

## 心エコーガイド下バルーン心房中隔 切開術の3 治験例

青沼架佐賜 小林 慎二 馬場 淳  
滝 芳樹 小宮山 淳  
信州大学医学部小児科学教室

### Case Report of Balloon Atrial Septostomy Guided by Two-Dimensional Echocardiography Performed in 3 Infants

Kesashi AONUMA, Shinji KOBAYASHI, Atsushi BABA  
Yoshiki TAKI and Atsushi KOMIYAMA

*Department of Pediatrics, Shinshu University School of Medicine*

Creation of an atrial septal defect is necessary for survival beyond early infancy in babies with certain congenital heart diseases. We performed balloon atrial septostomy (BAS) under two-dimensional (2-D) echocardiographic visualization in three critically-ill newborn infants. The procedure was successfully and safely performed in all the patients. After BAS, however, one extremely premature baby with pure pulmonary atresia (PPA) died from multiple organ dysfunction. The baby with tricuspid atresia and one with PPA and a hypoplastic right ventricle had a right modified Blalock-Taussig shunt performed. It was confirmed that BAS under 2-D echography is safer and more effective than under X-ray imaging. *Shinshu Med. J.*, 39: 613-617, 1991

(Received for publication May 7, 1991)

**Key words:** balloon atrial septostomy, echocardiography

バルーン心房中隔切開術, 心臓超音波

#### I はじめに

完全大血管転位症は、新生児期に高度のチアノーゼと低酸素血症を生じ、適切な治療なしには生存が見込めない重篤な疾患である。RashkindとMiller<sup>1)</sup>により開発されたバルーン心房中隔切開術 balloon atrial septostomy (BAS) を行うことにより心房中隔を裂開させ、左房血と右房血の混和がよくなれば、チアノーゼと低酸素血症が軽快し、その後の根治術を可能にすることができる。また他のチアノーゼ性先天性心疾患すなわち純型肺動脈閉鎖、三尖弁閉鎖、僧房弁閉鎖、総肺静脈還流異常でも卵円孔が小さいとBASの適応がある。われわれはチアノーゼ性心疾患の新生児3例

に、心臓エコー下にBASを施行したので報告する。

#### II 症例(表1)

症例1:平成元年4月21日出生、在胎29週6日、生下時体重1,220gで双胎第1子の極小未熟児。

母体は羊水過多症であった。APGARスコアが1分1点、5分は5点と仮死を認めたため、挿管され某病院小児科入院となった。その後チアノーゼが著明となり、胸部X線にて呼吸窮迫症候群が疑われ、サーファクタント(120mg)が気管内投与された。しかし心拡大が著明で心雑音も認められるため、先天性心疾患を疑われ、当科へ搬送された。

入院時、胸部X線で心胸郭比(CTR)75%と著明

表1 症例

症 例	1	2	3
性 別	女	女	男
在 胎	29週6日	40週3日	42週2日
体 重	1,220 g	2,580 g	3,510 g
エ コ ー 診 断	PPA	TA(1a)	PPA <sup>1)</sup>
BAS 時 日 令	1 日	2 日	1 日
使 用 血 管	臍静脈	大腿静脈	臍静脈
転 帰	21日目で死亡	B-T shunt 後生存中	B-T shunt 後生存中

PPA; pulmonaly atresia TA; tricuspid atresia

1) pure pulmonaly atresia with hypoplastic right ventricle

な心拡大があった(図1)。血液検査では、BUN 29mg/dl, Creat. 1.3mg/dl, GOT 786U/l, GPT 64U/l, LDH 3,714U/l, CK 354U/lと上昇しており、仮死の影響が考えられた。心臓エコー検査(UCG)にて著明な三尖弁閉鎖不全(TR)、心房レベルでの右-左短絡より、肺高血圧(PH)が疑われたため、プロスタグランジンE1(PGE1)0.02 $\mu$ g/kg/minより開始し、一時症状の軽快がみられたが、翌日には再びパルスオキシメーターによる酸素飽和度(SpO<sub>2</sub>)が低下傾向を示すため、再度UCGを施行した。ここで純型肺動脈閉鎖と確認診断が得られた。心房中隔の左房への張り出しより、心房レベルでの血液の交通が不十分と考えられ、ただちにBASを施行することにした。BASはNICUから当院ICUに移室して、Fogarty動脈塞栓除去カテーテル4Frを臍静脈より入れて行った。エコーガイド下に右房内カテーテル先端を心房中隔の小孔より左房に挿入した。次に生理食塩水1.5mlを注入してバルーンを膨らませた。そこで左房内に膨らんでいるバルーンを右房内に引き抜いた。エコーにより、心房中隔欠損孔の拡大が確認された。UCGはアロカSSD-870を用い、探触子は5.0MHzを使用した。

BAS後数時間でCTRは64%と小さくなり、BAS前は右季肋下に3cm触知した肝臓は1.5cmと改善した。しかしBAS前よりあった乏尿の状態は改善せず、次第に腎不全となり、カテコールアミンや交換輸血等の種々の治療にも反応せず、脳実質内出血も加わり、日齢21日で死亡した。剖検では、脳室および脳実質内の出血、肺出血、腎実質内のびまん性出血、肝臓の著明な腫大と肝細胞障害像がみられ、死因は多臓器不全と考えられた。

症例2:平成2年5月28日、在胎40週3日、2,580gにて当院産科で出生した女児。

仮死は認めなかったが、生後数時間してチアノーゼが出現するようになり、翌日先天性心疾患を疑われ、当科へ転科となった。胸部X線はCTR52%、肺血管陰影の減少を示し、心電図では-29度の左軸偏位を認めた。UCGより三尖弁閉鎖(TA)と診断し(図2)、ただちにlipo-PGE1 10ng/kg/min使用し、翌日、本例は小児科病棟NICUにてBASを施行した(図3)。UCGはHPモデル77020Aを使用し、探触子は5.0MHzを用いた。カテーテルはFogarty 5Frを使用した。はじめに臍静脈よりカテーテル挿入を試みたが入らず、右大腿静脈よりシースを入れ、カテーテルを挿入した。生理食塩水のバルーンへの注入は、1ml、1.5mlと増量し、合計3回BASを施行した。

その後lipo-PGE1を使用しながら体重増加につもっていたが、血液ガス分析でPCO<sub>2</sub>の上昇傾向があり、これ以上の体重増加が望めないため、生後31日目、PTFE人工血管を用いた右鎖骨下動脈-右肺動脈吻合術(Blalock-Taussig手術)を施行し、現在順調に経過している。

症例3:平成2年11月7日、在胎42週2日、某産婦人科にて3,510gで生まれた男児。

仮死はなかったが、次第に口唇チアノーゼ、心雑音が認められたので、翌日近医小児科へ入院した。UCGにてTAを疑われ、ただちにlipo-PGE1 10ng/kg/min使用開始とともに、当科へ緊急入院した。当科のUCGでは純型肺動脈閉鎖および右室低形成と診

心エコー下BAS

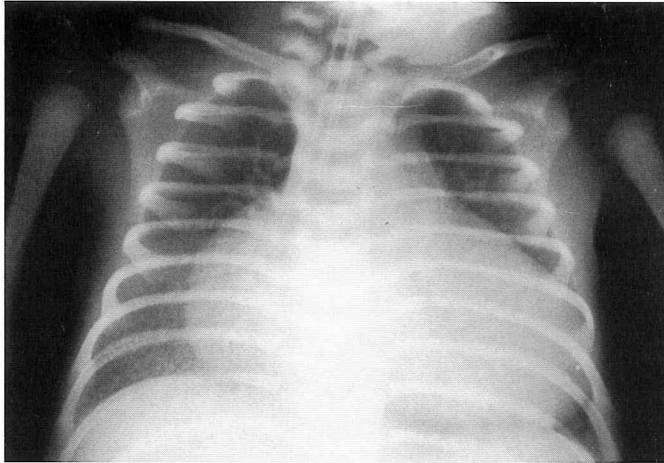


図1 症例1の胸部単純X線写真  
著明な心拡大と肺血管陰影の減少が認められる。

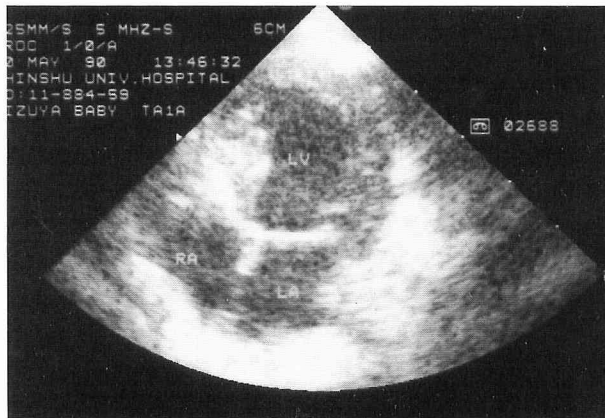


図2 症例2の心エコー四腔断面像  
三尖弁の筋性閉鎖を認める。  
LV: 左室, LA: 左房, RA: 右房

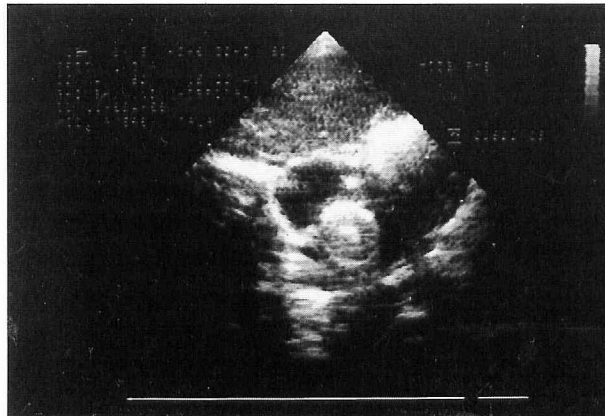


図3 症例2のBAS時の心エコー像  
左房で膨らんだバルーンが心房中隔を破く瞬間。

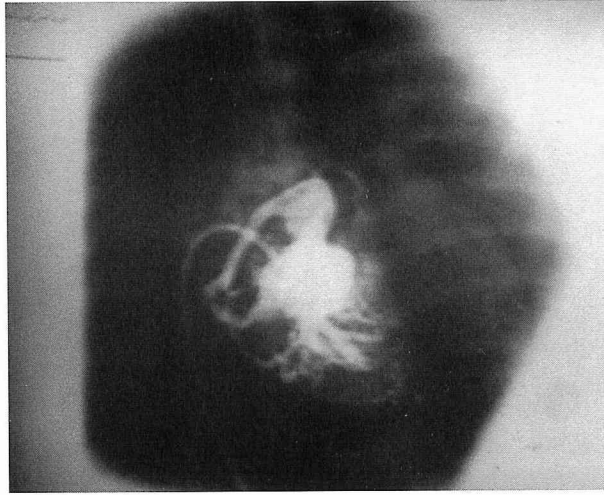


図4 症例3の右室造影像  
右室から sinusoid 様の血管が冠動脈に還流している。

断した。心房中隔の左房への張り出しが著しく、カラードプラーで細いモザイク状の血流がみられるため、BASの適応が考えられ、同日夜、NICUでBASを施行した。HPモデル77020Aを使用し、探触子は5.0MHzを用いた。臍静脈より5FrのFogartyカテーテルを挿入して施行した。FiO<sub>2</sub> 0.35のもとで、SpO<sub>2</sub>は80台後半からBAS施行後90台へと上昇した。その後は良好に経過していたが、胸骨右縁下部にLevine4/VIの表在性の収縮期雑音を聴取し、その後のUCGでも右冠動脈の拡大や右冠動脈内の血流方向の異常が疑われたため、生後35日目に心臓カテーテルを施行した。右室圧184mmHg、左室圧96mmHgと右室圧が著明に高く、右室造影で、右室から sinusoid 様血管を通じて冠動脈を流れる異常血管を認めた(図4)ため、pure pulmonaly atresia, hypoplastic right ventricle, sinusoidal communicationと診断した。その後SpO<sub>2</sub>の低下傾向および血液ガス分析でPCO<sub>2</sub>の上昇傾向を認めるため、症例2と同様のBlalock-Taussig手術を施行した。現在体重増加は不良であるが比較的順調に経過している。

### III 考 察

近年、肺サーファクタント療法<sup>2)</sup>をはじめとする未熟児新生児医療技術やモニター、検査機械など種々の機器の進歩により、危急新生児の救命率が向上してきた。新生児期発症のチアノーゼ性先天性心疾患も例外ではない。

従来よりBASは血管造影室でX線透視下に行われていたが、危急新生児を運ぶ際の低体温やレントゲン被爆の問題があり、また透視下ではカテーテル先端が左房へ入ったことの確認が困難な欠点もある。したがって、患者をNICUで心エコーを用いてBASを行うことは、患者の移動の際のリスクを少なくし、侵襲を少なくする意味からも、また緊急時に迅速に対処する面からも、X線透視下と比べ利点があると思われる<sup>2)-9)</sup>。われわれは、第1例はICUで行ったが、その後は2例ともNICUにて行った。

BASの際はインファントウォーマーに患児を固定し、臍部、大腿部を中心に充分皮膚の消毒をしたうえで、エコーの操作、カテーテルの操作、バルーンへの生理食塩水の出し入れ、そして患児の全身状態のチェックなどをそれぞれ分担し、協力しあいながら行うことが大切である。生後間もない新生児では臍静脈からのカテーテルの挿入が可能であるが、なかなか右心房に達することができないこともあり、症例2のように大腿静脈よりアプローチせざるをえない場合もある。

UCGはカテーテルを右房に進める時は、季肋下よりの四腔断面が、右房から左房へ進める時あるいはBASを行う時は季肋下あるいは心尖部から四腔断面がよい。左房にカテーテルを入れ、バルーンを膨らませる時は、UCGにてバルーンが左室や肺静脈に入らないように、よくカテーテル先端を確認しながら施行することが大切である。特に、カテーテル先端が心房壁を強く押し付けた時や、バルーンで心房中隔を切開

した直後は、上室性の不整脈（期外収縮や徐脈）が出現することがある。われわれの3例とも不整脈の出現をみたが自然に回復した。

3例中1例は21日目で死亡したが、仮死で生まれ、入院時血液検査でLDH, CKなど種々の酵素が異常高値を示しており、多臓器に障害を起こしていた点が、死亡という結果を招いたと考えられた。また、剖検の所見でも、心臓内はBASの痕跡が認められ、BASそのものは有効であったと思われる。

BASの効果判定は、SpO<sub>2</sub>モニター値の上昇やUCGにより実際に形成された欠損口を計測したり<sup>7)</sup>、カラードプラーによる心房中隔を介するshunt量の増大をみることにより、非侵襲的に可能である。われわれが経験した3例についても同様に効果判定をすることができた。

#### 文 献

- 1) Rashkind, W. J. and Miller, W. W.: Creation of an atrial septal defect without thoracotomy: A palliative approach to complete transposition of the great vessels. JAMA, 196: 991-992, 1966
- 2) Enhorning, G., Shennan, A., Possmayer, F., Dunn, M., Chen, C. P. and Milligan, J.: Prevention of neonatal respiratory distress syndrome by tracheal instillation of surfactant: A randomized clinical trial. Pediatrics, 76: 145-153, 1985
- 3) Perry, L. W., Ruckman, R. N., Galioto, F. M., Shapiro, S. R., Potter, B. M. and Scott, L. P.: Echocardiographically assisted balloon atrial septostomy. Pediatrics, 70: 403-408, 1982
- 4) Allan, L. D., Leanage, R., Wainwright, R., Joseph, M. C. and Tynan, M.: Balloon atrial septostomy under two-dimensional echocardiographic control. Br Heart J, 47: 41-43, 1982
- 5) Baker, E. J., Allan, L. D., Tynan, M. J., Jones, O. D. H., Joseph, M. C. and Deverall, P. B.: Balloon atrial septostomy in the neonatal intensive care unit. Br Heart J, 51: 377-378, 1984
- 6) Bullaboy, C. A., Jennings, R. B. and Johnson, D. H.: Bedside balloon atrial septostomy using echocardiographic monitoring. Am J Cardiol, 53: 971, 1984
- 7) Ozkutlu, S., Ozme, S., Saraclar, M. and Baysal, K.: Balloon atrial septostomy using echocardiographic monitoring. Jpn Heart J, 29: 415-419, 1988

#### IV 結 語

心エコーガイド下でBASを施行した3新生児例につき報告し、若干の考察を加えた。心エコーガイド下のBASは、危急新生児にとって安全かつ迅速に対応でき非常に有用であった。

#### 謝 辞

稿を終えるにあたり、貴重な症例を紹介して下さいった諏訪赤十字病院小児科、村田敬寛先生、杉山 裕先生に感謝いたします。また、診断治療にあたってご協力いただいた、血管造影室、ICUならびにNICUのスタッフのみなさん、さらには第2外科の森本雅巳先生、深谷幸雄先生、野原秀公先生、柳谷信之先生に感謝いたします。

(3. 5. 7 受稿)