

心内操作における断層心エコー図の応用: Balloon atrial septostomy 前後の心房中隔動態

Application of two-dimensional echocardiography for the intracardiac manipulation: The evaluation of atrial septal movement before and after balloon atrial septostomy

松永 伸二\*  
鈴木 和重  
一の瀬英世  
竹内 純孝  
吉岡 史夫  
横地 一興  
田中 地平  
加藤 裕久

Shinji MATSUNAGA\*  
Kazushige SUZUKI  
Eisei ICHINOSE  
Sumitaka TAKEUCHI  
Fumio YOSHIOKA  
Kazuoki YOKOCHI  
Chihei TANAKA  
Hirohisa KATO

**Summary**

Two-dimensional echocardiography was applied to intracardiac catheter manipulation (especially balloon atrial septostomy: BAS) in 6 babies with complete transposition of the great arteries and 2 with total anomalous pulmonary venous drainage.

Under the usual roentgenoscopic investigation, intracardiac catheter manipulation was observed by two-dimensional echocardiography directly representing the right atrium, left atrium, atrial septum, right ventricle, left ventricle and interventricular septum by the subcostal approach. Also, formation and movement of the atrial septum and intra-atrial shunt before and after BAS was evaluated by contrast echocardiography.

1. It was confirmed that the catheter tip was inserted into the left atrium from the right atrium.
2. It was clearly demonstrated that the balloon was expanding in the left atrium.
3. When the balloon was pulled out to the right atrium from the left atrium, the movement of the atrial septum and the balloon was observed.

久留米大学医学部 小児科  
久留米市旭町 67 (〒830)

\*現所属 聖マリア病院 小児科

Department of Pediatrics, Kurume University School  
of Medicine, Asahimachi 67, Kurume 830

Presented at the 20th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Nagoya, March 29-30, 1980  
Received for publication September 12, 1980

4. The formation and movement of atrial septal defect by BAS was demonstrated and the shunt of this site was estimated by using contrast echocardiography.

The relation between the catheter tip and the intracardiac structures can be judged more correctly by two-dimensional echocardiography than roentgenoscopic investigation. Also the structural and hemodynamic changes by BAS can be clearly estimated by the observation of the atrial septum by twodimensional echocardiography.

#### Key words

Two-dimensional echocardiography  
Atrial septal movement

Balloon atrial septostomy  
Intra-atrial shunt

Contrast echocardiography

### はじめに

断層心エコー図<sup>1)</sup>は先天性心臓病の診断上, 非常に有用な方法であるが, 心内操作に応用したという報告は見あたらない. 我々は心内カテーテル操作, とくに balloon atrial septostomy (BAS) に超音波断層心エコー図を応用し, その有用性について検討した.

### 対象と方法

完全大血管転位 6 例, 総肺静脈還流異常 2 例, 計 8 例で検討した.

方法は心臓カテーテル検査中, BAS にさいし通常のレントゲン透視を行いながら, subcostal approach による four-chamber view を行い, 両心房, 心房中隔, 両心室, 心室中隔を直接描写しながら, カテーテルの動き, 心内構造物との位置関係, balloon の動き, BAS 前後の心房中隔の形態を観察した. また contrast 法<sup>2)</sup>を用いて, 血流動態を比較した.

### 結 果

全例でつぎのごとき所見がみられた (Figs. 1~4).

- 1) 右房から左房にカテーテルを挿入するさい, カテーテル先端が左房に入ったことを確認できた.
- 2) Balloon が左房内で膨張するのが観察できた.
- 3) 左房から右房にカテーテルを引き抜くさい

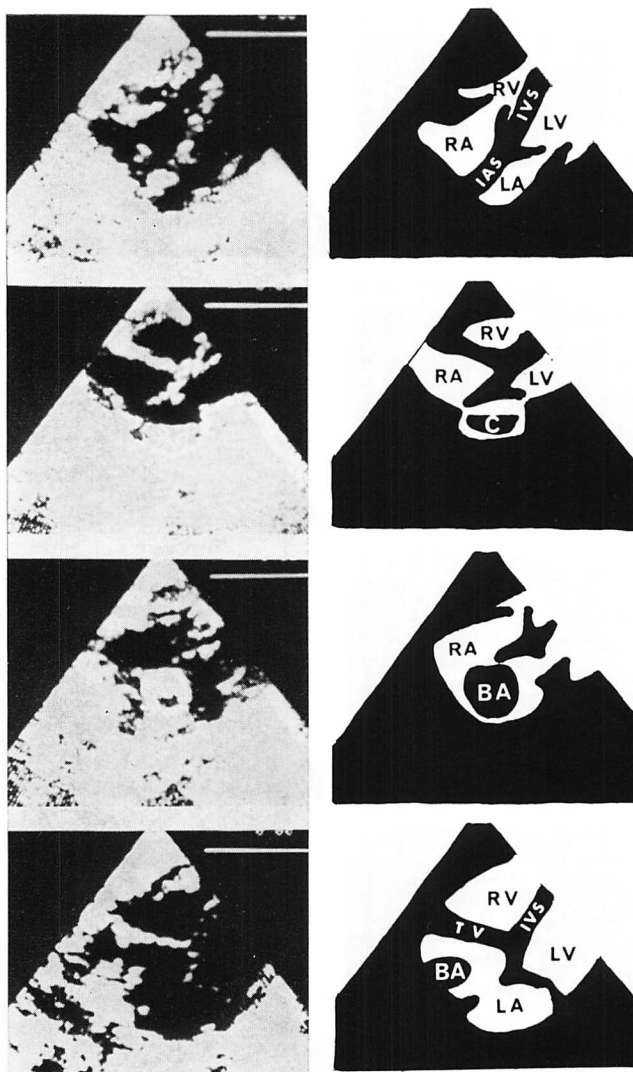
の心房中隔と balloon の動きを観察できた.

4) BAS により作られた心房中隔欠損の動態がわかり, コントラストエコーの併用によりここの shunt の存在が判断できた.

### 考 察

心臓カテーテル検査においてカテーテル先端の位置の確認には, レントゲン透視のほか, その場所での圧測定や酸素飽和度の測定がある. しかし, balloon atrial septostomy にさいして用いられる Rashkind のバルーンカテーテルはふつう single lumen であり, 採血も圧測定もできないので, カテーテル先端の位置確認はもっぱらレントゲン透視によらねばならない. しかしレントゲン透視は影絵であり, カテーテル先端が本当に心内のどの位置にあるか十分判断できないこともある. 超音波断層心エコー図を応用すると, カテーテルの位置と動きを心内構造物と同時に観察することができ, カテーテルが右房内で三尖弁の方に向かってるか心房中隔の方へ向かってるかを確実に判断できる. つづいて卵円孔を通してカテーテルが左房に入ることを確認することができ, バルーンを膨らませると, 左房内でバルーンが膨らむのを観察することができる. さらに膨らませたバルーンを, 左房から右房へ引き抜いて心房中隔を裂開するさいのバルーンと心房中隔の動きを観察でき, 術者にしかわからない BAS の手ごたえを実際に眼でみることができる.

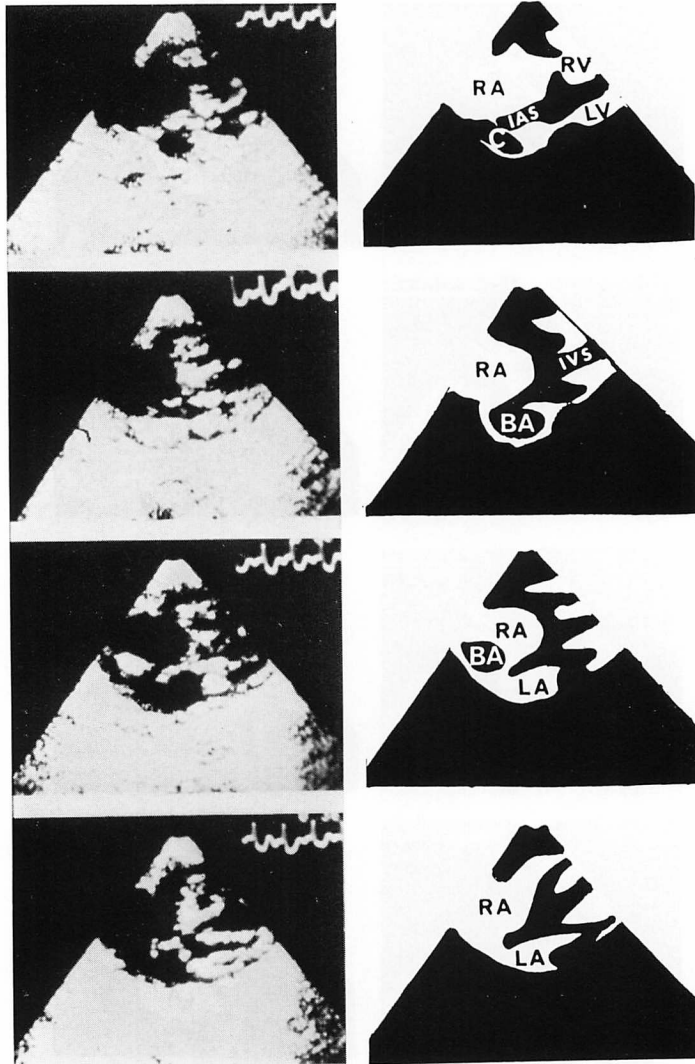
これらのカテーテル操作のさいには subcostal approach による four-chamber view<sup>3-5)</sup> を行え



**Fig. 1. Balloon septostomy in a case of d-TGA (3 days of age).**

Subxiphoid 4-chamber view. The catheter tip (C) is inserted into the left atrium from the right atrium. Then, the balloon (BA) is expanded in the left atrium, and pulled out to the right atrium. The atrial septal defect is created by the balloon.

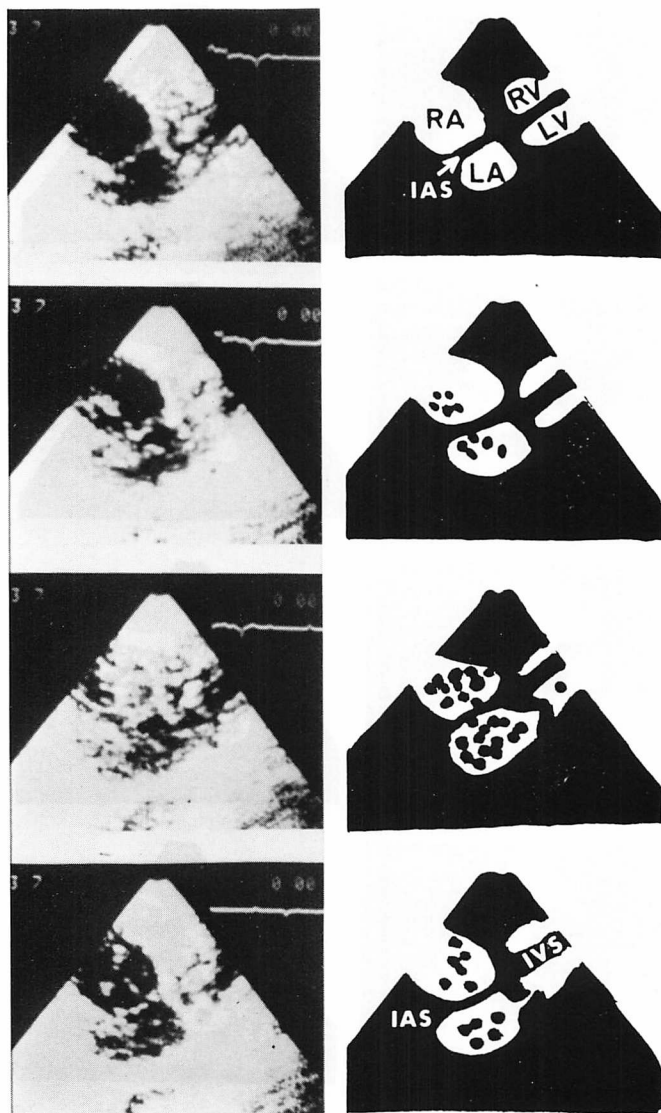
RA=right atrium; LA=left atrium; RV=right ventricle; LV=left ventricle; IAS=interatrial septum; IVS=interventricular septum; TV=tricuspid valve; C=catheter tip; BA=balloon.



**Fig. 2. Balloon septostomy in a case of d-TGA (5 days of age).**

Subxiphoid 4-chamber view. The catheter tip (C) is in the left atrium. The balloon (BA) is expanded in the left atrium and then the balloon is pulled out to the right atrium. The atrial septal defect by balloon atrioseptostomy (BAS) is clearly recognized.

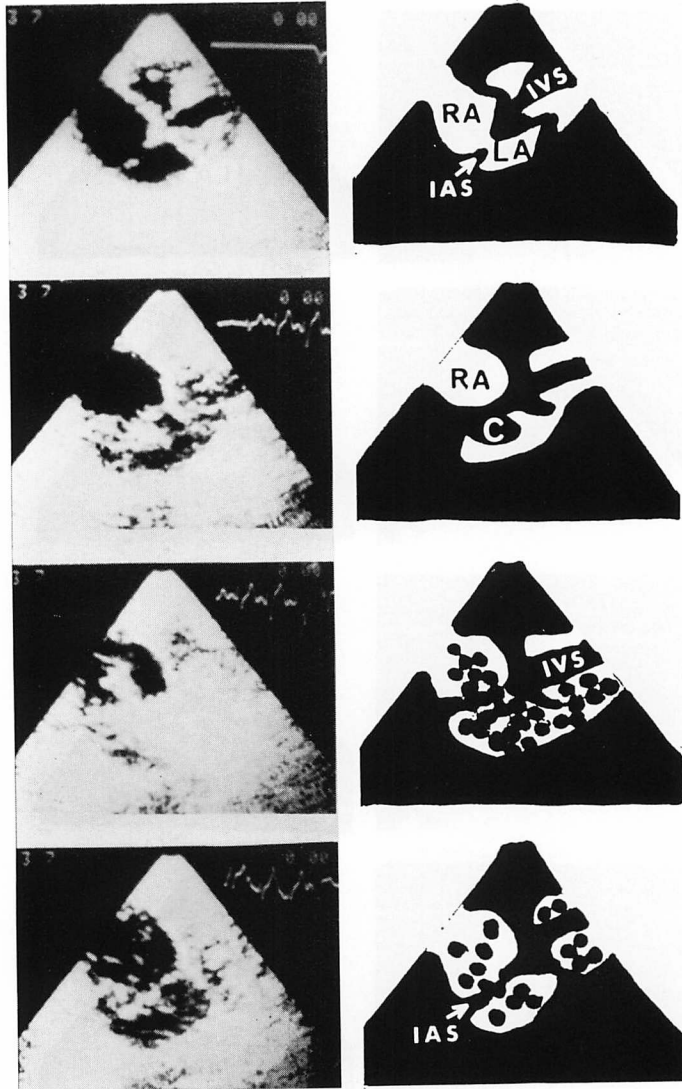
Abbreviations: See Fig. 1.



**Fig. 3. Contrast echocardiograms in a case of d-TGA (post BAS).**

Subxiphoid 4-chamber view. After peripheral vein injection of patient's own blood contrast echoes appear initially in the right atrium and then flow into the left atrium through the interatrial septum. A right to left shunt at the atrial level was seen.

Abbreviations: See Fig. 1.



**Fig. 4. Contrast echocardiograms in a case of d-TGA (post BAS).**

Subxiphoid 4-chamber view. After LA injection of patient's own blood, contrast echoes appear initially in the left atrium and then flow into the right atrium through the interatrial septum.

Abbreviations: See Fig. 1.

ば、術者は従来のレントゲン透視を妨げられることなくカテーテル操作を行うことができる (Fig. 5). また、緊急を要する患児の場合などは、カテーテル検査室まで輸送したり時間を待たせずに、bed-side で断層心エコー図によって BAS を行うことも十分可能であると思われる。

BAS の効果の評価に関しては、従来は BAS 後の動脈血酸素飽和度の上昇、左房造影による右房への shunt の増加などによっているが、酸素飽和度は患児自体の状態の変化、検査の誤差などで評価しにくいこともあり、造影剤の使用は心不全のある患児ではできるだけ少量ですませる必要があるので、造影回数も限られる。断層心エコー図を応用すると、心房中隔自体を直接観察でき、BAS によって作られた心房中隔欠損を確認することができる。また、コントラストエコー法を併用すれば、BAS 前後の血流動態を比較することにより、心房内シャントを確認することができる<sup>6)</sup>。コントラスト法では必ずしも ICG や生理

食塩水を注入する必要はなく、患児自身の血液を用いて十分記録でき、心不全の強い患児にも負荷をかけることなく何度も観察することもできる。コントラスト法による定量的な評価には問題があるが、左房から右房へのシャントが増したかどうかという判断は確実にできるとと思われる。

## 結 語

完全大血管転位 6 例、総肺静脈還流異常 2 例で、断層心エコー図を心臓カテーテル検査の心内操作 (とくに BAS) に応用した。

通常のリントゲン透視を行いながら、subcostal approach による four-chamber view を行い、術者のカテーテル操作を妨げることなく、両心房、心房中隔、両心室、心室中隔を直接描写しながら、心内カテーテル操作を観察し、BAS 前後の心房中隔の形態およびコントラストエコー法を用いて血流動態を比較した。

断層心エコー図を応用すると、心内でのカテー

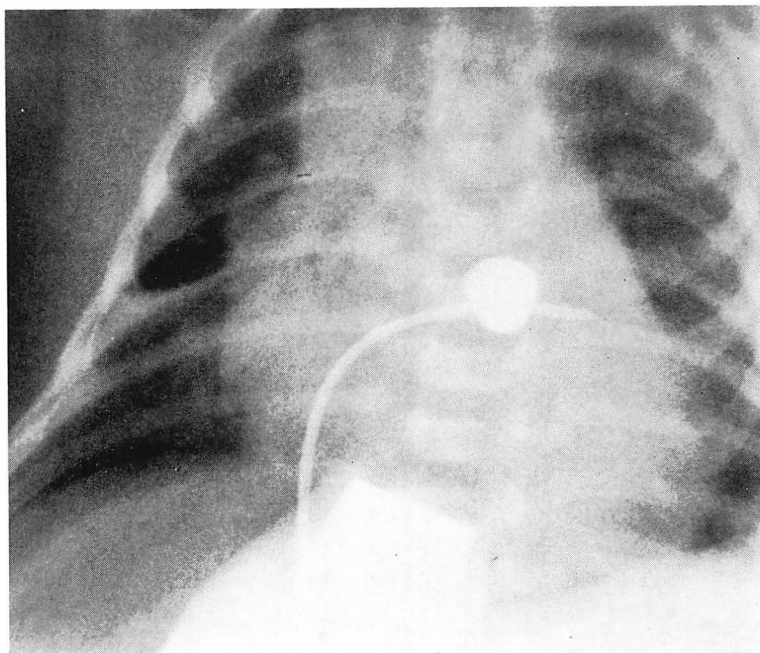


Fig. 5. Chest roentgenogram during procedures.

By the subcostal approach roentgenoscopic investigation is not disturbed by the transducer.

テルの位置, 動きと心内構造物との関係をレントゲン透視よりも確実に判断することができた. また, BAS 前後の心房中隔の形態の観察, コントラストエコー法の併用により, BAS の効果, 血行動態的評価も可能であった.

### 要 約

完全大血管転位 6 例, 総肺静脈 還流異常 2 例で, 断層心エコー図を心臓カテーテル検査の心内操作 (とくに balloon atrial septostomy: BAS) に応用した.

通常のリントゲン透視を行いながら, subcostal approach による 4 chamber view を行い, 両心房, 心房中隔, 両心室, 心室中隔を直接描写しながら, 心内カテーテル操作を観察した. また, BAS 前後の心房中隔の形態および contrast 法を用いて血流動態を比較した.

- 1) 右房から左房にカテーテルを挿入するさい, カテーテル先端が左房に入ったことを確認できた.
- 2) Balloon が左房内で膨張するのが観察できた.
- 3) 左房から右房にカテーテルを引き抜くさいの心房中隔と balloon の動きを観察できた.
- 4) BAS により作られた心房中隔欠損の動態がわかり, コントラストエコー併用により, こ

での shunt の存在が判断できた. 断層心エコー図を応用すると, X線透視よりも確実にカテーテルの位置と心内構造物との関係が判断できる. また, BAS 前後の心房中隔の観察により, BAS の効果と血行動態的評価もでき有用である.

### 文 献

- 1) 田中元直: 心臓断層法. 超音波医学 4: 37-48, 1977
- 2) 田中元直, 目黒泰一郎, 今野 淳, 仁田新一, 田林 晁一, 堀内藤吾, 柏木 誠, 渡辺 恵, 引地久春, 仁田恵子, 武田久尚, 海老名敏明, 萩原芳夫, 三木基弘, 飯沼一浩, 城所 剛: 心断層造影法 (contrast tomography) とその臨床的意義. 超音波医学 5: 23-30, 1978
- 3) Bierman FZ, Williams RG: Subxiphoid two-dimensional imaging of the interatrial septum in infants and neonates with congenital heart disease. Circulation 60: 80-100, 1979
- 4) Lange LW, Sahn DJ, Allen HD, Goldberg SJ: Subxiphoid cross-sectional echocardiography in infants and children with congenital heart disease. Circulation 59: 513-524, 1979
- 5) Schapira JN, Martin RP, Fowles RE, Popp RL: Single and two dimensional echocardiographic features of the interatrial septum in normal subjects and patients with an atrial septal defect. Am J Cardiol 43: 816-819, 1979
- 6) Fraker TD, Harris PJ, Behar VS, Kisslo JA: Detection and exclusion of interatrial shunts by two-dimensional echocardiography and peripheral venous injection. Circulation 59: 379-384, 1979