日本小児循環器学会雑誌　9巻5号　680～685頁（1994年）

＜症例報告＞

動脈スイッチ手術後に発現した気管狭窄に対して無名動脈吊り上げ術が奏効した1例

（平成5年8月28日受付）
（平成5年12月21日受理）

兵庫県立こども病院心臓胸部外科，神戸大学第2外科*
山下　輝夫*　山口　眞弘　大橋　秀隆　今井　雅尚
大嶋　義博　芳村　直樹*　豊田　吉哉*

key words：大血管転位症，動脈スイッチ手術，無名動脈，気管狭窄，無名動脈吊り上げ術

要　旨

症例は，9カ月の女児で，生後2カ月時に大血管転位症（TGA）II型の診断にて動脈スイッチ手術（Lecompte法），心室中隔パッチ閉鎖術が行われた．術後軽度の気管狭窄症状が認められたが，心臓カテーテル検査にて修復良好であることが確認され退院となった．しかし，その後，呼吸状態が増悪したために再入院となった．気管支鏡検査にて無名動脈の圧迫による気管狭窄であると診断，無名動脈吊り上げ術にて劇的な症状の改善が得られた．Lecompte法により無名動脈の走行が変位したことが，気管狭窄症状の発現した原因の1つであると考えられた．

はじめに

大血管転位症（TGA）に対する根治術である動脈スイッチ手術[1)2)]は，解剖学的左室を体心室として用いるため，解剖学的右室が体心室となる心房内血流転換術と比較し，良好な遠隔成績が期待できる[3)~5)]．一方，動脈スイッチ手術後の合併症として肺動脈狭窄，大動脈弁逆流などが報告されている[6)~8)]．われわれは，Lecompte法による動脈スイッチ手術後に気管狭窄症状が出現し，経時的に増悪したため，無名動脈吊り上げ術を行い，劇的な症状の改善が得られた1例を経験した．本例は，Lecompte法の新たな問題点の1つとして，走行が変位した無名動脈の圧迫にて気管狭窄症状が出現することを示唆する興味深い症例であると思われ，若干の文献的考察を加えて報告する．

症　例

症例：9カ月，女児．

主訴：喘鳴，多呼吸，哺乳不良．

現病歴：在胎40週，3,450gにて出生．生後1カ月時に多呼吸，チアノーゼのために近医受診し，心雑音を指摘された．当院にて心臓カテーテル検査を施行し，TGA II型の診断にて生後2カ月時に動脈スイッチ手術（Lecompte法）を受けた．術後29日間にわたる長期の挿管下呼吸管理を要し，その後，啼泣時に軽度の喘鳴が認められていたが，症状の増悪がみられず，術後4カ月時の心臓カテーテル検査（表1）にて良好な修復が確認されたため，術後5カ月時に退院となった．しかし，術後6カ月頃より次第に哺乳量の低下，呼吸状態の悪化が顕著となってきたため再入院となった．

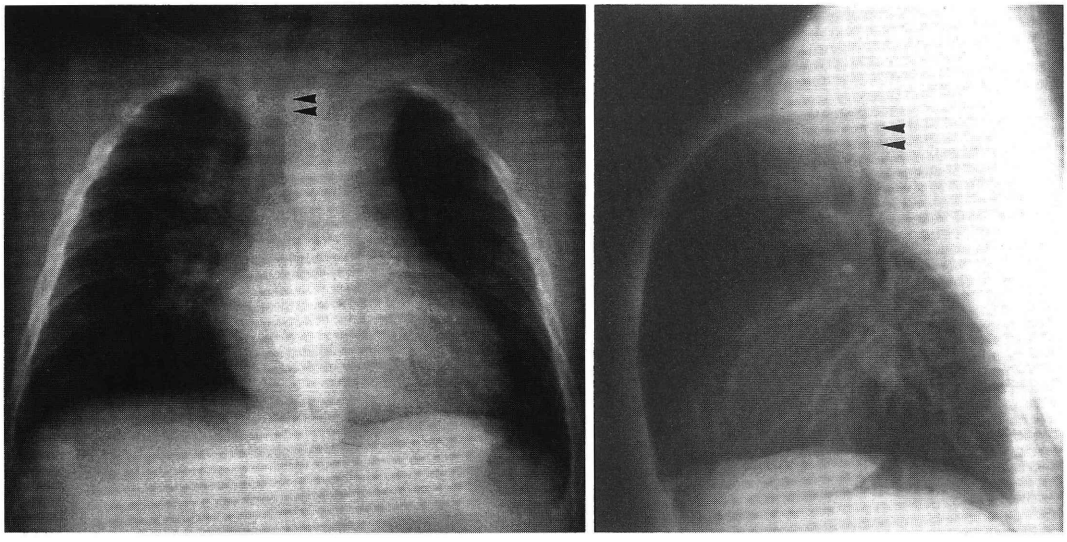
胸部高圧撮影：気管分岐部の約2.5cm口側に長さ1

表1　心臓カテーテル検査

	動脈スイッチ手術前		動脈スイッチ手術後	
	SaO_2（%）	pressure (mmHg)	SaO_2（%）	pressure (mmHg)
RA	61	10/5（7）	71	7/4（5）
RV	72	56/6（29）^{12}	68	25/2（13）^{4}
PA	96	52/22（38）	68	23/9（15）
LV	99	58/7（37）^{18}	98	81/6（44）^{10}
Ao	82	52/37（45）	99	78/47（61）

別刷請求先：〒650神戸市中央区楠町7丁目5番2号
神戸大学医学部第2外科　山下　輝夫

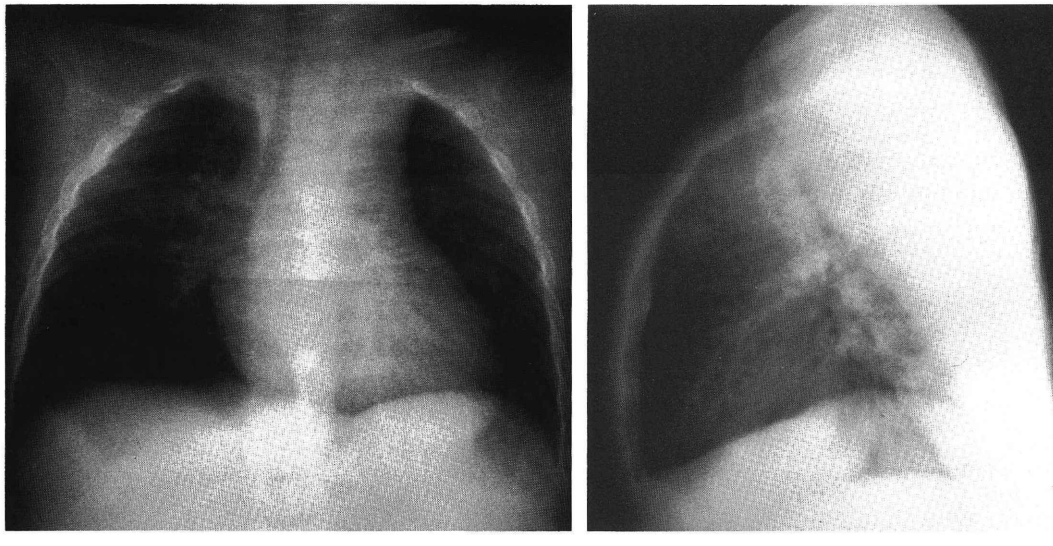
Presented by Medical*Online



正面　　側面

（矢印：気管狭窄部）

図 1a　無名動脈吊り上げ手術前



正面　　側面

図 1b　無名動脈吊り上げ手術後

cm にわたり狭窄像が認められた（図 1a）．

気管支鏡検査：同部位において気管は，前方からの拍動性の圧迫による中等度から高度の狭窄所見が認められた（図 2a）．また，左右気管支に異常所見は認められなかったが，気管分岐部直前は膜様部が欠損しており，所謂 complete ring であった（図 2b）が，同部の狭窄の程度は軽度であり，気管狭窄の主原因は，無名動脈の圧迫による外部因子であると判断した．無名動脈の走行の変位に関して，動脈スイッチ手術前後の動脈造影を比較し検討した．Lecompte 法にて新大動脈は新肺動脈の後方へ位置し，これによって無名動脈の大動脈弓からの分岐部が左下方に変位し，無名動脈は，引き伸ばされ，直線上となって気管前面を走行していた（図 3a，3b）．以上より Lecompte 法による動脈ス

Presented by Medical*Online

図 2a

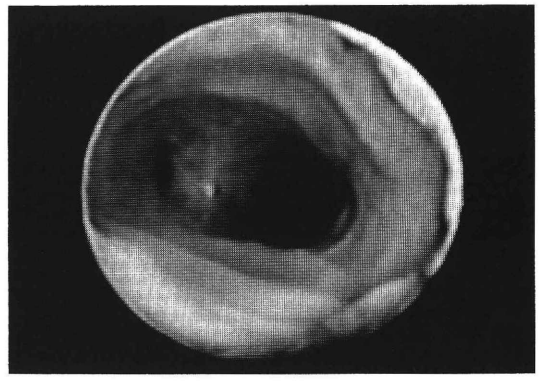
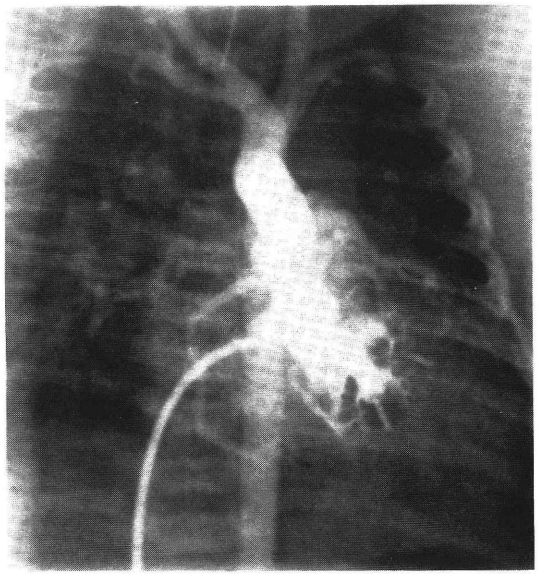


図 2b

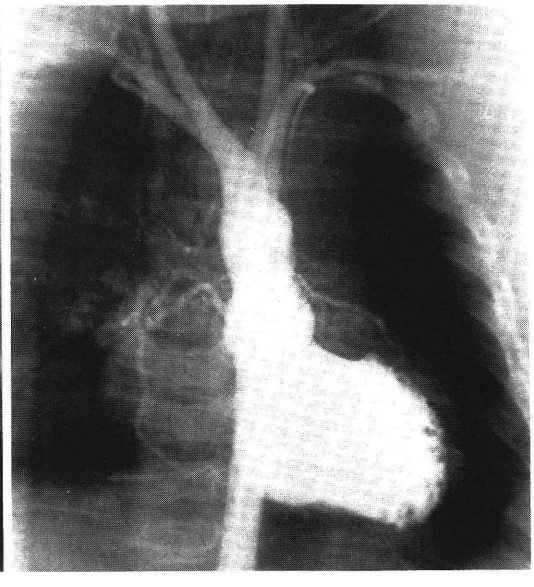
図 2c

イッチ手術により走行が変位した無名動脈の圧迫による気管狭窄であると診断，1991年5月1日に無名動脈吊り上げ術を施行した．

手術所見：右前胸部に約3cmの横切開を加え，第2肋間から胸膜外にアプローチした．無名動脈は直径8mmで気管の直上を横切るように走行していた．術中，気管支鏡にて前方より拍動を受けて偏平化していた気管が，無名動脈を前上方に牽引することによって圧迫が解除され，円形に膨らむことを確認した(図2c)．馬心膜片にて作成したプレジェットを付けたポリプロピレン糸4本にて無名動脈を支持し，これを気管支鏡に



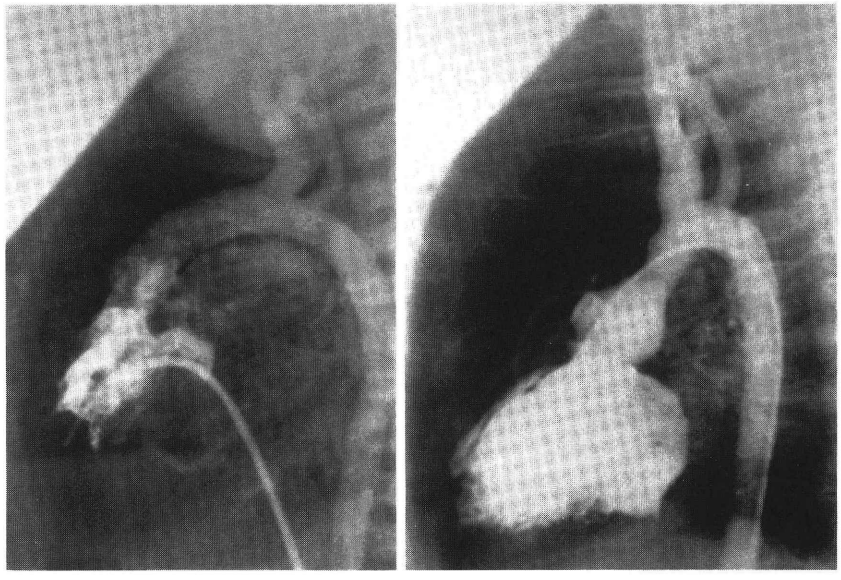
動脈スイッチ手術前
右室造影像（正面）



動脈スイッチ手術後
左室造影像（正面）

図 3a

Presented by Medical*Online



動脈スイッチ手術前
右室造影像（側面）

動脈スイッチ手術後
左室造影像（側面）

図 3b

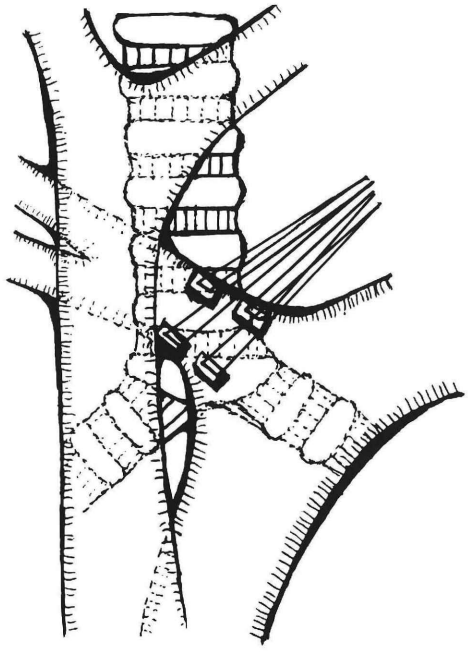


図4　術中所見

て確認しながら胸骨に固定し，吊り上げた（図4）．

術後胸部高圧撮影：気管に狭窄所見はみられなかった（図1b）．

経過は特に問題なく順調で，手術翌日には抜管可能であった．術後喘鳴は消失し，重篤な合併症もなく，現在外来にて経過観察中である．

考　察

動脈スイッチ手術の合併症として，肺動脈狭窄，大動脈弁逆流の頻度が比較的高いとされ[6)~8)]，また肺動脈分枝狭窄[9)]，偽性大動脈瘤[10)]，冠動脈狭窄[11)]，大動脈弁上部狭窄[12)]，なども報告されている．一方，先天性気管狭窄の原因の1つとして，無名動脈による気管圧迫があり，これらの症例では，無名動脈が大動脈弓のより末梢側から分岐している場合が多く，気管支鏡検査にて的確に診断し，無名動脈吊り上げ術が有効であると報告されている[13)~17)]．Lecompte 法による動脈スイッチ手術において，最も頻度の高い合併症の1つである肺動脈弁狭窄を防止する目的で大動脈切断部の位置をできるだけ高くすることが良いとする報告もあるが，高すぎる大動脈切断は，新大動脈再建部の緊張を生むのみでなく，無名動脈の分岐部を左背方へ牽引することにより，後天的にも血管による気管圧迫が起こりうる可能性があると思われる．本症例では無名動脈吊り上げ術により症状の劇的な改善がみられたことから，気管狭窄に関して，complete ring の影響は少ないものと考えられた．しかし，当施設において乳幼児期に施行した他の動脈スイッチ手術症例においてこのよ

Presented by Medical*Online

うな合併症の経験はない．本症例では，大動脈弓と気管との位置関係において先天的に気管が正常より右側に位置しており，また無名動脈の分岐する位置もより末梢側であることより，気管が無名動脈からの圧迫を受けやすい状況にあったと考えられる．動脈スイッチ手術を施行したことによって無名動脈がさらに左下方に引っ張られる結果となり，外部からの圧迫にて容易に気管狭窄症状が出現したと推測される．乳幼児期の気管，気管支は成人に比べて支持構造が脆弱で，わずかな外部からの圧迫でも閉塞する可能性があることから，Lecompte法を施行する際には，気管と大動脈弓の位置関係によっては無名動脈の圧迫による気管狭窄が起こりうる可能性があることに注意を払う必要があると考えられた．無名動脈による気管狭窄を防止するためには，術前の動脈造影にて無名動脈の走行を確認し，特に，気管が正常より大動脈弓の右側に位置していたり，無名動脈の分岐する位置が大動脈弓の末梢側に位置している症例では，気管狭窄を引き起こす可能性が高いと考えられるため，無名動脈を十分に剝離し，可動性を持たせ，大血管の位置関係を十分に念頭に置き，無名動脈の走行が大きく変位しないように大動脈切断の位置に注意を払うことが重要であると思われた．無名動脈の圧迫による気管狭窄に対する無名動脈吊り上げ術は，少ない侵襲で安全にかつ十分な効果が得られる有用な術式であると考えられた．

結　語

1．動脈スイッチ手術（Lecompte法）の合併症の1つとして，無名動脈による気管狭窄が起こりうることを示唆する1例を経験した．

2．診断には気管支鏡検査が有用であり，無名動脈吊り上げ術にて安全にかつ十分な効果が得られた．

本論文の要旨は，第27回日本小児外科学会近畿地方会（神戸；1991）にて発表した．

文　献

1) Jatene, A.D., Fontes, V.F., Paulista, P.P., Sauza, L.C.B., Negaer, F., Galantier, M. and Sauzaj, E. M.R.: Anatomic correction of transposition of the great vessels. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 72: 364—370, 1976.

2) Lecompte, Y., Zannini, L., Hazan, E., Jarreau, M., Bex, J., Tu, T. and Neveux, J.: Anatomic correction of transposition of the great arteries: New technique without use of a prosthetic conduit. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 82: 629—631, 1981.

3) Yamaguchi, Y., Hosokawa, Y., Imai, Y., Kurosawa, H., Yasui, H., Yagihara, T., Okamoto, F. and Wakaki, N.: Early and midterm result of the arterial switch operation for transposition of the great arteries in Japan. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 100: 261—269, 1990.

4) Backer, C., Ilbawi, M., Ohtake, S., DeLeon, S., Muster, A., Paul, M., Benson, D. Jr. and Idriss, F.: Transposition of the great arteries: A comparison of results of the Mustard procedure versus the arterial switch. Ann. Thorac. Surg., 48: 10—14, 1989.

5) Planche, C., Bruniaux, J., Lacour-Gayet, F., Kachaner, J., Binet, J., Sidi, D. and Villain, E.: Switch operation of the great arteries in neonates: A study of 120 patients. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 96: 354—363, 1988.

6) 八木原俊克，岸本英文，磯部文隆，山本文雄，西垣恭一，藤田　毅：完全大血管転位に対する動脈スイッチ手術の遠隔成績と問題点—術後カテーテル検査成績の検討—．日心外会誌，18: 183—185, 1988.

7) 黒沢博身，今井康晴，河田政明，中沢　誠：Jatene術後1年以上の遠隔成績．日心外会誌，18: 186—188, 1988.

8) 安井久喬，角　秀秋，安藤広美：大血管転位症に対する動脈スイッチ手術の遠隔成績と問題点—Lecompte変法の検討—．日心外会誌，18: 188—191, 1988.

9) Schroeder, J., Albert, J., Clarke, D., Schaffer, M., Wolfe, R. and Hays, T.: Hemolysis due to branch pulmonary stenosis after the arterial switch procedure. Ann. Thorac. Surg., 51: 491—492, 1991.

10) Kato, H., Nakada, T., Ikawa, S., Miura, T., Koh, T. and Tsuchitani, Y.: False aneurysam formation of the great arteries after arterial switch operation. Ann. Thorac. Surg., 51: 495—496, 1991.

11) Quaegebeur, J., Daele, M., Stuemper, O. and Sutherland, G.: Intraoperative ultrasonographic identification of coronary artery compression after an arterial awitch procedure. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 102: 837—840, 1991.

12) 北川哲也，加藤逸夫，江川善康，滝　浩樹，高橋芳夫，松岡　優：新生児期早期のTGA(I)に対する動脈スイッチ手術後の大動脈弁上部狭窄について．日胸外会誌，38: 2341—2346, 1990.

13) Moes, C., Izukawa, T. and Trusler, G.: Innominate artery compression of the trachea. Arch. Otolaryngol., 101: 733—738, 1975.

14) Filston, H., Ferguson, T. Jr. and Oldham, H.: Airway obstruction by vascular anomalies.

Presented by Medical*Online

Importance telescopic bronchoscopy. Ann. Surg., 205 : 541—549, 1987.
15) 津川 力, 連 利博, 西島栄治, 松本陽一, 村田洋, 浅石真実：気管気管支軟化症：診断と治療方針. 小児外科, 22(1) : 87—92, 1990.
16) 木村 健, 津川 力, 松本陽一, 池袋賢一, 村田洋, 山口眞弘, 杉村ちえ：気管軟化症：大動脈胸骨固定術による外科治療. 小児外科, 17(8) : 939—945, 1985.
17) 北條禎久, 東権 広, 木村 茂：乳幼児気管狭窄とその治療. 小児外科, 17(8) : 931—938, 1985.

Arteriosternopexy for Innominate Artery Compression of the Trachea after the Arterial Switch Operation —A Case Report—

Teruo Yamashita*, Masahiro Yamaguchi, Hidetaka Ohashi, Masanao Imai, Yoshihiro Oshima, Naoki Yoshimura* and Yoshiya Toyoda*
Department of Cardio-Thoracic Surgery, Kobe Children's Hospital
*Department of Surgery, Division II, Kobe University School of Medicine

We reported a rare case of innominate artery compression of the trachea after the arterial switch operation. An infant with transposition of the great arteries underwent the arterial switch operation with the Lecompte maneuver at the age of 2-month. Although the correction was good, stridor and tachypnea had been noted. The origin of the innominate artery was deviated more distally and laterally on the angiographical examination after the arterial switch operation. Telescopic bronchoscopy identified tracheal compression by the innominate artery. Arteiosternopexy was performed, and the excellent result was achieved without any complications. Arteriosternopexy was the appropriate and successful method in relieving the obstruction of the trachea in this rare condition after the arteial switch operation.

Presented by Medical*Online