

## 乳児期心室中隔欠損閉鎖術の長期予後に関する検討

(平成7年3月27日受付)

(平成7年12月27日受理)

大阪大学医学部小児科<sup>1)</sup>, 第1外科<sup>2)</sup>, 放射線科<sup>3)</sup>

松下 享<sup>1)</sup> 佐野 哲也<sup>1)</sup> 中島 徹<sup>1)</sup> 島崎 靖久<sup>2)</sup>  
竹内 真<sup>1)</sup> 黒飛 俊二<sup>1)</sup> 小垣 滋豊<sup>1)</sup> 門場 啓司<sup>2)</sup>  
有澤 淳<sup>3)</sup> 松田 暉<sup>2)</sup> 岡田伸太郎<sup>1)</sup>

**key words** : 心室中隔欠損, 乳児期, 長期予後

### 要 旨

乳児期単純心室中隔欠損の一次的根治手術症例23例の長期遠隔予後について検討した。平均手術時月齢, 手術時体重, 術後観察期間はそれぞれ $6.3 \pm 3.0$ カ月,  $5.1 \pm 1.4$ kg,  $11.2 \pm 2.2$ 年であった。欠損部位は肺動脈弁下部が7例, 他は全例膜様部を中心とした欠損で, その大きさは平均 $9.0 \pm 2.0$ mmであった。術前臨床症状としては, 著しい体重増加不良を21例(91%)に, 多呼吸や陥没呼吸などの呼吸不全症状を12例(52%)に認めた。特に生後5カ月までに手術を必要とした症例では, 人工呼吸器の装着や鼻腔チューブによる栄養など術前管理に難渋する症例が多かった。遠隔期評価時には全例無症状であったが, 呼吸不全症状が強かった症例では比較的遠隔期まで喘鳴などの呼吸器症状が残存する傾向があった。遠隔期検査所見では, 心電図上完全右脚ブロックを7例(30%)に認め, このうち2例は2枝ブロックを示していた。ホルター心電図検査では2例に房室ブロック(II度), 1例に上室性および心室性の期外収縮を認めた。超音波検査では軽度の三尖弁逆流を6例(26%), 心室中隔欠損の遺残短絡を1例(4%)に認めた。肺高血圧の残存は認めなかった。乳児期心室中隔欠損閉鎖術の遠隔期予後は良好で, 手術時期による影響は認めなかった。しかしながら術前からの呼吸不全症状が強い症例では, 比較的遠隔期まで喘鳴や感染時の呼吸障害などが残存することがあり, このような症例では早期からの積極的な手術が望ましいと考えられた。

### 緒 言

近年, 先天性心疾患領域における外科治療成績の向上に伴い, 種々の疾患に対する手術時年齢も低下しつつある。心室中隔欠損(以下VSD)においても, 心不全症状を認める症例に対しては早期から積極的な外科治療が行われており<sup>1)</sup>, その手術成績や遠隔予後も良好とする報告は多い<sup>2)~4)</sup>。しかしながら乳児期早期の手術症例の中には, 術前から著しい呼吸器症状を呈するものがあり, このような症例では手術ばかりでなく術前後の管理にも難渋する<sup>5)</sup>。そこで今回, 当院にて乳児期に手術を施行したVSD症例の遠隔予後について

検討し, その術前状態との関係について考察したので報告する。

### 対象および方法

当院第1外科にて心筋保護法および乳児期VSDに対する一次的根治術の方針が確立された1978年から1987年までの10年間に, 血行動態上問題となるような他の心奇形の合併症例を除く乳児期単純VSD手術症例は26例であった。このうち非心室切開にてアプローチし, 現在まで追跡可能な23例(男15例, 女8例)を対象とした。全例, 術前に心臓カテーテル検査および心血管造影検査を施行した。VSDの内訳は, 肺動脈弁下部欠損(Kirklin分類; I型)が7例, 他は全例膜様部を中心とした欠損(II型)であった。合併心病変としては動脈管開存を5例(21%), 外科的処置を必要と

別刷請求先: (〒565) 吹田市山田丘2-2  
大阪大学医学部小児科 松下 享

しない軽度の肺動脈弁狭窄を2例(8%)、大動脈2尖弁を1例(4%)に認めた。また2例はダウン症候群であった。術後観察期間は7年8カ月～16年10カ月(平均 $11.2 \pm 2.2$ 年)であった。

これらの症例の術前、術後遠隔期での臨床症状・身体発育・胸部レントゲン・心電図・心臓超音波検査について検討した。

## 結 果

### 1. 術前評価

#### 1) 症例背景

手術時月齢は2～11カ月( $6.3 \pm 3.0$ カ月)で、生後5カ月までの乳児期早期の手術症例は9例(39%)であった(図1)。手術時体重は2,810～7,800g( $5,164 \pm 1,404$ g)(図2)、 $-2.0$ SD以下の著しい体重増加不良を21例(91%)に認めた。臨床症状としては、多呼吸や陥没呼吸などの呼吸不全症状を12例(52%)に認め、2例では呼吸不全から人工呼吸管理を必要とした。

#### 2) 術前検査所見

胸部レントゲン写真では、心胸郭比(CTR)は54～73%( $60.0 \pm 4.7$ %)で、13例(57%)が60%以上の心拡大を呈していた。心電図検査では、15例(65%)に両室肥大を、7例(30%)に右室肥大もしくはその

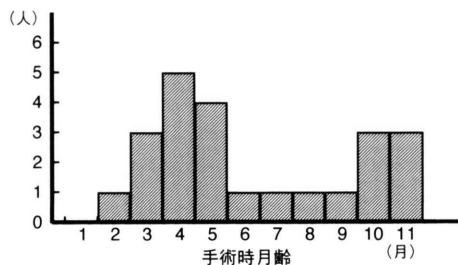


図1 手術時月齢分布。手術時月齢は、3～5カ月と9～11カ月にピークを有する二峰性を呈していた。

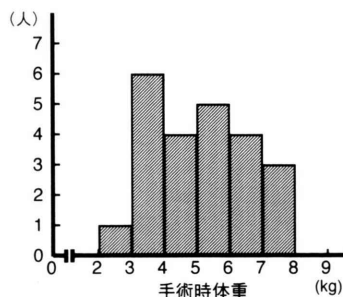


図2 手術時体重分布。手術時体重は、3kg台が最も多かったが特徴的な体重分布は認めなかった。

疑いを、1例(4%)に左室肥大を認めた。心臓カテーター検査結果では、肺体血流比は1.30～5.08( $3.02 \pm 1.19$ )、肺体血管抵抗比は0.03～0.77( $0.24 \pm 0.18$ )、肺体血圧比は0.35～1.14( $0.70 \pm 0.25$ )であった。

### 2. 手術および術後経過

I型の7例は肺動脈切開、他は全例右房切開にて経肺動脈弁、経三尖弁的にVSDを閉鎖した。初期のII型の2例は直接閉鎖を行ったが、他は全例パッチによる閉鎖術を施行した。術中に計測したVSDの大きさは5～13mm( $9.0 \pm 2.0$ mm)で、8mm以上の症例を16例(70%)に認めた。

術後合併症としては一過性の痙攣を2例に、低心拍出症候群とカテーター挿入による上大静脈閉塞をそれぞれ1例に認めたが全例問題なく改善した。2例(9%)でVSDの遺残短絡を認め、1例は術後19日目に再手術を施行、他の1例は短絡量も少ないことから経過観察中である。入院期間は、9～79日( $22.3 \pm 18.9$ 日)であった。

### 3. 術後遠隔期評価

ダウン症の2例を除き、身長および体重は $-1.0$ SD以上と正常に復していた。また症状を有していたり服薬が必要な症例はなかった。学校での生活は他児と同様に行っており、管理区分は全例E区分であった。

胸部レントゲン写真では、CTR56%以上の心拡大を呈した症例は認めなかった。

安静時心電図検査では明らかな心房負荷や心室肥大の所見はなかったが、7例(30%)に完全右脚ブロックを認め、このうち2例は左軸偏位も合併していたことから2枝ブロックと考えられた。13例に対し行ったホルター心電図検査では、2例に2度房室ブロック(1例はWenchebach型、1例はMobitz II型)を、1例に上室性と心室性の期外収縮(Lown I)を認めた。

心臓超音波検査では、全例左室の収縮は良好で心室機能の異常を疑わせる症例は認めなかった。カラードプラー検査にて三尖弁逆流を6例(26%)に認めたが、全例カラーシグナルの到達距離は右房後壁までの半分以下と軽度であり、最大逆流速度も3.0m/sec.以下で肺高血圧の残存や右室圧負荷を示唆する所見は認めなかった。また2例で認めた術前からの軽度の肺動脈弁狭窄(最大血流速度2m/sec.)も変化なく、VSDの遺残短絡を1例(4%)に認めるのみであった。

## 考 案

今回の検討では、術前に認めた体重増加不良はダウン症を除く全例で改善していた。佐野ら<sup>6)</sup>はVSDと

フォロー四徴の遠隔期評価の検討から、術前に長期にわたり著しい発育不全を認めた症例では遠隔期にも発育障害が残存する可能性を示唆しているが、今回の乳児期VSDを対象とした検討では発育障害は改善しており早期からの積極的な手術が効を奏したものと考えられる。

VSD手術後の完全右脚ブロックの出現率に関しては、非心室切開によるアプローチ法でも23%<sup>7)</sup>~62%<sup>5)</sup>と報告によりさまざまである。以前の我々の施設での年長児を含めた検討では<sup>8)</sup>、非心室切開によるVSD閉鎖術後の完全右脚ブロックの出現率は18.5%であり、心室切開による出現率の39.3%の半数以下であった。今回の検討ではその出現率が30%と上回っていたが、その内訳は全例II型のVSDでかつ欠損孔の大きさが8mm以上であったことから、体格が小さい上に欠損孔が大きいことによる手術侵襲が伝導路の障害に影響を及ぼしたのと考えられる。一方、不整脈に関する検討では、安静時およびホルター心電図検査で重篤な心室性不整脈は認めなかった。心室切開部の心筋の線維化が遠隔期の心室性不整脈の出現に関係しているとする報告も多く<sup>9)~11)</sup>、我々の非心室切開でアプローチする方針が良好な結果をもたらしたものと思われる。また2度の房室ブロックを認めた2症例は、外来での12誘導安静時心電図検査では常に正常伝導であったが、術中の体外循環離脱直後の心電図で一過性の房室伝導障害を認めた症例でもあった。術中および術直後に認めた房室ブロックが遠隔期に完全房室ブロックに進行したとする報告<sup>5)</sup>もあり、このような症例に対しては安静時心電図だけではなくホルター心電図なども用いた遠隔期までの注意深い経過観察が必要であると思われる。

Meijboomら<sup>12)</sup>は、乳幼児期VSD手術後遠隔期の評価で全体の65%に心エコー上の異常があり、特に僧帽弁閉鎖不全や左室流出路狭窄などの左心系の異常が多く出現していると報告している。今回の我々の検討では、左心系の異常は術前から大動脈二尖弁と診断された1例のみであり、術後に新たに出現した病変は認めなかった。一方右心系の評価で認められた三尖弁逆流に関しては、術後急性期には14例に認められていたにもかかわらず8例では遠隔期には消失していた。また遠隔期まで残存した6例中5例はII型のVSDであり、4例までが径10mm以上の欠損孔であったことなどから、経三尖弁的にアプローチすることによる手術侵襲等が術後の三尖弁逆流の出現に影響しているものと考

えられる。肺高血圧に関しては、今回の検討では心エコー上肺高血圧の存在を疑わず所見は認めなかった。乳児期VSD手術後遠隔期に肺高血圧が改善するとする報告は多い<sup>5)7)12)</sup>。しかしながらIkawら<sup>13)</sup>は、高手術時年齢が運動時肺血管抵抗の上昇に関係することを報告しており、乳児期に症状を有するVSD症例の手術時期を遅らせることなく、また手術後は遠隔期までの注意深い経過観察が必要であると思われる。

今回の検討から乳児期VSDの遠隔期評価は良好なものであった。しかしながら、乳児期早期の手術症例は術前からの著しい呼吸器症状に加え低栄養状態など、手術ばかりでなくその術前術後管理に難渋することは日常経験することである。門間ら<sup>14)</sup>の検討では、乳児期VSDの自然死亡は呼吸器症状との関係が強く、生後3~7カ月にそのピークを有しており5カ月までの症例がほぼ半数を占めている。そこで今回の検討を、5カ月までの乳児期早期手術症例9例と以後の手術症例14例に分けて検討してみた。

術前状態の比較では(表1)、早期手術例9例のうち2例が人工呼吸管理を必要とし、4例は著しい呼吸器症状から時々チアノーゼを認め、4例は自力哺乳困難なことから鼻腔チューブ栄養を必要とした症例であった。このような症状は生後5カ月以後で手術を行った症例では認めず、早期手術症例における術前管理の重要性が示唆された。しかしながらCTRや心電図所見、

表1 術前症例背景

( ) : %

	計	手術時月齢	
		< 5カ月	5カ月≤
症例数	23(100)	9(39)	14(61)
症状および管理			
人工呼吸器装着	2(9)	2(9)	0(0)
呼吸性チアノーゼ	4(17)	4(17)	0(0)
チューブ栄養	4(17)	4(17)	0(0)
胸部レントゲン写真			
CTR>60%	13(57)	6(26)	7(30)
心電図			
両室肥大	15(65)	5(22)	10(43)
右室肥大	7(30)	4(17)	3(13)
左室肥大	1(4)	0(0)	1(4)
心臓カテーテル検査			
Qp/Qs	3.02±1.19	3.38±1.32	2.79±1.08
Rp/Rs	0.24±0.18	0.19±0.22	0.27±0.15
Pp/Ps	0.70±0.25	0.66±0.28	0.73±0.23

Qp/Qs: 肺対体血流量比, Rp/Rs: 肺対体血管抵抗比, Pp/Ps: 肺対体血圧比

表2 遠隔期検査結果

	計	手術時月齢	
		< 5カ月	5カ月≤
症例数	23(100)	9(39)	14(61)
12誘導心電図			
RBBB	5(22)	2( 9)	3(13)
RBBB+LAD	2( 9)	2( 9)	0( 0)
ホルター心電図(n=13)			
A-V block(II)	2(15)	0( 0)	2(15)
PAC, PVC	1( 8)	1( 8)	0( 0)
心エコー			
TR	6(26)	2( 9)	4(17)
PS	2( 9)	2( 9)	0( 0)
VSD	1( 4)	0(0)	1( 4)

CRBBB：完全右脚ブロック，LAD：左軸偏位，A-V block：房室ブロック，TR：三尖弁逆流，PS：肺動脈狭窄，VSD：心室中隔欠損

心臓カテーテル検査による各種血行動態的指標には両群間に差は認めず，臨床症状が手術時期を決定する重要な要因であると考えられる。一方，術前に認めた呼吸器症状は遠隔期には全例で消失していたが，7例では術後3～5年までは喘鳴や呼吸器感染時の呼吸障害を主訴に受診する機会が多く，このうち5例は生後5カ月までに手術を行った症例であった。遠隔期の評価では（表2），術前に認めた臨床症状は全例で消失し，各種検査結果においても両群間に有意な差は認めなかった。以上より，乳児期VSD手術症例の遠隔予後は手術時期に関係なく安定したものと考えられるが，術前から著しい呼吸器症状を呈した症例では比較的遠隔期まで患児の呼吸器症状に影響を及ぼすものと思われる，このような症例では早期からの積極的な手術が望ましいと考えられた。

## 文 献

- 1) Frontera-Izquierdo P, Cabezuolo-Huerta G: Natural and modified history of isolated ventricular septal defect: A 17-year study. *Pediatr Cardiol* 1992; 13: 193-197
- 2) Moller JH, Patton C, Varco RL, Lillehei CW: Late results (30 to 35 years) after operative closure of isolated ventricular septal defect from 1954 to 1960. *Am J Cardiol* 1991; 68: 1491-1497
- 3) Arciniegas E, Farooki ZQ, Hakimi M, Perry BL, Green EW: Surgical closure of ventricular septal defect during the first twelve months of life. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;

80: 921-928

- 4) 安井久喬, 角 秀秋, 米永國宏, 中村祐一郎, 塩川祐一, 富永隆治, 松崎浩史, 川内義人, 徳永皓一: 乳児開心術の薦め. *胸部外科* 1991; 44: 1072-1079
- 5) Yeager SB, Freed MD, Keane JF, Norwood WI, Castaneda AR: Primary surgical closure of ventricular septal defect in the first year of life: Results in 128 infants. *J Am Coll Cardiol* 1984; 3: 1269-1276
- 6) 佐野哲也, 小川 實, 野瀬 幸, 原田徳蔵, 広瀬一, 松田 暉, 川島康生, 藪内百治: 先天性心疾患における発育障害の術後長期予後に関する検討. *小児科* 1985; 26: 511-517
- 7) Richardson JV, Schieken RM, Lauer RM, Stewart P, Doty DB: Repair of large ventricular septal defects in infants and small children. *Ann Surg* 1981; 195: 318-322
- 8) 広瀬 一, 松田 暉, 島崎靖久, 八木原俊克, 川島康生: 心室中隔欠損孔閉鎖後の右脚ブロック発生に関する臨床的検討. 一右室切除の有無, 欠損孔の部位と, 中枢性並びに末梢性右脚ブロックとの関係について. *日外会誌* 1982; 83: 949-952
- 9) Deanfield JE, Ho SY, Anderson RH, McKenna WJ, Allwork SP, Halidie-Smith KA: Late sudden death after repair of tetralogy of Fallot: A clinicopathologic study. *Circulation* 1983; 67: 626-631
- 10) Kobayashi J, Hirose H, Nakano S, Matsuda H, Shirakura R, Kawashima Y: Ambulatory electrocardiographic study of the frequency and cause of ventricular arrhythmia after correction of tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol* 1984; 54: 1310-1313
- 11) Dietl CA, Cazzaniga ME, Dubner SJ, Petez-Balino NA, Torres AR, Favalaro RG: Life-threatening arrhythmias and RV dysfunction after surgical repair of tetralogy of Fallot. Comparison between transventricular and transatrial approaches. *Circulation* 1994; 90 (Part 2): II-7-II-12
- 12) Meijboom F, Szatmari A, Utens E, Deckers JW, Roelandt JR TC, Bos E, Hess J: Long-term follow-up after surgical closure of ventricular septal defect in infancy and childhood. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 1358-1364
- 13) Ikawa S, Shimazaki Y, Nakano S, Kobayashi J, Matsuda H, Kawashima Y: Pulmonary vascular resistance during exercise late after repair of large ventricular septal defects: Relation to age at the time of repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 1218-1224

14) 門間和夫, 高尾篤良, 三森重和, 安藤正彦, 森 克彦, 高見沢邦武, 曾根克彦, 長井靖夫, 浜田 勇, 石川自然, 宮沢要一郎, 松本佳治: 乳児期の重症心

室中隔欠損症. 心不全, 気管支閉塞, 肺炎の合併と手術適応. 心臓 1975; 7: 195—204

### Long-Term Results After Surgical Closure of Ventricular Septal Defect in Infancy

Tohru Matsushita<sup>1)</sup>, Tetsuya Sano<sup>1)</sup>, Toru Nakajima<sup>1)</sup>, Yasuhisa Shimazaki<sup>2)</sup>,  
Makoto Takeuchi<sup>1)</sup>, Shunji Kurotobi<sup>1)</sup>, Shigetoyo Kogaki<sup>1)</sup>, Keishi Kadoba<sup>2)</sup>,  
Jun Arisawa<sup>3)</sup>, Hikaru Matsuda<sup>2)</sup> and Shintaro Okada<sup>1)</sup>

Departments of Pediatrics<sup>1)</sup>, Radiology<sup>3)</sup> and First Department of Surgery<sup>2)</sup>,  
Osaka University Medical School

We studied the long-term results of twenty-three infants after primary repair of a ventricular septal defect with a mean follow-up period of 11.2 years. The mean age and weight at operation were  $6.3 \pm 3.0$  months and  $5.1 \pm 1.4$  kg, respectively. Severe failure to thrive was recognized in 21 (91%) and respiratory failure in 12 (52%). In long-term follow-up, complete right bundle branch block developed in seven (30%) and two of them had bifascicular block. On 24-hour Holter electrocardiography (n=13), atrio-ventricular block was recognized in two supraventricular and ventricular premature contraction were in one. Echocardiography demonstrated mild tricuspid regurgitation in six (26%) and a small residual shunt in one (4%). These results demonstrated that the long-term result after primary repair of a ventricular septal defect in infants was good and was not influenced by the age at operation.

---