



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE: HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

**FACTORES ASOCIADOS A LA MORBIMORTALIDAD EN PACIENTES
QUE PRESENTAN DISFUNCIÓN DE FÍSTULA SISTÉMICO PULMONAR
TIPO BLALOCK TAUSSIG EN CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.**

***TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
SUBESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA***

PRESENTA:

DR. VÍCTOR MANUEL ESPINOZA GUTIÉRREZ

TUTORES DE TESIS:

DRA. ARACELI NOEMI GAYOSSO DOMÍNGUEZ

DR. FRANCISCO ELÍAS TORRES DE LA RIVA

DRA. ESTELA RAMÍREZ ORTIZ

NO. DE REGISTRO: R-2020-3502-062



CIUDAD DE MÉXICO

JUNIO 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3502.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS 18 CI 09 002 001
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101

FECHA Martes, 19 de mayo de 2020

Dra. ARACELI NOEMI GAYOSSO DOMINGUEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **FACTORES ASOCIADOS A LA MORBIMORTALIDAD EN PACIENTES QUE PRESENTAN DISFUNCIÓN DE FISTULA SISTÉMICO PULMONAR TIPO BLALOCK TAUSSIG EN CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2020-3502-062

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Guillermo Careaga Reyna
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

[Imprimir](#)

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

**TITULO: FACTORES ASOCIADOS A LA MORBIMORTALIDAD EN PACIENTES
QUE PRESENTAN DISFUNCIÓN DE FÍSTULA SISTÉMICO PULMONAR TIPO
BLALOCK TAUSSIG EN CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.**

DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES

JEFE DE ENSEÑANZA

CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.

DRA. ARACELI NOEMÍ GAYOSSO DOMÍNGUEZ

JEFE DE SERVICIO DE CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA.

UMAE HOSPITAL GENERAL. CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.

DR. FRANCISCO ELÍAS TORRES DE LA RIVA

MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

UMAE HOSPITAL GENERAL. CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.

DRA. ESTELA RAMÍREZ ORTIZ

ASESOR METODOLÓGICO. MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE UCIN

UMAE HOSPITAL GENERAL. CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.

DR. VÍCTOR MANUEL ESPINOZA GUTIÉRREZ

MÉDICO RESIDENTE DE CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA.

UMAE HOSPITAL GENERAL. CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.

DEDICATORIA

Agradezco al Departamento de Cardiología Pediátrica del Centro Médico Nacional “La Raza” por darme la oportunidad de ser parte de esta gran familia. Durante estos dos años he sentido el afecto, apoyo y generosidad por parte de mis maestros, quienes nos comparten, diariamente, sus conocimientos en pro de nuestra formación como médicos cardiólogos pediatras.

Sincero reconocimiento a cada uno de los médicos adscritos, por su ardua labor y compromiso que ejercen. Gracias a ellos, reconozco que la empatía y la calidez humana son factores imprescindibles para alcanzar la excelencia médica.

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por mi salud y mi avance profesional, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por confiar y creer en mí, en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta acompañarme desde lejos y por brindare palabras de aliento; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo de ambos y por cada una de sus palabras que me han guiado durante mi vida.

Gracias a Dios por la vida de cada uno de los integrantes de mi familia, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida.

CONTENIDO

RESUMEN	6
ANTECEDENTES	8
Fístula sistémico pulmonar (FSP).....	9
Tipos de Fístulas.....	10
Estado postquirúrgico.....	12
Complicaciones en fístulas sistémico pulmonares.....	12
Fístula hiperfuncionante	14
Fístula hipofuncionante	14
JUSTIFICACIÓN	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICO	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos	19
MATERIAL Y MÉTODO	20
Universo de estudio.....	20
CRITERIOS DE SELECCIÓN	21
Criterios de inclusión	21
Criterios de exclusión	21
Criterios de eliminación	21
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	22
Definición conceptual de variables	22
Definición operacional de variables	24
Descripción de procedimientos:.....	28
Técnicas de recolección de datos	29
Consideraciones éticas	30
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	42
CONCLUSIONES	45
Cronograma de actividades	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS	50

RESUMEN

Título: Factores asociados a la morbimortalidad en pacientes que presentan disfunción de Fístula sistémico pulmonar tipo Blalock-Taussig en Centro Médico Nacional La Raza.

Investigadores: Gayosso Domínguez Araceli Noemi, Torres de la Riva Francisco Elías, Ramírez Ortiz Estela, Espinoza Gutiérrez Víctor Manuel.

Antecedentes: Las cardiopatías congénitas cianógenas con flujo pulmonar disminuido pueden estar asociadas a un conjunto de anormalidades de la válvula tricúspide, el ventrículo derecho, la válvula pulmonar o las arterias pulmonares. Las fístulas sistémico pulmonares (FSP), pueden ser el tratamiento de elección para este grupo de pacientes, tanto en corazones univentriculares como biventriculares no pasibles de corrección definitiva en la etapa neonatal, lo cual beneficia el cuadro clínico de cianosis, disnea y detención del crecimiento.

Objetivo: Identificar los factores de morbimortalidad de pacientes que presentan disfunción de Fístula sistémico pulmonar tipo Blalock Taussig en Centro Médico Nacional La Raza

Material y método: Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo que incluyó el estudio de pacientes postquirúrgicos de fístula sistémico pulmonar del servicio de cardiología pediátrica del hospital general "Dr. Gaudencio González Garza" de la Unidad Médica De Alta Especialidad, Centro Médico Nacional La Raza, de enero a diciembre de 2019, los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva utilizando el software SPSS y se presentan en gráficos.

Resultados: En un periodo de 12 meses se registraron 42 pacientes, a quienes se les realizó fístula sistémico pulmonar tipo Blalock-Taussig como tratamiento paliativo; de los cuales un 57% eran del género masculino y un 43% del género femenino. La indicación de realizar FSP en éstos, fueron atresia pulmonar con CIV y atresia pulmonar con septum íntegro; se realizaron 12 fístulas centrales (28.6%), 27 derechas (64.3%) y 3 izquierdas (7.1%), empleando diámetro de 3.5mm del injerto vascular en mayor proporción. Las dimensiones de las ramas pulmonares

mostraron un patrón de normalidad adecuado, por lo que no se correlacionó con la mortalidad de los mismos. La disfunción de las fístulas en el periodo postquirúrgico se presentó en 11 pacientes (26.19%): 9 pacientes hacia hipofuncionante y en 2 pacientes hiperfuncionante, relacionándose directamente con incremento de mortalidad niveles de lactato mayor a 3mmol/L, y la presencia de complicaciones postquirúrgicas inherentes al procedimiento.

Conclusiones: La mortalidad postquirúrgica en nuestro centro continúa siendo elevada en el manejo de pacientes con fístula sistémico pulmonar, comparada con series internacionales.

Palabras clave: Cardiopatía congénita cianógena, fístula sistémico pulmonar, hipofuncionante.

ANTECEDENTES

Introducción

Las cardiopatías congénitas son un grupo frecuente de las malformaciones al nacimiento; son anomalías estructurales del corazón o los grandes vasos, las cuales causan repercusiones hemodinámicas comprometiendo la vida del paciente. Estos defectos son el resultado de alteraciones que se presentan durante la embriogénesis cardíaca.

A nivel mundial, las cardiopatías congénitas presentan prevalencia del 2.1 al 12.3 por 1,000 recién nacidos vivos.¹ Respecto a su incidencia, existen diferencias geográficas, pero es muy similar en Estados Unidos, Canadá y los países europeos. En nuestro país, se desconoce la prevalencia real; aunque en la mayoría de los centros han reportado 8 por cada 1000 recién nacidos vivos. Como causa de muerte infantil, se ubica en el segundo lugar en menores de un año y en tercer lugar en los niños de uno a cuatro años.

En la práctica pediátrica los padecimientos cardiológicos son una importante causa de morbimortalidad. En México, con base en la información de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, durante 2007 constituyeron la primera causa directa de muerte en los niños menores de un año. En la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General Centro Médico Nacional “La Raza” (UMAЕ, HG CMN “La Raza”) son la segunda causa de ingreso al servicio de admisión continua; cerca de 2.6 por cada 1 000 niños (la tercera parte de los casos) tienen una malformación cardíaca grave que requiere manejo médico-quirúrgico intensivo durante el primer año de vida.^{2,3} figura 2.

En la 32° conferencia de Bethesda en 2010, se estimó que aproximadamente el 85% de los recién nacidos con cardiopatías congénitas alcanzarán la edad adulta; por tal motivo, los cuidados clínicos y quirúrgicos, representan un papel importante en el paciente portador de cardiopatía congénita.⁴

Las cardiopatías congénitas cianógenas con flujo pulmonar disminuido pueden estar asociadas a un conjunto de anomalías que presentan obstrucción a diferentes niveles de las cavidades derechas: válvula tricúspide, válvula pulmonar o de las arterias pulmonares.

La reparación completa temprana de las cardiopatías congénitas cianógenas se ha convertido en una opción de tratamiento preferible, incluso en el periodo neonatal; sin embargo, el uso de una cirugía de derivación paliativa en pacientes cianóticos todavía se destaca como una buena opción cuando la corrección total no es posible. En los países en desarrollo, especialmente, dada la frecuente falta de experiencia y recursos, las fístulas sistémico pulmonares, pueden ser el tratamiento de elección en aquellos defectos cardíacos congénitos con flujo arterial pulmonar restringido, tales como: Tetralogía de Fallot extrema, atresia pulmonar con o sin comunicación interventricular, atresia tricuspídea con atresia o estenosis pulmonar severa, ventrículo único con estenosis pulmonar, entre otros; lo cual beneficia el cuadro clínico de cianosis, disnea y detención del crecimiento.⁵

Fístula sistémico pulmonar (FSP)

Es un procedimiento quirúrgico que consiste en una anastomosis entre la circulación sanguínea sistémica y la circulación sanguínea pulmonar; teniendo como objetivo, proveer flujo sanguíneo a los pulmones en las patologías cardíacas congénitas, donde el aporte de sangre pulmonar es restringido.⁶ El tratamiento debe enfocarse en mejorar el crecimiento y desarrollo en los pacientes con dichas patologías, siendo terapia puente para realizar la corrección óptima en etapas posteriores.

Este procedimiento se encuentra indicado en pacientes con cardiopatías congénitas cianóticas (con circulación pulmonar dependiente de ductus), tanto en corazones univentriculares como biventriculares no pasibles de corrección definitiva en la etapa neonatal; introducido por Alfred Blalock quien en 1945 realizó con éxito la primera cirugía paliativa en un infante con estenosis pulmonar. Seis

meses más tarde en colaboración con la Dra. Helen Taussig, se presentó una serie de casos, con los cuales se propuso esta técnica como tratamiento de las cardiopatías congénitas cianógenas, fuera de tratamiento correctivo.⁷

En 1946 Potts describió una técnica que consistía en la anastomosis directa entre la aorta descendente y la arteria pulmonar izquierda. Posteriormente, en 1962 Waterson describió una técnica alteran que consiste en la anastomosis entre la aorta ascendente y la arteria pulmonar derecha.⁸ En 1970 se propuso una modificación a la técnica establecida por Blalock-Taussig, utilizando para la formación del cortocircuito sistémico pulmonar la interposición de un injerto de politetrafluoroetileno (PTFE) entre la arteria subclavia y una rama de la arteria pulmonar.⁹

Tipos de Fístulas

Se presentan los siguientes tipos de fístulas (Figura 1):

- 1) Fístula de Potts. Ha sido casi completamente abandonada, ya que usualmente está asociada a hiperflujo pulmonar, acompañado de edema pulmonar temprano postoperatorio, falla cardíaca congestiva, muerte tardía e hipertensión pulmonar, y porque, además, es muy difícil de cerrar en el momento del reparo intracardiaco.¹⁰
- 2) Fístula de Waterston. Probó una satisfactoria paliación y recomendada en neonatos por su alto porcentaje de permeabilidad, técnica fácil, corto en el tiempo de su realización e incidencia temprana, y baja de trombosis del cortocircuito; sin embargo, presenta desventajas como el “*kinking*” de la arteria pulmonar, hiperflujo pulmonar y la tendencia de la anastomosis a aumentar de tamaño con la edad, así como el desarrollo de insuficiencia cardíaca, disfunción del ventrículo sistémico, instauración de hipertensión pulmonar y el desarrollo subsecuente de enfermedad pulmonar obstructiva (20-40% mayor mortalidad que el Blalock-Taussig).¹¹
- 3) Fístula central: Provee un flujo igual para la rama pulmonar derecha como para la izquierda en la mayoría de los casos, sin distorsión de los vasos pulmonares;

y su cierre en el momento de la corrección es fácil. Sin duda, hay desventajas en este tipo de fístula: la principal, es la apertura del pericardio, la oclusión del tronco de la pulmonar sin ductus u otro flujo sanguíneo limitando el uso de esta.^{10,11}

Indicaciones:

1. Presencia de otras fístulas.
2. Anatomía no adecuada para una fístula tipo Blalock-Taussig modificada: hipoplasia de ramas de la arteria pulmonar o estenosis en el origen de las mismas.
3. Fístulas previas fallidas.
- 4) Fístula modificada de Blalock-Taussig (FBTM), se realiza empleando un injerto de PTFE, indicada cuando no se puede realizar la fístula de Blalock-Taussig clásica. Consiste en utilizar un injerto de PTFE para practicar una anastomosis de la arteria subclavia derecha o izquierda (dependiendo de la anatomía del arco aórtico), a la arteria pulmonar ipsilateral, por toracotomía o, en algunos casos de pacientes muy cianóticos por estereotomía, inclusive en ocasiones con la necesidad de utilizar circulación extracorpórea.¹²

Ventajas de la fístula de Blalock-Taussig modificada:

1. Permeabilidad temprana alta.
2. Regulación del cortocircuito por el tamaño de la rama de la arteria pulmonar.
3. Preservación de la arteria subclavia.
4. Relativa facilidad del procedimiento quirúrgico
5. Facilidad al suspender la fístula cuando se haga la reparación completa.

Desventajas de la fístula de Blalock-Taussig modificada:

1. El injerto de PTFE no es un material óptimo, su baja tasa de permeabilidad tardía puede deberse a la excesiva formación de pseudo íntima, especialmente en los injertos de 3 y 3.5mm.

2. La alta incidencia de distorsión de la arteria pulmonar que puede ser debida, en parte, al uso de material grueso y rígido anastomosado a unas arterias pequeñas o delgadas.¹²

Estado postquirúrgico

El periodo postoperatorio de una intervención cardíaca es una de las etapas más críticas en el cuidado de estos pacientes, debido al riesgo de complicaciones agudas, diagnóstico y tratamiento de las mismas; en especial en el postquirúrgico inmediato. A diferencia de otros órganos y sistemas que pueden ponerse en reposo después del procedimiento, el corazón debe reiniciar sus funciones en el postoperatorio inmediato, independientemente de cuán extenso sea el daño que infrinja el trauma quirúrgico.¹³

Etapas del postoperatorio:

- Inmediato: Se inicia tras la salida del paciente del quirófano hasta su traslado a hospitalización, esta etapa suele durar de 24 a 48 horas.
- Mediato: Se inicia tras culminar el postoperatorio inmediato y abarca la primera semana tras el procedimiento quirúrgico.
- Tardío: Se extiende hasta un mes posterior a la cirugía.

El objetivo de los cuidados postquirúrgicos de la cirugía cardíaca es la recuperación de la homeostasis que se afecta por los cambios generados secundarios al empleo de circulación extracorpórea (CEC), los fenómenos de isquemia-reperfusión, la hipotermia, trastornos en la coagulación, politransfusión y el sangrado.¹³

Complicaciones en fístulas sistémico pulmonares

Los pacientes sometidos a fístula sistémico pulmonar pueden presentar complicaciones en el postquirúrgico inmediato y mediato, las cuales deben de reconocerse tempranamente para recibir tratamiento de forma oportuna, dentro de las cuales podemos encontrar: disfunciones ventriculares, sobrecarga hídrica,

alteraciones del equilibrio ácido-base, sangrado, alteraciones pulmonares (neumotórax, hemotórax e hipertensión pulmonar). También pueden presentar alteraciones del ritmo, como taquicardia, debido al incremento de catecolaminas circulantes, consumo calórico e incremento en la demanda de oxígeno del miocardio.

Así mismo, tomando en consideración que las cardiopatías congénitas cianógenas predisponen a una mayor incidencia de trombosis, es aconsejable la anticoagulación temprana, como parte del tratamiento en casos de FSP modificadas, especialmente con el empleo de tubos de Gore-Tex en comparación con la derivación Blalock-Taussig clásica.¹⁴ En caso de que no exista sangrado significativo (definido como drenaje de tubo torácico inferior 2-4ml/kg/hr), se debe iniciar de 2 a 4 horas posteriores al procedimiento; heparina BPM a 15 UI/kg/hora y titular hasta alcanzar niveles terapéuticos (TTP 60:80 segundos). En caso de casos seleccionados de alto riesgo, como es el de los pacientes con isomerismo, se debe manejar con enoxaparina, hasta 4-6 semanas después de la cirugía; en ambos casos considerar el cambio de anticoagulación a manejo antiagregante plaquetario.¹⁵

En caso de disfunción de la FSP el primer signo es la desaturación (descenso de la saturación de oxígeno del 10% de la basal), seguida de alteración de electrolitos séricos, incremento de lactato. El nivel de lactato sérico >3mmol/L, se considera estadísticamente significativo como predictor de muerte en los pacientes en quienes se realizó anastomosis quirúrgica entre la circulación sistémica y la pulmonar.¹⁵ Los mecanismos involucrados en la disfunción de las FSP se describen: trombosis de la derivación (33%), distorsión de la derivación (38%), combinación de trombosis y distorsión (19%), e indeterminada (10%), los cuales pueden resolverse mediante procedimientos intervencionistas o quirúrgicos, dependiendo la complejidad de la misma.¹⁶

Fístula hiperfuncionante

Una fístula se define como hiperfuncionante cuando ocurre sobre-circulación a nivel de la fístula, presentando presión de pulso amplio, con saturaciones >85% al aire ambiente (FiO₂ 21%), hipoperfusión tisular y congestión pulmonar, se han empleado los siguientes criterios como complementación diagnóstica:

- 1) Dilatación de las estructuras del lado izquierdo del corazón.
- 2) Velocidad del componente diastólico del flujo a través de la derivación, inferior a 2.5m/seg.
- 3) Vasculatura pulmonar prominente en una radiografía de tórax.
- 4) Flujo retrógrado en la aorta descendente.
- 5) Fracaso de la extubación o intubación prolongada.¹⁶ Figura 3.

Manejo de fístulas hiperfuncionantes

Se inician vasodilatadores sistémicos si la presión arterial sistólica del paciente es superior a 75mmHg, y la presión diastólica superior a 30mmHg. Inicialmente se comienza con milrinona 0.3mcg/kg/min y se incrementa hasta 1mcg/kg/min en neonatos; si la presión arterial se mantiene elevada, se puede iniciar nitroprusiato 0.5mcg/kg/min y titularse hasta 5mcg/kg/min. En casos resistentes y/o si hay alguna contraindicación para el nitroprusiato, se puede usar alfa bloqueantes para disminuir la resistencia vascular sistémica. Cuando el paciente se encuentra más estable y la alimentación establecida, se reemplazan los vasodilatadores intravenosos con captopril oral.^{16,17}

Fístula hipofuncionante

El otro extremo del comportamiento de las fístulas sistémico pulmonares, es la hipofuncionalidad de la misma, el paciente mantiene saturaciones de oxígeno <70% al aire ambiente, datos de oligoemia pulmonar, necesidad de incremento de presión y en el FIO₂ >60% para mantener saturaciones 75-85%; así como gradientes bajos a través de la derivación < 15mmHg.¹⁷

Manejo de fístulas hipofuncionantes

Si el paciente cumple con los criterios previamente descritos, se debe excluir trombosis de la derivación mediante ecocardiograma urgente. Si presenta trombosis, se debe considerar la revisión quirúrgica. Si no hay trombosis, las pautas apuntan a incrementar las resistencias vasculares sistémicas (RVS), con empleo de vasopresores y disminuir las resistencias vasculares pulmonares (RVP), con uso de vasodilatadores pulmonares (óxido nítrico inhalado), oxígeno y alcalosis.¹⁷ Figura 4.

El óxido nítrico inhalado (iNO), se inicia a 20 ppm, hasta 40 ppm, en caso específicos. El sildenafil, se inicia cuando el paciente está más estable y se establece la alimentación para facilitar el destete del óxido nítrico (dosis inicial 0.3mg/kg, hasta 1mg/kg cada 8 horas). Para incremento de las RVS podemos hacer uso de vasopresores:

- Norepinefrina: comenzando con 0.05mcg/kg/min hasta 0.5mcg/kg/min, pero rara vez se superan 0.3mcg/kg/min.
- Vasopresina: Iniciar con infusiones bajas (5 unidades en 50ml de Dextrosa 5%) como 0.0003 a 0.002 unidades/kg/min.
- Epinefrina: Debe evitarse si el paciente tiene taquicardia; dosis 0.05mcg/kg/min hasta 0.5mcg/kg/min.

Las medidas que se han propuesto para detectar o prevenir eventos que conducen a la mortalidad de estos pacientes, incluyen la administración de heparina postoperatoria y el empleo de antiagregantes plaquetarios. Un reciente estudio prospectivo multicéntrico y multinacional demostró que la aspirina postoperatoria en pacientes con FSP disminuyó el riesgo de trombosis de derivación y muerte.¹⁸

La mortalidad postoperatoria se ha atribuido a muchos factores potenciales, como la oclusión de la derivación en el periodo inmediato al procedimiento o tardío,

estenosis en la fístula o distorsión de la arteria pulmonar que probablemente desempeñe un papel importante en el desgaste postoperatorio.

JUSTIFICACIÓN

Con el desarrollo de la cirugía cardíaca pediátrica y el creciente énfasis en los procedimientos correctivos primarios para la enfermedad cardíaca congénita, el número de procedimientos paliativos que se realizan ha disminuido progresivamente.

Las indicaciones para realizar una fístula sistémico pulmonar se han extendido para incluir defectos cardíacos congénitos cianógenos que se presentan clínicamente con episodios hipercianóticos, detención pondoestatural, mala anatomía para una reparación correctiva segura.

Nos encontramos en un centro de tercer nivel, siendo un hospital de referencia de la zona norte de la Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Yucatán, Quintana Roo y Campeche, en el cual una de las principales cargas de ingreso son los pacientes con cardiopatías congénitas y de éstos, cardiopatías congénitas complejas con hipoflujo pulmonar que requieren de resolución quirúrgica o intervencionista según sea el caso, siendo la fístula sistémico pulmonar una de las opciones. Misma que puede presentar en cierto grado complicaciones, inherentes al procedimiento o a la divergencia en el manejo de las diferentes áreas donde se atienden estos pacientes, por lo que la trascendencia de este estudio consiste en identificar factores de morbimortalidad en los pacientes postoperados de fístula sistémico pulmonar en la unidad, que nos permitan brindar información para unificar el manejo postquirúrgico de estos pacientes, de sus complicaciones y por supuesto reducir la morbimortalidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fístula sistémico pulmonar se usa ampliamente en la paliación quirúrgica de diversas formas de cardiopatía congénita. Después de la colocación, el mantenimiento de la permeabilidad de la derivación y la ausencia de distorsión mecánica de la derivación y las arterias pulmonares son imprescindibles porque el flujo sanguíneo pulmonar depende exclusivamente de la derivación en ausencia de flujo sanguíneo pulmonar nativo o colateral.

A pesar de las mejoras en la mortalidad operatoria en las últimas décadas que paralelamente aumentaron la supervivencia en niños con cardiopatía congénita, los pacientes con flujo sanguíneo pulmonar dependiente de derivación continúan experimentando una mortalidad temprana y tardía significativa. En particular, la muerte fuera del hospital después de la colocación de la derivación y antes de otras intervenciones quirúrgicas (mortalidad entre etapas) continúa ocurriendo en 10% a 15% de los lactantes. La mortalidad postoperatoria se ha atribuido a muchos factores potenciales, en el periodo preoperatorio como: la edad, el bajo peso, el tamaño del injerto empleado; en el postoperatorio: la acidosis, la hiperlactatemia y la hipoxemia; por lo anterior es importante la identificación de estas variables que incrementan la mortalidad, así como el unificar el manejo postquirúrgico inmediato de estos pacientes, con trombo profilaxis, así como la atención oportuna de sus complicaciones. Es por esto que surge la siguiente pregunta de investigación:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores asociados a la morbimortalidad en pacientes que presentan disfunción de Fístula sistémico pulmonar tipo Blalock Taussig en Centro Médico Nacional La Raza?

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICO

Objetivo general

Identificar los factores asociados a la morbimortalidad de pacientes que presentan disfunción de Fístula sistémico pulmonar tipo Blalock Taussig en Centro Médico Nacional La Raza

Objetivos específicos

- Describir el manejo hídrico de los pacientes intervenidos de fístula sistémico pulmonar.
- Describir las características del manejo anticoagulante/ antiagregante empleado en el postquirúrgico de los pacientes sometidos a fístula sistémico pulmonar.
- Identificar una fístula sistémico pulmonar hiperfuncionante o hipofuncionante.
- Describir la mortalidad de los pacientes postquirúrgicos de fístula sistémico pulmonar.

HIPÓTESIS

Por tratarse de un estudio descriptivo, no requiere una hipótesis de estudio.

MATERIAL Y MÉTODO

La presente investigación corresponde a un estudio:

- a) Por el control de maniobra experimental: Observacional
- b) Por el tiempo en que suceden los eventos: Retrospectivo
- c) Por la relación que guardan entre sí los datos: Transversal
- d) Por la presentación de un grupo: Descriptivo

Universo de estudio

a) Lugar de trabajo. Unidad de cuidados intensivos neonatales, unidad de cuidados intensivos pediátricos y cardiología pediátrica del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza. Ciudad de México.

b) Universo. Todos los pacientes del servicio de cardiología pediátrica con diagnóstico de cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido.

c) Población. Pacientes recién nacidos y menores de 16 años con diagnóstico de cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido, en el periodo enero a diciembre de 2019, que cumplan criterios de inclusión.

d) Muestra. Pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido, operados de fístula sistémico pulmonar tipo Blalock Taussig.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

1. Cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido.
2. Tratamiento quirúrgico con fístula sistémico pulmonar tipo Blalock Taussig modificada.
3. Expediente clínico completo

Criterios de exclusión

1. Expedientes con datos incompletos
2. Realización de otro procedimiento quirúrgico extra cardiaco, durante la realización de fístula sistémica pulmonar.
3. Pacientes sometidos a corrección quirúrgica fuera de esta unidad médica.

Criterios de eliminación

1. No aplica

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Por la naturaleza descriptiva del trabajo, las variables no se clasificarán como dependientes e independientes. Se realizan las siguientes descripciones operacionales y conceptuales.

Definición conceptual de variables

Sexo del niño. Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.

Edad del niño. Tiempo que ha vivido una persona y otro ser vivo, contando desde su nacimiento, expresada en días, meses y/o años.

Peso del niño. Atracción ejercida sobre un cuerpo por la fuerza de gravedad de la tierra, se mide a veces en unidades de fuerza, pero por lo general se expresa en kilogramos.

Talla del niño. Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo.

Cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido. Grupo de defectos cardíacos diferentes presentes al nacer (congénitos) que ocasionan niveles bajos de oxígeno en la sangre.

Tiempo de diagnóstico. Periodo determinado durante el que se realiza identificación de la cardiopatía estructural.

Fístula sistémico pulmonar. Anastomosis entre circulación sanguínea sistémica y circulación sanguínea pulmonar a través de una cirugía.

Tamaño de la fístula. Diámetro del injerto utilizado de manera interpuesta durante la realización de la fístula sistémico pulmonar.

Stent recubierto. Endoprótesis vascular cubierto con membrana de politetrafluoroetileno.

Tiempo de disfunción de la fístula sistémico pulmonar. Periodo en el cual el paciente presenta trastornos o alteración en el funcionamiento de la fístula.

Circulación extracorpórea. Técnica que suplanta temporalmente la función del corazón y los pulmones durante una cirugía, manteniendo la circulación de la sangre y la presencia de oxígeno en el cuerpo.

Funcionalidad de la fístula sistémico pulmonar. Permeabilidad de la fístula, corroborando flujo continuo a través de la FSP por ecocardiografía.

Anticoagulante. Sustancia endógena o exógena que interfiere o inhibe la coagulación de la sangre, creando un estado antitrombótico o pro-hemorrágico.

Reintervención. Es la operación instrumental, total o parcial, de lesiones causadas por enfermedades o accidentes, con fines diagnósticos, de tratamiento o de rehabilitación de secuelas.

Complicaciones postquirúrgicas. Problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad o después de un procedimiento o tratamiento.

Estancia intrahospitalaria. Corresponde a la cantidad de días que están ingresados los pacientes en un hospital.

Saturación arterial de oxígeno postquirúrgica. Es la medida de la cantidad de oxígeno disponible en el torrente sanguíneo.

Tiempo de ventilación mecánica. Periodo en el cual se emplea equipo externo para suplir la función ventilación y respiración de un paciente.

Muerte: Efecto terminal que resulta de la extinción del proceso homeostático en un ser vivo.

Definición operacional de variables

Sexo del niño: Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.

Edad del niño: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. Se expresa en días.

Peso del niño: Atracción ejercida sobre un cuerpo por la fuerza de gravedad de la tierra, se mide a veces en unidades de fuerza, se expresa en kilogramos.

Talla del niño: Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo, se expresa en centímetros.

Cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido. Defecto estructural del corazón congénito, que ocasiona niveles bajos de oxígeno en la sangre. Se agruparán en las siguientes categorías.

- a. Atresia pulmonar con septum íntegro
- b. Tetralogía de Fallot extremo
- c. Ventrículo único con atresia pulmonar
- d. Atresia tricúspideas, estenosis pulmonar severa
- e. Doble vía de salida del ventrículo derecho con atresia pulmonar o estenosis pulmonar severa
- f. Estenosis pulmonar severa con hipoplasia de anillo pulmonar
- g. Enfermedad de Ebstein severa con atresia o estenosis pulmonar
- h. Atresia pulmonar con comunicación interventricular
- i. Síndromes isoméricos que incluyen atresia pulmonar o estenosis pulmonar severa.

Tiempo de diagnóstico: Periodo determinado a partir de que se realiza la identificación de la cardiopatía estructural, expresado en días.

Fístula sistémico pulmonar. Anastomosis entre circulación sanguínea sistémica y circulación sanguínea pulmonar a través de una cirugía. Se especificará sitio de anastomosis.

- a) Central
- b) Rama derecha de la arteria pulmonar
- c) Rama izquierda de la arteria pulmonar

Tamaño de la fístula. Diámetro logrado con el injerto utilizado de manera interpuesta durante la realización de la fístula sistémico pulmonar. Describiendo el diámetro del injerto en milímetros: 3mm (1), 3.5mm (2), 4mm (3), 4.5mm (4), 5mm (5), 7mm (6).

Stent recubierto. Endoprótesis vascular cubierto con membrana de politetrafluoroetileno. Se especificará si ameritó instalación de este dispositivo.

Tiempo de disfunción de la fístula sistémico pulmonar. Periodo en el cual el paciente presenta trastornos o alteración en el funcionamiento de la fístula. Se especificará en días.

Circulación extracorpórea. Técnica que suplanta temporalmente la función del corazón y los pulmones durante una cirugía, manteniendo la circulación de la sangre y la presencia de oxígeno en el cuerpo, describiendo si ameritó o no el procedimiento.

Funcionalidad de la fístula sistémico pulmonar. Permeabilidad de la fístula, corroborando flujo continuo a través de la FSP por ecocardiografía. Se describirá el comportamiento de la misma en:

- a) Normofuncionante
- b) Hipofuncionante
- c) Hiperfuncionante

Lactato. Forma ionizada del ácido láctico, compuesto químico que desempeña un rol importante en procesos químicos como la fermentación láctica y la respiración anaerobia. Se categorizará en menor a 3mmol/L y mayor a 3mmol/L.

Anticoagulante. Sustancia endógena o exógena que interfiere o inhibe la coagulación de la sangre, creando un estado antitrombótico o pro-hemorrágico. Acorde a las guías de tratamiento se describirán los más empleados:

- a) Enoxaparina
- b) Heparina BPM
- c) Ácido acetil salicílico
- d) Clopidogrel
- e) Combinación

Reintervención. Es la operación instrumental, total o parcial, de lesiones causadas por enfermedades o accidentes, con fines diagnósticos, de tratamiento o de rehabilitación de secuelas. En base a la evolución del paciente la necesidad de procedimiento:

- a) Quirúrgica
- b) Intervencionista
- c) No ameritó

Complicaciones postquirúrgicas. Eventos ocurridos durante la estancia en terapia intensiva, se incluyen inherentes y no inherentes al procedimiento quirúrgico:

- a) Neumonía
- b) Sepsis
- c) Sangrado
- d) Trastorno del ritmo
- e) Saturación <60% en el postquirúrgico
- f) Disfunción multiorgánica
- g) Trombosis

Estancia intrahospitalaria. Corresponde periodo de tiempo que se encuentran ingresados los pacientes en el hospital. Se expresará en días.

Saturación arterial de oxígeno postquirúrgica. Es la medida de la cantidad de oxígeno disponible en el torrente sanguíneo. Se expresará en medidas porcentuales (%).

Tiempo de ventilación mecánica. Periodo en el cual se asiste de forma mecánica la ventilación de un paciente. Se expresará en días.

Muerte: Pérdida de signos vitales durante el tratamiento postquirúrgico, describiendo sí o no presentó el suceso.

VARIABLES:

Variables	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Sexo	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Masculino (1) Femenino (2)
Edad	Cuantitativa	De razón Discontinua	Días
Peso	Cuantitativa	De razón Continua	Kg
Talla	Cuantitativa	De razón Continua	Cm
Cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido	Cualitativa	Nominal Policotómica	Atresia pulmonar con septum íntegro (1) Tetralogía de Fallot extremo (2) Ventrículo único con atresia pulmonar (3) Atresia tricuspídea, estenosis pulmonar severa (4) Doble vía de salida del ventrículo derecho con atresia pulmonar o estenosis pulmonar severa (5) Estenosis pulmonar severa con hipoplasia de anillo pulmonar (6) Enfermedad de Ebstein severa con atresia pulmonar o estenosis pulmonar (7) Atresia pulmonar con comunicación interventricular (8) Síndromes isoméricos que incluyen atresia pulmonar o estenosis pulmonar severa (9) Otros diagnósticos (10)
Tiempo de diagnóstico	Cuantitativa	De razón	Días cumplidos
Fístula sistémico pulmonar	Cualitativa	Nominal Policotómica	Central (1) RDAP (2) RIAP (3)

Tamaño de la fístula	Cuantitativa	De razón Discontinua	3mm (1), 3.5mm (2), 4mm (3), 4.5mm (4), 5mm (5), 7mm (6)
Stent cubierto	Cualitativa	Nomina Dicotómica	Si (1) No (2)
Tiempo de disfunción de la fístula	Cuantitativa	De razón	Días
CEC	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)
Funcionalidad de la Fístula sistémico pulmonar	Cualitativa	Nominal Policotómica	Normofuncionante (1) Hipofuncionante (2) Hiperfuncionante (3)
Lactato	Cualitativa	Nomina Dicotómica	Menor a 3mmol/L (1) Mayor a 3mmol/L (2)
Anticoagulante	Cualitativa	Nominal Policotómica	Enoxaparina (1) Heparina BPM (2) ASA (3) Clopidogrel (4) Combinación (5)
Reintervención	Cualitativa	Nominal Policotómica	Quirúrgica (1) Intervencionista (2) No ameritó (3)
Complicaciones postquirúrgicas	Cualitativa	Nominal Policotómica	Neumonía (1) Sepsis (2) Sangrado (3) Trastorno del ritmo (4) Saturación <60% en el postquirúrgico (5) Disfunción multiorgánica (6) Trombosis (7)
Estancia hospitalaria	Cuantitativa	De razón	Días
Saturación arterial de oxígeno postquirúrgica	Cuantitativa	De razón	Porcentaje
Tiempo de ventilación mecánica	Cuantitativa	De razón	Días
Muerte	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)

Descripción de procedimientos:

Con la aprobación del proyecto por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud (CLIEIS) de la UMAE, con folio de registro: R-2020-3502-062; se procedió a realizar un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal, mediante la siguiente metodología:

Técnicas de recolección de datos

En primera instancia se trata de una fuente primaria, ya que los datos fueron obtenidos de historias clínicas, notas de evolución y controles postoperatorios.

Los datos obtenidos fueron desde el ingreso de los pacientes en el estado postoperatorio a las unidades de cuidados intensivos (neonatal y pediátrica), en todos los pacientes se obtuvieron los valores de la gasometría (venosa/arterial) y de las constantes vitales: tensión arterial con el manguito adecuado, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno (por oximetría de pulso) y variables ventilatorias. Las fuentes de información fueron los expedientes, la hoja posquirúrgica (para los datos generales del paciente, empleo de circulación extracorpórea, diámetro del injerto vascular de politetrafluoroetileno y tipo de cardiopatía congénita). Durante la evolución postquirúrgica, se registró el uso y tipo de anticoagulante, así como el tiempo que requirieron ventilación mecánica asistida, complicaciones presentadas y en aquellos pacientes que fallecieron, especificar la causa de muerte.

Para la valoración de la funcionalidad de la fístula sistémico pulmonar, se realizó una evaluación integral, tomando en consideración: el gradiente sistólico y la velocidad de flujo diastólico a través de la fístula, flujo retrógrado a través de la aorta descendente, obtenidos por ecocardiografía; la saturación de oxígeno (por oximetría de pulso, para fines del estudio), así como los percentiles de la tensión arterial media para el paciente en el momento de la valoración: clasificando su comportamiento como normofuncionante, hipofuncionante e hiperfuncionante.

El análisis de los datos se realizó mediante el paquete de software IBM SPSS Statistics 23. En el análisis descriptivo, las variables cualitativas se expresaron mediante frecuencias absolutas y relativas (proporciones y porcentajes); y las variables cuantitativas mediante los estadísticos de centralización (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta investigación cumple con las consideraciones emitidas en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el Consejo de Organizaciones Internacionales para Investigación con Seres Humanos en México. Evaluado y aprobado el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502; con folio de registro: R-2020-3502-062.

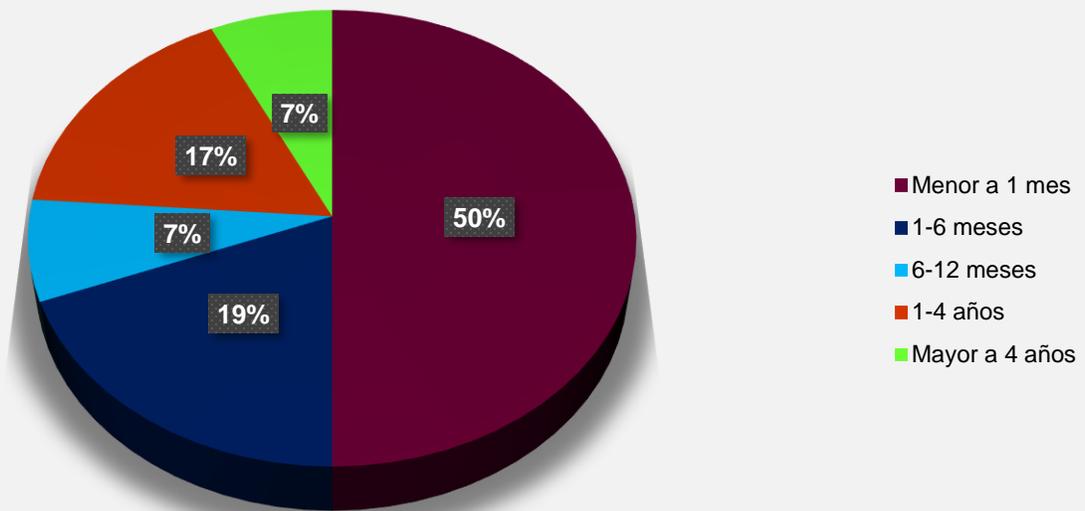
Al tratarse de un estudio retrospectivo, donde no se realizó ninguna intervención en las variables, se considera una investigación sin riesgo o grado de riesgo I (son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta). Esto de acuerdo a los lineamientos del artículo 17 de la Ley General de Salud, título segundo, de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo I: Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

La presente investigación se apega a la “Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares” publicada el 5 de julio del año 2010 en el Diario Oficial de la Federación: Capítulo I, Artículo 3 y sección VIII en sus disposiciones generales la protección de datos. La confidencialidad de los datos del paciente será garantizada mediante la asignación de números o claves que solo los investigadores identifiquen, para brindar la seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.”

RESULTADOS

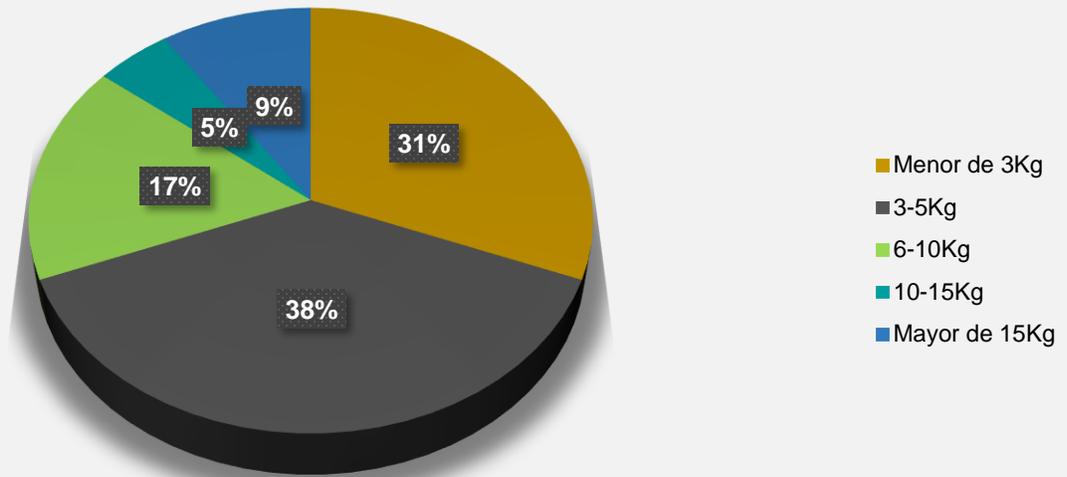
La información recolectada fue de buena calidad, dentro del estudio no se excluyeron historias clínicas por falta de datos. En un periodo de 12 meses se registraron 42 pacientes, a quienes se les realizó fístula sistémico pulmonar tipo Blalock-Taussig como tratamiento paliativo; de los cuales un 57% (24 pacientes) eran del género masculino y un 43% (18 pacientes) eran del género femenino; con una media de edad 339 días (de 3 a 3462 días) **Gráfico 1**; así como media de peso en 5.8 Kg (con un mínimo de 2400grs y un máximo de 20.1Kg) **Gráfico 2**; en el estado nutricional de los mismo se encontraron 15 pacientes (35.7%) con peso bajo, 23 pacientes (54.8%) peso normal, 3 pacientes (7.1%) con sobrepeso y 1 paciente (2.4%) con obesidad; de acuerdo a tablas de correlación IMC para la edad (OMS).

Gráfica 1. Distribución de grupos etarios



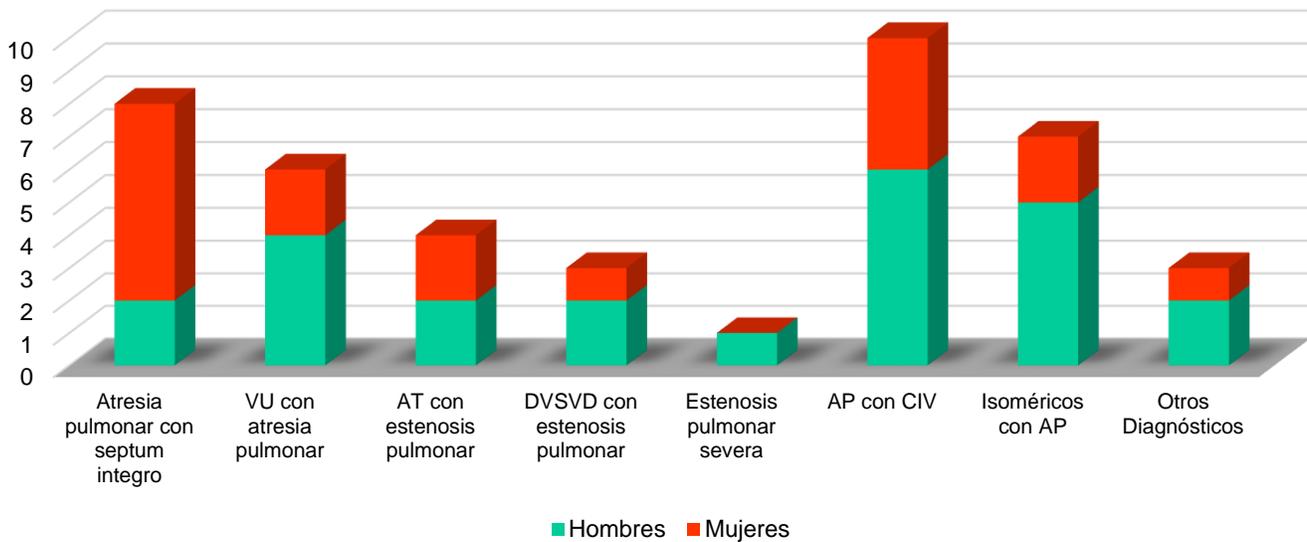
En relación al peso, el grupo de pacientes que presentó mayor disfunción fue el de 3-5kg, 14.28% (6 pacientes) de los cuales 5 fallecieron, sin mostrarse asociación estadísticamente significativa.

Gráfica 2. Distribución de peso en la valoración inicial del periodo prequirúrgico



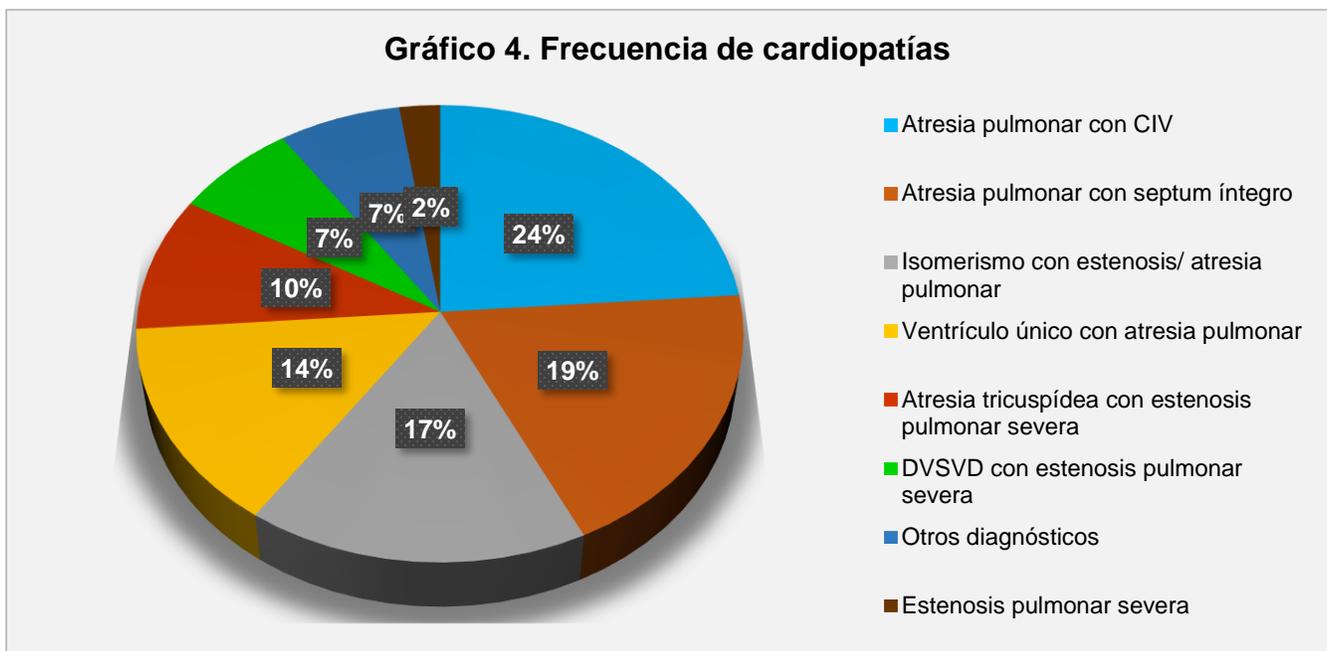
En el siguiente gráfico se presenta la distribución de género por cardiopatía congénita, observando mayor frecuencia del género masculino, con respecto al género femenino por cada cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido. **Gráfico 3**

Gráfico 3. Proporción de género y cardiopatías congénitas



Distribución de cardiopatías congénitas

Las indicaciones para la realización de fístula sistémico pulmonar en estos pacientes fueron: 10 pacientes con atresia pulmonar y comunicación interventricular, 8 pacientes con atresia pulmonar con septum íntegro, 7 pacientes con isomorfismos que presentan atresia pulmonar o estenosis pulmonar severa, 6 pacientes con ventrículo único y atresia pulmonar, 4 pacientes con atresia tricuspídea y estenosis pulmonar severa, 3 pacientes con doble vía de salida de ventrículo derecho y estenosis pulmonar severa, 3 pacientes con otros diagnósticos: transposición de grandes vasos con comunicación interventricular y estenosis pulmonar severa, defecto del tabique atrioventricular desbalanceado con doble vía de salida de ventrículo anterior y estenosis pulmonar severa, y 1 paciente con estenosis pulmonar severa (cuasi atresia). (Gráfico 4)



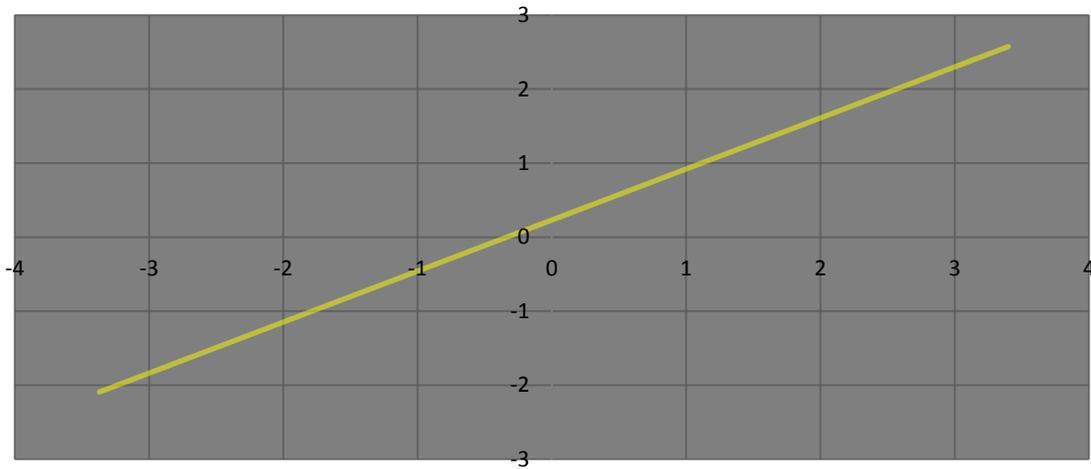
De las 42 fístulas sistémico pulmonares; se realizaron 12 centrales (28.6%), 27 derechas (64.3%) y 3 izquierdas (7.1%). En cuanto al diámetro del injerto, se emplearon 2 de 3.0mm, 19 de 3.5mm, 13 de 4.0mm, 5 de 5.0mm y 3 de 7.0mm. En la siguiente tabla se muestran en proporciones, el tamaño del injerto empleado en cada FSP dependiendo de la posición de la misma y el tipo de cardiopatía

congénita en el que se empleó; no se encontró asociación significativa entre el diámetro del injerto empleado y el peso de los pacientes. (Tabla 1)

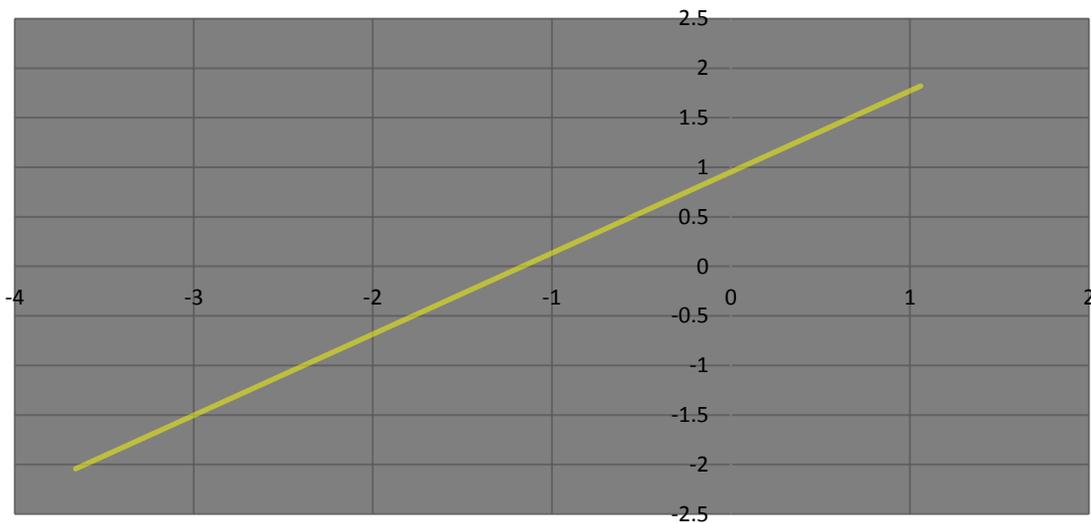
Tabla 1. Proporción de fístulas sistémico pulmonares en las cardiopatías congénitas											
Fístula sistémico pulmonar			Cardiopatías congénitas								Total
			Atresia pulmonar con septum íntegro	Otro diagnóstico	VU con atresia pulmonar	AT con estenosis pulmonar	DVSVD con EP severa o AP	Estenosis pulmonar severa	Atresia pulmonar con CIV	Isomerismo con atresia pulmonar	
FSP Central	Tamaño de FSP	3.5mm	1 (2.3%)	1 (2.3%)	0	0	1 (2.3%)	0	0	0	3 (7.1%)
		4.0mm	0	0	0	1 (2.3%)	0	0	0	0	1 (2.3%)
		5.0mm	1 (2.3%)	0	1 (2.3%)	0	1 (2.3%)	0	0	2 (4.7%)	5 (11.9%)
		7.0mm	0	0	0	1 (2.3%)	1 (2.3%)	0	0	1 (2.3%)	3 (7.1%)
	Total	2	1	1	2	3	0	0	3	12 (28.6%)	
FSP Derecha	Tamaño de la FSP	3.0mm	0	0	0	0	0	0	2 (4.7%)	0	2 (4.7%)
		3.5mm	4 (9.5%)	1 (2.3%)	3 (7.1%)	1 (2.3%)	0	0	3 (7.1%)	3 (7.1%)	15 (35.7%)
		4.0mm	2 (4.7%)	1 (2.3%)	1 (2.3%)	1 (2.3%)	0	1 (2.3%)	3 (7.1%)	1 (2.3%)	10 (23.8%)
	Total	6	2	4	2	0	1	8	4	27 (64.3%)	
FSP Izquierda	Tamaño de la FSP	3.5mm	0	0	0	0	0	0	1 (2.3%)	0	1 (2.3%)
		4.0mm	0	0	1 (2.3%)	0	0	0	1 (2.3%)	0	2 (4.7%)
	Total	0	0	1	0	0	1	2	0	3 (7.1%)	
Total, por cardiopatía			8 (19%)	3 (7.1%)	6 (14.2%)	4 (9.5%)	3 (7.1%)	1 (2.3%)	10 (23.8%)	7 (16.6%)	42 (100%)

Los diámetros de las ramas pulmonares se determinaron por ecocardiograma transtorácico (eje corto de los vasos, subcostal o supraesternal) en el periodo preoperatorio de los pacientes, se tomó el z score para valorar la normalidad de distribución de las ramas pulmonares, ya que el diámetro determinado por ecocardiograma en números absolutos varía dependiendo de la edad del paciente y no se consideraría como medida de distribución normal. Como se observa en la siguiente gráfica los z score de ambas ramas pulmonares muestran un patrón de distribución dentro de la normalidad, no se mostró ningún dato que se encuentra en extremos de la línea estándar. (Gráfico 5) (Gráfico 6)

**Gráfica 5. Distribución de normalidad (Q-Q plot)
en el Z score RIAP**

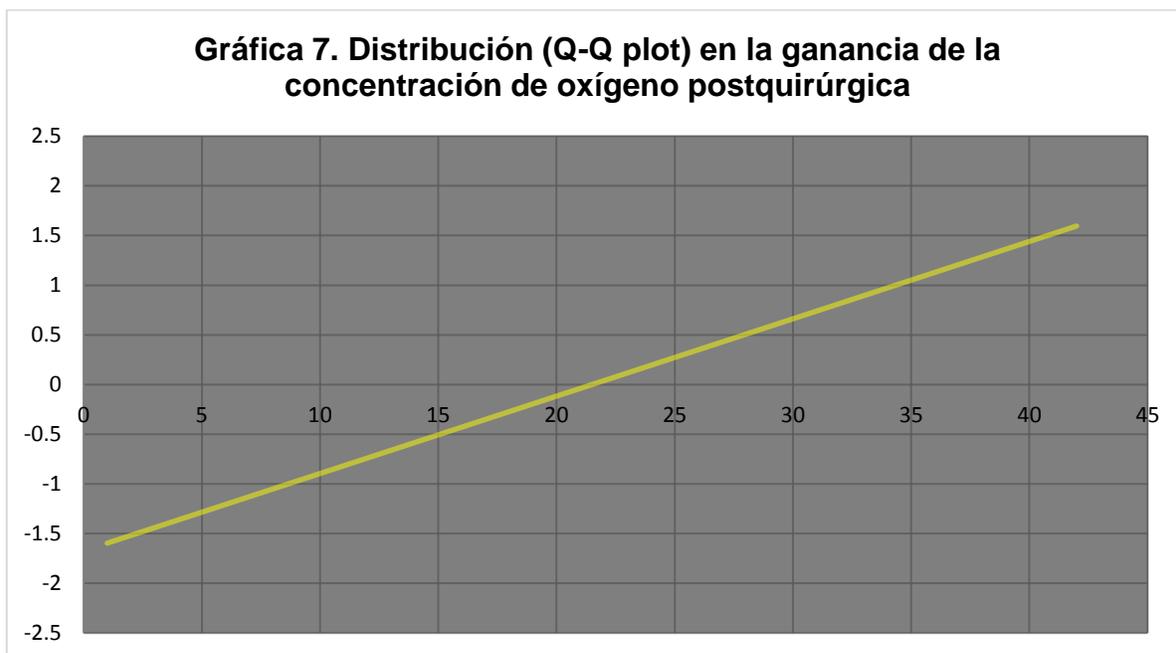


**Gráfica 6. Distribución de normalidad (Q-Q plot)
en el Z score RDAP**



En el análisis del comportamiento de la saturación de oxígeno en el periodo postquirúrgico inmediato se observó ganancia en la concentración de oxígeno por oximetría de pulso en promedio del 20%, considerando la diferencia entre la saturación prequirúrgica y posquirúrgica (**Gráfica 7**). En 4 pacientes (9.52%) hubo ganancia menor del 10% de saturación de oxígeno en el postquirúrgico y en 2

pacientes (4.76%) hubo descenso de la saturación de oxígeno con respecto a su basal prequirúrgica, que correspondieron a pacientes que ingresaron con urgencia quirúrgica por saturación basal <50% con un lactato postquirúrgico inmediato >10mmol/L, presentándose defunción transoperatoria en uno de ellos, con tiempo de CEC de 178 minutos. No encontramos asociación significativa entre la ganancia de la concentración de oxígeno en el periodo postquirúrgico con la funcionalidad de la FSP.



Como parte de la revisión de la evolución postquirúrgica de estos pacientes se tomó en consideración el empleo de circulación extracorpórea, observando que se utilizó en 37 pacientes (88.1%), con tiempo promedio de 97 minutos (tiempo mínimo 28 minutos y tiempo máximo 182 minutos); no se observó diferencia significativa correlacionando el empleo o no de la circulación extracorpórea con la supervivencia de los pacientes.

Se clasificó el comportamiento en funcional (normofuncionante) y disfuncional (hipofuncionante e hiperfuncionante), encontrando que el 73.8% (31 pacientes) presentó un comportamiento funcional (normofuncionante) y en un 26.2% (11

pacientes) disfuncional, de los cuales: 21.4% (9 pacientes) fue hipofuncionante y en un 4.8% (2 pacientes) hiperfuncionantes. Se presenta la siguiente tabla, la cual describe la mortalidad de los pacientes por el comportamiento de la FSP, encontrando que se presentó en mayor proporción en aquellos en los con FSP disfuncional. (Tabla 2)

Tabla 2. Asociación funcionalidad de la FSP con la mortalidad del paciente.							
		Funcionalidad de la FSP				Total	
		Funcional		Disfuncional			
		<i>n=31</i>	<i>%</i>	<i>n=11</i>	<i>%</i>	<i>n=42</i>	<i>%</i>
Muerte	Si	2	6.45%	7	63.63%	9	21.42%
	No	29	93.54%	4	36.36%	33	78.57%

U de Mann-Whitney $p=0.014$

Asimismo, se observó que en los pacientes que evolucionaron con disfunción de la FSP, ya sea hipofuncionante o hiperfuncionante, presentaron lactato $>3\text{mmol/L}$ en el periodo postquirúrgico inmediato, demostrándose una asociación significativa entre éstas 2 variables; promedio de lactato postquirúrgico inmediato 4.2mmol/L , con mínimo de 1.1 y máximo de 15mmol/L (con un tiempo promedio de circulación extracorpórea de 110 minutos). (Tabla 3)

Tabla 3. Asociación funcionalidad de la FSP y lactato postquirúrgico.									
		Funcionalidad de la FSP						Total	
		Normofuncionante		Hipofuncionante		Hiperfuncionante			
		<i>n=31</i>	<i>%</i>	<i>n=9</i>	<i>%</i>	<i>n=2</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Lactato	Mayor de 3mmol/L	15	48.38%	9	100.0%	1	50.0%	25	59.52%
	Menor de 3mmol/L	16	51.61%	0	0%	1	50.0%	27	40.47%

U de Mann-Whitney $p=0.023$

Por otra parte, la disfunción con hipofunción de la fístula se relacionó de forma directa con la necesidad de reintervención quirúrgica, así como una mortalidad del 100% posterior a la reintervención, con lactatos >10mmol/L, aunado a trombosis en ambos casos en el postquirúrgico del segundo procedimiento. (Tabla 4)

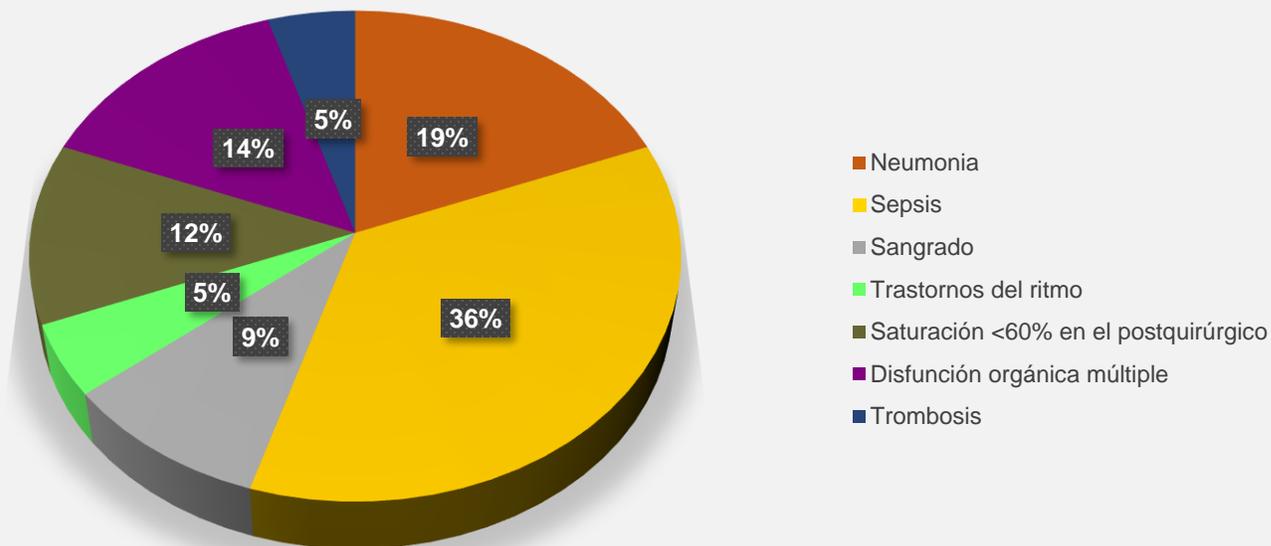
Tabla 4. Asociación funcionalidad de la FSP y reintervención postquirúrgica.									
		Funcionalidad de la FSP						Total	
		Normofuncionante		Hipofuncionante		Hiperfuncionante			
		<i>n</i> =31	%	<i>n</i> =9	%	<i>n</i> =2	%	<i>n</i>	%
Reintervención	Qx	0	0%	2	22.22%	0	0%	2	4.76%
	No	31	100%	7	77.77%	2	100%	40	95.23%

Chi-cuadrada de Pearson $p=0.021$

La mediana de la estancia intrahospitalaria fue de 43.1 días (de 3 a 96 días); y el tiempo de asistencia mecánica ventilatoria fue de 11.6 días (de 1 a 37 días).

Dentro de las complicaciones que se presentaron en el periodo postquirúrgico: neumonía en 8 pacientes (19.0%), sepsis en 15 pacientes (35.7%), sangrado en 4 pacientes (9.5%), trastornos del ritmo en 2 pacientes (4.8%), saturación <60% en el postquirúrgico en 5 pacientes (11.9%), disfunción orgánica múltiple en 6 pacientes (14.35), trombosis en 2 pacientes (4.8%). (Gráfica 8)

Gráfico 8. Frecuencia de complicaciones postquirúrgicas



Se observó que las complicaciones no inherentes al procedimiento quirúrgico (neumonía, sepsis) se presentaron en el 52.38% de los pacientes con FSP funcionales (normofuncionante): sepsis (14 pacientes), seguido de neumonía (8 pacientes) y 2.38% en los pacientes con FSP disfuncionales: sepsis (1 paciente).

En cuanto a las complicaciones relacionadas al procedimiento quirúrgico, se observó que se presentaron en mayor proporción en pacientes con disfunción de la FSP 23.80%, en relación con los pacientes con FSP funcionales 21.42% (U de Mann-Whitney $p=0.002$); sangrado: 4.76% (2 pacientes) en FSP funcionales y en FSP disfuncionales, trastornos del ritmo: 2.38% (1 paciente) en FSP funcionales y en FSP disfuncionales, disfunción orgánica múltiple 9.52% (4 pacientes) en FSP funcionales y 4.76% en FSP disfuncionales; sin embargo, la trombosis de la FSP se presentó exclusivamente en FSP disfuncionales, específicamente hipofuncionantes, en los cuales en ambos casos se empleó la enoxaparina como primer anticoagulante en el periodo postquirúrgico. (Tabla 5)

Complicaciones postquirúrgicas	Funcionalidad de la FSP						Total	
	Normofuncionante		Hipofuncionante		Hiperfuncionante			
	n=31	%	n=9	%	n=2	%	n=42	%
Neumonía	8	25.80%	0	0%	0	0%	8	19.04%
Sepsis	14	45.16%	0	0%	1	50.0%	15	35.71%
Sangrado	2	6.45%	2	22.22%	0	0%	4	9.52%
Trastornos del ritmo	1	3.22%	1	11.11%	0	0%	2	4.76%
Disfunción orgánica	4	12.90%	2	22.22%	0	0%	6	14.28%
Trombosis	0	0%	2	22.22%	0	0%	2	4.76%

Chi-cuadrada de Pearson $p=0.037$

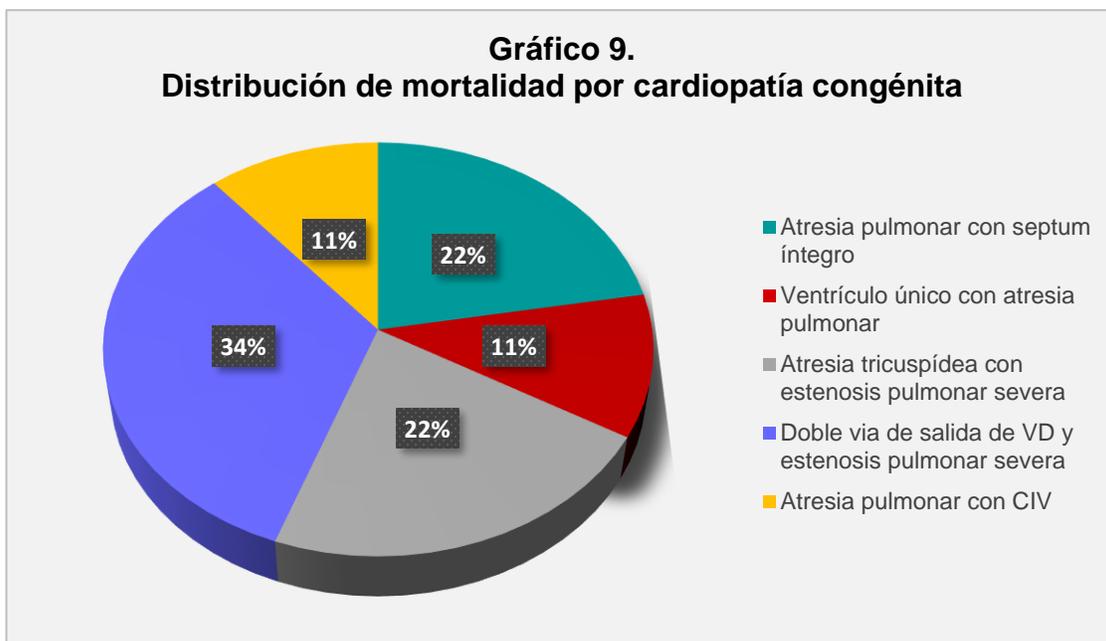
Se realizó correlación entre saturación $<60\%$ en el estado postquirúrgico y la disfunción de FSP, de los 7 pacientes que presentaron este evento: 5 pacientes (11.90%) tenían FSP disfuncional (4 pacientes con FSP hipofuncionante y 1 paciente con FSP hiperfuncionante), 2 pacientes (4.76%) con FSP funcional. (Tabla 6)

Tabla 6. Asociación entre funcionalidad de la FSP y saturación <60% en el postquirúrgico							
		Funcionalidad de la FSP				Total n=42	
		FSP funcional n=31		FSP disfuncional N=11			
Saturación <60%	Si	2	6.45%	5	45.45%	7	16.66%
	No	29	93.54%	6	54.54%	35	83.33%

Chi-cuadrada de Pearson $p=0.003$

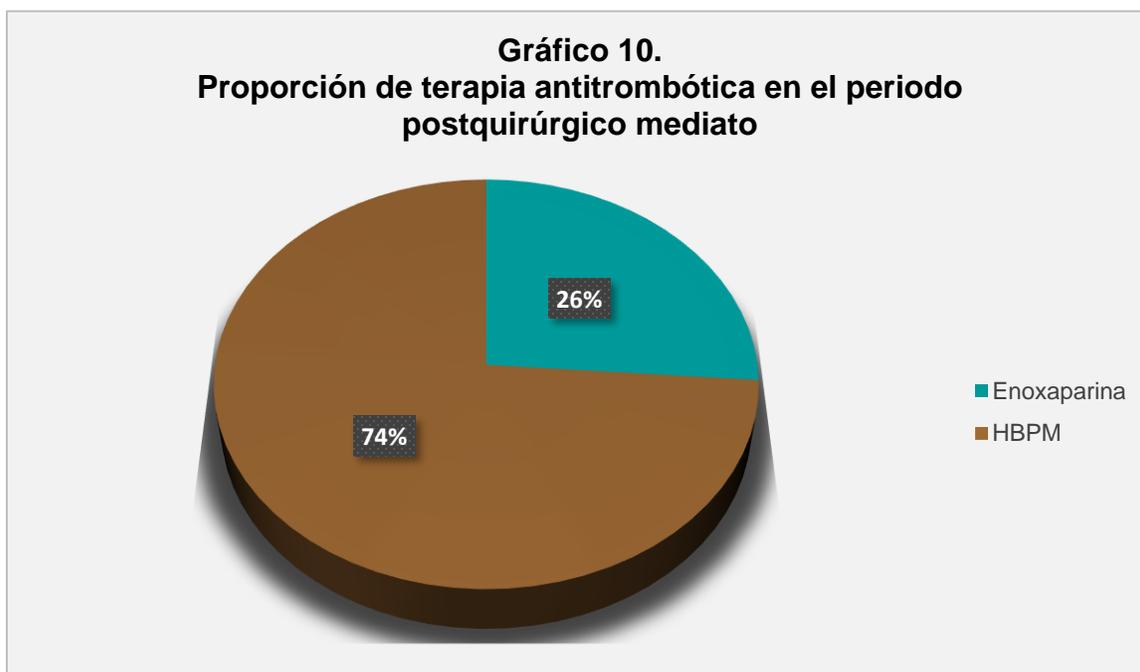
Se registraron 9 defunciones (mortalidad de 21.4%), de las cuales 3 (33.33%) fueron en pacientes con fístula central, 5 (55.5%) en pacientes con fístula derecha y 1 (11.11%) con fístula izquierda; al analizar el sitio de anastomosis del injerto para los pacientes fallecidos, se observó que en el 55.55% se colocaron en la rama derecha de la arteria pulmonar (correlación de Spearman $p=0.017$).

La distribución de mortalidad por patología fue: 2 casos con atresia pulmonar con septum íntegro, 1 de ventrículo único con atresia pulmonar, 2 con atresia tricuspídea y estenosis pulmonar severa, 3 con doble vía de salida de VD y estenosis pulmonar severa, 1 con atresia pulmonar y comunicación interventricular. (Gráfico 9)



La causa fue el choque cardiogénico en 4 pacientes (44.44%), 2 de estos pacientes fallecieron en el periodo transquirúrgico; tamponade cardiaco en 1 paciente (11.11%), acidosis metabólica en 2 pacientes (22.22%), y choque séptico en 2 (22.22%), no se encontró asociación estadísticamente significativa entre la causa de muerte y la funcionalidad de la FSP.

Como manejo antitrombótico, una vez que salieron de quirófano a 11 pacientes (26.2%), se les administró enoxaparina como monoterapia; y a 31 pacientes, se les administró infusión de heparina de BPM (73.8%). (Gráfico 10) Al 100% de los pacientes se les hizo el cambio de terapia antitrombótica a fármacos vía oral para su egreso hospitalario; se empleó la combinación de ácido acetil salicílico con clopidogrel en un 82% de los pacientes y ácido acetil salicílico en monoterapia en un 18%.



DISCUSIÓN

La creación de fístulas sistémico pulmonares es un procedimiento eficaz como primer paso para la paliación de cardiopatías congénitas cianógenas con flujo pulmonar disminuidos no pasibles de corrección quirúrgica; se asocia con una alta mortalidad postoperatoria, y está en relación con variables como el diámetro del injerto de PTFE, pH < 7.3, lactato >3mmol/L en el postquirúrgico, peso bajo del paciente; en nuestra cohorte de 42 pacientes la mortalidad (21.4%) fue discretamente mayor a la reportada para pacientes con RACHS 1 (riesgo 3) (Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery) el cual predice una mortalidad menor a 30 días del 20.3%.¹⁹

Miyers et al, reporta factores de riesgo de morbi-morbilidad en pacientes postquirúrgicos de FSP: pH < 7.3 en el preoperatorio, peso bajo y diámetro del injerto < 3.0mm,²⁰ en nuestra cohorte no tuvimos significancia estadística tomando en consideración estas variables; de igual forma no existieron diferencias en el sexo, la edad, el tamaño de las ramas pulmonares y el acceso quirúrgico (ya que todos los pacientes fueron sometidos a esternotomía). Algunos investigadores han estudiado la evolución insidiosa en pacientes de menor peso corporal durante la paliación con FSP; determinaron que una mayor tasa de mortalidad en estos pacientes podría estar relacionada con el tamaño pequeño de las ramas de la arteria pulmonar.²¹ El presente estudio mostró significancia estadística analizando el sitio de anastomosis del injerto para los pacientes fallecidos, observando que de ellos, en 55.55% se colocaron en la rama derecha de la arteria pulmonar (Spearman p=0.017).

En la UMAE Hospital General del Centro Médico “La Raza”, la atresia pulmonar con comunicación interventricular (24%) y atresia pulmonar con septum íntegro (19%) fueron las cardiopatías congénitas cianógenas de flujo pulmonar disminuido más frecuentes similar a los informado en otras instituciones. Está descrito que la atresia pulmonar con septum íntegro con un ventrículo derecho hipoplásico o con fístulas coronarias solo puede intentarse la paliación con FSP tipo Blalock-

Taussig; la atresia pulmonar con septum íntegro y la doble vía de salida de ventrículo derecho con estenosis pulmonar severa se consideraron factores de riesgo independientes de mortalidad hospitalaria en nuestro estudio.

En cuanto al diámetro de los injertos de PTFE que se emplean en la FSP, se recomienda utilizar un injerto de 3.5mm en las arterias pulmonares muy pequeñas o de 3.0mm en los neonatos pretérmino que pesan menos de 3 kg, considerando que este tamaño es suficiente en tanto el paciente llega a la edad de 6 a 12 meses, en la que se programa la corrección definitiva.^{6,11,16} En nuestro estudio, el diámetro menor del injerto vascular se utilizó en 2 neonatos.

El tiempo de ventilación mecánica asistida (VMA) en nuestra cohorte fue de 11.6 días (de 1 a 37 días). En el estudio realizado por Mohammadi, et al²² en 2007 en el departamento de Cirugía Cardíaca Pediátrica del Hospital Vancouver, Canadá, se realizó un estudio con 2 grupos de pacientes, en los que se realizó esternotomía o toracotomía para realizar una FSP. La mediana del tiempo de ventilación mecánica en fase III, fue de 4.6 días (de 1 a 74 días) en el grupo con esternotomía, en contraste con 1 día (de 1 a 19 días) en el grupo con toracotomía. Comparando el estudio citado con nuestra cohorte, se observa que la media de VMA fase III, en nuestro grupo es mayor, sin embargo, el tiempo máximo de VMA fase III, se presenta en mayor proporción en el citado; para fines estadísticos no se observó asociación significativa entre el tiempo de ventilación mecánica y la mortalidad de los pacientes.

La hipoperfusión tisular es la principal causa de muerte en estos pacientes; la acidemia, hiperlactatemia e hipoxemia son variables intercurrentes que forman parte de la evolución de estos pacientes.²³ En diversos estudios se muestran lactatos >10mmol/L en aquellos pacientes con antecedente de CEC prolongados y muerte; en el presente estudio otras asociaciones significativas que se identificaron fueron la presencia de lactato mayor a 3mmol/L en el periodo postquirúrgico inmediato ($p=0.020$) y la necesidad de reintervención quirúrgica por

disfunción de la FSP ($p=0.021$); el tiempo de CEC no se relacionó directamente con la disfunción de la FSP ni con la defunción de los pacientes. A pesar de que la saturación de oxígeno $<60\%$ en el postquirúrgico se considera el primer dato de disfunción de la FSP, en el presente estudio, se toma a reserva ya que puede estar modificada por factores externos como los cambios en la temperatura, estado metabólico, funcionalidad del sensor del oxímetro de pulso. La trombosis en pacientes con fístulas hipofuncionantes, fue la complicación estadísticamente significativa para mortalidad ($p=0.037$), las otras complicaciones observadas (sepsis, sangrado, trastornos del ritmo, desaturación súbita), no tuvieron asociación directa con la mortalidad, estadísticamente significativa; probablemente por el total de casos estudiados.

En cuanto a la evaluación de la terapia antitrombótica posterior a realizar la FSP no hay datos publicados sobre el mejor enfoque de trombo-profilaxis, ya que existe información limitada sobre regímenes alternativos como clopidogrel o enoxaparina; aunque la literatura publicada recientemente sobre el clopidogrel no sugiere un beneficio adicional de este medicamento sobre el uso de aspirina.²⁴ En nuestra cohorte en el periodo postquirúrgico se empleó como primera terapia anticoagulante: Heparina BPM en 31 pacientes (73.8%) y enoxaparina a 11 pacientes (26.2%), sin embargo aquellos en quienes se inició con heparina se continuó con enoxaparina, iniciando terapia ambulatoria al tolerar vía enteral. Para la terapia ambulatoria de estos pacientes, se realizó cambio de tratamiento a ácido acetil salicílico con clopidogrel en un 82% de los pacientes y ácido acetil salicílico en monoterapia en un 18%.

Aunque la realización de la FSP es un procedimiento frecuente en los hospitales que atienden pacientes con cardiopatía congénita, la mortalidad no solo depende del tipo de cardiopatía congénita que presentan, sino de otros factores como los ya presentados; por lo tanto, es necesaria la realización de nuevos estudios prospectivos que incluyan un mayor número de variables para unificar manejo postquirúrgico inicial.

CONCLUSIONES

1. Los niveles de lactato $>3\text{mmol/L}$ se relacionan con mortalidad en pacientes con cardiopatías congénitas que requieren anastomosis quirúrgica entre la circulación sistémica y pulmonar.
2. La disfunción de la fístula sistémico pulmonar en el periodo postquirúrgico se relaciona de forma directa con la necesidad de reintervención quirúrgica e incrementa la mortalidad en un 16%.
3. El tamaño de injerto vascular no es factor determinante para mortalidad; el diámetro se determina por las características anatómicas propias de la cardiopatía.
4. El manejo anticoagulante en pacientes con fístulas hipofuncionantes y que presentan trombosis como complicación, se recomienda con heparina de bajo peso molecular; debido a que los pacientes que presentaron esta complicación fueron manejados con enoxaparina.
5. La cardiopatía congénita que más mortalidad presentó fue la doble vía de salida de ventrículo derecho con estenosis pulmonar severa.
6. Es importante evaluar la funcionalidad de la fístula en el periodo postquirúrgico, ya que se observó que las fístulas hipofuncionantes fueron las que requirieron de reintervención quirúrgica, de igual forma con incremento en la mortalidad; por lo que en la evaluación ecocardiográfica en el postquirúrgico de estos pacientes se debe tomar en consideración:
 - 1) Dilatación de las estructuras del lado izquierdo del corazón.
 - 2) Velocidad del componente diastólico del flujo a través de la derivación, inferior a 2.5m/seg .
 - 3) Flujo retrógrado en la aorta descendente
7. Es necesario hacer hincapié en el aporte hídrico en el periodo postquirúrgico inmediato y mediato, con la finalidad de determinar si es o no un factor que modifique la evolución del paciente.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades de protocolo actual se proyectan acorde al siguiente cronograma:

Procedimientos	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
Revisión de literatura	R	R					
Elaboración protocolo			R	R			
Registro de protocolo					R		
Integración y registro de pacientes					R		
Recopilación de información					R	R	
Resultados, discusión y conclusiones							R
Impresión y publicación							R

P. Planeado. R. Realizado

REFERENCIAS

1. Sandoval N. Cardiopatías congénitas en Colombia y el mundo. *Rev Colomb Cardiol*. 2015;22(1):1-2
2. Gayosso-Domínguez A, Arellano Ostoa E, Torres-De la Riva F. Presente y futuro de las cardiopatías congénitas. En: Paiz J, editor. *Problemas complejos en pediatría. Actualización y avances*. Ciudad de México: Alfil; 2013. p.131-147.
3. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar J, Curi-Curi P, et al. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. *Arch Cardiol Mex*. 2010;80(2):133-140
4. Conejeros W, Pellicciari R, Navarro P, et al. Principales procedimientos quirúrgicos en cardiopatías congénitas. *Rev. Hosp. Niños*. 2017;59(265):117-132
5. Küçük M, Özdemir R, Karaçelik M, et al. Risk Factors for Thrombosis, Overshunting and Death in Infants after Modified Blalock-Taussig Shunt. *Acta Cardiol Sin*. 2016;32(3):337-42.
6. Isern J, De gracia J, Orriols R, et al. Fistulas between the systemic and pulmonary circulation. Presentation of a case. *J Thorac Surg* 1983;19:177-180.
7. Riera K. Actualidades en el tratamiento quirúrgico de las cardiopatías congénitas. *Rev Mex Pediatr* 2010; 77(5); 214-223.
8. Troconis C. Historia de la corrección quirúrgica de la Tetralogía de Fallot en nuestro país. Parte I. *Avances Cardiol* 2014;34(4):311-318.
9. Singh S, Chauhan S, Choudhury M, et al. Modified Blalock Taussig shunt: Comparison between neonates, infants and older children. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 2014;17(3):191.
10. Castañeda A, Jonas R. *Cardiac surgery of the neonato and infant*. WB Saunders Company 2004;3(7):409-423.
11. Arciniegas E, Farroqui Z, Hakimi M, et al. Classic shunting operations for congenital cyanotic heart defects. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002;84(2):88-94.

12. Li J, Yow E, Berezny K, et al. Clinical Outcomes of Palliative Surgery Including a Systemic-to-Pulmonary Artery Shunt in Infants With Cyanotic Congenital Heart Disease. *Circulation*. 2007;116(3):293-7.
13. Sánchez M, Carrillo J, Hernández M, et al. Síndrome de bajo gasto cardiaco poscardiotomía. *Arch Cardiol Mex*. 2011;81(2):30-40.
14. Guzzetta N, Foster G, Ruthinti N, et al. In-Hospital Shunt Occlusion in Infants Undergoing a Modified Blalock-Taussig Shunt. *Ann Thorac Surg*. 2013;96:176–182.
15. Aguilar-Segura P. Factores de mortalidad en niños con derivación de Blalock-Taussig. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2014;52(2):S62-S67.
16. O'Connor M, Ravishankar C, Ballweg J, et al. Early systemic-to-pulmonary artery shunt intervention in neonates with congenital heart disease. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2011;142(1):106-12.
17. Hoffman T, Wernovsky G, Atz A. Efficacy and safety of milrinone in preventing low cardiac output syndrome in infants and children after corrective surgery for congenital heart disease. *Circulation*. 2003;107: 996-1002.
18. Vivas D, Roldán I, Ferrandis R, et al. Manejo perioperatorio y periprocedimiento del tratamiento antitrombótico: documento de consenso de SEC, SEDAR, SEACV, SECTCV, AEC, SECPRE, SEPD, SEGO, SEHH, SETH, SEMERGEN, SEMFYC, SEMG, SEMICYUC, SEMI, SEMES, SEPAR, SENEC, SEO, SEPA, SERVEI, SECOT y AEU. *Rev Esp Cardiol*. 2018;71(7):553-564.
19. J Calderon, S Ramirez, J Cervantes. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Mex*. 2008;778:60-76.
20. J Myers, N Ghanayem, Y Cao, et al. Outcomes of systemic to pulmonary artery shunts in patients weighing less than 3 kg: Analysis of shunt type, size, and surgical approach. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;87:112-128.
21. Alkhulaifi A, Lacour-Gayet F, Serraf A, et al. Systemic pulmonary shunts in neonates: Early clinical outcome and choice of surgical approach. *Ann Thorac Surg*. 2000;69(5);1499-504.

22. Mohammadi S, Benhameid O, Campbell A, et al. Could we still improve early and interim outcome after prosthetic systemic-pulmonary shunt? A risk factors analysis. *Eur J of Cardiothorac Surg*. 2008;54(4):545-549.
23. Charpie J, Dekeon M, Goldberg C, et al. Serial blood lactate measurements predict early outcome after neonatal repair or palliation for complex congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;120(1):73-80.
24. Heidari-Bateni G, Norouzi S, Hall M, et al. Defining the best practice patterns for the neonatal systemic-to-pulmonary artery shunt procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;147:869-73.

Stent recubierto		Si ₁	No ₂
Circulación extracorpórea		Si ₁	No ₂
Evolución de fístula sistémico pulmonar			
Normofuncionante ₁	Hipofuncionante ₂	Hiperfuncionante ₃	
Lactato		Mmol/L	
Anticoagulante empleado			
Enoxaparina ₁	Heparina BPM ₂	ASA ₃	Clopidogrel ₄
Combinación ₅			
Reintervención		Intervencionismo ₁	Quirúrgico ₂ No ameritó ₃
Tiempo de ventilación mecánica		Días	
Complicaciones postquirúrgicas			
Neumonía ₁	Sepsis ₂	Sangrado ₃	
Trastorno del ritmo ₄	Saturación <60% en el postquirúrgico ₅	Disfunción multiorgánica ₆	
Trombosis ₇			
Muerte		Si ₁	No ₂

ANEXOS. FIGURAS

Figura 1. Fístulas sistémico pulmonares. BTC: Blalock Taussig clásico, W: Waterson, BTM: Blalock Taussig modificada, P: Potts.

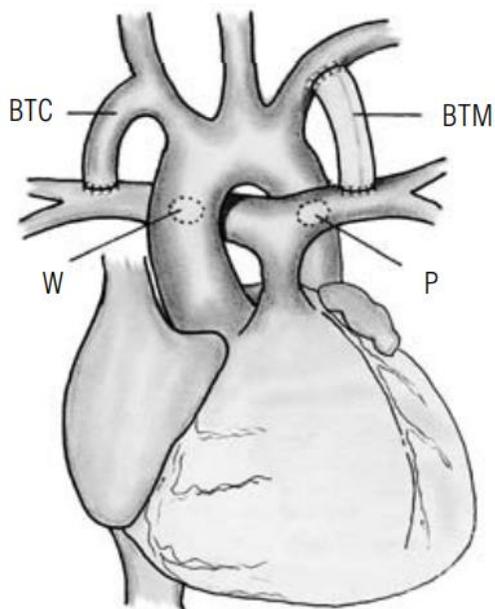


Figura 2. Incidencia de las cardiopatías congénitas en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital General Centro Médico Nacional “La Raza”.

Cardiopatía	Porcentaje promedio
Persistencia de conducto arterioso	33.2%
Comunicación interventricular	17.5%
Coartación aórtica	8.0%
Comunicación interauricular	7.6%
Tetralogía de Fallot	7.0%
Estenosis aórtica	6.3%
Estenosis pulmonar	5.8%
Conexión anómala total de venas pulmonares	4.7%
Atresia tricuspídea	4.0%
Cana auriculoventricular	2.5%
Síndromes isoméricos	2.0%
Atresia pulmonar	2.0%

Figura 3. Algoritmo de identificación y manejo de fístulas hiperfuncionantes.

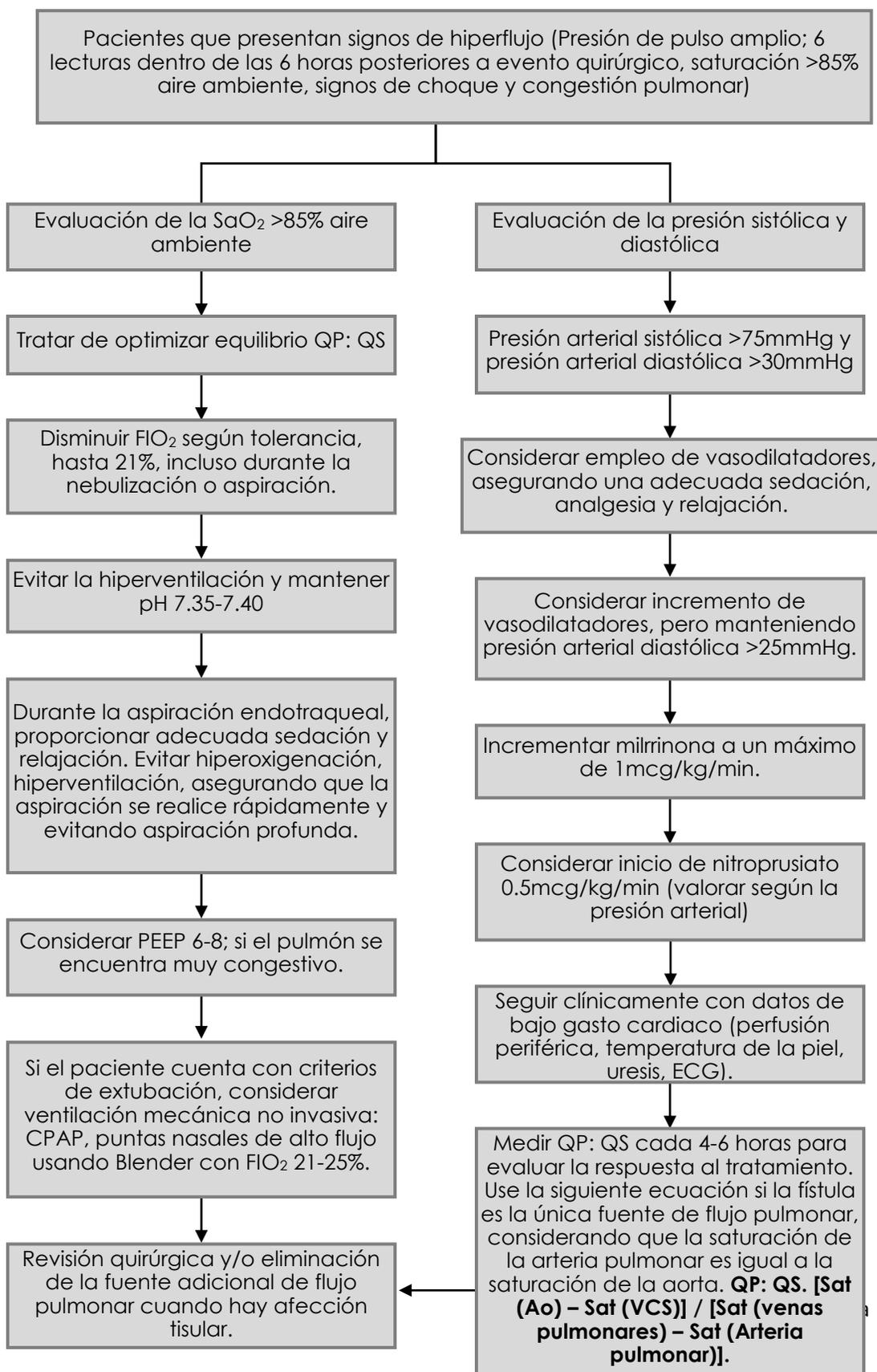


Figura 4. Algoritmo de identificación y manejo de fístulas hipofuncionantes.

