umbilical vein and positioned through the ductus venosus, a Fogarty dilation atrioseptostomy catheter was advanced to the left atrium without difficulty. This is a new approach to balloon atrial septostomy for very low birth weight infants.

### 要 旨

極低出生体重児に対するバルーン心房中隔裂開術は、アクセスルートが限られているため困難である。われわれは完全大血管転位 I 型の在胎 27 週、1,148 g の極低出生体重児に対し、出生当日に臍静脈より 5Fr Balloon Wedge Pressure Catheter をガイドにして 5Fr シースを挿入し、Fogarty Dilation Atrioseptostomy Catheter によるバルーン心房中隔裂開術に成功した 1 例を経験した。今回の方法は極低出生体重児に対してもバルーン心房中隔裂開術を安全に施行することができる新しいアプローチ方法である。

### 緒 言

極低出生体重児に対するバルーン心房中隔裂開術 (BAS) の手技は、いまだ確立されていない。今回われわれはカテーテルを組み合わせ、臍静脈よりアクセスする新たな工夫により、極低出生体重児に対する BAS に成功した症例を経験したので、若干の文献的考察を加え報告する。

### 症 例

在胎 23 週、完全大血管転位 (TGA) I 型と胎児診断されていた。在胎 27 週 1 日、陣痛発来があり、前回帝王切開のため緊急帝王切開で出生した。出生体重 1,148 g、Apgar score 1 分値 6 点、5 分値 7 点であった。生直後より陥没呼吸と呻吟がみられ、人工呼吸を開始した。酸素飽和度は 70% 台であった。生後の心臓超音波検査も胎児診断と同様で、TGA I 型、動脈管開存、卵円孔開存と診断した (Fig. 1)。卵円孔が狭小化していたため、生後 6 時間で BAS を行った。まず臍静脈より Fogarty Dilation Atrioseptostomy Catheter (Edwards

2010 年 12 月 27 日受付 別刷請求先：〒 594-1101 大阪府和泉市室堂町 840

2011 年 10 月 7 日受理 大阪府立母子保健総合医療センター小児循環器科 稲村 昇

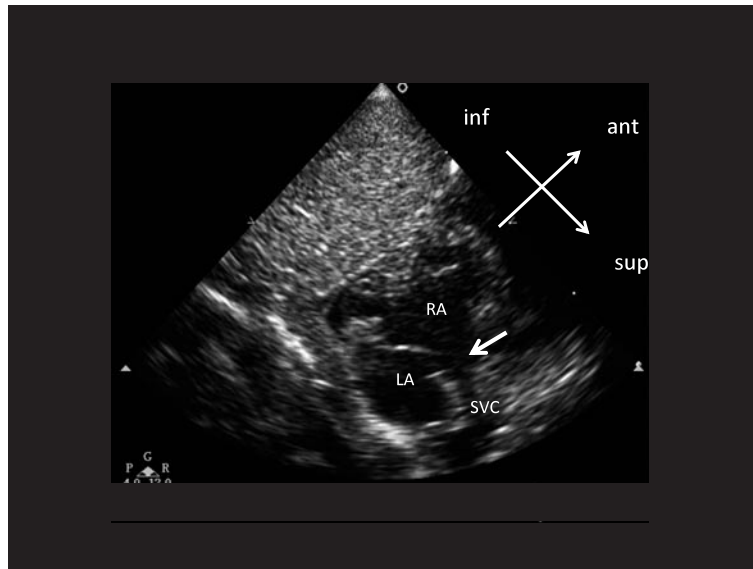


Fig. 1 Neonatal echocardiography  
Neonatal echocardiography showed that the foramen ovale was narrowing restrictively  
sup: superior, inf: inferior, ant: anterior, LA: left atrium, RA: right atrium, SVC: superior vena cava

Lifesciences, USA)を進めたが、カテーテルの先端が屈曲しているため静脈管を通過することができなかった。そこで、5Fr Balloon Wedge Pressure Catheter (HARMAC MEDICAL PRODUCTS, USA)にあらかじめ5Fr シースをマウントし、静脈管を超えて右心房まで到達させ、0.021 インチ Jカーブガイドワイヤー (Arogn Medical Devices, USA)を通した (Fig. 2)。次にマウントしていたシースを右心房近くまで挿入し、5Fr Balloon Wedge Pressure Catheter と 0.021 インチ Jカーブガイドワイヤーを抜去しアクセスルートを完成した。Fogarty Dilation Atrioseptostomy Catheter をシースに通し、左心房まで進めた。心臓超音波検査でカテーテルが左心房にあることを確認し、シースを下大静脈まで抜き、1 ml の造影剤でバルーンを拡張しBASを合計2回行った (Fig. 3)。BAS後に酸素飽和度は90%台まで上昇し、心臓超音波検査で卵円孔の拡大を確認した。またカテーテルによる合併症を認めなかった。

心房間交通が維持できていることを確認し、日齢1, 2にIndometacinを静注したが、酸素飽和度が70%以下に低下したため、日齢5にPGE1を2 ng/kg/minで開始したところ酸素飽和度は90%台に上昇した。日齢7にPGE1を中止したが、再び酸素飽和度が70%以下に低下したため、日齢13にPGE1を再開した。慢性肺疾患が顕在化してきたため、PGE1を日齢17に中止し、日齢22に再度Indometacinを使用したが、酸素飽和度は85～90%に保たれていた。生後2カ月

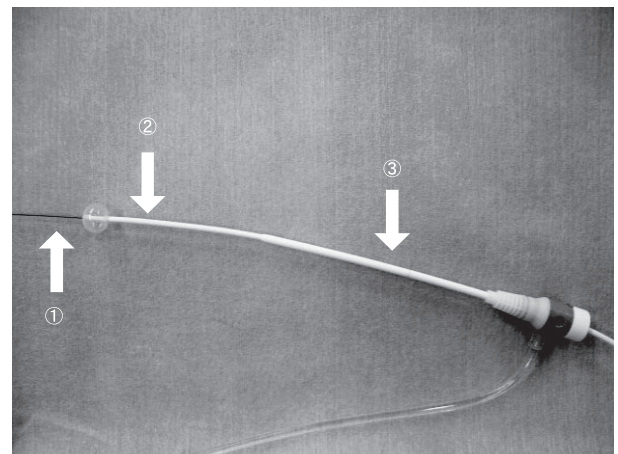


Fig. 2 The device to pass through the ductus venosus  
A 5F sheath was passed over a 5F balloon wedge pressure catheter before insertion. We introduced it into the right atrium and advanced the J-curve guide wire through the catheter.  
1: 0.021 J curve guide wire, 2: 5Fr wedge catheter, 3: 5Fr sheath

半に動脈管の狭小化を認めたが酸素飽和度は70%後半の低下に留まった。その後生後3カ月に抜管し、酸素中止後も酸素飽和度70%台を維持し、生後5カ月で退院した。その後、1歳2カ月で肺動脈絞扼術、左BTシャント、1歳7カ月で動脈スイッチ手術が施行された。術後順調で現在外来通院中である。

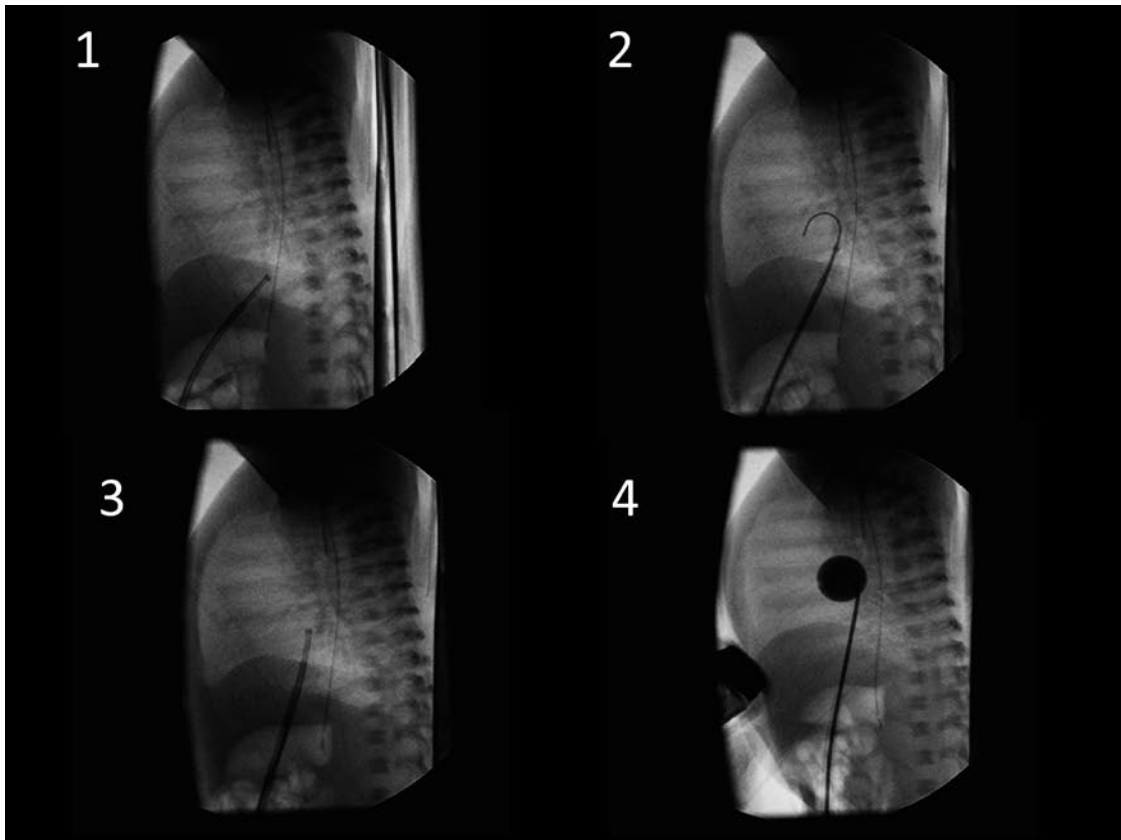


Fig. 3 BAS from the umbilical vein  
 1: A 5Fr balloon wedge catheter was passed through the ductus venosus, 2: A J-curve guide wire was placed into the right atrium, 3: We advanced a sheath to the right atrium, 4: BAS by Fogarty dilation atrioseptostomy catheter.

## 考 察

TGA は先天性心疾患の 8% に認められ、心室中隔欠損のない I 型が約 50% を占め、心房レベルにおける動静脈血の混合 (mixing) を改善させるために BAS が必要であることが多い<sup>1)</sup>。BAS は 1966 年 Rashkind と Miller が JAMA に報告し、成熟児では確立された手技である<sup>2)</sup>。近年、新生児医療の進歩などにより出生体重 1,500 g 未満の極低出生体重児は年々増加しているが<sup>3)</sup>、極低出生体重児に対する BAS を行った報告は少ない。Woodson らは在胎 30 週、940 g の低出生体重児に対して大腿静脈より 4Fr, balloon septostomy catheter を用いて BAS を行った<sup>4)</sup>。また、Simpson らは低出生体重児 16 例をまとめており、臍静脈から 4 例、大腿静脈から 12 例アプローチを行い、Rashkind catheter, Fogarty embolectomy catheter, Cook balloon dilation catheter, coronary balloon dilation catheter などを用いて BAS を行った。うち 5 症例で徐脈、人工換気、下大静脈の一過性閉塞などの合併症がみられた<sup>5)</sup>。こ

のように極低出生体重児に対する BAS はアプローチや選択されるカテーテルの種類も多様であり手技が確立しているとは言い難い。

本症例では臍静脈アプローチによる Fogarty Dilation Atrioseptostomy Catheter を用いた BAS を行った。Fogarty Dilation Atrioseptostomy Catheter は成熟児に対する BAS では一般的に用いられるカテーテルであるが、極低出生体重児の場合にはカテーテルのサイズが適切ではなく<sup>6)</sup>、先端の屈曲部が長いため静脈管を通過させることが困難であった。そこで、著者らは 5Fr Balloon Wedge Pressure Catheter をガイディングカテーテルとして使用することで静脈管に 5Fr シースを挿入し、Fogarty Dilation Atrioseptostomy Catheter を左心房に挿入した。つまり、本方法は柔軟な Wedge Pressure Catheter と、内腔を保持できるシースを組み合わせることで極低出生体重児の臍静脈をアクセスルートとして使用することを可能にした。生後 3 カ月の腹部超音波検査で静脈管の閉鎖を確認し、生後 1 歳まで中枢神経を含めて BAS に伴う合併症を認めていない。

TGAの極低出生体重児におけるもう1つの問題として動脈管の管理がある。早産児では動脈管開存の頻度が高く、症候性になりやすい<sup>7)</sup>。一方、成熟児のTGAでは左室圧を高く保つために動脈管を開存させることがある。本症例は極低出生体重児であったので動脈管が症候性となり脳出血などを合併することを極力避けるために出生後に大きな心房間交通を確保し、動脈管を閉鎖させる方針を選択した。しかし、動脈管が狭小化すると酸素飽和度の極度の低下を認め、大きな卵円孔を作成しても左房から右房のmixingが不十分であったためPGE1を使用する必要があった。PGE1による動脈管の開存は肺血流を増加して左房圧を上昇させるため左房から右房のmixingを促進する<sup>1)</sup>。本症例において十分なBASを行っても酸素飽和度の上昇が不十分であった理由として、早産児のため十分な左室の発育が得られない状態で出生し右室優位の循環が残存していたため心房間のmixingが不十分であったと考えられた。TGAの極低出生体重児の動脈管の管理については今後も検討が必要である。

## 結 語

極低出生体重児で臍静脈から5Fr Balloon Wedge Pressure Catheterガイド下に5Fr シースを静脈管に通過させることでFogarty Dilation Atrioseptostomy CatheterによるBASを安全に行うことができた。本方法は、極低出生体重児のカテーテル治療に今後応用できると考える。

## 【参考文献】

- 1) 高尾篤良, ほか(編): 臨床発達心臓病学, 改訂3版, 東京, 中外医学社, 2001, pp502
- 2) Rashkind WJ, Miller WW: Creation of an atrial septal defect without thoracotomy: a palliative approach to complete transposition of great arteries. *J Am Med Assoc* 1966; **196**: 173-174
- 3) 国民衛生の動向 2010/2011, Vol.57 No.9, 東京, 財団法人厚生統計協会, 2010, pp48
- 4) Woodson KE, Sable CA, Berger JT 3rd, et al: A Case of Congenitally Protected d-Transposition of the Great Arteries in a Very Low-Birth-Weight Infant. *Pediatr Cardiol* 2003; **24**: 175-178
- 5) Simpson JM, Moore P, Teitel DF: Cardiac Catheterization of Low Birth Weight Infants. *Am J Cardiol* 2001; **87**: 1372-1377
- 6) Kaneko Y, Tsuchiya K, Yamamoto Y et al: Arterial switch in a 1146-gram neonate with transposition of the great arteries and an intramural coronary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; **134**: 1064-1065
- 7) Taeusch HW, Ballard RA, Gleason CA: *Avery's Disease of the Newborn*, 8th edition, Philadelphia, Elsevier Saunders, 2004, pp817-818