

**MANEJO DEL SÍNDROME DE CORAZÓN IZQUIERDO HIPOPLÁSICO COMO
UN TIPO DE CORAZÓN UNIVENTRICULAR: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**MANAGEMENT OF HYPOPLATIC LEFT HEART SYNDROME AS A TYPE OF
UNIVENTRICULAR HEART: LITERATURE REVIEW**

Autoras:

María José Ortiz Bolaños

Geraldine Urbina Rosero

Tutora:

Linda Nerieth Segura Castillo

Universidad Santiago de Cali

Facultad de Salud

Programa de Instrumentación Quirúrgica

Santiago de Cali, Valle del Cauca

Periodo Académico 2025A

RESUMEN

Introducción: El síndrome de corazón izquierdo hipoplásico es una cardiopatía congénita severa caracterizada por el subdesarrollo del ventrículo izquierdo, la aorta y las válvulas (mitral y aórtica), lo que impide un flujo sistémico adecuado. El ventrículo derecho asume ambas circulaciones, generando sobrecarga progresiva que, sin intervención quirúrgica, suele causar la muerte en el primer mes de vida. **Objetivo:** Conocer y analizar el manejo del SCIH como un tipo de corazón univentricular.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica con 56 artículos científicos publicados entre 2001 y 2025, seleccionados mediante criterios de inclusión en técnicas quirúrgicas para el tratamiento del SCIH y tipos de injertos usados. Las fuentes consultadas incluyen bases de datos como Scielo, Scopus, Medigraphic y Google Académico; se excluyeron estudios no relacionados directamente con SCIH o con complicaciones neurológicas finalizando con 30 artículos.

Resultados: El manejo quirúrgico del SCIH se basa en tres etapas: Norwood (neonatal), Glenn (4-6 meses) y Fontan (2-4 años), estas intervenciones equilibran los flujos sistémico y pulmonar, mejoran la oxigenación y reducen la carga del ventrículo derecho. Alternativas como stents y procedimientos híbridos ofrecen enfoques menos invasivos; la mortalidad disminuye con cada cirugía y se han reportado tasas de supervivencia de hasta el 95% al mes post Fontan.

Conclusión: Los avances quirúrgicos y diagnósticos han mejorado la supervivencia y calidad de vida en pacientes con SCIH. No obstante, el tratamiento sigue siendo un reto, por lo que el diagnóstico prenatal y un enfoque multidisciplinario son primordiales para mejorar los resultados finales.

Palabras claves: SCIH, corazón univentricular, cirugía cardíaca, procedimiento de Norwood.

ABSTRACT

Introduction: Hypoplastic left heart syndrome is a severe congenital heart disease characterized by underdevelopment of the left ventricle, aorta, and valves (mitral and aortic), which impedes adequate systemic blood flow. The right ventricle serves both circulations, generating progressive overload that, without surgical intervention, often causes death in the first month of life. **Objective:** To understand and analyze the management of HLHS as a type of univentricular heart.

Materials and methods: A literature review was conducted with 56 scientific articles published between 2001 and 2025, selected using inclusion criteria for surgical techniques for the treatment of HLHS and types of grafts used. The sources consulted included databases such as Scielo, Scopus, Medigraphic, and Google Scholar; studies not directly related to HLHS or neurological complications were excluded, resulting in 30 articles.

Results: Surgical management of HLHS is based on three stages: Norwood (neonatal), Glenn (4-6 months), and Fontan (2-4 years). These interventions balance systemic and pulmonary blood flow, improve oxygenation, and reduce right ventricular load. Alternatives such as stents and hybrid procedures offer less invasive approaches; mortality decreases with each surgery, and survival rates of up to 95% have been reported one month after Fontan.

Conclusion: Surgical and diagnostic advances have improved survival and quality of life in patients with HLHS. However, treatment remains a challenge, so prenatal diagnosis and a multidisciplinary approach are essential to improve outcomes.

Key words: HLHS, univentricular heart, cardiac surgery, Norwood procedure.

INTRODUCCIÓN

El síndrome del corazón izquierdo hipoplásico es una patología congénita no muy común donde alrededor de 10% de los pacientes sufren también otros defectos a su vez, este padecimiento causa que el lado izquierdo del corazón no se desarrolle por completo en donde estaría presente la válvula mitral, válvula aórtica, ventrículo izquierdo y aorta por lo que el lado izquierdo del corazón que es insuficiente no es capaz de llevar sangre al resto del cuerpo porque estas estructuras son mucho más pequeñas de lo normal haciendo que el lado derecho se tenga que encargar de la circulación pulmonar como la del resto de cuerpo causándole una sobrecarga causando que el corazón del lado derecho termine sufriendo una insuficiencia (1).

También incluye un grupo heterogéneo de malformaciones cardíacas, que consisten en grados variables de desarrollo deficiente del complejo corazón izquierdo–aorta. El primer relato de la atresia aórtica fue por Cantón en el año 1850, luego Bockman en el año 1950 señala que el 50% de los casos de atresia mitral existen a la vez con la atresia aórtica, en 1952 Lev informa que el grupo de malformaciones de corazón izquierdo se asocian al poco desarrollo de las cavidades izquierdas y también de la aorta ascendente, más adelante Noonan y Nadas en 1958 introducen el término de síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico (2).

Más tarde, Robert en 1976 sugiere que cuando un defecto interventricular está presente en el paciente, permite el desarrollo del ventrículo izquierdo, aunque muchos mueren durante la primera o segunda semana de nacimiento (2).

Además, estas no son las únicas patologías congénitas de corazón univentricular porque entre estas puede estar la atresia tricuspídea o la doble salida de ventrículo derecho, entre otras, sin embargo el SCIH tiene 3 tipos de alternativas para la corrección de esta cardiopatía las cuales son las técnicas de Norwood, Glenn y Fontan, donde cada una es correspondiente a una edad específica del paciente que se van haciendo paso a paso para llegar al objetivo que es brindar una mejor salud al futuro adulto que en algunos casos puede llegar a necesitar más cirugías cuando crezca (3).

Asimismo, en cada paso se van construyendo o mejorando las estructuras afectadas para así llegar a un nivel normal de oxígeno en la sangre y retirar uno de los mayores síntomas que es la cianosis en el paciente donde sin una corrección médico quirúrgica el pronóstico es desfavorable, teniendo una letalidad del 95% antes del primer mes de vida (4).

Durante los últimos años se han visto avances médicos y quirúrgicos que han ayudado a la supervivencia de estos pacientes, en el año 1981 William Norwood reporta la primera paliación quirúrgica exitosa de SHCI, posterior a esto, él describió la etapificación quirúrgica siendo la operación de Fontan la etapa final, en la que el ventrículo derecho funciona como un ventrículo sistémico. Más tarde en 1990 Bridges incorporó la anastomosis cavopulmonar bidireccional o la operación de Glenn bidireccional (GBD) que es la etapa intermedia en los pacientes de alto riesgo (4, 5).

Ahora vemos que hoy en día la paliación quirúrgica consta de tres etapas (cirugía de Norwood en período neonatal, GBD a los 4-6 meses de edad y Fontan a los 2-4 años de edad) siendo así la principal vía de tratamiento en niños con SHCI (5).

Según Bleiweis et al. (6) un enfoque integral para el manejo de pacientes con SCIH se asocia con una mortalidad operatoria después de Norwood del 2,6% (2 de 77) y una mortalidad general a 1 año del 9% (9 de 100), lo que aligera mucho las estadísticas de muertes de niños al que no se les practica ninguna cirugía y solo esperan el trasplante cardiaco que, si bien es una opción excelente, es muy difícil encontrar un corazón disponible para ellos.

Así como Bacha et al. (7) en el año 2025 añade que este progreso ha estimulado el refinamiento continuo de las técnicas quirúrgicas, las intervenciones transcáteter y la atención

perioperatoria, lo que ha llevado a mejoras notables tanto en los índices de supervivencia como en el bienestar de los pacientes con SCIH; así sea una de las afecciones más desafiantes gracias a la operación de Norwood se ha podido transformar el pronóstico de los pacientes.

Mientras que Kalfa et al. (8) confirmó que la paliación de un solo ventrículo en pacientes con transposición congénitamente corregida de las grandes arterias se asocia con una excelente supervivencia a largo plazo y bajas tasas de insuficiencia cardíaca y de insuficiencia valvular auriculoventricular, porque, aunque sabemos que son procedimientos que son muy complejos, las probabilidades de sufrir complicaciones graves después de ellas son pocas.

Se realiza una revisión bibliográfica de la literatura científica con el propósito de conocer y analizar el manejo del síndrome de corazón izquierdo hipoplásico como un tipo de corazón univentricular mencionando a su vez estudios previos y avances médicos; basándonos en el análisis de documentos, estudios de casos, como también en el uso de estadísticas y la evolución de las técnicas quirúrgicas con datos históricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se elabora un trabajo de monografía sobre el tema del manejo del síndrome de corazón izquierdo hipoplásico como un tipo de corazón univentricular donde se van a comparar las tres técnicas que existen y sus complementos con los artículos de interés publicados entre los años 2001 y 2025, se amplió el rango de búsqueda ya que es una cardiopatía congénita no común por lo que las fechas de publicación son distantes; se usaron diferentes bases de datos como: Science Direct, Scielo, Dialnet, Scopus y también el repositorio Google Académico.

Se utilizaron palabras claves en español e inglés como: SCIH, corazón univentricular, cirugía cardíaca, procedimiento de Norwood junto a operadores de búsqueda: “HLHS” OR “univentricular heart” OR “cardiac surgery” OR “Norwood procedure” y “HLHS” AND “univentricular heart” AND “cardiac surgery” AND “Norwood procedure”.

Los artículos se distribuyeron: dieciocho (18) de Scielo, dieciséis (16) de Dialnet, nueve (9) de Science Direct, siete (7) de Google Académico y seis (6) de Scopus en español e inglés.

En total son cincuenta y seis (56) documentos sistematizados y organizados en una matriz de rastreo en Excel donde los criterios de inclusión son:

- Artículos sobre las técnicas de Norwood, Glenn y Fontan para el tratamiento del síndrome de corazón izquierdo hipoplásico.
- Artículos que hablen de los injertos utilizados durante las cirugías de SCIH.
- Artículos relacionados con la clasificación de los pacientes con respecto a la edad en el momento del procedimiento.

Los criterios de exclusión son:

- Artículos que hablan de malformaciones congénitas u otros tipos de corazón univentricular pero no del SCIH.
- Artículos sobre complicaciones neurológicas derivadas de cardiopatías congénitas.
- Artículos relacionados con estenosis traqueales y nutrición cuando hay cardiopatías congénitas.

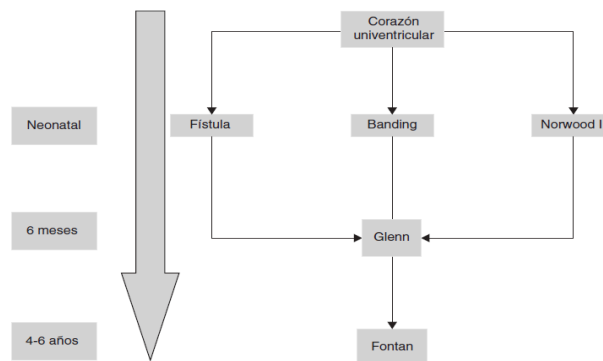
Aplicando los criterios de inclusión y exclusión terminamos con un total de treinta (30) documentos que podemos utilizar para continuar realizando nuestra revisión bibliográfica.

RESULTADOS

Clasificación de los pacientes de acuerdo a su edad para la corrección del SCIH: Durante más de 20 años se han estudiado a profundidad las patologías de corazón univentricular donde una de ellas es el síndrome de corazón izquierdo hipoplásico y se relaciona con clasificaciones de acuerdo al periodo en el que se hacen las cirugías para corregirla, uno de los objetivos que se busca con la cirugía paliativa en el periodo neonatal es permitir el balance entre el flujo sistémico y el flujo pulmonar haciendo a su vez una mezcla de sangre no obstructiva a nivel interauricular, cuando este método falla se realiza la misma paliación neonatal pero por medio de una fístula sistémico-pulmonar (9).

Así como en 1983, Norwood describió esta paliación neonatal como exitosa por primera vez dando paso a una intervención posterior llamada Fontan; Glenn introdujo la alternativa de oxigenar la sangre que viene de la vena cava superior anastomosado a la arteria pulmonar derecha, aunque en sus inicios solo se creía útil para la atresia tricúspide, se dieron cuenta de sus amplios usos en otras anomalías intracardiacas (9).

Figura 1. Esquema evolutivo de la fisiología. Ventrículo único



Fuente: Sarria E, Ruiz E, Castillo R, Picazo B, Cuenca V, Conejo L, et al. 2016 (9).

Como se observa en la gráfica la primera intervención se hace en los primeros días de vida del bebé entre 6 y 26 días y es en el momento donde se va a construir una nueva aorta, sin embargo existe una mortalidad alta a diferencia de sus sucesores procedimientos en un 20%, luego pasados los meses y el tratamiento clínico viene la segunda fase que sería la cirugía de Glenn donde la edad mediana de los pacientes es de 8 meses y es el momento en el que se crea un ventrículo derecho nuevo para hacer la conexión de la arteria pulmonar a este y aquí la mortalidad baja a una 10-15% (9).

Por último, con una media de 56 meses o 4 años y medio se realizará el último procedimiento denominado cirugía de Fontan que es en su mayoría causal de posibles y futuras complicaciones en los pacientes cuando crezcan alrededor de sus 20-30 años, aquí lo que realizan es que la vena cava inferior pueda conectarse a demás vasos sanguíneos que irán a los pulmones y con un porcentaje muy bajo de mortalidad en un 1.2% lo que significa que al ser procedimientos de carácter paliativo todas tratan de aliviar síntomas mas no de curar pero eso sí cuentan con buenos resultados en cuanto a la morbimortalidad (9).

Por ejemplo, en Egipto según el estudio que se realizó, la cirugía de Glenn tiene una media de edad de 2.08 años con un mínimo y un máximo de (0.42-17 años) y esto lleva a la conclusión de que la edad de realización está correlacionada con los niveles de hemoglobina, es decir, entre más edad tenga el paciente al momento de realizar el DBG presentan más altos niveles de hemoglobina lo que conlleva a beneficios durante el procedimiento (10).

Mientras en otros países como Arabia Saudita, Sudáfrica y Pakistán los registros de las medias de edad son 10 meses, luego 2.5 años y 1.9 años, también en la India e Irak donde son 3 y 5 años, aquí se ve la diferencia entre los países que están en vía de desarrollo y los que ya

lo son, porque lo ideal sería que el procedimiento de Glenn se realice entre los 6 y 12 meses para su seguida culminación en la cirugía de Fontan un año después. La relatividad de la edad se da por diagnósticos tardíos, falta de centro de atención primaria y la desconfianza de las familias para realizar la corrección quirúrgica (10).

Según Cisternas et al. (11) el 89% de los bebés nacidos con SCIH puede sobrevivir al periodo prenatal, mientras que el 50% sobrevive el neonatal precoz y el 33% el neonatal tardío; los que no sobreviven en un 33% es por no estar al alcance quirúrgico y 28% por complicaciones quirúrgicas o post quirúrgicas. Se presenta una sobrevida del 19% al año de vida y del 17% a los 5 años en pacientes sin operar, pero los que fueron operados alcanzan un 43 % al año y un 38% a los 5 años en un total de 1573 pacientes.

De esta manera se sabe que hasta la mitad de los pacientes con SCIH mueren al no alcanzar a tener un tratamiento quirúrgico por la severidad de este síndrome del corazón izquierdo hipoplásico, malformaciones congénitas asociadas, alteraciones de los cromosomas, impedimento del crecimiento y parto precoz; está claro que los pacientes con alguna otra malformación adicional son significativamente menos operados que los que no tienen ya que una trisomía 13 (síndrome de Patau) o 18 (síndrome de Edwards) e incluso el parto precoz antes de la 36 semana son indicaciones para no comenzar con el tratamiento paliativo (11).

Aunque existe una posibilidad donde se hace el procedimiento sin la parte final, la razón principal para no hacer la cirugía de Fontán no está vinculado con un perfil anatómico o hemodinámico malo, sino que es por el rechazo del paciente o familiares al igual que por limitaciones socioculturales en un 48.1% y ya que la edad es mayor al momento de ser remitidos, el grupo quizá tendría un mayor sesgo de inmortalidad como resultado de una anatomía favorable (12).

Dicho por Gordon et al. (12) se sabe que los pacientes con una FVU o ventrículo único en los que no se alcanza una corrección biventricular tienen mejor pronóstico si se les practica una paliación de Fontan, pero no todos los pacientes han podido beneficiarse de la cirugía de Fontan al no ser candidatos adecuados para la intervención, así que se quedan sin la posibilidad de obtenerla o solo obtienen una paliación inicial o intermedia, lo que no logra apaciguar sus problemas.

El estudio de Comas et al. (13) dice que el estadio 1 o cirugía de Norwood la edad mediana fue de 5.5 días en una muestra de 84 pacientes donde 64 fueron los que se sometieron al

procedimiento y donde de 10 que murieron 9 tenían el Norwood Sano, entre el primer y segundo estadio murieron cuatro pacientes y tres padecían de SCIH; para el estadio dos se hicieron 70 cirugías de Glenn bidireccional (GBD) donde la edad mediana fue de cuatro meses y la mortalidad en esta etapa es del 1.4%, entre los estadios dos y tres fallecieron seis pacientes y cinco padecían SCIH; por último en el estadio tres o cirugía de Fontan la edad mediana fueron tres años donde fallecieron cuatro pacientes con un 9.3% de mortalidad.

Ahora bien, es recomendable la conexión de vena cava superior hacia la arteria pulmonar (Glenn bidireccional) de forma independiente entre el 3 y 6 mes ya que aquí la resistencia vascular pulmonar baja lo que permitiría una buena perfusión pulmonar que al igual que en el estadio 3 o cirugía de Fontan donde se realiza la derivación total del flujo venoso hacia el pulmón mediante la anastomosis de la vena cava inferior por lo que lo adecuado es que se realice de manera electiva entre el tercer y cuarto año consiguiendo así disminuir las complicaciones durante la cirugía y además después no volver a realizar intervenciones quirúrgicas pero si tal vez hemodinámicas intervencionistas que generan mucho menor pánico al paciente y a sus familias (13).

No obstante, la mortalidad que se presenta en el estudio no se debe a la edad sino más bien a la dificultad de los procedimientos realizados como se han podido ver en los estudios previamente mencionados (13).

Tipos de injertos utilizados en cirugía de corazón univentricular: Existen diferentes tipos de injertos utilizadas en cirugía intracardiaca para mejorar o arreglar la problemática del paciente, entre ellas las válvulas aórticas y mitrales, prótesis de dacrón rectos o en pantalón, injertos de goretex o toraflex, PTFE y los biológicos como los parches de pericardio; pero también existen procedimientos mínimamente invasivos o mejor conocidos como hemodinámicos intervencionistas (14).

En este caso, un paciente de 36 días de nacido de parto normal en la semana 40 de gestación empieza a presentar los síntomas de una cardiopatía congénita que confirman en un ecocardiograma donde se encuentra una hipoplasia grave de aurícula junto con ventrículo izquierdo y aorta ascendente además de una CIA por lo que es un candidato perfecto para estar en la lista de espera del trasplante cardiaco, pero días después empieza a presentar el empeoramiento en su estado de salud con dificultad respiratoria e hipoxemia grave lo que llevó a actuar de urgencia haciendo un cateterismo cardiaco por punción de vena femoral derecha sondando la aurícula izquierda con un catéter para poderlo heparinizar (14).

Con respecto a lo anterior, una auriculoseptostomía se hace a través de una guía de 0.025'' en la vena cava superior donde avanza una vaina o introductor de 7 fr y 45 cm hasta la aurícula derecha, la vaina se introduce a través de un catéter que estaba situado con anterioridad en la vena pulmonar inferior izquierda, luego de colocar la vaina en la aurícula izquierda se pasa un catéter-lámina de 9.4mm hasta el extremo distal, se retira la vaina hasta llegar a la vena cava inferior y se abre en la aurícula izquierda siempre orientada hacia el tabique, se retira suavemente hasta la aurícula derecha para así concretar la auriculoseptostomía con balón en la técnica de Rashkind donde este se va a expandir permitiendo que la sangre rica en oxígeno se una con sangre pobre en oxígeno mejorando con esto el flujo sanguíneo del corazón (14).

Por otra parte, se encuentra que el defecto de SCIH junto a la CIA críticamente restrictiva fue ampliado eficazmente, sin complicaciones posteriores y permitió luego de un tiempo el posterior trasplante cardiaco, para pacientes con este síndrome es mucho más beneficioso sufrir de CIA ya que delimita el excesivo flujo pulmonar por la elevación de las resistencias pulmonares totales aunque a su vez podría causar una hipoxia grave que lo llevaría a la muerte; la realización de la ampliación del defecto interauricular permite una mejor supervivencia hasta el trasplante cardiaco (14).

Igualmente, sigue siendo una alternativa muy útil para manejar complicaciones de salud mientras se da el paso al trasplante cardiaco en pacientes con SCIH junto a una CIA, aunque existen diferentes tipos de dilataciones del defecto interauricular con balón como la septoplastia de Brockenbrough o también hacerlo con la implantación de un stent (14).

Asimismo otra alternativa es un tratamiento híbrido con un stent en vez de la corrección de Norwood donde la paciente fue intervenida encontrando un SCIH junto a un tronco pulmonar dilatado, ductus sistémico, ausencia de cámara ventricular izquierda y aorta ascendente hipoplásica con un diámetro menor a 2 mm cuando el rango normal está entre los 3 y 4 cm, es por esto que se introduce un stent de coronaria con una diámetro de 6 mm y longitud de 18 mm en el ductus con el objetivo de que esté abierto continuamente asegurándose con esto del flujo sanguíneo sistémico normal (15).

Entonces, el stent se coloca mediante de una bolsa de tabaco que se realiza en la base del tronco pulmonar para liberarlo y dilatarlo en la posición adecuada, se debe asegurar el extremo distal en el istmo aórtico y el proximal distal al origen de la rama pulmonar izquierda, se realiza un banding bilateral de las ramas pulmonares para poder equilibrar adecuadamente el flujo pulmonar con el sistémico limitando el flujo sanguíneo que se dirige a los pulmones para que el corazón pueda bombear más sangre al resto del cuerpo. Por último,

se siguen realizando controles para vigilar la permeabilidad del stent y para que después pueda realizarse la segunda operación haciendo la reconstrucción de la aorta ascendente por un Glenn bidireccional (15).

Ahora bien, la media de supervivencia en la cirugía Norwood normal es de una 60 a 70% dependiendo de la forma anatómica del SCIH mientras que el procedimiento híbrido asegura el flujo sanguíneo sistémico que controla la presión pulmonar, este da la posibilidad de abordar la segunda etapa o Glenn sobre estructuras anatómicas más grandes lo que disminuye el riesgo comparándola con la cirugía de Norwood en neonatos con SCIH extremo, también es importante mencionar que este tratamiento híbrido no necesita circulación extracorpórea lo que favorece la reoperación que es ineludible en pacientes con cardiopatías congénitas y que a su vez disminuye el riesgo de afecciones neurológicas futuras dadas por el excesivo uso de la CEC y la hipotermia profunda con parada circulatoria (15).

Sin embargo, la colocación del stent también lleva a posibles complicaciones durante el procedimiento que puede ser la migración proximal durante la cirugía en alrededor de una 8% en una muestra de 25 pacientes por lo que requiere la colocación de un segundo stent para poder estabilizarlos pero forma un trombo distal a la estenosis en la rama que ya había sido tratada, otra complicación es la fractura del stent sin pérdida de su integridad en un 12% pero se hace una embolización del fragmento distal, una oclusión completa del stent que es autoexpandible en una rama pulmonar muy compleja y una muerte durante el abordaje híbrido post cirugía por una falla multiorgánica (16).

En conclusión, el implante de stent permite un diámetro arterial mayor en el lugar tratado reduciendo las complicaciones a largo plazo en comparación con la angioplastia con balón, es muy buena indicación que los stent puedan ser redilatados para balancear su diámetro conforme al crecimiento de los pacientes y para aliviar la estenosis (16).

Como se mencionó anteriormente la intervención con más alta tasa de mortalidad es la operación de Norwood que en 1980 comunicó que el primer niño con SCIH sometido a este procedimiento había sobrevivido, así lo fueron perfeccionando hasta llegar a la cirugía que hoy se conoce como Norwood clásico donde a través de la circulación extracorpórea se hace la canulación arterial por medio del ductus o de un tubo de politetrafluoroetileno (PTFE) que va unido a la arteria innominada para hacer la canulación venosa única y luego a una hipotermia profunda para la protección miocárdica con la cardioplejia anterógrada (17).

Posteriormente, se liga el ductus y se secciona junto al septum primum para ampliar la comunicación interauricular, esto facilitará la restauración de la neoaorta y el arco aórtico mediante un parche que se toma de un homoinjerto pulmonar sometido a criopreservación con el fin de congelar las células y tejidos a temperaturas muy bajas, el número de parches varía de acuerdo a la anatomía de cada paciente. Para terminar la cirugía se hace el shunt sistémico pulmonar o Blalock-Taussing que fue modificado con un tubo de PTFE (17).

Así que el procedimiento de Norwood clásico se realizó en nueve pacientes (69%) y de Norwood modificado en cuatro, para la construcción del shunt se usó un tubo de PTFE con medidas de 3.5 mm en 11 pacientes y de 4 mm en 2, mientras que en la reconstrucción del cayado aórtico se usó un único parche en 10 y doble en 3 de ellos. Pero, los problemas postoperatorios siempre radican en la irrigación coronaria y derivados del shunt por lo que se buscaría reemplazar a que se conecte al ventrículo y a la arteria pulmonar, lo que lleva a tener un único flujo sistólico (17).

En el estudio de Aguilar et al. (18) el tamaño utilizado del injerto vascular de PTFE para la derivación fue en una mediana de 4 mm (entre 3 a 5 mm) en una muestra de 33 pacientes en los que se realizó un Blalock-Taussig donde el tamaño fue 3 mm menor en un paciente de los que sobrevivió (4%) y en 7 de los que no sobrevivieron (79%), además, murieron 9 de los pacientes donde las causas fueron choque cardiogénico en seis pacientes (18%).

El uso de un injerto de tamaño pequeño y que esté más distal dependen del abordaje utilizado, se recomienda un injerto de 3.5 mm en arterias pulmonares pequeñas o de 3 mm en neonatos que pesan menos de 3 kg porque va a ser suficiente hasta que el niño tenga de 6 a 12 meses lo que daría tiempo a que se pueda programar la corrección definitiva (18).

Tres técnicas quirúrgicas utilizadas para la mejora del SCIH: En la era reciente, ningún defecto cardíaco congénito ha experimentado un cambio drástico en el enfoque del diagnóstico, el tratamiento y los resultados que es síndrome de corazón izquierdo hipoplásico, aunque hace 30 años el cuidado paliativo era la única opción, en el presente ya hay varias opciones terapéuticas disponibles, aunque sigue habiendo un debate sobre el tratamiento óptimo (19).

El objetivo de la paliación de la etapa 1 es aliviar la obstrucción del tracto de salida sistémico, asegurar flujo sanguíneo coronario no restrictivo, como un flujo sanguíneo pulmonar y crear un defecto en el tabique auricular no restrictivo. En la segunda etapa, se elimina la fuente arterial o ventricular existente de alta presión del flujo sanguíneo pulmonar, a su vez conecta

la vena cava superior con la arteria pulmonar. En la tercera etapa se dirige la sangre desaturada restante que regresa de la región inferior del cuerpo a las arterias pulmonares (19).

Procedimiento de Norwood

Hace mucho tiempo se han propuesto estrategias quirúrgicas teóricas para tratar el SCIH, y en la década de 1970 se intentaron varias sin ningún éxito. Sin embargo, fue en la década de 1980 cuando Norwood y sus colegas tuvieron el primer éxito real en este tipo de cirugía. (19) En la cirugía conocida como Norwood la circulación menor es proporcionada por la fabricación de una fistula que desvía el flujo sistémico desde la arteria subclavia hacia la arteria pulmonar. Dado que la resistencia vascular pulmonar es menor que la resistencia vascular sistémica, genera un flujo constante por el canal, lo cual reduce la presión sanguínea sistémica diastólica. Esto puede ocasionar un fenómeno conocido como “robo coronario”, un fenómeno en que la perfusión coronaria se ve comprometida debido al desgaste del flujo diastólico hacia los pulmones, lo que podría resultar en insuficiencia cardíaca, arritmias graves o inclusive muerte súbita (19).

Cuando se comenzó a realizar la técnica de Norwood se utilizaron conductos valvulados y no valvulados para conectarlo al ventrículo derecho (VD) con la arteria pulmonar (AP) consiguiendo establecer el flujo pulmonar. Sin embargo, los pacientes morían poco después de la cirugía debido a un flujo pulmonar excesivo o por fallo del VD. Esto llevó al abandono de esta técnica en favor a la fistula de Blalock-Taussig modificada (FBTM) (19).

En el año 2004, Sano et al. presentaron el tratamiento en 33 pacientes con SCIH tratados con la colocación de conductos no valvulados de (PTFE) que conectaban el ventrículo derecho con la arteria pulmonar. La supervivencia inicial fue de 89%, sin embargo, se identificaron complicaciones como disminución de la función del ventrículo derecho, arritmias y la carga excesiva de volumen en el ventrículo. (19).

La controversia sobre el peligro junto con los beneficios de la fístula de Blalock-Taussig modificada frente al conducto de ventrículo derecho a la arteria pulmonar se realizó un ensayo de reconstrucción de ventrículo único, siendo importante para la cirugía cardíaca. Algunos centros participaron en el estudio, que incluyó a 555 pacientes asignados aleatoriamente para recibir el procedimiento con la fístula de Blalock-Taussig modificada o conducto de ventrículo derecho a la arteria pulmonar en la etapa I. El resultado principal evaluado fue la mortalidad o la supervivencia sin necesidad de un trasplante cardíaco. Además, se analizaron resultados secundarios como intervenciones no programadas, la función del ventrículo derecho y la evolución clínica durante la hospitalización (19).

Se muestra en el análisis que el conducto de ventrículo derecho a la arteria pulmonar es más favorable que la fístula de Blalock-Taussig modificada por los resultados de los 12 meses donde se observa una supervivencia del 73% de pacientes con conducto VDAP frente al 63,3% de pacientes con FBTM. Además, más pacientes que recibieron la FBTM necesitaron de reanimación cardiopulmonar en medio de su hospitalización posterior al procedimiento de Norwood (un 20% frente al 13%). Sin embargo, las intervenciones que no fueron planificadas y las complicaciones son más comunes en pacientes con el conducto VDAP (19).

Con el tiempo, la ventaja del VDAP frente a la FBTM en términos de supervivencia se redujo, sin que se observen diferencias entre los grupos después de un seguimiento promedio de 32 meses; los resultados se mantuvieron consistentes en los 3 y 6 años (19).

Procedimiento de Glenn

En 1951 el Dr. Carlón realizó la primera derivación cavopulmonar en la Universidad de Padua, más tarde, Glenn en 1958 lleva a cabo con éxito la derivación de vena cava superior a la arteria pulmonar derecha o también llamada derivación Glenn clásica en la Universidad de Yale. El procedimiento se trata de una anastomosis cavopulmonar donde se genera un flujo obligado del retorno de la vena cava superior por el lecho capilar pulmonar. Es una etapa integral en la paliación de cardiopatías congénitas de ventrículo único; con el tiempo, esta técnica evolucionó de una anastomosis cavopulmonar unidireccional a una bidireccional, esto ocasionó menos distorsión a la arteria pulmonar derecha, permitiendo mejorar el flujo de sangre al pulmón izquierdo (20).

El objetivo principal de esta segunda etapa es mejorar las resistencias pulmonares, también la capacidad del ventrículo de expandirse adecuadamente. Para lograrlo, es fundamental no generar resistencias pulmonares altas evitando la sobrecarga de presión y volumen en las arteriolas pulmonares por medio de un control del flujo anterógrado pulmonar y así se descarta la presencia de una comunicación interauricular (CIA) o drenajes venosos pulmonares obstructivos, porque si existen, deben corregirse lo antes posible (21).

Un punto clave de este procedimiento es optimizar la distensibilidad ventricular precozmente; esto se logra conectando la vena cava superior directamente a la arteria pulmonar, permitiendo que aproximadamente el 40% del retorno venoso sistémico entre al circuito pulmonar pero sin entrar por el ventrículo único (21).

Un estudio realizado por Becerra et al. (22) en el 2013 encontró resultados y análisis de factores de riesgo basándose en una experiencia de 5 años donde la cirugía de Glenn fue un procedimiento paliativo en pacientes con ventrículo único, analizó a pacientes que se sometieron a la cirugía entre los años 2005 y 2009, recopilando ítems como el tipo de ventrículo único, cirugías previas y evolución en el postoperatorio.

Se operaron 101 pacientes en total, de los cuales 87 se sometieron a la versión bidireccional de la cirugía de Glenn y 14 a la versión bilateral, el promedio de edad de los pacientes fue de 15 meses, con peso promedio de 8.5 kg. Un 74% de ellos ya habían tenido alguna cirugía antes, y en algunos casos, la cirugía de Glenn se combinó con otros procedimientos. Aproximadamente un 35% presentó complicaciones después de la operación (22).

El estudio concluyó que la mortalidad fue baja, solo un 3.9%, y similar a la de otros estudios previos. Sin embargo, no se encontraron factores específicos que aumentan el riesgo a la muerte, como edad, peso o cirugías anteriores. Esto sugiere que, aunque la cirugía tiene ciertos riesgos, no hay un solo factor que determine si un paciente tendrá una mayor probabilidad de complicarse o morir tras el procedimiento (22).

Procedimiento de Fontan

Al inicio de 1970, se desarrolló y popularizó la cirugía de Fontan, un procedimiento que proporcionó la solución paliativa eficaz y duradera para personas con atresia tricúspide, una de las formas más comunes de corazón univentricular. Con el tiempo, la técnica quirúrgica original fue evolucionando, inicialmente se realizaba una conexión atriopulmonar, posteriormente se avanzó hacia una anastomosis cavopulmonar total (23).

Los primeros resultados de la derivación cavopulmonar total mostraban una tasa de mortalidad alta y complicaciones, que oscilaba entre el 10% y 20%, lo cual, en ese momento, se consideraba aceptable. Se sospechó que estos resultados podrían estar relacionados con las condiciones poco favorables de las personas sometidas al procedimiento (24).

En el caso de la cirugía de Fontan original, se observó que, tras 15 años, hasta un 40% de los pacientes desarrollaban una obstrucción en la conexión entre la aurícula derecha (AD) y los pulmones. Además, la aurícula derecha podía dilatarse gravemente, comprimiendo progresivamente las venas pulmonares derechas, altas incidencias de taquiarritmias auriculares a causa de suturas y fibrosis de la aurícula derecha, debido a estas alteraciones se dudó de la eficacia de esta cirugía, buscando otras alternativas quirúrgicas (24).

De Leval y su equipo en el año 1989 analizaron las variaciones de la cirugía Fontan-Kreutzer y notaron que en la aurícula derecha se disminuye el flujo sanguíneo efectivo, generando una pérdida de energía cinética. Como alternativa, propusieron un sistema que permitiera un flujo más laminar, lo que mejoraría la hemodinamia del paciente. Basándose en esta idea, desarrollaron la derivación cavopulmonar total (24).

Esta técnica quirúrgica implica la conexión de la vena cava superior con la rama derecha de la arteria pulmonar mediante una unión término-lateral. Además, el flujo de la vena cava inferior se redirige mediante un túnel lateral, el cual se forma con la pared posterior de la aurícula derecha y conectando el extremo proximal a la rama por el borde inferior.

Gracias a este procedimiento, se logra que la sangre venosa sistémica fluya directamente hacia la arteria pulmonar, sin necesidad de entrar a la aurícula derecha (24).

El procedimiento consiste en realizar una anastomosis cavopulmonar con un conducto protésico, que permite redirigir el flujo de la vena cava inferior hacia la parte inferior de la rama pulmonar derecha. Al mismo tiempo, el flujo de la vena cava superior se conecta a la parte superior de la RPD mediante una cirugía de Glenn bidireccional. Debido al poco riesgo de arritmias y trombosis, esta técnica se ha convertido en la preferida para la mayoría de los centros médicos en la actualidad (24).

Un estudio realizado por el Hospital de Niños de Boston y el Hospital de Niños de Filadelfia analizó la supervivencia de los primeros 500 pacientes sometidos a la cirugía de Fontan. Los resultados mostraron una tasa de supervivencia del 84.9% al mes, 80.5% al año, 78.5% a los cinco años y 71.4% a los diez años. Estos datos reflejan que, con los años, la experiencia acumulada, las mejoras en la técnica quirúrgica y una selección más estricta de los candidatos ideales han permitido reducir la mortalidad y las complicaciones de este procedimiento (25).

Dado que el estudio se completó a finales de los años 90, datos más recientes muestran un incremento significativo en la tasa de supervivencia, alcanzando un 95% al mes y entre 80% y 90% a los diez años. Además, entre 2010 y 2013, la mortalidad operativa reportada en cirugías de cardiopatías congénitas fue de apenas 3.7%, lo que indica una mejora sustancial en los resultados quirúrgicos (25).

DISCUSIÓN

De acuerdo con Vargas et al. (26) la técnica de Fontan es el principal tratamiento elegido para pacientes con ventrículo único, pero, no se puede llevar a cabo al momento del nacimiento por la resistencia vascular pulmonar elevada que se da de manera natural en los recién

nacidos y que es la principal contraindicación para esta cirugía al tener un circulación biventricular que no es viable con la vida a largo plazo; para saber si el procedimiento a funcionado o no, el síntoma que debe desaparecer es la cianosis ya que se disminuye el volumen de carga del ventrículo único y esto permite un gasto cardiaco adecuado sin la elevación de la presión venosa sistémica.

Con esto se puede observar la importancia de seguir el paso a paso de las tres cirugías para poder ir corrigiendo con el tiempo las estructuras que necesitaran después de algunos meses para seguir reconstruyendo otras más, haciendo que todas funcionen de la manera correcta y con esto poder renovar la calidad de vida del paciente eliminando o aliviando síntomas molestos con los que tienen que vivir.

Como menciona Velasco et al. (27) tanto el tratamiento pre y post operatorio del SCIH tiene sus complicaciones, principalmente por la dificultad de balancear la relación entre el gasto sistémico con el gasto pulmonar por lo que el fin de la técnica de Norwood es poder compensar la disfunción sistémica además de la hipoxemia para así a su vez disminuir los riesgos quirúrgicos que son mucho más graves, y es aquí de donde nacen muchas de las técnicas de corrección ya mencionadas.

Dadas las complicaciones de estas cirugías, hace algunos años no era común realizarlas, en cambio lo que realizaban era un cuidado compasivo porque el trasplante cardiaco tampoco era una opción al no tener reportes de estos, lo que no les daba la experiencia suficiente a los profesionales para ofrecerlo, sin embargo, la tendencia mundial para el manejo de pacientes fue demostrando un aumento de pacientes que se sometían a la operación de Norwood con buenos resultados y así disminuyó la opción de un cuidado compasivo o trasplante (27).

Es importante decir que la cardiopatía de SCIH puede pasar sin diagnóstico inicial, Tambasco et al. (28) aclara que el paciente sufriría shock cardiogénico por el cierre del ductus lo que podría evitarse con una dosis temprana de prostaglandinas para que este sea permeable o que permita volver a abrirlo si el paciente llega a sufrir un shock con las dosis mínimas, si esto no se predice antes de que pase el pronóstico del paciente será desalentador. Así que, el involucrar a la familia acerca del manejo del paciente, los riesgos y complicaciones, además de tener la posibilidad de elegir las soluciones hace parte del éxito del seguimiento y control de la salud al pasar mucho tiempo en un centro médico.

Por otro lado, la intervención quirúrgica en pacientes con síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico representa un gran reto para los equipos médico-quirúrgicos debido a su alta tasa

de complicaciones y mortalidad. Sin embargo, se ha logrado reducir esta mortalidad gracias a la mejora de las técnicas quirúrgicas, la capacitación y coordinación de un equipo multidisciplinario (que incluye cirujanos, anestesiólogos, pediatras, cardiólogos y personal de apoyo), así como al uso de tecnologías que permiten ofrecer un soporte hemodinámico adecuado en el periodo posoperatorio.

Dicho por Ruz et al. (29) de los avances más importantes actualmente es la posibilidad de diagnosticar el síndrome de corazón izquierdo hipoplásico desde el embarazo, lo que permite planificar mejor el tratamiento del recién nacido y aumentar sus probabilidades de sobrevivir. Detectar este problema antes del nacimiento, junto con posibles anomalías genéticas o malformaciones en otros órganos, permite dar una orientación adecuada a las familias y organizar con anticipación el manejo médico al momento del parto.

Hernandez et al. (30) recalca que la cirugía de Glenn o bypass cavopulmonar, es un tipo de cirugía que se realiza en pacientes con cardiopatías congénitas univentriculares y que ha demostrado ser muy efectiva debido a que mejora significativamente la cianosis, los signos de bajo gasto cardiaco y a su vez disminuye los síntomas de insuficiencia cardiaca por un tiempo prolongado, antes de realizar la cirugía de Fontan.

Además, se ha observado que esta intervención tiene pocas complicaciones y una mortalidad muy baja (solo un 2,9%), aunque puede haber riesgos, en general se considera que la cirugía de Glenn es segura y recomendable (30).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados que están relacionados al primer alcance del artículo se puede demostrar la importancia de conocer y seguir cada una de las indicaciones entre ellas, la edad al momento del procedimiento ya que esto garantiza en primera medida la correcta recuperación de los pacientes además de que entre más puntuales sean las cirugías con respecto a la edad, hará un poco más corto toda la estancia en el centro médico, además de que le permitirá disfrutar más rápido de los beneficios obtenidos, también se logrará garantizar cuando se termine todo el proceso de las tres cirugías un 1.2% de mortalidad en los pacientes que en un rango de 4 a 6 años gozarán de una mejor salud.

Ahora bien, algunos estudios relacionados con el segundo alcance dejan ver la variabilidad de injertos como posibles opciones previas al procedimiento de Norwood lo que ayudará o será una alternativa menos invasiva a esta cirugía, por ejemplo, al hacer un tratamiento híbrido

con un stent se asegura el flujo sistémico que a la vez controla la presión pulmonar para así dar paso a la segunda etapa o cirugía de Glenn; aunque es importante mencionar que la supervivencia de una Norwood normal es de 60 a 70%, los beneficios de un procedimiento con stent es que no se necesita la máquina de circulación extracorpórea lo que disminuye las afecciones neurológicas futuras y permite que sus dos cirugías posteriores que son realizadas con la CEC tengan menos riesgo de complicaciones por el uso excesivo.

La cirugía de Norwood, siendo la primera etapa del tratamiento es la más compleja y de mayor riesgo, estudios recientes con respecto al tercer alcance comparan técnicas de derivación del flujo pulmonar, como el uso de conducto VDAP frente a la fistula de Blalock-Taussing modificada, encontrando mejores resultados iniciales con el VDAP, aunque las diferencias se van reduciendo con el tiempo. La cirugía de Glenn o segunda etapa ha demostrado ser la más segura, con menor mortalidad y buenos resultados clínicos, al conectar la vena cava superior directamente a la arteria pulmonar disminuye la carga del ventrículo único. Por último, la cirugía de Fontan como etapa final del tratamiento es una de la opción definitiva para los pacientes, permitiendo una circulación sin paso de sangre por el ventrículo único hacia los pulmones, la evolución de esta técnica hacia la derivación cavopulmonar total ha reducido las complicaciones asociadas a los primeros modelos de Fontan, consolidándose como una de las alternativas más utilizadas actualmente.

Finalmente, el tratamiento del SCIH ha avanzado a lo largo de las últimas décadas, gracias a las mejoras en las técnicas quirúrgicas, ofreciendo soluciones paliativas que han aumentado la tasa de supervivencia y mejorando la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, la mortalidad y las complicaciones siguen siendo un desafío, especialmente en las etapas iniciales del tratamiento; en general, estos procedimientos han proporcionado una esperanza de vida más larga a los pacientes con SCIH, aunque continúan siendo necesarios más avances y estudios para mejorar los resultados a largo plazo y reducir los riesgos asociados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díliz H, Meléndez I, Tamaríz O, García L, Araujo A, Palacios A. Seguridad de la re-esternotomía media en el tratamiento paliativo de pacientes con corazón univentricular. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2017; 87(4): 302–6. Disponible en: <https://scopus.proxyusc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85032975584&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Seguridad+de+la+re-esternotom%C3%ADa+media+en+el+tratamiento+paliativo+de+pacientes>

[+con+coraz%C3%B3n+univentricular%29&sessionSearchId=548af18d56184e3c55dc2c084281afbe](#)

2. Miranda I, Espínola N, Muñoz L, de Micheli A, Buendía A, Zamora C. Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico: Reporte de una enferma en edad adulta. Arch. Cardiol. Méx. [Internet]. 2007.
3. Rodríguez G. Conocimiento sobre el manejo de fístula blalock taussing y la práctica del profesional de enfermería en niños menores de 1 año. Universidad Norbert Wiener [Internet]; 2023. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/entities/publication/a08c6ca1-b8f8-43ee-a2e4-d057ed288a12>
4. Cubillos MP, Maccioni A, Galleguillos C, Garrido C, Martinovic C, Vargas P. Diagnóstico prenatal y manejo neonatal precoz de pacientes con Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico: experiencia de un centro perinatal. Andes Pediatr [Internet]. 2021; 92(4): 576–83. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S2452-60532021000400576&script=sci_arttext
5. Urcelay G, Arancibia F, Retamal J, Springmuller D, Clavería C, Garay F, et al. Síndrome de hipoplasia de corazón izquierdo: experiencia de 10 años de un programa de etapificación quirúrgica. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2016; 87(2): 121–8.
6. Bleiweis MS, Co-Vu J, Philip J, Fudge JC, Vyas HV, Pitkin AD, et al. Comprehensive approach to the management of patients with hypoplastic left heart syndrome: Analysis of 100 consecutive neonates. Ann Thorac Surg [Internet]. 2025; 119(1): 169–77. Disponible en: <https://scopus.proxyusc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85205717585&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Comprehensive+Approach+to+the+Management+of+Patients+With+Hypoplastic+Left+Heart+Syndrome%3A+Analysis+of+100+Consecutive+Neonates%29>
7. Bacha EA, Nguyen SN, Goldstone AB, Kalfa D. A perspective on neonatal management of hypoplastic left heart syndrome. Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu [Internet]. 2024.
8. Kalfa DM, Buratto E, Bacha EA, Belli E, Barron DJ, Ly M, et al. Single ventricle palliation in congenitally corrected transposition of the great arteries: An international multicenter study. J Thorac Cardiovasc Surg [Internet]. 2025; 169(3): 1022–7.
9. Sarria E, Ruiz E, Castillo R, Picazo B, Cuenca V, Conejo L, et al. De la paliación neonatal al Fontan: el peaje de la cirugía del corazón univentricular. Análisis de

- resultados de las diferentes técnicas quirúrgicas. *Cir Cardiovasc* [Internet]. 2016; 23(6): 282–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S113400961630153X>
10. Abdelrazek Y, El-Sayed Nour N y Samir G. Tratamiento de colaterales tras cirugía de Glenn y su impacto en pacientes con ventrículo único: un estudio unicéntrico. *REC Interv Cardiol* [Internet]. 2024; 6(4): 296-304. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9797578>
 11. Cisternas D, Terra V, Aguilera S, Enríquez G, Rodríguez JG. Evolución perinatal y sobrevida a cinco años en niños con diagnóstico prenatal de síndrome de hipoplasia de ventrículo izquierdo. *Andes Pediatr* [Internet]. 2023; 94(2): 227–34. Disponible en: <https://scopus.proxyusc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85158089303&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Evoluci%C3%B3n+perinatal+y+sobrevida+a+cinco+a%C3%B1os+en+ni%C3%B1os+con+diagn%C3%B3stico+prenatal+de+s%C3%A9ndrome+de+hipoplasia+de+ventr%C3%ADculo+izquierdo%29>
 12. Gordon B, Buendía F, Rueda J, Merás P, Gallego P, González AE, et al. Corazón univentricular sin cirugía de Fontan: el tipo de paliación importa. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2024; 77(1): 6–16. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9235609>
 13. Comas F, Sivori G, Ithuralde A, García MA, Balestrini M, Seara C, et al. Corazón univentricular funcional: resultados inmediatos y alejados, en las distintas etapas de corrección secuencial. *Arch Cardiol Mex* [Internet]. 2011; 81(2): 82-86.
 14. Bartolomé F. Auriculoseptostomía con catéter-lámina en un lactante con el síndrome del corazón izquierdo hipoplásico candidato a trasplante cardíaco. *An Pediatr (Barc)* [Internet]. 2001; 54(4): 402–4. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8988001>
 15. Serrano F, Caffarena JM. Tratamiento híbrido en el síndrome del corazón izquierdo hipoplásico. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2008; 61(4): 436–8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2582815>
 16. Peirone A, Contreras A, Cabrera M, Ferrero A, Gentiletti A, Schroh A, et al. Implante de stents en ramas de arterias pulmonares en cardiopatías congénitas: experiencia multicéntrica de 10 años. *Rev Argent Cardiol* [Internet]. 2016; 84: 4-5.
 17. Becker P, Frangini P, Urcelay G, Arretz C, Heusser F, Arnaiz P, et al. Cirugía paliativa mediante operación de Norwood en distintas formas de corazón univentricular:

- resultados quirúrgicos inmediatos. Rev Méd Chile [Internet]. 2004; 132: 556-563. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004000500004
18. Aguilar P, Lazo C, Rodríguez L, Márquez H, Giménez JA. Factores relacionados con mortalidad en pacientes pediátricos con derivación de Blalock-Taussig. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2014; 52(2): 62-67. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=50656>
 19. Feinstein JA, Benson DW, Dubin AM, Cohen MS, Maxey DM, Mahle WT, et al. Hypoplastic left heart syndrome: current considerations and expectations. J Am Coll Cardiol [Internet]. 2012; 59(1): 1-42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2011.09.022>
 20. Becerra V, Moreno G, Althabe M, Lenz A, Magliola R, Martín A, et al. Glenn bidireccional: resultados y análisis de factores de riesgo en una experiencia de 5 años. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2013; 83(2): 88-92. Disponible en: [https://www.archivoscardiologia.com/previos/\(2013\)%20ACM%20Vol%2083.%20%20ABRIL-JUNIO/ACMX_2013_83_2_088-092.pdf](https://www.archivoscardiologia.com/previos/(2013)%20ACM%20Vol%2083.%20%20ABRIL-JUNIO/ACMX_2013_83_2_088-092.pdf)
 21. Serrano F, Caffarena JM. Cirugía del corazón univentricular en segundo estadio: técnicas y resultados. Cir Cardiov [Internet]. 2008; 15(4): 351-60. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134009608701839>
 22. Martagon NA. Experiencia de pacientes sometidos a cirugía de Glenn en el Hospital para el Niño Poblano. Uni Nac Aut Mex [Internet]. 2023.
 23. Becker P, Besa S, Riveros S, Frangini P, Springmüller D, González R, et al. Resultados comparativos de cirugía de Fontan en pacientes con y sin hipoplasia de corazón izquierdo. Rev chil pediatr [Internet]. 2016; 87(5): 366-372.
 24. González C. Cirugía de Fontan en nuestro medio: resultados de un centro nacional de referencia. Uni Com Mad [Internet]. 2018. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=129182>
 25. Ayala A, Ponce L, Brochado D, Velez J, Mosquera W. Cirugía de Fontán: experiencia a cinco años en un centro de IV nivel. Salud, Barranquilla [Internet]. 2019; 35(1): 101-109.
 26. Vargas N, Vargas A, Castilla G, Rodríguez M, Martínez L. Cirugía de Fontan: complicaciones posquirúrgicas. Medellín, Colombia. Arch Pediatr Urug [Internet]. 2014; 85(2): 91-94. Disponible en:

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492014000200005&lang=es

27. Velasco A, Lince R, Zapata J, Ruz M, Díaz L, Flórez M, et al. Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico. Descripción de un caso clínico con supervivencia luego de realizar la técnica de Norwood. Rev Col Cardiol [Internet]. 2003; 10: 214-218. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v10n4/10n4a8.pdf>
28. Tambasco J, Chiesa P, Ceruti B, Speyer J, Oromí C, Anzibar R, et al. Manejo médico-quirúrgico de la hipoplasia del corazón izquierdo. Primera experiencia en Uruguay. Arch Pediatr Urug [Internet]. 2006; 77(2): 134-143. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492006000200009
29. Ruz MI, Guzmán M, Lince R, Díaz LH, Zapata J, Donado JR. Resultados de la intervención de Norwood en pacientes con síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico. Rev. Colom. Cardiol. [Internet]. 2009; 16(2): 83-88. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332009000200006
30. Hernández G, Bolio A, Ruiz S, Romero P, Villasís MA. Glenn surgery: a safe procedure in the path of univentricular correction. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2021; 78(2): 123-129.