

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“RECUPERACIÓN NUTRICIONAL
PERSISTENCIA DE DUCTUS ARTERIOSO
Y COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR”**

Estudio descriptivo realizado en 351 pacientes pediátricos
posoperados en la Unidad de Cirugía Cardiovascular
de Guatemala –UNICAR-, enero 2008 junio 2011

julio 2012

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

María Cecilia Rosales Hernández

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2012

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

La estudiante:

María Cecilia Rosales Hernández 200614234

ha cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

“RECUPERACIÓN NUTRICIONAL
PERSISTENCIA DE DUCTUS ARTERIOSO
Y COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR”

Estudio descriptivo realizado en 351 pacientes pediátricos posoperados en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala -UNICAR-, enero 2008 junio 2011

julio 2012

Trabajo asesorado por la Dra. Flor de María García, co-asesorado por la Licda. Ximena García y revisado por el Dr. Jaime Alberto Bueso Lara, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, veintiuno de agosto del dos mil doce


DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que la estudiante:

María Cecilia Rosales Hernández 200614234

ha presentado el trabajo de graduación titulado:

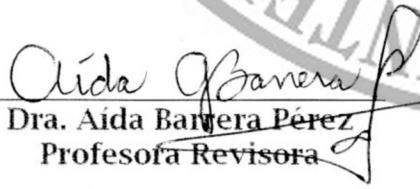
**“RECUPERACION NUTRICIONAL
PERSISTENCIA DE DUCTUS ARTERIOSO
Y COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR”**

Estudio descriptivo realizado en 351 pacientes pediátricos posoperados en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala -UNICAR-, enero 2008 junio 2011

julio 2012

El cual ha sido revisado y corregido y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se le autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, tres de agosto del dos mil doce.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dra. Aida Barquera Pérez
Profesora Revisora



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR V.O.B.U.


Dr. Edgar de León Barillas
Coordinador

Guatemala, 21 de agosto del 2012

Doctor
Edgar Rodolfo de León Barillas
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. de León:

Le informo que la estudiante abajo firmante:

María Cecilia Rosales Hernández



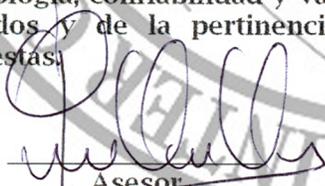
Presentó el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**“RECUPERACIÓN NUTRICIONAL
PERSISTENCIA DE DUCTUS ARTERIOSO
Y COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR”**

**Estudio descriptivo realizado en 351 pacientes pediátricos
posoperados en la Unidad de Cirugía Cardiovascular
de Guatemala -UNICAR-, enero 2008 junio 2011**

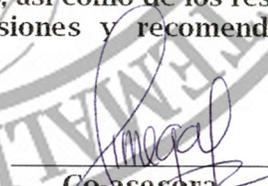
julio 2012

Del cual como asesora, co-asesora y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas:



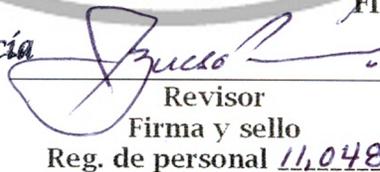
Asesor
Firma y sello

Dra. Flor de María García
Médica y Cirujana
Col. 8725



Co-asesora
Firma y sello

Lda. Ximena García Cruz
Nutricionista
Colegiada No. 2933



Revisor
Firma y sello
Reg. de personal 11,048

Dr. Jaime Alberto Bueso Lara
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO 2,943

RESUMEN

Objetivo: Describir la recuperación nutricional en los pacientes pediátricos que presentaron desnutrición preoperatoria luego de ser intervenidos quirúrgicamente por Persistencia de Ductus Arterioso (PDA) y Comunicación Interventricular (CIV) en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR) durante el periodo de enero 2008 a junio 2011. **Metodología:** Estudio descriptivo transversal, en el que se evaluaron los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes que ingresaron a la Unidad de Cirugía Cardiovascular (UNICAR), en el Departamento de Pediatría, en donde fueron sometidos a cirugía correctiva por PDA y/o CIV. La información recolectada se obtuvo a través de la técnica de revisión sistemática de expedientes clínicos posteriormente se ordenaron y clasificaron las variables en una base de datos electrónica y posteriormente fueron analizados con el programa Epi-Info 7. **Resultados:** El estado nutricional de los pacientes antes de la cirugía 39.32% de los pacientes presentaron desnutrición aguda y 55.84% se presentaban con peso/talla normal; y después de ser sometidos a una corrección quirúrgica de PDA y/o CIV el 41.88% presentaron desnutrición aguda y 52.14% de los pacientes presentaban peso/talla normal. La proporción de pacientes que recibieron intervención nutricional luego de la corrección quirúrgica de PDA y/o CIV de los 351 pacientes estudiados fue de 0.52 con 185 pacientes que recibieron recomendaciones en la dieta, suplementación enteral y/o parenteral. La proporción de pacientes que presentaron recuperación nutricional según el indicador peso/talla luego de la corrección quirúrgica fue de 0.63 con 93 pacientes que llegaron a presentar un peso/talla normal en el periodo de un año. El tiempo que se requiere para la recuperación nutricional luego de ser intervenido quirúrgicamente es de 10 meses en promedio. Los pacientes con persistencia de ductus arterioso se recuperan en 6 meses y que presentaron comunicación interventricular se recuperaron al año. Las complicaciones postoperatorias intrahospitalarias presentadas según el estado nutricional del paciente en orden de frecuencia fueron: hipertensión pulmonar leve, neumonía, falla cardíaca, hipertensión pulmonar moderada, comunicación interventricular residual, respuesta inflamatoria sistémica entre otras. **Conclusión:** La recuperación nutricional en pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV está determinada por el estado nutricional al momento del egreso, el tiempo de recuperación nutricional varía del tipo de cardiopatía y la gravedad de la desnutrición. La desnutrición preoperatoria y las complicaciones intrahospitalarias no presentaron impacto inmediato después de la cirugía correctiva.

Palabras clave: Recuperación nutricional, estado nutricional, cardiopatía congénita, cirugía cardíaca, desnutrición.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO.....	7
3.1. Contextualización del lugar de estudio	7
3.2. Estado nutricional	9
3.2.1. Alteración del estado nutricional	9
3.2.2. Malnutrición en cardiopatías congénitas.....	10
3.2.3. Valoración del estado nutricional	19
3.2.4. Cálculo de índices antropométricos.....	24
3.2.5. Terapia nutricional	29
3.2.6. Consejería e intervención nutricional	33
3.2.7. Recuperación nutricional	34
3.3. Cardiopatías Congénitas.....	39
4. METODOLOGÍA.....	53
4.1. Tipo y diseño de la investigación:	53
4.5. Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	58
4.6. Procesamiento y análisis de datos:	60
4.8. Alcances y límites de la investigación	61
4.9. Aspectos éticos de la investigación.....	62
5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	63
6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	69
7. CONCLUSIONES	77
8. RECOMENDACIONES	79
9. APORTES.....	81
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
11. ANEXOS	89

1. INTRODUCCIÓN

Los defectos cardiacos son las malformaciones congénitas más frecuentes, se presentan con una incidencia estimada entre 4 y 12 por 1000 recién nacidos vivos, según distintos autores. Una parte de ellos requerirá corrección quirúrgica en los primeros meses de vida; sin embargo la morbilidad posoperatoria en estas edades sigue siendo elevada. Entre los factores influyentes se encuentran la respuesta inflamatoria general desencadenada por la circulación extracorpórea y la respuesta catabólica al estrés postquirúrgico; adicional a esto el efecto de la desnutrición presente en muchos de estos niños. La prevalencia de desnutrición preoperatoria en pacientes con cardiopatías congénitas, es indicación de cierre quirúrgico. (1) (2) (3)

La malnutrición y problemas en el crecimiento son prevalentes en los pacientes con cardiopatías congénitas los cuales han sido bien documentados en la literatura. Se ha demostrado que el retraso en el desarrollo en pacientes con cardiopatías congénitas es multifactorial. (2) (4) (5)

Durante la evaluación del estado nutricional de lactantes afectados por una cardiopatía congénita compleja antes de la cirugía, se ha determinado que a pesar de la precocidad de la intervención, un 50% de los niños presentaron desnutrición energético-proteica, en el momento de la cirugía, más notoria cuanto más tardía fue la intervención. En países que se encuentran en vías de desarrollo, debido a las limitaciones de recursos, las intervenciones correctivas son realizadas tardíamente, lo que lleva a un círculo vicioso de insuficiencia cardiaca congestiva e infecciones respiratorias. (6) (7) (8)

Se ha reportado que la desnutrición preoperatoria y las infecciones respiratorias no tenían un impacto inmediato después de la cirugía correctiva en pacientes con CIV. Sin embargo, en un seguimiento de 5 años, una proporción significativa de estos pacientes continuaba con un crecimiento subóptimo comparado con la población general. (3) (7)

La mayoría de pacientes con malformaciones congénitas presentan al nacer un peso adecuado para la edad gestacional, pero desarrollan problemas nutricionales y de crecimiento en la infancia temprana (1-3 años), sobre todo lactantes y pacientes con un importante corto circuito de izquierda- derecha e hipertensión pulmonar. Se ha

demostrado que los pacientes con cardiopatías congénitas presentan frecuentemente una elevada tasa de malnutrición y que ésta se asocia a un peor pronóstico, ya que están particularmente en riesgo de presentar desequilibrio energético. La disminución de la ingesta y el gasto cardiaco energético en reposo aumentado parecen ser los principales factores causales. (3) (2) (7) (9) (10)

Las cardiopatías congénitas de tipo acianógenas más frecuentes son los defectos interventriculares y la persistencia del conducto arterioso correspondiendo hasta 25 % y el 10 % respectivamente de todas las cardiopatías congénitas. Ambos defectos, uno a nivel intracardiaco y otro extra cardíaco, repercuten en el flujo pulmonar aumentando la carga de volumen, provocando la recirculación de flujo pulmonar y esto resulta en sobrecarga de volumen a cavidades izquierdas, como consecuencia a falla cardiaca izquierda. La evolución clínica es similar en ambas cardiopatías, así como sus complicaciones, poseen aumento de presión en arteria pulmonar con consecuente aumento progresivo en las resistencias pulmonares. (1) (11) (12) (13)

La falta de ganancia pondo-estatural es consecuencia a factores importantes como: falla cardíaca (por tanto mayor consumo calórico para conservar el gasto cardíaco) e inadecuada ingesta de alimentos. El metabolismo está aumentado en estos pacientes por tanto requieren mayor consumo calórico. (1) (12) (14)

En Guatemala se han realizado estudios sobre el estado nutricional del paciente pediátrico hospitalizado, se ha investigado la influencia de la desnutrición en pacientes sometidos a cirugía paliativa-correctiva de malformación cardíaca congénita, en la cual se determinó que existe una relación entre cociente peso/talla y la menor incidencia de complicaciones postoperatorias de cirugía intracardiaca. (9) (10)

En los últimos años se ha promovido el diagnóstico temprano y correctivo precoz, aunque en Guatemala esto no es siempre posible, debido a las características sociales, económicas y culturales de nuestra población, así como la falta de recursos destinados al diagnóstico temprano. Guatemala es uno de los pocos países en vías de desarrollo en el cual el tratamiento especializado de cardiopatías congénitas se encuentra disponible y accesible. La Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, funciona como centro de referencia a nivel centroamericano, en donde se tratan cardiopatías congénitas y se realizan cirugías cardiacas pediátricas complejas. Se operan alrededor de 500 niños al

año, de los cuales aproximadamente 158 presentan Persistencia de Ductus Arterioso (PDA) y 114 Comunicación Interventricular (CIV). (11) (10)

A pesar que tales procedimientos se realizan desde hace ya varios años, las implicaciones de la malnutrición preoperatoria en el crecimiento somático futuro han sido inciertas; la relación que presentan las complicaciones en la recuperación del estado nutricional y el tiempo de recuperación nutricional de pacientes posoperados por PDA y/o CIV se desconoce, por lo que se plantearon las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo es la recuperación nutricional de los pacientes pediátricos que presentaron malnutrición preoperatoria luego de ser intervenidos quirúrgicamente por Persistencia de Ductus Arterioso y Comunicación Interventricular en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala durante enero 2008 a junio 2011?
- ¿Cuál es el estado nutricional de los pacientes antes y después de ser sometidos a una corrección quirúrgica de PDA y/o CIV?
- ¿Qué proporción de pacientes recibieron intervención nutricional luego de la corrección quirúrgica de PDA y/o CIV?; ¿Qué proporción de pacientes presentan recuperación nutricional según medidas antropométricas después de la corrección quirúrgica?
- ¿En cuánto tiempo el paciente se recupera nutricionalmente según medidas antropométricas luego de ser intervenido quirúrgicamente?
- ¿Qué complicaciones postoperatorias intrahospitalarias presentan los pacientes con relación al estado nutricional?

El objetivo general del presente estudio fue describir la recuperación nutricional en pacientes pediátricos que presentaron malnutrición preoperatoria luego de ser intervenidos quirúrgicamente por Persistencia de Ductus Arterioso y Comunicación Interventricular.

El diseño del estudio fue descriptivo transversal, en el cual se incluyeron 351 expedientes clínicos y nutricionales de pacientes menores de 1 mes a 17 años que ingresaron a la Unidad de Cirugía Cardiovascular (UNICAR), en el Departamento de Pediatría, los cuales fueron sometidos a cirugía correctiva por PDA y/o CIV. La información recolectada se obtuvo a través de la técnica de revisión sistemática de expedientes clínicos posteriormente se ordenaron y clasificaron las variables en una base de datos electrónica.

Se determinó el estado nutricional de los pacientes antes de la cirugía el 39.32% de los pacientes presentaron desnutrición aguda y 55.84% se presentaban con peso/talla normal; y después de ser sometidos a una corrección quirúrgica de PDA y/o CIV el 41.88% presentaron desnutrición aguda y 52.14% de los pacientes presentaban peso/talla normal. Al momento de la cirugía 61.25% presentaron desnutrición crónica, la cual fue más notoria cuanto más tardía fue la intervención (2) (8)

La proporción de pacientes que recibieron intervención nutricional luego de la corrección quirúrgica de PDA y/o CIV de los 351 pacientes estudiados fue de 0.52 con 185 pacientes que recibieron recomendaciones en la dieta, suplementación enteral y/o parenteral. La proporción de pacientes que presentaron recuperación nutricional según el indicador peso/talla luego de la corrección quirúrgica fue de 0.63 con 93 pacientes que llegaron a presentar un peso/talla normal en el periodo de un año.

El tiempo que se requiere para la recuperación nutricional luego de ser intervenido quirúrgicamente es de 10 meses en promedio. Los pacientes con persistencia de ductus arterioso se recuperan en 6 meses y que presentaron comunicación interventricular se recuperaron al año. Se reportó que la desnutrición preoperatoria y las complicaciones intrahospitalarias no tenían un impacto inmediato después de la cirugía correctiva. A pesar de que existe diferencia entre una las cardiopatías corregidas mediante cirugía abierta (defectos interventriculares) con utilización de circulación extracorpórea, en cuanto a las complicaciones presentadas y al tiempo de recuperación nutricional. (3) (7)

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

2.2. Describir la recuperación nutricional en los pacientes pediátricos que presentaron malnutrición preoperatoria luego de ser intervenidos quirúrgicamente por Persistencia de Ductus Arterioso y Comunicación Interventricular en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala durante el periodo de enero 2008 a junio 2011.

2.3.

2.4. Objetivos Específicos:

2.5. Identificar el estado nutricional de los pacientes antes y después de ser sometidos a una corrección quirúrgica de PDA y/o CIV.

2.6. Calcular la proporción de pacientes que recibieron intervención nutricional luego de la corrección quirúrgica de PDA y/o CIV.

2.7. Calcular la proporción de pacientes que presentaron recuperación nutricional según peso/talla luego de la corrección quirúrgica.

2.8. Calcular el tiempo se requiere para la recuperación nutricional según peso/talla luego de ser intervenido quirúrgicamente.

2.9. Enumerar las complicaciones postoperatorias intrahospitalarias presentadas según el estado nutricional del paciente.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Contextualización del lugar de estudio

La Unidad de Cirugía Cardiovascular (UNICAR) de Guatemala es una institución estatal de salud, semiautónoma, no lucrativa, que pertenece a la red hospitalaria nacional, con dedicación exclusiva a la atención de enfermedades del corazón, que requieren de estudios diagnósticos especializados y tratamiento quirúrgico. Por tanto, cuenta con personal altamente calificado y capacitado para ofrecer un servicio de óptima calidad. (15)

Fue fundada en 1994, durante el gobierno de Ramiro De León Carpio (1993-1996), a raíz de que un grupo de ciudadanos con gran espíritu de servicio logro que el gobierno la creara y que se celebrara un convenio entre el Ministerio de Salud y la Asociación Médica Guatemalteca Doctor Rafael Espada (AMEGESO). En 1998, la Fundación Aldo Castañeda se incorporó a UNICAR, específicamente en el área de cirugía pediátrica, incorporación que vino a enriquecer el desarrollo de la cirugía cardiovascular pediátrica. (16)

Cada año en Guatemala nacen de 1,200 a 1,300 niños con malformaciones congénitas del corazón que necesitan ser diagnosticados y tratados de forma inmediata y oportuna para evitar la muerte o daños irreversibles, principalmente del corazón, del cerebro o de los pulmones. Actualmente la Fundación Aldo Castañeda atiende tanto a niños guatemaltecos como pacientes de otros países de Centroamérica y del Caribe. (16)

Es la única Unidad de cirugía cardiovascular pediátrica en Centro América, y funciona como centro de referencia para el tratamiento de cardiopatías congénitas en Guatemala y es la única institución que realiza cirugía cardiovascular pediátrica, en donde el tratamiento se ofrece a la población de escasos recursos sin costo. (16)

Desde la fundación de la Unidad, el volumen de procedimientos quirúrgicos ha ido aumentando rápidamente. De 67 cirugías realizadas, en 1997, actualmente se realizan cerca de 500 operaciones al año, ubicándolo junto a grandes programas de cirugía cardiovascular en el extranjero. A pesar de estos importantes avances, el tratamiento quirúrgico neonatal y de cardiopatías congénitas en Guatemala es limitado. Menos del 25% de los pacientes son sometidos a cirugía correctiva tempranamente durante el primer mes de vida o durante el primer año. (16)

El bajo porcentaje de cirugías neonatales y complejas comparado con los porcentajes de naciones desarrolladas sugieren que muchos de estos pacientes fallecen antes de ser diagnosticados en la Unidad. Un total de 7,118 pacientes fueron vistos en la Unidad durante el 2006, de los cuales 832 fueron pacientes nuevos. De estos pacientes nuevos 21 eran mayores de 18 años y 12 no eran guatemaltecos, excluyendo 257 pacientes por no presentar ninguna anomalía y 9 fueron excluidos por datos incompletos (4 murieron antes de ser diagnosticados y 5 presentaron registros clínicos incompletos). Por lo que, solamente 533 niños, aproximadamente el 14% de todos los niños con cardiopatía congénita fueron diagnosticados durante el 2006. A continuación se presenta la tabla de frecuencia según edad y tiempo de diagnóstico según la cardiopatía específica. (11)

Según los datos mostrados en el Cuadro 1, la Persistencia del Ductus Arteriosus y los defectos septales ventriculares son las cardiopatías congénitas más frecuentes (19.8% y 14.3% respectivamente) en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Estas son diagnosticadas durante los primeros 5 años de vida, las cuales constituyen lesiones simples y son intervenidas quirúrgicamente a temprana edad. (11)

Además de padecer cardiopatías congénitas estos pacientes también presentan Síndrome de Down, entre dos quintos y dos tercios de estos presentan malformaciones congénitas. Se ha determinado que 54.1 por ciento de los pacientes diagnosticados en UNICAR durante enero 1997 a diciembre del 2003 presentaron cardiopatías congénitas. El 80.4% presentaron defectos cardiacos simples, mientras que el resto (19.6%) presentaron múltiples defectos. De los pacientes que presentan Síndrome de Down y cardiopatías congénitas el 28.6% presentan Persistencia del ductus arterioso y 27.6% defectos septales ventriculares, por lo que serán incluidos en este estudio. (17)

Cuadro 1. Frecuencia y edad de diagnóstico, de acuerdo a diagnósticos específicos

Categoría	Diagnóstico	N %	Edad (mediana en años)	Rango inter cuartil
Simple	Persistencia del Ductus Arteriosos (PDA)	158 (19.8)	1.815	0.67-5.92
	Defecto septal ventricular (VSD)	114 (14.3)	0.605	0.25-2.90

Fuente: Trucco SM; Barnoya J; Larrazabal LA; Castañeda A, Teitel DD. Detection rates of congenital heart disease in Guatemala, Cardiology in the Young. Cambridge University Press, 2010. (11)

3.2. Estado nutricional

El estado nutricional se define como condición corporal resultante del balance entre ingestión de alimentos y su utilización por parte del organismo, determinada por factores ambientales, familiares, de seguridad alimentaria e individual, “la cual es necesaria para el éxito entre los procesos de reproducción, crecimiento, desarrollo, maduración y para la normalidad de los procesos de socialización y de envejecimiento”. (18)

Es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes. Existen diferentes metodologías para evaluar el estado nutricional. La aplicación de cualquiera de estas dependerá del tipo y objetivos de estudio, así como de los recursos con que se cuente. (19)

3.2.1. Alteración del estado nutricional

La malnutrición puede ser el resultado de una disminución de la ingestión (desnutrición) o de un aporte excesivo (hipernutrición). Ambas condiciones son el resultado de un desequilibrio entre las necesidades corporales y el consumo de nutrientes esenciales. (14)

La desnutrición, una deficiencia de nutrientes esenciales, resulta de una ingestión inadecuada debido a una dieta pobre o a un defecto de absorción en el intestino (malabsorción); a un uso anormalmente alto de nutrientes por parte del cuerpo; o a una pérdida anormal de nutrientes por diarrea, pérdida de sangre (hemorragia), insuficiencia renal o bien, sudor excesivo. La hipernutrición, un exceso de nutrientes esenciales, puede ser el resultado de una ingestión excesiva, abuso de vitaminas u otros suplementos o de sedentarismo en exceso. (14)

La alteración del estado nutricional:

- Afecta en forma negativa el desarrollo de una enfermedad.

- Aumenta el riesgo de complicaciones.
- Disminuye la efectividad del tratamiento médico. (14)

La desnutrición tiene efectos generalizados sobre el estado de salud inmediato y la supervivencia, así como sobre el rendimiento posterior no solo incluyen efectos agudos sobre la morbilidad y mortalidad, sino también efectos a largo plazo sobre el desarrollo cognitivo y social, la capacidad de trabajo físico, la productividad y el desarrollo económico. (20)

Estudios prospectivos indican que los niños con un peso notablemente bajo (<60% del peso de referencia para su edad) tienen un riesgo de muerte ocho veces mayor que los nutridos con normalidad. La alta prevalencia de morbilidad entre los niños con desnutrición señala que más de la mitad de muertes infantiles pueden estar causadas directa o indirectamente por la desnutrición. Un factor importante es la potenciación de las enfermedades infecciosas por la desnutrición. Los supervivientes tras una desnutrición infantil manifiestan, con frecuencia, un déficit de altura y peso que persiste más allá de la adolescencia, defectos de la función cognitiva, los cuales se relacionan firmemente con la gravedad de la desnutrición. (20)

3.2.2. Malnutrición en cardiopatías congénitas

La malnutrición y retardo en el crecimiento es especialmente prevalente en esta población y ha sido bien documentado en la literatura. Estudios han demostrado que el retardo en el crecimiento y desarrollo en pacientes con cardiopatías es atribuido a una variedad de factores y es incluso multifactorial. Algunos de estos factores incluyen el consumo energético inadecuado, hábitos alimenticios deficientes, demanda metabólica incrementada y problemas en la función gastrointestinal, así como el tipo e impacto clínico de la lesión cardíaca. La combinación de una enfermedad crónica y malnutrición en la población pediátrica pueden tener efectos perjudiciales en el crecimiento, desarrollo y relación con la morbilidad y mortalidad. (21)

La desnutrición es una alteración sistémica potencialmente reversible, que se origina como resultado de un desbalance entre la ingesta y los requerimientos.

Los trastornos del crecimiento y desarrollo en niños con cardiopatías congénitas se han estudiado desde los años 50 y se ha demostrado que las causas de la desnutrición son multifactoriales siempre relacionadas con la repercusión hemodinámica de la cardiopatía. (22) (23) (24)

Se han propuesto patrones de desnutrición de acuerdo al tipo de cardiopatía. Los niños con cardiopatías que cursan con flujo pulmonar aumentado tienen mayor deterioro del estado nutricional y se les considera como una desnutrición aguda por tener mayor afectación del peso de acuerdo a su edad y talla, pero estos también pueden presentar desnutrición crónica si el defecto se corrige tardíamente. (24)

El manejo nutricional de estos niños es cambiante, debido a las restricciones hídricas, a los elevados requerimientos calóricos y una alta prevalencia de intolerancia a los alimentos. A pesar de ellos, un estrecho seguimiento y múltiples métodos creativos de alimentación son esenciales para obtener resultados médicos y nutricionales óptimos. (25)

El retraso en el crecimiento es una consecuencia mayor de las cardiopatías congénitas en la infancia y la niñez. La severidad del retardo del crecimiento es dependiente generalmente en la lesión anatómica y sus defectos funcionales. La mayoría de niños con defectos simples crecen normalmente. La desnutrición y el retardo del crecimiento son comunes a nivel mundial en infantes y niños con cardiopatías congénitas. El objetivo de la cirugía en infantes y niños con cardiopatías congénitas no es solamente la sobrevida también es la prevención de los efectos adversos de las cardiopatías congénitas en el crecimiento, el desarrollo psicológico. En el estudio Growth and Development after cardiac surgery in infants and children se utilizaron datos de un grupo de niños sanos, las graficas fueron elaboradas mostrando la relación de la talla y peso entre la edad cronológica. Se utilizaron percentiles para clasificar el patrón del crecimiento. Se documentó un incremento de peso y talla luego de la intervención quirúrgica. (5)

Entre los factores que producen retardo del crecimiento en infantes y niños con cardiopatías congénitas según este estudio, se encuentran:

1. Anomalías hemodinámicas severas (particularmente falla cardiaca congestiva)
2. Infecciones respiratorias recurrentes
3. Hipoxemia
4. Retardo del crecimiento intrauterino
5. Hipermetabolismo
6. Desordenes emocionales
7. Incapacidad física
8. Consumo insuficiente de nutrientes
9. Perdida o mala absorción de proteínas
10. Anomalías extra cardíacas asociadas
11. Cardiopatías congénitas como parte de síndromes reconocibles. (5)

El retraso del crecimiento persistente en pacientes postoperados puede deberse a diversos factores, entre ellos:

1. Constitución hereditaria o genética.
2. Lesiones hemodinámicas residuales significantes.
3. Secuelas o complicaciones de la cirugía.
4. Anomalías cardiacas o extra cardíacas asociadas.
5. Edad en la operación.
6. Cromosomopatías y/o otros síndromes hereditarios o no hereditarios o patrones reconocibles de malformaciones.
7. Retraso del crecimiento intrauterino.

Pacientes con persistencia del ductus arterioso presentaron 22%-50% un retardo del crecimiento significativo, de estos el 90% tuvieron una ganancia de peso satisfactoria en un promedio de 2 años luego de la intervención. Los pacientes que fueron intervenidos a temprana edad, presentaron un mejoría notable en el crecimiento. Infantes y niños con grandes defectos septales ventriculares están afectados notablemente en su crecimiento, particularmente su peso. A mayor severidad las alteraciones hemodinámicas, falla cardiaca congestiva o hipertensión arterial pulmonar; es mayor el retardo del crecimiento.

Estos pacientes tuvieron mejoría en cuanto a la ganancia de peso al ser disminuida la falla cardiaca. (5)

En el estudio realizado por Mitchell y asociados, se evaluó el estado nutricional de 48 niños admitidos para reparación quirúrgica de cardiopatías congénitas. Todos los niños se encontraban malnutridos, 83% tenían al menos 5 índices bioquímicos o hematológicos de malnutrición y 52% presentaron peso debajo del tercer percentil. Existe la controversia en la etiología del retardo del crecimiento y el rol de la ingesta calórica inadecuada, hipermetabolismo, malabsorción y cardiopatías. (26) (27)

El soporte nutricional en infantes y niños con cardiopatías congénitas cubre un amplio rango de aspectos desde el cuidado agudo en la infancia hasta un cuidado crónico durante la niñez. La magnitud del efecto de los defectos congénitos en el crecimiento, desarrollo y estado nutricional depende particularmente de la lesión y su severidad. Malnutrición y retraso en el crecimiento son comunes a nivel mundial en infantes y niños con cardiopatías congénitas. Algunos de estas malformaciones congénitas no son diagnosticadas hasta la infancia tardía, adolescencia e incluso adultez, la mayoría de los defectos son diagnosticados durante el control prenatal periódico o inmediatamente luego del nacimiento. (21)

La cirugía correctiva para cardiopatías congénitas se ha vuelto común en edades tempranas y puede mejorar el estado nutricional en infantes con cardiopatías congénitas eliminando los factores cardiacos que contribuyen en la falla durante el crecimiento y desarrollo. Si la cirugía temprana no es una opción para el infante, son requeridas la intervención nutricional agresiva y consideraciones nutricionales para prevenir resultados insatisfactorios asociados con malnutrición. (21)

A pesar de las mejoras en la cirugía paliativa, los problemas nutricionales que contribuyen a la malnutrición a menudo surgen poco después de la cirugía y persisten a lo largo de los primeros años de vida. El retraso en el desarrollo en pacientes con cardiopatías congénitas resulta en admisiones hospitalarias más

frecuentes, estancia hospitalaria y aumento de los costos en el cuidado de su salud. Existe una fuerte asociación entre el retraso en la talla para la edad seguido de la corrección quirúrgica de la cardiopatía congénita y la mortalidad tardía durante el primer año de vida. (21) (28)

Cuadro 2. Factores que afectan el retardo del crecimiento en infantes y niños con cardiopatías congénitas.

<i>Factor</i>	<i>Efecto</i>
1. Tipo de lesión cardiaca <i>Acianótica</i> Corto circuito de izquierda a derecha (Persistencia ductus arterioso, defectos septales ventriculares, defectos septales atriales)	Peso bajo más que la talla en etapas temprana. Mayor pérdida de peso que los niños cianóticos. Cortocircuitos amplios afectan los compartimientos líquidos del cuerpo
2. Ingesta calórica inadecuada	La ingesta calórica puede alcanzar solamente el 80-90% de un niño sin cardiopatía congénita.
<i>Disminución enérgica para alimentarse</i>	Inician alimentándose enérgicamente, pero rápidamente se cansan y no pueden terminar sus alimentos
<i>Anorexia, saciedad temprana en niños</i>	Pobre ingesta
3. Aumento de la tasa metabólica	Aumento del consumo de energía para los niños y un aumento del 36% en la tasa metabólica en niños
4. Alteración de la motilidad y malabsorción <i>Vaciamiento gástrico retrasado.</i>	Saciedad temprana; incremento potencial de reflujo gastroesofágico.
<i>Cardiopatías congénitas pueden causar hepatomegalia compresiva, reduciendo la capacidad gástrica.</i>	Incremento potencial de reflujo gastroesofágico y aspiración
<i>Alteraciones leves en la absorción de nutrientes, tendencia a la mala absorción de grasa con aumento del agua corporal total.</i>	Esteatorrea leve, pérdida de sales biliares Niños graves con aumento de líquidos corporales pueden tener menor consumo y mala absorción de grasa.
5. Factores prenatales <i>Trisomía 21 (Síndrome de Down)</i>	Retraso del crecimiento posnatal característico de este síndrome.

Fuente: Jones Wessel J; Queen Samour. Factors affecting growth failure in infants and children with congenital heart disease. *Cardiology en Handbook of pediatric nutrition.* 2005. (26)

3.2.2.1. Fisiopatología de la desnutrición en pacientes con cardiopatías congénitas

La causa precisa del deterioro nutricional es aún imprecisa. Es difícil separar factores prenatales y posnatales, ya que muchos niños con cardiopatías congénitas presentan retraso del crecimiento intrauterino, prematuridad u anomalías extracardíacas. (22)

Existen dos tipos de factores que influyen en la desnutrición en estos niños: los relacionados con la propia cardiopatía y los producidos por la repercusión sistémica y digestiva de la cardiopatía (22) (24)

Los producidos por la cardiopatía son los factores hemodinámicos los cuales tienen una clara influencia sobre el estado nutricional. Dentro de estos se encuentran:

1. Sobrecarga de volumen de corazón izquierdo o derecho
2. Disfunción miocárdica
3. Insuficiencia cardiaca congestiva
4. Hipoxemia crónica
5. Hipertensión pulmonar arterial y enfermedad vascular pulmonar

Una sobrecarga diastólica conduce a insuficiencia cardiaca congestiva, hipoxia y dilatación e hipertrofia de los ventrículos con aumento del gasto cardíaco. Otras cardiopatías pueden llevar a hipertensión pulmonar lo cual dificulta el intercambio gaseoso empeorando la hipoxia, favoreciendo la acidosis respiratoria y por tanto repercusión del estado nutricional. (22)

Los factores dependientes de la repercusión sistémica y digestiva están dados por:

1. Disminución de los ingresos energéticos, especialmente en el lactante, como resultado de poco apetito, interferencia por la taquipnea, vómitos e infecciones pulmonares frecuentes, dificultades en la deglución, pobre aceptación de comidas hiposódicas, cansancio fácil al alimentarse.
2. Incremento del gasto metabólico relacionado con el aumento del trabajo de los músculos respiratorios, el aumento del consumo de oxígeno, la hipertrofia o dilatación cardiaca.
3. Incremento de las pérdidas de nutrientes por mal absorción intestinal, congestión venosa del intestino e hígado, enteropatía perdedora de proteínas.

4. Utilización inadecuada de nutrientes ya que la perfusión intestinal y esplácnica está reducida, así como dificultades en la motilidad intestinal, vaciamiento gástrico, acidosis e hipoxia. (25)

La nutrición en estos niños también está influenciada por factores genéticos, prenatales y postnatales, tales como: síndromes genéticos que acompañan a la cardiopatía congénita como parte de un síndrome reconocible, retraso del crecimiento intrauterino y prematuridad, infecciones respiratorias recurrentes, reflujo gastroesofágico así como condiciones psicosociales adversas. (5) (22) (24)

3.2.2.2. Efectos de la desnutrición en el corazón

La desnutrición produce una pérdida proporcional de la musculatura esquelética y de la fibra miocárdica, con daños para la función y metabolismo cardiaco. En la medida que la masa miocárdica se reduce hay disminución también del gasto cardiaco y activación de mecanismos compensadores que adecúan la función cardiaca y las demandas orgánicas. (29)

Desde los estudios iniciales de Kayes y col. se ha demostrado que en pacientes desnutridos se puede observar reducción del tamaño cardiaco en todas sus dimensiones y atrofia miocárdica por la reducción proporcional del volumen sistólico y del gasto cardiaco. También se ha podido observar bradicardia producida como parte de un mecanismo protector paralelo a la reducción del metabolismo basal que ocurre en estos niños. (29)

Por la deficiencia de sustrato proteico para el músculo cardiaco se genera un hipercatabolismo que trae consigo el consumo de proteína muscular para obtener energía y mantener otras funciones orgánicas. La atrofia miocárdica probablemente es consecuencia de la reducción de la proteína muscular del miocardio y a la adaptación a la reducción de las demandas. (29)

A pesar de existir mecanismos que compensan parcialmente los efectos de la desnutrición sobre el corazón, estos pueden adquirir importancia clínica mayor en situaciones de estrés metabólico como ocurre en la cirugía cardiaca. (29)

3.2.2.3. Efectos de la desnutrición en el sistema inmune

El estado nutricional y la competencia inmunológica son los dos principales determinantes de la morbi-mortalidad hospitalaria. Existen interacciones sinérgicas entre malnutrición e infección. (30)

La malnutrición modifica la respuesta inmune del huésped, resultando en una inmunocompetencia alterada. Los pacientes pediátricos mueren a causa de un estado de malnutrición energético-proteica, tienen una atrofia del timo y un tejido linfoide con marcada depleción paracortical de los ganglios linfáticos. La experiencia clínica demuestra que estos niños desnutridos presentan un aumento de la tendencia a tener sépsis por patógenos Gram-negativos. Además, una respuesta afebril a las infecciones y un predominio de lesiones gangrenosas más que de lesiones supurativas, así como una tendencia a diseminar infecciones. (30)

En sujetos sanos, la desnutrición puede afectar a prácticamente todos los componentes del sistema inmune pero de forma más particular al sistema inmune celular. La respuesta del metabolismo proteico alterado en la malnutrición grave a las infecciones frecuentemente asociadas conduce a la liberación por parte del hígado de algunas proteínas de fase aguda que tienen un papel en la inmunorregulación. Así, situaciones de desnutrición o de deficiencia en algún nutriente específico llegan a afectar a la producción de citocinas, sea en el sentido de una reducción o modulando la respuesta de los tejidos. (30)

La deficiencia en proteínas y en energía por ella misma puede ser responsable de la respuesta inmune alterada. Una deficiencia en aminoácidos necesarios para la multiplicación celular puede motivar en

parte la alteración en la inmunidad celular mediada, mientras que un aumento de los niveles de cortisol deprime el sistema tímico linfático. (30)

Cuadro 3. Efectos de la desnutrición sobre el sistema inmune

Afectación de los mecanismos locales	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor unión de las bacterias a las células epiteliales bucales y nasofaríngeas. - Alteración de la cantidad y calidad del moco de la superficie epitelial. - Alteración de la expresión de receptores de glicoproteína de membrana.
Efectos sobre macrófagos y polimorfonucleares	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la actividad fagocítica de los monocitos. - Trastornos en la fagocitosis, quimiotáxis y destrucción intracelular de las bacterias. - Déficit en la producción de anticuerpos en respuesta a la vacunación.
Alteración de la inmunidad humoral	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción en la proporción de células B - Déficit en la producción de anticuerpos en respuesta a la vacunación.
Alteración de la inmunidad mediación celular	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la actividad de las células natural Killer - Involución tímica - Disminución del tamaño, peso y componentes celulares de otros tejidos linfoides como amígdalas, bazo, nódulos linfoides. - Déficit de linfocitos T y descenso de la capacidad linfoproliferativa en respuesta a mitógenos. - Reducción de la producción de células T y citoquinas pro inflamatorias. - Alteración del cociente CD4/CD8 - Alteración en la respuesta de hipersensibilidad cutánea retardada.
Otras alteraciones	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción en la actividad del sistema del complemento. - Respuesta de Fase Aguda Suprimida.

Fuente: García de Lorenzo A, García Luna PP, Marsé P, Planas M. Libro blanco de la desnutrición clínica en España, 2004 (30)

3.2.2.4. Efecto de la malnutrición en el periodo hospitalario y poshospitalario

Ha sido claramente constatado el efecto negativo que la desnutrición va a tener sobre la supervivencia y evolución clínica del enfermo hospitalizado. Hace más de 60 años ya se observó una asociación entre pérdida de peso preoperatorio y un aumento en la incidencia de complicaciones posoperatorias (fundamentalmente por infección torácica y retraso en la cicatrización de la herida quirúrgica) junto con una mayor mortalidad. (30)

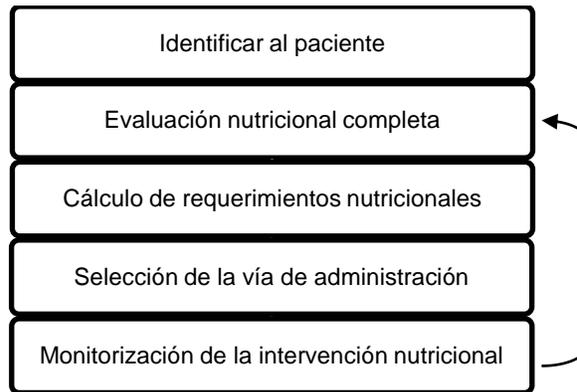
La desnutrición se asocia con un retraso en la recuperación de la enfermedad y con una mayor frecuencia de complicaciones médicas y quirúrgicas, comportando un aumento en la tasa de mortalidad, una prolongación del tiempo de hospitalización y de la duración de ventilación mecánica, una reducción en la supervivencia, un aumento del periodo de convalecencia, una prolongación de la rehabilitación, una mayor dependencia para las actividades básicas de la vida diaria y un aumento en la probabilidad de precisar atención sanitaria a domicilio con el consiguiente incremento del coste de los servicios de atención sanitaria. Hay estudios en la literatura que hablan de la desnutrición como indicador de mal pronóstico al aumentar las complicaciones postoperatorias, la tasa de mortalidad, la estancia hospitalaria y el índice de reingresos. (30)

3.2.3. Valoración del estado nutricional

La valoración de los estados de la situación nutricional puede obtenerse a través de diversos parámetros que pueden ser clínicos, antropométricos, inmunológicos o por marcadores bioquímicos. La combinación de estos datos obtenidos a través de la medición de sus parámetros nos conduce al establecimiento de las diferentes clasificaciones y tipos de desnutrición. (2)

Valoración del estado nutricional debería formar parte de la evaluación clínica de los pacientes, ya que permite no solo determinar el estado de nutrición del individuo, sino también valorar los requerimientos nutricionales, predecir la posibilidad de presentar riesgos sobreañadidos a su enfermedad atribuibles a una posible alteración del estado de nutrición y evaluar la eficacia de una determinada terapia nutricional. Es importante determinar el estado nutrición de un individuo, ya que los trastornos de la nutrición se acompañan de complicaciones tan diversas como un retraso en la cicatrización de heridas o una menor resistencia a infecciones y retraso en el crecimiento y desarrollo de los niños. Desde su nacimiento tienen ingresos a repetición y están sometidos a riesgo continuamente. Es imprescindible seguir de cerca la ruta crítica de los pacientes cardiopatas. (2)

Gráfica 1. Ruta Crítica de los pacientes cardiopatas



Fuente: Tomado de Maciques Rodriguez R, Gell Aboy J, Manchado Sigler O, Naranjo Ugarte A, Barrial Moreno J, Ozores Suárez FJ. Apoyo nutricional perioperatorio del lactante con cardiopatía congénita. Rev. Perú Pediatr. Perú, 2008; 61[2]. (29)

Ruta Crítica de los pacientes cardiopatas:

1. Identificación del paciente: Conocer el tipo de lesión cardíaca, edad del diagnóstico, ingresos previos, lo que permite definir si estamos en presencia de un paciente en riesgo de desnutrición o desnutrido.

2. Evaluación nutricional completa y obligatoria ya que nos permite identificar el paciente en mayor riesgo nutricional, los que pueden ser beneficiados con una intervención nutricional precoz. No existe ningún marcador nutricional que por sí solo nos permita realizar la evaluación nutricional de estos niños ya que todos se afectan en la enfermedad y agresión. Incluye los aspectos clínicos, antropométricos, dietéticos y bioquímicos.

a. Clínica: incluye el interrogatorio y examen físico. Al interrogatorio debemos precisar datos relacionados a la fuerza de succión, capacidad de ser alimentado por vía oral, tiempo de duración y cansancio durante la toma y/o aumento de la cianosis, datos de gestación y antropometría al nacimiento, así como evolución de la curva pondoestatural, velocidad de crecimiento, actividad física y estado socioeconómico. Al examen físico, detallar presencia de pliegues, edema, cianosis, dedos en palillo de tambor, palidez, capacidad de coordinar succión, deglución y respiración, incluso cuando se alimenta, así como otros signos

clínicos que clasifiquen nuestros pacientes en una línea de desnutrición. (22)
(25)

La mayoría de pruebas empleadas para valorar el estado de nutrición se han desarrollado como resultado de las observaciones en niños que sufrían de desnutrición grave. Un buen marcador de valoración nutricional debería cumplir los siguientes requisitos: (2)

- Ser consistentemente anormal en pacientes desnutridos (alta sensibilidad y escasos falsos negativos).
- Ser consistentemente normal en pacientes sin desnutrición (alta especificidad y pocos falsos positivos).
- No ser fácilmente afectable por factores no nutricionales.
- Ser fácilmente normal con adecuado aporte nutritivo.

No existe el marcador ideal, no hay uniformidad de criterios respecto a que parámetros son los más útiles para valorar a nivel individual es estado nutritivo de un paciente. El estado nutricional se puede evaluar mediante indicadores antropométricos, signos clínicos o análisis biológicos. (31)

b. Antropométrica: Los indicadores antropométricos permiten establecer una valoración somática. (32)

Entre los utilizados habitualmente se mencionan:

- Peso
- Talla o longitud
- Perímetro braquial
- Perímetro cefálico
- Area muscular del brazo
- Panículos adiposos

Cuadro 4. Parámetros antropométricos para valoración nutricional

Indicador	Componentes que evalúa	Tejido de mayor interés
Peso	Masa corporal	Todos (grasa, músculo, hueso y agua)
Talla o longitud	Cabeza, columna vertebral, pelvis y pierna	Óseo
Perímetro braquial	Masa corporal	Muscular y graso
Perímetro cefálico	Masa encefálica *Este indicador suele verse disminuido en pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva e hipoxia. (22)	Neuronal
Área muscular del brazo	Grasa subcutánea, músculo y hueso	Muscular
Panículos adiposos	Grasa subcutánea y piel	Graso

Fuente: Landino, L; Velasco, CA. Valoración nutricional. Colombia: 2009 (33)

c. Dietética: la evaluación dietética tomará en cuenta la referencia dada por los padres o tutores de la ingesta diaria con la finalidad de realizar la anamnesis desde el punto de vista nutricional. Deberá ser seriada ya que nos permitirá determinar el porcentaje de adecuación de la dieta indicada.

d. Bioquímica: los exámenes de laboratorio más utilizados son:

- i. Hemoglobina: para definir la capacidad de transporte de oxígeno.
- ii. Proteínas séricas: nos indican la severidad de la malnutrición. Dentro de ellas se encuentra las de vida media larga como la albúmina (21 días) y transferrina (12 días) y las de vida media corta como prealbúmina, proteína transportadora de retinol y ferritina. La disminución de la albúmina es más común en pacientes con hipertensión venosa sistémica asociada a insuficiencia cardiaca congestiva severa, pericarditis constrictiva, enfermedad cardiaca restrictiva y tras la operación de Fontán. Es predictor sensible y específico de complicaciones como sepsis, dehiscencia de heridas, pero su vida media larga no permite evaluar cambios agudos (21) (22)

La prealbúmina nos ayuda a monitorear la respuesta metabólica al estrés y su monitorización seriada identifica su retorno al anabolismo, lo que nos permite

aumentar progresivamente la oferta de nutrientes en el momento específico, evitando los riesgos de la hiperalimentación. (29)

iii. Recuento total de linfocitos valora el posible deterioro de la inmunidad celular. Nos permite clasificar la desnutrición en ligera, moderada o severa. Sus niveles bajos en el período preoperatorio es predictor de complicaciones como la sepsis en el postoperatorio.

iv. Electrolitos séricos: sodio, potasio y cloro, sobre todo cuando el paciente está utilizando diuréticos.

v. Determinación de vitaminas hidro y liposolubles así como micronutrientes (zinc, cobre y magnesio).

3. Cálculo de ingesta calórica adecuada para los requerimientos energéticos. Se valora teniendo en cuenta la cantidad de fluidos y la carga de solutos con adecuado balance hídrico. Dependerá de la edad, peso, estado nutricional, grado de compensación de la cardiopatía. Para la nutrición normal del lactante se necesitan de 90-120 kcl/kg. En estos pacientes los requerimientos aumentan un 20-30% en cirugía mayor y 50-100% si hay desnutrición crónica (22). En un paciente cardiópata con gran repercusión hemodinámica y desnutrición, no están definidas, pero podrían llegar hasta 3 veces el metabolismo basal (175-180kcl/ kg) para conseguir recuperar y mantener un crecimiento adecuado. (29)

4. Selección de la vía de administración, eslabón fundamental de la ruta crítica, ya que mantener el estado nutricional de nuestros pacientes, asegura adecuada respuesta a la terapia, mejora el pronóstico, disminuye la estadía hospitalaria así como la aparición de complicaciones posquirúrgicas. (22)

Preferentemente mantener la vía oral como única vía siempre que hemodinámicamente sea tolerada. Muchas veces es imposible ofertar todos los requerimientos por esta vía, además de la fatiga por las exigencias del consumo de oxígeno posprandiales o disminución de la capacidad gástrica, por lo que se hace necesario utilizar otras vías como la enteral y/o parenteral. (22)

5. Monitorización de la intervención nutricional que debe ser seriada. Permitirá conocer la efectividad de la intervención nutricional propuesta y poder realizar adecuaciones en la misma en caso que sea necesario, para evitar los defectos o los excesos. (25)

3.2.4. Cálculo de índices antropométricos

3.2.4.1. Puntaje Z (OMS)

El puntaje z tiene la ventaja de tener en cuenta la desviación estándar y estandarizar la deficiencia de peso, sea cual sea la estatura del niño, dos niños de la misma estatura diferente con el mismo índice P/T tienen la misma deficiencia de peso con relación a la distribución de peso de referencia correspondiente a sus estaturas respectivas. El mismo umbral utilizado para diferentes índices representa una deficiencia de peso o estatura equivalente. Permite una estimación más precisa del déficit ponderal o estatura y permite comparar este déficit entre distintos indicadores. Es debido a estas propiedades que la OMS recomienda la expresión en puntaje z (OMS, 1995). (34)

El peso y la talla, valorados independientemente, no nos aportan datos sobre el estado nutricional. Los relacionamos bajo la forma de índices:

- **Peso/Talla (P/T):** Refleja el estado nutricional actual. Es un indicador de crecimiento confiable aun cuando se desconoce la edad del niño. Emaciación (debajo de -2DE) usualmente se da como resultado de un evento severo reciente, como una reducción drástica en la ingesta de alimentos y/o una enfermedad que ha causado una pérdida severa de peso.
- **Talla/Edad (T/E):** Refleja la historia del estado nutricional, refleja el crecimiento alcanzado en la talla. Retardo en el crecimiento (longitud/talla para la edad debajo de -2DE) significa que por un

periodo prolongado de tiempo el niño recibió nutrientes inadecuados para alcanzar su crecimiento normal y/o que el niño ha sufrido de infecciones recurrentes.

- **Peso/Edad (P/E):** Refleja el estado nutricional actual y/o pasado sin hacer distinción entre los casos de desnutrición crónica.
- **Índice de masa corporal para la edad:** Es la relación entre el peso (en kilos) y la longitud en posición recostada o la estatura en posición vertical (en metros cuadradas). Para tener en cuenta la diferencia entre la longitud y la estatura, el criterio utilizado para construir los patrones del índice de masa corporal para la edad fue diferente del descrito para la longitud/estatura para la edad. Dado que el índice de masa corporal es una relación en cuyo denominador hay una longitud o estatura elevada al cuadrado, añadir 0,7 cm a los valores de la estatura y transformarlos de nuevo una vez ajustados no era factible. La solución adoptada fue construir por separado los patrones para los niños de menor edad y para los de mayor edad, basándose en dos conjuntos de datos con un grupo de edades que coincidían, por encima y por debajo de los 24 meses. (34)

Los índices se pueden calcular de diferente forma y expresar en porcentaje de la mediana, en puntaje z o en percentiles. La expresión en porcentaje de la mediana utiliza únicamente el peso medio de referencia, para una misma estatura. (34)

$$\text{Índice peso/talla} = \frac{\text{Peso medido} \times 100}{\text{Peso medido (referencia)}}$$

El inconveniente que presenta es no tener en cuenta la desviación estándar asociada a la distribución de referencia del peso para cada estatura del niño que con el peso medio. (34)

La expresión en puntaje z compara el peso del niño medido al peso medio de la población de referencia, para una misma estatura, teniendo en cuenta la desviación estándar de la distribución de referencia. (34)

Cálculo del puntaje z del índice peso/talla:

$$\text{Índice peso/talla} = \frac{(\text{peso medido} - \text{peso medio referencia})}{\text{Desviación estándar (referencia)}}$$

3.2.4.2. Clasificación del estado nutricional

Waterlow afirma que el organismo modifica sus patrones biológicos de normalidad y crea nuevas condiciones para adaptarse, con un costo fisiológico muy elevado. La importancia de esta clasificación radica en que permite determinar la cronología de la DPE y se basa en el bajo peso para la estatura o pérdida de tejido (DPE aguda) y baja estatura para la edad (DPE crónica) o detención del crecimiento esquelético. (35)

Estos dos indicadores representan el peso o la estatura de un niño comparados con el percentil 50 de los valores de referencia para la misma edad y sexo. Para expresar los valores en percentiles se utiliza la curva de distribución de referencia la cual debe dividirse en cien partes iguales. El percentil 50 corresponde al peso que divide la distribución de peso en 2: 50% por encima y 50% por debajo y corresponde a la mediana. El percentil 10 es el peso por debajo del cual encontramos al 10% de los niños de la población de referencia (y el 90% estará por encima). El percentil no se calcula para un solo niño sino que el niño se sitúa en el percentil correspondiente a su índice peso/talla según las curvas de referencia en percentiles. La distinción entre desnutrición moderada y severa es imposible. (35)

- Porcentaje de peso para la talla = $[(\text{peso del paciente}) / (\text{peso de un niño normal de la misma altura})] * 100$
- Porcentaje de talla para la edad = $[(\text{talla del paciente}) / (\text{altura de un niño normal de la misma edad})] * 100$

Cuadro 5. Clasificación de desnutrición

Clasificación	Waterlow (bajo peso) % peso/estatura	Waterlow (baja estatura) % estatura/edad	Puntaje Z	Percentil
<i>Normal</i>	90-110	95-105	≤-1	>10
<i>Leve</i>	89-80	90-94	<-1 a >-2	10
<i>Moderada</i>	79-70	89-85	≤-2 a >-3	3
<i>Grave</i>	<70	<85	≤-3	<3+

Fuente: García de Lorenzo A, García Luna PP, Marsé P, Planas M. Libro blanco de la desnutrición clínica en España, 2004 (30)

Al combinarlos, estos dos indicadores permiten la identificación del estado nutricional del niño, lo que permite establecer la cronicidad del problema y su pronóstico. (35)

Estado nutricional según medidas antropométricas en patrón NCHS/OMS desviación estándar:

Cuadro 6. Indicadores de crecimiento con puntuaciones Z

Puntuaciones z	Indicadores de crecimiento			
	Talla/edad	Peso/edad	Peso/talla	IMC para la edad
Por encima de 3	Ver nota 1	Ver nota 2	Obeso	Obeso
Por encima de 2	Normal	Normal	Sobrepeso	Sobrepeso
Por encima de 1			Posible riesgo de sobrepeso (ver nota 3)	Posible riesgo de sobrepeso (ver nota 3)
O (mediana)			Normal	Normal
Por debajo de -1			Desnutrición aguda leve	Desnutrición aguda leve
Por debajo de -2	Baja talla (ver nota 4)	Bajo peso	Emanciado	Emanciado
Por debajo de -3	Baja talla severa (ver nota 4)	Bajo peso severo (ver nota)	Severamente Emanciado	Severamente Emanciado

Notas:

1. Un niño en este rango es muy alto. Una estatura alta en raras ocasiones es un problema, a menos que sea un caso extremo que indique la presencia de desordenes endocrinos como un tumor productor de hormona del crecimiento.
2. Puede tener un problema de crecimiento, pero esto puede evaluarse mejor con peso para la longitud/talla o IMC para la edad.
3. Por encima de 1 muestra un posible riesgo. Una tendencia hacia la línea de puntuación z muestra un riesgo definitivo.
4. Es posible que un niño con retardo baja talla o baja talla severa desarrolle sobrepeso.
5. Mencionada como muy bajo peso, AIEPI (OMS, Ginebra 1997).

Fuente: OMS. Patrones de crecimiento del niño de la OMS, Abril 2007. (34)

3.2.4.3. Antropometría para pacientes con Síndrome de Down

Muchos síndromes y cromosomopatías están asociados a cardiopatías congénitas, incluyendo Síndrome de Down (trisomía 21), trisomía 13 y 18, etc. Dentro del conjunto de síndromes genéticos, muchos recién nacidos y los niños son vulnerables a presentar dificultades para la alimentación y pueden ser genéticamente propensos al retraso del crecimiento y desarrollo. (36) (21)

La talla baja es una característica importante de Síndrome de Down. El retraso en el crecimiento de los niños con síndrome de Down comienza en la etapa prenatal. Después del nacimiento la velocidad de crecimiento es más reducida entre 6 meses y 3 años. (36) (21) (37)

El aumento de peso es más rápido, lo que da como resultado un sobrepeso a los 36 meses de edad. Presentan mayor precocidad en el inicio del estirón del crecimiento: a los 11 años en niños y a los 9½ años de edad en las niñas. En niños con Síndrome de Down, un bajo tono muscular puede contribuir al poco desarrollo de habilidades oromotoras, así como el estreñimiento y otros problemas digestivos. La alimentación en niños con anomalías genéticas y cromosomopatías puede ser reto importante para las familias y los profesionales de la salud. Estos niños pueden requerir un manejo agresivo de nutrición médica, a menudo requieren un acceso a largo plazo vía enteral por gastrostomía y yeyunostomía de alimentación. (36)

La utilización de los estándares de crecimiento para la población general en niños con Síndrome de Down no es adecuado, ya que podrían diagnosticar de manera errónea el estado nutricional, motivo por el cual se han desarrollado algunos estándares de crecimiento específicos para estos niños, siendo de uso más extendido las tablas de Cronk basadas en población norteamericana, a las que siguieron los estándares de la Fundación Catalana Síndrome de Down y más recientemente los estándares para población sueca y del Reino Unido e Irlanda. (21) (37)

Las tablas de crecimiento que fueron utilizados (peso/edad, talla/edad) tomadas de la referencia del la Fundación Catalana para Síndrome de Down las cuales se adaptan mejor a la población guatemalteca. (38)

3.2.5. Terapia nutricional

El soporte nutricional es esencial durante la infancia conforme aumenta la velocidad de crecimiento. La nutrición es un componente integral tras la valoración del estado nutricional usando todos los datos disponibles se identifican los diagnósticos nutricionales (problemas y necesidades). Un diagnóstico nutricional comprende la identificación del problema, la etiología y los signos/síntomas en una declaración simple y clara. (39)

Durante la infancia el soporte nutricional es esencial durante el diagnóstico, la cirugía correctiva y el periodo postoperatorio. La nutrición parenteral es a menudo usada en la fase aguda, posteriormente la nutrición enteral a través de sondas de alimentación y luego se realiza la transición a la lactancia materna o el uso de biberones. Como en cualquier cirugía, el signo de mejor pronóstico en un paciente es un buen estado nutricional y un balance nitrogenado positivo. La meta inmediata del soporte nutricional en infantes es lograr el mejor estado nutricional posible durante la preparación preoperatoria. Es necesario mantener un balance energético positivo y una adecuada retención nitrogenada. (22)

La intervención nutricional se relaciona con la causa y traslada los datos de la valoración a actividades que capacitarán al paciente para lograr los objetivos establecidos. La intervención puede comenzar una vez que se han identificado el diagnóstico nutricional y se han determinado los objetivos. Las intervenciones pueden incluir los alimentos y la terapia nutricional. El proceso de asistencia es continuo; el plan inicial puede cambiar a medida que lo haga el trastorno del paciente, se identifiquen nuevas necesidades o no responda a las intervenciones realizadas. (39)

Muchos pacientes ingresan al hospital desnutridos. La desnutrición también puede desarrollarse durante el curso de la hospitalización y con frecuencia se

complica con la enfermedad y tratamiento médico. Debido a que los pacientes desnutridos son de alto riesgo la terapia nutricional y metabólica debe de ser una rutina y formar parte integral de la atención que se les brinde. (14)

Los pacientes con cardiopatías congénitas exigen un aporte proteico y calórico adecuado con la restricción de líquidos y sodio necesario además de suplementar con vitaminas y minerales especialmente con hierro y calcio. Se debe de considerar las alteraciones fisiopatológicas inherentes a las cardiopatías, entre las que podemos mencionar:

1. Dificultades en la eliminación del agua
2. Sistema respiratorio trabajando a régimen máximo.
3. Más propenso a las complicaciones de la terapia nutricional:
 - a. Oferta de glucosa elevada aumenta el gasto energético.
 - b. Exceso de oferta de líquidos produce insuficiencia cardiaca.
 - c. La hiperalimentación produce aumento del consumo de oxígeno por el miocardio y de la frecuencia cardiaca.
4. El aumento de la tasa de infusión de glucosa puede estimular la secreción de insulina, la cual tiene efecto antinatriurético promoviendo aumento de sodio sérico.
5. Necesidades específicas de vitaminas y minerales ya que su deficiencia afecta la función cardiaca, tales como:
 - a. Carencia de tiamina inhibe la oxidación de la glucosa.
 - b. Hipopotasemia e hipomagnesemia producen arritmia.
 - c. Hipocalcemia inhibe la contractilidad miocárdica.
 - d. Deficiencias de sodio y selenio se asocian a miocardiopatía e insuficiencia cardiaca.

En las formas graves de tipo agudas e incluso en algunas cardiopatías crónicas es necesaria la restricción hídrica, lo que es sinónimo de restricción calórica. Por tal motivo el incremento de la densidad calórica, bien sea al aumentar la concentración de la fórmula infantil con el mismo polvo o agregar módulos de carbohidratos o de grasas, se convierten en estrategias nutricionales en estos niños que junto al empleo de diuréticos, evitan la sobrecarga hídrica. Se debe

tener en cuenta al seguir esta estrategia: la sobrecarga renal de solutos, riesgo de deshidratación y disfunción renal. (25)

Cuando se aumenta la densidad calórica de la fórmula para ofertar aporte energético necesario sin incremento del volumen, debemos tener en cuenta que las pérdidas insensibles en nuestros pacientes están aumentadas en 10-15%, las cuales pueden ser incrementadas además por fiebre, temperatura ambiente, diuréticos, taquipnea poniéndolos en riesgo de deshidratación. (22)

El manejo nutricional se basa en tres aspectos, los cuales se describirán a continuación.

3.2.5.1. Tipo de alimentación

La elección de la fórmula depende de la edad, situación funcional del tracto gastrointestinal y de la cardiopatía. Se debe mantener la lactancia materna y cuando no es posible recurrir a una fórmula de inicio (bajas en sodio) o de continuación. Se debe ser precavidos en el momento de seleccionar la fórmula ya que estos pacientes con frecuencia presentan enterocolitis necrotizante o sufrimiento intestinal agudo. Si se sospecha alergia a la proteína de leche de vaca o malabsorción se debe elegir hidrolizado de caseína y/o proteínas séricas. Ocasionalmente se hace necesario el suplemento con módulos, los cuales consisten en la combinación de varios nutrientes para añadir a la alimentación y enriquecerla. (22) (25)

Existen módulos de hidratos de carbonos y lípidos aislados o combinados. Se prefiere el uso de triglicéridos de cadena media, los cuales se absorben con mayor eficacia y en casos de insuficiencia cardíaca y edema de la pared intestinal no necesitan sales biliares para ser absorbidos. Tiene el inconveniente que no contienen ácidos grasos esenciales por lo que deben ser combinados con estos. Se recomienda el uso de polímeros de glucosa los cuales no alteran el sabor ni aumentan la osmolaridad. Es necesario vigilar las deposiciones ya que pueden producir diarreas osmóticas. (29)

3.2.5.2. Vía de alimentación

En caso de no poder utilizar la vía oral por empeoramiento de la situación hemodinámica, producido por aumento de fatiga en caso de Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC) o por aumento de la dificultad respiratoria en caso de hipoxia, requerimientos elevados, o que presente un gasto energético alto, se hace necesario implementar la nutrición enteral (NE) por sondas. (29)

Cuadro 7. Objetivos de la Nutrición enteral temprana

- Prevenir y evitar pérdida de masa magra o proteica
- Fortalecer la respuesta inmune
- Disminuir y mejorar la retención nitrogenada.
- Conservar función e integridad intestinal para evitar sobrecrecimiento bacteriano.
- Proporcionar a la mucosa digestiva suplemento adecuado de nutrientes.
- Atenuar acidez gástrica y así disminuir la úlcera de estrés.

Fuente: Apoyo nutricional perioperatorio del lactante con cardiopatía congénita. (29)

En niños con ICC el uso de la nutrición enteral por sonda nasogástrica deberá ser cuidadosa por interferencia de la respiración. En estos casos se recomienda el uso de sondas de silicona o poliuretano porque son blandas, duran más y son más confortables. Cuando se prevé una NE mayor de 6-8 semanas de duración, se recomienda la gastrostomía endoscópica percutánea. En caso que no sea bien tolerada y persistencia de vómitos se recomienda la alimentación transpilórica, la cual es mejor tolerada, evita la distensión gástrica y las microaspiraciones. (22)

La vía parenteral únicamente se indica cuando es imposible la utilización de la vía gastrointestinal o como soporte de la nutrición enteral si no permite alcanzar las kilocalorías necesarias. Su indicación más frecuente es en el postoperatorio inmediato en casos de agravamiento de la enfermedad o complicaciones del posquirúrgico. (22)

Cuadro 8. Indicaciones y contraindicaciones de nutrición enteral

Indicaciones	Contraindicaciones
<p>Administración oral supone empeoramiento de la situación hemodinámica por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la fatiga en caso de insuficiencia cardíaca congestiva. • Aumento de la dificultad respiratoria en caso de hipoxia. • Requerimientos aumentados. • Gasto energético elevado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inestabilidad hemodinámica con bajo gasto cardíaco y necesidad de aumentar dosis de drogas vasoactivas. • Compromiso de la perfusión mesentérica como ocurre en la interrupción del arco aórtico, coartación aórtica crítica, síndrome de corazón izquierdo hipoplásico. • Bajo gasto cardíaco sistémico para grandes cortocircuitos de derecha a izquierda sin obstrucción. • Paro cardíaco menor de 24 horas que requirió reanimación importante. • Reflujo gastroesofágico y sangramiento digestivo activo. • Vómitos intratables. • Taquicardia ectópica funcional

Fuente: Apoyo nutricional perioperatorio del lactante con cardiopatía congénita. (29)

3.2.6. Consejería e intervención nutricional

Todo paciente antes y luego de ser intervenido quirúrgicamente debe de ser evaluado su estado nutricional para llegar a establecer un diagnóstico. Según este diagnóstico se evalúa el tratamiento e intervención nutricional. La consejería nutricional debe de ser dirigida al paciente y a sus cuidadores. Es importante lograr que el niño procese esta información mediante la atención, percepción, memoria, pensamiento y resolución de problemas. (36)

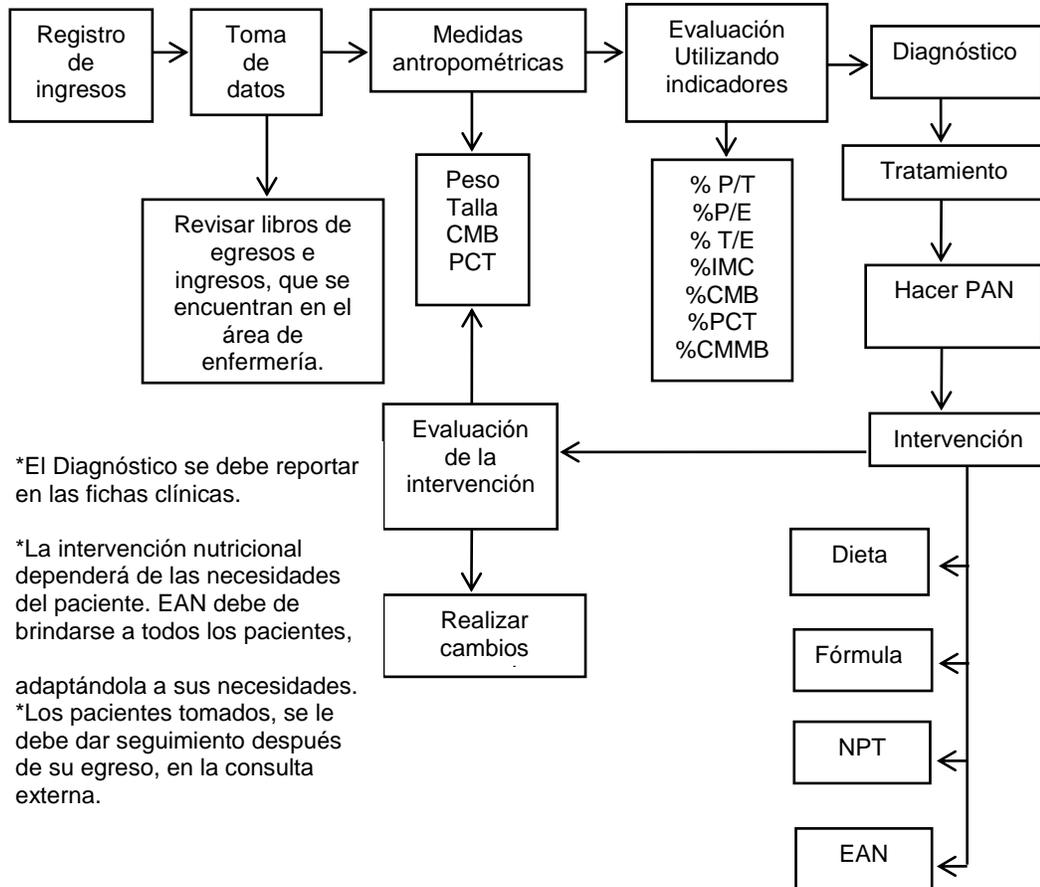
La atención de un niño se logra a través de juegos y actividades físicas, la atención en objetos y eventos alrededor ayudan a que el niño asocie los elementos de su medio con los alimentos. Es muy importante que la información que se les da a los niños sea interesante, divertida y mantenga su atención. Es importante establecer las metas y soluciones en cada visita. (36)

La consejería nutricional en UNICAR se brinda a todos los pacientes antes y después de ser intervenidos médicamente. Los pacientes con problemas nutricionales como la alteración del estado nutricional se les da seguimiento en la consulta externa de nutrición y se les brinda un tratamiento personalizado según amerite el caso. No hay un patrón específico en cuanto a la frecuencia de citas, este depende de la gravedad del diagnóstico nutricional-médico, la disponibilidad de horario y cercanía de los pacientes. (Según entrevista

realizada en marzo 2012 a Lic. Ximena García, Departamento de Nutrición Pediátrica, Fundación Aldo Castañeda, UNICAR).

A continuación se presenta por medio de un diagrama de flujo el proceso de la atención nutricional brindada a los pacientes por el departamento de nutrición de UNICAR.

Gráfica 2. Diagrama de flujo de la atención nutricional brindada por el departamento de nutrición pediátrica de UNICAR



Fuente: Datos proporcionados por Lic. Ximena García, Departamento de Nutrición Pediátrica, Fundación Aldo Castañeda, UNICAR

3.2.7. Recuperación nutricional

Se define como recuperación al proceso que conduce al restablecimiento total o parcial de una célula, tejido, órgano u organismo, tras un daño debido a exposición a una sustancia o agente perjudicial. Es un complejo proceso cuyo

significado biológico está intrínsecamente ligado al fenómeno del crecimiento en general. La recuperación del paciente se relaciona en forma directa con su estado nutricional. Sin embargo, existen fundamentales diferencias tanto en los requerimientos como en la magnitud y calidad del tejido formado así como probablemente en los intermediarios hormonales puestos en juego. (14)

La recuperación nutricional adquiere especial relevancia epidemiológica al considerar la elevada prevalencia de desnutrición en el mundo. Desde una perspectiva clínica el tratamiento de recuperación nutricional ha ampliado su población objetivo intentando no solamente la recuperación nutricional de niños con desnutrición social en quienes la rehabilitación social y familiar es un componente fundamental sino de los niños que deben recuperar y/o mantener un estado nutricional adecuado frente a las exigencias de los tratamientos médicos agresivos que muchas de las patologías crónicas requieren. (14)

Para la recuperación integral del niño se trazan objetivos a corto, mediano y largo plazo. A corto plazo: iniciar la recuperación nutricional, educar a las madres en lo referente a preparación de los alimentos que permitan mantener un estado nutricional satisfactorio, crear conciencia de enfermedad en los familiares y aportar herramientas para mejorar los aspectos psicológicos que estén incidiendo en la evolución del paciente. A mediano plazo continuar el proceso de recuperación y prevenir la desnutrición de otros niños del entorno a través de la educación nutricional impartida a la madre y a largo plazo el objetivo más preponderante es mejorar el estado nutricional y de salud en la comunidad intervenida. (40) (41)

La desnutrición es un complejo fenómeno de adaptación del individuo a la privación prolongada de nutrientes que cursa con importantes modificaciones fisiológicas, en el equilibrio hidroelectrolítico y mineral, el recambio protéico, la utilización metabólica de energía y cambios en la composición corporal. El proceso de recuperación nutricional implica revertir este estado de equilibrio para alcanzar otro considerado normal con plena disponibilidad de nutrientes. (42)

Antropométricamente es posible observar una recuperación inicial del peso para la talla con importantes modificaciones de la composición corporal y posteriormente comienza a manifestarse el crecimiento longitudinal. Probablemente, en estos dos procesos los mediadores humorales y los requerimientos nutricionales sean distintos y por lo tanto es válido considerarlos como dos procesos íntimamente relacionados pero muy diferentes. (42)

Es necesario diferenciar el crecimiento normal del crecimiento de la recuperación nutricional. Se entiende por crecimiento a una constelación de complejos fenómenos por los cuales los organismos vivos crecen en masa y paralelamente en función. Es un proceso guiado genéticamente (“target seeking”) que puede modificarse más o menos por distintos factores, frecuente aunque no exclusivamente nutricionales. (42)

El crecimiento con aumento de masa corporal implica una acumulación de energía en forma de tejidos y su valor depende de la distinta proporción de grasa, agua y proteína. El costo energético del crecimiento será por lo tanto distinto para el tejido adiposo (35 Kjoules/g) y para el tejido magro (5.6 Kjoules/g). Es necesario contemplar que el crecimiento no es solamente la reposición de masa sino un proceso muy ordenado; existe un continuo proceso de síntesis y catabolismo tisular que entre otras funciones permite el remodelamiento acorde con el programa genético del individuo. Este proceso, teleológicamente útil, podría desde un punto de vista termodinámico ser tildado de ineficiente. De esta manera, para crecer un gramo de grasa corporal se requieren más de las 9 Kcal calculadas según Atwater y para crecer un gramo de proteína se requieren 1.4 gramos de ingesta. (42)

El crecimiento representa aproximadamente el 30% de las necesidades energéticas al nacimiento y desciende a menos del 5% al completar el primer año. Durante la recuperación nutricional el crecimiento puede aumentar hasta 15 veces (42) comparadas con las de un niño normal. Ashworth describió el comportamiento de los niños en recuperación nutricional. Cuando se aproximan al peso para la talla tienen un voluntario y brusco descenso en la ingesta energética –aproximadamente 30%- y la velocidad de crecimiento se aproxima a la de los niños de igual talla. Es probable que durante este período los niños coman para satisfacer su demanda energética. Si se les ofrece una fórmula

más diluida tomarán más volumen limitando el vaciamiento gástrico la velocidad de crecimiento. (43)

En este período de rápido aumento de peso es posible observar un aumento desproporcionado del agua corporal total. Si se considera la total del ácido desoxirribonucleico (ADN) como una medida de la cantidad de células y se la relaciona con la cantidad de proteína se observa que durante la recuperación nutricional no se modifica la cantidad de ADN y que existe un aumento del 20% de la cantidad de proteína. Sin embargo, a pesar de este aumento, cuando un niño desnutrido recupera su peso para la talla tiene una relación proteína/ADN del 60% del esperado con respecto a un niño normal, la cual tardaría alrededor de dos años dependiendo de la magnitud del déficit. Algo similar se ha demostrado con respecto al grosor y tamaño de las fibras musculares. (44)

La evidencia actual demuestra que el tejido ganado durante la recuperación nutricional es de composición muy variable pero con una limitante hacia la incorporación de tejido magro. Los prematuros en muy rápido crecimiento muestran una tendencia a la acumulación de masa magra. El cálculo de sus requerimientos ha sido realizado, entre otras aproximaciones, mediante el análisis factorial del cambio de composición corporal en distintos estadios gestacionales. (42)

La prevalencia de la desnutrición posoperatoria disminuye con una significancia estadísticamente a los 3 a 6 meses, la mayoría llega a recuperar sus desviaciones estándar normales al año, luego de la cirugía correctiva. Se ha demostrado que presentan una mejoría, estadísticamente significativa el bajo peso para la edad y el peso para la talla estadísticamente significativa, no así la talla para la edad. (7)

La importancia de una cirugía correctiva temprana (≤ 6 meses) antes de presentar daños significativos provocados por la desnutrición. Se ha reportado el impacto adverso de la desnutrición severa preoperatoria en la recuperación nutricional en pacientes con CIV. (7) (45)

3.3. Cardiopatías Congénitas

En la etapa neonatal, los síntomas y signos clínicos de las cardiopatías congénitas pueden ser muy variables, dependiendo del tipo de malformación. Hay que tener en cuenta que algunos recién nacidos pueden no presentar soplo cardíaco al nacimiento, ni mostrar signos clínicos aparentes de malformaciones cardíacas de tipo complejo. La forma de presentación de los neonatos con algún tipo de cardiopatía, se enmarca dentro de dos formas clínicas: una primera como insuficiencia cardíaca o la segunda en forma de cianosis; sin embargo, algunos neonatos tienen manifestaciones mixtas. El análisis de esta combinación de presentaciones clínicas permite sospechar la gravedad de la cardiopatía. (46)

3.3.1. Conducto Arterioso Persistente

Los términos ductus arterioso permeable (en inglés 'patent') y ductus arterioso persistente (en inglés 'persistent') se han utilizado indistintamente en la literatura científica para decir que el conducto arterioso está abierto y tiene flujo a su través. El término utilizado será persistencia del ductus arterioso (PDA), ya que hace referencia a su presencia más allá del periodo neonatal en niños nacidos a término. (47)

La incidencia del PDA aislado en niños nacidos a término es de 1 en cada 2000- 2500 recién nacidos vivos lo que representa el 5-10 % de todas las cardiopatías congénitas. Es más frecuente en niñas (2:1) respecto a niños. Entre las asociaciones destacar la exposición a rubéola durante el primer trimestre del embarazo que produce hasta un 60% de los casos de PDA asociado a otras lesiones de arterias pulmonares, renales. También hay una mayor incidencia asociada a teratógenos (alcohol, anfetaminas, anticonvulsivantes, fenitoína). Existen casos asociados a cromosopatías (+14q, XXY) y se piensa que existe una base hereditaria multifactorial. (47) (48) (49)

3.3.1.1. Fisiopatología

En el feto el ductus arterioso (DA) es el vaso por el que pasa el mayor porcentaje del gasto del ventrículo derecho (entre el 55-60% del gasto ventricular combinado fetal). Las prostaglandinas E1 (exógena), E2 e I2

producen y mantienen su relajación activa, así como otros productos interactuarían por vías de la citocromo p450 monooxigenasa o del óxido nítrico (47) (50).

En el periodo postnatal el cierre del ductus se produce en dos fases: en las primeras 12 horas de vida la contracción y migración del músculo liso acorta en sentido longitudinal y circunferencial el DA, se ocluye la luz por protrusión de la íntima y necrosis de la misma, que produce el cierre funcional. A las 2-3 semanas de vida concluye el proceso de fibrosis de las capas media e íntima con el cierre permanente de la luz y conversión del ductus en el ligamento arterioso. En el 90% de los niños nacidos a término el ductus arterioso está cerrado a las 8 semanas de vida. Los mecanismos exactos de estos procesos se conocen sólo parcialmente; entre los factores implicados destacan el aumento de pO₂ o la disminución de PGE₂. La presencia de una alteración genética que determinaría una deficiencia de músculo liso frente a un aumento del tejido elástico (con una composición de la pared similar a la aorta adyacente) predispondría a la persistencia del ductus arterioso. (47)

La persistencia del ductus arterioso (PDA) más allá del periodo neonatal inmediato, tras la disminución de la resistencia vascular pulmonar, produce un cortocircuito de izquierda a derecha. En los casos de ductus muy grandes el aumento del flujo pulmonar aumenta el flujo de retorno al atrio izquierdo, el volumen de llenado del ventrículo izquierdo (precarga) y un aumento del volumen latido, lo que lleva a la dilatación y aumento de presión tele diastólica del ventrículo izquierdo con dilatación y aumento de la presión del atrio izquierdo. El resultado es el edema pulmonar y el fallo cardíaco izquierdo. (47)

También se pueden disparar los mecanismos compensatorios mediados por el sistema simpático adrenal y renina-angiotensina-aldosterona, con hiperdinámica, hipertrofia miocárdica y retención de líquidos con sobrecarga de volumen. Se puede llegar a comprometer el flujo coronario por robo aórtico en diástole combinado con el aumento de

presiones telediastólicas comentadas antes. Esta situación suele ser mal tolerada en prematuros y en niños nacidos a término con un PDA grande, en otros puede pasar inadvertido. Puede suceder que el hiperaflujo pulmonar impida la regresión rápida de la capa muscular lisa de las arterias pulmonares, desarrollando hipertensión pulmonar fija por enfermedad vascular pulmonar, con alteración de la íntima, trombosis y proliferación fibrosa. En estos casos el ductus persiste con un cortocircuito invertido (derecha a izquierda). (47) (51)

3.3.1.2. Manifestaciones Clínicas

La clínica se relaciona con el tamaño del ductus, la cuantía del cortocircuito, la relación entre las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas y la sobrecarga de volumen del miocardio. La describiremos sobre la base de los hallazgos clínicos y de pruebas complementarias básicas (ecocardiograma (ECG), radiografía de tórax) que el pediatra puede obtener fácilmente. (47)

Existen diferentes cuadros, que detallaremos:

3.3.1.2.1. Ductus arterioso pequeño

En estos casos las resistencias vasculares pulmonares bajan normalmente tras el periodo neonatal. El flujo restrictivo produce un cortocircuito izquierda derecha pequeño, con un leve aumento del flujo pulmonar respecto al sistémico y sin datos de insuficiencia cardiaca izquierda. Muy pocos paciente tienen síntomas, siendo el signo característico el soplo a la auscultación. Los pulsos periféricos suelen estar llenos y la presión del pulso arterial suele ser algo mayor que la habitual. No suele encontrarse un impulso precordial aumentado a la palpación torácica. A la auscultación el primer y segundo ruido son normales y suele haber un soplo que no se ausculta en el periodo neonatal y que aparece cuando bajan las resistencias pulmonares; es un soplo sistólico en niños pequeños y continuos en niños mayores. Se ausculta mejor en el 2º espacio intercostal izquierdo

infraclavicular y aumenta con la inspiración. El ECG y la radiografía de tórax son normales, salvo una leve prominencia del tronco de la arteria y ramas pulmonares. La ecocardiografía es la prueba que confirma esta sospecha diagnóstica, como en el resto de los casos. (47)

3.3.1.2.2. Ductus arterioso moderado

La presencia de un cortocircuito izquierda derecha moderado puede producir sintomatología como dificultad en las tomas, irritabilidad, taquipnea y retraso ponderal. La sintomatología aumenta a partir del 2do al 3er mes de vida. En la mayoría de los casos se produce una hipertrofia miocárdica compensatoria y la situación general mejora. Pese a ello los niños crecen en percentiles bajos y se fatigan fácilmente. El pulso está aumentado, son pulsos periféricos llenos y con rebote, la presión arterial diferencial sistémica es amplia con presión diastólica baja. El precordio es hiperdinámico, con aumento del impulso apical. Se suele palpar un frémito en el borde esternal superior izquierdo. A la auscultación el primer y segundo ruidos están enmascarados por un soplo fuerte continuo. La progresión del soplo sistólico a continuo es más rápida que en el grupo anterior. El soplo es más intenso y se irradia más extensamente, también en la espalda, y por sus características de rudeza y remolino que varía de latido a latido se habla de “soplo en maquinaria”. Si aparece insuficiencia cardíaca el soplo vuelve a ser sólo sistólico y aparece otro soplo sistólico en el foco aórtico por hiperflujo. El ECG suele ser normal en los lactantes, pero pueden aparecer signos de hipertrofia en los niños mayores: profundas ondas Q y R prominentes en II, III y aVF y precordiales izquierdas (V5, V6) como dato de hipertrofia del ventrículo izquierdo. Una onda P mellada indica una dilatación del atrio izquierdo. La radiografía de tórax muestra cardiomegalia con prominencia del ventrículo y atrio

izquierdo, tronco y ramas pulmonares, así como aumento de la vasculatura pulmonar periférica. (47)

3.3.1.2.3. Ductus arterioso grande

Los lactantes con un PDA grande tienen síntomas como irritabilidad, dificultad en las tomas, retraso ponderal, cansancio fácil y sudoración con las tomas. Tienen taquipnea y tiraje y cuadros de infección respiratoria frecuentes. Todo ello es reflejo de la insuficiencia cardíaca izquierda y del edema pulmonar. En la exploración destacan la taquicardia, taquipnea, ruidos crepitantes, pulsos saltones, tensión arterial diferencial amplia con disminución marcada de la presión diastólica, y en casos severos disminución de la presión sistólica. El precordio es hiperdinámico, a la palpación se siente el impulso del ventrículo izquierdo así como un frémito marcado. El primer y segundo ruidos están acentuados y aparece un tercer tono en el ápex. Generalmente se escucha un soplo sistólico en el foco pulmonar y en el 3er-4º espacio intercostal. El soplo se extiende a toda la sístole y ocupa el primer tercio de la diástole. Es raro el soplo continuo. Se pueden encontrar otros soplos sistólicos inespecíficos en foco aórtico o retumbo diastólico mitral en el ápex. El ECG muestra el crecimiento del ventrículo izquierdo con ondas Q profundas y R prominentes. Las ondas T pueden ser difásicas o invertidas. El crecimiento auricular izquierdo se objetiva con ondas P anchas. La radiografía de tórax exhibe cardiomegalia a expensas del atrio y ventrículo izquierdo, junto al crecimiento del tronco y ramas pulmonares y aumento de la vasculatura pulmonar periférica. El crecimiento del atrio izquierdo puede colapsar algún bronquio lobar produciendo atelectasias o enfisema pulmonar. (47)

3.3.1.3. Complicaciones

Entre las complicaciones se pueden mencionar: hipertensión pulmonar, bronconeumonías a repetición, insuficiencia cardíaca, desnutrición proteíco calórica, endarteritis, aneurismas, (47)

3.3.1.4. Tratamiento médico (incluido estabilización)

El tratamiento del PDA sintomático es el cierre tan pronto como se realice el diagnóstico. No se debe diferir la intervención, pero si existen datos de insuficiencia cardíaca se puede iniciar tratamiento médico con digoxina, diuréticos y en los casos más graves con inotrópicos intravenosos. Se debe instaurar un plan de nutrición con restricción de líquidos y formulas suplementadas con mayor aporte calórico. Se debe realizar profilaxis de endocarditis en aquellas situaciones en las que existe riesgo según las guías habituales. Ante el riesgo de complicaciones respiratorias se deben realizar inmunizaciones que incluyen vacunas frente a la gripe y anticuerpos frente al virus respiratorio sincitial (previas a la intervención o tras el periodo inicial post intervención de recuperación de la clínica). (47)

El PDA pequeño asintomático (soplo típico pero hemodinámicamente no significativo) también se cierra en el momento del diagnóstico, salvo en lactantes donde puede ser diferido hasta la edad mayor de 1 año, con estricto control pediátrico y cardiológico. En niños a término la terapia con inhibidores de las prostaglandinas son ineficaces. (47)

3.3.1.5. Tratamiento quirúrgico y/o intervencionista

La corrección puede ser llevada a cabo por medio de cirugía o por cateterismo cardíaco. La corrección quirúrgica consiste en el cierre del conducto por medio de un clamp colocado en el ductus sin necesidad de la utilización de circulación extracorpórea por tanto es una cirugía cerrada. Este tipo de cirugía no conlleva las potenciales complicaciones trans y posoperatorias de la cirugía abierta con circulación extracorpórea.

La otra opción existente es el cierre por medio de cateterismo cardiaco intervencionista con dispositivos tipo coil o amplatzer ocluyendo el ductus.

Las indicaciones de cierre son controvertidas. En la actualidad existen diferentes niveles de evidencia clasificados como:

- *Clase I:* Condiciones en las que existe acuerdo en que el cierre del PDA es apropiado:
 - Pacientes sintomáticos
 - Pacientes con soplo continuo
 - Pacientes asintomáticos con soplo sistólico
- *Clase II:* Condiciones en las que el cierre del PDA puede estar (o no) indicado:
 - Pacientes con ductus silentes como hallazgo eco cardiográfico
- *Clase III:* Condiciones en la que hay acuerdo en que el cierre del PDA es inapropiado:
 - Pacientes con enfermedad vascular pulmonar irreversible

Las guías de la American Heart Association como las de la Sociedad Española de Cardiología así como la mayoría de los cardiólogos pediátricos no recomiendan el cierre del ductus silente. Sin embargo se considera prudente el seguimiento y la profilaxis de endocarditis. (47) (52)

3.3.1.6. Pronóstico y supervivencia a largo plazo

La historia natural en series históricas de la era pre antibiótica era de 1/3 de los pacientes con PDA muertos a los 40 años. Esta historia natural se ha alterado radicalmente con el diagnóstico y el tratamiento precoz y la recomendación de profilaxis de endocarditis. (47)

El pronóstico a largo plazo tras el cierre completo es excelente. No hay datos suficientes de la evolución a largo plazo de los ductus silentes o mínimos no cerrados. En un medio como el nuestro los riesgos son

mínimos, aunque se recuerda el riesgo de endarteritis, desarrollo de hipertensión pulmonar y otras comentadas previamente. (47)

En el caso de ductus grandes en el lactante, la posibilidad de evolución hacia la hipertensión pulmonar (que puede ser rápida y no reversible en un corto espacio de tiempo) debe hacer que el cierre no se difiera y se realice tras la estabilización inicial, aunque se puedan controlar los síntomas (dato de mala evolución). (1) (47)

3.3.2. Comunicación Interventricular

El término comunicación interventricular describe un orificio en el tabique interventricular, que puede encontrarse en cualquier punto del mismo, ser único o múltiple y con tamaño y forma variable. Pueden presentarse aisladas o formando parte integrante de otras cardiopatías más complejas. (53)

La comunicación interventricular (CIV) es la cardiopatía congénita más frecuente si excluimos la válvula aórtica bicúspide. En su forma aislada representa aproximadamente el 20% de todas las cardiopatías congénitas. (54)

Clásicamente la prevalencia se cifraba entre 1 y 3,5/1000 recién nacidos vivos (RNV), mayor en prematuros sin embargo, recientemente se han dado cifras más elevadas, hasta de 50/1000 RNV y superiores. Los factores que explican las diferencias son: la población seleccionada, si el diagnóstico atiende a criterios clínicos o ecocardiográficos y si se incluyen o no diagnósticos prenatales. Los estudios a todos los recién nacidos con ecocardiografía arrojan una elevada incidencia, a expensas de pequeñas mínimas CIV musculares de las que un 85-90% cerrarán espontáneamente en el primer año y quedarían excluidas en otro tipo de valoración. (53)

Se ha propuesto una etiología multifactorial con interacción entre predisposición hereditaria y factores ambientales como condicionantes del defecto. El riesgo de recurrencia de cardiopatía congénita en familiares de primer grado de un afectado se sitúa entre el 3 y 4%, existiendo concordancia (la cardiopatía será también una CIV) en más de la mitad de los casos. (54)

3.3.2.1. Fisiopatología

Las repercusiones funcionales dependen fundamentalmente de la dirección y grado del cortocircuito. A su vez, la magnitud del cortocircuito está condicionada por el tamaño del defecto y la relación de presiones entre ambos ventrículos a través del ciclo cardiaco lo que, en ausencia de defectos asociados, depende de la relación de resistencias vasculares sistémicas y pulmonares. (54)

El tamaño del defecto se expresa habitualmente en relación con el del anillo aórtico: grandes (aproximadamente el tamaño del anillo o mayores), medianas (entre un tercio y dos tercios) y pequeñas (inferiores a un tercio del anillo aórtico) (54)

Las resistencias pulmonares no son una constante fija, varían en el periodo neonatal y con el estado evolutivo del enfermo. Están elevadas en el recién nacido normal, por lo que las manifestaciones clínicas de cortocircuito izquierda-derecha (I-D) son raras en este grupo de edad. Tras el nacimiento se reducen progresivamente, hasta alcanzar en unas semanas unos valores similares a los del adulto, disminuyendo la presión ventricular derecha y aumentando gradualmente el cortocircuito y sus repercusiones. (51)

En presencia de CIV se producirá cortocircuito de ventrículo izquierdo a ventrículo derecho, lo que permite un hiperflujo pulmonar y aumento del retorno venoso pulmonar, que tiene que ser manejado por el atrio y el ventrículo izquierdos. Esta sobrecarga de volumen conduce al crecimiento de las cavidades izquierdas y a la puesta en marcha de mecanismos compensadores destinados a evitar el fallo ventricular. (55)

Los defectos pequeños se comportan como restrictivos, el cortocircuito es escaso, la presión ventricular derecha normal y no existe tendencia a aumentar las resistencias vasculares pulmonares. Las CIV medianas permiten un cortocircuito moderado a importante, pero son lo bastante pequeñas como para ofrecer resistencia a la presión, la presión ventricular derecha puede estar elevada pero es inferior a la sistémica, y es infrecuente una elevación significativa de resistencias pulmonares. En

los defectos grandes no existe resistencia al flujo a través del orificio y es la relación de resistencias entre la circulación sistémica y la pulmonar la que regula la situación hemodinámica, la presión es similar en ambos ventrículos y el cortocircuito I-D es importante mientras no aumenten las resistencias vasculares pulmonares. (55)

Los mecanismos compensatorios que permiten al niño adaptarse a la sobrecarga de volumen incluyen: el efecto Frank-Starling, la hiperestimulación simpática y la hipertrofia miocárdica. Con sobrecarga de volumen importante del ventrículo izquierdo se produce insuficiencia cardíaca congestiva entre las 2 y 8 semanas de vida. La elevación de la presión en el lecho capilar pulmonar resulta en aumento del líquido intersticial, lo que reduce la distensibilidad pulmonar y el intercambio gaseoso, pudiendo llegar a manifestarse como edema pulmonar franco. A su vez, el edema de la pared bronquial y el aumento de secreción mucosa empeoran la mecánica respiratoria y contribuyen a las manifestaciones clínicas de dificultad respiratoria y fatigabilidad a los esfuerzos. (55)

El hiperflujo pulmonar severo y sostenido puede conducir al desarrollo de enfermedad vascular pulmonar obstructiva crónica, con cambios anatómicos irreversibles en las arterias pulmonares de pequeño calibre (engrosamiento de la adventicia, hipertrofia de la media y lesión de la íntima), que se traducen en elevación de las resistencias vasculares pulmonares a nivel sistémico o suprasistémico, lo que lleva a la inversión del cortocircuito con aparición de cianosis. Esta combinación de CIV, enfermedad vascular pulmonar y cianosis se denomina complejo de Eisenmenger. (55) (51)

3.3.2.2. Manifestaciones clínicas

Los niños con una CIV pequeña están asintomáticos, el patrón alimentario, de crecimiento y desarrollo es normal. El único riesgo es la endocarditis infecciosa. Habitualmente se detecta un soplo en las primeras semanas de vida, que se ausculta en 3^o- 4^o espacio intercostal izquierdo, con irradiación a ápex o 2^o espacio intercostal izquierdo en

función de la localización del defecto. El soplo es pansistólico, de alta frecuencia, normalmente intenso III-VI/VI y con frecuencia acompañado de frémito. (55)

Los niños con CIV mediana o grande pueden desarrollar síntomas en las primeras semanas de vida, más precoces en el prematuro que en el niño a término. La clínica consiste en taquipnea con aumento de trabajo respiratorio, sudoración excesiva debida al tono simpático aumentado y fatiga con la alimentación, lo que compromete la ingesta calórica y conduce, junto con el mayor gasto metabólico, a escasa ganancia ponderal. No es raro que el inicio de los síntomas sea precedido por una infección respiratoria. La actividad precordial está acentuada, el precordio es hiperdinámico y, en ocasiones, el hemitórax izquierdo está abombado. (55)

El soplo de una CIV grande suele ser menos intenso, de naturaleza decreciendo y desaparece en el último tercio de la sístole antes del cierre de la válvula aórtica lo que indica igualación de presiones en ambos ventrículos al final de la sístole. El componente pulmonar del segundo ruido es fuerte, con desdoblamiento estrecho, pero detectable en la mayoría. Habitualmente hay tercer tono cardíaco y un soplo mesodiastólico apical. (55)

Algunos lactantes con defectos grandes tienen escaso descenso de las resistencias vasculares pulmonares, por lo que desarrollan sólo ligero a moderado cortocircuito, sin pasar por la fase de insuficiencia cardíaca. Su curso clínico, aparentemente benigno, enmascara la anomalía subyacente con el riesgo de desarrollar enfermedad vascular pulmonar obstructiva. (55)

3.3.2.3. Tratamiento Médico

Los defectos membranosos y musculares reducen su tamaño con el tiempo y en muchos casos se cierran espontáneamente, sobre todo durante los dos primeros años de vida aunque pueden hacerlo más tarde, incluso en la edad adulta. Las CIV infundibulares y las del septo

de entrada no se cierran, como tampoco lo hacen los defectos con mala alineación. (53) (54)

El porcentaje global de cierre espontáneo es de 30-35%, significativamente mayor en las CIV musculares, generalmente en relación con crecimiento e hipertrofia del músculo alrededor del defecto. (54)

Todos los pacientes deben recibir profilaxis antibiótica frente a endocarditis infecciosa en procedimientos que puedan provocar bacteriemia. La incidencia estimada de endocarditis infecciosa en pacientes con CIV varía entre el 1 y 15%. Se deberá realizar profilaxis siempre que se practique una intervención que pueda provocar bacteriemia. Un pequeño número de enfermos (3-5%), sobre todo con defectos infundibulares y algunos con perimembranosos, desarrolla insuficiencia aórtica por prolapso valvular. (54)

En pacientes con CIV pequeña no hay indicación de tratamiento médico ni quirúrgico. Si pacientes con CIV mediana-grande desarrollan insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) está indicado el tratamiento médico, inicialmente con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) (captopril o enalapril) y diuréticos (furosemida, espironolactona), con los que es frecuente la mejoría sintomática. Los pacientes que debutan con ICC severa, el tratamiento debe comenzarse por vía intravenosa, incluyendo incluso la utilización de catecolaminas. (54)

El tratamiento inicial en el lactante sintomático debe incluir, además, un control nutricional meticuloso, utilizando fórmulas hipercalóricas concentradas cuando la lactancia materna y/o las fórmulas normales sean insuficientes. Ocasionalmente se requiere la nutrición por sonda nasogástrica (por toma, nocturna o continua). (54)

La mejoría en los resultados quirúrgicos ha llevado a muchos centros a recomendar la cirugía correctora precoz en caso de persistir la sintomatología a pesar del tratamiento médico. La cirugía precoz se

asocia a mejores resultados en términos de regresión de la hipertrofia y normalización de la función ventricular izquierda. (54)

Son motivos de intervención la presencia de: insuficiencia cardiaca congestiva no controlada, hipertensión pulmonar, hipodesarrollo importante y/o infecciones respiratorias recurrentes. (54)

3.3.2.4. Tratamiento quirúrgico y/o intervencionista

Sintomáticas: con insuficiencia cardiaca y/o hipertensión pulmonar.

- Ninguna respuesta al tratamiento: cirugía correctora inmediata.
- Mala respuesta al tratamiento: corrección dentro del primer año. (ICC controlada, pero cuadros respiratorios repetidos o detención de la curva pondo-estatural) (53) (54)

Asintomáticas u oligosintomáticas:

- $Q_p/Q_s > 2$, sin hipertensión pulmonar ni estenosis pulmonar infundibular: cirugía correctora electiva a los 1-2 años.
- $Q_p/Q_s > 2$ con elevación significativa de las resistencias vasculares pulmonares: la cirugía no debe ser demorada, profundizando en el estudio previo de flujos y resistencias.
- $Q_p/Q_s < 1,5$: no existe indicación quirúrgica. (53) (54)

Las comunicaciones grandes, incluso asintomáticas, si asocian hipertensión pulmonar se intervienen en el primer año. En pacientes con presión pulmonar normal, la cirugía se recomienda cuando la relación de flujo pulmonar a flujo sistémico (Q_p/Q_s) es mayor de 2 (mayor de 1,5 en algunos centros), los lactantes con respuesta al tratamiento médico pueden operarse entre 1 y 2 años de edad y los niños asintomáticos incluso en edades superiores. En pacientes con insuficiencia aórtica el umbral de indicación quirúrgica es más bajo, dado que la reparación temprana puede evitar la progresión de la misma. (53) (54)

Cuando el diagnóstico se ha efectuado tardíamente con resistencias vasculares pulmonares (RVP) ya elevadas, la decisión de operar es más

problemática. La presencia de RVP mayor de $12 \text{ U}\cdot\text{m}^2$ y/o relación de resistencias pulmonares y sistémicas (Rp/Rs) de 1 es una contraindicación absoluta para la cirugía. (53) (54)

La corrección completa (cierre directo del defecto) es actualmente el tratamiento de elección. El banding pulmonar, como procedimiento paliativo, no suele realizarse salvo que existan factores adicionales que dificulten la reparación completa (CIV múltiples, acabalgamiento de válvulas aurículo-ventriculares, muy bajo peso o enfermedad sistémica grave de pronóstico incierto). El cierre de la CIV mediante cateterismo cardiaco es una técnica prometedora, su utilización debe considerarse en fase de aplicación clínica inicial. (53) (54)

La mortalidad quirúrgica global está por debajo del 10 %, alrededor de 3% para la CIV aislada o CIV con insuficiencia aórtica en niños por encima del año de edad y mayor en lactantes y defectos múltiples. (53) (54)

3.3.2.5. Pronóstico

Los pacientes con CIV pequeñas tienen un pronóstico excelente. El 95% está asintomático en seguimiento a 25 años; existiendo, no obstante, ligero riesgo de complicaciones (endocarditis, regurgitación aórtica, dilatación ventricular izquierda, arritmias) por lo que se debe mantener control cardiológico a largo plazo. Los enfermos con CIV medianas presentan máximo riesgo de insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) en los primeros 6 meses. En principio, deben manejarse médicamente a la espera de reducción del defecto y sus repercusiones. El niño que ha alcanzado la edad de 6 meses sin signos de ICC ni hipertensión pulmonar puede ser tratado de forma conservadora y, en muchos casos, nunca requerirá intervención. Aproximadamente un 15-20% continúa teniendo cortocircuito importante y debe recomendarse cirugía. (54) (1)

Los pacientes con grandes CIV con morbi-mortalidad asociada a insuficiencia cardiaca, hipertensión pulmonar e infecciones pulmonares recurrentes, son difíciles, por lo que muchos deben ser intervenidos

durante el primer año. Algunos desarrollan estenosis pulmonar infundibular importante, que mejora la situación clínica al reducir el cortocircuito. (54) (1)

Los defectos grandes no corregidos evolucionan al desarrollo de enfermedad pulmonar vascular obstructiva. Inicialmente puede existir una mejoría aparente al reducirse el cortocircuito I-D, pero una vez establecida es progresiva, con inversión del cortocircuito, aparición de cianosis y deterioro clínico, con fatigabilidad, policitemia y hemoptisis, generalmente a partir de la adolescencia. (54) (1)

Tras la corrección, los resultados son excelentes en la mayoría de los casos, con buena supervivencia a largo plazo (87% a 25 años) y con calidad de vida similar a la de la población general. No es rara la existencia de pequeños cortocircuitos residuales, hemodinámicamente significativos sólo en alrededor del 10% de los casos. (54) (1)

4. METODOLOGÍA

4.1. Tipo y diseño de la investigación:

Estudio descriptivo transversal.

Área de estudio: Unidad de Cirugía Cardiovascular. (UNICAR). Ciudad de Guatemala.

4.1.1. Unidad de análisis:

Unidad primaria de muestreo: Registros clínicos de pacientes pediátricos a sometidos a cirugía correctiva por PDA y/o CIV en UNICAR.

Unidad de análisis: Datos epidemiológicos, clínicos y nutricionales registrados en el instrumento diseñado para el efecto.

Unidad de información: Registros clínicos y nutricionales de pacientes pediátricos a quienes se les realizó evaluación nutricional antes y después de ser sometidos a cirugía correctiva por PDA y/o CIV UNICAR.

4.2. Población y muestra:

Población: 351 registros clínicos de pacientes pediátricos a quienes se les realizó evaluación nutricional sometidos a cirugía correctiva por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero 2008 a junio 2011.

Marco Muestral: 351 registros clínicos médicos y nutricionales de pacientes pediátricos posoperados por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero 2008 a diciembre 2011.

4.3. Selección de los sujetos a estudio

4.3.1. Criterios de Inclusión

- Registros clínicos de pacientes entre menores de 1 mes y 17 años de edad, sometidos a cirugía cardiológica electiva por PDA, CIV o PDA+CIV, a quienes se les dio seguimiento clínico durante mínimo 1 año luego de ser operados.
- Registros clínicos de pacientes con Síndrome de Down entre 1 mes y 17 años de edad, sometidos a cirugía cardiológica electiva por PDA, CIV o PDA+CIV, a quienes se les dio seguimiento durante mínimo 1 año luego de ser operados.

4.3.2. Criterios de exclusión:

- Pacientes fallecidos durante su postquirúrgico inmediato.
- Pacientes que presentaran otras patologías (endócrinas, neurológicas, gastrointestinales, renales o hepáticas) diagnosticadas previo a la cirugía, las cuales le alteraran su estado nutricional.
- Registros clínicos incompletos.
- Pacientes con otras cromosomopatías.

4.4. Definición y operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Instrumento de medición
Estado nutricional antes y después de la intervención quirúrgica	Condición corporal resultante del balance entre ingestión de alimentos y su utilización por parte del organismo. (18)	<p>Se utilizó el dato obtenido del peso y talla anotados en el registro clínico al momento del diagnóstico, al ingreso, egreso, y en la última visita en la que presenta recuperación nutricional. Se determinó por medio de los indicadores peso/talla (P/T), peso/edad (P/E) y talla/edad (T/E) la puntuación z según las tablas NCHS/OMS y en pacientes con Síndrome de Down tablas específicas de la Fundación Catalana para Síndrome de Down de las cuales se obtienen los puntajes z para peso peso/edad (P/E) y talla/edad (T/E). Según la puntuación z se indicó, el estado de nutricional agudo, global o crónico.</p> <p>Estado nutricional Agudo (Peso/Talla) Normal: +1DE a -1 DE Desnutrición Aguda Leve <-1 DE a >-2DE Desnutrición aguda Moderada:<-2DE a >-3 DE Desnutrición aguda Severa: < - 3DE Riesgo de sobrepeso >+1DE a +2DE Sobrepeso >+2 DE a +3DE Obesidad >+3DE</p> <p>Estado nutricional Global (Peso/Edad) Normal: ≥ -1 DE DPC leve: <-1 a >-2 DE DPC moderada: ≤ -2 a >-3 DE DPC severa: ≤ -3</p> <p>Estado nutricional Crónico (Talla/Edad) Normal: ≥ -1 DE Retardo leve del crecimiento: <-1 a >-2 DE Retardo moderado del crecimiento: ≤ -2 a >-3 DE Retardo severo del crecimiento: ≤ -3</p>	Cualitativa	Intervalo	Boleta de recolección de datos. Tablas de crecimiento NCHS/OMS. Tablas de crecimiento Fundación Catalana para Síndrome de Down

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Instrumento de medición
Proporción de pacientes que recibieron intervención nutricional	Proporción de pacientes que participan en actividades que lo capacitarán para lograr los objetivos establecidos. Inicia al haber identificado el diagnóstico nutricional. El proceso de asistencia es continuo; el plan inicial puede cambiar a medida que lo haga el trastorno del paciente, se identifiquen nuevas necesidades o no responda a las intervenciones realizadas. (39)	Se obtuvo el dato del registro clínico del total de pacientes que recibieron intervención nutricional y continuó en seguimiento por consulta externa de nutrición al momento del egreso. 1. Sí 2. No <i>Proporción:</i> <u>Si recibieron intervenciones quirúrgicamente</u> <i>Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente</i>	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Proporción de pacientes que presentan recuperación nutricional	Cantidad de pacientes del total quirúrgicamente que presentan recuperación nutricional la cual se define como el proceso el cual implica revertir el estado de desnutrición para alcanzar otro considerado normal con plena disponibilidad de nutrientes. Antropométricamente es posible observar una recuperación inicial del peso para la talla con importantes modificaciones de la composición corporal y recién posteriormente comienza a manifestarse el crecimiento longitudinal. (42)	Se obtuvo el dato del peso y talla anotados en el registro clínico de cada visita de seguimiento del total de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente en el que se indica que la proporción de pacientes que alcanzan la puntuación z para el peso/talla normal. Peso/Talla: +1DE a -1 DE 1. Si 2. No <i>Proporción:</i> <u>Si presentaton recuperacion nutricional</u> <i>Total de pacientes intervenidos quirúrgicamente</i>	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos. Tablas de crecimiento NCHS/OMS.

Variable de recuperación nutricional	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Instrumento de medición
Tiempo de recuperación nutricional	Tiempo transcurrido desde la intervención quirúrgica hasta que antropométricamente es posible observar una recuperación inicial del peso para la talla con importantes modificaciones de la composición corporal. (42)	Se obtuvo el dato en el registro clínico de la fecha en meses en los que el paciente según sus medidas antropométricas presentó peso/talla normal durante su seguimiento. <ul style="list-style-type: none"> Número de Meses 	Cuantitativa	Razón	Boleta de recolección de datos.
Complicaciones posoperatorias intrahospitalarias	Manifestaciones clínicas adversas que son consecuencia directa del procedimiento realizado, que pueden ser transitorias (que resuelven durante el tiempo de hospitalización) o permanentes (que persisten luego del egreso del paciente). (56)	Ausencia o presencia de alguna complicación o muerte postoperatoria intrahospitalaria. Se obtuvo a partir del registro clínico. <ol style="list-style-type: none"> Ninguna Propias de la cardiopatía <ol style="list-style-type: none"> Hipertensión pulmonar: <ol style="list-style-type: none"> Leve (PSVD: 30-40 mmHg) Moderada (PSVD: ≥ 40-≤ 60 mmHg) Severa (PSVD: ≥ 60 mmHg) Falla cardíaca Comunicación interventricular residual Intrahospitalarias inmediatas <ol style="list-style-type: none"> Respuesta inflamatoria sistémica. Derrame pleural Neumonía Infección de herida operatoria Quilotórax Otras 	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos.

4.5. Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos:

4.5.1. Técnica:

Se utilizó la técnica de observación sistemática de registros clínicos y traslado de información al instrumento; ya que no se tuvo ningún tipo de relación con los pacientes evaluar, ni formaron parte de la situación en que se dieron los fenómenos en el estudio.

Se utilizaron registros clínicos y expedientes nutricionales UNICAR que contuvieran los datos de las variables a estudiar. Se llenaron las boletas de datos específicamente diseñadas para este propósito.

4.5.2. Procedimientos:

Para llevar a cabo el trabajo de campo se solicitó autorización a través de las entidades pertinentes (jefe de departamento) de la Unidad de Cirugía Cardiovascular, involucrado en realización a la investigación en cuestión, así como al jefe del departamento de docencia e investigación y comité de ética por medio de cartas de autorización y notificación.

La actividad de la investigación consistió en la revisión y recopilación de datos de los registros clínicos y expedientes nutricionales de pacientes posoperados de PDA y/o CIV. Se procedió con la recolección de los datos en las oficinas de archivos médicos, a través de visitas a la institución, que brindó los registros clínicos que se utilizaron como fuente para el llenado del instrumento (boleta de recolección).

Los registros clínicos que se utilizaron estuvieron comprendidos durante los períodos de enero 2008 a junio 2011 de los pacientes admitidos al departamento de pediatría de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala.

Se recopiló dicha información en un primer control visual de los formularios para:

- Corroborar la exactitud de los datos.
- Detectar y resolver inconsistencias, esto significó que antes de hacer cualquier intento de proceso de información se revisó el dato original a fin de corregir información (estandarizar dimensionales).

Luego de esto se llevó a cabo el traslado de información de las boletas de recuperación nutricional y fichas clínicas al instrumento diseñado específicamente para este fin.

Se obtuvieron datos clínicos, antropométricos utilizando en los índices antropométricos de peso/talla, peso/edad, talla/edad obteniendo los puntajes z según las tablas NCHS/OMS.

4.5.3. Instrumento:

Se utilizó una boleta de recolección de datos estructurada específicamente para este fin; la cual se encuentra dividida en los siguientes apartados:

- Datos generales del paciente: este apartado cuenta de las variables: Número de registro clínico, fecha de nacimiento, edad en meses, sexo (masculino o femenino), procedencia y si presentaba síndrome de Down (si o no).
- Historia de hospitalización: este incluye fecha de diagnóstico, fecha de ingreso, fecha de egreso. Complicaciones posoperatorias inmediatas, clasificadas en propias de la cardiopatía e intrahospitalarias inmediatas.
- Sección nutricional: Si recibió intervención nutricional (si o no), tratamiento recibido, si asistió a seguimiento en la clínica de nutrición (si o no)
- Sección antropométrica: en esta se incluyen fecha de medición en distintos controles (diagnóstico, ingreso, egreso) con el peso (expresado en kg), talla (expresada en centímetros) y los índices según NCHS/OMS. Si presentaron al momento del egreso algún grado de desnutrición (leve, moderada o severa). Se determinó si se recuperaron nutricionalmente (si o no) la fecha de la consulta médica o nutricional en la que presentó recuperación nutricional (peso/talla

normal) y el número de meses transcurridos desde el momento de la operación hasta el control en el que presentó recuperación nutricional.

4.6. Procesamiento y análisis de datos:

Posteriormente a la recolección de datos se ordenó y clasificó las variables del estudio de forma electrónica utilizando una base de datos creada en el programa Epi-info 7, utilizando la hoja electrónica, con cada una de las variables para cada paciente del estudio.

Previo a su tabulación se hizo un proceso de depuración de información para la eliminación de errores de registro o de codificación en las hojas electrónicas en las cuales se tabularon los datos.

Se realizó una base de datos en EXCEL versión 2010 en la que se determinó los resultados ecocardiográficos para determinar complicaciones propias de la enfermedad como: hipertensión pulmonar, falla cardíaca y comunicación interventricular residual.

Por medio de los datos recolectados en la boleta, se utilizó los indicadores para medir las variables a estudiar, la variable estado nutricional se determinará por medio de la clasificación de la NCHS/OMS del puntaje z y porcentaje de la mediana obtenido de la edad, sexo, peso y talla.

El tiempo de recuperación nutricional fue dependiente de los meses transcurridos luego de la intervención quirúrgica, en los que el paciente llegó a presentar un estado nutricional normal según el indicador peso/talla.

Las tablas de crecimiento que se utilizaron para los pacientes con Síndrome de Down fueron las de la Fundación Catalana de Síndrome de Down, para peso/edad y talla/edad. Para el índice peso/talla se utilizó las tablas NCHS/OMS presentadas desviaciones estándar obtenidas de la puntuación z.

4.7. Análisis de datos

Para el análisis se utilizaron los programas EPI Info versión 7, se hicieron cálculos de medidas descriptivas, realizando de esta manera distribuciones de frecuencias y porcentajes, de cada una de las variables incluidas en el estudio.

4.8. Alcances y límites de la investigación

4.8.1. Alcances:

- Este es un estudio de descriptivo transversal sobre la recuperación nutricional en el paciente pediátrico sometido a cirugía correctiva de las cardiopatías congénitas más frecuentes (PDA y/o CIV), aplicado a pacientes desde los 28 días de vida hasta los 17 años, de la unidad de terapia intensiva pediátrica en la única Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, siendo el centro de referencia a nivel nacional y centroamericano.
- Se evaluó el estado nutricional pre y posoperatorio de pacientes pediátricos sometidos a corrección quirúrgica de PDA y/o CIV, en UNICAR.
- Se calculó el tiempo de recuperación nutricional en pacientes pediátricos posoperados por PDA y/o CIV, en UNICAR.
- Se demostró que el estado nutricional no tiene una relación significativa en las complicaciones intrahospitalarias.
- Única referencia bibliográfica a nivel nacional e institucional.

4.8.2. Límites:

- Se determinó únicamente el seguimiento durante un año de los pacientes intervenidos en UNICAR.
- Esta investigación comprende únicamente dos de las cardiopatías congénitas más frecuentes (PDA y/o CIV), no otras de las mismas características.

- La evaluación del estado nutricional y su recuperación será realizada únicamente con indicadores antropométricos registrados en el expediente clínico.
- Las limitantes del estudio fueron la falta de registros con la totalidad de los datos a estudiar, la ausencia de medición de los índices antropométricos en un número significativo de expedientes y la destrucción de registros por factores ambientales que afectaron de manera directa a la institución (humedad).
- La ausencia de estudios realizados en el ámbito nacional sobre el tema, obliga al investigador a utilizar estudios internacionales para tomar referencia de datos y comparar los resultados.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

Debido a que se trató de un estudio descriptivo transversal y que la fuente de análisis fueron expedientes clínicos de pacientes ingresados en la Unidad de Cirugía Cardiovascular, no se registraron los datos personales del paciente (nombre, apellidos, dirección, teléfono, etc.) solamente edad y sexo. Se realizó sin la alteración de los datos revisados por el observador el cual fue imparcial en todo momento. No tuvo carácter lucrativo.

Este estudio se considera moralmente correcto y apropiado ya que no daña la integridad de los pacientes. Por lo que se clasifica dentro de la Categoría I (Sin Riesgo), ya que es un estudio descriptivo transversal en el cual los principios de respeto por las personas, beneficencia y justicia no se vieron afectados.

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En el presente estudio se revisaron 351 expedientes de pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011, de los cuales se obtuvieron datos sobre el estado nutricional en el periodo de 1 año. La recolección de datos se realizó durante los meses de junio y julio del 2012.

Tabla 1. Datos generales de 351 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero de 2008 a junio 2011

Característica	f	%
Número de pacientes	351	100.00%
Sexo		
Femenino	242	68.95%
Masculino	109	31.05%
Grupo de edad		
Neonatos (<28 días)	2	0.57%
Lactantes (1 mes- 18 meses)	144	41.03%
Preescolares (19 - 78 meses)	135	38.46%
Escolares (79 - 132 meses)	42	11.97%
Adolescentes (≥133 meses)	53	15.10%
Procedencia por regiones		
I Metropolitana	83	23.65%
II Norte	12	3.42%
III Nororiental	21	5.98%
IV Suroriental	35	9.97%
V Central	42	11.97%
VI Suroccidental	48	13.68%
VII Noroccidental	103	29.34%
VIII Petén	7	1.99%
Diagnóstico de la cardiopatía congénita		
Persistencia del ductus arterioso (PDA)	279	79.49%
Comunicación interventricular (CIV)	27	7.69%
PDA + CIV	45	12.82%
Tipo de cirugía correctiva		
Cerrada	279	79.49%
Abierta	72	20.51%
Síndrome de Down	43	12.25%

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

Tabla 2. Estado nutricional actual, según puntuación z de peso/talla durante el periodo pre y posoperatorio de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero de 2008 a junio 2011

Estado nutricional	Preoperatorio				Posoperatorio	
	Diagnóstico		Ingreso		Egreso	
	<i>F</i>	%	<i>F</i>	%	<i>F</i>	%
Normal	196	55.84%	184	52.42%	183	52.14%
Desnutrición aguda leve	75	21.37%	75	21.37%	78	22.22%
Desnutrición aguda moderada	51	14.53%	54	15.38%	53	15.10%
Desnutrición aguda grave	12	3.42%	16	4.56%	16	4.56%
Riesgo de sobrepeso	10	2.85%	13	3.70%	14	3.99%
Sobrepeso	1	0.28%	6	1.71%	2	0.57%
Obesidad	6	1.71%	3	0.85%	5	1.42%
Total	351	100.00%	351	100.00%	351	100.00%

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

Tabla 3. Estado nutricional global, según puntuación z de peso/edad durante el periodo pre y posoperatorio de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero de 2008 a junio 2011

Estado nutricional global	<i>Diagnóstico</i>		<i>Ingreso</i>		<i>Egreso</i>	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Normal	104	29.63%	92	26.21%	84	23.93%
Desnutrición leve	109	31.05%	115	32.76%	113	32.19%
Desnutrición moderada	92	26.21%	92	26.21%	100	28.49%
Desnutrición grave	46	13.11%	52	14.81%	54	15.38%
Total	351	100.00%	351	100.00%	351	100.00%

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

Tabla 4. Estado nutricional crónico, según puntuación z de talla/edad durante el periodo pre y posoperatorio de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero de 2008 a junio 2011

Estado nutricional crónico	Diagnóstico		Egreso	
	f	%	f	%
Normal	136	38.75%	119	33.90%
Retardo leve del crecimiento	99	28.21%	112	31.91%
Retardo moderado del crecimiento	58	16.52%	63	17.95%
Retardo grave del crecimiento	58	16.52%	57	16.24%
Total	351	100.00%	351	100.00%

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

Tabla 5. Pacientes que recibieron intervención y consejería nutricional según estado nutricional de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero de 2008 a junio 2011

Estado nutricional	Intervención nutricional				Total	
	Si		No			
	f	%	f	%	f	%
Normal	62	33.51%	122	73.49%	184	52.42%
Desnutrición aguda leve	56	30.27%	19	11.45%	75	21.37%
Desnutrición aguda moderada	47	25.41%	7	4.22%	54	15.38%
Desnutrición aguda grave	14	7.57%	2	1.20%	16	4.56%
Riesgo de sobrepeso	3	1.62%	10	6.02%	13	3.70%
Sobrepeso	2	1.08%	4	2.41%	6	1.71%
Obesidad	1	0.54%	2	1.20%	3	0.85%
Total	185	52.71%	166	47.29%	351	100.00%

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

Tabla 6. Pacientes que presentaron recuperación según peso/talla luego de la corrección quirúrgica de PDA y/o CIV según grado de desnutrición al egreso de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero de 2008 a junio 2011

Grado de desnutrición	Recuperación nutricional			
	Si		No	
	<i>F</i>	%	<i>f</i>	%
Leve	51	54.84%	27	50.00%
Moderada	31	33.33%	22	40.74%
Grave	11	11.83%	5	9.26%
Total	93	63.27%	54	36.73%

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

Tabla 7. Tiempo de recuperación nutricional según estado nutricional al egreso según grado de desnutrición aguda de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero de 2008 a junio 2011

Grado de desnutrición	Tiempo de recuperación nutricional						Total	
	1-6 meses		6-12 meses		≥ 12 meses			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Leve	26	70.27%	17	60.71%	8	28.57%	51	54.84%
Moderado	11	29.73%	7	25.00%	13	46.43%	31	33.33%
Grave	0	0.00%	4	14.29%	7	25.00%	11	11.83%
Total	37	39.78%	28	30.11%	28	30.11%	93	100.00%

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

Tabla 8. Complicaciones posoperatorias inmediatas presentadas según estado nutricional al ingreso de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero de 2008 a junio 2011

Complicaciones	Estado nutricional al momento del ingreso														Total		
	Normal		Desnutrición aguda leve		Desnutrición aguda moderada		Desnutrición aguda grave		Riesgo de sobrepeso		Sobrepeso		Obesidad		f	%	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			
Si	33	36.26%	19	20.88%	25	27.47%	10	10.99%	3	3.30%	1	1.10%	0	0.00%	91	25.93%	
No	151	58.08%	56	21.54%	29	11.15%	6	2.31%	10	3.85%	5	1.92%	3	1.15%	260	74.07%	
Total	184	52.42%	75	21.37%	54	15.38%	16	4.56%	13	3.70%	6	1.71%	3	0.85%	351	100.00%	
<i>Propias de la cardiopatía:</i>																	
Hipertensión pulmonar leve	5	27.78%	5	27.78%	6	33.33%	1	5.56%	1	5.56%	0	0.00%	0	0.00%	18	19.78%	
Hipertensión pulmonar moderada	5	62.50%	1	12.50%	2	25.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	8	8.79%	
Hipertensión pulmonar severa	1	25.00%	0	0.00%	1	25.00%	2	50.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	4	4.40%	
Falla Cardíaca	5	33.33%	4	26.67%	2	13.33%	3	20.00%	0	0.00%	1	6.67%	0	0.00%	15	16.48%	
CIV residual	3	42.86%	2	28.57%	1	14.29%	1	14.29%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	7	7.69%	
<i>Intrahospitalarias inmediatas:</i>																	
Neumonía	5	27.78%	4	22.22%	6	33.33%	3	16.67%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	18	19.78%	
Respuesta inflamatoria Sistémica	2	28.57%	1	14.29%	3	42.86%	0	0.00%	1	14.29%	0	0.00%	0	0.00%	7	7.69%	
Infección herida operatoria/mediastinitis	3	60.00%	0	0.00%	1	20.00%	0	0.00%	1	20.00%	0	0.00%	0	0.00%	5	5.49%	
Derrame pleural/pericárdico	1	25.00%	1	25.00%	2	50.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	4	4.40%	
Quitotorax	1	20.00%	2	40.00%	0	0.00%	2	40.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	5	5.49%	
Otras	4	30.77%	2	15.38%	5	38.46%	2	15.38%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	13	14.29%	

Fuente: Datos obtenidos de los expedientes clínicos y nutricionales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La desnutrición y el fallo del crecimiento son prevalentes en pacientes que presentan cardiopatías congénitas. Las causas son multifactoriales. La combinación de cardiopatía congénita y la malnutrición en el paciente pediátrico tiene un gran efecto en el crecimiento, desarrollo, morbilidad y mortalidad. La magnitud del efecto de la lesión cardíaca en el crecimiento, desarrollo y estado nutricionales es dependiente directamente del tipo de lesión y su gravedad. (21) (23)

Los pacientes con cardiopatías congénitas que además que presentan alteraciones hemodinámicas, de estado crítico, son más vulnerables a la deprivación nutricional y por lo tanto presentan mayor dificultad en los procesos de adaptación biológicos los cuales surgen además como secuela de un estado de malnutrición. (23) (26)

El estado nutricional tiene un papel fundamental sobre la estructura y función de órganos y sistemas, por lo tanto la importancia de corregir un estado nutricional alterado aumenta importancia en la calidad del abordaje del paciente cardiópata con algún grado de desnutrición. (23)(25)

El presente estudio partió del punto de estudiar el estado y recuperación nutricional en la población infantil guatemalteca en pacientes que presentaban persistencia de ductus arterioso y/o comunicación interventricular, las cuales son las lesiones más frecuentes en las que se ve afectada la ganancia pondo-estatural, partiendo de la determinación de su estado nutricional pre quirúrgico.

Durante el estudio, 351 expedientes de pacientes intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011 cumplieron con los criterios de inclusión y se obtuvieron datos sobre el estado nutricional en el periodo de 1 año, la Tabla 1 muestra los datos generales de los pacientes que fueron sometidos a corrección quirúrgica de PDA y/o CIV durante enero 2008 a junio 2011.

Referente a la edad el 79.49% de los pacientes fueron lactantes (41.03%) y preescolares (38.46%), en donde es de los pacientes se encuentran más vulnerables a la desnutrición, lo cual sugiere que al presentar retraso en el crecimiento desde edades muy tempranas las implicaciones hemodinámicas de las cardiopatías son mayores y por lo tanto las manifestaciones clínicas. (Tabla 1)

Según estudios previos la edad media al diagnóstico es de 1.81 años en persistencia del ductus arterioso y de 6 meses en comunicación interventricular. Es importante describir a los demás grupos de edades los escolares 11.97% y adolescentes 15.10%, lo cual podría hacer notar la importancia del diagnóstico y corrección temprana ya que en estos grupos de edades prevaleció la desnutrición crónica con talla baja. Además es pertinente mencionar que algunos de estos pacientes 1.99% presentaron problemas de sobrepeso y obesidad pero siempre presentando talla baja. (Tabla 1) (5) (23) (28)

Los pacientes estudiados provenían de distintas regiones del país, lo cual le da amplia cobertura al estudio ya que no solamente se estudiaron pacientes de la región metropolitana. De la región metropolitana procedían 23.65% de los pacientes, de la región noroccidental 29.34%, lo cual es importante ya que es una región con poco acceso a los servicios de salud y por lo tanto vulnerables a la desnutrición. (Tabla 1)

Se incluyeron a 43 (12.25%) pacientes que padecían de Síndrome de Down sin problemas adicionales (Tabla 1), estos fueron evaluados con tablas específicas para peso/edad y talla/edad, el indicador peso/talla fue el mismo que se utilizó en todos los pacientes por medio de la puntuación z de las tablas NCHS/OMS. (34)

Inicialmente se determinó el estado nutricional según puntuación z de peso/talla durante el periodo pre y posoperatorio el cual se obtuvo al momento del diagnóstico, ingreso hospitalario y egreso. Se utilizaron la puntuación z, en donde se considera que tener una puntuación Z mayor a -2 es igual al percentil ≤ 3 , por lo que los resultados son comparables con estudios anteriores realizados en otros países. El uso de las puntuaciones z en los estudios sobre la evaluación de la condición nutricional, ya que presenta ventaja sobre los valores percentiles en la posibilidad de realizar estimaciones como el promedio, desviación estándar e intervalos de confianza, independientemente del

grupo de edad. Lo cual permitió hacer comparaciones entre los distintos grupos de edades. (23) (34)

Con la determinación del estado nutricional de 351 pacientes se puede tener un panorama suficientemente amplio para describir al paciente cardíopata, en relación a su estado nutricional. Se evaluó cardiopatías del grupo acinógenas ya que estos tienen mayor probabilidad de recuperarse nutricionalmente luego de la corrección quirúrgica. (3)(5)(23)

La evaluación nutricional siempre se realiza al momento del diagnóstico de la cardiopatía congénita, el cual se definió como primer contacto con el paciente. La Tabla 2, muestra los pacientes presentaron puntuación z de peso/talla normal 55.84% por lo que el 39.32% de los pacientes presentaban algún grado de desnutrición y el 4.84% presentaron puntuaciones z arriba de +1DE a +3DE ($\geq +1$ DE riesgo de sobrepeso, $\geq +2$ DE sobrepeso y $\geq +3$ DE obesidad). Los pacientes que presentaron desnutrición aguda 21.37% presentaron puntuaciones z < -1 DE a -2 DE, clasificándolos como desnutrición aguda leve; 14.53% presentaron desnutrición aguda moderada y 3.42% presentaron desnutrición aguda grave. Estos pacientes recibieron consejería nutricional e intervención nutricional previo a la corrección quirúrgica para ser intervenidos en óptimas condiciones. Por ello se observa que al momento del ingreso el cual el tiempo entre el diagnóstico varía en cada caso se encontraban 21.37% en desnutrición aguda leve, 15.38% en desnutrición aguda moderada y 4.56% en desnutrición aguda grave. Se observa que aumento en 2% los casos de desnutrición aguda moderada y grave. (Tabla 2)

Durante el egreso hospitalario se observó que el porcentaje de pacientes con desnutrición aumento, presentaron desnutrición aguda leve 22.22%, desnutrición aguda moderada 15.10% y desnutrición aguda grave 4.56%. Solamente aumentaron en 1% los casos de desnutrición aguda leve. Estos pacientes por sus características especiales, además de estar sometidos al estrés quirúrgico, presentando estado crítico, son más vulnerables a la deprivación nutricional y tienen compromiso en los procesos de adaptación biológicos que surgen como secuela de un estado carencial. El índice peso/talla expresa el peso del paciente en función de su estatura, pero no permite diferenciar entre un niño demasiado para su edad (malnutrición crónica) de un niño con estatura normal. (Tabla 2)

El estado nutricional global se evaluó por medio del indicador peso/edad según puntuación z se pudo determinar que al momento de diagnóstico del 29.63% de los pacientes se encontraban con peso para la edad normal y 70.37% presentaron peso para la edad bajo. Se encontraron con desnutrición aguda leve 31.05%, desnutrición moderada o bajo peso 26.21% y desnutrición grave 13.11%. Al ingreso hospitalario la cantidad de pacientes con desnutrición aumento a 73.78%, de los cuales presentaban desnutrición leve 32.76%; desnutrición moderada o bajo peso 26.21% y desnutrición grave o muy bajo peso en 14.81%. (Tabla 3)

Debido al estrés hospitalario se noto la pérdida de peso aumentando a 76.06% los pacientes que presentaban desnutrición. Presentaron desnutrición leve 32.19%, desnutrición moderada o bajo peso 28.49% y desnutrición grave o muy bajo 15.38%. El índice peso/edad no permite diferencia de un paciente desnutrido de estatura normal con un paciente con retraso en el crecimiento pero de peso normal. Nos muestra una visión global del estado nutricional del paciente pero no diferencia entre la delgadez extrema o retraso del crecimiento. (Tabla 3)

La evaluación nutricional por el indicador talla/edad expresa la estatura del paciente en función de su edad. De los pacientes evaluado al momento del diagnóstico el 61.25% de los pacientes presento retardo del crecimiento y 38.75% presentaban talla para la edad normal. De los pacientes que se encontraban con retardo del crecimiento el 28.21% presentaron retardo leve; 16.52% retardo moderado o talla baja y retardo grave del crecimiento o muy baja talla 16.52%. Durante la evaluación al ingreso y egreso hospitalario, los valores no variaron significativamente ya que la estancia hospitalaria como media fue de 5 días; por lo tanto se presentó únicamente el momento del egreso. (Tabla 4)

Podemos observar que los pacientes se encontraban en mejor estado con talla/edad normal 33.90%; los pacientes que presentaban retardo del crecimiento fueron 66.1%, de los cuales retardo leve 31.91%; retardo moderado del crecimiento o baja talla 17.95% y retardo grave del crecimiento 16.24 de los pacientes. No hay diferencia significativa del momento del diagnostico al periodo hospitalario. El indicador talla edad no permite una distinción entre dos niños de la misma edad y estatura pudiendo estar uno muy delgado y el otro obeso. Es posible que un niño con retardo baja talla o baja talla severa desarrolle sobrepeso. (Tabla 4) (31) (34)

Reciben abordaje nutricional siempre al momento del diagnóstico, ingreso y egreso, en el cual se determina el estado nutricional y además reciben consejería nutricional periódicamente durante su tratamiento. Se definió como intervención nutricional a todos los pacientes que además de recibir consejería nutricional cuando se inicio un plan especial para abordar las necesidades del paciente y brindarle la suplementación ya sea enteral o parenteral durante su estancia hospitalaria para cubrir las necesidades específicas. (42)

Según la Tabla 5, la proporción de los pacientes que recibieron intervención nutricional fue de 0.52, es decir el 52.71%; el 74.67% de los que presentaban desnutrición aguda leve recibieron intervención nutricional; de los que presentaban desnutrición aguda moderada el 87.04% y con desnutrición grave 87.5%. Los pacientes que se encontraban con peso/talla normal y en riesgo de sobrepeso también fueron intervenidos nutricionalmente en un 33.70% con recomendaciones e indicaciones para mejorar la ingesta. Los pacientes con sobrepeso y obesidad recibieron intervención nutricional que consistió en recomendaciones y dieta especial para mejorar su condición ya que el paciente cardiópata presenta el riesgo de hiperlipidemia. (26)

Los pacientes que presentaron algún grado de desnutrición al momento del ingreso fueron a los que se revisó las anotaciones antropométricas durante el periodo de 1 año para evaluar la recuperación nutricional y el tiempo transcurrido desde el momento del egreso. La recuperación nutricional se definió como el proceso el cual implica revertir el estado de desnutrición para alcanza otro considerado normal con plena disponibilidad de nutrientes. Es posible observar una recuperación inicial del peso para la talla con importantes modificaciones de la composición corporal, posteriormente se manifiesta el crecimiento longitudinal. (31) (26)

La Tabla 6, muestra que la proporción de los pacientes que presentaron recuperación nutricional peso/talla luego de la corrección quirúrgica fue de 0.63 en comparación con los que no se recuperaron nutricionalmente 0.36. Lo cual significa que el 63% de los pacientes se recuperaron en el periodo observado, llegaron a alcanzar peso/talla normal. En proporción al estado nutricional al momento del egreso los pacientes que se encontraban en desnutrición aguda leve 54.84%, de los que presentaron desnutrición aguda moderada 33.33% y desnutrición aguda grave 11.83%. A mayor severidad del

estado nutricional mayor tiempo se tardan en recuperarse. Aunque es notable observar que la proporción de los pacientes que se encontraban en desnutrición aguda grave se recuperaron en un 68% en el tiempo observado. Estos recibieron intervención nutricional intensa y algunos de ellos fueron referidos a centros de recuperación nutricional. La edad en la que fueron corregidos tuvo un significativo impacto en la recuperación del peso/talla y del peso para la edad. (40)

El seguimiento que se les dio a los pacientes fue de un año, el tiempo promedio de recuperación nutricional fue de 10.30 meses con una desviación estándar de 8.84, la mediana fue de 8 meses (Tabla 7). Esto confirma diversos estudios en los cuales se documenta que en el periodo de un año luego de la operación el paciente gana peso significativamente. Se ha demostrado que una corrección efectiva de las alteraciones hemodinámicas producidas por las cardiopatías congénitas permite una efectiva ganancia de peso y llegar a un peso normal. En pacientes que son intervenidos tardíamente presentan retardo de crecimiento y por lo tanto tardan mayor tiempo en recuperarse. El tipo de cardiopatía y la complejidad del defecto prolongan el tiempo de recuperación ya que los pacientes con comunicación interventricular se recuperaron al año el 50% en comparación a los pacientes con ductus arterioso los cuales el 78% presentaron un peso/talla normal a los 6 meses.(3) (5)

Los pacientes que se recuperaron en el periodo de 1 a 6 meses fue el 39.78% los cuales según el estado nutricional 26 se encontraban en desnutrición aguda leve al egreso, 11 se encontraban en desnutrición moderada, ninguno de los que presentaba desnutrición grave se recuperó en este periodo de tiempo. Se recuperaron en el periodo de 6 a 12 meses 28 el 30.11% de los cuales según estado nutricional al egreso 17 presentaban desnutrición aguda leve, 7 desnutrición aguda moderada, 4 desnutrición aguda grave, a los 12 meses se recuperaron el 30.11% de los cuales al momento del egreso 8 presentaban desnutrición aguda leve, 13 desnutrición aguda moderada y 7 desnutrición aguda grave. (Tabla 7)

El retraso en la intervención quirúrgica produce un agravamiento de la desnutrición y afecta el crecimiento lineal. Las estrategias para mejorar el estado nutricional y el crecimiento consisten en un tratamiento nutricional intensivo y la cirugía temprana. (29)

Según la Tabla 8, presentaron complicaciones intrahospitalarias inmediatas 25.93% del total de pacientes estudiados. De los cuales se encontraban con peso/talla normal en 36%, mientras que el 54% presentaban algún grado de desnutrición. Los pacientes con riesgo de sobrepeso y en sobrepeso el 25% presentaron complicaciones.

Dentro de las complicaciones propias de la enfermedad de encuentra la hipertensión pulmonar leve (19.78%) la cual se presentó en mayor porcentaje en pacientes con desnutrición aguda moderada (33.33%) y no hubo diferencia entre los pacientes con estado nutricional normal y desnutrición aguda leve. Presentaron falla cardiaca (en donde se incluyó disfunción ventricular, arritmias y bloqueo atrio ventricular) el 16.48% de los pacientes, no hubo diferencia significativa entre el estado nutricional al igual que en los demás grados de hipertensión pulmonar y comunicación interventricular residual. (Tabla 8)

Los pacientes que presentaron complicaciones intrahospitalarias inmediatas el 19.78% presentaron neumonía, el 71% de estos presentaban algún grado de desnutrición. Presentaron respuesta inflamatoria sistémica el 7.86% de los pacientes de los cuales el 3 de 7 se encontraban en desnutrición aguda moderada y presentaban comunicación interventricular, lo cual se puede relacionar más directamente con el tipo de cirugía al que fueron sometidos por la utilización de bomba extracorpórea. La infección de herida operatoria se presentó en 5 pacientes de los cuales 3 presentaban estado nutricional normal, por lo que no se relaciona con desnutrición. Presentaron derrame pericárdico 4 pacientes, sin diferencia significativa en relación al estado nutricional. Dentro de las complicaciones mencionamos el quilotórax en el que se presentó en pacientes con persistencia de ductus arterioso, estos pacientes recibieron suplementación nutricional específica, el estado nutricional de estos pacientes varía ya que 2 de estos se encontraban en desnutrición severa y los otros 3 se encontraban con desnutrición leve o eutróficos. (Tabla 8)

Entre las otras complicaciones presentadas se incluye: lesión del nervio laríngeo recurrente, síndrome de bajo gasto, choque séptico, mielopatía tóxica, hiperreactividad bronquial, seno de Valsalva roto y dermatitis. Estas se presentaron en diferentes estados nutricionales, sin ser significativas en determinado grupo. El paciente en estado

desnutrido, se encuentra mejor adaptado en un nivel basal menor que el eutrófico, pues, los procesos de adaptación que han logrado funcionar bajo esta limitación de forma crónica, han sabido sobrellevar mejor los cambios que en el paciente eutrófico causan un desestabilización de tal magnitud que le lleva a una pérdida irreversible de su estado homeostático; la letalidad que genera la desnutrición crea un descenso de ritmo acelerado y sistematizado en el organismo del paciente de estado crítico que le produce un estado insuficiente que culmina en su mortalidad.(9) (Tabla 8)

7. CONCLUSIONES

1. El estado nutricional de los pacientes antes de la cirugía 39.32% de los pacientes presentaron desnutrición aguda y 55.84% se presentaban con peso/talla normal; y después de ser sometidos a una corrección quirúrgica de PDA y/o CIV el 41.88% presentaron desnutrición aguda y 52.14% de los pacientes presentaban peso/talla normal.
2. La proporción de pacientes que recibieron intervención nutricional luego de la corrección quirúrgica de PDA y/o CIV de los 351 pacientes estudiados fue de 0.52 con 185 pacientes que recibieron recomendaciones en la dieta, suplementación enteral y/o parenteral.
3. La proporción de pacientes que presentaron recuperación nutricional según el indicador peso/talla luego de la corrección quirúrgica fue de 0.63 con 93 pacientes que llegaron a presentar un peso/talla normal en el periodo de un año.
4. El tiempo que se requiere para la recuperación nutricional luego de ser intervenido quirúrgicamente es de 10 meses en promedio. Los pacientes con persistencia de ductus arterioso se recuperan en 6 meses y que presentaron comunicación interventricular se recuperaron al año.
5. Las complicaciones postoperatorias intrahospitalarias presentadas según el estado nutricional del paciente en orden de frecuencia fueron: hipertensión pulmonar leve 19.78%, neumonía 19.78%, falla cardiaca 16.48%, hipertensión pulmonar moderada 8.79%, comunicación interventricular residual 7.79%, respuesta inflamatoria sistémica 7.69%. La desnutrición preoperatoria y las complicaciones intrahospitalarias no presentaron un impacto inmediato después de la cirugía correctiva.

8. RECOMENDACIONES

A la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala

1. Continuar con el seguimiento nutricional de los pacientes integrando al expediente clínico datos sobre el crecimiento y desarrollo para que haya un enfoque multidisciplinario en el seguimiento de los pacientes.
2. Realizar un estudio prospectivo para determinar mejor el tiempo de recuperación nutricional y la morbi-mortalidad de los pacientes, así como los factores de riesgo y determinantes asociados a desnutrición del paciente con cardiopatía congénita.
3. Incluir en futuras investigaciones factores que potencialmente impactan el estado de nutrición, como lactancia materna, historia prenatal, condiciones socioeconómicas de la familia y el uso de fármacos durante el seguimiento.
4. Fortalecer las capacidades del personal de UNICAR tanto de la consulta externa como de los distintos servicios en la toma y registro de los datos, de los pacientes desde el diagnóstico, ingreso y evolución del caso.

9. APORTES

Al concluir este trabajo de campo se detectaron varios de los casos de desnutrición que no se recuperaron nutricionalmente, los cuales fueron reportados al departamento de nutrición de la Unidad de Cardiología Pediátrica y serán reevaluados para que reciban el tratamiento pertinente, según amerite el caso.

La base de datos obtenida en el estudio puede utilizarse para la realización de otros estudios y la elaboración de una línea basal de desnutrición en los pacientes con cardiopatías congénitas.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anderson RH, Baker EJ, Redington A, Rigby ML, Penny D, Wernovsky G. Pediatric cardiology. 3ª ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2009.
2. Moreno Vilares JM, Oliveros Leal L, Sacher Diaz I, Pérez Pérez A, Galleti L. Estado nutricional de lactantes afectados por una cardiopatía congénita compleja antes de la cirugía. Acta Pediatr Esp [en línea]. 2007 Ene [accesado 15 Feb 2012]; 65(1): [5 p]. Disponible en: <http://www.actapediatrica.com/secciones/nutricion-infantil/item/353-estado-nutricional-de-lactantes-afectados-por-una-cardiopatia-congenita-compleja-antes-de-la-cirurgia.html>.
3. Vaidyanathan B, Radhakrishnan R, Sarala DA, Sundaram KR, Kumar RK. What Determines nutritional recovery in Malnourished children after correction of congenital heart defects? Pediatrics. [en línea] 2009 Jul 5. [accesado 15 Feb 2012]; 124(2): [6 p]. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/124/2/e294.full>.
4. Nydegger A, Bines JE. Energy metabolism in infants with congenital heart disease. Nutrition. 2006 Jul; 22(7): 607-704.
5. Rosenthal A, Castañeda AR. Growth and development after cardiovascular surgery in infants and children. Progress in Cardiovascular Diseases. 1975 Jul-Ago; 13(1): 27-37.
6. Tokel K, Azak E, Ayabakan C, Varan B, Asamaci S, Mercan S. Somatic growth after corrective surgery for congenital heart disease. The Turkish Journal of Pediatrics [en línea] 2010 Ene-Feb [accesado 15 Feb 2012]; 52(1): [10p]. Disponible en: http://www.turkishjournalpediatrics.org/pediatrics/pdf/pdf_TJP_734.pdf
7. Ratanachu-ek S, Pongdara A. Nutritional status of pediatric patients with congenital heart disease: pre- and post cardiac surgery. J Med Assoc Thai [en línea] 2011 [accesado 15 Feb 2012]; 94 (3):[5p]. Disponible en: <http://www.jmat.mat.or.th/index.php/jmat/article/viewFile/1534/1506>
8. Maciques Rodríguez R, Gell Aboy J, Machado Sigler O, Naranjo Ugarte A, Barrial Moreno J, Ozores Suárez FJ. Apoyo nutricional perioperatorio del lactante con cardiopatía congénita. Rev. peru. pediat [en línea] 2008 [accesado 23 Feb 2012]; 61(2): [8p]. Disponible en: <http://www.pediatriaperu.org/files/a06v61n2.pdf>

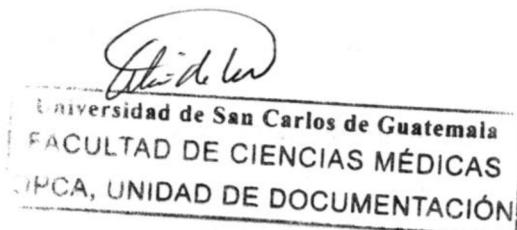
9. Betancourt Herrer JPH, Nájera Reyes RA, Gómez Rodríguez DE. Desnutrición hospitalaria en el paciente pediátrico en estado crítico Hospital General San Juan de Dios enero 2005 a diciembre 2008 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009.
10. Ramírez Jiménez WA. Influencia de la desnutrición en pacientes sometidos a cirugía paliativa-correctiva de malformación congénita Unidad de Cirugía Cardiovascular, Marzo a Junio del 2000. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2000.
11. Trucco SM, Barnoya J, Larrazabal LA, Castañeda AR, Teitel DF. Detection rates of congenital heart disease in Guatemala. *Cardiol Young*. 2011 Abr; 21(2): 153-60.
12. Park, MK. *Pediatric cardiology for practitioners*. 5^aed. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2008.
13. Chile Ministerio de Salud. Cardiopatías congénitas operables en menores de 15 años. Santiago, Chile: MINSAL; 2005 (Serie Guías Clínicas) [en línea] [actualizada Dic 2010; accesado 20 Feb 2012]; 1(1): [31p]. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/28432277/guia-clinica-CC>
14. FELANPE Comité de Educación. *Terapia nutricional total: Cuidado Integral del paciente*. Colombia: FELANPE y Abbot Laboratories; 1999.
15. UNICAR. Historia [en línea] Guatemala: UNICAR; 2011 [accesado 22 Feb 2012] Disponible en: <http://unicargt.org/historia.html>
16. Fundación Aldo Castañeda. Fundación [en línea]. Guatemala: La Fundación; 2012 [accesado 1 Mar 2012] Disponible en: <http://www.fundacionaldocastaneda.org/index.php?page=fundacion>
17. Vida VL, Barnoya J, Larrazabal LA, Gaitán G, García FM, Castañeda AR. Congenital cardiac disease in children with Down's syndrome in Guatemala. *Cardiol Young*. 2005 Jun; 15(3): 286-90.
18. Díaz S. Desarrollo psicológico, nutrición y pobreza. *Arch Arg de Ped* [en línea] 1998 [accesado 27 Feb 2012]; 96: [11 p.] Disponible en: http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/1998/98_219_229.pdf
19. Bueno M, Moreno LA, Bueno G. *Valoración clínica, antropométrica y de la composición corporal*. Barcelona: Doyma; 2000.
20. Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. *Nelson tratado de pediatría*. 17^aed. Elsevier Saunders; 2004.

21. Savoca M, Nagle M, Konek S. Cardiology. En: Queen Samour P, King K. Pediatric Nutrition. 4ª ed. Sudbury. Jones & Bartlett Learning; 2012: p. 313-327.
22. García F, Rosell A. Nutrición en el lactante con cardiopatía congénita. En: Bueno M, Sarría A, Pérez González JM. Nutrición en pediatría. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2003: p.415-9.
23. Villasís-Keever MA, Pineda-Cruz RA, Halley-Castillo E, Alva-Espinosa C. Frecuencia y factores de riesgo asociados a desnutrición en niños con cardiopatías congénitas. Salud Pública de México [en línea]2001 Jul-Ago [accesado 17 Feb 2012]; 43(4): [11p.] Disponible en: <http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=000323>
24. Leite HP, de Camargo AC, Fisberg M. Nutritional status of children with congenital heart disease: The importance of the presence of pulmonary hypertentio. Arq Bras Cardiol [en línea] 1998 [accesado 26 Feb 2012]; 65: [6 p]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8729856>
25. Velasco CA. Nutrición en el niño cardiópata. Colomb Med [en línea] 2007 Ene-Mar [accesado 26 Feb 2012]; 38(1): [7 p]. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?rc07022>
26. Jones Wessel J, Queen Samour P. Cardiology. En: Queen Samour P, King K. Handbook of Pediatric Nutrition. 3ª ed. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers; 2005: p. 407-19.
27. Mitchell IM, Logan RW, Pollock CS, Jamieson MPG. Nutritional status of children with congenital heart disease. Br Heart J [en línea] 1995 Nov [accesado 26 Feb 2012]; 73: [7 p]. Disponible en: <http://heart.bmj.com/content/73/3/277.full.pdf+html>
28. Eskedal LT, Hagemo PS, Seem E, Eskild A, Cvancarova M, Seiler S, et al. Impaired weigth gain predicts risk of late death after surgery for congenital heart defects. Arch Dis Child [en línea] 2008 Ene [accesado 26 Feb 2012]; 93(6): [8 p]. Disponible en: <http://adc.bmj.com/content/93/6/495.full>
29. Maciques Rodriguez R, Gell Aboy J, Manchado Sigler O, Naranjo Ugarte A, Barrial Moreno J, Ozores Suárez FJ. Apoyo nutricional perioperatorio del lactante con cardiopatía congénita. Rev. Peru Pediatr [en línea] 2008 [accesado 12 mar 2012]; 61(2): [8 p]. Disponible en: <http://www.pediatriaperu.org/files/a06v61n2.pdf>
30. García de Lorenzo A, García Luna PP, Marsé P, Planas M. El libro blanco de la desnutrición clínica en España. Madrid: Acción Médica; 2004.

31. Prudhon C. Evaluación y tratamiento de la desnutrición en situaciones de emergencia. Madrid: Icaria Editorial; 2002.
32. Salas-Salvadó J, Bonada A, Tallero R, Saló ME. Nutrición y dietética clínica. Barcelona, España: Masson; 2000.
33. Velasco CA, Landino L. Temas selectos en nutrición infantil. 2ed. Colombia: GASTROHNUP; 2009.
34. Organización Mundial de la Salud. Patrones de crecimiento infantil de la OMS Longitud/estatura para la edad, peso para la edad, peso para la longitud, peso para la estatura e índice de masa corporal para la edad. [en línea] Ginebra: OMS; 2010 [accesado 25 Feb 2012]. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/standards/tr_summary_spanish_rev.pdf.
35. Vásquez-Garibay E, Romero Velarde E. La nutrición pediátrica en América Latina. México: Nestlé e Intersistemas Editores; 2008: p.209-220.
36. Queen Samour P, Kathy K. Handbook of pediatric nutrition. 3ª ed. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers; 2005.
37. Pastor Durán X, Quintó Domech L, Corretger de la Calzada M, Gassió Subirachs R, Serés Santamaría A. Tablas de crecimiento actualizadas de los niños españoles con síndrome de Down. Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down. 2004 Nov; 8 (3): 34-46.
38. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause dietoterapia. 12ª ed. Seattle: Elsevier Masson; 2009.
39. Myralid A, Gustafsson J, Ollars D, Annerén. Growth charts for Down's syndrome from birth to 18 years of age. Arch Dis Child [en línea] 2002 [accesado 22 Mayo 2012]; 87(2): [p. 97-103]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1719180/?tool=pubmed>
40. Bengoa JM. Nutrition rehabilitation. En: Beaton GH, Bengoa JM. Nutrition in preventive medicine [en línea] Geneva: WHO; 1976 (Monograph series) p. 321-333 [accesado 3 Mar 2012] Disponible en: http://ernaehrungsdenkwerkstatt.de/fileadmin/user_upload/EDWText/TextElemente/PHN-Texte/WHO_FAO_Report/Nutrition_Preventive_Medicine_Beaton_Bengoa_WHO_Mono_62_Ch_23_Nurition_Rehabilitation.pdf
41. Marino M, Martínez J, Azuaje A. Recuperación nutricional de niños con desnutrición leve y moderada según dos modalidades de atención: seminternado y

- ambulatoria. ALAN [en línea] 2003 Sept [accesado 12 Mar 2012]; 53(3): 258-266. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222003000300006&script=sci_arttext
42. Carmuega E. El significado de la recuperación nutricional. Boletín CESNI [en línea] 1991 [accesado 12 Mar 2012]; 122(4): [5 p]. Disponible en: http://www.cesni.org.ar/sistema/archivos/122-Volumen_4.pdf
43. Ashworth A. Feeding during recovery from severe malnutrition. Br J Nutr. 1974; 31: 109-112.
44. Golden M, Hansen-Smith FM, Picou D. Growth of muscle fibres during recovery from severe malnutrition in Jamaican infants. Br J Nutr [en línea] 1979 [accesado 13 Mar 2012]; 41: [8 p]. Disponible en: http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN41_02%2F50007114579001380a.pdf&code=1f14a97f0fedf86b4579326df0a7aa58
45. Vaidyanathan B, Roth SJ, Gauvreau K, Rao SG, Kumar RK. Somatic growth after ventricular septal defect repair in malnourished infants. J Pediatr [en línea] 2006 [accesado 13 Mar 2012]; 149: [5 p]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347606003052>
46. Martínez J, Guillermo A, Hernández Suárez A, Mosquera Álvarez W, Durán Hernández AE. Cirugía cardiovascular en cardiopatías congénitas neonatales. En: Cardiopatías Congénitas [en línea] Bogotá: Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular; 2007 [accesado 25 Feb 2012] p. 1265-71. Disponible en: <http://www.scc.org.co/libros/libro%20cardiologia/libro%20cardiologia/capitulo15.pdf>
47. Medrano C, Zavanella C. Ductus arterioso persistente y ventana aortopulmonar. En: Asociación Española Pediátrica. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en cardiología pediátrica. España: Asociación Española Pediátrica; 2005: p.1-14.
48. Nora JJ, Nora AH. The evolution of specific genetic and environmental counselling in congenital heart disease. Circulation [en línea] 1978 Feb [accesado 23 Feb 2012]; 57(2): [p.9]. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/57/2/205.short>
49. Heymann MA, Rudolph AM. Control of the ductus arteriosus. Physiol Rev [en línea] 1975 Ene [accesado 15 Feb 2012]; 55(1): [17 p]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1088992>.
50. Smith GCS. The pharmacology of the ductus arteriosus. Pharma Review [en línea] 1998 [accesado 23 Feb 2012]; 50(1): [24 p]. Disponible en: <http://pharmrev.aspetjournals.org/content/50/1/35.full.pdf>

51. Keane JF, Lock JE, Fyler DC. Nadas' Pediatric cardiology. 2ªed. Philadelphia : Saunders Elsevier; 2006.
52. Monedero CM, Enríquez de Salamanca F, Herráiz Sarachaga I, Zabala Argüelles JI. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en las cardiopatías congénitas más frecuentes. Rev Esp Cardiol [en línea] 2001[accesado 1 Mar 2012]; 54(1): [16 p]. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/revistas/revista-esp%C3%B1ola-cardiologia-25/guias-practica-clinica-sociedad-esp%C3%B1ola-cardiologia-las-13021-guias-practica-clinica-2001>
53. McDaniel NL, Gutgesell HP. Ventricular septal defects. En: Allen HD, Gutgesell HP, Clark EB, Driscoll DJ. Moss and Adams' heart disease in infants, children, and adolescents including the fetus and young adult. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001: vol.1. p. 636–651.
54. Malo CP, Insa AB. Comunicación interventricular. En: Asociación Española Pediátrica. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en cardiología pediátrica. España: Asociación Española Pediatría; 2005: p. 1-13.
55. Magee AG, Boutin C, McCrinde BW, Smallhorn JF. Echocardiography and cardiac catheterization in preoperative assessment of ventricular septal defect in infancy. Am Heart J [en línea] 1998 May [accesado 1 Mar 2012]; 135(1): [p.8]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9588424>
56. Dayton MT. Complicaciones quirúrgicas. En: Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabinston tratado de cirugía. 17ª ed. Madrid: Elsevier; 2007: vol.1. p.297.



11. ANEXOS

11.1. Boleta de recolección de datos

Boleta de recolección de datos

No.

"Recuperación nutricional en pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por PDA y/o CIV en UNICAR durante enero 2008 a junio del 2011"

Fecha de nacimiento: Edad MESES AÑOS Sexo 1. Masculino 2. Femenino
 Cardiopatía Congénita 1. PDA 2. CIV 3. PDA + CIV Originario Síndrome de Down 1. SI 2. No

Intervención Nutricional 1. Si 2. No Tratamiento

Seguimiento en clínica de nutrición: 1. Si 2. No

Evaluación del estado nutricional										
Control	Fecha	Meses	Peso	Talla	Peso/Talla	Peso/Edad	Talla/Edad	IMC	Puntuación z	
									Estado nutricional	Tratamiento
Diagnóstico										
Ingreso										
Egreso										
Última visita en la que presenta recuperación nutricional										
AGUDO (P/T)					CRÓNICO (T/E)					
Normal: +2DE a -1 DE					Normal: 0 DE a -1 DE					
Desnutrición Aguda Leve <-1 DE a >2DE					Retardo leve del crecimiento: <-1 a >2 DE					
Desnutrición aguda Moderada: < -2DE a >-3 DE					Retardo moderado: <-2 a >-3 DE					
Desnutrición aguda Severa: < -3DE					Retardo severo del crecimiento: <-3					

Recuperación nutricional: 1. Si 2. No Fecha de recuperación nutricional Meses

Complicaciones postoperatorias

1. Ninguna
2. Propias de la enfermedad
 - 2.1. Hipertensión pulmonar:
 - 2.1.1. Leve (PSVD: 30-40 mmHg)
 - 2.1.2. Moderada (PSVD: ≥40-≤60 mmHg)
 - 2.1.3. Severa (PSVD: ≥60 mmHg)
 - 2.2. Falla cardíaca
 - 2.3. Comunicación interventricular residual
3. Intrahospitalarias inmediatas
 - 3.1 Respuesta inflamatoria sintémica
 - 3.2. Edema pulmonar
 - 3.3. Derrame pleural
 - 3.4. Neumonía
 - 3.5. Infección de herida operatoria
 - 3.6. Endocarditis
4. Otras