

# 大動脈縮窄複合に対する表面冷却低体温下一期的 根治手術治験例

池田 裕 井之川 孝一 森本 雅巳  
津金 次郎 杠 英樹 志田 寛

信州大学医学部第2外科学教室

## A CASE OF SUCCESSFUL RADICAL OPERATION OF COARCTATION COMPLEX

— ONE STAGE OPERATION UNDER SURFACE-INDUCED  
(SIMPLE) DEEP HYPOTHERMIA—

Yutaka IKEDA, Koichi INOKAWA, Masami MORIMOTO,  
Jiro TSUGANE, Hideki YUZURIHA and Hiroshi SHIDA  
Department of Surgery, Shinshu University School of Medicine

IKEDA, Y., INOKAWA, K., MORIMOTO, M., TSUGANE, J., YUZURIHA, H. and SHIDA, H.  
*A case of successful radical operation of coarctation complex—One stage operation under surface-  
induced (simple) deep hypothermia—*. Shinshu Med. J., 29: 734-739, 1981

A 10 months old boy with "coarctation complex" was operated upon successfully. The one stage operation, coarctectomy through left thoracotomy and patch closure of ventricular septal defect through the pulmonary artery by median sternotomy, was carried out under surface-induced (simple) deep hypothermia.

Twenty-eight months after the operation the patient is now doing well.

(Received for publication July 28, 1981)

Key words ; 大動脈縮窄複合 (coarctation complex)  
大動脈縮窄症 (coarctation of the aorta)  
表面冷却低体温 (surface-induced deep hypothermia)

I 結 言

大動脈縮窄症に心室中隔欠損症、動脈管開存症および他の合併心奇形を伴う、いわゆる大動脈縮窄複合 (coarctation complex) の多くは早期に肺高血圧が進展するため、外科治療は乳児期に行う必要がある。しかし、いまだ一定した手術成績は得られていない。さらに手術法に関しても、二期的に行うか、一期的根治術を行うかは、なお論議の多いところである。最近、われわれは高度肺高血圧を伴う心室中隔欠損を合併した乳児の大動脈縮窄症の1例に、一期的根治術を表面冷却低体温法を用いて施行し、きわめて良好な成績をおさめたので、若干の文献的考察を加えて報告する。

II 症 例

10カ月、男児。

主訴：心雑音。

現病歴：出産は満期正常産で、生下時体重は3,400gであった。3カ月検診にて心雑音を指摘され、小児科を受診し、心室中隔欠損症を疑われた。その後風邪に罹患しやすく、肺高血圧症の進行が疑われ、早期手



図2 肺シンテグラム (背面像)

術のため当科に紹介された。

入院時現症：体重7,300g、軽度の發育遅延を認めた。泣くと軽度のチアノーゼが出現した。脈拍は120/分で整、緊張はよかった。血圧は上肢では110/60mmHgで左右差はなく、下肢では測定不能であった。

聴診所見：Erb領域に最強点を有するLevine 4度の収縮期雑音を聴取し、第2音の亢進を認めた。

胸部X線所見：心胸郭比は61%で心拡大を示し、肺血管陰影の増強を認めた(写真1)。

心電図：右軸偏位、両室肥大を示す(図1)。

肺シンテグラム：背面像で腎陰影が認められ、右→左シャントの存在が示唆された。また、右側前面上下比は0.94であった(図2)。

入院時検査成績：赤血球  $450 \times 10^4$ 、白血球 4,900、血色素 12.3g/dl、ヘマトクリット 37% および血小板  $52.2 \times 10^4$  でその他の検査はすべて正常範囲内であった。

心臓カテーテル所見：右心カテーテルでは表1のごとく、短絡率は左→右23%、右→左28%、Pp/Ps0.89、Rp/Rs0.85、Qp/Qs0.93と逆短絡軽度優位、高度肺高血圧および高度肺血管抵抗の結果を得た。また、左心カテーテルでは上行大動脈と下行大動脈の間に62mmHgの圧較差を認めた。大動脈造影では写真2のごとく、左鎖骨下動脈分岐部末梢に狭窄部を認めたが動脈管は造影されなかった。以上の所見より心室中隔欠損を伴う大動脈縮窄症、いわゆる coarctation complex と診断した。

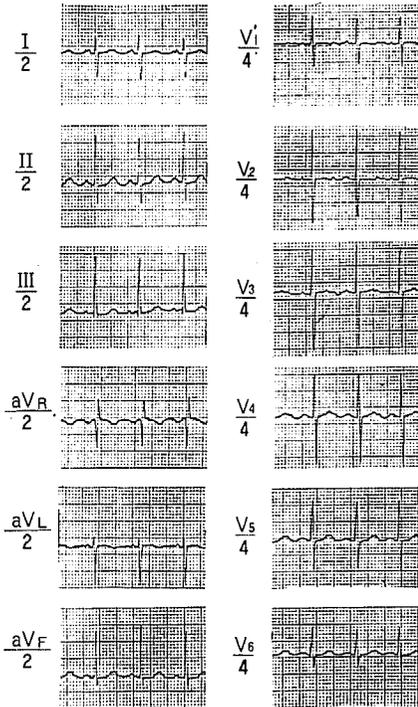


図1 心電図 (術前)

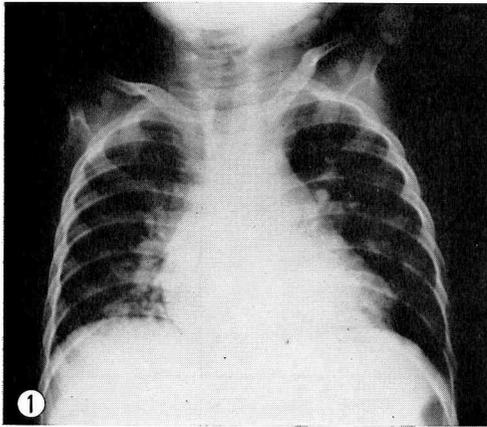


写真1 胸部X線単純撮影（正面）

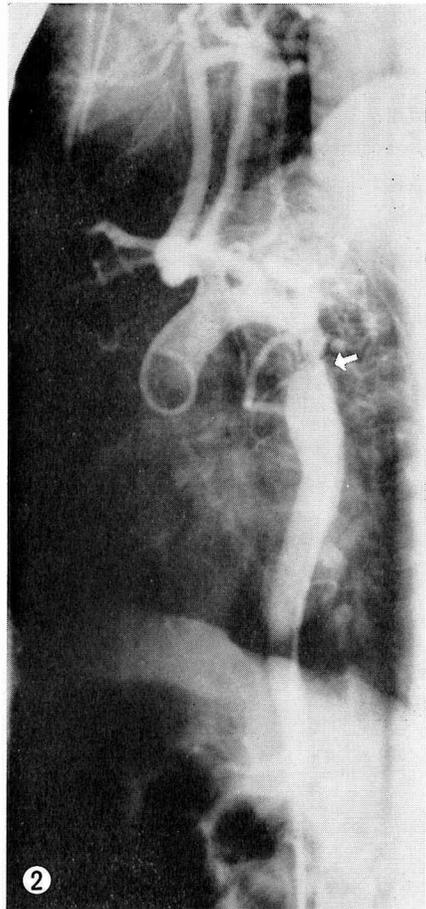


写真2 大動脈造影（第二斜位）

表1 心臓カテーテル所見

Position	Press. (mmHg)	O <sub>2</sub> Sat. (%)	
PA (rt)	97/40 (56)	75.8	L-RS, R, =23%
PA (lt)	97/36 (53)	75.0	R-LS, R, =28%
PA (main)	96/33 (53)	73.5	
RV (out)	95/0 (48)	69.0	Pp/Ps=0.89
RV (in)	94/0 (47)	59.9	
RA (upper)	11/2 (6)	69.0	Rp/Rs=0.85
Ra (lower)	10/2 (4)	66.0	
SVC	9/2 (6)	65.8	Qp/Qs=0.93
IVC	10/3 (5)	67.0	
AO (ascend.)	107/37	89.4	
AO (descend.)	45/25		

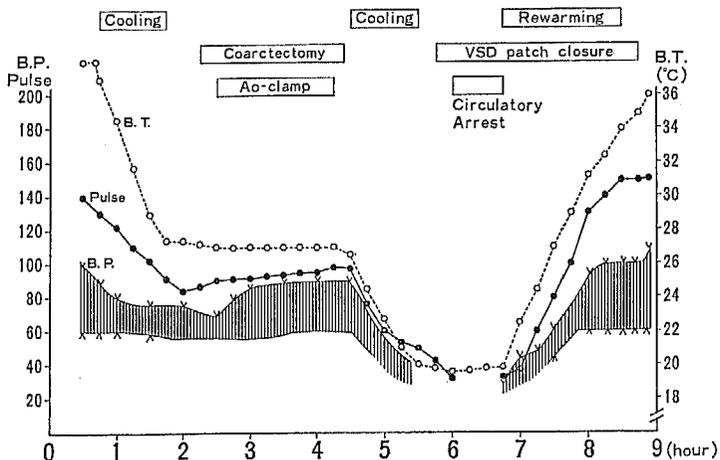


図3 表面冷却低体温法による術中記録

手術所見：高度肺高血圧を伴う心室中隔欠損症が主たる病変と考えたが、圧較差約 60mmHg の大動脈縮窄も放置できないと考え、手術は一期的根治術を行うことにした。図3のごとくエーテルによる表面冷却低体温法を用い、まず食道温 27°C まで冷却し、右側臥位にし、第4肋間にて開胸した。大動脈縮窄は juxtaductal type で縮窄部を切除し、端々吻合を施行した。吻合は後壁は連続縫合、前壁は結節縫合で行った。大動脈遮断時間は48分であった。閉胸後、仰臥位に戻し、さらに表面冷却を追加し、食道温 20.5°C で胸骨正中切開にて開心術を開始した。心室中隔欠損部位は thrill の位置および肺動脈の触診所見より、肺動脈弁直下であることを確認し、経肺動脈的に直径 1.2cm の欠損をパッチで閉鎖した。最低温（食道温）は 19.6°C、血流遮断時間は38分であった。

術後経過：術後、気管内より血性分泌物を吸引したが、翌日には消失した。呼吸管理は Bourns 人工呼吸器を6日間使用した。術後の心臓カテーテル検査では肺動脈収縮期圧は 40mmHg と下降し、Pp/Ps は 0.33 と低下した。術後28カ月の現在、体重 17kg と増加し、元気で遊んでいる。

### III 考 察

Coarctation complex の外科治療は二期的手術か、一期的根治術か現在なお統一の見解は得られていない。また、二期的手術を施行するにしても、coarctation の手術を先にするか、合併心奇形の手術を先にするかの問題がある。常本ら<sup>1)</sup>は coarctation complex の

症例において、1才未満で coarctation の手術を先に施行した症例9例のうち6例(66.6%)が死亡したと報告している。また、coarctation を放置してよいか決定するため、バルーンで動脈管を閉鎖しながら coarctation の上下の圧較差を検査する internal test banding を施行して、coarctation を放置して、他の合併心奇形の手術を先に施行した1才未満の12例のうち7例(58%)が死亡したと報告している。いずれの手術成績も不良であり、将来は coarctation を含めての一期的根治手術が、よりよい成績向上への突破口となりうるかも知れないと結論している。今井ら<sup>2)</sup>も coarctation complex では、術前に完全に血行動態を把握することが困難であり、重症例であればあるほど coarctation の程度の評価は困難であるため一期的根治手術が望ましいと述べている。しかし、松本ら<sup>3)</sup>は1才未満での一期的根治手術にはやや消極的であると述べ、その理由として、coarctation の修復の困難性と患者の生命をおびやかすものが果たして coarctation なのか、あるいは他の合併奇形なのか疑問である点をあげている。岡村ら<sup>4)</sup>は coarctation の手術のみでなく、その際同時に心室中隔欠損をも閉鎖する一期的根治術を施行しないと、術後管理に難渋すると考え、動脈管と心室中隔欠損を合併した coarctation complex の4例に一期的根治術を表面冷却低体温法下に施行して良好な成績を報告している。coarctation complex の手術に表面冷却低体温法を用いる利点としては、体温下降とともにすべての器官の機能はよく調和した状態で低下しており、反射機能

も低下しているために反射性の循環動態の異常がおこりにくい。また、血流遮断時間にも充分な余裕があり、術後の脊髄障害の心配がないなどが考えられる。Tawes ら<sup>5)</sup>は常温下で333例の coarctation の手術成績を報告しているが、死亡例は85例であり、その内71例がなんらかの合併心奇形を有していたと報告している。また、死亡例85例中45例(52%)は手術中に心室細動あるいは心停止をおこして死亡したものであり、縮窄部の切除吻合を終わり、血流遮断を解除後に心室細動、心停止の危険性が高いことを報告している。しかし、岡村ら<sup>4)</sup>は表面冷却低体温法下では血流遮断解除後の心室細動、心停止は1例もみられなかったと報告し、常温下での手術時にみられる大動脈血流遮断後の上肢血圧の上昇もみられなかったことを報告している。われわれの症例も表面冷却低体温法下に一次的根治術を施行し、大動脈血流遮断後の上肢血圧の上昇もみられず、血流遮断解除後の心室細動もなく、開心術後の心蘇生に難渋することもなく順調に経過し、術後の呼吸管理に人工呼吸器を6日間使用したものの全体として良好な成績をおさめた。

coarctation complex は早期に重篤な呼吸不全および循環不全を呈し、予後不良であるため、新生児あるいは乳児期に手術適応がある。しかし、新生児および乳児期の大動脈縮窄を十分に切除し、狭窄をつくらず吻合することは手技的に困難であり、大動脈縮窄の手術は本症の予後を左右するものと考えられる。大動脈縮窄症手術後の再狭窄は8~36%の割合で発生すると報告されている<sup>5)-7)</sup>。大動脈縮窄症手術後の再狭窄の原因としては吻合手技<sup>8)</sup>、吻合糸による組織反応<sup>7)</sup>、大動脈縮窄症病変部の遺残<sup>9)10)</sup>が考えられる。吻合手技については術後再狭窄の報告例のほとんどが端端吻合の症例<sup>5)-7)</sup>であることより、端端吻合について検討

を加えることにする。Tawes ら<sup>5)</sup>、Bull ら<sup>11)</sup>は少なくとも1カ所で結節縫合を行えば大動脈と歩調を合わせた吻合部の成長が得られると報告している。これに対し田林ら<sup>10)</sup>は前壁を結節または結節マットレス縫合で、後壁を連続または連続マットレス縫合で行ったが、全例で大動脈と歩調を合わせた吻合部の成長を得ることができなかったと報告している。吻合糸による組織反応については、田林ら<sup>10)</sup>は術後死亡例の吻合部の病理組織学的検索の結果、吻合糸の周囲の著明な組織反応を認めなかったことから吻合糸が成長度に大きな影響を与えるとは考えにくい。また、大動脈縮窄症病変部の遺残が成長を低下させるのではないとも考えられる。実際 Mulder と Linde<sup>9)</sup>は大動脈縮窄症病変部を十分に切除できなかったことが原因で術後再狭窄をきたした症例を報告している。以上より大動脈縮窄症の手術では狭窄部を十分切除し、大きな吻合孔を作成することが大切であり、これらを満たす術式としては Hamilton ら<sup>12)</sup>の subclavian flap 法が考えられる。Hamilton らは6カ月未満の乳児に subclavian flap 法を施行して、術後遠隔期に再狭窄例が1例もなかったと報告している。われわれの症例では、術前検討で、subclavian flap 法を行う予定であったが、病変部が十分に切除でき、端端吻合にて大きな吻合孔が得られたので、subclavian flap 法は行わなかった。

#### IV 結 語

最近われわれは、表面冷却低体温法下に高度肺高血圧を伴う心室中隔欠損を合併した大動脈縮窄症の1例に一次的根治術を施行し、きわめて良好な成績をおさめたので報告するとともに、若干の文献的考察を加えた。

#### 文 献

- 1) 常本 実, 太田喜義, 島田宗洋, 松尾準雄, 永沼万寿喜, 山本 勇: 新生児・乳児(1才未満)心疾患の手術適応と管理—特に、内科的管理および手術成績からの検討—。日胸外会誌, 23: 533-536, 1976
- 2) 今井康晴, 本多正知, 森川哲夫, 今野草二: 新生児・乳児心疾患の手術適応と管理—最近5年の開心・非開心術の経験から—。日胸外会誌, 23: 538-539, 1976
- 3) 松本昭彦, 佐藤 順, 近藤治郎, 熊田淳一, 後藤 久: 手術成績からみた新生児・乳児心疾患の手術適応と管理—特に開心術症例について—。日胸外会誌, 23: 528-533, 1976
- 4) 岡村 宏, 中村常太郎, 相楽恒俊, 松岡淳夫, 瀬崎登志彰, 山下淳平, 小林晴夫, 細井靖夫, 遠藤 毅, 加部恒雄, 斎藤 学, 勝田貞夫: 合併奇形を伴う幼児型大動脈縮窄症の一次的根治手術とその意義。心臓, 3: 1024-1034, 1971
- 5) Tawes, R. L., Aberdeen, E., Waterston, D. J. and Bonham Carter R. E.: Coarctation of

- the aorta in infants and children. A review of 333 operative cases, including 179 infants. *Circulation*, 39, 40 (Suppl. 1): 173-185, 1969
- 6) Patel, R., Singh S.P., Abrams, L. and Roberts, K.D. : Coarctation of the aorta with special reference to infants. Long-term results of operation in 126 cases. *Br Heart J*, 39 : 1246-1253, 1977
  - 7) Khoury, G.H. and Hawes, C.R. : Recurrent coarctation of the aorta in infancy and childhood. *J Pediatr*, 72 : 801-806, 1968
  - 8) Hurwitt, E.S. and Brahms, S.A. : Observation on the growth of aortic anastomoses in puppies. *Ann Surg*, 133 : 200-207, 1951
  - 9) Mulder, D.G. and Linde, L.M. : Recurrent coarctation of the aorta in infancy. *Am Surg*, 25 : 908-911, 1959
  - 10) 田林暁一, 石沢栄次, 佐藤成和, 羽根田潔, 加畑 治, 八巻重雄, 毛利 平, 堀内藤吾, 福田守邦 : 新生児・乳幼児大動脈縮窄症の外科治療—とくに遠隔期吻合部の成長について—. *胸部外科*, 32 : 412-417, 1979
  - 11) Bull, C., Hoeksema, T., Duckworth, J.A. and Mustard, W.T. : An experimental study of the growth of arterial anastomoses. *Can J Surg*, 6 : 383-391, 1963
  - 12) Hamilton, D.J., Sandrasagra, F.A. and Donnelly, R.J. : Early and late results of aortoplasty with a left subclavian flap for coarctation of the aorta in infancy. *J Thorac Cardio-vasc Surg*, 75 : 699-704, 1978
- 

(56.7.28 受稿)