

竹内法による左冠動脈肺動脈起始症の1治験例

近畿大学医学部心臓外科（主任：城谷 均教授）心臓小児科*

佐賀 俊彦，城谷 均，奥 秀喬，鎌田 典彦，篠原 徹*

〔原稿受付：昭和60年12月14日〕

Intrapulmonary Tunnel Repair for Anomalous Origin of The Left Coronary Artery from The Pulmonary Artery: Report of a Case

TOSHIHIKO SAGA, HITOSHI SHIROTANI, HIDETAKA OKU,
NORHIKO KAMATA and TOHRU SHINOHARA*

Department of Cardiovascular Surgery, Kinki University, School of Medicine
(Director: Prof. Dr. HITOSHI SHIROTANI)

*Department of Pediatric Cardiology

An eleven-year-old boy with anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery underwent intrapulmonary tunnel repair (Takeuchi's procedure) successfully. The procedure consisted of a creation of aortopulmonary window and an internal tunnel in the main pulmonary artery which lead oxygenated blood from the ascending aorta into the anomalous left coronary ostium. Postoperative cardiac catheterization and angiograms revealed that the internal tunnel was widely created and 55 mmHg pressure gradient was present across the tunnel. Operative modification for Takeuchi's procedure was discussed.

左冠動脈肺動脈起始症はまれな先天性心疾患のひとつであり、重篤な臨床像を呈するために生後1年以内に大多数が死亡するといわれている。したがって本症に対しては診断が確立しだい外科治療を行うことが望まれるが各施設によって多種多様な手術方法が行われているのが実状である。我々は13歳の男児に対してTakeuchi法（竹内法）による修復を行う機会を得たので、その成績を報告し本法の手技上の問題点を検討した。

症 例

症 例：13歳，男児

主 訴：労作時の胸痛

家族歴：特記すべきものなし

現病歴：母親と離別のため生下時の詳細は不詳であるが未熟児としてクベースに収容されたという。以後特記すべきことなく成長したが小学生の頃から運動時の胸痛を自覚するようになった。中学入学時の検診で

Key word: Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery, Bland-White-Garland syndrome, Takeuchi's procedure.

索引語：左冠動脈肺動脈起始症，Bland-White-Garland 症候群，竹内法。

Present address: Nishiyama 380, Sayama-cho, Minamikawachi-gun Osaka, 589 Japan.

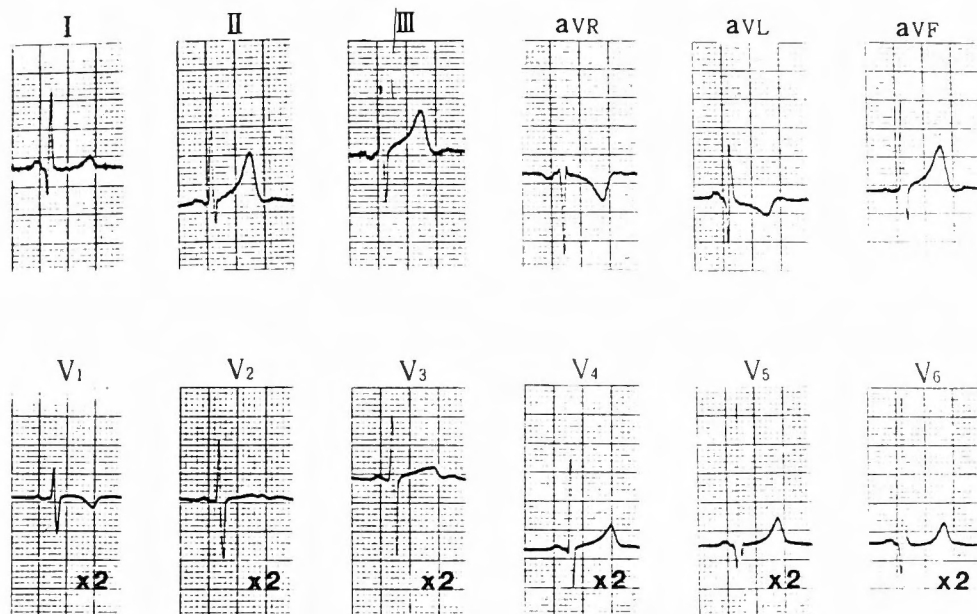


図1 術前心電図

心電図上の異常を指摘されて他院を受診した。心精査の結果、左冠動脈肺動脈起始症と診断された。手術の目的で本院を紹介され受診した。

入院時所見：I音、II音に異常を認めなかった。胸骨左縁第Ⅲ肋間に最強点を有する Levine 3/6 の収縮期雑音と肋骨右縁第Ⅲ肋間に限局した Levine 2/6 の拡張期雑音を聴取した。肝脾腫および下肢の浮腫は認めなかった。

胸部X線像では心胸廓比45%と心拡大を認めず、肺うっ血は軽度であった。

心電図(図1)上、左室肥大とV_{5,6}に異常Q波(0.9 mV~1.0 mV)を認めた。負荷心電図は施行していない。

心血管造影所見を図2に示す。大動脈造影で著しく拡張、蛇行した右冠動脈が造影され late phase に側副血行路を介して同様に拡張、蛇行した左冠動脈が描出された。続いて主肺動脈への造影剤の流入を認めた。造影上左室拡張末期容積は正常の91%で、駆出率も0.65と良好であった。僧帽弁逆流は認めなかった。

心臓カテーテル検査(表1)上、肺動脈で軽度酸素飽和度は上昇し、肺対体血流量比は1.4と肺血流量の軽度の増加を認めた。肺対体収縮期圧比は0.24と肺高血圧を認めなかった。左室拡張末期圧は10 mmHgであり、前記の左室拡張末期容積、駆出率とあわせて、

左心機能は良好に維持されていた。

手術所見：手術は直腸温 23°C の低体温併用体外循環下に行った。心筋保護には Young 氏液による心停止導入後 cold blood cardioplegia および ice slush による心局所冷却を用いた。cold blood cardioplegia 注入時には肺動脈内の左冠動脈口を用手的に閉鎖し、coronary steal を防止した。胸骨正中切開で心臓を露出すると心表面には 1.5 mm~2 mm と著しく拡張、蛇行した左右冠動脈が認められ、主肺動脈に thrill を触知した。体外循環、大動脈遮断下で肺動脈を交連部の約 3 mm 上方で横切開した。肺動脈左尖洞上縁に直

表1 心臓カテーテル検査

	PREOP	POSTOP
SVC	12/ 9/ 8	10/ 10/ 8
IVC	11/ 9/ 7	12/ 12/ 10
RA	11/ 9/ 8	12/ 12/ 10
RV	34/ */ (7)	80/ 0' (8)
mPA	30/ 15/ 20	24/ 16/ 17
LV	124 */(10)	120/ 6/(10)
Ao	124/ 70/100	120/ 82/ 98
Pp Ps	0.24	0.2
Qp/Qs	1.4	1.0

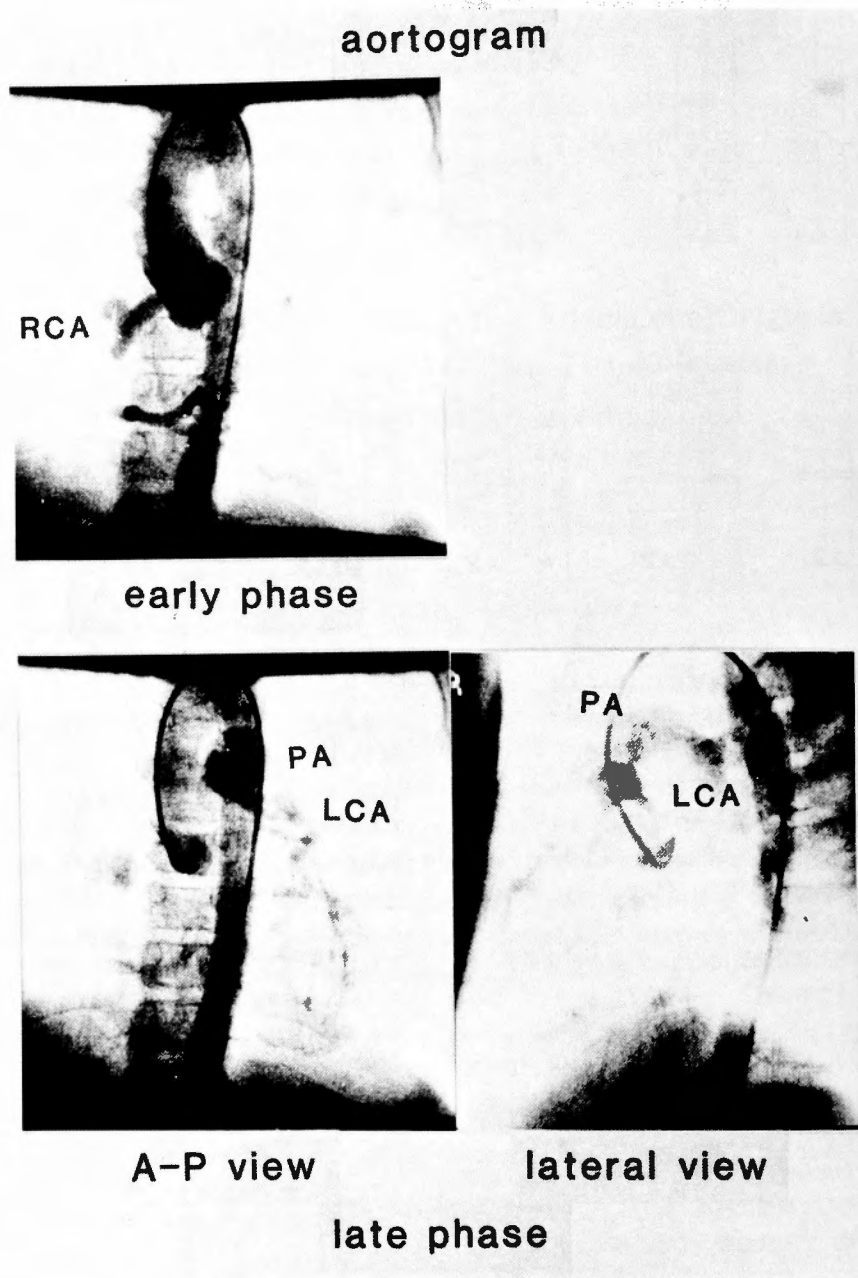


図2 術前大動脈造影像

径約 6 mm の左冠動脈開口部を認めた。まず直径 5 mm の吻合口を上行大動脈左側壁と肺動脈右側壁に作り、両者を 6-0 monofilament 糸で吻合して A-P window を作製した。つぎに肺動脈前壁を横 10 mm ×

縦 20 mm の有茎 flap として A-P window から左冠動脈口にかけて肺動脈後壁に縫着してトンネル形成した。肺動脈の欠損部は Xenomedica xenograft で拡大補填して手術を終了した。

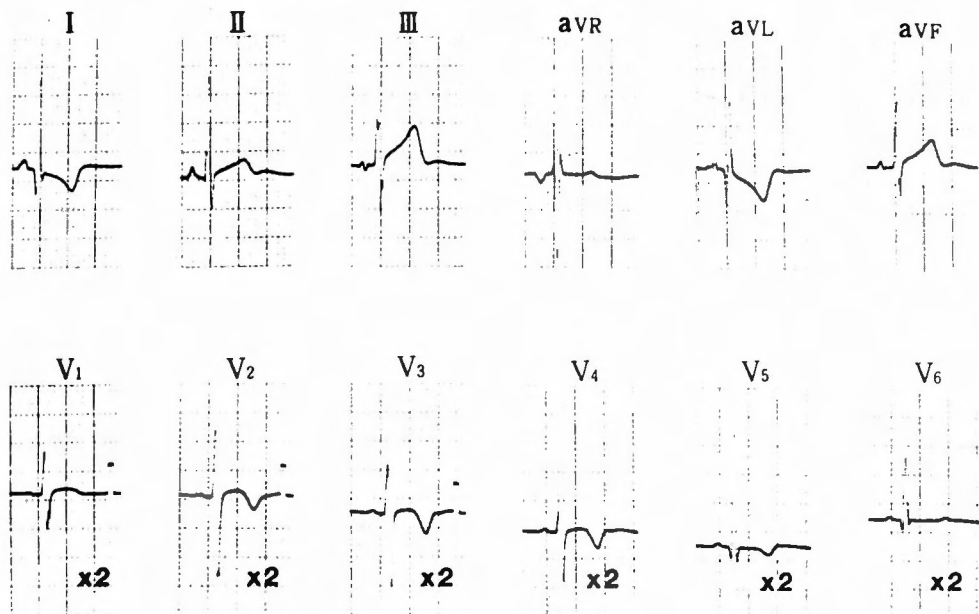


図3 術後心電図

術後評価：術後1カ月の安静時心電図（図3）で $V_{5,6}$ のQ波は $0.2 \sim 0.3 \text{ mV}$ と浅くなった。 $V_{4,5}$ にT波の逆転をみたが心外膜炎によるものと思われた。トレッドミル検査で異常を認めなかった。心筋シンチグラムで虚血部を認めていない。

術後の心臓カテーテル検査および心血管造影を術後1カ月後に施行した。右冠動脈はなお拡張していたが左冠動脈への副血行は消失していた（図4上）。大動脈造影で左冠動脈への血流は良好であったが肺動脈内トンネルの拡張が認められた（図4下）。このため flap 縫着部で圧較差 55 mmHg の肺動脈狭窄を生じていた（図5および表1）。左室拡張末期容積は正常値の96%，駆出率は68%，左室拡張末期圧は 10 mmHg と左心機能は良好であった。超音波心断層像でも A-P window および肺動脈内トンネルは鮮明に描出された。心血管造影所見と同様にやや過大であった。

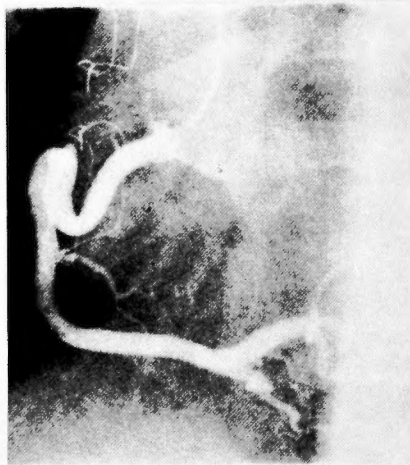
考 案

左冠動脈肺動脈起始症は予後不良⁵⁾の先天性心疾患であり、診断確立後、可及的早期の外科治療が必要とされる。かつて左冠動脈起始部の閉鎖のみが行われたが⁹⁾手術成績、遠隔成績ともに不良である^{1,6,11~13)}ことが明らかとなり、何らかの方法での two-coronary-artery system による修復が望まれるようになった。

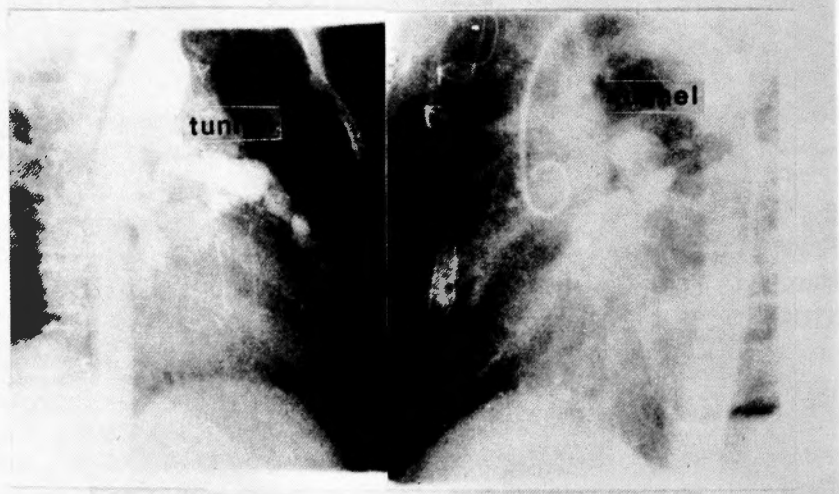
その目的で多種多様な手術方法が提案されているが、いずれの方法が最良であるかについては統一した見解が得られていないのが実状である。現時点で推奨されている方法は主として 1) 大動脈左冠動脈直接吻合^{3,8)}、2) 左鎖骨下動脈または大伏在静脈での interpose⁸⁾ 3) 左鎖骨下動脈左冠動脈吻合 (Meyer 手術)⁷⁾ 4) A-C bypass 手術²⁾ などによる two-coronary-artery system 再建法である。本例に用いた方法は1979年、Takeuchi¹⁰⁾ らによって提案されたものであり、相前後して Hamilton⁴⁾ らや Arciniegas¹⁾ らによって同様のアイデアによる手術方法が報告された。本法は主として左冠動脈口と大動脈間の距離の長い幼小例に適応があるとされている。しかし Arciniegas らは直接吻合が可能な例でも、冠動脈剥離後の出血や、幼小例での冠動脈壁の菲弱性などの問題点を挙げて、本法による修復の方が優れているとしている¹⁾。

本法施行後の著者らの例における各心内圧測定では残念ながら肺動脈狭窄を合併した。従来の本法施行例では、術後の冠動脈の再建状態、左心機能、心電図所見についてはよく報告されているが、各心内圧の報告はみられない。したがって、肺動脈狭窄の合併が本法に高頻度に生じうるものなのか、本例のみの技術的問題なのかは不明である。本論では著者らの例での肺動脈狭窄の原因と今後の改善点について検討したい。

RCA gram



aortogram



A-P view

lateral view

図4 術後心血管造影像
(上段 選択的右冠動脈造影像, 下段 大動脈造影像)

Takeuchi 法では肺動脈前壁を利用して flap を作製する. Takeuchi らは2歳児に 10 mm×20 mm の flap を使用し¹⁰⁾, 我々も13歳児に同じ大きさの flap を用いた. 計算上のトンネルの内径は 5 mm~6 mm 程度で

あり, またトンネル作製時の所見でも過大とは思われなかった. Takeuchi 法では肺動脈の右側壁に作製した A-P window から肺動脈左尖洞内の左冠動脈口まで肺動脈の後壁を斜走するようにトンネルを作製する. こ

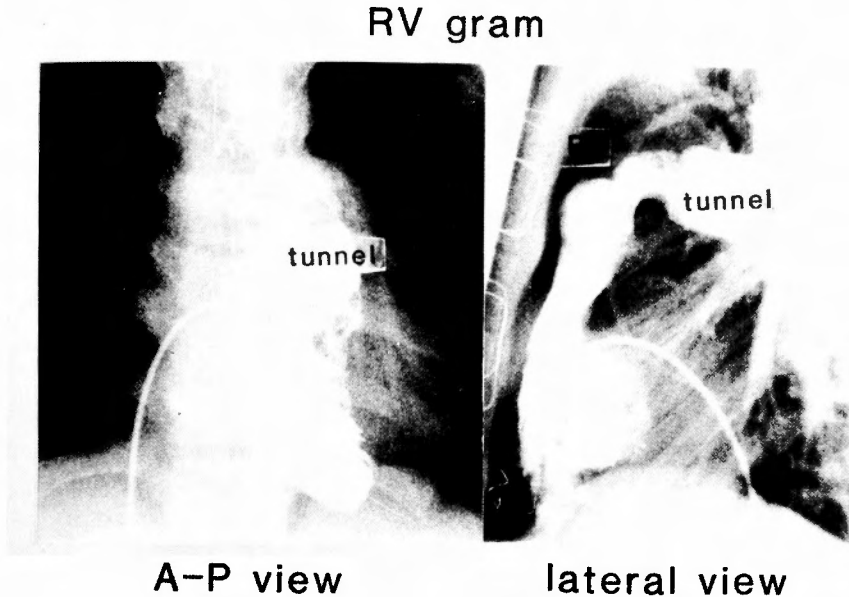


図5 術後右室造影

のためトンネルの走行する部位ではどこでも肺動脈狭窄を生じうる危険があるが、特に左冠動脈口付近ではトンネルが弁輪を越えてバルサルバ洞内へ入るようになるので、著しい肺動脈弁輪部狭窄を招来しうる可能性がある。手術手技上、この部位での狭窄の防止が本法のポイントとなる。

今後の手術上の改善点として flap 採取後の肺動脈欠損部の補填の際に肺動脈弁輪まで延長切開を追加して肺動脈を大きくパッチ拡大することになっている。更に flap はもう少し狭くてもよいと考えている。術後の造影所見で肺動脈内トンネルは、むしろ拡大気味であり、もう少し細いトンネルでも冠血流は十分得られると思われた。その他に、肺動脈を縦切開し、心膜 baffle など肺動脈内トンネルを作製する方法も右室流出路狭窄を防止するためには有効であろうと思われる。

ま と め

左冠動脈肺動脈起始症に対して Takeuchi 法による修復手術を経験した。手術手技は容易であり安全な手術方法であると思われた。術後肺動脈狭窄の合併をみたが、手技の改善によって克服しようと思われた。そ

の改善点についても考察を加えた。

文 献

- 1) Arciniegas E, Farooki ZQ, et al: Management of anomalous coronary artery from the pulmonary artery. *Circulation: Suppl* 1: 180-189, 1980.
- 2) Cooley DA, Hallman GL, et al: Definitive surgical treatment of anomalous origin of left coronary artery from pulmonary artery. Indication and results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 52: 798-808, 1966.
- 3) Grace RR, Angelini P, et al: Aortic implantation of anomalous left coronary artery arising from pulmonary artery *Am J Cardiol* 39: 608-613, 1977.
- 4) Hamilton DI, Ghosh PK, et al: An operation for anomalous origin of left coronary artery. *Br Heart J* 41: 121-124, 1979.
- 5) Keith JD, Rome RD, et al: Heart disease in infancy and childhood. 3rd ed, New York, Macmillan Co, 1978.
- 6) Likar I, Criley JM, et al: Anomalous left coronary arising from the pulmonary artery in adult: A review of the therapeutic problem. *Circulation* 33: 727-731, 1966.
- 7) Meyer BW, Stefanik G, et al: A method of definitive surgical treatment of anomalous origin of the left coronary artery. A case report. *J Thorac*

- Cardiovasc Surg **56**: 104-107, 1968.
- 8) Neches WH, Mathews RA, et al: Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery. *Circulation* **5v**: 582-587, 1974.
 - 9) Salistoun DC, Pelargonio S. et al: Myocardial infarction in infancy. *J Thorac Cardiovasc Surg* **40**: 321-336, 1960.
 - 10) Takeuchi S, Imamura H, et al: New Surgical method for repair of anomalous left coronary artery from pulmonary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* **78**: 7-11, 1979.
 - 11) 谷本欣徳, 遠藤直弘, 他: Bland-White-Garland 症候群に対する左冠動脈結紮術の問題点, *心臓*, **6**: 1299-1308, 1974.
 - 12) Wesselhoeft H, Fawcett JS, et al: Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary trunk. *Circulation* **38**: 4p3-425, 1968.
 - 13) Wilson CL, Dlabal ZW, et al: Surgical treatment of anomalous left coronary artery from pulmonary artery. *Am Heart J* **98**: 440-447, 1979.