

CIRUGIA DE BLALOCK TAUSSING MODIFICADA

AUTORES :

Dr. Julio Morón Castro

Dr. Fernando Bautista Sánchez

Dr. Zoé Díaz Chávez

***Departamento de Cirugía Cardiovascular del Instituto Nacional del Corazón- INCOR- Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen
Av Grau 800. La Victoria. Lima
Teléfono 3242983 -4399
E-mail: juliomoron@terra.com.pe***

INTRODUCCION :

Antes de 1945, los niños que nacían con lesiones obstructivas del corazón derecho y flujo pulmonar reducido y usualmente con shunt derecho e izquierdo, tenían una expectativa de vida muy corta, caracterizada por cianosis progresiva, accidentes cerebrovasculares u otros eventos vasculares, abscesos cerebrales, arritmias, falla cardíaca e inevitablemente la muerte.

Es así como en 1945 los doctores Alfred Blalock y Helen Taussing, propusieron un shunt sistémico-pulmonar, utilizando la arteria subclavia, la cual era anastomosada a una de las ramas de la arteria pulmonar, mejorando la circulación pulmonar y oxigenación en estos pacientes, abriendo de esta manera una alternativa terapéutica paliativa en un buen número de pacientes con tetralogía de Fallot y otras cardiopatías cianóticas. El primer shunt subclavio-pulmonar fue realizado por Blalock en 1944, en una lactante de 15 meses de nacida, con diagnóstico de tetralogía de Fallot, muy cianótica(1). Después del éxito inicial, Blalock realizó este procedimiento en 779 pacientes en los 6 años siguientes, llegando a ser el más exitoso procedimiento para la solución temporal en pacientes con cardiopatía cianótica(2). La técnica consistía, en un abordaje por toracotomía, prefiriéndose el lado derecho, realizando la disección de la arteria subclavia y de la arteria pulmonar. Se realiza la sección de la arteria subclavia lo más distal posible y luego la anastomosis termino-lateral hacia la arteria pulmonar (**fig.1**). La ventaja de utilizar este abordaje es la suave curva que se aprecia cuando la arteria subclavia baja hacia la arteria pulmonar en contraste con la angulación que se produce, cuando la arteria proviene del arco aórtico.

El objetivo de este shunt paliativo es el de conducir la sangre desaturada del circuito sistémico hacia los pulmones y de tal manera disminuir la cianosis, policitemia y los síntomas que con ellas se asocian. Además al incrementar el flujo pulmonar, puede también incrementar las dimensiones de un sistema pulmonar hipoplásico, incrementa el flujo a venas pulmonares e incrementa la capacidad de la aurícula y el ventrículo izquierdo, preparándolo entonces para una futura cirugía correctiva. Se conoce además

que el uso de este tipo de shunt, produce menos posibilidad de falla cardiaca congestiva post-operatoria, a diferencia de los shunts centrales, que comentaremos más adelante en la discusión, debido a que el diámetro de la arteria subclavia, permite la regulacion del flujo, el shunt además crece con el paciente, de tal manera que se evita la distorsión de los vasos anastomosados, principalmente la arteria pulmonar, permitiendo que éste, pueda permanecer por mucho tiempo, además que técnicamente es mucho mas sencillo ligarlo.(2,3).

La mayoría de los autores, reportan excelentes resultados a corto y largo plazo. También se reportan una tasa considerablemente alta de morbi-mortalidad en neonatos (4), debido a la corta longitud de la arteria subclavia, pequeños diámetros y estructuras más delicadas de los pequeños vasos. Las distancias más pequeñas, también aumentan el riesgo de lesión de estructuras nerviosas como el nervio laríngeo recurrente y el frénico(5), siendo la lesión de este último muy grave con una alta mortalidad por insuficiencia respiratoria aguda(6).

En 1972, Soyer y Cols, presentaron una prótesis vascular fabricada con politetrafluoroetileno (PTFE), cuyos múltiples usos incluían también el implante de este injerto para los shunts sistémicos-pulmonares en cardiopatias cianóticas (7). The Great Ormond Street group (de Leval y Cols, 1981) popularizó la técnica de Blalock-Taussing modificada(8),(9), la cual consiste en la interposicion de un injerto de PTFE, latero-lateral entre la arteria subclavia y la arteria pulmonar correspondiente (**fig. 2**). Las ventajas de esta modificación se basan en la menor tendencia a la deformacion de las arterias pulmonares hipoplasicas, la necesidad de menos disección mediastinal, la preservación de la circulación de la extremidad superior (se reportan gangrenas de miembro superior en un 0,2% de los casos con la técnica standard). Las desventajas son la trombosis del injerto, la parcial o total obstrucción del extremo distal de la arteria subclavia, la trasudación de líquido seroso hacia el tórax y el uso de drenajes torácicos y formación de falsos aneurismas de evolucion fatal (10,11,12,13,14,15).

Entre 1984 a 1989, el grupo del Children's Hospital de la Universidad de Harvard, en Boston, Massachusets, analizó sus casos en los que realizó el abordaje torácico para el Blalock modificado y sus desventajas, hallando las siguientes : distorsión de los vasos pulmonares durante la anastomosis y fallas técnicas por esta razón. Debido a la anastomosis relativamente distal del injerto, existía un desbalance del flujo hacia las dos ramas de la arteria pulmonar, produciendo un asimétrico desarrollo de las ramas pulmonares y distribución del flujo. La disección de la arteria subclavia en el ápex de la cavidad torácica provocaba ocasionalmente un síndrome de Horner. La evolución post-operatoria de la incisión torácica era más tórpida en pacientes cianóticos, así como la descripción de desarrollo de escoliosis post-toracotomía y finalmente la desventaja cosmética de dos incisiones, cuando el paciente iba a ser sometido a corrección por esternotomía (16).

En nuestro medio, la principal cardiopatía cianótica que es operada es la tetralogía de Fallot, y un buen grupo de estos requieren inicialmente una cirugía paliativa, como la técnica de Blalock-Taussing modificada. Sin embargo a pesar de lo sencillo que pueda parecer el método, hemos encontrado a parte de las dificultades descritas por el grupo de Boston, que este abordaje es muy dificultoso sobretodo en pacientes críticamente enfermos, en los que el colapso pulmonar que se provoca para la realización de la técnica aumenta el riesgo de mortalidad trans-operatoria, ya que la saturación durante el procedimiento cae con más intensidad, siendo los transtornos metabólicos, acidosis metabólica tan importantes que deprimen la función miocárdica.

En el presente trabajo, describimos inicialmente la evolución de un grupo de 12 pacientes con distintas cardiopatías cianóticas, en las que se sometieron a un nuevo abordaje para la realización de la técnica modificada de Blalock-Taussing, descrita por el grupo de Boston, el abordaje por esternotomía (**Foto 1**).

METODOS :

Pacientes :

Los pacientes del estudio fueron 12 niños, los cuales fueron sometidos al procedimiento de Blalock-Taussing modificado, en un periodo de 15 meses, entre junio de 1995 a agosto de 1996, en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Instituto Nacional del Corazón (INCOR), de Essalud. Todos los pacientes eran portadores de una cardiopatía congénita cianótica, las cuales están detalladas en la Tabla 1. Las edades fluctuaban entre los 28 días hasta los ocho meses, con una media de 3,5 meses (tabla 2). Fueron sometidos todos a una esternotomía.

Técnica Operatoria :

El paciente fue colocado en decúbito dorsal en la mesa de operaciones, con un rodete bajo los hombros, la cabeza ligeramente flexionada. Luego de la asepsia, antisepsia colocación de campos estériles y bajo anestesia general intubada, adecuadamente monitorizado con una línea arterial, vía venosa central y con un control de pulso oximetría, el paciente es sometido a una incisión mediana esternal del manubrio al apéndice xifoides. Se realiza la apertura de la cavidad mediastínica por planos, se realiza la disección y resección del timo, dejando un pequeño remanente. Se apertura el pericardio parcialmente, sólo lo suficiente para permitir la exposición de los grandes vasos. Se realiza la disección de los mismos. Se tracciona el apéndice auricular derecho, cuidadosamente sin producir arritmias. Se disecciona y libera la vena cava superior, cadalzándola. Luego se disecciona entre la cava y la aorta la rama derecha de la arteria pulmonar, extendiéndose su disección hasta su porción próxima a su salida del saco pericardico, donde se calzan sus bifurcaciones. Se realiza posteriormente la disección y liberación del tronco braquiocefálico y de la arteria subclavia derecha. Se coloca heparina 1 mg / kg por vía endovenosa. Se posiciona un clamp tangencial en la arteria subclavia derecha (a veces en el tronco innominado) y se anastomosa termino-lateralmente un injerto de PTFE de 5 mm con sutura de polipropilene 7/0 con aguja de 10 mm. Finalizada la anastomosis se prueba la misma colocando un clamp próximo a la línea de sutura, se revisa hemostasia. Se procede a colocar un clamp en el extremo distal y otro en el proximal de la arteria pulmonar derecha. Se realiza la anastomosis termino-lateral con el extremo distal del injerto de PTFE de 5 mm, con sutura de polipropilene de 7/0. Finalizada esta anastomosis, se libera el clamp distal pulmonar y luego el proximal, se revisa la hemostasia de la anastomosis y se comprueba que se llene el injerto y se suelta el clamp arterial. Se constata thrill y se verifica oximetría con el pulso-oxímetro y con control de gases arteriales. Se revisa hemostasia. No se revierte la anticoagulación. Se cierra posteriormente por planos según la técnica habitual, dejando un dren mediastinal.

RESULTADOS :

Se realizaron 12 procedimientos de Blalock modificado por esternotomía, en un periodo de 15 meses, el 50% de los casos fueron de emergencia. Fueron exitosos 10 procedimientos, con evolución muy favorable de los mismos. No requirieron reoperación. Se produjo 01 muerto (8,3%) (Tabla 3), el óbito ocurrió durante el transoperatorio en un paciente críticamente enfermo, descompensado hemodinámicamente. El diagnóstico pre-operatorio fue doble vía de salida con ventrículo único. Se produjo 1 trombosis de injerto (Tabla 3). Fue el caso inicial de la experiencia, en un lactante de 6 meses, con diagnóstico de tetralogía de Fallot, en el cual se utilizó un injerto de 4 mm. Se detectó la trombosis del injerto en el post-operatorio inmediato, se reintervino y se le reemplazó por un injerto de 5mm. La evolución post-operatoria fue posteriormente favorable.

La comprobación del éxito de la cirugía, fue dada por la evolución clínica de los pacientes, así como de la mejoría en la saturación de oxígeno post-operatorio. Se les hizo rutinariamente a todos un ecodoppler a color en el post-operatorio mediato, antes del alta para graficar la permeabilidad del shunt. No se presentó un sólo caso de Síndrome de Horner, no hubo lesión del nervio frénico ni del laríngeo recurrente. No hubo ningún caso de infección de herida operatoria, ni de mediastinitis.

No hubo casos de derrame pericárdico ni de derrame pleural. El promedio de permanencia del drenaje fue de 24 horas. Los pacientes fueron extubados entre las 12 a 24 horas en promedio, dependiendo de la patología de fondo y de la gravedad del caso. Salieron de alta hospitalaria 11 pacientes, en buen estado hemodinámico.

DISCUSION :

Se prefiere en la actualidad, la corrección primaria de la anomalía congénita en el neonato o en el lactante que tienen dos ventrículos. Si el caso es más complicado, con un ventrículo funcional o con un flujo pulmonar reducido, una cirugía paliativa inicial, es necesaria. Esta cirugía paliativa usualmente es la creación de un shunt sistémico-pulmonar. Este shunt tiene algunos requisitos. Estos no deben distorsionar las arterias pulmonares, el flujo que se crea debe tener una distribución homogénea para el desarrollo de ambos sistemas pulmonares, el flujo no debe ser excesivo, de tal manera no congestionar el circuito pulmonar y provocar más adelante el aumento de la resistencia pulmonar o el fallo ventricular por sobrecarga.

La técnica modificada de la cirugía de Blalock Taussing, con un injerto de PTFE es realizada tradicionalmente por toracotomía. Sin embargo este abordaje usualmente tiene muchas desventajas, como las que se describen anteriormente.

Por otro lado existen otras alternativas de shunt sistémico-pulmonares. Potts en 1946, describió su técnica de anastomosis entre la aorta torácica descendente y la arteria pulmonar izquierda. Sus trabajos iniciales en forma experimental en perros, con clampaje total de la aorta producían parálisis, por lo que diseñó un clamp especial, para el clampaje tangencial que disminuía la probabilidad de este evento. Dos años después publicó sus resultados en 29 pacientes con una mortalidad de 13,8% (17). Las ventajas de este shunt es su fácil construcción. Su desventaja radica en la probabilidad de sobrecarga de volumen ya que esta es dependiente de la boca anastomótica, en neonatos se recomienda una boca anastomótica menor de 2,5 mm. Otra desventaja es el cierre de la misma cuando se va a realizar la corrección total. Es necesario entrar en circulación extracorpórea para hacerlo. Su uso actualmente está muy limitado. En 1955, Davidson y

posteriormente Waterston en 1962, describieron una anastomosis intrapericárdica (18,19) entre la aorta ascendente y el tronco de la arteria pulmonar, este shunt tenía muchas ventajas, fácil anastomosis, mejor distribución del flujo bilateral, el cierre de shunt es más sencillo, la desventaja, la sobrecarga de volumen y una posible distorsión de la arteria pulmonar, que podrían llevar por un lado a hipertensión pulmonar severa o a trombosis de la arteria pulmonar. Ambos procedimientos están en desuso.

Otro tipo de shunt sistémico-pulmonar es la cirugía de Glenn, descrita por este autor en 1958 (20), la cirugía consiste en una anastomosis entre el extremo distal de la arteria pulmonar derecha y la porción proximal de la vena cava superior que ha sido seccionada y su extremo distal, la unión atriocava cerrada. El flujo en esta técnica se dirige sólo hacia el pulmón derecho, ya que el extremo proximal de la arteria pulmonar derecha fue ligado. La técnica modificada (21), no secciona la arteria pulmonar, dirigiendo el flujo a ambos pulmones. Existen muchas limitaciones anatómicas y fisiológicas de esta técnica. En primer lugar es necesario una resistencia vascular pulmonar baja, la arteria pulmonar debe tener como mínimo el 50% del tamaño de la vena cava superior y no se permiten errores en la técnica anastomótica, ya que la obstrucción del shunt conlleva a hipertensión de vena cava superior, edema cerebral y muerte. La elección de shunt adecuado, va a depender de varios factores, entre ellos tenemos la edad y el tamaño del paciente, la anatomía cardíaca y el tipo de operación que se realizara para la corrección definitiva. En un paciente neonato o lactante con estenosis o atresia pulmonar con arterias pulmonares normales o no muy hipoplásicas, el shunt de Blalock –Taussig modificado es lo indicado. Si las arterias pulmonares son muy hipoplásicas, un shunt central es la indicación, y podría intentarse un Davidson o un Waterston. Los pacientes con atresia tricuspídea o corazón univentricular con una anatomía que permitiera hacer una corrección de Fontan, la indicación podría ser una cirugía de Blalock-Taussig modificado. En pacientes de más edad por encima de los 6 meses en estas últimas patologías, podría indicarse el procedimiento de Glenn modificado. Amato y cols, en 1988, propusieron un abordaje por esternotomía para los shunts centrales sistémico-pulmonares con un injerto de PTFE, reportando ausencia de distorsión de los vasos pulmonares anastomosados, comparativamente con el Blalock clásico o el modificado, así como una mejor distribución de flujo y la ausencia de complicaciones neurológicas por lesión de nervio frénico o del laringeo recurrente(22). Odim en su revisión (16), no tuvo ningún paciente con Síndrome de Horner, 1 paciente de 104, tuvo parálisis del nervio laringeo recurrente, dos pacientes de 104 lesión del nervio frénico, 4 pacientes con infección de herida operatoria, 3 pacientes evolucionaron con derrame pericárdico y 3 pacientes con derrame pleural. En nuestra serie no tuvimos ninguna complicación, salvo la trombosis que ocurrió en el primer caso, que fue corregida a tiempo, sin complicaciones post operatorias, no reportamos ninguna otra complicación como las descritas anteriormente. Algo interesante que recalcar, es sobre todo el tamaño del injerto a utilizar, sobre todo en los neonatos de tamaño promedio. Odim recomienda el uso de injertos entre 3 a 4 mm, de tal manera no se congestiona al sistema pulmonar y son tamaños compatibles con el tamaño de los vasos. En nuestra serie utilizamos injertos de 5 mm, ya que no contamos con injertos más delgados. Afortunadamente no hemos tenido casos de sobrecarga en los pacientes reportados, sin que esto no quiera decir que no son necesarios menores tamaños, por lo que recomendamos seguir estos parámetros de esta serie más grande.

Además, de la facilidad de la técnica que permite una mejor precisión de la anastomosis, sin distorsión de los vasos, también es importante valorar el aspecto cosmético, ya que se evita definitivamente una nueva cicatriz, al utilizar lógicamente el

abordaje para la corrección total de una tetralogía de Fallot o la realización de un shunt cavopulmonar modificado o bidireccional o una cirugía de Fontan en corazones con atresia tricuspídea o univentriculares.

CONCLUSIONES :

Por estas ventajas descritas, consideramos definitivamente como el abordaje de elección para la creación de estos shunts sistémico –pulmonares, ya que los resultados que transmitimos a través de esta experiencia, ponen en evidencia ventajas que redundan en beneficio de la recuperación paliativa de los niños afectados con cardiopatías cianóticas, vale decir baja mortalidad, pocas complicaciones, mejora las facilidades técnicas por el acceso, se limita a una sólo incisión para la corrección definitiva y mejor resultado cosmético.

BIBLIOGRAFIA :

- 1.-Blalock a, Taussing, H B: *The surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis or pulmonary atresia. JAMA 128:189,1945.*
- 2.-Taussing HB, Crocetti A, Eshaghpour E, et al: *Long time observations on the Blalock-Taussig operation. Results of first operation. Hopkins Med J 129:243,1971.*
- 3.-Arciniegas E, Farooki ZQ, Hakimi M, Green EW: *Results of two stage surgical treatment of tetralogy of Fallot. J Thorac Cardiovasc Surg 79:876,1980.*
- 4.-Daicoff GR, Aslami A, Victorica BE, Schielber GL. *Ascending Aorta to pulmonary artery anastomosis in cyanotic congenital heart disease. Ann Thorac Surg 18_260,1974.*
- 5.-Smith CD, Sade RM, Crawford FA, Othersen HB: *Diaphragmatic paralysis and eventration in infants. J. Thorac Cardiovasc Surg 91:490, 1986.*
- 6.-Mickell JJ, Oh KS, Siewers RD, et al: *Clinical implications of postoperative unilateral phrenic nerve paralysis, J Thorac Cardiovasc Surg 76:297,1978.*
- 7.-Soyer T, Lempinen M, Cooper P. *A new venous prosthesis. Surgery 72: 864,1972.*
- 8.-de Leval MR, McKay R, Jones M, et al: *Modified Blalock-Taussig shunt: Use of subclavian artery orifice as flow regulator in prosthetic systemic pulmonary artery shunts. J Thorac Cardiovasc Surg 81:112, 1981.*
- 9.--Mc Kay R, de Leval M R, Rees P, et al: *Postoperative angiographic assessment of modified Blalock-Taussig shunt using expanded polytetrafluoroethylene (Gore-tex). Ann Thorac Surg 37:88,1984.*
- 10.-Karpawich PP, Bush CP, Antillon JR, et al. *Modified Blalock-Taussig shunt in infants and young children: Clinical and catheterization assessment. J Thorac Cardiovasc Surg 89:275,1985.*
- 11.-Martinez RR, Vincente LC, Ferrer FD. Grau LJ, Mulet MJ: *Periprosthetic cyst formation: An unusual complication of polytetrafluoroethylene prosthesis implantation. Texas Heart Inst J 9:221,1982.*
- 12.-LeBlanc J, Albus R, Williams WG, et al. *Serous fluid leakage A complication following the modified Blalock-Taussig shunt. J Thorac Cardiovasc Surg. 88:259,1984.*
- 13.-Maitland A, Williams WG, Coles JG, Dredom RM, Trusler GA: *A method of treating serous fluid leak from a polytetrafluoroethylene Blalock Taussig shunt. J. Thorac Cardiovasc Surg 90:791,1985.*
- 14.-Caffarena JM, Llamas P, Otero-Coto E. *False aneurysm of a palliative shunt producing massive hemoptysis. Chest 81:110,1982.*

- 15.-Sethia B, Pollock JCS:False aneurysm formation:A complication following the modified Blalock-Taussig shunt. *Ann Thorac Surg.*41:667,1986.
- 16.- Odim J, Portzky M, Zurakowski D, et al. Sternotomy approach for the modified Blalock-Taussig shunt. *Circulation*, 92:256,1995.
- 17.-Potts WJ:Aortic-pulmonary anastomosis for pulmonary stenosis. *J. Thoracic Surg* 17:223,1948
- 18.-Davidson JS: Anastomosis between the ascending aorta and the main pulmonary artery in the Tetralogy of Fallot. *Thorax* 10:340, 1955.
- 19.-Waterston DJ, :The treatment of Fallot's tetralogy in children under one year of age. *Rozhl Chir* 41:181, 1962.
- 20.-Glenn W W.Circulatory by pass of the right side of the heart.IV. Shunt between superior vena cava amnd the distal right pulmonary artery:Report of clinical application. *N Engl J Med* 259:117, 1959.
- 21.- Hopkins RA, Armstrong BE, Serwer GA et al:Physiological rationale for a bidirectional cavopulmonary shunt : A versatil complement to the Fontan principle. *J thorac Cardiovasc Surg.* 90:391 1985.
- 22.-Amato JJ, Marbey ML, Bush C, Galdieri RJ, Cotroneo JV, Bushong J. Systemic pulmonary polytetrafluoroethylene shunts in palleative operations for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg:* 95:62, 1988.

Tabla 1. Patologías

Tetralogía de Fallot	6
Atresia pulmonar	3
Ventrículo único	2
Transposición de grandes vasos	1
Total	12

Tabla 2. Edad de los pacientes

Paciente 1	6 meses
Paciente 2	1 mes
Paciente 3	4 meses
Paciente 4	4 meses
Paciente 5	3 meses
Paciente 6	2 meses
Paciente 7	4 meses
Paciente 8	2 meses
Paciente 9	8 meses
Paciente 10	5 meses
Paciente 11	1 mes
Paciente 12	2 meses

Edad promedio

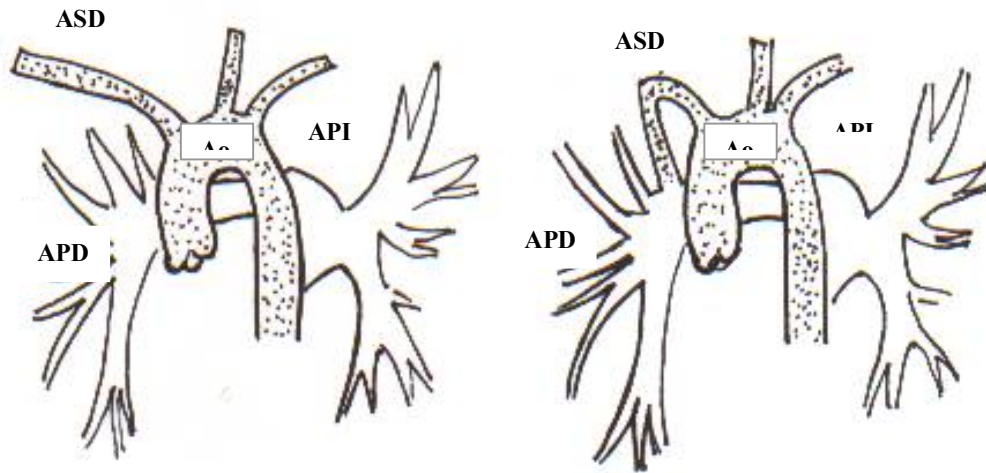
3, 5 meses

Tabla 3. Morbi – mortalidad

Mortalidad	1	8.3%
<hr/>		
Complicaciones		
-Trombosis	1	8.3%

Cardiovascularperu.com

Figura 1. Blalock –Taussig clásico



Normal

Después de la cirugía de Blalock Taussig

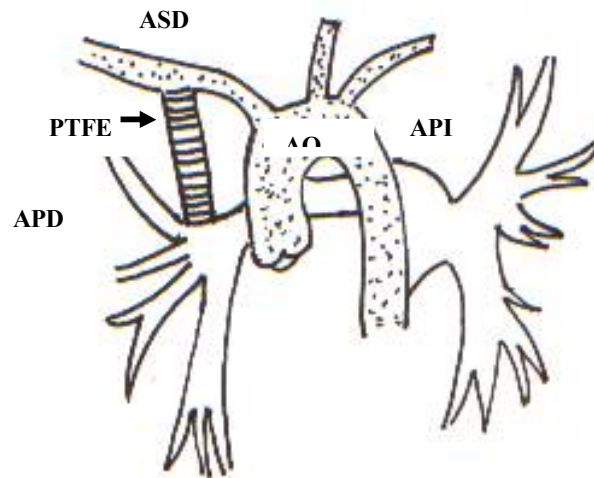
ASD -Arteria subclavia derecha

Ao - Aorta

APD y API – Arteria pulmonar derecha e izquierda

La arteria subclavia es seccionada distalmente y anastomosada término-lateral a la arteria pulmonar ipsilateral.

Figura 2. Shunt de Blalock-Taussig modificado



En el shunt de Blalock-Taussig modificado se usa injerto de PTFE para conectar la arteria subclavia a la arteria pulmonar. Así se preserva la arteria subclavia.

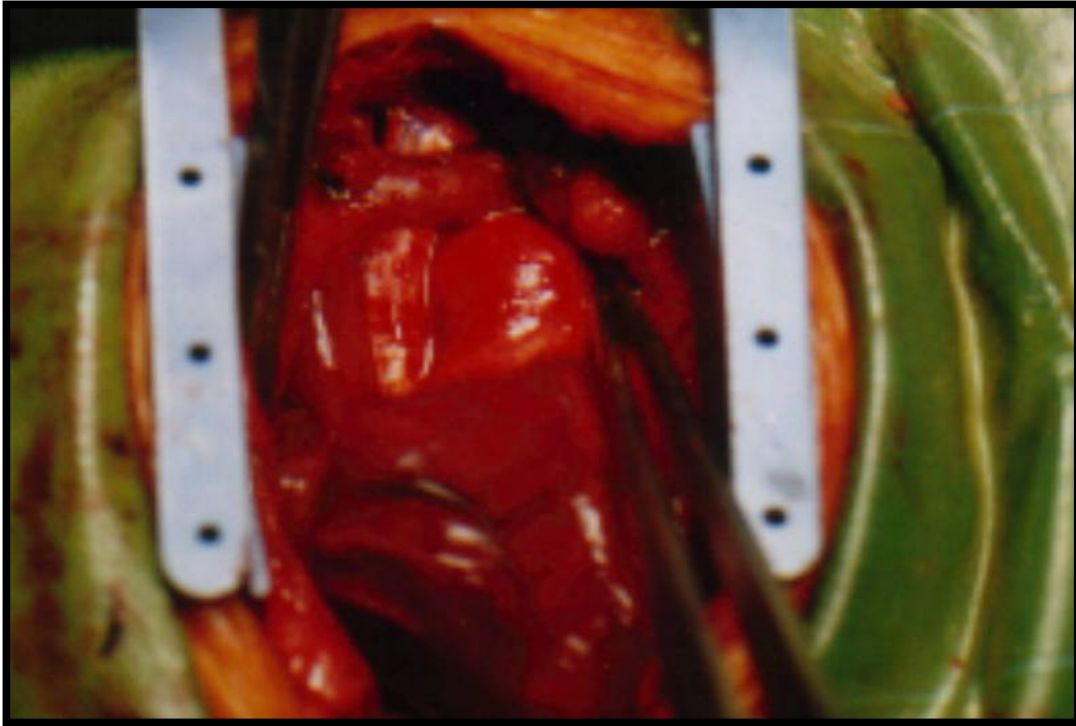
PTFE- Injerto de PTFE

ASD- Arteria subclavia derecha

Ao - Aorta

APD y API – arteria pulmonar derecha e izquierda

Foto 1. Shunt de Blalock- Taussig modificado por esternotomía



Esternotomía mediana con exposición de arteria pulmonar derecha, exposición del tronco innominado y colocación de injerto de PTFE entre la arteria subclavia derecha y la vena pulmonar derecha.