

心エコー図による心房中隔欠損症の心室中隔運動について

Echocardiographic study on interventricular septal movement in atrial septal defect

林田 憲明
梅田 徹*
古田 昭一**
町井 潔**

Noriaki HAYASHIDA
Toru UMEDA*
Shoichi FURUTA**
Kiyoshi MACHII**

Summary

Echocardiographic studies were performed in 22 patients with secundum atrial septal defect (ASD^{2°}), in which dual interventricular septal echoes were well defined.

Three abnormal patterns of septal motion, type I, II and III, were noted referring to the left septal echo.

Type I motion, 10 patients, was featured by simultaneous forward movement of both the right and left echoes during ventricular ejection. Type II motion, 6 patients, had flat movement of the left septal echo during the first half of ventricular ejection and then moved posteriorly. Type III motion, 10 patients, the left septal echo moved posteriorly during ventricular ejection against anterior movement of the left ventricular posterior wall.

A Qp/Qs in both type I and II is significantly larger than that of type III. There is no difference between these types in regard to the right ventricular diameter index. Regarding to age, all patients of both type II and III were under 20 years old.

Fourteen patients, in whom pre- and post-operative echocardiographic study was performed, type I converted to type II, type II to type III, and type III remained unchanged.

The feature of the right septal echoes in ASD^{2°} is the anterior movement during ventricular ejection. The interventricular septal movement in ASD^{2°} should be observed in both right and left septal echoes separately.

Key words

secundum ASD
pulmonary/systemic flow ratio
right ventricular dimension index

聖ルカ国際病院内科
東京都中央区明石町 10-1 (〒113)
*東京大学医学部 第一内科
東京都文京区本郷 7-3-1 (〒113)
**三井記念病院 循環器センター
東京都千代田区神田和泉田 1 (〒101)

St. Luke's International Hospital, Akashi-cho 10-1, Chuo-ku, Tokyo, 104
* The First Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, University of Tokyo, Hongo 7-3-1, Bunkyo-ku, Tokyo, 113
** Center for Cardiovascular Disease, Mitsui Memorial Hospital, Kanda-Izumi-cho 1, Chiyoda-ku, Tokyo, 101

はじめに

心房中隔欠損症(atrial septal defect: ASD)における心室中隔の動きについては, 1969 年の Poppらの報告以来, 多くの報告がある.¹⁾⁻⁵⁾ 今回我々は, 中隔の左室面と右室面の動きにそれぞれ注目し, いかなる条件でどのように変化するかを検討し分類を試みた.

症例と方法

対象は 1973 年 11 月より 1975 年 7 月までに三井記念病院にて手術し, 確認された二次型 ASD 48 例のうちで, UCG 上, 心室中隔の左右心室内膜面が比較的明確に認められる 22 例を選んだ. 年齢は 50 才から 3 才まで男 9 例, 女 13 例である (Table 1).

Table 1. Patients with ostium secundum atrial septal defect

NAME	AGE	SEX	B.S./m ²	Qp/Qs	RVDI	TYPE
S. I.	50	M	1.64	2.43	32.3	I
T. S.	11	M	1.05	2.43	28.6	I
T. S.	43	F	1.29	2.13	31.0	I
A. M.	20	M	1.65	1.77	26.7	I
T. M.	44	F	1.45	1.69	13.4	I
K. M.	6	F	0.80	2.37	24.0	I
R. S.	20	F	1.27	2.50	—	I
I. M.	3	M	0.61	1.94	28.7	I
K. T.	5	F	0.78	2.87	—	I
K. U.	30	M	1.62	2.59	—	I
H. T.	15	M	1.39	2.00	23.7	II
Y. I.	5	F	0.76	2.15	26.3	II
R. H.	4	F	0.72	2.00	41.7	II
K. S.	5	F	0.81	2.76	24.7	II
K. S.	4	M	0.64	2.38	32.9	II
U. I.	11	F	1.01	1.49	41.7	II
N. K.	9	F	0.97	1.87	31.0	III
Y. K.	3	F	0.56	2.20	42.9	III
Y. S.	9	M	1.00	1.57	16.0	III
Y. S.	12	F	1.07	1.43	33.6	III
D. S.	7	M	0.81	1.34	38.3	III
K. N.	4	F	0.16	1.67	49.2	III

BS: body surface area, Qp/Qs: pulmonic/systemic blood flow ratio, RVDI: right ventricular dimension index.

記録は呼吸を停止せず原則として仰臥位で行い, 探触子を第 3,4 肋間胸骨左縁にあて, 僧帽弁前後尖がわずかに見えるビームの方向を選んだ. UCG は ALOKA 製 SSD-90 型で 2.25MHz, 15 mm 径の平面探触子を使用した.

成績

心室中隔右室面は 22 例のすべてで駆出期に前方運動を示したが, 正常例では, 後述する条件での記録では, 平坦または後方運動を示した.

22 例について中隔左室面の動きに注目して次の 3 つの型に分類した (Figure 1).

I 型: 駆出期中に中隔の左室面が右室面とともに前方運動を示すもの.

II 型: 駆出期前半に中隔左室面がほぼ平坦に動き, 後半になって明らかな後方運動をしているもの.

III 型: 駆出期前半より左室後壁と対称的に後方運動をし, 正常の中隔左室面の運動と変らないもの.

症例数は, それぞれ 10 例, 6 例, 6 例であった.

次に, Q/pQs, 右室径 index (以下 RVDI), 年齢の項目について 3 つの型の分布状態を調べた (Figures 2, 3, 4).

Qp/Qs については I 型と II 型で平均 2.2~2.1 と高く, III 型は 1.7 と低く, I 型, II 型が III 型と比較して Qp/Qs が高いことは 5% の危険率で有意であった.

RVDI については, I, II, III 型と次第に平均値は増加する傾向を示したが, 有意差はみられなかった.

年齢についてみると, I 型では 50~3 才に分布するが, II 型では 15~4 才, III 型では 12~3 才と年少者に集中的に見られた. これは 1% の危険率で有意であった.

次に, 中隔の右室面についてのみ前方運動の振幅を体表面積で割り Qp/Qs との相関をみたが (Figure 5), 相関係数は 0.4 であり, 有意の相関はなかった. しかし, Qp/Qs が 2.2 以上では 10~

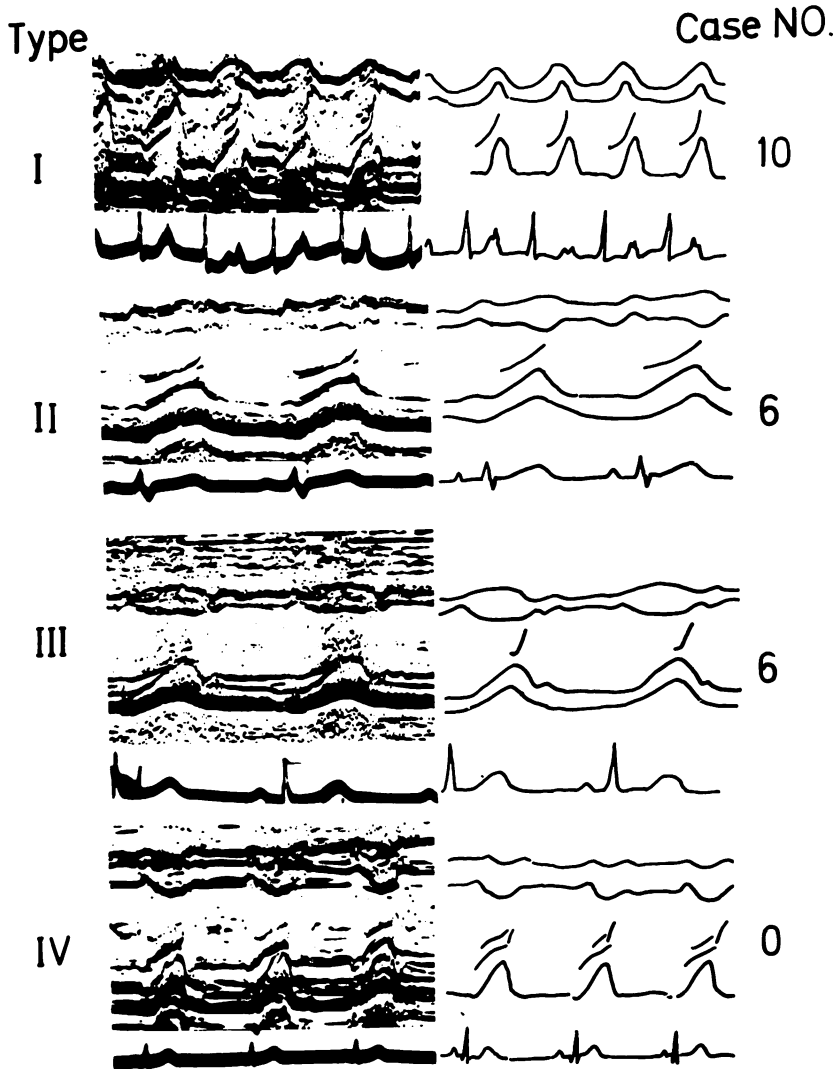


Figure 1. Types of septal motion.

Diagram indicating abnormal and normal motion of the interventricular septum during ventricular systole. Type I: simultaneous forward movement of both the right and left interventricular septal echoes. Type II: flat movement of the left septal echoes during the first half of ventricular ejection followed by posterior movement. Type III: posterior movement of the left septal echoes. Type IV: normal control.

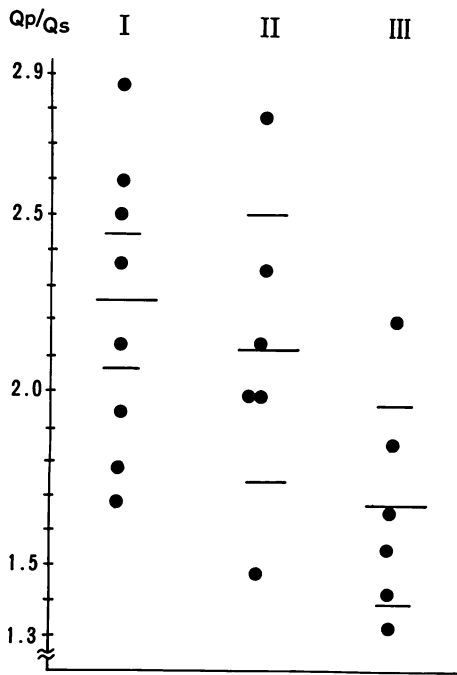


Figure 2. Qp/Qs distribution of each group.
 Qp/Qs in type III is significantly decreased ($p < 0.05$).

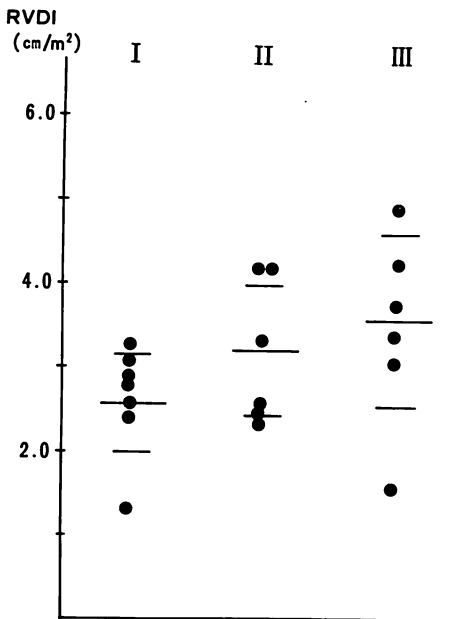


Figure 3. RVDI distribution of each group.
 There is no significant difference between these types.

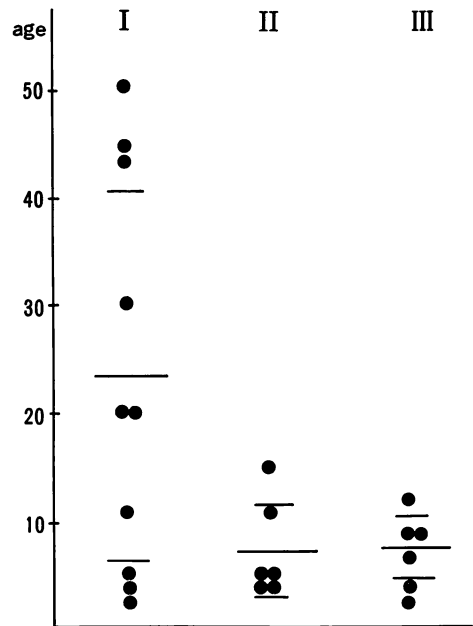


Figure 4. Age distribution of each group.
 All patients of both type II and III are under 20 years old.

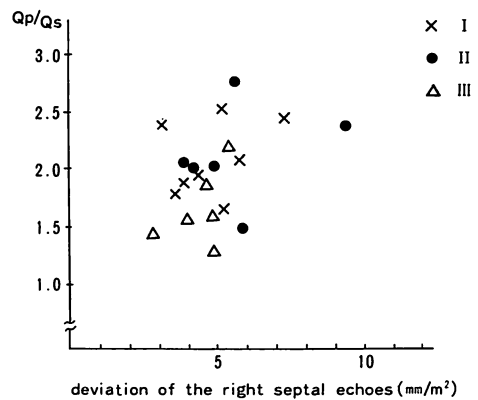


Figure 5. Correlation between Qp/Qs and deviation of the right septal echoes.
 Septal deviations in all patients are more than 3 mm/m².

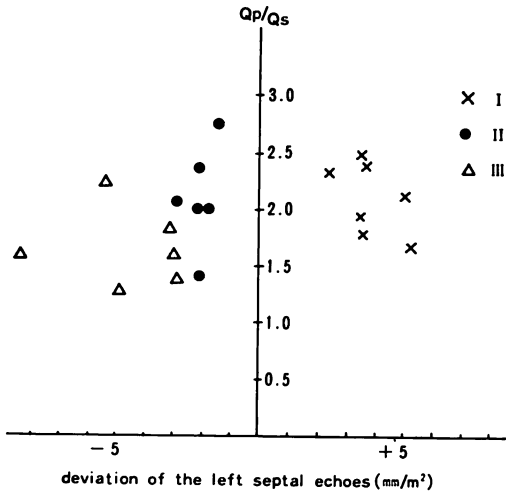


Figure 6. Correlation between Qp/Qs and deviation of the left septal echoes.

Forward movements of the left interventricular septum echoes shows as negative values.

3 mm/m², 2.2 以下では 6 mm/m² 以下であり, シャントの多い症例の方が振幅が大きくなる傾向が見られた. なお, すべての症例で 3 mm/m² 以上の振幅を示した.

中隔左室面を同様に検討した (Figure 6). 等容収縮期の始まりの高さから後方運動をした場合をマイナスで表わすと, I 型と III 型は振幅が大きく, II 型はマイナスで小さい振幅を示し, 5% の危険率で有意であった.

次に手術の前後で UCG の記録されている 14 例について型の移行をみると (Figure 7), I 型は 6 例中 5 例が II 型に, II 型は 4 例すべてが III 型に移行し, III 型は 4 例すべてが III 型にとどまった. 術後の記録は約 1 カ月後のものがほとんどであった.

考案

UCG による観察には, 常に探触子の位置とビーム方向が問題となる. また, 心室中隔自身もその高さによって動きをかえることを注意しなければならない.⁶⁾ この研究では前述のごとく, “第 3

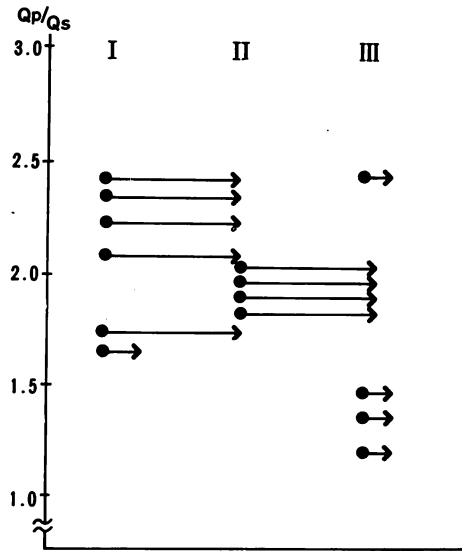


Figure 7. Changes of types following operations.

Type I converts to type II, type II to type III, and type III remains unchanged.

または第 4 肋間胸骨左縁から僧帽弁前後尖がわずかに認められ, 心室中隔と左室後壁が見える位置”と定義し, 心臓の長軸方向に沿ったスキニングの中から最も適当と思われる位置のものを選り計測部位の標準化をはかった.

Figure 5 でも明らかなように, すべての症例において駆出期に中隔右室面が 3 mm/m² 以上の前方運動を示すことは ASD の大きな特徴であり, 正常者約 70 名の長軸方向スキニングによる中隔右室面の検討でも, 中隔全体の収縮期の厚さの増加により中隔右室面がわずかに前方運動を示すものも少数みられたが, 前述の位置に探触子を固定すると, ほとんどは後方運動または平坦であった.

心室中隔左室面の振幅に関しては Qp/Qs と有意の相関はみられなかったが (Figure 6), シャントの多い症例で振幅が大きくなる傾向がみられたことは諸家の観察と一致している.¹⁾³⁾⁷⁾ しかし, Qp/Qs と振幅が必ずしも比例しない例も報告さ

れており, シャント量の他にも肺高血圧, 左室の圧または容量負荷, 左室拡張末期圧の上昇, 収縮期の心臓全体の動きの違いなどが中隔運動に影響する可能性が考えられる⁵⁾. また, III型が, I, II型と比較して Q_p/Q_s が低いことは, 心室中隔左室面の動きがシャント量の程度を推測させる可能性を示すが, これもスキヤニングによる適切な位置での観察が必要となる.

心室中隔の動きを右室面と左室面に分けて分類した報告は少数ではあるが, すでに田中らによってはなされている.⁸⁾ 彼らはわずか5例の ASD から我々とほぼ同じ3つの型を抽出しているが, 偶然の一致かもしれない.

RVD I については, 従来 ASD におけるシャント量に比例すると言われているが, 我々の症例では I~III 型を通じてとくに関係はみられなかった. これは体表面積と右室径とが必ずしも相関しないこと (Tajik らは RVDI 正常値を体表面積 1.0 m^2 以下で 1.3 cm/m^2 ($0.5\sim 2.0$), 1.0 m^2 以上で 0.8 cm/m^2 ($0.7\sim 1.4$) と分類している⁹⁾), 右室前壁の確認が困難なため右室径測定に誤差を生じやすいなどによると思われる.

年齢については, II, III型はすべて15才以下の年少者に限られた. I, II型が有意にIII型に比較してシャント量が大きいため, この事実は単なるシャント量の問題ではないようである. 恐らく同一のシャント量でも心臓自体が小さいこと, また ASD の血行状態にさらされている時間が短いことなどが, II, III型を示しやすい条件になるのかもしれない. **Figure 8** からわかるように, 年齢とシャント量との相関はなかった.

手術の前後での移行については, 約1カ月後のものがほとんどであったが, I型→II型, II型→III型, III型はそのまのパターンを示している. 手術後の動きの変化については6カ月以内に正常化するものが多いとの報告があるが, 1.5カ月以上経過した10人で正常化したのはわずか1人だったとの報告もある. 今回の観察では, 1カ月ほどの間に完全に正常化した症例はみられなかった

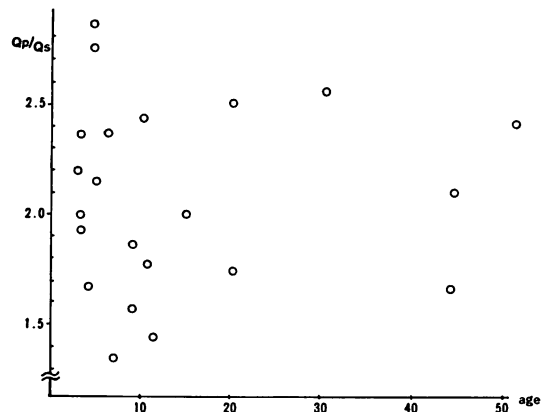


Figure 8. Correlation between Q_p/Q_s and age.
There is no significant correlation.

が, すでにわずかながら型の移行がみられ, 中隔運動の変化はその血行動態の持続時間が大きな要素となりうると思われる.

肺動脈弁狭窄症など右室圧負荷を示す疾患については, 今回触れなかったが, 心室中隔における肥厚と収縮期の前方運動が指摘されており, 自験例でも同様の所見を観察しているが, 軽症の ASD とは心室中隔の動きのみから鑑別することは困難と思われる.

結 論

(1) 22例の二次型 ASD の心室中隔 UCG を右室面と左室面に分けて観察し, 3つの型に分類した. I, II型では比較的 Q_p/Q_s が大きく, II, III型では年齢の低い者が多かった.

(2) 中隔右室面は, 全症例で 3 mm/m^2 以上の前方運動を駆出期に示した. 正常例ではこのような大きな前方運動を示すものは稀で, この点では ASD と区別しやすい.

(3) 軽症 ASD と年少者 ASD は, II, III型が多かった.

(4) 術後の中隔の動きは, I型がII型に, II型がIII型にと多数例で正常化の傾向がみられた.

要 約

二次型心房中隔欠損症 (ASD) のうちで、UCG 上、心室中隔の両側面が比較的明確に認められる 22 例を選び中隔左室面の動きに注目して 3 つの型に分類した。I 型は駆出期に中隔左室面が右室面とともに前方運動を示すもの 10 例、II 型は駆出期前半に中隔左室面がほぼ平坦に動き後半になって、あきらかな後方運動をしているもの 6 例、III 型は駆出期前半より左室後壁面と対称的に後方運動をし、正常の中隔左室面と変らない 6 例であった。

I, II 型は III 型に比較して有意に Q_p/Q_s が大きかったが、RVDI については各型で有意差はなかった。年齢については、II, III 型は年少者に集中的にみられた。また手術前後で比較した 14 例では、術後 1 カ月で I 型が II 型に、II 型が III 型に、III 型は変わらず経過する傾向がみられた。心室中隔右室面については、正常例でみられる収縮期の後方運動を示したものは 1 例もなかったのが大きな特徴である。ASD における心室中隔の動きは、右室面と左室面に分けて考慮する必要がある。

文 献

- 1) Popp RL, Wolfe SB, Hirata T, Feigenbaum H: Estimation of right and left ventricular size by ultrasound. *Amer J Cardiol* **24**: 523, 1969
- 2) Diamond MA, Dillon JC, Haine CL, Chang S, Feigenbaum H: Echocardiographic features of atrial septal defect. *Circulation* **43**: 129, 1971
- 3) Tajik AJ, Gau GT, Ritter DG, Schattnerberg TT: Echocardiographic pattern of right ventricular diastolic volume overload in children. *Circulation* **46**: 36, 1972
- 4) Meyer RA, Schwartz DC, Benzing G, Kaplan S: Ventricular septum in right ventricular volume overload. *Amer J Cardiol* **30**: 349, 1972
- 5) Tajik AJ, Gau GT, Schattnerberg TT, Ritter DG: Normal ventricular septal motion in atrial septal defect. *Mayo Clin Proc* **47**: 635, 1972
- 6) Hagan AD, Francis GS, Sahn DJ, Karliner JS, Friedman WF, O'Rourke RA: Ultrasound evaluation of systolic anterior septal motion in patients with and without right ventricular volume overload. *Circulation* **50**: 248, 1974
- 7) Tajik J, Gau GT, Schattnerberg TT: Illustrative echocardiogram: Echocardiogram in atrial septal defect with small left-to-right shunt. *Chest* **63**: 95, 1973
- 8) 田中元直, 香坂茂美, 今野 淳, 仁田桂子, 寺沢良夫, 柏木 誠, 目黒泰一郎, 海老名敏明: 超音波による心房中隔欠損症の心動態について. *日本超音波医学会講演論文集* **25**: 91, 1974.