



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

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL HOSPITAL DE PEDIATRÍA UMAE
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**



**Descripción del estado nutricional en una cohorte de pacientes
pediátricos con patologías obstructivas del tracto de salida del
ventrículo izquierdo al momento del tratamiento quirúrgico o
cateterismo cardiaco**

T E S I S

Que para obtener la especialidad de

PEDIATRÍA

Presenta el alumno:

Javier Antonio Hernández Cisneros

Matrícula: 97389743

Correo: cisneros.94@hotmail.com

Tutor de tesis

Dr. Charles Cesar Lazo Cárdenas

Cardiólogo pediatría

Jefe del servicio de cardiología pediátrica de UMAE Hospital de Pediatría CMN

Siglo XXI

Correo: celazocard@hotmail.com

Investigador colaborador

Dra. Cristina Herrera Castillo

Pediatra

Médico adscrito al servicio de Lactantes en UMAE Hospital de Pediatría

correo: crisjherrera@hotmail.com

Ciudad de México, Agosto 2023



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.

Índice

1.Resumen.....	1
2.Antecedentes.....	3
3.Justificación.....	14
4. Planteamiento del problema.....	15
5.Pregunta de investigación.....	15
6.Hipótesis.....	16
7.Objetivos.....	16
8.Metodología.....	17
9.Descripción general del estudio.....	20
10.Consideraciones éticas.....	20
11.Resultados.....	22
12.Discusión.....	28
13.Conclusiones.....	30
14.Referencias bibliográficas.....	31
15.Anexos.....	34

Resumen

Antecedentes: La desnutrición es una condición que resulta en un déficit progresivamente acumulativo de la energía, proteínas o micronutrientes que afectan de forma negativa el crecimiento y desarrollo. Esta puede ser clasificada con base a la puntuación Z en: Leve $Z < -1$, moderada $-2 < Z < -3$, severa $Z < -3$.

En la revisión bibliográfica realizada, se observó que las cardiopatías específicas: coartación aórtica, estenosis supra valvular, estenosis valvular, estenosis sub valvular fueron las más frecuentes en la población por lo cual son las que se abordaron en este trabajo (3).

Las cardiopatías congénitas, según su grado de complejidad pueden ocasionar profundas alteraciones fisiológicas en la dinámica de la circulación sanguínea dando como consecuencia múltiples alteraciones sistémicas, entre ellas la desnutrición.

En los pacientes con cardiopatías con o sin insuficiencia cardiaca asociada, el incremento del gasto metabólico se relaciona con mayor esfuerzo de los músculos de la respiración, mayor gasto de oxígeno, hipertrofia o dilatación cardiaca, así como incremento global del tono del sistema nervioso simpático ocasionando desnutrición. Esta, puede aumentar la morbimortalidad de los pacientes posterior a su tratamiento quirúrgico por lo cual es importante conocer el estado nutricional de los pacientes al momento del diagnóstico.

Objetivo: Este estudio se realizó con el fin de conocer el estado nutricional de los pacientes al momento del diagnóstico y que serán tratados quirúrgicamente. Esto permitirá realizar de forma oportuna medidas de vigilancia necesaria y así prevenir complicaciones posquirúrgicas. Además, en un futuro con los resultados del estudio se podrá proporcionar mayor información a los pacientes, solicitar valoraciones por otros servicios en caso de presentar desnutrición y así establecer como requisito la valoración y manejo nutricional previo a la intervención quirúrgica.

Material y Métodos: Se realizó en pacientes con diagnóstico de obstrucción al TSVI en el servicio de cardiología y cirugía cardiovascular del Hospital de Pediatría UMAE Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo de Enero de 2021 a Diciembre de 2022. Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo; los expedientes fueron seleccionados de pacientes que acudieron al área de consulta externa y hospitalización del Hospital de Pediatría UMAE siglo XXI que hayan sido tratados quirúrgicamente.

Análisis estadístico: Se describieron las variables mediante medidas de tendencia central para las cuantitativas y frecuencias para las variables cualitativas, se resumieron los datos en tablas y gráficas. Los datos se procesaron en el programa IBMSPSS Statistics para Windows, Versión 21.0 (Armonk, NY: IBM Corp.).

Resultados: El 53.8% de los pacientes presentaron desnutrición, de los cuales los grupos más afectados fueron los neonatos, lactantes y preescolares. Por otro lado, los grupos menos afectados por la desnutrición fueron los escolares y adolescentes.

Además, la cardiopatía más frecuente fue la coartación aórtica que también se asoció con mayores días de estancia intrahospitalaria.

ABREVIACIONES

ASPEN: Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN; siglas en inglés)

CoA: Coartación aórtica

COH: Cardiomiopatía obstructiva hipertrófica

EAS: Estenosis aórtica subvalvular

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo

IC: Insuficiencia cardíaca

OMS: Organización mundial de la

SAVAS: Estenosis supravalvular

TSVI: Tracto de salida del ventrículo izquierdo

VI: Ventrículo izquierdo

Antecedentes

1. Desnutrición en pediatría

La desnutrición es una condición patológica, inespecífica, sistémica y en muchas ocasiones potencialmente reversible la cual resulta de la mala utilización de los nutrientes por parte de las células de los organismos. De acuerdo a la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN; siglas en inglés) Debe estar presente un desequilibrio entre el requerimiento y los gastos energéticos. Esto resulta en un déficit de progresivamente acumulativo de la energía, proteínas o micronutrientes que afectan de forma negativa el crecimiento y desarrollo. Además, de acuerdo con los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) esta puede ser clasificada con base a la puntuación Z en leve, moderada y severa: Leve $Z < -1$, moderada $< -2 - -3$, severa < -3 .

Figura 1.

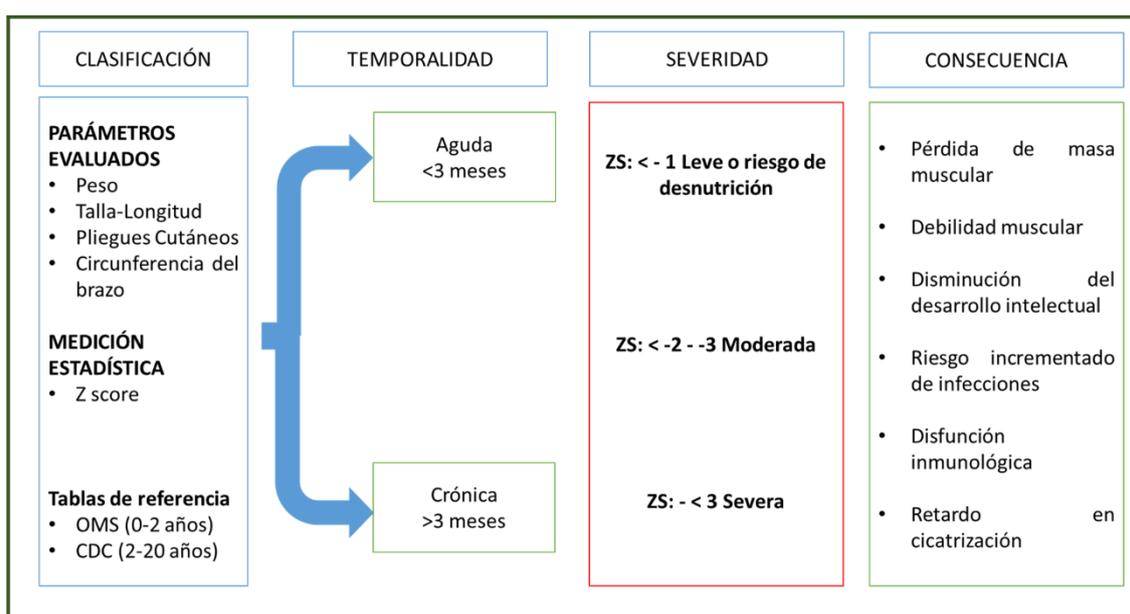


Figura 1: Clasificación y consecuencias de la desnutrición. Modificado de Ayála-German & cols 2022.

Al momento, se considera que la desnutrición es la causa de un tercio de las muertes en niños menores de 5 años. Además, en los supervivientes es causa de discapacidad intelectual y cognitiva. A nivel mundial existen aproximadamente 101 millones o 16% de niños con algún grado de desnutrición. Por otro lado, en México la desnutrición severa se ha mantenido constante por más de dos décadas según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). Esta ha reportado en 2020 prevalencia del 1.5% en niños <5 años. Las regiones con más prevalencia son la península (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán) 9.4%, Pacífico-Centro y Centro, ambas con 6%. Además, En el grupo de los adolescentes (Considerando una edad de 10-19 años) se reportó 1.6 % de desnutrición, 13.1% de talla baja y 6.6% de anemia siendo estos hallazgos más frecuentes en áreas rurales, madres con bajo nivel educativo, indígenas y de bajos recursos económicos. Finalmente, a nivel mundial existen aproximadamente 1.8 billones de adolescentes con desnutrición principalmente en países con ingresos bajos (1,2).

2. Epidemiología de cardiopatías congénitas

Se estima que a nivel mundial la incidencia se da en 4-5 por cada 1000 nacimientos. En nuestro país no existen bases de datos específicas que registren la frecuencia. Sin embargo, se ha calculado una prevalencia de 8-10 casos por cada 1000 recién nacidos, y extrapolando a la natalidad, se esperarían de 18,000 a 20,000 casos nuevos por año. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2021 reportó que las malformaciones del sistema circulatorio representaron el 53.7% de las muertes por malformaciones congénitas. El estudio de Márquez & cols (3) en 2017 reportó que la incidencia de las cardiopatías con respecto a la edad en la muestra de pacientes que evaluaron fue: <2 años 12.83%, 2.1 a 6 años 22.05%, 6.1 a 10 años 21.27%, 10.1-17 años fue de 18.20% y mayores de 17.1 años de 25%. Asimismo, reportaron las cardiopatías en relación a sus manifestaciones clínicas encontrando: cardiopatías acianógenas de flujo pulmonar incrementado 47.23%, cardiopatías de flujo pulmonar normal 22.02 %, acianógenas de flujo pulmonar normal 4.97% y cardiopatías cianógenas de flujo pulmonar normal 4.97%. (3,4,5)

- 2.1 Epidemiología de las cardiopatías con obstrucción al TSVI

En un estudio realizado en población mexicana se obtuvo una muestra de 3483 pacientes para analizar la frecuencia de las cardiopatías congénitas. También se incluyó a las cardiopatías que obstruyen el tracto de salida del ventrículo izquierdo se reportó mayor frecuencia de **coartación aórtica**, y **coartación aórtica con aorta bivalva**, en comparación con las estenosis supra y sub valvulares aórticas. Además, en el grupo de 10-17 años fue mayor el número de casos reportado tanto para las coartaciones como para las estenosis supra y sub valvulares aórticas como se muestra en la **tabla 1**. No hubo reporte de casos de estenosis valvular aórtica (3).

Tabla 1. Reporte de la frecuencia de cardiopatías con obstrucción al TSVI. Modificado de Márquez-González & cols (3). NDP= Número de pacientes

Cardiopatía	< 2 años		2.1- 6 años		6.1-10 años		10-17 años		Total	
	NDP	%	NDP	%	NDP	%	NDP	%	NDP	%
Coartación aórtica	23	5.15	49	6.38	85	11.47	101	15.93	258	67.01
Coartación aórtica con aorta bivalva	5	1.12	19	2.47	32	4.32	36	5.68	92	23.8
Estenosis supra valvular aórtica	0	0	1	0.13	3	0.40	6	0.95	10	2.5
Estenosis Subvalvular aórtica	2	0.45	5	0.65	7	0.94	12	1.89	25	6.4
Total	30	6.72	74	9.63	127	17.13	155	24.45	385	100

3. Manifestaciones clínicas de la desnutrición

La desnutrición forma parte de un grupo de trastornos relacionados entre sí, estos son: Kwashiorkor, marasmo y estados intermedios entre estos (Kwashiorkor marásmico). La forma de diferenciarlos es clínica y la principal diferencia es la presencia de edema en Kwashiorkor.

El marasmo es una palabra proveniente del griego “marasmus” que significa debilitamiento o marchitamiento. Este es el síndrome más frecuente asociado con desnutrición aguda. Estos niños suelen lucir demacrados, débiles, letárgicos, con bradicardia, hipotensión e hipotermia asociada. La piel suele ser xerótica y arrugada por la pérdida de grasa subcutánea. Sin embargo, no hay ninguna dermatosis característica. La disfunción muscular suele comenzar en axila e ingle (grado I), luego en los muslos y las nalgas (grado II), seguido por el tórax y el abdomen (grado III) y finalmente los músculos faciales (grado IV), ya que son metabólicamente menos activos. En casos severos, la pérdida de grasa peri bucal les da a los niños un aspecto facial envejecido. Los niños gravemente afectados a menudo son apáticos pero se vuelven irritables y difíciles de consolar.

El kwashiorkor es una palabra proveniente del idioma Kwa de Ghana y significa enfermedad del destete. El kwashiorkor es una respuesta desadaptativa al hambre.

El edema es la característica distintiva del kwashiorkor, y no existe en el marasmo. Este edema es resultado de la combinación de albúmina sérica baja, cortisol aumentado e incapacidad para activar la hormona antidiurética. Suele comenzar como edema podal (grado I), posteriormente edema facial (grado II), edema paraespinal y torácico (grado III) y finalmente se asocia con ascitis (grado IV). Además del edema, las características clínicas son: peso cercano al normal para la edad, dermatosis, cabello hipopigmentado, abdomen distendido y hepatomegalia. El cabello suele estar seco, escaso, quebradizo y despigmentado, con un aspecto amarillo rojizo. Las manifestaciones cutáneas son características y progresan en pocos días desde una piel seca atrófica con áreas confluentes de hiperqueratosis e hiperpigmentación, que posteriormente se divide cuando se estira, lo que resultando en erosiones con piel eritematosa subyacente. Las manifestaciones en piel pueden ser: piel brillante y barnizada (64 %), máculas pigmentadas eritematosas oscuras (48 %), piel xerótica (28 %), hipopigmentación residual (18 %) e hiperpigmentación y eritema (11 %).

Finalmente, el **kwashiorkor marásmico** se compone por características mixtas de marasmo y kwashiorkor, suelen tener edema y emaciación macroscópica concurrentes. con manifestaciones cutáneas y capilares leves, además de un hígado graso palpable por aumento en su tamaño (6).

4. Nutrición y crecimiento en las cardiopatías congénitas

La desnutrición y el retardo del crecimiento son bien conocidos como una de las consecuencias de las cardiopatías congénitas. Es bien sabido que tener una adecuada nutrición es esencial para el crecimiento, cicatrización de heridas y la función inmunitaria. La causa de la falla del crecimiento en estos pacientes es multifactorial, y entre sus causas están el estado hipermetabólico que presentan, ingesta calórica inadecuada, disfunción en la deglución, mala absorción, reflujo gastroesofágico, inmadurez del tracto

gastrointestinal y condiciones genéticas usualmente asociadas. Entre estas, la ingesta inadecuada de calorías es probablemente el factor más importante que contribuye al retraso del crecimiento en los niños que necesitan cirugía dentro del periodo neonatal. Aunque al momento existen estándares de ingesta calórica para los recién nacidos sanos, aún no lo hay para aquellos con cardiopatías congénitas (7).

La desnutrición y el crecimiento deficiente puede afectar negativamente los resultados posoperatorios y el neurodesarrollo. Además, en relación a la estancia prolongada, la mala nutrición definida por una masa magra baja, un índice de masa corporal bajo o niveles bajos de albúmina prealbúmina sérica se asocia con estancias hospitalarias más prolongadas y mayores tasas de reingreso a hospitalización. También se ha demostrado que hay mayor morbilidad principalmente secundaria a la mayor tasa de infecciones graves en estos pacientes con desnutrición. Los últimos 10 a 15 años ha habido mejoras en las técnicas quirúrgicas, el manejo posoperatorio y las estrategias de perfusión que han llevado a una supervivencia significativamente mejorada después de la paliación en la primera etapa en bebés con un solo ventrículo. Algunos autores reportan una frecuencia de 3% de muertes postoperatorias en pacientes, estos pacientes presentaron hipotensión aguda, bradicardia y acidosis láctica 7 horas después de la operación y los intentos de reanimación no fueron exitosos. De los pacientes que sobrevivieron, la duración media de la estancia en la unidad de cuidados intensivos fue de 3 días (el rango fue de 1 a 42 días) y la duración media de la estancia intrahospitalaria fue de 6 días. La mediana del tiempo de ventilación mecánica invasiva fue de 16 horas (rango de 0-465 horas). Algunos de estos pacientes requirieron ser intubados y otros presentaron infecciones graves incluidas las bacteriemias, infecciones del tracto urinario y neumonías (7).

- **4.1 Frecuencia y factores de riesgo asociados a desnutrición de niños con cardiopatía congénita en centro médico nacional siglo XXI**

En un estudio publicado en 2001, se reportó que, por grupo de edad, en los lactantes hubo mayor grado de desnutrición en comparación a grupos etarios de mayor edad. Asimismo, se observó que la edad era una variable con un factor inverso, es decir a mayor edad, menor probabilidad de tener desnutrición. En cuanto al tipo de cardiopatía, al considerar a las cardiopatías congénitas con flujo pulmonar aumentado o disminuido no se observó un porcentaje significativo en los trastornos de la nutrición. Por otro lado, en relación al sexo, se observó que la cantidad de niños con desnutrición fue mayor que de las niñas, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. En cuanto a las variables relacionadas con la familia, se obtuvo que el estado socioeconómico no estaba asociado con mayor incidencia de desnutrición. Por otro lado, se vio que mientras mayor número de miembros tenga una familia habrá una cantidad mayor de desnutrición (8)

- **4.2 Estado nutricional de cardiopatías con obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo.**

En un estudio publicado en 2017 por González-Ramos y cols. Se evaluó el estado nutricional de pacientes cubanos con cardiopatías congénitas. En primera instancia se observó que el grupo de pacientes más afectados por desnutrición fueron los pacientes con cardiopatías con flujo pulmonar aumentado. Por otro lado, las de flujo pulmonar normal que son las pertinentes a mencionar en este protocolo; se observó un 30% de pacientes con presencia de desnutrición y 50% de pacientes con estado nutricional sin

alteraciones. el resto de pacientes fueron conformados por quienes presentaron sobrepeso y obesidad. Esto representa que los pacientes con este tipo de cardiopatías tienen altas probabilidades de tener desnutrición la cuál puede ser tanto aguda como crónica. Para evitar el deterioro nutricional de este tipo de pacientes la tendencia principal es la realización de cirugías correctivas a edades más tempranas. Sin embargo, también hay que tener presente la utilidad del manejo nutricional en estos pacientes. Este manejo nutricional suele ser complicado en los pacientes cardiópatas ya que existen diversos factores adversos como las probables restricciones de líquidos en la dieta elevados requerimientos calóricos, pobre tolerancia a los alimentos, estancias hospitalarias prolongadas. Todos estos factores son importantes a tener en cuenta para lograr una mejor orientación nutricional para estos pacientes. (9)

5. Crecimiento y desnutrición en cardiopatías congénitas

Las deficiencias del crecimiento durante la primera infancia se han relacionado con el deterioro de la función ejecutiva y un peor rendimiento escolar en comparación a niños sin cardiopatías. Se observó que la altura tuvo el mayor impacto en el neurodesarrollo. Los niños cuyos Z score más cercanos a la normalidad presentaron mejor desarrollo psicomotor que aquellos con Z score más bajos durante los primeros 14 meses de vida. Además, un estudio transversal también mostró que la puntuación Z para alturas menores se asoció con peores estados de salud

Se ha visto que la baja estatura se asocia con un peor estado de salud en comparación con aquellos niños que son más altos según lo medido por algunas escalas, tal como la medida por el cuestionario de salud infantil (CHQ;The Child Health Questionnaire). Además, los niños y adolescentes con estatura menor, tienen más probabilidades de tener problemas cardíacos en comparación con aquellos que tienen estatura normal. Por lo cual, actualmente se sabe que la menor altura medida con un Z score bajo puede ser un indicador de malos pronósticos a estos niveles posterior a las intervenciones quirúrgicas. Por otro lado, se ha visto que los pacientes con un bajo IMC según su Z score, no parecen tener un peor resultado funcional en comparación con aquellos que tienen un peso normal. Sin embargo, estos pacientes con bajo IMC pueden tener marcadores clínicos que pueden predecir un mal resultado clínico relacionado con una mayor masa-volumen del ventrículo en la ecocardiografía y peores rendimientos en la prueba de esfuerzo.(10)

- 5.1 Asociación del crecimiento deficiente con la mortalidad

La heterogeneidad de las cardiopatías congénitas dificulta la definición de parámetros útiles para los seguimientos a largo plazo. Sin embargo, los parámetros de crecimiento pueden ser medidos en todos los niños, y ver su desarrollo somático y el crecimiento durante la infancia, sin indicadores muy útiles para conocer su estado de salud por lo cual monitorear el crecimiento es obligatorio durante el seguimiento de estos niños. Se ha visto que los niños que sobrevivieron los primeros 30 días posterior a una intervención quirúrgica pero que luego fallecieron, mostraron una disminución progresiva de las puntuaciones z del peso medio durante el seguimiento después de la cirugía. Este mismo patrón se observó en niños con síndrome de Down, niños con anomalías extra cardíacas distintas de las vistas en síndrome de Down y en los niños sin anomalías congénitas extra cardíacas. Por el contrario, los niños supervivientes a largo plazo mostraron aumento en el Z score en relación al peso. El análisis estadístico realizado en

un estudio realizado en un hospital de Noruega concluyó que una disminución de la puntuación z del peso de más de 0.67 durante el seguimiento aumentó significativamente el riesgo de muerte tardía en niños sin anomalías extracardíacas.

La ganancia de peso al ser un parámetro fácil de obtención que refleja la situación hemodinámica independientemente de los diagnósticos e intervenciones anatómicas. El aumento de peso postoperatorio es por lo tanto un parámetro bien documentado del éxito del tratamiento quirúrgico de muchos defectos cardíacos congénitos (11).

Lobo-Tamer y cols en 2009 estudiaron la desnutrición en pacientes cardiopatas con relación a los días de estancia intrahospitalaria y la mortalidad. En la población estudiada la tasa de mortalidad fue del 3.4 %, De estos pacientes el 78.6 % se encontraban desnutridos y fallecieron. (12)

- **5.2 Relación del estado nutricional con los días de estancia intrahospitalaria.**

Es bien sabido que un inadecuado estado nutricional es frecuente en pacientes con cardiopatías. Además de que el estado nutricional deficiente suele ser exacerbado en condición pos operatoria. debido al aumento de la demanda metabólica. Los pacientes desnutridos tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones y tener deficiencias en la cicatrización de las heridas por la disminución del número de sustratos nutricionales disponibles ante los efectos catabólicos ocasionados por la cirugía. Aunque los avances en las técnicas quirúrgicas y el manejo posoperatorio han mejorado drásticamente las tasas de mortalidad y los resultados hospitalarios en pacientes cubrir la demanda metabólica en los niños en condición de pos operados sigue siendo un reto. El estudio de Benjamín J & cols en 2013 encontró que los niños con desnutrición tuvieron en promedio 31 días de estancia intrahospitalaria posterior a la intervención quirúrgica, mientras quienes no tenían desnutrición tuvieron en promedio 15 días. Esta asociación fue estadísticamente significativa p 0.005. (13)

6.Tracto de salida del ventrículo izquierdo

El tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) es la estructura anatómica por la que sale el flujo sistólico del ventrículo izquierdo (VI) hacia la aorta . El TSVI se forma por tres partes: La subvalvular, el cual está limitado por el septo interventricular en sus porciones membranosas y muscular basal y la valva anterior de la válvula mitral; por el valvular que se limita por la válvula aórtica y el supra valvular (14).

- **6.1. Estenosis supra valvular**

La estenosis aórtica supra valvular (SVAS) es un estrechamiento congénito de la luz de la aorta ascendente que puede estar asociado con estenosis de otros vasos, más frecuentemente con la arteria pulmonar. Además, pueden presentar arritmias o manifestarse como una condición aislada o como parte de alguna de las características de síndromes como: Williams-Beuren o el síndrome de cutis laxa. El nivel de gravedad es muy variable ya que algunos pacientes pueden no tener síntomas y otros mueren durante la infancia debido a la gravedad de los mismos. Aunque esta presentación clínica y gravedad son variables, generalmente se necesita tratamiento quirúrgico. Los pacientes que no son intervenidos pueden en la evolución clínica disnea, dolor torácico y desarrollar insuficiencia cardíaca (15). En un estudio realizado en Barcelona,

se reportó que la estenosis aórtica supra valvular tiene una incidencia de 1:20000 recién nacidos y una prevalencia de 1:7500 (16).

El diagnóstico se realiza con la historia clínica, examen físico, ecocardiografía, electrocardiografía y evidencia angiográfica de estrechamiento de la aorta y/o la luz de la arteria pulmonar. En cuanto a los diagnósticos diferenciales se debe tener en cuenta el síndrome de Williams-Beuren, en el que el SVAS es idéntico a la forma aislada pero asociado a trastornos del comportamiento, rasgos faciales típicos e hipercalcemia. Con respecto a la estenosis aórtica supra valvular esta es esporádica o familiar y tiene herencia autosómica dominante con penetrancia reducida y expresividad variable. Se asocia con más de 60 variaciones en el gen ELN (gen OMIM 130160; enfermedad OMIM 185500). Las variantes patogénicas pueden ser missense, nonsense, splicing o pequeñas indels. También se han informado deleciones/duplicaciones grandes en el gen ELN (15).

Existen varias técnicas quirúrgicas, las cuales se realizarán dependiendo del tipo de estenosis supra valvular. Para la forma localizada existe: 1) La aortoplastia clásica o de McGoon, 2) Aortoplastia de 2 senos o técnica de Doty- 3) Aortoplastia de los 3 senos (técnica de Brom). 4) Aortoplastia por deslizamiento (técnica de Myers-Waldhausen). En cuanto a la forma difusa se realiza aortotomía desde el seno de Valsalva no coronario y posteriormente se realiza aortoplastia mediante parches de ampliación, generalmente de Dacron o pericardio heterólogo (17).

7. Coartación aórtica

La coartación de la aorta (CoA) es un estrechamiento parcial de un segmento significativo de la aorta, más frecuentemente en el istmo aórtico; entre el conducto arterioso y la arteria subclavia izquierda. La CoA fue descrita por primera vez en 1760 por Morgagni en un cadáver disecado y representa el 5-8% de todos los defectos congénitos del corazón (18).

La mayoría de los segmentos del arco aórtico se forman de diferentes orígenes embriológicos. El tronco arterioso da origen a la aorta ascendente y al tronco pulmonar, el cuerno izquierdo del saco aórtico forma al segmento de la aorta ascendente distal al tronco arterioso, proximal al tronco braquiocefálico. Asimismo, el cuerno derecho origina al tronco braquiocefálico. Los arcos faríngeos pares se desarrollan desde el saco aórtico y da lugar a varios segmentos del arco aórtico.

La prevalencia como forma aislada es de aproximadamente 3 por 10 000 nacidos vivos y se reporta como hallazgo en necropsias en 1:1550 pacientes. La razón hombre: mujer es de 1.5:1. La CoA se presenta de manera aislada o acompañando a otras malformaciones cardíacas congénitas como son: La válvula aórtica bicúspide, comunicación interventricular, conducto arterioso permeable, malformación de la válvula mitral, comunicación interauricular, vena cava superior izquierda persistente, arco aórtico derecho, estenosis supra valvular de la arteria pulmonar, transposición de los grandes vasos y vena pulmonar unilateral anómala (19).

- 7.1 Diagnóstico y tratamiento CoA

Los síntomas clínicos de la CoA son variables, y puede presentarse un amplio espectro que va desde un paciente asintomático con hipotensión de las extremidades inferiores e hipertensión de las extremidades superiores hasta un recién nacido enfermo con insuficiencia cardíaca congestiva repetida. Lo común son síntomas graves durante la

infancia tales como dificultad respiratoria, disnea, fiebre, tos, expectoración y retraso en el desarrollo.

En cuanto a los métodos diagnósticos por imagen los de mayor utilidad son utilizar la combinación de angiografía con la ecocardiografía transtorácica ya mejoran la precisión diagnóstica de CoA y es una guía valiosa en la toma de decisiones clínicas, teniendo en cuenta que la CoA suele requerir cirugía correctiva en el primer año de vida (17). Por otro lado, cuando no se detecta en el período neonatal, el diagnóstico tardío de Coa se asocia con una morbilidad significativa y, en última instancia, puede resultar en mortalidad. En el recién nacido, la cirugía sigue siendo el estándar de oro para la reparación de Coa. La reparación quirúrgica de Coa generalmente se realiza a través de una toracotomía lateral izquierda (sin derivación cardiopulmonar) cuando la estenosis es discreta o un segmento corto. El abordaje estándar es la resección de la aorta estrechada seguida de una anastomosis terminoterminal. Para el estrechamiento de un segmento más largo, se realiza una aortoplastia con parche protésico extendido (20)

8. Estenosis aortica valvular

Es una malformación congénita en los velos de la válvula aórtica de manera que se encuentran fusionados y aumentados en grosor lo cual condiciona obstrucción considerable desde etapas tempranas de la vida. En cuanto a la morfología de las válvulas, éstas usualmente son bi comisurales (hasta en el 65% de los casos) muchas de ellas tienen 3 triángulos inter comisurales sub valvulares y son tricomisurales en el 30% y unicomisurales en un 5%. El anillo (unión aorto-ventricular) es hipoplásico y en los casos más severos el ventrículo izquierdo puede tener fibrosis subendocárdica y placas extensas de fibroelastosis endocárdica.

Al igual que otras formas obstructivas del tracto de salida del ventrículo izquierdo la estenosis valvular también puede acompañarse de anomalías cardíacas asociadas. Las más comúnmente descritas son diferentes grados variables de hipoplasia de cavidades izquierdas, anomalías de la válvula mitral, CIV, persistencia de conducto arterioso, estenosis aórtica subvalvular y/o supravalvular (16). Los estudios disponibles estiman que entre 4,2 y 5,6 millones de personas en Estados Unidos presentan enfermedad valvular clínicamente significativa y se espera que este número sea de 72 millones para 2030.

Las manifestaciones clínicas más frecuentes son angina de esfuerzo, insuficiencia cardíaca congestiva, pre síncope o síncope y disnea. Esta última se debe al aumento en la presión de llenado del ventrículo izquierdo o a la incapacidad de aumentar efectivamente el gasto cardíaco con el ejercicio. Estos síntomas en la mayoría de los pacientes aparecen con FEVI normal (Fracción de eyección del ventrículo izquierdo); sin embargo, suele haber una reducción en la función miocárdica sistólica antes del inicio de los síntomas. Debido a esto con la disfunción del ventrículo izquierdo y la reducción del volumen sistólico y del gasto cardíaco, aparecen signos y síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva. Además, la reducción de la perfusión cerebral produce mareos y síncope. Finalmente puede haber disfunción de los barorreceptores, bradiarritmias o arritmias auriculares o ventriculares poco frecuentes (21).

En cuanto a los procedimientos quirúrgicos sus objetivos son mejorar el área de salida del VI ampliando la zona de estenosis, con conservación del anillo valvular y ganar tiempo conservando la propia válvula nativa, para que lleguen en las mejores condiciones a la edad en la que se ha completado el crecimiento, donde se pueda realizar

la interposición de prótesis valvular con técnicas de ampliación del anillo aórtico (Nicks, Manougian, Konno, Bentall Konno), o alternativamente una cirugía de Ross-Konno. Esta última si se opta por evitar la anticoagulación oral permanente. Sin embargo, la valvulotomía percutánea, que fue realizada por primera vez en 1983 por Lababidi, es hoy en día la técnica de elección (17).

9. Estenosis aórtica subvalvular (EAS)

Es una obstrucción de salida del ventrículo izquierdo que suele ser progresiva y representa del 8 al 20% de todas las formas de obstrucción del TSDV. La extensión de la malformación puede variar desde una pequeña cresta fibrosa en el tabique ventricular subvalvular (EAS discreta en el 70-80% de los casos) hasta un túnel fibromuscular estrecho. Otros autores describen las variaciones de EAS como 1) Una membrana delgada en forma de media luna justo por debajo de la válvula aórtica, se le conoce como EAS discreta y representa del 75 al 85 % de los casos de EAS, 2) una cresta fibromuscular gruesa y 3) como un tuneo o canal fibromuscular largo y estrecho a lo largo del TSVI. En algunas ocasiones las cuerdas anómalas de la válvula mitral pueden provocar una obstrucción del tracto de salida similar al EAS. El EAS causado por una membrana fibrosa delgada es más focal. Por otro lado, una cresta fibromuscular provoca una obstrucción más difusa y a menudo produce una lesión tipo túnel que se asocia con mayor grado de estenosis (22).

La EAS puede existir como una enfermedad aislada, pero en un 50-60% de los casos se asocia a otras anomalías cardíacas congénitas. Algunos autores mencionan Asimismo, otros autores mencionan que la EAS es el segundo tipo más común de estenosis aórtica y representa el 14% de las patologías del TSVI (22). La complicación tardía más importante ya conocida del EAS es la regurgitación aórtica que ocurre en el 70% de los pacientes con EAS discreta y suele ser progresiva. También se informa cierta incidencia de recurrencia postoperatoria de la obstrucción en pacientes con EAS. En casos excepcionales se sugirió que la EAS estaba relacionada con la muerte súbita (24).

Los pacientes con un gradiente máximo estable de TSVI de 30 mmHG o menos suelen recibir tratamiento médico. De forma similar a la estenosis aórtica, está indicada una intervención en pacientes con un gradiente máximo de TSVI > 500 mmHG. En pacientes con un gradiente máximo de TSVI entre 30 y 50% se considera la cirugía según los síntomas, la edad y la tasa de progresión de la enfermedad (24).

Para prevenir el daño valvular progresivo y la hipertrofia ventricular, algunos grupos proponen la cirugía temprana, afirmando que los pacientes más jóvenes y los pacientes con gradientes bajos de TDSVI tienen los mejores resultados quirúrgicos. Etnel & cols (24) mencionan que la EAS suele presentarse antes de los 10 años y el 60% son varones. Las anomalías cardíacas asociadas parecen ser menos comunes de lo presentado anteriormente (26). La naturaleza progresiva de la enfermedad está subrayada por la necesidad común de cirugía en la mitad de los pacientes incluidos. Las tasas de mortalidad son ligeramente superiores a las de la población general equiparada por edad y sexo. Con respecto al gradiente del tracto de salida del ventrículo izquierdo, algunos artículos mencionan que un mayor gradiente del TSVI en el momento del diagnóstico es un predictor independiente de varios resultados adversos como progresión más rápida de la obstrucción del TSVI e intervención quirúrgica (27,28).

- **9.1 Diagnóstico de estenosis aórtica subvalvular**

El diagnóstico de EAS comienza con la auscultación de un soplo de eyección sistólico que es más intenso en el borde esternal medial izquierdo y se irradia hacia el borde esternal superior. Esto hace sospechar de la presencia de obstrucción del TSVI. El diagnóstico diferencial de dicho soplo incluye estenosis aórtica, estenosis aórtica supra valvular, y miocardiopatía obstructiva hipertrófica. En cuanto a estudios de gabinete, la ecocardiografía es la prueba de elección para diagnosticar EAS. Se utiliza para caracterizar la anatomía de la lesión subaórtica, evaluar la afectación del TSVI y las dimensiones y función del ventrículo izquierdo, así como la integridad de las válvulas aórtica y mitral. Sin embargo, en ocasiones es difícil evaluar el grado de obstrucción del flujo de salida en un ecocardiograma bidimensional y por lo tanto está indicado el examen Doppler (4).

Diferenciar el EAS de otras causas de obstrucción del TSVI, especialmente de la cardiomiopatía obstructiva hipertrófica (COH) puede resultar difícil ya que algunos pacientes con EAS pueden desarrollar hipertrofia septal asimétrica y obstrucción subaórtica dinámica secundaria. La hipertrofia septal severa y la obstrucción dinámica del TSVI pueden enmascarar la existencia de una membrana subaórtica, lo que lleva a un falso diagnóstico de COH, por lo cual en los casos en los cuales el examen doppler convencional no sea concluyente, la ecocardiografía transesofágica es más confiable para el diagnóstico preciso de una membrana subaórtica que está enmascarada por el tabique ventricular hipertrofiado y prominente (29).

- **9.2 Seguimiento y pronóstico en EAS**

En la mayoría de los pacientes el seguimiento puede realizarse en intervalos de 2 a 4 años debido a la naturaleza lenta de la obstrucción del TSVI. Algunos estudios han encontrado que las mujeres tienen una mayor tasa de progresión y algunos otros mencionan que se requerirá de reoperación en algún momento de sus vidas (30).

La reoperación por estenosis subaórtica discreta recurrente es común; la tasa de reoperación se reporta entre 6% y 30% (31). Se han identificado dos subgrupos de alto riesgo de recurrencia y de reoperación: el primero fue el grupo de pacientes con tunel de EAS y el otro fue el tipo con obstrucción multinivel de TSVI (32). En algunos estudios se ha sugerido que los pacientes con un gradiente ventrículo-aórtico izquierdo residual >30 mmHg al final del Bypass deberían ser intervenidos con una resección subaórtica más agresiva durante la misma sesión quirúrgica. Por otro lado el riesgo de reoperación puede deberse a una resección inadecuada en la primera operación, pero puede aparecer una obstrucción recurrente a pesar de la adecuada escisión quirúrgica (33). Esto ocurre por el nuevo crecimiento del tejodo desde la región del tabique hasta la obstrucción fibromuscular inicial, otra teoría sugiere que la formación de tejido cicatricial en el área subvalvular durante el proceso de cicatrización lleva a un tamaño fijo del TASV, lo que resulta en hipertrofia y fibrosis localizadas del TSVI (34)

10. Insuficiencia cardiaca y desnutrición.

La insuficiencia cardiaca (IC) es cuando el gasto cardiaco no puede cubrir las demandas metabólicas del cuerpo y puede ser por una precarga o pos carga excesivas arritmias o bien por contractilidad disminuida. Se estima que entre el 15 y el 25% de los niños con defectos cardiacos estructurales desarrollaran insuficiencia cardiaca. En los niños la desnutrición incluso por periodos breves puede tener consecuencias que pueden afectar

su capacidad de desarrollarse, responder adecuadamente a las enfermedades, lesiones o estrés. Se ha estimado que la prevalencia de la desnutrición en la insuficiencia cardíaca pediátrica puede ser incluso del 86%. La desnutrición lleva a más complicaciones y puede afectar directa o indirectamente la función cardíaca. Además, se ha asociado con malos resultados quirúrgicos y clínicos. Esto incluye atrofia muscular, disminución de la capacidad funcional, deterioro de la función inmunitaria, hospitalizaciones prolongadas, mayor morbilidad y mortalidad. En cuanto a la fisiopatología de la IC en la desnutrición se ha visto que esta se relaciona con un desequilibrio entre la ingesta y el gasto de energía, su etiología es múltiple e incluye hipermetabolismo, disminución e la ingesta de alimentos, aumento de las pérdidas de nutrientes, utilización ineficiente de estos y mala absorción **Figura 2** (35).

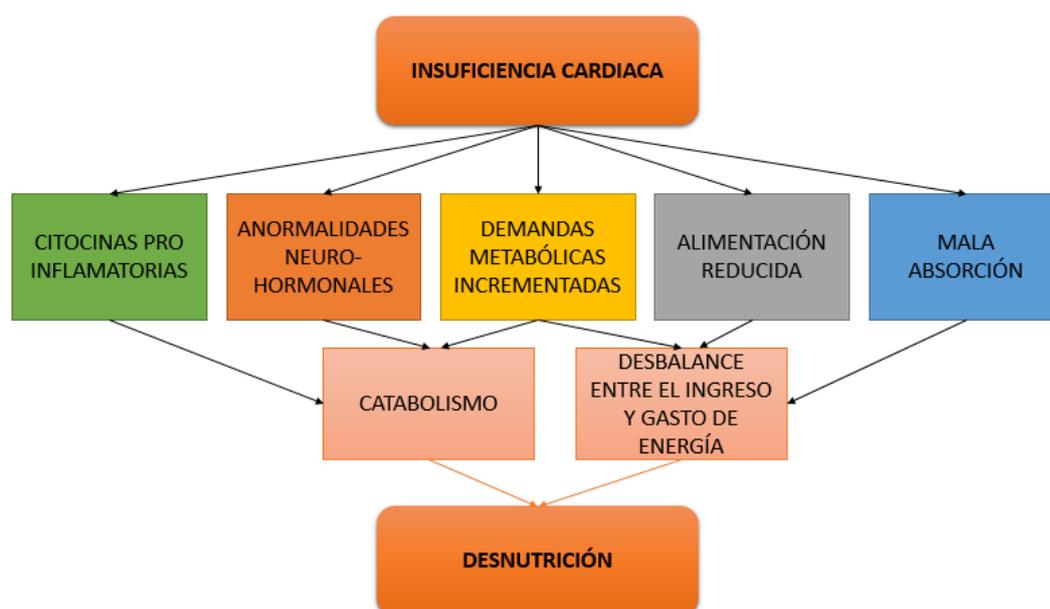


Figura 2. Fisiopatología de la desnutrición en IC. Modificado de Lewis, K. D y cols (2018).

11. Justificación

Las cardiopatías congénitas, según su grado de complejidad pueden ocasionar profundas alteraciones fisiológicas en la dinámica de la circulación sanguínea dando como consecuencia múltiples alteraciones sistémicas, entre ellas la desnutrición.

En los pacientes con cardiopatías con o sin insuficiencia cardíaca asociada, el incremento del gasto metabólico se relaciona con mayor esfuerzo de los músculos de la respiración, mayor gasto de oxígeno, hipertrofia o dilatación cardíaca, así como incremento global del tono del sistema nervioso simpático ocasionando desnutrición. Esta, puede aumentar la morbimortalidad de los pacientes posterior a su tratamiento quirúrgico por lo cual es importante conocer el estado nutricional de los pacientes al momento del diagnóstico.

Actualmente no hay estudios recientes que aborden el estado nutrición en pacientes con cardiopatías congénitas y no hay estudios que específicamente aborden las cardiopatías con obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo con o sin insuficiencia cardíaca en nuestra población. En la revisión bibliográfica realizada, se observó que las cardiopatías específicas: coartación aórtica, estenosis supra valvular, estenosis valvular, estenosis sub valvular fueron las más frecuentes en la población por lo cual son las que se abordaron en este trabajo (3).

Este estudio se realizó con el fin de conocer el estado nutricional de los pacientes al momento del diagnóstico y que serán tratados quirúrgicamente o por cateterismo cardíaco. Esto permitirá realizar de forma oportuna medidas de vigilancia necesaria y así prevenir complicaciones posquirúrgicas. Además, se podrá proporcionar mayor información a los pacientes, solicitar valoraciones por otros servicios en caso de presentar desnutrición y así establecer como requisito la valoración y manejo nutricional previo a la intervención quirúrgica.

12.Planteamiento del problema

A nivel internacional desde los años 50 se ha detectado que los pacientes con cardiopatías congénitas suelen tener alteraciones en el estado nutricional. Las cardiopatías congénitas son un problema de salud frecuente en nuestra población, que además de presentar una elevada incidencia, también es una de las principales causas de muerte en la edad pediátrica, dentro de ellas las cardiopatías congénitas con obstrucción del TSVI con y sin insuficiencia cardíaca. Esta observación es una inquietud del equipo médico ya que todas las complicaciones derivadas de la desnutrición podrían ser mejoradas si esta alteración se detecta de manera oportuna.

Actualmente la UMAE hospital de Pediatría CMNSXXI es uno de los principales centros de referencia del país y atiende aproximadamente a 2500 de pacientes. Se ha revisado literatura encontrando diferentes conclusiones acerca del impacto de la desnutrición tal como el aumento de la morbimortalidad posquirúrgica. Ante esta incertidumbre acerca de las cardiopatías y el estado nutricional nos planteamos la siguiente pregunta de investigación.

En pacientes con cardiopatías congénitas con obstrucción del TSVI.

¿Cuál es el estado nutricional en una cohorte de pacientes pediátricos con patologías obstructivas del tracto de salida del ventrículo izquierdo al momento del tratamiento quirúrgico o cateterismo cardíaco?

13. Hipótesis

1. La frecuencia de desnutrición en la población estudiada será de aproximadamente el 50%.

14. Objetivos

14.1 Objetivo general

Describir el estado nutricional en una cohorte de pacientes pediátricos con patologías obstructivas del tracto de salida del ventrículo izquierdo al momento del tratamiento quirúrgico.

14.2 Objetivos específicos

- Determinar cuál es la frecuencia de desnutrición en los pacientes.
- Determinar la frecuencia de coartación aórtica, estenosis supra valvular, estenosis valvular, estenosis sub valvular.
- Determinar el número de días de estancia intrahospitalaria posterior al tratamiento quirúrgico.
- Determinar el estado nutricional de pacientes que fallecieron posterior a la intervención quirúrgica.
- Evaluar el estado nutricional con a base en la edad, sexo, condición socioeconómica y número de integrantes de la familia.
- Determinar si existen más casos de desnutrición en pacientes en pacientes con insuficiencia cardíaca asociada.

15. Metodología de investigación

15.1 Material y métodos

15.2 Pacientes

Pacientes con diagnóstico de obstrucción al TSVI.

15.3 Lugar del estudio

Servicio de cardiología y cirugía cardiovascular del Hospital de Pediatría UMAE Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo de Enero de 2020 a Diciembre de 2022.

15.4 Diseño de estudio

Estudio Observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

15.5 Criterios de selección

Los expedientes serán seleccionados de pacientes que acudieron al área de consulta externa y hospitalización del Hospital de Pediatría UMAE siglo XXI que hayan sido tratados quirúrgicamente.

15.6 Criterios de inclusión

Los pacientes deberán contar con algún diagnóstico ecocardiográfico de coartación aórtica, coartación aórtica con aorta bivalva, estenosis supra valvular, valvular o subvalvular con o sin insuficiencia cardiaca que hayan sido tratados quirúrgicamente.

15.7 Criterios de exclusión

- Pacientes con comorbilidades: síndrome de Down, Noonan, Turner, Marfán, asociación VATER.
- Pacientes dependientes de nutrición parenteral.
- Pacientes con expediente clínico incompleto.
- Pacientes que no hayan tenido corrección quirúrgica de la obstrucción al TSVI.

15.8 Tipo de muestreo

No probabilístico, muestreo discrecional.

15.9 Tamaño de la muestra

No se requiere cálculo de tamaño de muestra ya que al ser una cohorte se incluirán a todos los pacientes que se encuentren durante el periodo de estudio seleccionado.

16. Variables

Tabla 2. Variables

Variable	Escala	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidad de medida
Edad	Cuantitativa continua	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación	Se determinó calculado a partir de la fecha de nacimiento proporcionada en el expediente clínico.	Meses cumplidos
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Condición biológica determinada por los órganos sexuales del individuo.	Se determinó con base al fenotipo registrado en las notas médicas del expediente clínico	Hombre y mujer
Talla	Cuantitativa continua	Mide el tamaño del individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies	Distancia desde el calcáneo hasta el vértex escrita en el expediente clínico.	cm
Estancia intrahospitalaria posquirúrgica	Cuantitativa discreta	Número de días transcurridos posterior al tratamiento quirúrgico hasta el momento del alta hospitalaria	Se determinó calculado a partir del primer día pos quirúrgico hasta el día de alta según las notas del expediente clínico.	Días
Defunción posterior al tratamiento quirúrgico	Cualitativa nominal dicotómica	Muerte de una persona.	Se determinó con la presencia de nota de defunción en el expediente clínico	Si No
Estado socioeconómico	Cualitativa nominal politómica	Es la medida económica y sociológica que combina la preparación laboral de una persona, su posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas, basada en sus ingresos económicos, nivel de educación y empleo.	Se determinó utilizando el índice de hacinamiento (Stacking level) considerando como nivel socioeconómico bajo un índice igual o mayor a 1.6 y como nivel medio y alto un índice menor a 1.6. (36)	Bajo Medio-alto
Cardiopatía con obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo	Cualitativa nominal politómica	Es una constricción patológica que ocurre a nivel supra valvular, valvular o infravalvular del tracto de salida del ventrículo izquierdo	Evidencia ecocardiografica de obstrucción del TSVI según los diagnósticos del expediente clínico.	-Coartación aórtica -Estenosis supra valvular -Estenosis valvular -Estenosis subvalvular

Continúa...

Insuficiencia cardiaca	Cualitativa nominal dicotómica	Una condición heterogénea en la que el corazón no puede bombear suficiente sangre para satisfacer las necesidades metabólicas del cuerpo.	Se determinará su presencia con base a los diagnósticos y cuadro clínico constatados en las notas médicas del expediente clínico	Presente Ausente
Estado nutricional	Cualitativa nominal politómica		Se determinará analizando somatometría con tablas de referencia de la OMS para niños de 0-2 años y con CDC para niños de 2 a 18 años. Se utilizará Z score como medición estadística y se clasificará de acuerdo a esta en desnutrición leve $Z < -1$, moderada < -2 - -3 , severa < -3 ; Obesidad para pacientes con IMC por arriba de la P85; normal para aquellos que no cumplan los criterios anteriores.	Desnutrición -Leve, -Moderada -Severa Normal Obesidad

17. Descripción general del estudio

17.1 Hoja de captura de datos: Los datos obtenidos se registraron en el instrumento de recolección correspondiente (ver anexo 1), se codificaron y vaciaron a una hoja de cálculo para proceder con la base de datos. No se aplicará ninguna encuesta que requiera de validación previa.

17.2 Análisis de datos

Se describieron las variables mediante medidas de tendencia central para las cuantitativas y frecuencias para las variables cualitativas, se resumieron los datos en tablas y gráficas. Los datos se procesaron en el programa IBMSPSS Statistics para Windows, Versión 21.0 (Armonk, NY: IBM Corp.).

17.3 Aspectos éticos

Para realizar el presente proyecto de investigación fueron consideradas las pautas de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial en Helsinki, Finlandia en junio 1964 y enmendada por la 64ª Asamblea General, en Fortaleza, Brasil de octubre 2013,15 así como la Ley General de Salud en el Título III, Capítulo III artículo 41bis, fracción II y el Título Quinto, Capítulo único, Artículo 100 y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en el Título II, Capítulo I, Artículos 13, 14, 16 y 17.20, 21.16

17.4 Riesgo de investigación

Acorde al reglamento, y a los aspectos éticos, de la investigación en seres humanos, Título II, Capítulo I, artículo 17, el estudio se considera como investigación **sin riesgo** al ser un estudio retrospectivos, no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participen en el estudio, únicamente se llevará a cabo una revisión de expedientes clínicos.

17.5 Estudio en población vulnerable

Apegados al capítulo III de los artículos 34 al 39, este protocolo se mantendrá en apego ya que es clasificado como sin riesgo para el menor.

17.6 Beneficios del estudio para los participantes y la sociedad

Se aplica un protocolo sin riesgo, el cual considera identificar pacientes de manera oportuna para una intervención temprana, ofreciendo mayor calidad en la atención acerca del estado nutricional de pacientes con patologías obstructivas del tracto de salida del ventrículo izquierdo, de esta manera valorar el abordaje multidisciplinario con servicios de nutrición.

17.7 Confidencialidad

Los nombres de los pacientes no serán divulgados en caso de publicación del estudio, ni en conferencias, ni en carteles. Para asegurar la confidencialidad de los pacientes, se utilizará un folio por paciente y ningún otro identificador personal como nombre, CURP, etc., será recolectado. El resguardo de la información recabada quedará a cargo del Dr. Charles Cesar Lazo, médico adscrito del servicio de cardiología pediátrica en un disco duro extraíble propiedad del mismo y al cual solo tendrá acceso el investigador personal, por un periodo mínimo de 5 años.

17.8 Consentimiento informado

Se adjunta la carta de excepción de consentimiento informado debidamente requisitada y firmada por el investigador responsable.

18. Recursos, financiamiento y factibilidad

Se necesitaron los siguientes recursos:

18.1 Recursos humanos:

- 1 investigador responsable: elaboración de protocolo, recolección de datos, análisis y reporte de resultados.
- 1 investigador colaborador (alumno tesista): elaboración de protocolo, recolección de datos, análisis y reporte de resultados.
- 1 investigador colaborador: asesoría metodológica y análisis estadístico.

18.2 Recursos físicos:

- 1 El proyecto de investigación se realizó en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social en el área de archivo clínico. Recursos materiales y financieros: El estudio fue factible de realizar, ya que se contó con todas las herramientas y recursos necesarios financiados por el Instituto Mexicano del Seguro Social en el proceso inherente a la atención habitual de los derechohabientes.
- Computadora con acceso a Excel y el programa IBMSPSS Statistics para Windows, Versión 21.0 (Armonk, NY: IBM Corp.).

18.3 Bioseguridad

Dentro de los procedimientos a realizar no existió riesgo alguno que representara peligro para la salud o integridad de los sujetos de estudio o de los investigadores.

19. Resultados

Durante el estudio, 39 niños con cardiopatía congénita cumplieron con los criterios de selección en el periodo de estudio. Las características generales de los pacientes se describen en la tabla 3; en cuanto a la edad, se observó que la mayoría fueron preescolares en un 30.8%; la mediana de edad de los pacientes fue 35 meses (LIQ, 1-209), los niños más pequeños tenían un mes de vida y los mayores hasta 209 meses (17 años), hubo mayor número de pacientes del sexo masculino. La cardiopatía con obstrucción al TSVI más frecuente fue la coartación aórtica con 53.8%. Los pacientes presentaron desnutrición en un 53.8 %, del total de los pacientes de la muestra 30.7% tuvieron desnutrición grave; el estado socioeconómico fue igual para los pacientes catalogados con nivel socioeconómico bajo y medio-alto con 50% para cada grupo; finalmente solo el 7.6% presentaron insuficiencia cardiaca y solo se constató una defunción en la población.

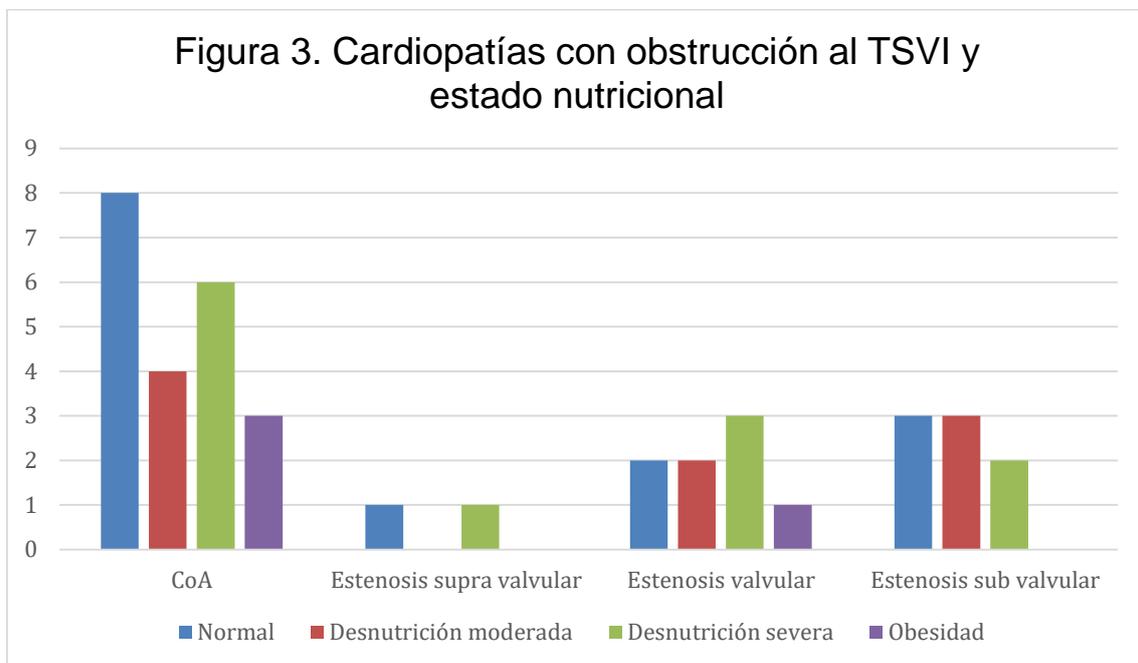
Tabla 3. Características de los pacientes (n = 39)

Variable	N	%
Grupo etéreo		
Neonatos	6	15.4
Lactantes	7	17.9
Preescolares	12	30.8
Escolares	10	25.6
Adolescentes	4	10.3
Edad (mediana /min-max)		
Edad (Meses)	35 / 1-209	
Sexo		
Masculino	28	71.8
Femenino	11	28.2
Cardiopatías con obstrucción al TSVI		
Coartación Aórtica	21	53.8
Estenosis supra valvular	2	5.1
Estenosis valvular	8	20.5
Estenosis sub valvular	8	20.5
Desnutrición		
Si	21	53.8
No	18	46.1
Estado nutricional		
Desnutrición moderada	9	23.07
Desnutrición grave	12	30.7
Obesidad	4	10.2
Normal	14	35.8
Estado socioeconómico		
Bajo	19	50
Medio-Alto	19	50

Continúa...

Insuficiencia cardiaca		
Si	3	7.6
No	36	92.3
Defunción		
Si	1	2.8
No	35	97.2

La descripción del estado nutricional con base al tipo específico de cardiopatía se grafica en la **figura 3**. El estado nutricional normal (n=8) fue mayor que los casos de desnutrición (n=10) y obesidad (n=3) para el grupo de pacientes con coartación aórtica, a diferencia de los grupos con estenosis supra, valvular y sub valvular en dónde se encontraron más casos de desnutrición.



En cuanto a la evaluación del estado nutricional mostró que los pacientes con mayor cantidad de pacientes con desnutrición fueron los preescolares en 20.4% y los pacientes del sexo masculino 35.8%. En cuanto a la cardiopatía con mas casos de desnutrición fue la coartación aórtica, sin embargo, pacientes con la misma patología presentaron menor cantidad de desnutrición en un 27.5%. En las características de la familia se observó mayor cantidad de desnutrición en pacientes con familias en número menor a 3 integrantes en 33.3%, para el estado socioeconómico se observó la misma cantidad de pacientes con y sin desnutrición tanto para en nivel bajo como medio-alto. Finalmente se observó que no hubo registro de desnutrición en los casos documentados de pacientes con insuficiencia cardíaca. Tabla 4.

Tabla 4. Características nutricionales de los pacientes (n = 39)

Variable	Con desnutrición n (%)	Sin desnutrición n (%)
Grupo etéreo		
Neonatos	4 (10.2)	2 (5.1)
Lactantes	4 (10.2)	3 (7.6)
Preescolares	8 (20.4)	4 (10.2)
Escolares	4 (10.2)	6 (15.3)
Adolescentes	1 (2.5)	3 (7.6)
Sexo		
Masculino	14 (35.8)	14 (35.8)
Femenino	7 (17.9)	4 (10.2)
Cardiopatía con obstrucción al TSVI		
Coartación Aórtica	10 (25.6)	11 (27.5)
Estenosis supra valvular	1 (2.5)	1 (2.5)
Estenosis valvular	5 (12.8)	3 (7.6)
Estenosis sub valvular	4 (10.2)	4 (10.2)
Número de integrantes de la familia		
≤ 3	13 (33.3)	9 (23)
≥ 3	8 (20.5)	9 (23)
Estado socioeconómico*		
Bajo Aquí	10 (26.3)	9 (23.6)
Medio-Alto	10 (26.3)	9 (23.6)
Insuficiencia cardíaca		
Si	3 (7.6)	0
No	18 (46.1)	18 (46.1)
*n= 38		

Figura 4. Neonatos y estado nutricional

■ Desnutrición moderada ■ Normal ■ Desnutrición severa

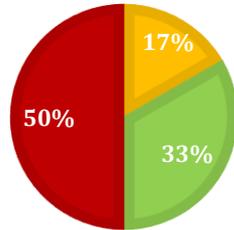


Figura 4. En el grupo de neonatos se observó un 50% de pacientes con desnutrición severa y solo un 17% de pacientes con desnutrición moderada.

Figura 5. Lactantes y estado nutricional

■ Desnutrición moderada ■ Desnutrición severa ■ Normal

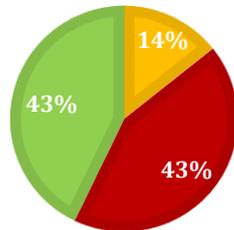


Figura 5. El grupo de lactantes mostró la misma cantidad de pacientes con estado nutricional normal y desnutrición severa.

Figura 6. Preescolares y estado nutricional

■ Desnutrición moderada ■ Normal ■ Desnutrición severa

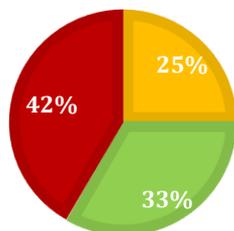


Figura 6. Los preescolares presentaron una mayoría de pacientes con desnutrición severa con 42%.

Figura 7. Escolares y estado nutricional



Figura 7. Se observó el mismo porcentaje de pacientes con desnutrición moderada, obesidad y estado nutricional normal con 30% cada grupo.

Figura 8. Adolescentes y estado nutricional

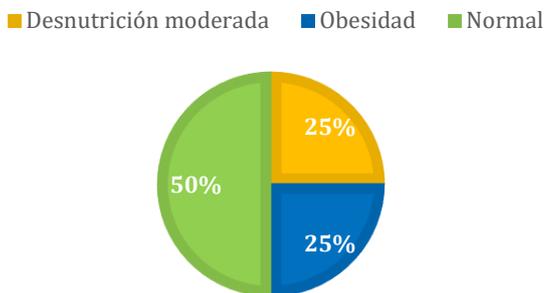


Figura 8. En el grupo de adolescentes se observó una mayor cantidad de pacientes con estado nutricional normal en un 50% de los casos de este grupo.

En cuanto a la mortalidad y la estancia intrahospitalaria se reportó solo 1 defunción en los pacientes, la cual ocurrió en un paciente con desnutrición. Por otro lado, se observó una mediana mayor de días de estancia intrahospitalaria en paciente con desnutrición.

Tabla 5.

Tabla 5. Mortalidad y estancia intrahospitalaria

Variable	Mediana (min-max)
Número de defunciones	
Con desnutrición	1
Sin desnutrición	0
Coartación Aórtica	1
Estenosis supra valvular	0
Estenosis valvular	0
Estenosis sub valvular	0
Estancia intrahospitalaria (días)	
Con desnutrición	6 (3-49)
Sin desnutrición	5 (2-16)
Coartación Aórtica	6.5 (2-49)
Estenosis valvular	4.5 (2-12)
Estenosis sub valvular	5.5 (4-15)

20. Discusión

Existen diversos reportes previos en los cuáles los pacientes con diversas cardiopatías presentan desnutrición por lo cual se ha buscado hacer intervenciones correctivas tan pronto como sea posible, sin embargo, esto en algunos casos no es posible por lo cual en este estudio determinamos las características nutricionales en los pacientes con cardiopatías con obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo. Se observó que entre los grupos etarios neonatos, lactantes y preescolares presentaron más casos de desnutrición a diferencia de escolares y adolescentes, grupos entre los cuales hubo menos casos registrados de desnutrición, lo cual pudiera sugerir que los pacientes que sobreviven hasta estas edades no presentan cardiopatías lo suficientemente graves para afectar su estado nutricional. Asimismo, en los grupos de las cardiopatías específicas con obstrucción al TSVI que se estudiaron, solo se observaron más casos de desnutrición en aquellos que tenían diagnóstico de estenosis valvular (casos con desnutrición 5 vs 3 casos sin desnutrición), esto sugiere que los pacientes con las diversas cardiopatías con obstrucción al TSVI no necesariamente serán pacientes con desnutrición. Sin embargo, de todos los pacientes estudiados la mayor parte, aunque por poco margen presentaron desnutrición (53.8%) entre los cuales esta desnutrición fue catalogada como grave en 30.7%, moderada en 23.07%, sin desnutrición encontramos 35.8 %. Por otro lado, encontramos 4 pacientes (10.2%) con obesidad de los cuales 3 padecían de coartación aórtica y 1 estenosis valvular, lo que refleja que los pacientes con coartación aórtica pueden tener desnutrición y obesidad, aunque esta última en menor proporción. Estos resultados son similares con los hallazgos de desnutrición realizados en otra población de pacientes con cardiopatías con obstrucción al TSVI en donde se observó un porcentaje del 50% de pacientes con desnutrición.

Por otro lado, se observó que, en la coartación aórtica, los pacientes de este grupo presentaron más casos de estado nutricional normal en comparación con el número de casos de desnutrición, lo que pudiera sugerir que entre las cardiopatías con obstrucción al TSVI, la coartación aórtica sería la que puede asociarse a menos casos de desnutrición.

Los resultados obtenidos al observar el estado nutricional en los diferentes grupos etarios mostraron que los escolares y adolescentes fueron quienes tuvieron más casos con estado nutricional normal, pero también con algunos casos de obesidad, lo cual muestra que son estos grupos etarios quienes pudieran tener menos riesgo de presentar desnutrición, sin embargo su riesgo de obesidad pareciera aumentar por lo cual también será importante tenerlo en consideración al momento de la valoración integral del paciente.

En cuanto a las variables relacionadas con la familia no se observaron más casos de desnutrición en pacientes con más número de integrantes de la familia; lo cual no concuerda con reportes previos que mencionan mayores casos de desnutrición; por otro lado el número de casos de desnutrición fue el mismo para paciente con nivel socioeconómico bajo que los de nivel medio-alto lo cual concuerda con informes

previos que mencionan que el estado socioeconómico no está asociado con mayor incidencia de desnutrición. Finalmente, en cuanto a los pacientes que presentaron insuficiencia cardíaca se observó que todos ellos (100%) tenían desnutrición a diferencia de quienes no padecían insuficiencia cardíaca, lo cuales tenían en algunos casos un estado nutricional normal lo cual es similar a reportes previos que refieren una frecuencia de hasta el 86% de pacientes con insuficiencia cardíaca y algún grado de desnutrición.

En adición, en este estudio probablemente debido al tamaño de la muestra solo registramos una defunción posterior al tratamiento quirúrgico entre todos los pacientes, el cual se encontraba con desnutrición, al respecto en otros estudios se ha descrito aumento de la mortalidad de los pacientes cardiopatas que padezcan desnutrición por lo cual es esperada la baja mortalidad en el estudio ya que de nuestros pacientes casi la mitad (46.1%) de los pacientes no presentaban desnutrición. Finalmente existen antecedentes en donde se menciona que los pacientes con desnutrición pueden tener hasta el doble de días de estancia intrahospitalaria en comparación a quienes no tienen desnutrición, nosotros encontramos una mediana de días de estancia intrahospitalaria ligeramente mayor en los pacientes con desnutrición de 6 días en comparación a 5 días de los pacientes con desnutrición, en adición al analizar los días de estancia intrahospitalaria entre las diferentes cardiopatías con obstrucción al TSVI quienes tuvieron una mediana mayor fueron los que tuvieron diagnóstico de coartación aórtica, asimismo fue un paciente de este grupo quien presentó el mayor número de días de estancia intrahospitalaria quién además tenía desnutrición, esto demuestra la necesidad de insistir en la valoración nutricional de todos los pacientes cardiopatas, y en el caso de aquellos con obstrucción al TSVI prestar particular atención a aquellos con coartación aórtica. Es importante tener en cuenta estos datos acerca de la estancia intrahospitalaria ya que nos ayudará a identificar a los pacientes que pudieran tener mayores tiempos de estancia intrahospitalaria para tomar acciones preventivas como valoraciones por otros servicios o bien el inicio de nutrición parenteral como medida para mejorar el estado nutricional o en el caso de los pacientes si ella reducir el riesgo de desnutrición al aportarles un adecuado aporte calórico.

21. Conclusión

En conclusión, se puede afirmar que la frecuencia de desnutrición es elevada en niños con cardiopatías congénitas con obstrucción al TSVI concordando con la hipótesis realizada en este estudio, además entre los grupos etarios los más afectados son neonatos, lactantes y preescolares. Además, la cardiopatía más frecuente en la población de referencia es la coartación aórtica la cual también mostró que estos pacientes tuvieron la mayor cantidad de días de estancia intrahospitalaria posterior al tratamiento quirúrgico. En cuanto a las características de la familia el nivel socioeconómico no parece estar asociado con presentar o no desnutrición. Por otro lado, la frecuencia de desnutrición en pacientes con insuficiencia cardiaca asociada es alta. Finalmente podemos decir que los pacientes que presentan esta desnutrición tendrán más riesgo de fallecer posterior al procedimiento quirúrgico y tendrán más días de estancia intrahospitalaria en el periodo posquirúrgico. Estos hallazgos apoyan la necesidad de brindar atención preventiva para mejorar el estado nutricional de los pacientes antes de la atención quirúrgica o cateterismo cardiaco con el fin de disminuir mortalidad, días de estancia intrahospitalaria y deterioro del estado nutricional.

22. Bibliografía

1. Ayala-Germán, A. G., Loredó-Mayer, A., Zárate-Mondragón, F., Toro-Monjaráz, E. M., Montijo-Barrios, E., Cadena-León, J. F., ... & Ramírez-Mayans, J. A. (2022). Manejo hospitalario de desnutrición severa en pediatría. *Acta Pediátrica de México*, 43(3), 193-201.
2. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, GaonaPineda EB, Lazcano-Ponce E, Martínez-Barnette J, Alpuche-Arana C, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2021.
3. Márquez-González, H., Yáñez-Gutiérrez, L., Rivera-May, J. L., López-Gallegos, D., & Almeida-Gutiérrez, E. (2018). Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto. *Archivos de cardiología de México*, 88(5), 360-368.
4. Devabhaktuni, S. R., Chakfeh, E., Malik, A. O., Pengson, J. A., Rana, J., & Ahsan, C. H. (2018). Subvalvular aortic stenosis: a review of current literature. *Clinical cardiology*, 41(1), 131-136.
5. Paredes-Martinez. J, Diaz-Sanchez. A (enero 2021). Boletín epidemiológico, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema único de información. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/614743/sem53.pdf>
6. Dipasquale, V., Cucinotta, U., & Romano, C. (2020). Acute malnutrition in children: pathophysiology, clinical effects and treatment. *Nutrients*, 12(8), 2413.
7. Anderson JB, Beekman RH, Border WL, et al. Lower weight-for-age z score adversely affects hospital length of stay after the bidirectional Glenn procedure in 100 infants with a single ventricle. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 138:397–404.
8. Villasís-Keever, M. A., Halley-Castillo, E., & Alva-Espinosa, C. (2001). Frequency and risk factors associated with malnutrition in children with congenital cardiopathy. *Salud Publica de Mexico*, 43(4), 313-323.
9. Ramos, Y. G., Marrero, A. Q., Vales, N. G., Hernández, A. A., & Aguiar, B. G. (2017). Caracterización del estado nutricional de niños menores de 5 años con cardiopatías congénitas. *Revista de Enfermedades no Transmisibles Finlay*, 7(3), 193-206.
10. Cohen MS, Zak V, Atz AM, et al. Anthropometric measures after Fontan procedure: implications for suboptimal functional outcome. *Am Heart J* 2010; 160:1092–1098.
11. Eskedal LT, Hagemo PS, Seem E, et al. Impaired weight gain predicts risk of late death after surgery for congenital heart defects. *Arch Dis Child* 2008; 93:495–501.
12. Támer, G. L., López, M. D. R., & de la Cruz, A. J. P. (2009). Desnutrición hospitalaria: relación con la estancia media y la tasa de reingresos prematuros. *Medicina clínica*, 132(10), 377-384.
13. Toole, B. J., Toole, L. E., Kyle, U. G., Cabrera, A. G., Orellana, R. A., & Coss-Bu, J. A. (2014). Perioperative nutritional support and malnutrition in infants and children with congenital heart disease. *Congenital heart disease*, 9(1), 15-25.
14. Santamaría, A. Z., Aldana, N., Gutiérrez, C., Bustamante, S., & Zuluaga, N. (2017). Left Ventricular Outflow Tract Obstruction.

15. Baglivo, M., Dassati, S., Krasi, G., Fanelli, F., Kurti, D., Bonelli, A., ... & Bertelli, M. (2019). Atrial septal defects, supraaortic stenosis and syndromes predisposing to aneurysm of large vessels. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 90(Suppl 10), 53.
16. Rodriguez-Revenga L, Badenas C, Carrio A, Mila M. Elastin mutation screening in a group of patients affected by vascular abnormalities. *Pediatr Cardiol*. 2005;26:827–831.
17. Aroca, Á., Polo, L., González, Á., Rey, J., Greco, R., & Villagrà, F. (2014). Estenosis congénita a la salida del ventrículo izquierdo. Técnicas y resultados. *Cirugía Cardiovascular*, 21(2), 111-119.
18. Huang, F., Chen, Q., Huang, W. H., Wu, H., Li, W. C., & Lai, Q. Q. (2017). Diagnosis of congenital coarctation of the aorta and accompany malformations in infants by multi-detector computed tomography angiography and transthoracic echocardiography: a Chinese clinical study. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 23, 2308.
19. Diagnóstico y Tratamiento de la Coartación de Aorta Coartación de Aorta Coartación de Aorta, México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2011.
20. Arya, B., & Maskatia, S. A. (2022, March). Coarctation of the aorta: Prenatal assessment, postnatal management and neonatal outcomes. In *Seminars in Perinatology* (p. 151584). WB Saunders.
21. Kanwar, A., Thaden, J. J., & Nkomo, V. T. (2018, April). Management of patients with aortic valve stenosis. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 93, No. 4, pp. 488-508). Elsevier.
22. Brauner R, Laks H, Drinkwater DC Jr, et al. Benefits of early surgical repair in fixed subaortic stenosis. *J Am Coll Cardiol*. 1997;30: 1835–1842.
23. Sigfússon G, Tacy TA, Vanauker MD, et al. Anomalías del tracto de salida del ventrículo izquierdo asociadas con estenosis subaórtica discreta en niños: un estudio ecocardiográfico. *J Am Coll Cardiol*. 1997;30:255–259.
24. Etnel, J. R., Takkenberg, J. J., Spaans, L. G., Bogers, A. J., & Helbing, W. A. (2015). Paediatric subvalvular aortic stenosis: a systematic review and meta-analysis of natural history and surgical outcome. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 48(2), 212-220.
25. McMahon CJ, Gauvreau K, Edwards JC, Geva T. Factores de riesgo para la disfunción de la válvula aórtica en niños con estenosis aórtica subvalvular discreta. *Am J Cardiol* 2004;94:459–64.
26. Somerville J, Stone S, Ross D. Destino de los pacientes con estenosis subaórtica fija después de la extirpación quirúrgica. *Br Heart J* 1980;43:629–47.
27. Drolet C, Miro J, Cote JM, Finley J, Gardin L, Rohlicek CV. Resultado pediátrico a largo plazo de la estenosis subaórtica discreta aislada. *Can J Cardiol* 2011; 27:389.e319–e324.
28. Bezold LI, O'Brian Smith E, Kelly K, Colan SD, Gauvreau K, Geva T. Desarrollo y validación de un modelo ecocardiográfico para predecir la progresión de la estenosis subaórtica discreta en niños. *Am J Cardiol* 1998;81:314–20.
29. Oliver, JM, González, A., Gallego, P., Sánchez-Recalde, A., Benito, F., & Mesa, JM (2001). Estenosis subaórtica discreta en adultos: mayor prevalencia y lenta progresión

- de la obstrucción e insuficiencia aórtica. *Diario del Colegio Americano de Cardiología*, 38 (3), 835-842.
30. van der Linde, D., Roos-Hesselink, JW, Rizopoulos, D., Heuvelman, HJ, Budts, W., van Dijk, AP, ... & Takkenberg, JJ (2013). Resultado quirúrgico de la estenosis subaórtica discreta en adultos: un estudio multicéntrico. *Circulación* , 127 (11), 1184-1191.
31. Erentug, V., Bozbuga, N., Kirali, K., Goksedef, D., Akinci, E., Isik, Ö. y Yakut, C. (2005). Tratamiento quirúrgico de la obstrucción subaórtica en adolescentes y adultos: seguimiento a largo plazo. *Revista de cirugía cardíaca* , 20 (1), 16-21.
32. Ruzmetov, M., Vijay, P., Rodefeld, MD, Turrentine, MW y Brown, JW (2006). Resultados a largo plazo de la reparación quirúrgica en pacientes con estenosis subaórtica congénita. *Cirugía cardiovascular y torácica interactiva* , 5 (3), 227-233.
33. Stassano, P., Di Tommaso, L., Contaldo, A., Monaco, M., Mottola, M., Musumeci, A., ... & Spampinato, N. (2005). Estenosis subaórtica discreta: pronóstico a largo plazo sobre la progresión de la obstrucción y de la insuficiencia aórtica. *El cirujano torácico y cardiovascular* , 53 (01), 23-27.
34. Lupinetti, F. M., Pridjian, A. K., Callow, L. B., Crowley, D. C., Beekman, R. H., & Bove, E. L. (1992). Optimum treatment of discrete subaortic stenosis. *The Annals of Thoracic Surgery*, 54(3), 467-471.
35. Lewis, K. D., Conway, J., Cunningham, C., & Larsen, B. M. (2018). Optimizing nutrition in pediatric heart failure: the crisis is over and now it's time to feed. *Nutrition in Clinical Practice*, 33(3), 397-403.
36. Núñez-Enríquez, J. C., Correa-Correa, V., Flores-Lujano, J., Pérez-Saldivar, M. L., Jiménez-Hernández, E., Martín-Trejo, J. A., ... & Mejía-Aranguré, J. M. (2020). Extremely Low-Frequency Magnetic Fields and the Risk of Childhood B-Lineage Acute Lymphoblastic Leukemia in a City With High Incidence of Leukemia and Elevated Exposure to ELF Magnetic Fields. *Bioelectromagnetics*, 41(8), 581-597.

Anexo 1

Hoja de Recolección de Datos

Folio: _____ Iniciales _____ NSS _____

Diagnóstico (tipo de cardiopatía):

Fecha: _____ Género: Masculino () Femenino ()

Edad al diagnóstico: ____ Años ____ Meses ____ Insuficiencia
cardíaca Sí ____ No ____

Estado socioeconómico de la familia _____

Bueno __ Regular __ Malo __ Número de integrantes de la familia:

Datos antropométricos inmediatamente previo a la cirugía y/o cateterismo

Peso _____ kg ____ Desviación Z _____ Percentil _____

Talla _____ cm ____ Desviación Z _____ Percentil _____

IMC/P/E _____ kg/m² ____ Desviación Z _____ Percentil _____

Estado Nutricional:

Desnutrición Si ____ No ____

Leve _____ Moderada _____ Severa _____

Eutrófico _____

Obesidad _____

Número de días de hospitalización posterior al tratamiento
quirúrgico _____

Defunción posterior al tratamiento quirúrgico: Si ____ No ____



Fecha: 26.01.2023

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital de Pediatría CMNSXXI que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

Edad, sexo, talla, estado socioeconómico, lugar de origen, cardiopatía con obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo, insuficiencia cardíaca, grado de desnutrición, tipo de desnutrición.

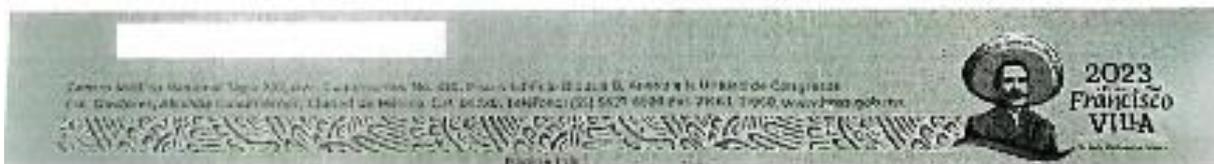
MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **Descripción del estado nutricional en una cohorte de pacientes pediátricos con patologías obstructivas del tracto de salida del ventrículo izquierdo.**

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente
Dr. Charles Cesar Lazo Cárdenas
Categoría contractual: N53. Jefe de servicio



Anexo 3

Tabla 6. Cronograma de actividades

Actividad	2022									2023								
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Elección de tema y asesor	X																	
Redacción de antecedentes		X	X	X														
Planteamiento de problema, justificación y objetivos					X													
Elaboración del protocolo						X	X	X	X									
Presentar para aprobación del comité de investigación y ética										X	X	X						
Realización de correcciones indicadas en la primera revisión													X					
Segunda Presentación para aprobación del comité de investigación y ética														X				
Recolección de datos y análisis															X			
Análisis de resultados																X		
Informe y elaboración de tesis																	X	
Presentación de tesis.																		X
Planeado: X Realizado X																		