



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

**“FISTULA AXILAR, COMO PALIACION EN PACIENTES
CON CARDIOPATIA CONGENITA COMPLEJA,
EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL INFANTIL DE
MEXICO “FEDERICO GOMEZ”**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:

CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

P R E S E N T A

Dr. Alberto Zárate Fuentes

T U T O R D E T E S I S

Dr. Julio Erdmenger Orellana

Jefe del Departamento de Cardiología



HOSPITAL INFANTIL *de* MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dra. Rebeca Gómez Chico Velasco
Directora de Enseñanza y Desarrollo Académico
Hospital Infantil de México Federico Gómez

Dr. Aarón Pacheco Ríos
Subdirector de Enseñanza y Desarrollo Académico
Hospital Infantil de México Federico Gómez

Dr. Salvador Villalpando Carrión
Jefe de Departamento de Pre y Posgrado, Enseñanza y Desarrollo Académico
Hospital Infantil de México Federico Gómez

Dr. Julio Roberto Erdmenger Orellana
Jefe de Departamento de Cardiología
Hospital Infantil de México Federico Gómez

Dr. Afonso Reyes López
Asesor Metodológico

ÍNDICE

| | Páginas |
|---|---------|
| • INTRODUCCION | 4 |
| • MARCO TEORICO | 6 |
| • PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA Y JUSTIFICACION | 13 |
| • OBJETIVOS | 13 |
| • HIPOTESIS | 14 |
| • MATERIAL Y MÉTODOS | 15 |
| • ANALISIS ESTADISTICO | 17 |
| • RESULTADOS | 18 |
| • LIMITACIONES DEL ESTUDIO | 19 |
| • CRONOGRAMA | 20 |
| • BIBLIOGRAFÍA | 21 |

INTRODUCCION.

Gran parte del quehacer de la cardiología pediátrica está dedicada a estudio y tratamiento de las cardiopatías congénitas. La prevalencia de las cardiopatías congénitas reportada es variable, pero existe consenso de que en promedio es de 8 casos por cada 1000 nacidos vivos, situación que apoya que, como grupo nosológico, es la malformación congénita más frecuente. (1)

Si bien se desconoce la prevalencia real de las cardiopatías congénitas en México, se cuenta con la información de las tasas de mortalidad que nos hablan de su importancia y repercusión. Así, en menores de 1 año constituyen la segunda causa de mortalidad a partir del 2005. En lo que corresponde a niños entre 1 y 4 años, son la tercera causa de muerte desde el año 2002.(2)

Para facilitar el abordaje diagnóstico de las cardiopatías congénitas, se pueden clasificar en dos grandes grupos: cardiopatías congénitas con cianosis y cardiopatías sin cianosis.

El grupo de pacientes de nuestro estudio, se encuentra dentro de las cardiopatías con cianosis y oligohemia pulmonar. Que requieren manejo quirúrgico para garantizar el flujo pulmonar. Y que muchas de las veces presentan fisiología univentricular, por lo que requieren un “bypass” completo del ventrículo derecho: iniciando con la cirugía de Glenn (derivación cavopulmonar superior) y completando posteriormente con la cirugía de Fontan.

El funcionamiento del ventrículo único, que bombea sangre a la circulación pulmonar y sistémica, presenta una fisiología no óptima, en la cual presenta una sobrecarga de volumen. La derivación cavopulmonar superior (Glenn bidireccional o hemi-Fontan) consiste en la anastomosis de la vena cava superior a la rama derecha o izquierda de la arteria pulmonar. Esta cirugía permite que una proporción significativa del retorno venoso tenga un flujo pasivo a la circulación pulmonar, y el ventrículo únicamente bombea sangre

a la circulación sistémica y la precarga se reduce.(3). Donofrio y colaboradores en 1998, evaluaron los efectos agudos de la conexión cavopulmonar superior. Encontrando que la reducción del retorno venoso genera la disminución en el volumen telediastolico ventricular. La masa de la pared ventricular se mantiene constante, (asociado a una función ventricular conservada), el grado de hipertrofia de la pared debe aumentar. En consecuencia, existe un efecto beneficioso sobre la poscarga. (3)

La circulación de Fontan, sin importar sus variantes anatómicas, es anormal en cada uno de los aspectos de su desempeño. Algunas de estas anomalías son el resultado per se del procedimiento, y las otras son secundarias principalmente a las alteraciones de la circulación “univentricular”.(4)

Los pacientes que no cumplen criterios necesarios para realizar la cirugía de Fontan, se convierten en un grupo de pacientes con pocas posibilidades de tratamiento. Desde el año 1972 se han intentado diversos tipos de fistulas tratando de mejorar el flujo pulmonar. El primer caso reportado de fistula axilar, fue una niña de 13 años, con atresia tricuspídea y derivación cavopulmonar superior la cual presentaba fatiga, cianosis grave y cefalea intensa. Se realizó la primer fistula sin complicaciones obteniendo un incremento de presión parcial de O₂ de 57% previo a la fistula a 105 mmhg 1 año posterior a la realización de la fistula. Disminución del hematocrito de 80% a 56%. (5). Se han estudiado por varios grupos en Estados Unidos, con resultados diversos, sin poder llegar a la conclusión sobre su eficacia.

ANTECEDENTES.

La cirugía de Fontan es un procedimiento paliativo realizado en pacientes con un solo ventrículo o cardiopatías congénitas con cianosis complejas, con el cual los resultados a largo plazo han sido favorables. Sin embargo no todos los pacientes son candidatos a dicha paliación.(6)

La paliación en pacientes con fisiología univentricular ha ido evolucionando a través del tiempo, en 1944 por Blalolck y Taussig se realiza la primera fístula sistémico pulmonar en donde se realizaba anastomosis de la arteria subclavia con una de las ramas de la arteria pulmonar observando mejoría en la saturación de dichos pacientes. Posteriormente en 1946 Willis J. Potts realiza su primera fístula sistémico pulmonar en un paciente con tetralogía de Fallot que consistía en la anastomosis de la rama izquierda de la arteria pulmonar con la porción descendente de la aorta. Para 1962 se discute por primera vez en el Czechoslovakian Journal como dedicatoria al cumpleaños 60 del profesor V. Kalek el trabajo realizado por Waterston con una serie de fístulas sistémico pulmonares en las cuales la anastomosis se realizaba con la porción ascendente de la aorta y la rama derecha de la arteria pulmonar.(7)

La necesidad de tener una circulación pulmonar dependiente de un ventrículo no fue cuestionada hasta el Siglo XX cuando Rodbard realiza en 1948 un By-pass de ventrículo derecho en perros, anastomosando la orejuela derecha a la arteria pulmonar ligada proximalmente.

En 1951 con Carlon y colaboradores, gracias a sus estudios experimentales, establecen las bases para la derivación cavo-pulmonar, gracias a esto Glenn y colaboradores , Robicsek, Bakuljev y Kolesnikov de forma simultánea trabajaban para el desarrollo de dicha derivación.

Fue en 1958 cuando Glenn realiza la primera anastomosis de vena cava superior (VCS) a rama derecha de arteria pulmonar (RDAP).(8)

En 1974, se introduce por primera vez, por Azzolina y cols, el término bidireccional para concluir en 1985 con el desarrollo de anastomosis término-lateral por Hopkins y cols.

En 1968 el Dr. Francis Fontan realiza en Burdeos, Francia, una cirugía para “ventriculizar” la aurícula derecha en la atresia tricuspídea. La cual consistía en la realización de un Glenn clásico con sección de la rama derecha de la arteria pulmonar, ligadura del tronco de la pulmonar, cierre de comunicación interauricular (CIA), anastomosis entre la orejuela derecha y el cabo proximal de la arteria pulmonar derecha, la implantación de un homo injerto valvulado a nivel de ésta anastomosis funcionando como válvula de salida atrial y la implantación de una válvula en la entrada de la vena cava inferior en la aurícula. Éste procedimiento de interés histórico tenía como idea ventriculizar la aurícula derecha para que funcionara como la cámara de bombeo de la circulación pulmonar. (9)

Para facilitar la selección de pacientes y mejorar la sobrevida, en 1978 Choussat publicó sus criterios ideales para la realización de la derivación cavo pulmonar:

1. Edad entre 4 y 15 años.
2. Ritmo sinusal.
3. Drenaje normal de venas cavas.
4. Volumen normal de aurícula derecha.
5. Presión de la arteria pulmonar menor de 15 mmHg.
6. Resistencia pulmonar menor a 4 u/m².
7. Relación arteria pulmonar-aorta mayor de 0,75 con ramas pulmonares normales.
8. Función ventricular normal sin insuficiencia mitral.
9. Falta de efecto perjudicial de un cortocircuito previo.(10)

CORAZON UNIVENTRICULAR

Es una malformación cardiaca caracterizada por la presencia de una sola cámara ventricular principal la cual recibe sangre procedente de las dos aurículas, a través de los orificios tricúspide y mitral, que se llama doble entrada ventricular, o por medio de un orificio auriculoventricular común. De igual modo puede existir una cámara accesoria hipoplásica

que carece de porción de entrada y se conecta a la cámara principal por una comunicación llamada foramen bulboventricular. Una de las grandes arterias se origina de la cavidad principal y otra en la cavidad rudimentaria.

Hay 3 formas de ventrículo único:

1. Ventrículo único izquierdo: la mas frecuente presente en el 80% de los casos.
2. Ventrículo único derecho: es la menos frecuente del 5-10%.
3. Ventrículo único de anatomía no diferenciada o intermedia: se presenta en el 10-15%

Esta entidad anatómica se presenta en el 1% de las cardiopatías congénitas en lactantes y tiene una prevalencia de 5/100,000. Su fisiopatología se establece por el grado de mezcla de la sangre arterial y venosa en la cavidad ventricular principal, lo cual trae consigo la desaturación arterial y se manifiesta con cianosis.

El tratamiento paliativo solo es eficaz durante un breve periodo de tiempo, por lo tanto para la supervivencia de los recién nacidos afectados el tratamiento mas acertado es de tipo quirúrgico, para desviar parcial o totalmente la sangre desoxigenada que proviene de las venas cavas hacia las arterias pulmonares y se deja el corazón exclusivamente para el bombeo de la sangre oxigenada a todo el cuerpo.(10)

El concepto de crear una fistula axilar para incrementar el flujo pulmonar, fue propuesto en 1972 por Glenn y Fenn, como alternativa en pacientes con fisiología univentricular que tenían derivación cavopulmonar superior y que el riesgo de realizar una circulación atriodependiente representaba un riesgo muy alto.(8)

FISTULA AXILAR

Después de un periodo de mejoría posterior a derivación cavopulmonar, los signos y síntomas de hipoxia regresan, usualmente en un lapso de tiempo de 4 a 8 años. Determinado en muchas ocasiones por: obstrucción al tracto de salida de la pulmonar, la aparición de colaterales a vena cava inferior, incremento de la viscosidad de la sangre debido a hemoconcentración. El tratamiento que normalmente se ha utilizado para la

hipoxemia, es la creación de una fistula sistémico pulmonar. En aquellos casos en los que ya se tenía una fistula hacia el pulmón contralateral y la fistula estaba parcial o totalmente obstruida, presentaban un problema muy particular. Desde hace muchos años, Glenn ha realizado fistulas a diferentes niveles, encontrando un incremento en el flujo pulmonar de hasta 3 veces mayor, después de 1 año de realizada la fistula. Encontrando también insuficiencia cardiaca severa desarrollada en animales a los cuales se les realizo una fistula grande (10 mm). Obligando a cerrar dicha fistula. Pero encontrando aun cerrada la fistula, incremento de flujo pulmonar, sugiriendo con esto la disminución de las resistencias vasculares como respuesta a la fistula.(5)

TECNICA

En general la técnica para la realización de la fistula es muy similar en todos los centros. Se realiza bajo anestesia general, se realiza la incisión a 1 cm por debajo paralelo a la claviclar. Se disecciona el pectoral mayor, se identifica el paquete vascular y nervioso axilar. Se realiza heparinizacion sistémica, y se procede a la incisión sobre la vena y arteria axilar para anastomosis latero-lateral. Algunos grupos como el de la Clínica Mayo realizaron anastomosis latero-lateral con politetrafluoroetileno, tratando de que fuera del menor tamaño posible para no alterar la morfología de vena y arteria y evitar turbulencia en la fistula.(6). La media de tamaño de la fistula fue de 5mm (rango de 3-6mm), solo se utilizaron 2 fistulas de 3 mm, en pacientes de 8 y 12 años. Los factores que consideraron para valorar el tamaño de la fistula fue: el tamaño del paciente, el tamaño de la arteria axilar y la vena y el riesgo potencial de incremento excesivo de precarga al paciente con fisiología univentricular. En este grupo contrario a lo comentado con Toronto, no se liga la vena axilar posterior al procedimiento. (6).

En Boston se reporta una edad promedio de 14 años al realizar la fistula. Se apoyó de angiografía y cateterismo previo a la realización de la fistula. Se realizó del lado derecho en 7 pacientes y en 4 del lado izquierdo. Con diferente nivel de incisión, ya que fue a nivel del bíceps. Realizando disección y posterior arteriotomia para anastomosis latero-lateral, con 7-0. No se realizó ligadura de la vena distal a la fistula.

PACIENTES

En los grupos que han publicado su experiencia con la fistula axilar, encontramos que en la clínica Mayo, se realizaron entre el año 2000 y 2007, 11 fistulas. Con cardiopatías complejas los cuales no eran candidatos óptimos para cirugía de Fontan. Todos presentaban cianosis importante, cefalea, fatiga y 1 paciente utilizaba oxígeno en casa. Las condiciones por las que no eran candidatos óptimos a Fontan eran varias: dentro de las cuales destacan patología de ramas pulmonares, hipertensión pulmonar, función ventricular disminuida y en 4 de los pacientes se habían llevado a Fontan, con malos resultados(6).

El grupo de Toronto en el periodo de 1961 a enero de 2007, 11 pacientes presentaron mala evolución posterior a la derivación cavopulmonar, con incremento de la cianosis y no candidatos adecuados para cirugía de Fontan. 8 pacientes contaban con Glenn unidireccional, y el resto Glenn bidireccional. 6 hombres 5 mujeres. Rango de edad entre 4 y 20 años. Con una media de 12.5 años. Intervalo entre el Glenn y fistula de 3 a 18 años (media de 6 años). Todos los pacientes se les realizó cateterismo previo a la cirugía. En 1 caso se evidenció fistulas veno-venosas por lo que se descartó para la fistula. El 45% presentaba patología de ramas pulmonares. El resto insuficiencia valvular y disfunción ventricular. Dos pacientes fueron llevados a Fontan y requirió el retiro del mismo. (8)

En el año 2010 se publicó una nueva compilación sobre los pacientes atendidos en el Hospital for Sick Children en Toronto. Incluyendo un total de 21 pacientes. (11)

RESULTADOS

El primer caso reportado de la evolución de una fistula axilar fue en 1972, con una niña con atresia tricuspídea, la cual reporta Glenn, que presentó una mejoría significativa en niveles de hematocrito de 80 a 56%, y con una presión parcial de O₂ de 57 a 105 mmhg. (5)

Dentro de los diferentes grupos, encontramos los siguientes resultados:

En el grupo de Toronto de los 21 pacientes, el 100% presentó una mejoría significativa en la saturación de oxígeno comparada con su saturación basal. Al igual que la clase funcional subjetivamente mejoró.(11)

A diferencia de lo reportado en Toronto, en la Clínica Mayo al estudiar 11 pacientes, no encontraron una mejoría en la saturación que fuera estadísticamente significativa. Los niveles de hemoglobina no mejoraron y la función ventricular se mantuvo sin cambios significativos.(6)

En Boston se realizaron en el periodo de 1990 a 2004 17 fistulas. Encontrando que en 6 de los 17 pacientes (35%), incremento el flujo pulmonar y presentaron mejoría de la saturación.(12).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

El estudio y valoración del paciente operado de fistula axilar tiene una importancia fundamental en nuestro medio. Ya que es considerado como el último recurso para incrementar el flujo pulmonar en paciente con cardiopatía congénita compleja, que no son candidatos a completar la cirugía de Fontan.

El HIMFG al ser centro de referencia nacional, recibe alrededor de 30 pacientes por año con fisiología univentricular que ameritan tratamiento médico y quirúrgico, en este caso la derivación cavo-pulmonar.

Durante algún tiempo la conducta en el servicio de cardiología fue mantener en vigilancia a los pacientes con derivación cavo pulmonar, sin llevarlos a cirugía de Fontan (derivación cavo pulmonar total), siempre y cuando mantuvieran condiciones clínicas adecuadas, es decir, clase funcional y saturación adecuada. Esto hace que este estudio tenga una justificación de mucho peso, ya que contamos con un grupo de pacientes con derivación cavo pulmonar y que por el tiempo y condiciones fisiológicas de la circulación univentricular, ya no son buenos candidatos a cirugía de Fontan.

Hasta la fecha se tienen varios reportes de estudios con un máximo de 11 pacientes. En nuestra institución contamos con un número muy cercano a lo reportado en la experiencia de los grandes centros en todo el mundo. Es por lo tanto de suma importancia el estudiar y confirmar la mejoría posterior a la fistula axilar.

Debido a todo lo anterior descrito es de vital importancia tener el conocimiento detallado de los cambios en cuanto la actividad física, la función ventricular, saturación de oxígeno y niveles de hematocrito, posterior a la fistula, comparar estos resultados con el estado prequirurgico y con esto poder ofrecer al resto de pacientes una opción segura y efectiva como paliación en cardiopatía congénita con cianosis.

OBJETIVOS

- **OBJETIVO GENERAL**

- Valorar si la fistula axilar representa una opción real para incrementar el flujo pulmonar, y mejorar la saturación de oxígeno en pacientes con fisiología univentricular operados de derivación cavopulmonar.
-

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar la cifras de hematocrito y analizar si posterior a la fistula existe una disminución en la cifra del mismo.
- Evaluar la función ventricular a través del ecocardiograma y comparar con función ventricular previa.
- Poder evidenciar cuantitativamente la diferencia de saturación posterior a la realización de la fistula.

HIPOTESIS

- El realizar una fistula axilar, incrementa el flujo pulmonar, y mejora la saturación de oxígeno y clase funcional del paciente.

MATERIAL Y METODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio Observacional, descriptivo, comparativo y retrospectivo. Se revisó el expediente clínico de todos los pacientes con fisiología univentricular sometidos a derivación cavo pulmonar y que no fueron candidatos a cirugía de Fontan posterior al cateterismo. Y que se realizó fistula axilar en este hospital.

Criterios de inclusión:

- 1) Cardiopatía congénita con fisiología univentricular con derivación cavo pulmonar.
- 2) Cateterismo pre-Fontan sin criterios para realizar derivación cavopulmonar total.
- 3) Operado de fistula axilar en este hospital.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con cardiopatía congénita con fisiología univentricular que no cuenten con fistula axilar.
- Expediente no completo o no encontrado en el archivo.

Definición de las variables evaluadas como adecuado funcionamiento de la fistula

- **Clase funcional:** Capacidad para realizar actividades cotidianas. Cualitativa ordinal
- **Oximetria:** Registro de oximetría previo al evento quirúrgico, y valorar el incremento en más de 5% se considera una cifra significativa de mejoría. Cuantitativa ordinal
- **Hemoconcentracion:** Registro de hematocrito previo al evento quirúrgico y valorar el descenso en la cifra de hematocrito. Cuantitativa ordinal
- **Función ventricular:** valorada por ecocardiografía, donde se analizara la función ventricular previa y la respuesta a la fistula. Cuantitativa ordinal

- **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Utilizamos el programa de estadística SPSS para Windows versión 20 (SPSS Inc, Chicago, Illinois). Se realizó estadística descriptiva. Las variables continuas con distribución normal se describen como media \pm desviación estándar. Las variables categóricas se muestran como valor absoluto y porcentaje.

RESULTADOS

Se han revisado a la fecha 7 pacientes en los cuales se realizó la fistula axilar encontrando los siguientes hallazgos:

Complicaciones relacionadas a la fístula: ninguna

Mejoría clínica subjetiva: en 5 pacientes de 7.

Mejoría de oximetría de pulso: en 4 pacientes de 7.

Función ventricular: mejoría en 2 pacientes, sin cambios en 4 pacientes, disminución de la función ventricular en 1 caso.

Niveles de hematocrito: disminución en 3 pacientes, igual en 3 pacientes, incremento en 1.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Al ser un estudio retrospectivo puede sesgar los resultados en cuanto a la presentación de la clínica de los pacientes, y su evolución en algunos que no han continuado su seguimiento.

Otra limitante es que la medición de la oximetría no se realizó con el mismo aparato en la valoración pre quirúrgica y pos quirúrgica. Pudiendo tener variaciones mínimas que al final pueden ser significativas, en una valoración integral del paciente.

En el estudio ecocardiográfico se considera operador dependiente y puede ser susceptible de sesgo al saber las condiciones y antecedentes de los pacientes.

CRONOGRAMA

- a) Realización de marco teórico y recopilación de información. Junio 2012 a Noviembre 2012.
- b) Recopilación de información con revisión de expedientes. Diciembre 2012 a Abril 2013.
- c) Entrega de resultados preliminares Febrero 2013.
- d) Análisis de información y conclusiones en Junio 2013.

BIBLIOGRAFIA

1. Mitchell SC, Korones SB, Berendes HW. Congenital Heart Disease in 56,109 Births Incidence and Natural History. *Circulation* [Internet]. 1971 Mar ;43(3):323–32.
2. Calderón-colmenero J, Cervantes-salazar JL, Curi-curi PJ, Ramírez-marroquín S. Problemática de las cardiopatías congénitas en México . Propuesta de regionalización. 2010;80(2):133–40.
3. Donofrio MT, Jacobs ML, Spray TL, Rychik J. Acute Changes in Preload , Afterload , and Systolic Connection. 1998;503–8.
4. Redington A. The physiology of the Fontan circulation. *Progress in Pediatric Cardiology* [Internet]. 2006 Sep ;22(2):179–86.
5. Glenn WWL, Fenn JE. Axillary Arteriovenous Fistula: A Means of Supplementing Blood Flow through a Cava-Pulmonary Artery Shunt. *Circulation*. 1972 Nov ;46(5):1013–7.
6. Quiñonez LG, Brown ML, Dearani J a, Burkhart HM, Puga FJ. Axillary arteriovenous fistula for the palliation of complex cyanotic congenital heart disease: is it an effective tool? *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 2011 Jan ;141(1):188–92.
7. Heredia MF. Ventrículo Único : Cirugía de Glenn y Fontan . 2007; *Rev Lationoamer Teccno/Etracorp XIV, 2, 2007: 7-25.*
8. Magee A, Sim E, Benson LN, Frcp C, William G, Frcs C, et al. AUGMENTATION OF PULMONARY BLOOD FLOW WITH AN AXILLARY ARTERIOVENOUS FISTULA AFTER A CAVOPULMONARY SHUNT. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 1996;111(1):176–80.
9. Fontan F, Baudet E. Surgical repair of tricuspid atresia. *Thorax* 1971 May;26(3):240–8.
10. Fontan C De. Cirugía de Fontan. Una alternativa de vida. *Medicina UPB*30(1): 66-75
11. Hickey EJ, Alghamdi A a, Elmi M, Al-Najashi KS, Van Arsdell GS, Caldarone C a, et al. Systemic arteriovenous fistulae for end-stage cyanosis after cavopulmonary connection: a useful bridge to transplantation. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* [Internet]. *The American Association for Thoracic Surgery*; 2010 Jan;139(1):128–134.
12. McElhinney DB, Marshall AC, Lang P, Lock JE, Mayer JE. Creation of a brachial arteriovenous fistula for treatment of pulmonary arteriovenous malformations after cavopulmonary anastomosis. *The Annals of thoracic surgery* [Internet]. 2005 Nov