



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

**Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría Centro Médico
Nacional Siglo XXI**

**FRECUENCIA DE DESNUTRICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA
ALIMENTACIÓN EN PACIENTES OPERADOS DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA
SOMETIDOS A CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL:
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN :
NEONATOLOGIA**

PRESENTA:

Filemón Edrei Hernández Cruz

**Dra. María Elena Sayaka Cardoso Sakamoto
Dr. Héctor Jaime González Cabello**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO

Presidente

Dr. Héctor Jaime González Cabello

Secretario

Dra. Amanda Idaric Olivares Sosa

Vocal

Dra. Laura Leslie Luna Santos



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3603
HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COPEPRIS 17 CE 09 015 042
Registro CONBIOÉTICA COMBIOÉTICA 09 CEI 032 2017121

FECHA Martes, 02 de agosto de 2022

Dra. CARDOSO SAKAMOTO MARIA ELENA SAYAKA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Frecuencia de desnutrición y características de la alimentación en pacientes operados de cardiopatía congénita sometidos a circulación extracorpórea**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional
R-2022-3603-038

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

ATENTAMENTE

Dra. Rocio Cárdenas Navarrete
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3603

Impreso

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD

Contenido	
RESUMEN	5
ANTECEDENTES	9
JUSTIFICACION:	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	20
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	21
MATERIAL Y METODOS:	22
ANÁLISIS ESTADÍSTICO:	25
RECURSOS:	25
ASPECTOS ETICOS Y LEGALES:	26
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN:	43
CONCLUSIONES:	64
BIBLIOGRAFIA	65
ANEXOS	78

RESUMEN

ANTECEDENTES: Los niños que nacen con cardiopatías congénitas tienen altas probabilidades de presentar alteraciones en su estado nutricional, afectando su retraso en el crecimiento y desarrollo. A pesar de los avances en su manejo, la malnutrición sigue siendo un gran problema, sobre todo en aquellos que presentan síntomas de insuficiencia cardíaca y cianosis. Las causas de desnutrición en pacientes cardiopatas son multifactoriales y entre los más importantes mecanismos se encuentra un aporte calórico disminuido asociado a un incremento de los requerimientos de energía, como resultado de la patología cardíaca. Actualmente en la literatura se ha observado la frecuencia de desnutrición en los pacientes con cardiopatías congénitas encontrando una frecuencia del 15%, menor a la encontrada en países en vías de crecimiento con una frecuencia de desnutrición de 27 a 85%, encontrando tasas elevadas de desnutrición moderada a severa en más del 50% de pacientes con cardiopatías congénitas cianógenas y que cursen con hipertensión pulmonar.

OBJETIVO: Determinar la frecuencia de desnutrición y las características de la alimentación en los pacientes operados de cardiopatía congénita en la unidad de cuidados intensivos neonatales de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

MATERIAL Y METODOS: Estudio de tipo descriptivo, retrospectivo, observacional que se realizará en la UCIN del Hospital de Pediatría CMN SXXI, en pacientes recién

nacidos con cardiopatía congénita compleja y requirieron corrección quirúrgica bajo circulación extracorpórea durante el periodo de enero del 2018 a diciembre 2021.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO: Se revisaron los expedientes clínicos de todos los pacientes incluidos y se describieron variables clínicas y peso para la edad a su nacimiento, ingreso y egreso de UCIN. Se registraron los datos de las mediciones antropométricas de peso, talla, perímetro cefálico con base en los estándares de mediciones antropométricas de la OMS mediante puntuación Z con con base en Tabla de la OMS 2006 del peso para la edad en recién nacidos a término así como las características de la alimentación y determinar la fórmula maternizada que se administrará en los pacientes.

RESULTADOS: Se realizó un estudio observacional transversal durante el periodo de estudio de enero 2018 a diciembre de 2021, en este periodo de estudio se ingresaron un total de 1163 pacientes, de los cuales 333 pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita. Se incluyeron 19 (63.3%) pacientes de sexo masculino y 11 (36.7%) pacientes de sexo femenino, con una relación masculino/femenino de 1:1.72, con edades de 1 a 29 días y una mediana de 6.5 días. Se caracterizaron que por primera vez se hospitalizaron para el diagnóstico y tratamiento de algún tipo de cardiopatía congénita. El peso de los pacientes al nacimiento se indentificó una media de 3056.16 gramos (g), con un valor mínimo de 1870 g. y un valor máximo de 3600 g. Se identificó que el peso al momento del procedimiento quirúrgico con

una media de 2949.5 con un peso mínimo de 2060 g y un peso máximo de 3945 g. El peso al egreso de la sala de UCIN se identificó una media de 2950 g, con un valor mínimo de 1990 g. y máximo de 4015 g. El tipo de cardiopatía que se identificó en nuestra población con mayor frecuencia fue conexión anómala de venas pulmonares (33.3%), en segundo lugar transposición de grandes arterias (26.6%) y en tercer lugar con una frecuencia similar doble vía de salida de ventrículo derecho e interrupción del arco aórtico (13.3%).

CONCLUSIONES: Las cardiopatías congénitas mas frecuentemente que ingresaron a UCIN y cursaron con desnutrición fue conexión anómala de venas pulmonares y segundo lugar la transposición de grandes arterias debido a que esta unidad es un centro de referencia de tercer nivel. El estado de nutrición a su ingreso se confirmó que los recién nacidos cardiopatas tienen un peso adecuado al momento del nacimiento. Se identificó más días de ayuno prolongado en los pacientes cardiopatas a diferencia de los días de alimentación enteral, por lo que mejorar estrategias de nutrición. La mayoría de los pacientes ingresados a esta unidad fueron calificados con RACHS mayor de 4 y Aristoteles mayor de 9 puntos, siendo una población de alto riesgo. La frecuencia de desnutrición fue mayor en los pacientes con mayor estancia hospitalaria y soporte ventilatorio prolongado; mientras que el ayuno prolongado, la nutrición parenteral, puntaje inotrópico elevado y la alimentación mediante leche materna no se evidenció como factor de

riesgo para desnutrición. Las complicaciones postquirúrgicas más frecuentes fue infecciones nosocomiales seguido de falla cardíaca/choque cardiogénico y tercero alteraciones del ritmo en cirugía correctiva de redirección del flujo.

ANTECEDENTES:

Las cardiopatías congénitas se definen como los defectos estructurales, funcionales del corazón o de los grandes vasos encontrados en el recién nacido como una consecuencia de un error en la embriogénesis. ⁽¹⁾

Las cardiopatías congénitas en su mayoría tienen una causa desconocida, se han realizado algunas investigaciones para la identificación de las bases genéticas. En menor porcentaje se encuentran relacionados con anomalías cromosómicas, en especial la trisomía 21,13,18 y el síndrome de Turner. ⁽²⁾

Las malformaciones cardíacas se clasifican en simples y complejas, cianóticas o acianóticas, ductos dependientes y no ducto dependientes, compensadas y no compensadas. ⁽³⁾

La prevalencia reportada a nivel mundial es variable desde 2.1 a 12.3 por 1000 recién nacidos vivos. ⁽⁴⁾ La frecuencia de las cardiopatías con relación al sexo y la raza no hay diferencia significativa con base en los últimos estudios. ⁽⁵⁾

La mortalidad por cardiopatías congénitas, es del 4.14 por 10,000 nacidos vivos en Estados Unidos y del 4.73 por 10,000 nacidos vivos en Europa. En España en un período estudiado de 10 años (2003-2012) la tasa de mortalidad en pacientes con cardiopatías congénitas fue de 6.22 casos por 10,000 nacidos vivos. ⁽⁶⁾

Respecto a las cardiopatías en México se desconoce la prevalencia real. Una de las causas de muerte infantil en nuestro país, son las cardiopatías congénitas, las cuales en el año 1990 ocupaban el sexto lugar en menores de un año y actualmente es la segunda causa de muerte en México al igual que los niños entre uno y cuatro años de edad; con base en la tasa de natalidad, se calcula que alrededor de 10 mil a 12 mil neonatos nacen con algún tipo de malformación cardiaca. ⁽⁷⁾

El tratamiento de las cardiopatías congénitas complejas cianógenas se divide en farmacológico y quirúrgico. Por otro lado, la cirugía puede ser correctiva o paliativa. Los pacientes que son sometidos a cirugía bajo circulación extracorpórea cursan en el periodo postquirúrgico con isquemia miocárdica y diferentes grados de disfunción ventricular o aturdimiento miocárdico que condicionan datos de bajo gasto. ⁽⁸⁾

Evaluación del estado nutricional del recién nacido.

El peso de un neonato al nacer es un indicador importante de su salud. El objetivo de mantener un registro del peso diario del recién nacido es evaluar el crecimiento, las necesidades de líquidos y aportes nutricionales. Existen otras mediciones que evalúan el crecimiento y desarrollo del neonato como lo es la medición de la circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y talla. ⁽⁹⁾

La ingesta enteral de 120 a 130 kcal/kg /día, permite que los niños con bajo peso al nacer aumenten de 15 a 20 g/día, similar al crecimiento esperado in útero. ⁽¹⁰⁾ Los

neonatos a término de 37 a 40 semanas de gestación, aumentan de 20 a 30 g/día. La talla es sensible a la restricción crónica de nutrientes, se espera una ganancia de 0.69 a 0.75 centímetros a la semana. El perímetro cefálico refleja el crecimiento cerebral y los cambios en la presión intracraneal, el aumento promedio para los neonatos a término es de 0.5 cm por semana. ⁽¹¹⁾

Las gráficas de crecimiento son herramientas útiles para monitorear el patrón de crecimiento, garantizar las intervenciones nutricionales y el tratamiento. La Organización Mundial de la Salud, considera al puntaje z como el más conveniente en la evaluación de programas de salud y nutrición de una población o para el control individual. Las líneas de referencia de las curvas de crecimiento se llaman líneas de puntuación z, también conocidas como puntuación de desviación estándar (DE). ⁽¹²⁾

Mecanismos de desnutrición en el paciente recién nacido cardiópata.

Los pacientes con cardiopatías congénitas presentan altas probabilidades de alteración en su nutrición, retraso en el crecimiento y desarrollo neurológico, incrementa la morbimortalidad y altera los procesos de cicatrización y la evolución postquirúrgica. La etiología es multifactorial, a pesar de los avances en el manejo post quirúrgico y estrategias de nutrición. ⁽¹³⁾ Las causas son hipermetabolismo, incremento del gasto energético, disminución de la ingesta de nutrientes, un

aumento de las pérdidas de nutrientes, uso ineficiente de los nutrientes y malabsorción. ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾

El crecimiento y nutrición posterior a la cirugía se deteriora por un bajo estado nutricional preoperatorio combinado con un complejo estado inflamatorio y catabolismo de las proteínas, hospitalización prolongada, deteriorando la alimentación, nutrición óptima e incremento del gasto calórico. ^(16, 17)

La circulación extracorpórea produce en este grupo de pacientes, una gran respuesta inflamatoria sistémica favoreciendo el estado hipercatabólico como resultado de un bypass cardiopulmonar y paro circulatorio manteniendo hipotermia profunda. ^(18, 19) Los neonatos que son sometidos a procedimientos quirúrgicos mediante bypass cardiopulmonar durante la cirugía cardíaca presentan complicaciones derivadas del proceso inflamatorio llamado síndrome post bomba que ocasiona disfunción orgánica múltiple. La falla renal aguda incrementa el catabolismo de las proteínas resultando en un balance nitrogenado negativo. El quilotórax prolongado provoca deficiencia de vitaminas liposolubles además de incrementar las pérdidas proteicas. ⁽²⁰⁾

Los recién nacidos con cardiopatía congénita presentan daño en el desarrollo cerebral. La disfunción neurológica tiene una etiología multifactorial en este grupo de pacientes. En el período postoperatorio inmediato, la inestabilidad cardiorespiratoria y la alteración vasoreguladora pueden también contribuir a la

disfunción neurológica. Los efectos de la disfunción neurológica en la nutrición del neonato son dificultades para la alimentación oral, retraso en los hitos del desarrollo motor grueso y anomalías en el desarrollo del lenguaje durante su crecimiento.

(21)

El ayuno prolongado provocará rápida atrofia de la mucosa intestinal con pérdida de la función de barrera. Además, la exposición a los antibióticos altera la microbiota intestinal, reemplazando la normal por organismos comensales con cepas bacterianas potencialmente patógenas con alto riesgo de sepsis nosocomial y mayor estancia intrahospitalaria. (22)

Las cardiopatías con fisiología univentricular se han asociado a enteropatía perdedora de proteínas por un incremento en la presión del retorno venoso sistémico, portal y aumento del flujo linfático desde el conducto torácico a la circulación general. Esto provoca pérdida de proteínas en el tubo digestivo incluyendo albúmina, inmunoglobulinas y factores de coagulación. (23)

La insuficiencia cardíaca produce bajo gasto y por lo tanto una pobre perfusión esplácnica. La hipoxia y congestión venosa en el territorio esplácnico producen edema de pared intestinal, lo que ocasiona hipomotilidad y retraso en el vaciamiento gástrico, así como malabsorción de nutrientes por atrofia de vellosidades intestinales y disminución de absorción de grasas. (24)

La función tiroidea es importante en este grupo de pacientes debido a la relación existente entre la hormona tiroidea, el corazón y el sistema vascular periférico, la cual puede influir en la respuesta fisiológica a la malformación cardíaca o a su procedimiento quirúrgico. La hormona tiroidea tiene influencia clínica sobre el corazón y la circulación, genera múltiples cambios incluyendo alteraciones hemodinámicas y efectos que son mediados sobre el miocito cardíaco a través de la expresión génica. (25, 26)

Actualmente en la literatura se ha observado la frecuencia de desnutrición en los pacientes con cardiopatías congénitas encontrando una frecuencia del 15%, menor a la encontrada en países en vías de crecimiento con una frecuencia de desnutrición de 27 a 85%, encontrando tasas elevadas de desnutrición moderada a severa en más del 50% de pacientes con cardiopatías congénitas cianógenas que cursan con hipertensión pulmonar. (27)

Chen y colaboradores examinaron a dos grupos de 244 pacientes en un centro de tercer nivel de cardiología pediátrica en Shanghai Children's Medical Center donde evaluaron el estado nutricional, comparando la administración de alimentación enteral de alta energía en pacientes postoperados de cardiopatía congénita determinado por los indicadores antropométricos con base en los estándares de la OMS definiendo desnutrición peso para la edad con puntuación Z menor a 2 con una frecuencia de desnutrición de 23.3%. (28, 29)

Luo y colaboradores evaluaron a un grupo de 151 pacientes postoperados de ventrículo único, mediante el procedimiento de Glenn observando en 49 pacientes con desnutrición y peso bajo para la edad gestacional con una frecuencia de 20.4%.

(30)

Nutrición en el paciente recién nacido postoperado de cardiopatía congénita.

El inicio oportuno de apoyo nutricional y energético adecuado es importante para ayudar a los recién nacidos para alcanzar condiciones clínicas óptimas antes del procedimiento quirúrgico, disminuye su morbilidad y mortalidad en el postquirúrgico inmediato. Las metas iniciales de un adecuado soporte nutricional son minimizar la pérdida de masa corporal magra y apoyo a las funciones de órganos vitales. ⁽¹⁵⁾

La nutrición parenteral ofrece la ventaja de entregar mayor concentración de nutrientes comparado a otros métodos. La nutrición enteral requiere mayores volúmenes de fluidos para proveer los nutrientes necesarios para una adecuada nutrición del paciente cardiópata, pero ofrece ventajas que la nutrición parenteral no brinda, como promover la integridad y motilidad intestinal, así como mejorar la función inmune iniciando como estimulación enteral trófica. ⁽²⁰⁾

Los pacientes con cardiopatía congénita que inician la alimentación enteral, deben ser monitoreados muy de cerca en búsqueda de signos tempranos de enterocolitis necrosante. Así como mediciones mediante el uso de Near-infrared spectroscopy (NIRS) y velocidades del flujo sanguíneo mesentérico las cuales pueden monitorizar la oxigenación intestinal y guiar al manejo clínico para una detección oportuna de una potencial isquemia mesentérica. ⁽³¹⁾

Los neonatos con cardiopatías congénitas que se encuentran con deterioro hemodinámico importante, requieren soporte nutricional incrementado comparado a recién nacidos sanos. Las necesidades que requieren de ingesta energética son de 130 a 180 kcal/kg/día. ⁽³²⁾

Las guías clínicas de la Sociedad Estadounidense de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) para la nutrición en el niño críticamente enfermo determinó los requerimientos de proteína en 2 a 3 g/kg/día para pacientes de 0 a 2 años de edad. ⁽¹⁹⁾

Alakeel y colaboradores realizaron un estudio en una población de 72 pacientes recién nacidos postoperados de cardiopatía congénita. Se compararon los efectos de la nutrición parenteral y alimentación enteral en el postquirúrgico de la corrección de cardiopatías congénitas. Alakeel y colaboradores observaron que la alimentación

parenteral no añade ningún beneficio sobre la alimentación por vía enteral, concluyendo que la nutrición parenteral no agrega beneficio nutricional en comparación con la alimentación enteral por lo que se enfatiza como método preferido de inicio de nutrición enteral. ⁽³³⁾

Schwalbe-Terilli y colaboradores examinaron un régimen de alimentación en 57 lactantes con cardiopatía congénita. Se describieron las técnicas de alimentación para progresar la vía enteral, las características de la alimentación y el tiempo necesario para completar las calorías necesarias para mantener un aporte basal. Los pacientes que fueron alimentados con leche materna que iniciaron estímulo enteral mínimo a las 48 a 72 horas del postquirúrgico presentaron menos complicaciones a nivel intestinal. ⁽³⁴⁾

La desnutrición se ha asociado a una deficiente calidad de vida, incremento de las hospitalizaciones antes o después de las intervenciones quirúrgicas y mayor incidencia de infecciones debido a un sistema inmune deficiente. Las cardiopatías que requieren procedimiento quirúrgico paliativo en etapa neonatal, requerirán otras intervenciones en etapas posteriores, complicando la evolución al cursar con desnutrición. Una intervención nutricional adecuada alcanza los objetivos, logra una adecuada respuesta metabólica del neonato operado y tiene consecuencias significativas en el tiempo de internación, cicatrización de heridas, susceptibilidad a las infecciones y evolución posquirúrgica. ⁽³⁵⁾

El tratamiento nutricional del paciente con cardiopatía congénita es complejo, debido a la heterogeneidad en las malformaciones estructurales, el momento de la detección de la lesión y cirugía. Mejorar la situación nutricional en los neonatos desnutridos y enfermos crónicos incrementará la supervivencia, calidad de vida y disminuirá el uso de los recursos de atención de salud a través de las tasas de hospitalización más bajas. ⁽³⁶⁾

JUSTIFICACION:

- La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI se reciben pacientes con cardiopatías congénitas que requieren intervención quirúrgica bajo circulación extracorpórea.
- Conocer el estado nutricional previo a la cirugía y durante su estancia hospitalaria postquirúrgica es importante para mejorar las estrategias nutricionales y el pronóstico de nuestros pacientes.
- Este estudio permitirá identificar características de la población con cardiopatías congénitas cianógenas complejas las cuales son dependientes de conducto arterioso, determinar su frecuencia y los factores predisponentes, con el objetivo de proponer medidas preventivas en la nutrición de este grupo de pacientes y evitar la desnutrición en nuestros pacientes postoperados de cardiopatías congénitas y disminuir su incidencia. Sin embargo, en nuestro país, la escasa investigación sobre el tema hace necesario un estudio inicial que sirva como referente para investigaciones futuras.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Los recién nacidos que nacen con cardiopatías congénitas tienen riesgo de presentar alteraciones en su nutrición, retraso en el crecimiento y desarrollo. La malnutrición es un gran problema en el paciente operado de cardiopatía congénita sobre todo en los que son sometidos a circulación extracorpórea.

Por lo que conocer el estado nutricional y las características de la alimentación en este grupo de pacientes contribuirá a encontrar estrategias de mejora.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la frecuencia de desnutrición y las características de la alimentación en pacientes operados de cardiopatía congénita sometidos a circulación extracorpórea en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el período enero 2018 a diciembre 2021?

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la frecuencia de desnutrición en los pacientes operados de cardiopatía congénita sometidos a circulación extracorpórea.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar las cardiopatías más frecuentes con desnutrición.
- Describir las características de la alimentación (alimentación enteral, alimentación parenteral) y determinar la fórmula maternizada de alimentación que se administra en los pacientes operados de cardiopatía congénita sometidos a circulación extracorpórea.

MATERIAL Y METODOS:

Lugar de realización:

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de la UMAE, Hospital de pediatría del Centro Médico Nacional siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, siendo una unidad de tercer nivel de atención que recibe pacientes de la zona sur del Valle de México, así como de los estados de Morelos, Chiapas, Puebla, Oaxaca, Querétaro y Guerrero.

DISEÑO:

Observacional, descriptivo, retrospectivo.

Criterios de selección de la muestra:

-Criterios de inclusión:

1. Pacientes que ingresaron a la UCIN con diagnóstico de cardiopatía congénita compleja.
2. Pacientes que ameritaron intervención quirúrgica bajo circulación extracorpórea en el período de tiempo comprendido enero 2018 a diciembre 2021.
3. Pacientes que contaron con expedientes clínicos completos.

-Criterios de exclusión:

1. Pacientes que ingresaron a la UCIN que no tuvieron diagnóstico de cardiopatía congénita cianógena compleja y que no requirieron de circulación extracorpórea para su corrección quirúrgica.

-Criterios de eliminación:

1. Pacientes que fallecieron durante su estancia en la sala de UCIN previo a la intervención quirúrgica bajo circulación extracorpórea en el período de tiempo comprendido enero 2018 a diciembre 2021.

2. Pacientes que fallecieron durante el procedimiento quirúrgico y dentro de los primeros 15 días posteriores a la corrección quirúrgica.

Muestra: Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia de casos consecutivos de pacientes que cumplan con los criterios de selección durante el periodo de estudio de enero 2018 a diciembre 2021.

Tipo de muestreo: no probabilístico por conveniencia.

Descripción general del estudio:

- Se elaboró una lista de los pacientes que estuvieron hospitalizados dentro del período de tiempo comprendido en enero 2018 a diciembre 2021. Se obtuvieron los datos a partir de la libreta de ingresos y egresos con que cuenta la UCIN del Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI.
- Posteriormente se acudió a archivo clínico del Hospital para la recolección de datos, que se realizó en una hoja elaborada específicamente para el estudio.
- Se solicitó de manera oportuna a archivo clínico los expedientes de cada paciente y se recabaron las variables a estudiar.
- Se utilizó un instrumento de recolección de datos que incluyó todas las variables a estudiar (Anexo 1).
- Se revisaron los datos de las mediciones antropométricas de peso, talla, perímetro cefálico con base en los estándares de mediciones antropométricas de la OMS. (Ver Tabla 1)
- Se revisaron los datos de las mediciones antropométricas registrados en el expediente del paciente a su ingreso a sala de UCIN y al egreso de la UCIN

mediante la evaluación de puntuación Z con base en tabla de la OMS 2006 del peso para la edad en recién nacidos a término así como las características de la alimentación y se determinó la fórmula maternizada que se administró a los pacientes.

- Una vez que se completó el registro de las variables a estudiar, se ingresaron en una base de datos digital y se realizó análisis estadístico mediante SPSS.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Para la descripción de la población de estudio se utilizó estadística descriptiva con el cálculo de frecuencias y porcentaje, y como medida de tendencia central, se usó media o mediana. Como medidas de dispersión se utilizó para la media, desviación estándar, y para la mediana, el intervalo, de acuerdo a la distribución de cada una de las variables. La puntuación Z se calculó con base en líneas de referencia de las curvas de crecimiento, también conocidas como puntuación de desviación estándar. La cual determina puntuación Z menor a 2 como desnutrición y puntuación Z menor a 3 integrándose desnutrición severa.

RECURSOS:

HUMANOS: Participaron en el estudio el tesista (residente de segundo año de neonatología) y los tutores de tesis, médico neonatólogo adscrito a la unidad de cuidados intensivos neonatales y jefe de servicio de neonatología.

FISICOS: Se utilizaron los recursos físicos con los que se cuenta en el hospital para la atención integral de los recién nacidos.

FINANCIEROS: Los recursos con los que se realizó este estudio (hojas, lápices, computadora, ecocardiograma) fueron cubiertos por los investigadores.

ASPECTOS ETICOS Y LEGALES:

Se realizó el presente proyecto de investigación considerando 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 de 1964 y enmendada por la 64ª Asamblea General, en Fortaleza, Brasil de octubre 2013; así como también la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en 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.

Riesgo de la investigación. Tomando en cuenta el artículo 17 del reglamento antes mencionado, consideramos que nuestro proyecto es una investigación sin riesgo pues se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos donde se revisaron los expedientes clínicos sin identificar a los sujetos ni tratar aspectos sensitivos de su conducta. Beneficios posibles. Los beneficios posibles con este trabajo fue conocer más acerca de la frecuencia de desnutrición y las

características de la alimentación en los pacientes operados de cardiopatía congénita en la unidad de cuidados intensivos neonatales de Centro Médico Nacional Siglo XXI. Balance riesgo beneficio. Debido a que se trata de un estudio descriptivo, el riesgo para los pacientes con lo realizado es prácticamente nulo considerando que se tomaron las medidas para proteger la confidencialidad y la privacidad de cada uno de ellos. Y dada la naturaleza observacional del estudio no se le sometió a ninguna maniobra que pudiera comprometer su integridad de alguna manera. Los beneficios en cambio, fueron esperados que sean mayores cuando se obtuvo la información acerca de la frecuencia de desnutrición y las características de la alimentación en los pacientes operados de cardiopatía congénita en la unidad de cuidados intensivos neonatales. Confidencialidad y privacidad. Los datos que fueron utilizados para la identificación precisa del paciente (nombre, número de seguridad social, dirección, teléfono) no se registraron en este estudio, sino que fueron sustituidos por un sistema de codificación mediante folio por lo cual se mantuvo la confidencialidad y la privacidad de cada paciente. La información recopilada permanecerá en poder de la Dra. María Elena Sayaka Cardoso Sakamoto durante 5 años en sus dispositivos electrónicos (computadora personal) durante el estudio y posteriormente será eliminada.

RESULTADOS:

Se realizó un estudio observacional transversal durante el periodo de estudio de enero 2018 a diciembre de 2021, en este periodo de estudio se ingresaron un total de 1163 pacientes, de los cuales 333 pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita. Se indentificó a 38 pacientes quienes ingresaron a tiempo quirúrgico para corrección quirúrgica bajo circulación extracorpórea y se eligieron únicamente a los pacientes que cumplieron con los criterios de selección. Durante el periodo de estudio cumplieron con los criterios de selección un total de 30 pacientes, en los que se analizó el estado nutricional a su ingreso, estancia y egreso de la sala de UCIN y características de la alimentación. En la tabla 1 se describen las características de nuestra población.

Se incluyeron 19 (63.3%) pacientes de sexo masculino y 11 (36.7%) pacientes de sexo femenino, con una relación masculino/femenino de 1:1.72, con edades de 1 a 29 días y una mediana de 6.5 días. Se caracterizaron que por primera vez se hospitalizaron para el diagnóstico y tratamiento de algún tipo de cardiopatía congénita; no se incluyeron niños con síndromes congénitos asociados así como enfermedades que afectaran el crecimiento: síndrome de Down, Noonan, Turner.

La mayoría de los pacientes en nuestro estudio fueron recién nacidos a término con una mediana de 38 semanas de gestación (sdg), con valor mínimo de 31 sdg y máximo de 41 sdg, sin embargo sólo uno de los pacientes fue prematuro de 31 sdg,

con ganancia ponderal durante 2 meses y posterior la realización de procedimiento quirúrgico correctivo.

El número de pacientes que falleció durante el periodo de estudio fueron 14 (46%), durante las primeras dos semanas postquirúrgicas, las causas más frecuentes de la defunción fueron en primer lugar asociado al procedimiento quirúrgico posterior al retiro del soporte hemodinámico mediante oxigenación por membrana extracorpórea con 6 (20%) pacientes, choque séptico 4 (13%) en segundo lugar y en tercer lugar choque cardiogénico 3 (10%). El total de los 6 pacientes que fallecieron por complicaciones transquirúrgicas fue en sala de quirófano y no reingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales. Por otro lado, se identificó sobrevivencia de 16 (54%) pacientes los cuales en su mayoría egresaron a sala de lactantes para continuar seguimiento y vigilancia por servicio de Cardiología y egresados a su hospital de zona correspondiente.

En la Tabla 1, se describen los datos demográficos generales, en la que destaca que el peso de los pacientes al nacimiento se indentificó una media de 3056.16 gramos (g), con una media el peso al momento del procedimiento quirúrgico de 2949.5. El peso al egreso de la sala de UCIN se identificó una media de 2950 g.

Tabla 1. Características demográficas generales de los pacientes del estudio (n=30)

Variables	n (30)	Porcentaje (%)	Estado nutrición Egreso n (%)
Sexo			
Femenino	11	36.7	5 (29.4)
Masculino	19	63.3	12 (70.6)
Relación Masculino/Femenino	1:1.72	NA	
Mortalidad	14	46	
Sobrevivientes	16	54	
Variables	Medidas de tendencia central (n)	Valores extremos (minino-máximo)	
Edad gestacional (\bar{X} Semanas de gestación)	38.133 ± 1.79*	31-41	
Edad al ingreso (Mediana días)	6.5 ± 8.68	1-29	
Peso al nacimiento (\bar{X} gramos)	3056.16 ± 376.37	1870-3600	
Peso al ingreso UCIN (\bar{X} gramos)	2910 ± 452.95	1460-3945	
Peso al momento de cirugía (\bar{X} gramos)	2949.5 ± 398.79	2060-3945	
Peso al egreso UCIN (\bar{X} gramos)	2950 ± 495.27	1990-4015	

*Media ± desviación estándar.

Los tipos de cardiopatías se establecen en la tabla 2, se muestra como relevante que la de mayor frecuencia fue Conexión Anómala De Venas Pulmonares (33.3%), seguida de Transposición De Grandes Arterias (26.6%) y en tercer lugar con una frecuencia similar Doble Vía De Salida De Ventrículo Derecho e Interrupción Del Arco Aórtico (13.3%), entre otras.

Tabla 2. Diagnostico de las cardiopatías y estado nutricional al ingreso y egreso de paciente de UCIN (n=30)

Cardiopatía	n	%	Ingreso		Egreso	
			Nutrición adecuada	Desnutrición	Nutrición adecuada	Desnutrición
Conexión anómala de venas pulmonares	10	33.3	8	2	5	5
Transposición de grandes arterias	8	26.6	7	1	4	4
Doble vía de salida de ventrículo derecho	4	13.3	3	1	2	2
Interrupción del arco aórtico	4	13.3	4	0	0	4
Ventrículo izquierdo hipoplásico	2	6.6	2	0	1	1
Coartación aórtica	1	3.3	1	0	1	0
Canal auriculoventricular	1	3.3	1	0	0	1

En la tabla 3, se puede observar que la edad materna identificada con una mediana de 28 años con valores mínimo de 17 años y máximo de 40 años. En las pacientes que presentaron comorbilidades perinatales se identificó en 10 pacientes (33.3%) y 20 (66.6%) sin comorbilidades perinatales que durante el embarazo la más frecuente fue hipertensión gestacional (10%), posterior encontramos una frecuencia similar en las patologías maternas de diabetes gestacional con hipertensión gestacional y se identificó diabetes gestacional (6.6%) y finalmente preeclampsia con datos de severidad con un porcentaje similar (6.6%). Las pacientes con diagnóstico prenatal se identificó que 8 (26.6%) contaron con diagnóstico prenatal de cardiopatía congénita y 22 (73.3%) sin diagnóstico prenatal. Por otro lado, se observó que el tipo de nacimiento mas frecuente fue por vía abdominal en 23 madres (76.6%) y en segundo lugar mediante parto identificado en 6 madres (20%).

Tabla 3. Características maternas (n=30)

Variable	Medidas de tendencia central (n)	Valores extremos (mínimo-máximo)
Edad materna (\bar{X} años)	28.8 \pm 6.29	17-40
Variable	n	%
Comorbilidades perinatales		
Si	10	33.3
No	20	66.6
Diagnóstico prenatal		
Si	8	26.6
No	22	73.3
Vía de nacimiento		
Cesárea	23	76
Parto	7	24
Patología Materna		
Enfermedad hipertensiva del embarazo	6	66.7
Diabetes gestacional	4	33.3
Indicación de cesárea		
Cesárea iterativa/electiva	3	13
Factores fetales	20	87

En la tabla 4 se observa la distribución del riesgo de los procedimientos quirúrgicos de acuerdo al Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery (RACHS-1) así como la distribución según la clasificación de Aristoteles. La mayoría de nuestros pacientes obtuvo un puntaje alto tanto de RACHS-1 como de Aristoteles. Se describe así mismo, la mediana para el tiempo de circulación extracorpórea así como de pinzamiento aórtico y arresto circulatorio identificando los valores extremos más incrementados en el tiempo de circulación extracorpórea con una mediana de 97 minutos como medida de tendencia central con un tiempo mínimo de 44 minutos y máximo de 241 minutos el cual corresponde a cirugía de Jatene. El tiempo de

pinzamiento aórtico con una mediana de 49 minutos y un tiempo mínimo de 18 a 168 minutos. El arresto circulatorio se identificó la mediana de 40 minutos con un tiempo mínimo de 18 minutos y máximo de 98 minutos. Con relación al requerimiento de apoyo inotrópico/vasopresor, en la tabla 4 se describe el puntaje inotrópico con una mediana de 22.5 encontrando el puntaje más alto en corrección quirúrgica de Jatene con 198 de puntaje inotrópico. Por otro lado se identificó incremento en los días de ventilación mecánica asistida con una mediana de 9.5 días con un valor mínimo de 1 a 102 días y estancia intrahospitalaria con valores mínimos de 1 debido a la inestabilidad hemodinámica de los pacientes y máximo de 123 días lo cual incrementa el riesgo de infecciones asociadas a los cuidados de la salud en los pacientes que cursaron larga estancia hospitalaria.

Tabla 4. Características preoperatorias y postquirúrgicas de los pacientes (n=30)

Variable	Medidas de tendencia central (n)	Valores extremos (mínimo-máximo)
Tiempo de bomba (Mediana minutos)	97	44-241
Tiempo pinzamiento aórtico (Mediana minutos)	49	18-168
Tiempo arresto circulatorio (Mediana minutos)	40	18-98
Aristóteles (Mediana)	9	5-16.8
RACHS (Mediana)	4	1-9
Puntaje inotropico (Mediana)	22.5	3.6-198
Ventilación mecánica asistida (Mediana días)	9.5	1-102
Estancia intrahospitalaria (Mediana días)	20.5	1-123

En la tabla 5 se muestran las complicaciones postquirúrgicas donde se identificó que las complicaciones mas frecuentes fueron infecciosas en 6 (20%) pacientes las cuales se presentaron en los que tuvieron más días de estancia prolongada así como apoyo de ventilación mecánica asistida. En segundo lugar 5 (16.7%) pacientes cursaron con falla cardíaca posterior a su procedimiento quirúrgico y en tercer lugar se identificó las alteraciones del ritmo cardíaco las cuales se presentaron en cirugías de redirección de flujo así como choque cardiogénico siendo uno de los diagnósticos de defunción identificado en nuestro estudio. También se presentaron complicaciones postquirúrgicas derivadas del procedimiento quirúrgico como hemorragias, parálisis diafragmática y falla de salida de bomba, así como las complicaciones renales y neurológicas.

Tabla 5. Complicaciones postquirúrgicas

Variable	Frecuencia (n=30)	%
No complicaciones	4	13.3
Complicaciones		
1.Complicaciones infecciosas	6	20
2.Alteraciones del ritmo	4	13.3
3.Alteración de la cicatrización	1	3.3
4.Complicaciones neurológicas	1	3.3
5.Complicaciones renales	1	3.3
6.Complicaciones postquirúrgicas	3	10
7.Choque cardiogénico	4	13.3
8.Falla cardíaca	5	16.7
9.Laringotraqueomalacia	1	3.3
Traqueítis membranosa		

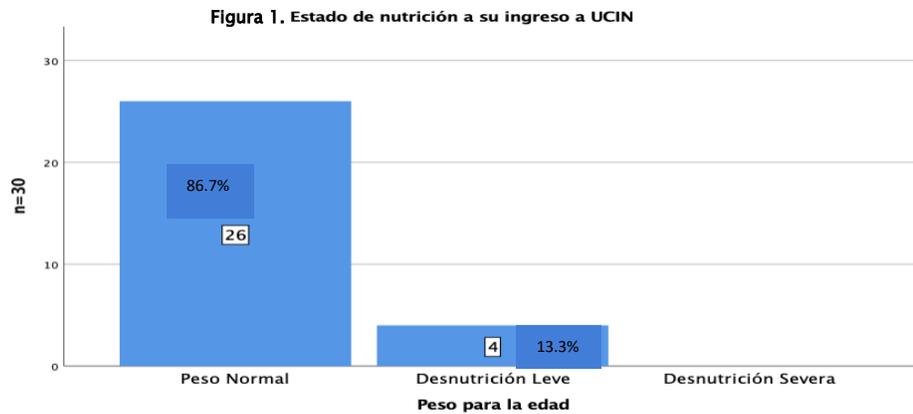
Tabla 6. Características de la alimentación de los pacientes y estado nutricional.

<i>Variables</i>	<i>Medidas de tendencia central (n)</i>	<i>Valores extremos (minino- máximo)</i>
Días de alimentación enteral (Mediana días)	9	2-55
Duración de NPT* (Mediana días)	12	1-100
Días de Ayuno total (Mediana días)	10	1-81
Alimentación enteral completa (Mediana días)	3.5	2-15

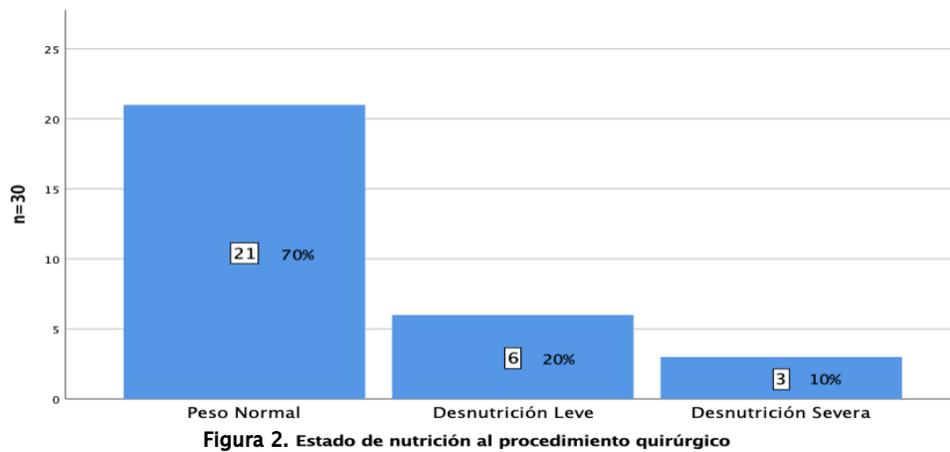
*Nutrición parenteral total

En la tabla 6 se indentificaron las características de la alimentación de los pacientes donde se observó que la mediana de días de alimentación enteral total de 9 con mínimo de 2 y máximo 55 días. Sin embargo el paciente que continuo con alimentación enteral por 55 días a su egreso de UCIN se clasificó con desnutrición severa. La duración de NPT con una mediana de 12 días y valor mínimo de 1 y máximo de 100 días de duración de los cuales en los 3 pacientes que se identificó máximos días de apoyo de NPT presentaron desnutrición a su egreso. Los días de ayuno observamos una mediana de 10 días con mínimo de 1 día y máximo de 81 días.

En la Figura 1 observamos la frecuencia de estado de nutrición de los pacientes a su ingreso a sala de UCIN con peso normal en 26 (86.67%) pacientes y 4 (13.3%) con desnutrición leve.



La Figura 2 representa los pacientes que al momento de la realización del procedimiento quirúrgico, se identificó que la mayoría de los pacientes se encontraban con peso normal para su edad gestacional 21 (70%); con 6 (20%) con desnutrición leve y 3 (10%) con desnutrición severa.



En la figura 3 posterior a su estancia intrahospitalaria observamos que incrementó la frecuencia de pacientes con desnutrición, clasificándose con peso normal de 13

(43.3%) pacientes, desnutrición leve con 8 (26.6%) pacientes y desnutrición severa en 9 (30%) pacientes.

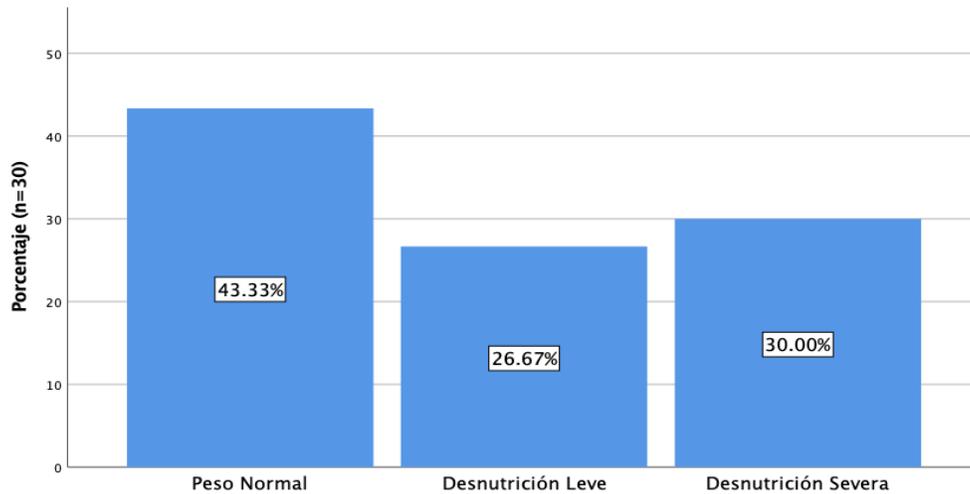
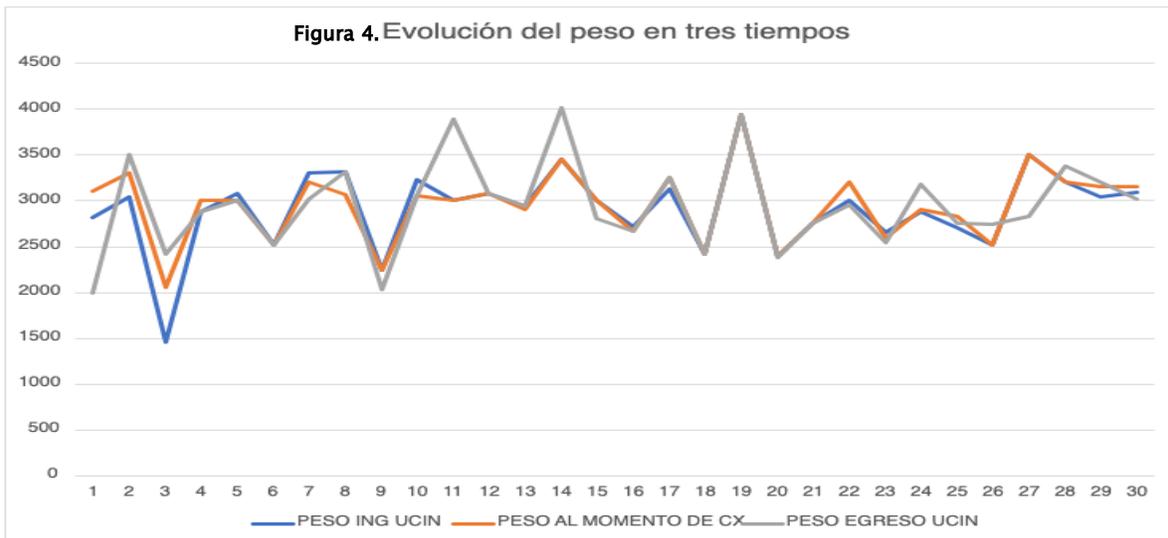


Figura 3. Estado de nutrición a su egreso UCIN

En la figura 4 observamos el seguimiento de los pesos de los pacientes respecto a los 3 tiempos, ingreso a UCIN, estancia intrahospitalaria, lo cual representa el momento del procedimiento quirúrgico y finalmente su peso al egreso de UCIN de



los 30 pacientes observados en nuestro estudio donde se identificó que la mayoría de los pacientes cardiopatas ingresan con peso adecuado para su edad gestacional, posterior al realizar el procedimiento quirúrgico con tendencia a incrementar la desnutrición al egreso de la UCIN y con pérdida del peso posterior a la cirugía.

En la figura 5 observamos la evolución del peso por paciente durante la estancia hospitalaria a su ingreso, al momento de la cirugía así como el peso a su egreso de la UCIN. Por lo que observamos que la mayoría de los pacientes ingresaron con estado de nutrición adecuada, algunos incrementaron ganancia ponderal durante su estancia.

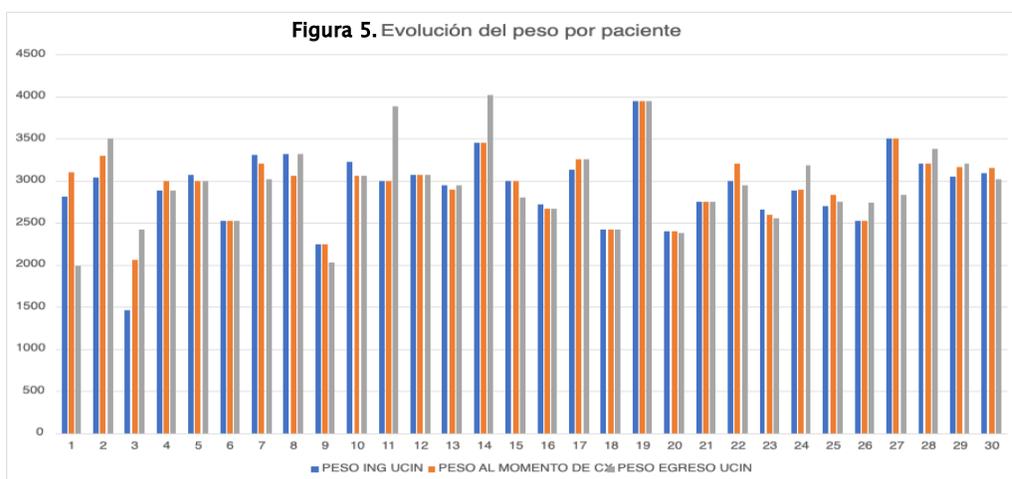
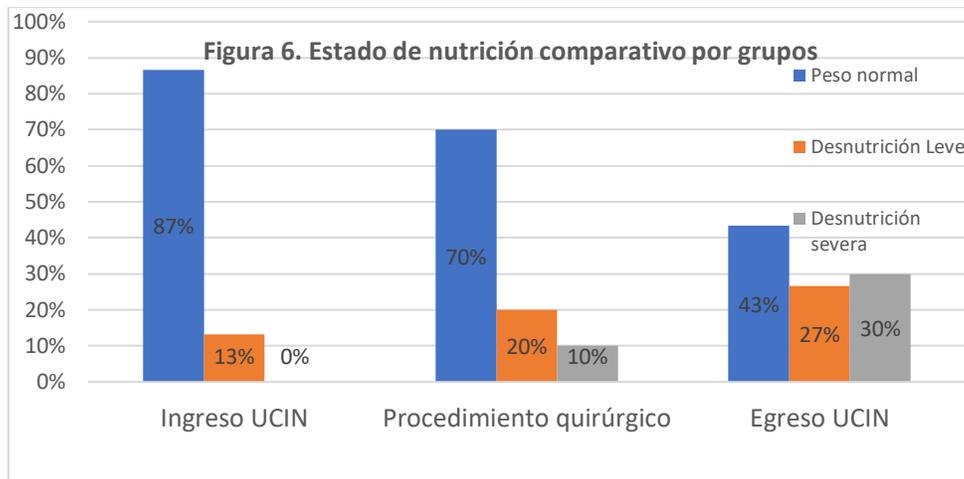


Tabla 7. Evolución hospitalaria de pacientes con cardiopatía.

Variables	Paciente 1	Paciente 3	Paciente 11
Estado nutrición ingreso UCIN Z (P/E)*	-1.15	-2	-1.17
Estado nutrición procedimiento quirúrgico Z (P/E)	-3.64	-3.29	-1.17
Estado nutrición egreso UCIN Z (P/E)	-8.84	-7.46	-1.12
Diagnóstico cardiopatía	Si	No	No
Patología materna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Semanas de gestación	38	31	40
Tipo de cirugía	Damus-Kaye-Stansel	Redirección de flujo	Redirección de flujo
RACHS-1**	5	2	4
Aristóteles	6	9	9
Puntaje inotrópico	24	20	5
Días ventilación mecánica	102	79	6
Estancia intrahospitalaria	102	85	23
Complicaciones	-Neumonía asociada a cuidados de la salud por <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> -Bacteriemia por <i>Klebsiella pneumoniae</i> con probable colonización de catéter venoso central. -Derrame pericárdico -Lesión renal aguda estadio KDIGO II -Epilepsia focal motora.	-Laringotraqueomalacia -Traqueitis membranosa moderada -Neumonía por <i>Klebsiella pneumoniae</i> y <i>Pseudomona aeruginosa</i> .	-Neumonía asociada a la ventilación por <i>Enterobacter cloacae spp</i> -Alteraciones del ritmo secundario a taquicardia supraventricular con sospecha de foco ectópico
Días de alimentación enteral	11	55	7
Días de NPT***	55	35	22
Días de ayuno	81	30	4
Fórmula de alimentación	Fórmula extensamente hidrolizada	-Fórmula de aminoácidos -Fórmula para prematuro de alta densidad calórica 1ml/1kcal	-Fórmula de aminoácidos. -Fórmula de inicio.

*Z(P/E): Puntuación Z de peso para la edad **RACHS-1: Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery. ***NPT: nutrición parenteral total.

En la tabla 7 podemos observar las características de algunos pacientes que se identificaron en la figura 5 con la evolución del estado nutricional durante su estancia hospitalaria y algunas variables que observamos en nuestro estudio.



La figura 6, podemos observamos una síntesis de tres tiempos de los pesos con objetivo de demostrar el impacto de el estado nutricional comparativo por grupos donde se identificó el incremento del porcentaje de los pacientes con desnutrición severa con un 10% al momento del procedimiento quirúrgico y observando un incremento a su egreso del 27% con pacientes con desnutrición Ilev y 30% con desnutrición severa.

Tabla 8. Frecuencia de estado de nutrición a su ingreso, procedimiento quirúrgico y egreso de UCIN.

Estado Nutricion	Ingreso UCIN	Procedimiento Quirurgico	Egreso UCIN
Peso Normal	26 (86.7)	21 (70)	13 (43.3)
Desnutricion	4 (13.3)	9 (30)	17 (56.7)

$$\chi^2 (2, N=30) = 12.9, p=0.0015$$

En la tabla 8, observamos la frecuencia de estado de nutrición de los pacientes a su ingreso, procedimiento quirúrgico y egreso de UCIN. A su ingreso a UCIN encontrándose la mayoría de los pacientes con peso normal y durante su estancia

hospitalaria observamos que a su egreso incrementó la frecuencia de pacientes con desnutrición con 17 (56.7%) pacientes.

Tabla 9. Frecuencia de estado de nutrición a su ingreso y egreso de UCIN.

Estado Nutricion	Ingreso UCIN	Egreso UCIN
Peso Normal	26 (86.7)	13 (43.3)
Desnutricion	4 (13.3)	17 (56.7)

$$X^2 (2, N=30)= 12.38, p=0.000434$$

En la tabla 9, se realizó una prueba de chi cuadrado para evaluar la relación entre el estado de nutrición de los pacientes ingresados a la UCIN y el estado nutricional de los pacientes al ingreso, al procedimiento quirúrgico y egreso de UCIN. La relación entre estas variables fue significativa, $X^2 (2, N=30)= 12.9, p=0.0015$. Por otro lado, se evaluó la relación entre el estado de nutrición de los pacientes a su ingreso y egreso de UCIN.

Tabla 10. Variables relacionadas al estado nutricional de pacientes cardiopatas ingresados a UCIN y operados mediante bomba extracorpórea (n=30)

VARIABLES	OR*	IC 95%**	"p"
Tiempo De Bomba >100 Min	0.125	0.02 - 0.65	0.027
Tiempo De Pinzamiento Aortico >50 Min	0.202	0.04 – 0.98	0.096
Tiempo De Arresto Circulatorio >40 Min	0.202	0.04 – 0.98	0.096
Puntaje Inotropico	1.33	0.25 – 7.00	0.733
>10 Dias De Ventilacion Mecanica	17.87	2.73 – 116.88	0.0032
Nutricion Enteral Con Leche Materna	0.66	0.14 – 3.07	0.896

RACHS	0.25	0.02 – 2.54	0.457
>20 Dias Estancia Hospitalaria	8	1.52 – 42.04	0.0271
>15 Dias De Nutricion Parenteral Total	10.28	1.02 – 102.75	0.074
>10 dias de ayuno	3.21	0.70 – 14.74	0.247

*Odds ratio. **Intervalo de confianza de 95%

En la tabla 10 observamos las variables obtenidas del análisis multivariado, que podrían influir en el estado nutricional de los pacientes postoperados de cardiopatías congénitas en la cual identificamos que la frecuencia de desnutrición fue mayor en los pacientes con mayor tiempo de ventilación mecánica así como la estancia hospitalaria prolongada, siendo estas características que se asociaron a riesgo de desnutrición. Por otro lado, se observó que el tiempo de bomba mayor de 100 minutos con aparente efecto protector para la desnutrición; mientras que el ayuno prolongado, la alimentación enteral con leche materna, puntaje inotrópico, RACHS y uso de nutrición parenteral total no se evidenció como factor de riesgo.

DISCUSIÓN:

La UCIN de la Unidad Hospitalaria, sede del presente estudio, se ha observado el incremento progresivo del número de procedimientos cardioquirúrgicos realizados anualmente. El estado nutricional es un conocido factor de morbi y mortalidad cardioquirúrgica, por lo cual una evaluación nutricional es fundamental para establecer una terapia adecuada y reducir cifras de desnutrición en los hospitales.

(37)

Por muchos años se han realizado estudios abordando la condición nutricional de los pacientes con cardiopatía congénita crítica (CCC), concluyendo que como medida para evitar el deterioro nutricional, los tratamientos actuales son la realización de cirugías correctivas a edades tempranas, siendo la prevención o mejorar el estado de nutrición con el objetivo de la corrección quirúrgica de manera oportuna y con menor riesgo de complicaciones.^{(38) (39)}

Existen pocos estudios en nuestro país en recién nacidos sometidos a circulación extracorpórea para corrección quirúrgica de cardiopatía congénita, por lo que el objetivo de este estudio fue describir y determinar la frecuencia de desnutrición y las características de la alimentación de los pacientes ingresados a UCIN del CMN Siglo XXI con cardiopatía congénita compleja que requirieron corrección quirúrgica con circulación extracorpórea.

Nuestra población de estudio se conformó principalmente de recién nacidos a término, en la tabla 1 se describen las características generales del grupo de estudio identificando que la mayoría de los pacientes fue de sexo masculino con una relación masculino/femenino de 1:1.72. Se observó que el 70.6% de los pacientes con desnutrición a su egreso fueron de sexo masculino a diferencia de los pacientes del sexo femenino con 29.4%. Ratanachu y colaboradores identificaron en su población de 161 pacientes con cardiopatía congénita de los cuales fueron 41% masculinos y 59% femeninos con una relación masculino/femenino de 0.7:1. ⁽⁴⁰⁾ Dato que contrasta con los datos del presente estudio, y puede ser explicado por sesgo de referencia o influido por el tamaño de muestra.

Otro estudio realizado por Villasís ⁽⁴¹⁾ y colaboradores se determinó la frecuencia y factores de riesgo asociados a desnutrición de niños con cardiopatías en menores de 17 años siendo la mayoría lactantes y preescolares con una mediana de edad de 25 meses. Se identificó que la proporción entre los varones presentaron mayor desnutrición a diferencia de niñas, sin embargo, no presentó relación significativa con desnutrición, nuevamente contrasta con los datos obtenidos en esta revisión, y también puede ser explicado por tamaño de muestra y sesgo de referencia.

Como se puede inferir, las investigaciones no han encontrado que los RN masculinos tuvieran mayor asociación para falla en una adecuada ganancia

ponderal y consecuente desnutrición como en lo observado en las investigaciones de Luo y colaboradores y por González Ramos y colaboradores. ⁽³⁰⁾ ⁽⁴²⁾

Con respecto a las defunciones, observamos que el 47.4% (9) fueron de sexo masculino y 45.5% (5) femenino. Los pacientes que fallecieron durante el periodo de estudio fueron 14 (46%) durante las primeras dos semanas postquirúrgicas, las causas más frecuentes de la defunción fueron en primer lugar asociado al procedimiento quirúrgico posterior al retiro del soporte hemodinámico mediante oxigenación por membrana extracorpórea con 6 (20%) pacientes, choque séptico 4 (13%) en segundo lugar y en tercer lugar choque cardiogénico 3 (10%). El total de los 6 pacientes que fallecieron por complicaciones transquirúrgicas fue en sala de quirófano y no reingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales.

Murguía-Peniche y colaboradores, observaron que la mortalidad infantil secundaria a cardiopatías congénitas en México había incrementado 24.8% entre los años 1988 a 2013, donde se documentó que la mayoría de las defunciones se presentaron durante la primera semana de vida y los factores de riesgo encontrados fueron: sexo masculino, nacer en hospitales no institucionales y zonas rurales. ⁽⁴³⁾

Anderson y colaboradores evaluaron que la cirugía cardíaca aumentó el riesgo de mortalidad del 4,8 % al 9,5 % en recién nacidos con un peso inferior a los 2 kg. (17, 44)

Además, el crecimiento es deficiente en los bebés prematuros con cardiopatía congénita crítica (CCC), aunque la incidencia reportada de restricción de crecimiento puede variar ampliamente en los recién nacidos prematuros, de acuerdo con las diferentes definiciones y tablas de crecimiento empleadas. Por otro lado, las anomalías en la hemodinámica fetal y la saturación de oxígeno debido a la CCC, desempeñan un rol clave. Más allá de la presencia o no de una cardiopatía congénita, los recién nacidos prematuros con restricciones de crecimiento tienen un acoplamiento arterial-ventricular inadecuado. (45,46)

En nuestro estudio, la población fueron recién nacidos a término con una mediana de 38 semanas de gestación (31 a 41), sin embargo sólo uno de los pacientes fue prematuro de 31 sdg, con ganancia ponderal durante 2 meses y posterior la realización de procedimiento quirúrgico correctivo. Algunos autores en diversos estudios, han investigado la asociación entre la edad gestacional y la mortalidad, donde han sugerido que la mortalidad aumenta para cualquier edad gestacional menor a 39-40 semanas. (47) (48)

En otro estudio, se observó que la tasa de mortalidad infantil debido a la CCC, incrementó linealmente con una disminución de la edad gestacional en menores de 39 semanas. ⁽⁴⁹⁾

Otro estudio multicéntrico identificó que los pacientes que nacieron de 34 a 36 semanas de gestación y de 37 a 38 semanas de gestación, se asoció a tasas más altas de complicaciones y mayor duración de la estancia hospitalaria en comparación con los nacidos a las 39 semanas de gestación. ⁽⁵⁰⁾

Se observó en nuestro estudio que los pacientes ingresados con cardiopatía congénita contaron con peso adecuado al nacimiento para su edad gestacional y con un estado de nutrición adecuado. Como podemos observar en la Figura 1 a su ingreso a sala de UCIN con una media de 2910 (\pm 452.95), se encontraron con peso normal y el 13.3% (4) siendo los que se encontraron con estado de desnutrición. Villasis y colaboradores identificaron que las posibles causas a la desnutrición en el paciente cardiopata podrían ser multifactoriales y siendo en relación a las alteraciones hemodinámicas propias de la cardiopatía. Por otro lado, en este estudio se investigó factores como perinatales que al igual que en nuestro estudio se confirma que los recién nacidos con cardiopatía congénita tienen un peso adecuado al nacimiento. ⁽⁴¹⁾

Chowdhury y colaboradores identificaron que el peso del neonato al momento del procedimiento de la cirugía cardíaca es un importante predictor de morbilidad y mortalidad. Aunque muchos estudios han revelado una mayor mortalidad en pacientes con bajo peso al nacer, considerando bajo peso menor de 2.5 kg, por lo que se ha determinado que retrasar la cirugía para lograr un peso adecuado tiene efectos más perjudiciales en la hemodinámica del corazón, en comparación con el beneficio. Por lo tanto, se puede realizar una cirugía temprana, incluso en pacientes con un peso de menos de 2.5 Kg. ⁽⁵¹⁾

Pérez-Lescure Picarzo y colaboradores realizaron un estudio durante un período de 10 años, donde seleccionaron pacientes hospitalizados menores de 1 año. En este estudio se observó una mediana de edad al diagnóstico de 36.2 (\pm 75.3) días e identificaron que el 68.3% de los pacientes se diagnosticaron dentro de los primeros 10 días de vida. Nuestro estudio se observó una mediana de días a su ingreso a sala de UCIN de 6.5 (\pm 8.68) identificando el diagnóstico de la cardiopatía congénita dentro de los primeros 10 días de vida similar a lo observado a la investigación de Pérez-Lescure Picarzo y colaboradores. Por otro lado, en nuestro estudio fue realizado en población neonatal, muy probablemente por la población difiere en cuanto los días del diagnóstico de la cardiopatía mas tardíos respecto a la de las demás investigaciones realizadas en su mayoría en población de lactantes y preescolares. ⁽⁵²⁾

Pérez-Lescure Picarzo y colaboradores identificaron las cardiopatías mas frecuentes las cuales fueron en primer lugar comunicación auricular tipo Ostium secundum 6.31%, segundo defectos del septum ventricular 3.48%, tercero conducto arterioso permeable 2.71%, cuarto coartación aórtica 0.55%. ⁽⁵²⁾

A diferencia de en nuestro estudio donde la conexión anómala de venas pulmonares fue la cardiopatía más frecuente 33.3%, seguida de transposición de grandes arterias 26.6% y en tercer lugar doble vía de salida de ventrículo derecho 13.3%, en el estudio de Pérez-Lescure Picarzo y colaboradores estas cardiopatías ocuparon frecuencias menores, como la transposición de grandes arterias fue la sexta 0.49% y la doble vía de salida de ventrículo derecho siendo la séptima patología 0.45%, esto debido a que en este estudio clasificaron todos los tipos de cardiopatías tomando en cuenta como primero y segundo diagnóstico, además de que estudio fue realizado con objetivo de identificar la incidencia y la evolución de las cardiopatías congénitas en España teniendo una población mucho mayor a la nuestra con 64,831 pacientes cardiopatas observados durante 10 años, sin embargo en este estudio no se analizó el estado de nutrición de estos pacientes con cardiopatía congénita. ⁽⁵²⁾ Por otro lado lo que influye también en la casuística, es el sesgo de referencia, por ser un hospital de concentración. Además en nuestro estudio, solo se incluyeron pacientes a los que se les identificaron cardiopatías

complejas en las cuales se realizó corrección quirúrgica mediante oxigenación por membrana extracorpórea.

En cuanto al estado de nutrición por grupos de cardiopatía se aplicó el índice antropométrico de peso para la talla donde se observó que las clasificadas como acianógenas con flujo pulmonar aumentado fueron las más frecuentemente con desnutrición con 58.8%. En cuanto a la observación estratificada por edad y grupo de cardiopatía, siendo evaluados los tres índices antropométricos se identificó frecuentemente que los pacientes desnutridos fueron las cardiopatías con flujo pulmonar aumentado, siendo estadísticamente significativo. ⁽⁴¹⁾ En nuestro estudio las cardiopatías más frecuentemente con desnutrición fueron las de flujo pulmonar incrementado siendo la conexión anómala de venas pulmonares y la transposición de grandes arterias con 50% tal y como se ha reportado en otras investigaciones.

Existen numerosos factores maternos que conllevan un mayor riesgo de diversas formas de cardiopatías congénitas como lo es patologías maternas como diabetes la cual se asocia a cardiopatías de transposición de grandes arterias, defectos del septum ventricular y defectos del septum atrioventricular. Otras patologías materna como lupus, fenilcetonuria, enfermedades infecciosas como rubeola y citomegalovirus, incluso la hipertermia que se asocia a cardiopatías conotruncales y defectos obstructivos. Estos factores también pueden tener efectos en los órganos

fuera del corazón o afectar el desarrollo del recién nacido de otras maneras (es decir, la necesidad de controlar los niveles de glucosa en la sangre en los recién nacidos tanto para las madres con diabetes gestacional). Actualmente se cuenta con guías establecidas y disponibles con respecto al abordaje de infecciones o exposiciones perinatales, y estas deben seguirse de manera similar para cualquier recién nacido con CCC. Por lo que es importante un adecuado control prenatal, diagnóstico prenatal y evaluación adherida a las guías para infecciones perinatales.

(51)

En nuestro estudio como podemos observar en la tabla 3, el 33.3% de los embarazos tuvieron comorbilidades perinatales y la patología materna más frecuente fue la enfermedad hipertensiva del embarazo con 66.7% y segundo lugar diabetes gestacional 33.3 % donde la diabetes gestacional es asociada a a varias cardiopatías congénitas descritas en las investigaciones.

Tassinari y colaboradores identificaron los rangos de edad de las madres que tuvieron recién nacidos con cardiopatías congénitas donde los rangos mas frecuentes con 58.9% fue de 20 a 34 años siendo un rango de edad materna dentro de la media de nuestro estudio y en segundo lugar con 18.4% con edad materna mayor de 34 años y en tercer lugar con edades de 15 a 19 años, lo cual lleva a la problemática expuesta ya que el 58.2% de las madres adolescentes no asistieron a ninguna consulta médica de control prenatal y el 89.6% de quienes asistieron

contaron con menos de 6 consultas de control prenatal, lo cual favorece el subdiagnóstico de las cardiopatías congénitas y como observamos en nuestro estudio las madres adolescentes no contaron con diagnóstico prenatal y el resto de las madres aún siendo con embarazo no adolescentr el 73.3% no contó con el diagnóstico prenatal. ⁽⁵³⁾

Por otro lado, observamos en nuestro estudio que la vía de nacimiento más frecuente fue la cesárea con 76% (23) y 24% (7) partos, por lo que los nacimientos por cesárea se obtuvo un porcentaje elevado, sin bien la indicación de la cesárea fue por factores fetales en 87% de los nacimientos. Aunque no estudiamos las causas de las cesáreas, se observó que estuvieron muy por encima del nivel establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1985: donde el 15% se considera un porcentaje aceptable de cesáreas. Las estadísticas mundiales de la OMS y la Organización Panamericana de la Salud de 2007, la tasa global de cesáreas en América Latina es del 35% del total de nacimientos anuales, por lo que en nuestro estudio el número de cesáreas superó lo recomendado y la tasa global en America Latina. ⁽⁵⁴⁾

Las escalas de riesgo quirúrgico como RACHS-1 y Aristóteles nos ayudan a conocer el riesgo quirúrgico por patología cardíaca. Ricci y colaboradores contrastando con nuestro estudio se observó que la edad de la población de estudio es similar con

nuestro estudio, los padecimientos también fueron similares, sin embargo, estos últimos autores excluyeron de su estudio a pacientes con RACHS 5 y 6 en quienes se realizó cirugías complejas como Norwood o Damus Kaye Stansel para evitar factores confusores debido a que son cirugías de alta complejidad y padecimientos con alta mortalidad. Nuestro estudio en la tabla 4 observamos la distribución del riesgo de los procedimientos quirúrgicos de acuerdo al Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery (RACHS-1) con lo cual la mediana fue mayor a la de otros estudios similares al nuestro con valores extremos de 1 a 9 respectivamente, obteniendo los puntajes mas elevados en las cirugías de redirrección de flujo, cirugías correctivas de patología aórtica y las cirugías complejas similares al estudio reportado por Ricci y colaboradores. ⁽⁵⁵⁾ ⁽⁵⁸⁾

Chen y colaboradores en un estudio realizado evaluando el uso de alimentación enteral de alta energía en el seguimiento de los pacientes cardiopatas de un hospital pediátrica de Shanghai identificaron la cardiopatía más frecuente en ambos grupos control e intervención defectos del septum ventricular donde el puntaje RACHS-1 fue 2 con rangos de 2 a 3 en ambos grupos, lo cual fue inferior a los puntajes identificados en nuestro estudio. Por otro lado, en nuestro estudio se identificó puntaje Aristóteles elevado con mediana de 9 y valores extremos de 5 a 16.8, lo cual se identifica con el tipo de corrección quirúrgica realizado y el alto riesgo de mortalidad, sin embargo no se han realizado estudios comparando puntajes de

RACHS-1 y Aristóteles con estado nutricional, dado que son escalas pronósticas de mortalidad y en relación a el procedimiento quirúrgico. ⁽²⁸⁾

Algunos estudios han identificado las complicaciones en pacientes con CCC con un aumento de la frecuencia de anomalías traqueobronquiales. Estas anomalías también se han asociado a síndromes, los cuales fueron descartados en nuestros criterios de selección de nuestra población. Las anomalías más frecuentes como las observadas en nuestro estudio además de las complicaciones infecciosas y las alteraciones del ritmo como las descritas en la literatura en las cirugías de redirección de flujo, incluyen traqueomalacia, broncomalacia, hipoplasia pulmonar y hernia diafragmática congénita. La traqueomalacia es un estado de mayor cumplimiento de las vías respiratorias que permite que las vías respiratorias se colapsen bajo presión (>50% de estrechamiento) la cual puede manifestarse como sibilancias, siendo una de las problemáticas de estancia prolongada y soporte ventilatorio prolongado. ⁽⁵¹⁾

Owens y colaboradores analizaron la importancia de la nutrición y el apoyo metabólico para el recién nacido sometido a cirugía cardíaca que requiere derivación cardiopulmonar y las necesidades inmediatas de nutrición postoperatoria. ⁽²⁰⁾

Se ha observado que una evaluación clínica acerca del estado hemodinámico del paciente y gasto cardíaco del recién nacido es crucial para decidir el inicio de nutrición parenteral o enteral debido a una disminución del gasto cardíaco resultando en la hipoperfusión intestinal, por lo que esta hipoperfusión incrementa en hemodinámicamente inestables que requieren apoyo inotrópico importante como lo observado en la tabla 4 donde la mediana de puntaje inotrópico fue de 22.5 con un valor máximo de 198, lo cual representa alta mortalidad. En la tabla 6 identificamos las características de la alimentación de los pacientes con escasos días en los cuales se logró alcanzar la alimentación enteral completa con mediana de 3.5 días cuando en las investigaciones recomiendan iniciar la nutrición enteral dentro de las primeras 24 horas postcirugía. ⁽²⁰⁾

Los tiempos de oxigenación mediante membrana extracorpórea en nuestro estudio fueron prolongados, incluso con un tiempo máximo de 241 minutos en un procedimiento quirúrgico de Jatene así como los tiempos de pinzamientos y arresto circulatorio, sin embargo no fueron significativos para evaluar estado nutricional.

Molina y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo en el que se observó que el tiempo de bomba y pinzamiento aórtico así como el score inotrópico, se relaciona con los niveles séricos de lactato postquirúrgico ($p < 0.001$) lo cual limita la nutrición enteral. ⁽⁵⁶⁾

Luo y colaboradores en su estudio del estado nutricional de pacientes pediátricos con ventrículo único con procedimiento quirúrgico de Glenn observaron que las variables de duración del tiempo de derivación cardiopulmonar (p.0.742), tiempo de ventilación mecánica, presencia de infecciones nosocomiales, diálisis peritoneal así como los niveles de saturación no presentaron diferencia significativa, a excepción de haber presentado previamente cirugía neonatal (p 0.031) para un deterioro del estado nutricional. ⁽³⁰⁾

La evaluación nutricional se debe hacer de manera integral, realizando mediciones antropométricas, bioquímica, clínica y dietética; de esta forma es posible tener una mejor apreciación de los problemas relacionados con la nutrición en estos pacientes. Nuestro estudio se realizaron las mediciones de peso para la edad a su ingreso a sala de UCIN, evaluando su estado nutricional mediante el índice peso/edad (P/E), definiendo desnutrición con puntuaciones Z mayores a -2. Como podemos observar la evolución nutricional de los pacientes en las Figuras 1 a 4, cuando se relaciona el peso al nacer con el tipo de cardiopatía, en el estudio de González-Ramos y colaboradores identificaron que el 37.1% de los pacientes contaron con peso adecuado para su edad al nacimiento. ⁽⁴²⁾

Muchos estudios identifican que los pacientes con cardiopatías congénitas nacen con peso adecuado para su edad gestacional y como podemos observar las gráficas el estado de nutrición a su ingreso a UCIN se encontraron que el 87% con peso

normal y sólo el 13% con estado de desnutrición a su ingreso a UCIN similar al estudio de González-Ramos donde el 10.5% de pacientes con cardiopatías presentaron peso bajo, lo cual determina que en las primeras semanas de vida la ganancia ponderal muchas veces no es la esperada, esto debido a los elevados requerimientos energéticos en relación a las condiciones clínicas inherentes a las alteraciones hemodinámicas. ⁽⁴²⁾

Por lo cual es de vital importancia un estado de nutrición adecuado, previo a la realización del procedimiento quirúrgico como se observó en la investigación de Luo y colaboradores donde una desnutrición preoperatoria podría tener un impacto en los resultados de someterse a procedimiento quirúrgico de un Glenn bidireccional, donde en este estudio.⁽³⁰⁾ La media del P/E de los niños con ventrículo único previo al procedimiento correctivo de Glenn presentaron un estado nutricional menor comparada a la media recomendada por la OMS. Algunos estudios han mostrado que la media con puntuación Z del peso/edad ha sido de -1.3 con un rango de -3.9 a 0.6, similar a nuestro estudio con una media con puntuación Z del peso/edad de -1.48 con rango de -4 a 0.23. Aunque este estudio se realizó en población de lactantes con edad mínima de 6 a 8 meses y máxima de 12 a 24 meses los resultados son similares a lo observado en neutro estudio. Como podemos observar en la figura 2, incremento la población con denutrición leve 20% y desnutrición severa 10% cuando se realizó el procedimiento quirúrgico, y con el seguimiento de los pacientes cardiopatas a su egreso, incrementando el estado de desnutrición leve

a 23.5% y desnutrición severa de 52.94%, lo cual representa el doble en cuanto a porcentaje de los pacientes con peso normal en nuestra población estudiada. ^(30, 42)

Otro estudio realizado por Chen y colaboradores analizaron el estado nutricional en el postoperatorio de cirugía cardíaca introduciendo alimentación enteral de alta energía temprana a las 12 horas postcirugía en el grupo de intervención y en el grupo control a las 22 horas donde ambos grupos con resultado de puntuación Z peso/edad -3.08 vs 3.43 en grupo control, con datos similares a nuestro estudio determinándose que posterior a los procedimientos quirúrgicos los pacientes presentan importante desnutrición; sin embargo en este estudio identificaron una recuperación de nutrientes postquirúrgica más rápida en el grupo de intervención con seguimiento de los pacientes al mes de egreso y tres meses posteriores. ⁽²⁸⁾

En nuestro estudio con seguimiento de los pacientes cardiopatas a su egreso de la sala y a los 15 días de egreso de sala, como podemos observar en la tabla 8 y 9 para el objetivo general, clasificamos a los pacientes con y sin desnutrición, de acuerdo al resultado de las puntuaciones Z del índice P/E mediante la prueba de ji cuadrada con diferencia estadísticamente significativa la frecuencia de estado de nutrición a su ingreso y comparando a su egreso ($P=0.0004$) y ($P=0.0015$) encontrando incremento de pacientes desnutridos con 30% con desnutrición severa y 27% desnutrición leve.

En la figura 4 observamos la evolución de los pesos de los pacientes con respecto a los 3 tiempos de estancia hospitalaria ingreso a UCIN, el momento del procedimiento quirúrgico y finalmente su peso al egreso de UCIN. Por otro lado, la figura 5 observamos la evolución del peso detenidamente por paciente la cual se identifica en la tabla 7 con la evolución durante su estancia hospitalaria así como las características que podrían asociarse a la desnutrición de los pacientes. Identificamos que los pacientes, como se ha observado en nuestro análisis multivariado, los pacientes con apoyo ventilatorio prolongado y mayor estancia hospitalaria se asocian a riesgo de desnutrición. Por otro lado, observamos las complicaciones que presentaron los pacientes durante su estancia hospitalaria las cuales se han descrito que son frecuentemente en pacientes con cardiopatía congénita con estancia hospitalaria prolongada además de las complicaciones frecuentes en cirugías específicas como la frecuencia de arritmias en la cirugía de redirección de flujo. ⁽⁵⁷⁾

Como podemos observar en las graficas de nuestro estudio, si bien no se agruparon las cardiopatías por grupos, si identificamos que las cardiopatías frecuentemente con estado de desnutrición fueron al igual que las reportadas en las investigaciones, siendo las cardiopatías con flujo pulmonar aumentado.

En la tabla 9 observamos mediante el análisis multivariado las tres variables independientes relacionadas al estado nutricional. La frecuencia de desnutrición fue

mayor en los pacientes con mayor estancia hospitalaria y soporte ventilatorio prolongado; mientras que el ayuno prolongado, la nutrición parenteral, puntaje inotrópico elevado y la alimentación mediante leche materna no se evidenció como factor de riesgo para desnutrición, por otro lado el tiempo de oxigenación mediante membrana extracorpórea pareciera como factor protector, sin embargo esto puede ser porque estos pacientes fallecieron en quirófano, no regresaron a sala de UCIN, tuvieron otras complicaciones asociadas al procedimiento quirúrgico y se pierden, por lo tanto no llegan a desnutrirse por lo que en el análisis multivariado pareciera factor protector.

Se han considerado otros factores para presentar desnutrición pacientes cardiopatas como la disminución de la ingesta, algo similar a nuestro estudio es la interrupción de la alimentación enteral por la inestabilidad hemodinámica de los pacientes, llevando a ayunos prolongados y pérdida de la continuidad de la nutrición parenteral. El incremento en los requerimientos energéticos por hipermetabolismo, hipoxia tisular, acidosis metabólica, malabsorción intestinal y las infecciones nosocomiales de repetición. Algunos autores refieren que una inadecuada ingesta calórica a consecuencia de la dificultad respiratoria y hepatomegalia en la restricción hídrica, pareciera ser una causa importante para la falla en el crecimiento del recién nacido cardiopata por lo que diversas investigaciones aportan estrategias para la nutrición en este grupo de pacientes. ⁽⁴¹⁾ Como en la investigación realizada por Chen y colaboradores donde se identificó que la administración temprana de

alimentación enteral de alta energía posterior a la corrección quirúrgica dentro de las primeras 24 horas se asoció a un incremento en el crecimiento, reducción de estancia hospitalaria en la UCIN, reducción del tiempo de soporte ventilatorio y por lo tanto, una disminución de la tasa de infecciones nosocomiales en el postoperatorio por lo que la mayoría de los estudios indican que el incremento en el aporte de nutrimentos conducirá a un mejor desarrollo y crecimiento del recién nacido cardiopata. ⁽²⁸⁾

Una adecuada evaluación nutricional, así como el tratamiento hemodinámico en sala de UCIN y abordaje multidisciplinario son las herramientas básicas de las que nos podemos valer para asegurar en el paciente una ganancia ponderal adecuada, que nos permita llegar a la cirugía correctiva en óptimas condiciones.

Limitaciones del estudio:

Por último, imprescindible mencionar las limitaciones de nuestro estudio donde se pudo determinar la frecuencia de las cardiopatías congénitas que cursaron con desnutrición y la evolución de pacientes con el estado de nutrición durante su estancia hospitalaria, en este estudio no se investigó la cantidad y calidad de nutrimentos, calorías que recibieron estos pacientes en nuestra UCIN de centro médico Siglo XXI, pero este estudio es el primer paso para continuar la investigación sobre la evolución y factores de riesgo en el estado de nutrición de los recién nacidos cardiopatas en los últimos años y diseñar protocolos de investigación en nuestro hospital que puedan contestar otras preguntas que surgieron de este estudio. La heterogeneidad de la población estudiada (edad, diagnósticos, tipos de cirugías, entre otras) hace que sea difícil generalizar las conclusiones de nuestro estudio.

Así mismo, la cantidad de pacientes incluidos fueron pocos por lo que para estudios futuros se deberá ampliar la muestra y además realizar comparación de los resultados con la conveniencia de utilizar otro grupo de control de pacientes sometidos a circulación extracorpórea para contrastación del estado de nutrición y mortalidad con otro diseño del estudio. El tamaño de la muestra, probablemente la falta de asociación de las variables relacionadas al estado nutricional con el tipo de cardiopatía o procedimiento quirúrgico correctivo haya sido por esta causa. Sin embargo, las cardiopatías más frecuentemente con alteración del estado nutricional

fueron las de flujo pulmonar incrementado que han sido puntualmente drescritas en las investigaciones.

Propuestas:

Finalmente nuestras propuestas al concluir nuestro estudio para futuras investigaciones es incrementar la muestra, realizar estudios con otro tipo de diseño para evaluar factores asociados e intervenciones para disminuir el riesgo de desnutrición postquirúrgica debido a que los pacientes cardiopatas con desnutrición, tienen alteraciones en la cicatrización de heridas quirúrgicas, alteración en la inmunidad, alta estancia hospitalaria lo que conlleva soporte ventilatorio prolongado lo que incrementa los riesgos de infecciones nosocomiales.

CONCLUSIONES:

1. Las cardiopatías congénitas mas frecuentemente que ingresaron a UCIN y cursaron con desnutrición fue conexión anómala de venas pulmonares 33.3% y segundo lugar la transposición de grandes arterias 26.6% debido a que esta unidad es un centro de referencia de tercer nivel.
2. El estado de nutrición a su ingreso se confirmó que los recién nacidos cardiopatas tienen un peso adecuado al momento del nacimiento, aunque al ingreso solo el 86.7% continuaban con peso normal.
3. La frecuencia de desnutrición al egreso fue de 56.7%, y fue mayor en los pacientes con mayor estancia hospitalaria y soporte ventilatorio prolongado.
4. El ayuno prolongado, la nutrición parenteral, puntaje inotrópico elevado y la alimentación mediante leche materna no se evidenciaron como factor asociado para desnutrición.
5. Las complicaciones postquirúrgicas más frecuentes fue infecciones nosocomiales 20% seguido de falla cardíaca/choque cardiogénico 16.7% y tercero alteraciones del ritmo 13.3% en cirugía correctiva de redirección del flujo.
6. La mayoría de los pacientes ingresados a esta unidad fueron calificados con RACHS mayor de 4 y Aristoteles mayor de 9 puntos, siendo una población de alto riesgo.

BIBLIOGRAFIA

1. Del Valle AL, Sajmoló Pablo M. Anormalidades cromosómicas asociadas a cardiopatías congénitas en pacientes pediátricos. Rev. guatem. cardiol. 2013. 23(1):10-13. (accesado 03 enerseptiembre 2022) Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-869890?lang=es>
2. Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. "Nelson. Tratado de Pediatría" 18.^a edición, Barcelona: Elsevier, 2008. Pág. 3.376.
3. Judge P. Meckler Mshs G. Congenital Heart Disease in Pediatric Patients: Recognizing the undiagnosed and managing complications in the emergency department. *Pediatr Emerg Med Pract.* 2016;13(5):1-28.
4. Mitchell SC, Koroness SB, Berrendees HW et al, Congenital Heart Disease in 56 109 births. Incident and natural history. *Circulation* 1971; 43: 323-332.

5. Jaramillo Martínez GA, Hernández Suárez A, Mosquera Álvarez W, Durán Hernández AE. Cirugía cardiovascular en cardiopatías congénitas neonatales, capítulo XV cardiopatías congénitas, sociedad colombiana de cardiopatías, Colombia 2012. Pág. 1265.
6. Pérez-Lescure Picarzo J, Mosquera González M, Latasa Zamalloa P, Crespo Marcos D. Mortalidad de las cardiopatías congénitas en España durante 10 años. *An Pediatr (Barc)* 2018; 88 (5): 273-279. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2017.06.002>.
7. Calderón-Colmenero J. La regionalización de la atención de cardiopatías congénitas: una meta pendiente. *Arch Cardiol Mex.* 2019;89(2):150-159.
8. Férez S, Márquez M, Daño Miocárdico por reperfusión, *Rev Esp Cardiol* 2004;57 (1):9-21.
9. Organización Mundial de la Salud. Curso de Capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Ginebra, OMS, 2008.

10. Angulo E, Garcia E. Programa de actualización continua en neonatología. Libro 4. Alimentación en el recién nacido. Vol 3. Mexico. Intersistemas 2016;10-18.
11. Cárdenas C, Haua K, Suverza A. Mediciones antropométricas en el neonato. Bol. Med. Hosp. Infant Mex. 2005;63(3):214-24.
12. Organización Mundial de la Salud. Estándares de crecimiento. [Internet]; [Consultado 03 septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/27-04-2006-world-health-organization-releases-new-child-growth-standards>
13. Torres Salas JT. "Nutrition in children with congenital heart disease: an approach. Universidad Nacional mayor de San Marcos Lima-Perú, 2007. (accesado 29 enero 2022). Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatica/v09_n2/pdf/a06v9n2.pdf
14. Villasís-Keever MA, Pineda-Cruz RA, Halley-Castillo E, Alva-Espinosa C. "Frecuencia y factores de riesgo asociados a desnutrición de niños con cardiopatía congénita" Unidad de investigación médica en Epidemiología

Clínica, Hospital de Pediatría, Salud pública de México. 2001; 43 (4)
(Accesado 14 enero 2022) disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342001000400008.

15. Ashraf TS, Ahmed E, Aiman K, Saad S y Haytham Y. "Linear growth in relation to the circulating concentration of insulin-like growth factor-I in young children with acyanotic congenital heart disease with left to right shunts before versus after surgical intervention. Octubre 2012. (accesado 31 enero 2022) Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3475906/>.
16. Yanqin C, Lijuan L, Chunmei H, Hui S, Jianbin L, Ramit KG, Huiying L, Xinxin C, Sitang G. Effects and Tolerance of Protein and Energy-Enriched Formula in Infants Following Congenital Heart Surgery: A Randomized Controlled Trial, *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2018; 42 (1):196–204.
17. Salvatori, G, De Rose DU, Massolo, AC, Patel N, Capolupo I, Giliberti P, Evangelisti M, Parisi P, Toscano A, Dotta A. Current Strategies to Optimize Nutrition and Growth in Newborns and Infants with Congenital Heart Disease: A Narrative Review. *J. Clin. Med.* 2022; (11):1841.

18. Millar, J.E., Fanning, J.P., McDonald, C.I. et al. The inflammatory response to extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): a review of the pathophysiology. *Crit Care*. 2016; (20): 387.
19. Costello CL, Gellatly M, Daniel J, Justo RN, Weir K. Growth Restriction in Infants and Young Children with Congenital Heart Disease. *Congenit Heart Dis*. 2015; 10 (5):447-456.
20. Owens J. Musa N. Nutrition support after neonatal cardiac surgery. *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*. 2009; (24):2.
21. Miller SP, McQuillen PS, Hamrick S, et al. Abnormal brain development in newborns with congenital heart disease. *N Engl J Med*. 2007; (357) :1928-1938
22. Karpen H, Nutrition in the cardiac newborns. Evidence-based nutrition guidelines for cardiac newborns. Department of pediatrics, Emory University school of medicine, Uppergate Drive Northeast, Atlanta, USA, *Clinical Perinatology*. 2016; (4):131–145.

23. Lewis K. D; Conway J; Cunningham Ch; Larsen M. K; Optimizing nutrition in pediatric heart failure: the crisis is over and now it's time to feed; *Nutrition in Clinical Practice*, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. 2017; 20 (10):1-7.
24. Tracie L, Neri D, Extein J, Somarriba G, Strickman-Stein N. "Nutrition in Pediatric Cardiomyopathy" Noviembre 2007 (accesado 1 febrero 2022) Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2151740/?report=classic>.
25. Hebbar K, Rigby MR, Felner EI. Neuroendocrine dysfunction in pediatric critical illness. *Pediatric Crit Care Med* 2009; 10:35-40.
26. Roberts C, Ladenson P. Hypotiroidism. *Lancet* 2004; 363:793-803.
27. Blasquez, A., Clouzeau, H., Fayon, M. Evaluation of nutritional status and support in children with congenital heart disease. *Eur J Clin Nutr*. 2016; (70):528–531.
28. Chen X, Zhang M, Song Y, Luo Y, Wang L, Xu Z, Bao N. Early high-energy feeding in infants following cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Translational Pediatrics*. 2021; 10(10): 2439-2448.

29. Zhang, M., Wang, L., Huang, R. Risk factors of malnutrition in Chinese children with congenital heart defect. *BMC Pediatr.* 2020; (20): 213.
30. Luo WY, Xu ZM, Zhang YY, Hong L, Zhang MJ, Zhang YQ. The Nutritional Status of Pediatric Patients with Single Ventricle Undergoing a Bidirectional Glenn Procedure. *Pediatr Cardiol.* 2020; 41(8):1594-1600.
31. Giliberti P, Mondì V, Conforti A, Lombardi MH, Sgrò, S, Bozza P, Picardo S, Dotta A, Bagolan P. Near infrared spectroscopy in newborns with surgical disease. *J. Matern. Fetal Neonatal Med.* 2011; (24): 56–58.
32. Steltzer M, Rudd N, Pick B. Nutrition care for newborns with congenital heart disease. *Clin. Perinatol.* 2005; (32):1017–1030.
33. Alakeel YS, Ismail WW, Alrubayan NI, Almajed MA. Parenteral versus enteral nutrition in children with post-surgical congenital heart disease. *International journal of health sciences*, (2021) 15 (3), 34–40.
34. Schwalbe-Terilli CR, Hartman DH, Nagle ML. Enteral feeding and caloric intake in neonates after cardiac surgery. *Am J Crit Care* 2009;18 (1):52–7.

35. Noori NM, Nakhaey MM, Teimouri A, Boryri T, Hassan AS. Evaluation of Growth Status in Children with Congenital Heart Disease: A Case-Control Study. *Int. J Pediatr* 2017; 5 (12): 6503-14.
36. Sahu MK, Singal A, Menon R, Singh SP, Mohan A, Manral M. Early enteral nutrition therapy in congenital cardiac repair postoperatively: A randomized, controlled pilot study. *Ann Card Anaesth*. 2016; (19):653-61.
37. Le Roy C, Larios G, Springmüller D, Clavería C. Diagnóstico nutricional en lactantes menores con cardiopatía congénita: comparación de dos clasificaciones antropométricas. *Rev. chil. pediatr.* [Internet]. 2017 Dic [citado 2023 Feb 23] ; 88(6):744-750. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062017000600744&lng=es.
38. Rossi AF, Seiden HS, Sadeghi AM, Nguyen KH, Quintana CS, Gross RP, Griep RB. The outcome of cardiac operations in infants weighing two kilograms or less. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998 Jul;116(1):28-35. doi: 10.1016/S0022-5223(98)70239-9. PMID: 9671894

39. Sandra Rodríguez D, Ordóñez A, Escalante Mondragón M, Islas García D. Factores asociados a la desnutrición en los niños con cardiopatías congénitas, Rev Mex Pediatr 2007; 74(5); 230-233.
40. Suntaree Ratanachu-ek MD, MS*, Aujjimavadee Pongdara MD*, Nutritional Status of Pediatric Patients with Congenital Heart Disease: Pre- and Post Cardiac Surgery, J Med Assoc Thai 2011; 94 (Suppl. 3): S133-S137.
41. Villasis KM, Halley CE. Frecuencia y factores de riesgo asociados a desnutrición de niños con cardiopatía congénita. Salud Pública de México 2001;43(4): 313-23.
42. González-Ramos Y, Quintana-Marrero A, González-Vales N, Acosta-Hernández A, González-Aguilar B. Caracterización del estado nutricional de niños menores de 5 años con cardiopatías congénitas. Revista Finlay [revista en Internet]. 2017 [citado 2023 Feb 19]; 7(3):[aprox. 13 p.]. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/549>.
43. Torres-Cosme JL, Rolón-Porras C, Aguinaga-Ríos M, Acosta-Granados PM, Reyes-Muñoz E, Murguía-Peniche T. Mortality from congenital heart disease in Mexico: A problema on the rise. PLoS One. 2016;11(3):e0150422.

44. Anderson BR, Blancha Eckels VL, Crook S, Duchon JM, Kalfa D, Bacha EA, Krishnamurthy G. The Risks of Being Tiny: The Added Risk of Low Weight for Neonates Undergoing Congenital Heart Surgery. *Pediatr. Cardiol.* 2020, 41, 1623–1631. [CrossRef].
45. Sehgal A, Allison BJ, Gwini SM, Menahem S, Miller SL, Polglase GR. Vascular aging and cardiac maladaptation in growth-restricted preterm infants. *J. Perinatol.* 2018, 38, 92–97. [CrossRef].
46. Correia Martins L, Lourenço R, Cordeiro S, Carvalho N, Mendes I, Loureiro M, Patrício M, Anjos R. Catch-up growth in term and preterm infants after surgical closure of ventricular septal defect in the first year of life. *Eur. J. Pediatr.* 2016, 175, 573–579. [CrossRef] [PubMed].
47. Costello JM, Pasquali SK, Jacobs JP, et al. Gestational age at birth and outcomes after neonatal cardiac surgery: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database. *Circulation.* 2014;129(24):2511–2517.
48. Costello JM, Polito A, Brown DW, et al. Birth before 39 weeks' gestation is associated with worse outcomes in neonates with heart disease. *Pediatrics.* 2010; 126(2):277–284.

49. Cnota JF, Gupta R, Michelfelder EC, Ittenbach RF. Congenital heart disease infant death rates decrease as gestational age advances from 34 to 40 weeks. *J Pediatr.* 2011;159(5):761–765.
50. Costello JM, Pasquali SK, Jacobs JP, et al. Gestational age at birth and outcomes after neonatal cardiac surgery: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database. *Circulation.* 2014;129(24):2511–2517.
51. Chowdhury D, Toms R, Brumbaugh JE, Bindom S, Ather M, Jaquiss R, Johnson JN. Evaluation and Management of Noncardiac Comorbidities in Children With Congenital Heart Disease. *Pediatrics.* 2022 Nov 1;150(Suppl 2):e2022056415E. doi: 10.1542/peds.2022-056415E. PMID: 36317973.
52. Pérez-Lescure Picarzo J, Mosquera González M, Latasa Zamalloa P, Crespo Marcos D. Incidencia y evolución de las cardiopatías congénitas en España durante 10 años (2003-2012). *An Pediatr (Barc).* 2018;89:294-301.
53. Tassinari S, Martínez-Vernaza S, Erazo-Morera N, Pinzón-Arciniegas MC, Gracia G, Zarante I. Epidemiología de las cardiopatías congénitas en Bogotá, Colombia en el período comprendido entre 2001 y 2014: Mejoría en la vigilancia o aumento

en la prevalencia. *Biomédica* [Internet]. 1 de mayo de 2018 [citado 22 de febrero de 2023];38(Sup1):141-8.

Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3381>.

54. Mendieta-Alcántara GG, Santiago-Alcántara E, Mendieta-Zerón H, Dorantes-Piña R, Ortiz de Zárate-Alarcón G, Otero-Ojeda GA. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. *Gaceta Médica de México*, 2013;149:617-623.

55. Zaccaria Ricci et al, Levosimendan infusión in newborns after corrective surgery for congenital heart disease: randomized controlled trial, *Intensive care Medicine*, July 2012, Vol 38, Issue 7, pp 1198-1204).

56. Molina, Gonen, Vardi et al, Blood Lactate Levels Differ significantly between surviving and nonsurviving patients within the same Risk Adjusted Classification for Congenital Heart Surgery (RACHS 1) Group after pediatric cardiac surgery. *Pediatric Cardiol* 2010 May, 31 (7); 952-60.

57. Jiménez Jiménez A. Frecuencia de arritmias cardíacas y evolución clínica en operados de conexión anómala de venas pulmonares en la unidad de cuidados intensivos neonatales de tercer nivel. *Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI*. Ciudad de México 2021.

58. Calderón-Colmenero J, Ramírez Marroquín S, Cervantes Salazar J. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. Arch Cardiol Mex. 2008;78(1):60-67.
59. NORMA Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño. Estados Unidos Mexicanos. 1999.
60. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006 (312 pages).

ANEXOS:

Tabla 1. Normativa en México para Interpretación de la antropometría

Peso para la Talla		Peso para la Talla	
NOM 031-SSA2 1999 ⁽⁵⁹⁾		OMS 2006 ⁽⁶⁰⁾	
Puntaje Z*	Clasificación	Puntaje Z*	Clasificación
+2 a +3	Obesidad		
+1 a +1.99	Sobrepeso	>2	Obesidad
± 1	Peso Normal	>1	Sobrepeso
-1 a -1.99	Desnutrición Leve	>-2 - <1	Normal
-2 a -2.99	Desnutrición Moderada	< -2	Desnutrición
-3 y más	Desnutrición grave	< -3	Severamente Desnutrido
Talla para la Edad		Talla para la edad	
NOM 031-SSA2 1999		OMS 2006	
Puntaje Z*	Clasificación	Puntaje Z*	Clasificación
+2 a +3	Alta	>3	Considerar alteraciones**
+1 a +1.99	Ligeramente alta		
± 1	Normal	>-2 - <2	Normal
-1 a -1.99	Ligeramente Baja	>-3 - <-2	Baja Talla
-2 y más	Baja	<-3	Baja Talla Severa
Peso para la Edad		Peso para la edad	
NOM 031-SSA2 1999		OMS 2006	
Puntaje Z*	Clasificación	Puntaje Z*	Clasificación
+2 a +3	Obesidad		
+1 a +1.99	Sobrepeso	>2	Obesidad
± 1	Peso Normal	>1	Sobrepeso
-1 a -1.99	Desnutrición Leve	>-2 - <1	Normal
-2 a -2.99	Desnutrición Moderada	< -2	Desnutrición
-3 y más	Desnutrición grave	< -3	Severamente Desnutrido

*Desviaciones estándar ** Patologías asociadas