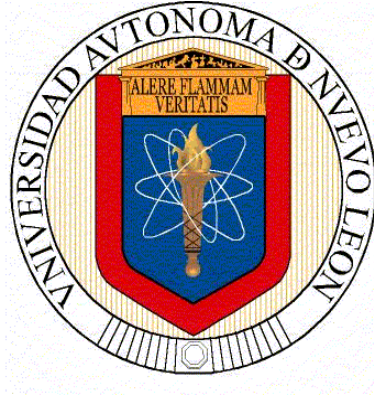


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN**



CASO CLÍNICO

**“PROCESO DE ATENCIÓN NUTRICIA EN PACIENTE PEDIÁTRICO
MASCULINO CON ATRESIA DE VÁLVULA PULMONAR CON COMUNICACIÓN
INTERVENTRICULAR, IMPLEMENTADO POR 6 SEMANAS”**

PRESENTA

LN. MARÍA CRISTINA MORALES FLORES

**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
ESPECIALISTA EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**

ENERO 2021



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO



CASO CLÍNICO

**“PROCESO DE ATENCIÓN NUTRICIA EN PACIENTE PEDIÁTRICO
MASCULINO CON ATRESIA DE VÁLVULA PULMONAR CON COMUNICACIÓN
INTERVENTRICULAR, IMPLEMENTADO POR 6 SEMANAS”**

PRESENTA

LN. MARÍA CRISTINA MORALES FLORES

**COMO REQUISITO DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA ESPECIALIDAD
EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA No. DE REGISTRO 002390 PNPC-CONACYT
PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE ESPECIALISTA EN
NUTRIOLOGÍA CLÍNICA**

MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO

ENERO 2021



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO
ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA

CASO CLÍNICO

**“PROCESO DE ATENCIÓN NUTRICIA EN PACIENTE PEDIÁTRICO
MASCULINO CON ATRESIA DE VÁLVULA PULMONAR CON COMUNICACIÓN
INTERVENTRICULAR, IMPLEMENTADO POR 6 SEMANAS”**

PRESENTA

LN. MARÍA CRISTINA MORALES FLORES

Aprobación de caso clínico

Revisor y/o director de caso clínico

ENC. MARÍA ALEJANDRA SÁNCHEZ PEÑA, NC

MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO

ENERO 2021

DRA. EN C. BLANCA EDELIA GONZÁLEZ MARTÍNEZ

**SUBDIRECTORA DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y POSGRADO DE LA
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PRESENTE. –

Por medio de la presente me permito informarle que ya fue revisado y aprobado por los asesores correspondientes el caso clínico titulado **“PROCESO DE ATENCIÓN NUTRICIA EN PACIENTE PEDIÁTRICO MASCULINO CON ATRESIA DE VÁLVULA PULMONAR CON COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR, IMPLEMENTADO POR 6 SEMANAS.”**, siendo de esta forma concluido, el mismo fue realizado por la **LN. MARÍA CRISTINA MORALES FLORES** con matrícula **1988549**, como requisito para obtener el grado de Especialista en Nutriología Clínica.

A t e n t a m e n t e

“Alere Flamman Veritatis”

Monterrey, N.L., 15 de Enero del 2021

ENC. MARÍA ALEJANDRA SÁNCHEZ PEÑA, NC.

MONTERREY, NUEVO LEÓN.

Enero 2021

DEDICATORIA

A Dios, porque ha estado presente en mi vida en cada paso que doy.

A mis papás Ramiro y Rosario, a mi hermana Paulina por apoyarme constantemente y celebrar conmigo los pequeños logros durante estos 2 años desde Chihuahua.

A mi tío Jorge Cuellar, a su familia y a mi tía Paty Cuellar por abrirme las puertas de sus casas cuando más lo necesité, por estar al pendiente de mí durante mi estancia en Monterrey.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme lograr una meta y experiencia más, por acompañarme en todo momento, darme fortaleza en tiempos difíciles y brindarme los medios necesarios para llegar hasta este momento tan importante de mi vida profesional.

A mis papás, Ramiro y Rosario por su amor, sacrificio y apoyo incondicional, por siempre guiarme y haberme inculcado valores tan importantes como la perseverancia, compromiso y responsabilidad, este logro también es de ustedes. A mi hermana Paulina, por su apoyo y ser un ejemplo para mí de desarrollo y perseverancia profesional.

A mi tutora y revisora de caso clínico: ENC. María Alejandra Sánchez Peña, por dedicarme su disponibilidad y accesibilidad para otorgarme su asesoría y aportación de correcciones.

Al Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González por permitirme la posibilidad de realizar mi rotación en el departamento de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, así como al personal médico, de enfermería e inhala terapia de esta área, con quienes tuve la oportunidad de aprender, convivir y realizar un excelente trabajo en equipo.

A mis compañeros de la generación que entre todos nos apoyamos durante estos 2 años de posgrado, pero sobre todo a mis amigas Marcela y Nailea a quienes se convirtieron en grandes colegas y amigas.

A CONACYT, por proporcionarme el apoyo económico para realizar este proyecto, ya que con la beca que se me proporcionó, me fue posible concluir mis estudios en este posgrado.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
LISTADO DE ABREVIATURAS	XIII
RESUMEN	14
1. CAPÍTULO 1: FISIOPATOLOGÍA Y GENÉTICA	16
1.1 Concepto y Epidemiología.....	16
1.2 Aspectos básicos: Celular.....	19
1.3 Aspectos básicos: Genético.....	19
1.4 Aspectos básicos: Moleculares	20
1.5 Aspectos básicos: Metabólicos	20
2 CAPÍTULO 2: ÓRGANOS Y SISTEMAS RELACIONADOS	23
2.1 Etiología	23
2.2 Manifestaciones Clínicas.....	23
2.3 Manifestaciones Bioquímicas	24
2.4 Manifestaciones Metabólicas.....	25
2.5 Diagnóstico y Tratamiento médico	28
2.6 Complicaciones.....	31
3 CAPÍTULO 3: PROCESO DE ATENCIÓN NUTRICIA	33
3.1 Historia del paciente.....	33
3.2 Evaluación del Estado Nutricio.....	35
3.2.1 Antecedentes relacionados con la alimentación/nutrición	35
3.2.2 Medidas Antropométricas.....	38
3.2.3 Información bioquímica, pruebas y procedimientos médicos.....	39
3.2.4 Examen físico orientado a la nutrición	40
3.2.5 Evaluación Funcional	41
3.3 Diagnóstico Nutricional	41
3.4 Intervención Nutricional	42
3.4.1 Aporte de alimentos y nutrimentos	42
3.4.2 Educación nutricia	43
3.4.3 Consejería dietética	43
3.4.4 Coordinación con el equipo de salud	43

3.5	Monitoreo nutricional.....	44
3.5.1	Resultados de los antecedentes relacionados con la nutrición/alimentación	44
3.5.2	Resultados de las mediciones antropométricas	46
3.5.3	Resultados de bioquímicos, pruebas y procedimientos médicos	47
3.5.4	Resultados del examen físico orientado a la nutrición	48
3.6	Educación Nutricia durante el monitoreo.....	49
4	Referencias	50
5	Conclusiones y experiencias	52
6	Anexos	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Fisiopatología de atresia de válvula pulmonar con comunicación interventricular.....	27
Ilustración 2. Complicaciones nutricionales en cardiopatía congénita.....	28
Ilustración 3. Ejemplo de material visual proporcionado al familiar para la preparación de la fórmula de inicio de manera ambulatoria.....	53
Ilustración 4. Fotografía de un gotero ejemplo para dosificar la dosis de carnitina al día.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cifras de presión arterial en pacientes pediátricos (percentil 90).....	24
Tabla 2. Variaciones de la frecuencia cardiaca según la edad.	24
Tabla 3. Medicamentos iniciales prescritos	35
Tabla 4. Ingesta energética y de macronutrientes en la primera evaluación nutricional.....	36
Tabla 5. Ingesta de micronutrientes en la primera evaluación nutricional.....	37
Tabla 6. Distribución final de los requerimientos energéticos y de macronutrientes.	38
Tabla 7. Medidas antropométricas e interpretación al momento de la primera evaluación.	39
Tabla 8. Información de exámenes de laboratorio durante la primera evaluación nutricional.....	40
Tabla 9. Progresión del aporte dietético total por la vía enteral hasta cubrir el requerimiento diario.....	45
Tabla 10. Ingesta de micronutrientes en el monitoreo nutricional una vez alcanzada la totalidad del requerimiento.	46
Tabla 11. Datos antropométricos en la segunda semana de intervención nutricional.	46
Tabla 12. Información y evolución de exámenes de laboratorio durante el monitoreo.	48

LISTADO DE ABREVIATURAS

(CIV)	Comunicación Interventricular
(AV)	Auriculoventricular
(FC)	Frecuencia cardiaca
(LPM)	Latidos por minuto
(FR)	Frecuencia respiratoria
(RPM)	Respiraciones por minuto
(VMC)	Ventilación Mecánica Convencional
(dL)	Decilitro
(mL)	Mililitro
(Hr)	Hora
(Kcal)	Kilocalorías
(Kg)	Kilogramo
(g)	Gramos
(cm)	Centímetros
(CHO)	Carbohidratos
(PT)	Proteína
(LP)	Lípidos
(SOG)	Sonda orogástrica
(SGD)	Semanas de gestación
(DE)	Desviaciones Estándar
(T°)	Temperatura
(VCM)	Volumen Corpuscular Medio
(HCM)	Hemoglobina Corpuscular Media
(MVI)	Multivitamínico
(DE)	Desviación estándar
(UCIN)	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
(UTIP)	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

RESUMEN

Introducción

Las cardiopatías congénitas tienen una alta prevalencia en la población infantil, algunos de estos defectos son detectados en edad temprana (en el primer año de vida) y otros pudieran detectarse algunos años después. La comunicación interventricular (CIV) es una afección que puede clasificarse según su tamaño, sin embargo, los que presentan una CIV amplia necesitarán ser intervenidos quirúrgicamente para tratar de minorizar su afectación metabólica y presentar menor afectación en su desarrollo físico. La afectación nutricional implica una ingesta energética deficiente y un incremento de las demandas energéticas.

Objetivos

Evaluar, realizar una intervención nutricia y monitoreo en un paciente pediátrico lactante con un diagnóstico de atresia de válvula pulmonar con comunicación interventricular, hospitalizado en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos aplicando el proceso de atención nutricia.

Materiales y métodos

A continuación, se presentará el abordaje nutricional de un paciente hospitalizado en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González durante un periodo de 6 semanas (mes y medio) en el periodo Septiembre – Octubre del 2019. Se consideraron aspectos a evaluar como mediciones antropométricas, el análisis de indicadores bioquímicos, hallazgos físicos centrados en la nutrición e historial relacionado con la nutrición, basados en la metodología y terminología del proceso de atención nutricional.

Resultados

Para cumplir con los requerimientos de la alta demanda metabólica, fue cubierto por medio de alimentación enteral un aporte hiper energético en poco volumen, se aumentó el volumen de la toma y la densidad energética de forma progresiva, logrando alcanzar los requerimientos energéticos, proteicos y de micronutrientes al 7mo día de intervención. Se vigiló el aumento de peso y talla para la edad, así como

el perímetro abdominal para vigilar datos de distensión abdominal. Gracias al apoyo del personal médico, de enfermería y de inhalo terapia, se reflejaron buenos resultados, debido a que se aseguraba correctamente el aporte nutricional al concentrar correctamente la fórmula de inicio y en la velocidad de infusión establecida. Hubo un adecuado aumento de peso y talla una vez alcanzada su meta calórica.

Conclusión

Existe gran evidencia científica que apoya que la intervención nutricional en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas debe realizarse desde el momento del diagnóstico médico, en la etapa pre y post quirúrgica para que el desarrollo físico en las primeras etapas de vida no se vea comprometidas debido a las grandes alteraciones metabólicas que presentan.

1. CAPÍTULO 1: FISIOPATOLOGÍA Y GENÉTICA

1.1 Concepto y Epidemiología

CONCEPTO

Existen numerosos tipos de cardiopatías congénitas y sus formas de clasificación, desde por su fisiopatología, así como su manifestación clínica o anatómica. La clasificación esta propuesta por el método segmentario, que tiene en cuenta los 5 segmentos cardiacos.

“(Dimpna,Albert B. 2015 pp 1-2)”.

- Los 3 principales: Aurículas, ventrículos y grandes arterias
- 2 de conexión: Canal auriculoventricular e infundíbulo.

La comunicación interventricular se define como un orificio en el tabique interventricular, que puede localizarse en cualquier punto de este, ser único o múltiple y de forma y tamaño variables. Puede ocurrir de forma aislada o como consecuencia de cardiopatías más complejas como la tetralogía de Fallot, canal AV común, entre muchas otras. (Martins, D. 2016), (Dimpna, Albert B. 2015).

EPIDEMIOLOGÍA

Las cardiopatías congénitas son las malformaciones más frecuentes, con una incidencia estimada entre 4 a 12 por cada 1,000 nacidos vivos, siendo más prevalente en recién nacidos muertos. Las más frecuentes son la comunicación interventricular y la comunicación interauricular seguido de la transposición de las grandes arterias. (Dimpna, Albert B. 2015).

La comunicación interventricular, en su forma aislada representa aproximadamente, el 20% de las cardiopatías congénitas. La prevalencia se sitúa entre 1 a 3.5 de 1,000 nacidos vivos, la incidencia es más elevada en pequeñas o mínimas CIV musculares en el primer año de vida, siendo el 85 al 90% las que cerrarán pronto y sin tratamiento médico. (Dimpna, Albert B. 2015).

CLASIFICACIÓN

La clasificación morfológica de los segmentos anatómicos del corazón:

- **Segmento auricular:** La aurícula derecha es la que contiene en su interior músculos pectíneos y una cresta que separa el componente venoso del apéndice auricular. La aurícula izquierda tiene un contorno irregular, en forma de gancho con implantación estrecha y en su interior, el componente venoso es liso. (Dimpna, Albert B. 2015).
- **Segmento ventricular:** El ventrículo derecho es triangular, con una tiene banda muscular moderadora y válvula tricúspide. El ventrículo izquierdo es cilíndrico, de paredes lisas y las cuerdas tendinosas van a la pared libre del ventrículo en lugar de al septo. (Dimpna, Albert B. 2015).
- **Segmento arterial:** Ambos canales están conectados con la futura cavidad ventricular derecha en el desarrollo embrionario, el movimiento de desplazamiento del infundíbulo hacia la izquierda provoca que el canal aórtico quede conectado al ventrículo izquierdo y el canal infundibular pulmonar con el ventrículo derecho. (Dimpna, Albert B. 2015), (Martins, D. 2016).

La comunicación interventricular se clasifica según su grado de afectación:

- **CIV perimembranosa:** Constituyen del 75 a un 80% del total de los casos, el área septal membranosa es una pequeña zona anatómica junto a la válvula aórtica, en el lado izquierdo y unido a la válvula tricúspide del lado derecho, divide por su valva septal en una porción interventricular y otra AV. El cortocircuito del ventrículo izquierdo, a la aurícula derecha por defecto del septo membranoso AV se denomina "CIV tipo Gerbode". (Tissert, A. I. 2016), (Dimpna, Albert B. 2015).
- **CIV musculares:** Abarcan del 5 a un 20% del total de los casos, el septo trabeculado se expande entre las cuerdas tricuspídeas, al ápex y la crista supraventricular. Estas a su vez pueden subdividirse en apicales siendo los más predominantes que las centrales y las anteriores. (Tissert, A. I. 2016).

- **CIV infundibulares:** Representan del 5 al 7% del total, el septo infundibular comprende la porción entre la crista supraventricular y la válvula pulmonar, asociando con frecuencia insuficiencia aórtica. (Tissert, A. I. 2016), (Dimpna, Albert B. 2015).

FISIOPATOLOGÍA

Las resistencias vasculares pulmonares varían dependiendo de la edad y evolución, normalmente están elevados en el recién nacido por lo que las manifestaciones clínicas del corto circuito de izquierda a derecha son anormales en los primeros días. Después del nacimiento, se reducen de forma progresiva hasta alcanzar semanas después valores similares al adulto, mostrando una disminución de la presión ventricular derecha, aumentando gradualmente el cortocircuito y sus repercusiones. (Dimpna, Albert B. 2015).

En caso de la presencia de una comunicación interventricular se produce un corto circuito entre el ventrículo izquierdo al ventrículo derecho, lo que aumenta el flujo pulmonar y el retorno venoso encargado por la aurícula y ventrículo izquierdo, lo cual ocasiona una sobrecarga del volumen y por consecuente un crecimiento de las cavidades izquierdas con el fin de evitar el fallo ventricular. (Dimpna, Albert B. 2015).

En las CIV grandes no se presenta ninguna resistencia del flujo sanguíneo a través de su orificio, siendo la circulación sistémica y la circulación pulmonar las que regulan el estado hemodinámico, así mismo, la presión entre los ventrículos es muy similar.

La etiología que marca la pauta del retraso de crecimiento y desarrollo desde la etapa embrionaria hasta la vida extrauterina (malnutrición y retraso del crecimiento), con o sin repercusión hemodinámica, encontrándose dos principales factores que influyen en la aparición de la malnutrición. (Dimpna, Albert B. 2015).

Cuando hay una sobrecarga de volumen sanguíneo por parte del ventrículo izquierdo, se origina una insuficiencia cardiaca de grado significativo entre la 2da y 8va semana de vida, causando una elevación del líquido intersticial reduciendo la distensibilidad pulmonar así como el intercambio gaseoso manifestándose mediante

edema pulmonar, ocasionando que el edema de la pared bronquial y el aumento secreciones mucosas empeoran el mecanismo ventilatorio desencadenando a su vez dificultad respiratoria y fatiga a esfuerzos mínimos. (Dimpna, Albert B. 2015).

En cuanto a la cianosis, se puede explicar por el hiperflujo pulmonar severo conduciendo a un desarrollo anómalo por enfermedad vascular pulmonar obstructiva cambiando de forma irreversible la anatomía de las arterias pulmonares, ocasionando así un aumento en las resistencias vasculares pulmonares a nivel sistémico, y a su vez, una forma invertida del cortocircuito. (Dimpna, Albert B. 2015).

1.2 Aspectos básicos: Celular

Los defectos cardiacos congénitos se deben a malformaciones que ocurren en el desarrollo embrionario, desde las primeras semanas de gestación (5ta a 8va), los cuales a nivel celular implican mecanismos biológicos del desarrollo en el embrión, tales como proliferación celular, diferenciación celular, migración celular, apoptosis e inducción celular, transformaciones epitelio-mesenquimáticas así como interacciones tisulares. (Bautista-Hernández, V., Ávila Álvarez, A., Marx, G. R., & Nido, J. 2019).

1.3 Aspectos básicos: Genético

Una gran cantidad de defectos cardíacos congénitos, son resultado de algunas mutaciones genéticas, las cuales abarcan aquellos genes encargados en la formación celular cuya función implica actividad electrofisiológica tales como alteración en la conducción y arritmias, así mismo también se incluyen algunas proteínas extracelulares como enzimas y transportadores involucradas en la síntesis de ácidos grasos y su actividad mitocondrial, lo cual afecta directamente al metabolismo de la fosforilación oxidativa, y a algunas proteínas contráctiles y factores de transcripción nucleares implicados en la regulación de la expresión genética miocárdica.. (Bautista-Hernández, V., Ávila Álvarez, A., Marx, G. R., & Nido, J. 2019).

La mayoría de las malformaciones cardíacas generalmente son el resultado de mutaciones genéticas de los factores de transcripción y proteínas específicas en la morfogénesis cardíaca. Algunos de estos factores genéticos son GATA4 (los cuales

están implicados en defectos septales), NKX2.5 (implicados en defectos de conducción), dHAND (originando hipoplasia ventricular derecha), TFAP2 (alterando el ductus arteriosus persistente) y TBX5 (implicado en el síndrome de Holt–Oram). Los genes anteriormente mencionados, se expresan en etapas tempranas del desarrollo cardíaco embrionario y su propia expresión es de vital importancia para la activación consiguiente de otros genes que pueden alterar al mismo tiempo diversas funciones cardíacas. (Tissert, A. I. 2016), (Bautista-Hernández, V., Ávila Álvarez, A., Marx, G. R., & Nido, J. 2019).

1.4 Aspectos básicos: Moleculares

A lo largo de los años y diversos estudios se ha optado por proponer varios aspectos a nivel molecular que intervienen en los defectos del desarrollo embrionario y varios autores coinciden en señalar a ciertos genes específicos tales como NKX2-5, NKX2-6, TBX1, TBX5, TBX20, HAND2, GATA4, GATA5 y GATA6. Se señala particularmente a estos genes ya que se expresan desde etapas tempranas de la cardiogénesis y regulan la expresión de proteínas contráctiles en el miocardiocito. (Taboada, et al, 2019).

Como se mencionará a mayor profundidad en el apartado de fisiopatología, el conducto arterioso es una estructura de vital importancia para la circulación fetal, siendo alrededor de 10 segundos después del nacimiento que se realiza la primera respiración y comienza a ocluirse para finalmente desaparecer por completo algunos días o semanas después. En un estudio molecular, se refleja una alteración autosómica dominante caracterizada por persistencia del conducto arterioso, identificando gen TFAP2B en la base molecular de esta alteración en los recién nacidos con ductus arterioso persistente, expresándose en las células de la cresta neural, las cuales juegan un rol importante en el periodo de septación. (Taboada, et al, 2019).

1.5 Aspectos básicos: Metabólicos

El corazón es un órgano aerobio, siendo el órgano con un consumo alto dentro del metabolismo de todo el organismo, pudiendo incrementarse hasta 4 veces su

estado basal, por lo que el equilibrio oxido-reducción juega un papel muy importante. (Tissert, A. I. 2016).

En la insuficiencia cardiaca, el incremento en el consumo de oxígeno puede desencadenar en dos vías:

- 1) Las especies reactivas de oxígeno que originando ion superóxido lesionan directamente las capas lipídicas celulares de los miocitos al igual que activar señales intracelulares que modifican la concentración de calcio promoviendo apoptosis y fibrosis, así como desnaturalización de proteínas contráctiles. (Tissert, A. I. 2016).
- 2) El óxido nítrico, que tiene una correlación directa con el metabolismo aerobio miocárdico, en equilibrio cabal genera un efecto protector con la regulación de la apoptosis, maximiza la biodisponibilidad del calcio intracelular, genera vasodilatación capilar a nivel local, es antitrombótico y anti proliferativo. (Tissert, A. I. 2016).

CLASIFICACIÓN FISIOPATOLÓGICA

Agrupar las cardiopatías en acianóticas o cianóticas:

CARDIOPATÍAS CIANÓTICAS

Su característica principal es la presencia de cortocircuito de derecha a izquierda a nivel cardiaco, con hipoxemia, manifestada por cianosis en piel y mucosas. Se pueden dividir en 2 grupos:

- **Cardiopatías cianóticas con flujo pulmonar aumentado:** Se presentan con insuficiencia cardiaca y son ductus-dependientes, pudiendo desarrollar hipertensión pulmonar. Se incluyen transposición congénita de grandes vasos, doble salida del ventrículo derecho, ventrículo único sin estenosis pulmonar, tetralogía de Fallot con estenosis pulmonar leve y flujo colateral arterial aumentado, hipoplasia del corazón izquierdo y drenaje venoso pulmonar anómalo total. (Vall, M., Rodríguez-fanjul, J., Bautista, C.,

Hermógenes, F., Caffarena-calvar, J. M., Iriondo, M., & Sánchez-de-Toledo, J. 2019), (Dimpna, Albert B. 2015).

- ***Cardiopatías cianóticas con flujo pulmonar disminuido:*** Su característica principal es isquemia pulmonar, son ductus-dependientes, no desarrollan hipertensión pulmonar. Se incluyen tetralogía de Fallot, atresia tricuspídea, atresia pulmonar con comunicación interventricular, atresia pulmonar con septo íntegro, ventrículo único y transposición congénita de grandes vasos con estenosis pulmonar. (Vall, M., Rodríguez-fanjul, J., Bautista, C., Hermógenes, F., Caffarena-calvar, J. M., Iriondo, M., & Sánchez-de-Toledo, J. 2019), (Dimpna, Albert B. 2015).

2 CAPÍTULO 2: ÓRGANOS Y SISTEMAS RELACIONADOS

2.1 Etiología

Las cardiopatías congénitas son originadas como parte del resultado de las malformaciones anatómicas cardíacas en el periodo embrionario, se estima que aproximadamente cerca del 10% de los casos de cardiopatías congénitas se asocian a anomalías cromosómicas (22q11). (Vall, M., Rodríguez-fanjul, J., Bautista, C., Hermógenes, F., Caffarena-calvar, J. M., Iriondo, M., & Sánchez-de-Toledo, J. 2019),

Así mismo, las CIV son consecuencia de una alteración en el proceso del desarrollo interventricular embrionaria, por lo que se ha considerado una etiología de origen multifactorial por una relación estrecha entre factores de predisposición hereditaria y factores ambientales. (Martins, D. 2016). (Vall, M., Rodríguez-fanjul, J., Bautista, C., Hermógenes, F., Caffarena-calvar, J. M., Iriondo, M., & Sánchez-de-Toledo, J. 2019),

2.2 Manifestaciones Clínicas

Las manifestaciones se pueden clasificar dependiendo del tamaño de la CIV:

- **CIV pequeña:** Generalmente son asintomáticas, sin afectación en el patrón alimentario, con ritmo de crecimiento y desarrollo normales, se detectan soplos cardíacos en las primeras semanas de vida en el 3° o 4° espacio intercostal izquierdo, de característica pansistólico acompañándose de frémito, tiene intensidad leve y es momentánea por el cierre del orificio al final de la sístole, siendo el segundo ruido cardíaco normal, sin existencia de soplos diastólicos. (Dimpna, Albert B. 2015)
- **CIV mediana y grande:** Desarrollan síntomas en las primeras semanas de vida presentando taquipnea, trabajo respiratorio elevado, sudoración excesiva y se fatigan rápidamente al momento de ser alimentados por succión, lo cual compromete gravemente la ingesta calórica, que, en conjunto con el gasto metabólico elevado, provocan una escasa ganancia ponderal.

El soplo es rudo, intenso y asociado a frémito, el soplo mesodiastólico es de llenado mitral y el segundo ruido es de escasa variación respiratoria, fuerte y con desdoblamiento estrecho. (Dimpna, Albert B. 2015). A continuación, en la Tabla 1 se puede visualizar las cifras de presión arterial en rangos de normalidad por grupo de edad, así mismo en la Tabla 2 las variaciones de frecuencia cardiaca por grupo de edad.

Tabla 1. Cifras de presión arterial en pacientes pediátricos (percentil 90)

EDAD	PRESIÓN ARTERIAL (mmHg)
Neonatos a término	60/35-87/63
Lactantes (1-12 meses)	87/63-105/69
Niños de 1-10 años	105/69-117/75
Niños de 10-14 años	117/75-126/78
Niños de 14-18 años	126/78-136/84

Recuperado de: Dimpna, Albert B. 2015.

Tabla 2. Variaciones de la frecuencia cardiaca según la edad.

EDAD	FC (LPM)
Neonatos a término	80-170
Lactantes (1-12 meses)	80-160
Niños de 1-3 años	80-130
Niños de 4-8 años	80-120
Niños de 9-13 años	65-110

Recuperado de: Dimpna, Albert B. 2015.

2.3 Manifestaciones Bioquímicas

Las pruebas de laboratorio que se utilizan comúnmente para su diagnóstico, manejo y monitoreo son:

- **Hemoglobina:** Valora la capacidad de transporte de oxígeno
- **Saturación de oxígeno sistémico:** Se puede realizar por pulsioximetría.
- **Proteínas séricas de vida media y larga:** Albúmina (21 días), transferrina (12 días), ya que su disminución indica una alteración en la hipertensión venosa sistémica asociada a una enfermedad cardiaca restrictiva, pericarditis constrictiva o bien, insuficiencia cardiaca.

- **Proteínas séricas de vida corta:** Prealbúmina (2-3 días), proteína ligada al retinol (10-12 horas), somatomedinas y ferritina, las cuales ayudan a identificar el grado de desnutrición.
- **Alfa-1-antritripsina en heces:** Se puede cuantificar para analizar las pérdidas proteicas fecales.
- **Elastasa fecal y cuantificación de grasa en heces:** **Estudia** la función pancreática exocrina para la absorción de grasas.
- **Electrolitos:** Es importante cuantificarlos si se están administrando diuréticos.
- **Otras pruebas:** colesterol y triglicéridos, vitaminas liposolubles y micronutrientes (zinc, cobre, magnesio, etc.).

(Dimpna, Albert B. 2015)

2.4 Manifestaciones Metabólicas

Los defectos cardiacos congénitos tienen origen desde las primeras semanas de gestación (5ta a 8va) cuando empieza la formación cardiaca, siendo en el periodo fetal que estas malformaciones sean más tolerables para el feto y su crecimiento intrauterino no se vea comprometido con la misma severidad en comparación a la vida extrauterina, ya que, cuando la circulación sanguínea deja de ser regulada por la madre, el sistema cardiovascular del recién nacido se hace autónomo e independiente (con oxigenación dependiente de los pulmones, y no de la placenta), ocasionando un alto impacto de un trastorno anatómico y hemodinámico. (Rodríguez, 2018).

Al momento del nacimiento es retirada la placenta, iniciando en este momento el cierre del ductus venoso que ocurre al momento de que el recién nacido realice la primera respiración que suele ser durante los primeros 10 segundos después de nacer, que al inhalar y al expandir los pulmones, se producen cambios fisiológicos como un aumento de la circulación de la arteria pulmonar provocando a su vez, que el flujo por el ductus arterioso disminuya. Esto a su vez provoca un aumento en el retorno venoso pulmonar, ocasionando que la presión en aurícula izquierda cierre el foramen oval, con mayor flujo sanguíneo al ventrículo izquierdo incrementando el

flujo de la aorta y es así como se invierte el shunt ductal de izquierda a derecha. Los pacientes con cardiopatías que son ductus dependientes, a medida que éste se va cerrando por causas fisiológicas normales como ya se mencionó anteriormente, presentan signos de cianosis cada vez más notorios y con mayor rapidez ya que, dependen del ductus arterioso para poder mantener un flujo sanguíneo con normalidad, e incluso, en ocasiones pudiera no manifestar signos clínicos como disminución de la presión arterial, pudiendo debutar con shock cardiogénico. (Rodríguez, 2018).

Existen 4 válvulas cardiacas, las cuales se clasifican en 2 válvulas auriculoventriculares (tricúspide y mitral) y 2 válvulas semilunares (pulmonar y aórtica). La circulación sanguínea viaja del cuerpo atravesando a la aurícula derecha por medio de la vena cava superior, y al ventrículo derecho por medio de la válvula tricúspide y finalmente brota del ventrículo derecho por medio de la válvula pulmonar, que esta es la encargada de que la circulación continúe hacia la arteria pulmonar. Una vez que la circulación llega de los pulmones, normalmente busca continuar con la dirección hacia la aorta, atravesando primeramente la vena pulmonar para llegar a la aurícula derecha, luego mediante la válvula mitral llega al ventrículo izquierdo y finalmente atraviesa la válvula aórtica quien es la encargada de transportar la circulación hacia la aorta para que la circulación sistémica pueda transportar sangre oxigenada al resto del organismo. En el caso de presentar una atresia en la válvula pulmonar, la circulación no puede continuar del ventrículo derecho hacia la arteria pulmonar, originando que la circulación pulmonar (sangre no oxigenada) origine un orificio de salida por el ventrículo izquierdo en ausencia de la accesibilidad de la válvula pulmonar, causando una comunicación de ambos ventrículos (conocida como comunicación interventricular), y la circulación pulmonar se mezcle con la circulación sistémica (siendo predominante la circulación pulmonar) transportando sangre poco oxigenada hacia el resto del organismo. (Rodríguez, 2018), Dimpna, Albert B. (2015).

Al existir la presencia de una mezcla circulación sistémica y pulmonar (sangre oxigenada y no oxigenada), se diría que es ductus dependiente para sobrevivir y como resultado habrá aparición de cianosis precoz. (Rodríguez, 2018).

A continuación, en la Ilustración 1 se puede visualizar con mayor facilidad y claridad, la etiología y complicaciones que causa la atresia de válvula pulmonar con comunicación interventricular.

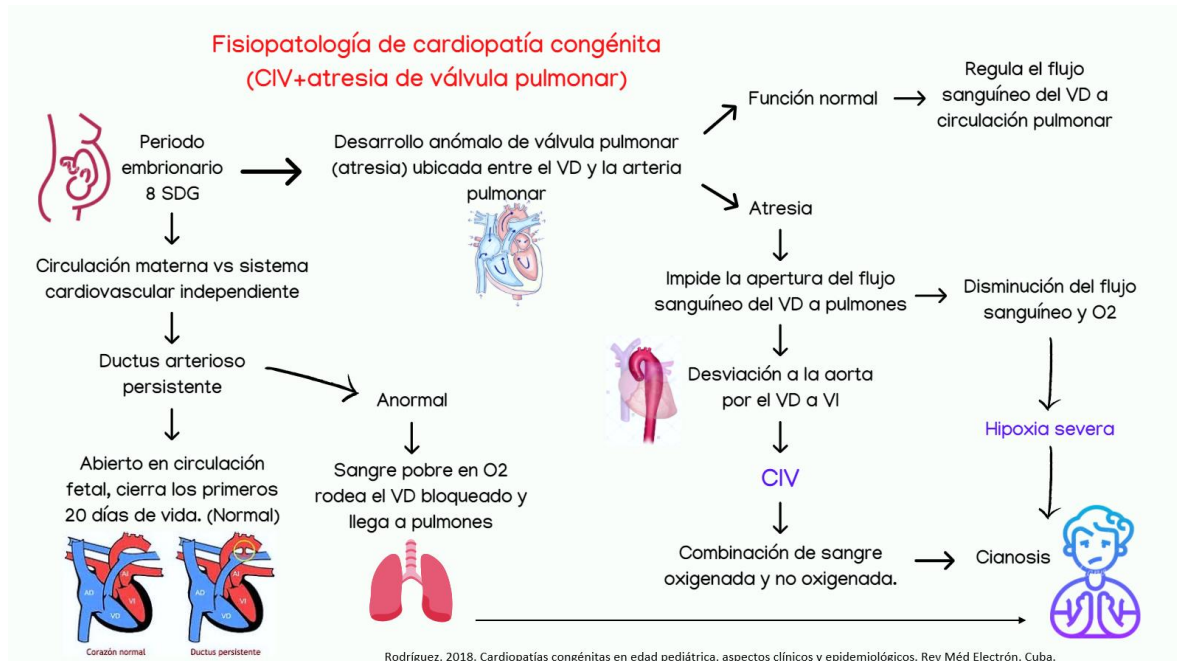


Ilustración 1. Fisiopatología de atresia de válvula pulmonar con comunicación interventricular. Autoría propia. Referencia Rodríguez A. et al 2018.

En lo que respecta a las complicaciones metabólicas y nutricionales, existen 2 principales factores que influyen en la aparición de la desnutrición, aquellos relacionados con las alteraciones que ocasiona la enfermedad de base (hipercatabolismo) y un estado de hipoxia severa que repercute en todos los órganos del cuerpo, principalmente aquellos que conforman el sistema digestivo disminuyendo la absorción de nutrientes en ausencia de oxígeno, pudiendo originar isquemia y por ende, malabsorción intestinal. Estas complicaciones metabólicas anteriormente mencionadas aunadas a una baja ingesta calórica, debido a fatiga precoz, falta de apetito, disnea al deglutir y taquipnea en pacientes lactantes, hace

énfasis en la importancia de la intervención nutricional temprana ya que el primer año de vida es un periodo de crecimiento crítico en la vida del ser humano. (Covarrubias, 2018).

A continuación, la Ilustración 2 se puede visualizar en un panorama más claro de las complicaciones nutricionales presentadas en un paciente con afectación cardiaca por malformación congénita.

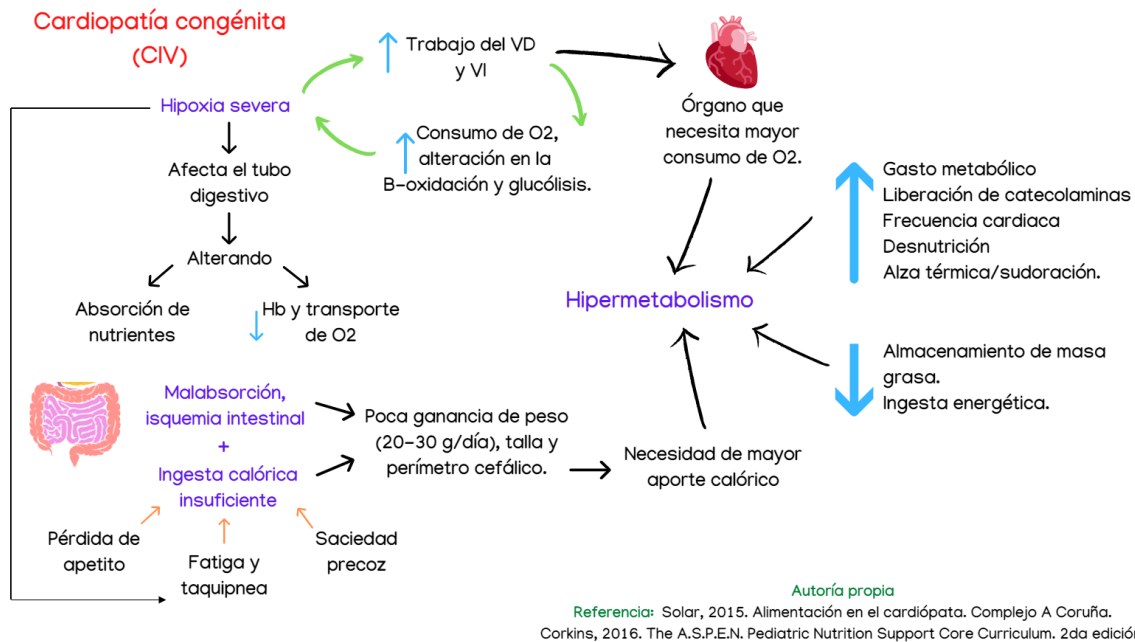


Ilustración 2. Complicaciones nutricionales en cardiopatía congénita. Autoría propia. Referencia Solar. et al 2015 y Corkins. Et al 2016.

2.5 Diagnóstico y Tratamiento médico

DIAGNÓSTICO MÉDICO

- **Electrocardiograma:** Esta es una herramienta que ayuda a visualizar la actividad eléctrica cardiaca, en el caso de la comunicación interventricular, cuanto más grande sea el cortocircuito, habrá un agrandamiento tanto de la aurícula y ventrículo izquierdos debido a sobrecarga diastólica, añadiéndose crecimiento del ventrículo derecho. (Dimpna, Albert B. 2015)
- **Radiografía de tórax:** Este estudio de imagen es de utilidad para visualizar algunos órganos, en el caso de las cardiopatías congénitas se habla

específicamente del corazón y pulmones. En caso de presentar una cardiomegalia en cualquiera de sus grados de severidad, principalmente en las zonas anatómicas izquierdas y el ventrículo derecho, las marcas vasculares pulmonares se encontrarán aumentadas y el tronco pulmonar dilatado. (Dimpna, Albert B. 2015)

- **Ecocardiografía:** Permite determinar el número, tamaño y la ubicación anatómica de los defectos y características del cortocircuito, así como de sus repercusiones funcionales. Por otro lado, el método por Doppler ayuda a proporcionar datos función fisiológica sobre la presión ejercida por el ventrículo derecho y la arteria pulmonar. (Dimpna, Albert B. 2015).
- **Resonancia magnética:** Es útil cuando la ecocardiografía no sea eficiente, asociado a sospechas de defectos extra cardíacos y lesiones complejas o anatomías atípicas que no sean bien visualizadas. (Dimpna, Albert B. 2015).
- **Cateterismo cardíaco:** Es un procedimiento invasivo a comparación de los anteriormente mencionados, sin embargo, se considera el más detallado ya que brinda información acerca de la magnitud del cortocircuito, estructura cardíaca específica (como el número de defectos, su localización y tamaño), así como estimar el tipo y severidad de las resistencias vasculares. (Dimpna, Albert B. 2015).

TRATAMIENTO MÉDICO-QUIRÚRGICO

El tratamiento farmacológico se basa con Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y diuréticos, con lo que se puede esperar una mejoría sintomática. En el lactante, debe implementarse medidas de control nutricional aumentando la densidad calórica o si se requiere, la colocación de una sonda nasogástrica.

Se recomienda la cirugía en el primer año de vida en caso de que persistan los síntomas a pesar del tratamiento médico o valorar el inicio de vasodilatadores pulmonares por vía oral y reconsiderar la de indicación del cierre, si hay un cambio hemodinámico. (Dimpna, Albert B. 2015).

TRATAMIENTO NUTRICIONAL

La desnutrición se presenta cuando las demandas metabólicas proteicas y energéticas se incrementan (como lo es en la mayoría de los casos) y hay una pérdida de nutrimentos por regurgitación o alteración en la absorción intestinal. El gasto energético aumenta significativamente en cardiopatías congénitas afectando el crecimiento normal del paciente. (Covarrubias, 2018).

Pérdida de nutrimentos

Algunos pacientes con esta afectación cardiaca presentan algunas alteraciones de la función digestiva y renal tales como:

- **Renal:** Glucosuria y proteinuria.
- **Digestivas:** Cerca del 8% de los lactantes con esta afectación, presenta alteraciones y malformaciones gastrointestinales como fístula traqueoesofágica y atresia esofágica, malrotación o hernia diafragmática, las cuales provocan la limitación del consumo calórico y aumentan la pérdida de nutrimentos.

Consumo de nutrimentos

En los pacientes pediátricos con cardiopatía congénitas y lactantes se requiere un aporte inicial promedio de 140 a 150 kcal/kg para lograr un crecimiento lineal, aumentar el tejido adiposo subcutáneo y muscular. Si no se logra el incremento deseado de dichos parámetros, se pudiera aumentar hasta 160 o incluso hasta 170 kcal/kg para lograr un aumento de peso favorable. (Covarrubias, 2018).

El tipo de desnutrición afecta en relación con el tipo de lesión estructural, las cardiopatías cianóticas e insuficiencia cardiaca afectan el peso y la talla por igual, las no cianóticas con cortocircuito se afecta más el peso que la talla y a las no cianóticas sin cortocircuito se afecta más la altura que el peso. (Covarrubias, 2018).

Existen 2 principales factores que influyen en la aparición de la desnutrición en las cardiopatías congénitas, los que están relacionados con las alteraciones que ocasiona la enfermedad de base y los consecuentes de la repercusión sistémica

sobre el sistema digestivo. La baja ingesta calórica, sobre todo en pacientes lactantes, puede ser causada por fatiga y taquipnea en las tomas de alimentación, disnea al momento de deglutir, así como falta de apetito. Sin embargo, cabe mencionar que estos pacientes, al presentar hambre y al momento de ofrecer la toma de leche, generalmente la consumen con rapidez, y el principal problema que se presenta es fatiga temprana, lo cual causa que las demoren mucho tiempo y la ingesta calórica sea escasa. (Covarrubias, 2018).

El objetivo será mantener un balance energético y nitrogenado positivos para asegurar un ritmo adecuado de crecimiento y desarrollo, siendo necesaria la restricción de líquidos y sodio a la vez que se suplementan vitaminas y minerales especialmente el hierro y calcio. (Dimpna, Albert B. 2015).

Para los lactantes se debe mantener la lactancia materna por succión directa o por sonda, en caso de que no sea posible se deberá elegir el tipo de fórmula de acuerdo a su edad (de inicio, o seguimiento), en caso de sospechas de mal absorción se deberá elegir fórmulas hidrolizadas o fórmulas elementales a base de aminoácidos y lípidos de cadena media. (Dimpna, Albert B. 2015).

2.6 Complicaciones

Los pacientes que presentan CIV pequeñas, no presentan alteración hemodinámica por lo que generalmente tienen un buen pronóstico, siendo asintomáticos en un 95% en un seguimiento a 25 años, sin embargo, a largo plazo tienen el riesgo de desarrollar algunas complicaciones como endocarditis, regurgitación aórtica, arritmias y dilatación ventricular izquierda. (Dimpna, Albert B. 2015).

En el caso de los pacientes con CIV medianas, tienen un elevado riesgo de desarrollar insuficiencia cardiaca congestiva durante los primeros 6 meses, teniendo que recurrir al manejo médico para la reducción del defecto y sus consecuentes. Si el paciente evoluciona sin signos de insuficiencia cardiaca e hipertensión pulmonar, se puede tratar de forma conservadora. Se estima que del 15 al 20% de los

pacientes seguirán teniendo un cortocircuito importante en los cuales se deberá recomendar la cirugía. (Dimpna, Albert B. 2015).

Los defectos cardiacos grandes o amplios, son de manejo difícil ya que presentan una fuerte relación a desarrollar insuficiencia cardiaca congestiva, hipertensión e infecciones pulmonares recurrentes, lo cual esta razón destaca la importancia de ser intervenidos a corrección quirúrgica en el primer año de vida. En caso de que no sean corregidas, evolucionan con enfermedad pulmonar vascular obstructiva, aparición de cianosis, inversión del cortocircuito y deterioro clínico. (Dimpna, Albert B. 2015).

3 CAPÍTULO 3: PROCESO DE ATENCIÓN NUTRICIA

3.1 Historia del paciente

Paciente de género CH-1.1.2 masculino de 1 mes 1 semana de edad CH-1.1.1, localización geográfica del hogar CH-3.1.5 en Sabinas Hidalgo, Nuevo León, problemas domésticos CH-3.1.3 abandonado por la madre al enterarse del diagnóstico, siendo el padre y el abuelo paterno quienes se encargan de él. Su estancia hospitalaria empezó el día 2 de Agosto del 2019 la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, siendo transferido a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos el día 21 de Agosto del 2019 en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González.

Los presentes datos se recabaron de forma indirecta por medio del expediente médico y por el personal médico de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

Antecedentes médicos/de salud de la familia:

Negados por parte de la madre, negados por parte del padre y hermanos.

Otros CH-2.1.14 (F): Antecedentes prenatales: La madre reporta oligohidramnios a las 40 SDG y refiere una ingesta de ácido fólico, MVI y hierro desde primer semestre. Producto de gesta 3, vía cesárea embarazo no planeado, no deseado, 4 consultas de control prenatal.

Antecedentes médicos/de salud del paciente:

Otros CH-2.1.14 (P): Antecedentes perinatales: Producto masculino de término de 40 SDG, peso al nacer AD-1.1.2.7 2330 g, longitud al nacimiento AD-1.1.1.3 de 41 cm, APGAR 8/9, Silvermann-Anderson 0/0, sin eventualidades al nacimiento. Alimentado con seno materno por succión inicio de la lactancia FH-7.1.1 desde el nacimiento duración de la lactancia FH-7.1.2 hasta las 2 semanas de vida.

Durante su estancia en cuneros presenta disnea PD-1.1.4.5, cianosis en labios PD-1.1.13.5 y cianosis periférica PD-1.1.7.23 con tendencia a la taquicardia PD-1.1.4.9, además de auscultar soplo cardiaco, sin mejoría de saturación por debajo del 80% a pesar de aumentar FiO2. Se valora por cardiología pediátrica reportando por ecografía transposición de grandes vasos, atresia de válvula pulmonar y una CIV amplia. Se programa para fístula de Blalock Taussig.

El paciente tiene un diagnóstico médico de atresia pulmonar con comunicación interventricular amplia post operado de fistula de Blalock Taussig modificada el 21 de Agosto del 2019.

En UTIP se recibe con ventilación mecánica, en patrón de ayuno en un día calendario, reportado FH-2.1.5.1 previo a procedimiento quirúrgico con uso de medicamentos prescritos FH-3.1.1 con sedación por midazolam, cambiando a buprenorfina suspendiendo midazolam al siguiente día, función renal y hepática integras, continua con VMC. Tratamiento farmacológico, prescripción de dosis y vía de administración con interacción fármaco-nutrimiento descritos en la Tabla 3:

Tabla 3. Medicamentos iniciales prescritos

Fármaco	Dosis	Vía de administración	Interacción fármaco-nutriente.
Soluciones intravenosas			
Glucosa al 10% inyectable	500ml/8 horas	IV	No hay interacción
Medicamentos			
Ácido acetilsalicílico	10 mg c/24 horas	Orogástrica	Interfiere con la absorción de la vitamina C, tomar con alimentos.
Bicarbonato de K	2.5 mEq c/8 horas	Oral	Tomar con alimentos
Bicarbonato de Na 7.5%	2.5ml PRN	IV	No hay interacción
Buprenorfina	7mcg c/6 horas	IV	No hay interacción
Ceftazidima	80 mg c/8 horas	IV	No hay interacción
Levotiroxina	25 mcg c/24 horas	Orogástrica	Tomar en ayuno
Levocarnitina	230 mg c/24 horas	IV	No hay interacción
Furosemida	1.5 mg c/6 horas	IV	No hay interacción
Metamizol	25 mg PRN	IV	No hay interacción
Paracetamol	25mg PRN	IV	No hay interacción
Ranitidina	2.5 mg c/12 horas	IV	No hay interacción
Vancomicina	35 mg c/6 horas	IV	No hay interacción

Información tomada del expediente médico.

3.2 Evaluación del Estado Nutricio

3.2.1 Antecedentes relacionados con la alimentación/nutrición

El paciente fue valorado por medio del tamizaje nutricional pediátrico Pediatric Nutrition Screening Tool (PNST) y Paediatric Yorkhill Malnutrition Score (PYMS): donde se identificó al paciente con alto riesgo de malnutrición y necesidad de

intervención nutricional con un puntaje de 3 puntos en PNST y 5 puntos en PYMS. Al ingresar a UCIP se encontraba con una ingestión de sucedáneo de leche materna FH-1.2.3.2 por prescripción de nutrición enteral FH-2.1.13 mediante infusión continua, siendo su acceso enteral FH-2.1.4.1 por sonda orogástrica a 2 ml/hora con fórmula FH-1.3.1.1 de inicio (NAN 1 ®) en dilución de 1 medida en 30 ml (1:1), recibe asistencia en la ingestión FH-7.2.4 por el personal de enfermería. Aportando una ingestión energética FH-1.1.1.1 total de 35 kcal/día (13.5 kcal/kg), ingestión de lípidos totales FH-1.5.1.1 de 1.92 g/día (0.73 g/kg), ingestión de proteína total FH-1.5.3.1 de 0.65 g/día (0.2 g/kg), una ingesta de carbohidratos totales FH-1.5.3.1 de 4 g/día (1.5 g/kg), con porcentajes de adecuación de macronutrientes de 9%, 10%, 8.4% y 8.5% respectivamente, interpretados como “deficientes” dichos parámetros se pueden observar con mayor facilidad en la Tabla 4. En cuanto a los micronutrientes, se encontró una ingestión de vitamina A FH-1.6.1.1 de 120 mcg/día, vitamina D FH-1.6.1.3 de 0.45 mcg/día, vitamina C FH-1.6.1.2 de 3 mg/día, vitamina B12 FH-1.6.1.11 de 0.09 mcg/día, vitamina B9 FH-1.6.1.9 de 3 mcg/día, zinc FH-1.6.2.8 de 0.15 mcg/día, hierro FH-1.6.2.3 de 0.27 mg/día, con porcentajes de adecuación de micronutrientes de 30%, 4.5%, 7.5%, 22.5% 4.6%, 7.5% y 109% interpretados como “deficientes” a excepción del hierro, el cual fue interpretado como “bueno” según Inano y Cols, 1975. Cada micronutriente puede visualizarse de manera específica y particular en relación con el valor de referencia en la Tabla 5.

Tabla 4. Ingesta energética y de macronutrientes en la primera evaluación nutricional.

Fórmula de Inicio	Kcal	HC	PT	LP
Total aportado	35 Kcal/día	4 g/día	0.65 g/día	1.92 g/día
Requerimiento	390 Kcal/día	46.8 g/día	7.8 g/día	19 g
% Adecuación ^a	9 %	8.5 %	8.4 %	10 %
Interpretación	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente

Recuperado de: ESPGHAN, 2018 guidelines on pediatric nutrition. ^a Inano y Cols, 1975.

Tabla 5. Ingesta de micronutrientes en la primera evaluación nutricional.

Micronutriente	Referencia ^a	Consumo	% Adecuación ^b	Interpretación ^b
Vitamina A	400 mcg	30 mcg	7.6 %	Deficiente
Vitamina B1	0.2 mg	0.04 mg	20%	Deficiente
Vitamina B5	1.7 mg	0.28 mg	16.4%	Deficiente
Vitamina B9	65 mcg	3.2 mcg	4.9 %	Deficiente
Vitamina B12	0.4 mcg	0.09 mcg	22.5 %	Deficiente
Vitamina C	40 mg	4.8 mg	12 %	Deficiente
Vitamina D	10 mcg 400 UI	0.48 mcg 19 UI	4.8 %	Deficiente
Vitamina E	4 mg	0.57 mg	14.4%	Deficiente
Zinc	2 mg	0.35 mcg	17.6 %	Deficiente
Hierro	0.27 mg	0.3 mg	109%	Bueno

Recuperado de: ^a J. Covarrubias Esquer. (2018). *Nutrición pediátrica hospitalaria. 1º edición internacional, Requerimientos nutricionales (10-19) Madrid: ERGON.* ^b Inano y Cols, 1975.

Herramientas de evaluación y seguimiento

Tamizaje pediátrico Pediatric Nutrition Screening Tool (PNST) y Paediatric Yorkhill Malnutrition Score (PYMS). (Aponte, et al. 2018).

Estándares Comparativos

Estimación energética total en 24 horas CS-1.1.1 390 kcal/día, requerimientos estimados de energía total por kg de peso corporal CS-1.1.3 150 kcal/kg de peso actual de 2.6 kg. Método de estimación energética total CD-1.1.2 Dimpna, Albert B. (2015). *Cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas del niño y adolescente Vol II. Nutrición en el lactante con cardiopatía congénita (555-557 pp)* España: Grupo CTO. Requerimientos estimados de proteína total CS-2.2.1 7.8 g/día. Requerimientos estimados de proteína total por kg de peso corporal CS-2.2.2 de 3 g/kg. Método de estimación para requerimiento proteico CS-2.2.3 ESPGHAN, 2018 guidelines on pediatric nutrition: Aminoacids. Se pueden visualizar mejor en la Tabla 6 los gramos correspondientes por kilo, al día y porcentaje del valor calórico total.

Requerimientos de micronutrientes: vitamina A CS-3.1.1.1 de 400 mcg/día, vitamina D CS-3.1.1.3 de 10 mcg/día, vitamina C CS-3.1.1.2 de 40 mg/día, vitamina B12 CS-3.1.1.11 de 0.4 mcg/día, vitamina B9 CS-3.1.1.9 de 65 mcg/día, Método

para estimar necesidades CS-3.1.14 J. Covarrubias Esquer. (2018). Nutrición pediátrica hospitalaria. 1° edición internacional, Requerimientos nutricionales (10-19) Madrid: ERGON.

Requerimientos de minerales: zinc CS-4.2.2 2 mcg/día, hierro CS-4.2.3 0.27 mg/día. Método para estimar necesidades CS-4.2.19 J. Covarrubias Esquer. (2018). Nutrición pediátrica hospitalaria. 1° edición internacional, Requerimientos nutricionales (10-19) Madrid: ERGON.

Tabla 6. Distribución final de los requerimientos energéticos y de macronutrientes.

Macro nutriente	G/kg	G	Kcal	%
Proteínas ^a	3	7.8	31.2	8 %
Carbohidratos	18	46.8	187.2	48 %
Lípidos ^b	7	19	171.6	44 %
TOTAL	-	-	390	100 %

Recuperado de: a. (ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric nutrition 2018: Aminoacids), b. (J. Covarrubias Esquer. (2018). Nutrición pediátrica hospitalaria. 1° edición internacional, Madrid: ERGON.)

3.2.2 Medidas Antropométricas

Antecedentes del peso:

Peso al nacer AD-1.1.2.7 de 2.3 kg, con puntaje Z del peso para la edad AD-1.1.6.14 por debajo de -3 DE interpretado como bajo peso severo, peso reportado AD-1.1.2.2 actual de 2.6 kg con puntaje Z del peso para la edad AD-1.1.6.14 por debajo de -3 DE interpretado como bajo peso severo, y un puntaje Z del peso para la longitud AD-1.1.6.11 actual de por encima de 1 DE interpretado como posible riesgo de sobrepeso, siendo su peso ideal para la edad de 4.7 kg y peso ideal para la talla de 2.4 kg.

Antecedentes del crecimiento:

Longitud al nacimiento AD-1.1.1.3 de 41 cm, con puntaje Z de la longitud para la edad AD-1.1.6.8 por debajo de -3 DE interpretado como baja talla severa, longitud medida AD-1.1.1.2 actual de 43 cm con puntaje Z de la longitud para la edad AD-

1.1.6.8 por debajo de -3 DE interpretado como baja talla severa, siendo su longitud para la edad ideal de 55 cm.

La circunferencia cefálica AD-1.1.6.3 es de 34 cm con un puntaje Z de circunferencia cefálica para la edad AD-1.1.6.6 por debajo de -2 DE interpretado como microcefalia, siendo su circunferencia cefálica ideal para la edad de 37 cm.

Su Índice de Masa Corporal AD-1.1.5.1 es de 13.42 kg/m², siendo su puntaje Z del IMC para la edad AD-1.1.6.2 por debajo de -1 DE interpretado como normal, siendo su IMC ideal de 15.2 kg/m². A continuación, en la Tabla 7 se puede visualizar con mayor facilidad los datos antropométricos obtenidos y su interpretación.

Tabla 7. Medidas antropométricas e interpretación al momento de la primera evaluación.

Parámetro	Ideal	Dato	Puntuación Z ^a	Interpretación ^a
Peso/edad nacimiento	3.3 kg	2.3 Kg	<-3 DE	Bajo peso severo
Peso/edad actual referido	4.7 kg	2.6 kg	<-3 DE	Bajo peso severo
P. Cefálico/edad actual	37 cm	34 cm	<-2 DE	Microcefalia
Longitud/edad actual referida	55 cm	43 cm	<-3 DE	Baja talla severa
IMC para la edad actual	15.2 kg/m ²	13.42 kg/m ²	<-1 DE	Normal
Peso/talla actual	2.4 kg	2.6 kg	>1 DE	Posible riesgo de sobrepeso.

Autoría propia. Diagnóstico nutricional: Desnutrición crónica-recuperada. (Waterlow, 1972.)

^a **Patrones de crecimiento del niño OMS, 2008.**

3.2.3 Información bioquímica, pruebas y procedimientos médicos

Según los datos obtenidos en sus exámenes de laboratorio al momento de su ingreso en UCIP, hay alteración en sodio BD-1.2.5 de 133.5 mEq/L (135-145 mEq/L), potasio BD-1.2.7 de 6.1 mEq/L (3.6 - 5.1 mEq/L), fósforo BD-1.2.11 de 10.2 mg/dL (2.5-4.6 mg/dL), glucosa en ayuno BD-1.5.1 de 186 mg/dL (60 – 150 mg/dL), colesterol sérico BD-1.7.1 de 68 mg/dL (130-200 mg/dL), triglicéridos séricos BD-

1.7.7 de 45 mg/dL (35-150 mg/dL), hemoglobina BD-1.10.1 de 10.2 g/dL (12.2 - 18.1 g/dL), hematocrito BD-1.10.2 de 32.3 % (37.7 - 53.7%), volumen corpuscular medio BD-1.10.3 de 102 fl (80 – 97 fl), hemoglobina corpuscular media de 34 pg (27.0 - 31.2 pg), eritrocitos de 3.16 X10⁶/uL (4.04 - 6.13 X10⁶/uL), albúmina BD-1.11.1 de 2.6 g/dL (3.2 - 5.5 g/dL) y proteínas totales de 4.1 g/dL (6.7 - 8.2 g/dL), que los cuales en conjunto hacen referencia nutricional a un proceso de hipercatabolismo proteico, anemia macrocítica hiperocrómica, desnutrición, mismos que se buscan mejorar con la prescripción nutricional. En la Tabla 8 se puede visualizar v el valor de referencia de cada dato bioquímico y su interpretación.

Tabla 8. Información de exámenes de laboratorio durante la primera evaluación nutricional.

Indicador	Unidad	Referencia	Valor	Interpretación
BIOMETRÍA HEMÁTICA				
Eritrocitos	X10 ⁶ /ul	4.04 - 6.13	3.16	Anemia
Hemoglobina	g/dl	12.2 - 18.1	10.2	Anemia
Hematocrito	%	37.7 - 53.7	32.3	Anemia, deficiencia de folatos.
V.C.M	fl	80 - 97	102	Anemia macrocítica
Hb.C.M	pg	27.0 - 31.2	32.3	Anemia macrocítica hiperocrómica
Linfocitos	%	10 - 50	54.6	Linfocitosis, proceso infeccioso
QUÍMICA SANGUÍNEA				
Glucosa	mg/dL	60 - 150	186	Hiperglucemia, respuesta aguda al estrés.
Colesterol	mg/dL	130-200	68	Hipocolesterolemia, desnutrición.
Triglicéridos	mg/dL	35-150	45	Normal
Albúmina	g/dL	3.2 - 5.5	2.6	Hipoalbuminemia/Inflamación sistémica
Proteínas totales	g/dL	6.7 - 8.2	4.1	Hipoproteinemia, hipercatabolismo
AST	U/L	10 - 42	53	Elevadas por inflamación, estrés quirúrgico
Na	mEq/L	135-145	133.5	Hiponatremia, pérdida de volumen, deshidratación
K	mEq/L	3.6 - 5.1	6.1	Hiperpotasemia
P	mg/dL	2.5-4.6	10.2	Hiperfosfatemia

Información tomada del expediente médico.

3.2.4 Examen físico orientado a la nutrición

En cuanto a los datos clínicos nutricionales, se encontró al paciente letárgico PD-1.1.1.7 por sedación, baja talla para la edad PD-1.1.1.11, aun persistiendo cianosis en labios PD-1.1.13.5, complexión pálida PD-1.1.17.18 generalizada, alteración

para deglutir PD-1.1.19.10 evidenciado por ventilación mecánica invasiva y presencia de sonda orogástrica, presión arterial PD-1.1.21.1 de 83/21 mmHg, frecuencia cardiaca PD-1.1.21.2 de 183 LMP, temperatura PD-1.1.21.7 de 37°C, saturación de O₂ del 76%. Otros: tórax normolíneo con presencia de herida quirúrgica a nivel de tercer espacio intercostal línea media clavicular. Abdomen blando, depresible, sin datos de irritación peritoneal, sin presencia de dolor, con presencia de peristalsis.

Sangrado quirúrgico: 20 ml (10% de su volumen sanguíneo).

3.2.5 Evaluación Funcional

No fue posible aplicar escalas de valoración funcional pediátricas en el paciente, ya que se encontraba en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos bajo sedación y ventilación mecánica invasiva.

3.3 Diagnóstico Nutricional

- 1 **NI-1.2 Ingestión energética subóptima** relacionado con alteración en el metabolismo, capacidad disminuida para consumir suficiente energía y nutrimentos evidenciado por un aporte de 13.5 kcal/kg.
- 2 **NI-5.9.1 Ingestión deficiente de micronutrientes (B9 y B12)** relacionado con causas fisiológicas que incrementan los requerimientos nutricionales debido a su enfermedad evidenciado por un consumo de 3.2 mcg/día de B9, y 0.09 mcg/día de B12, así como anemia macrocítica hiperocrómica.
- 3 **NC-2.2 Valores de laboratorio relacionados con la nutrición alterados** (colesterol, proteínas totales y albúmina) relacionado con un desgaste cardiaco incrementado evidenciado por valores de 68 mg/dL, 4.1 g/dL y 2.6 g/dL, respectivamente, interpretados como hipercatabolismo proteico y desnutrición.
- 4 **NC-4.1.5 Malnutrición (desnutrición) pediátrica relacionada a enfermedad** relacionado con anormalidades metabólicas evidenciado por peso y longitud para la edad debajo de -3 DE y circunferencia cefálica para la edad debajo de -2 DE.

OBJETIVOS NUTRICIONALES

La prescripción nutricia NP-1.1 irá enfocada a solucionar:

- 1 Aumentar la ingesta calórica de manera progresiva hasta alcanzar un aporte de 150 kcal/kg.
- 2 Cubrir el requerimiento de vitamina B9 ND-3.1.9 y vitamina B12 ND-3.1.11 para su edad (5-10 mg/día y 0.4 mcg/día respectivamente).
- 3 Aumentar la ganancia de peso corporal (20-30 g/día) de acuerdo con los parámetros establecidos de ganancia de peso para neonatos a término y cardiópatas, así como el crecimiento lineal del paciente, alcanzando 0 DE en las tablas de crecimiento de la OMS.
- 4 Educar nutricionalmente al familiar encargado del paciente para que sea capaz de comprender la importancia de la prescripción e intervención nutricional sobre su enfermedad.
- 5 Discutir la evolución diaria del paciente con el personal médico y de enfermería acerca de la tolerancia alimentaria por sonda orogástrica y su repercusión en el estado hemodinámico, así como su progresión a vía oral por succión.

3.4 Intervención Nutricional

Plan nutricional: Se administró fórmula de inicio con una dilución 1:1 por sonda orogástrica en infusión continua, iniciando a 8 ml/hr, suplementando con multivitamínico oral pediátrico para cubrir el requerimiento de vitaminas hasta alcanzar el 50% de su requerimiento energético, una vez alcanzado este porcentaje se concentró la fórmula en 1.5:1 hasta alcanzar su requerimiento energético de 150 kcal/kg en poco volumen hasta llegar a 17 ml/hr al 6to día de haber iniciado la vía enteral.

3.4.1 Aporte de alimentos y nutrimentos

Vía de acceso: Sonda orogástrica.

Dieta hiper energética ND-1.2.2.1: 150 kcal/kg

Dieta hiperproteica ND-1.2.3.2: 3g/kg

Tipo de dieta ND-2.1.1: Nutrición enteral con fórmula de inicio.

Modificación de la composición de la nutrición enteral ND-2.1.1: Concentrando la fórmula de 1.5 medidas de fórmula en 1 onza de agua como medida de restricción de líquidos ND-1.2.8.2.

Modificación de la velocidad de infusión de la nutrición enteral ND-2.1.3: 17 ml/hr de fórmula de inicio.

Terapia suplementaria de multivitaminas ND-3.2.1: Mediante el multivitamínico pediátrico Polyvisol® por 1.5 ml/día hasta completar su requerimiento energético mediante fórmula de inicio.

3.4.2 Educación nutricia

Iría dirigida al familiar o personal encargado del paciente, con el fin de dar a conocer la importancia de la correcta preparación de la fórmula láctea, así como saber el impacto de la patología con el estado de nutrición y desarrollo físico.

3.4.3 Consejería dietética

Las estrategias nutricionales estarán destinadas a cumplir con los siguientes objetivos:

A corto plazo: Cubrir con los requerimientos energéticos para favorecer un balance energético y proteico positivo, siendo así posible una ganancia de peso de entre 20 y 30 gramos por día.

A mediano plazo: Lograr que el paciente alcance un adecuado peso para la talla en las tablas de OMS, y cubrir con los requerimientos de macro y micronutrientes para su edad.

A largo plazo: Informar y educar a los familiares encargados del paciente, para que sepan la importancia de la correcta alimentación de él para que su crecimiento y desarrollos no se vean afectados una vez que se dé de alta.

3.4.4 Coordinación con el equipo de salud

Todos los días se asistió al pase de visita con los médicos residentes a las 7:00 AM para entrega de guardia, según la evolución clínica del paciente se comentaba con el equipo médico las sugerencias de intervención nutricional y se realizaba el

cálculo y la prescripción para que estuviera escrita en las indicaciones de enfermería cada día.

Así mismo se volvía a realizar otro segundo pase de visita con los médicos residentes y médicos adscritos a las 12:00 PM con el fin de comentar la evolución del paciente a lo largo del día y comentar la nueva prescripción nutricional, en caso de ser necesario se modificaba. Cada semana se pesaba y media al paciente para comentar los cambios y ganancia de peso en promedio por día.

3.5 Monitoreo nutricional

9 DE OCTUBRE 2019 (6 SEMANAS DE APLICACIÓN DEL PAN)

3.5.1 Resultados de los antecedentes relacionados con la nutrición/alimentación

Se estima que su ingestión energética FH-1.1.1.1 por la dieta hospitalaria es de 510 kcal/día (150 kcal/kg) por succión, lo cual hace referencia a una ingesta del 100% de su estimación energética total.

En cuanto a su ingestión proteica total FH-1.5.3.1, se estima un consumo total de 10.2 g/día (3 g/kg), indicando un consumo del 100% de la estimación proteica total. En la Tabla 9, se puede visualizar de qué manera de progresó la vía enteral hasta alcanzar a cubrir la totalidad de sus requerimientos energéticos.

Tabla 9. Progresión del aporte dietético total por la vía enteral hasta cubrir el requerimiento diario.

	VE FI (23.08.19) (2.6 kg)	VE FI (24.08.19) (2.6 kg)	VE FI (25.08.19) (2.6 kg)	VE FI CONCENTRADA (26.08.19) (2.6 kg)	VE FI CONCENTRADA (28.08.19) (2.77 kg)
MI/día	192 ml/día	240 ml/día	360 ml/día	360 ml/día	400 ml/día
MI/kg	73 ml/kg	92 ml/kg	138 ml/kg	138 ml/kg	142 ml/kg
Densidad	0.7 kcal/ml	0.7 kcal/ml	0.7 kcal/ml	1.1 kcal/ml	1.1 kcal/ml
Osmolaridad	128.3 mOm/L	128.3 mOm/L	128.3 mOm/L	192.4 mOm/L	192.4 mOm/L
Vía	Sonda orogástrica	Succión	Succión	Succión	Succión
Kcal/día	140.8	176	264	396	415
Kcal/Kg	54	68	100	152	150
Tasa metabólica de la glucosa (mg/kg/min)	3.9	4.9	5.4	11.07	11.5
HCO g/día	16 g/día	20 g/día	22 g/día	45 g/día	50 g/día
HCO g/kg	6.15 g/kg	7.6 g/kg	8.4 g/kg	17.3 g/kg	18 g/kg
LP g/día	7.1 g/día	9.6 g/día	10.56 g/día	21.6 g/día	22 g/día
LP g/kg	2.8 g/kg	3.6 g/kg	4.06 g/kg	7.3 g/kg	7.8 g/kg
PT g/día	2.62 g/día	3.28 g/día	3.6 g/día	7.2 g/día	8.3 gr/día
PT g/kg	1 g/kg	1.26 g/kg	1.38 g/kg	2.7 g/kg	2.99 g/kg
Levocarnitina	-	-	100 mg/kg	100 mg/kg	100 mg/kg
% requerimiento ^a	36%	45%	67%	100%	100%

Autoría propia. ^a Inano y Cols, 1975.

En la siguiente Tabla 10, puede observarse la ingesta diaria de referencia para vitaminas y minerales de 0-6 meses y la ingesta actual del paciente al cubrir sus requerimientos energéticos por fórmula láctea.

Tabla 10. Ingesta de micronutrientes en el monitoreo nutricional una vez alcanzada la totalidad del requerimiento.

Micronutriente	Referencia ^a	Consumo	% Adecuación ^b	Interpretación ^b
Vitamina A	400 mcg	330 mcg	82.5 %	Aceptable
Vitamina B1	0.2 mg	0.54 mg	270%	Exceso
Vitamina B5	1.7 mg	0.28 mg	16.4%	Deficiente
Vitamina B9	65 mcg	3.2 mcg	4.9 %	Deficiente
Vitamina B12	0.4 mcg	0.09 mcg	22.5 %	Deficiente
Vitamina C	40 mg	34.8 mg	87 %	Aceptable
Vitamina D	10 mcg 400 UI	0.48 mcg 419 UI	105 %	Bueno
Vitamina E	4 mg	0.57 mg	14.4%	Deficiente
Zinc	2 mg	0.35 mcg	17.6 %	Deficiente
Hierro	0.27 mg	0.3 mg	109%	Bueno

Recuperado de: ^a J. Covarrubias Esquer. (2018). Nutrición pediátrica hospitalaria. 1° edición internacional, Requerimientos nutricionales (10-19) Madrid: ERGON. ^b Inano y Cols, 1975.

3.5.2 Resultados de las mediciones antropométricas

Medidas antropométricas: Cambios en el peso corporal AD-1.1.4 Ganancia de peso por día de 24 g/día con una ingesta del 100% de su requerimiento. Se vigiló el perímetro abdominal el cual no presentó una distensión mayor a 2 cm/día (30-32 cm) en promedio.

En la Tabla 11 se observa el cambio en los datos antropométricos, tales como aumento del peso y de la longitud en la segunda semana de la intervención nutricional.

Tabla 11. Datos antropométricos en la segunda semana de intervención nutricional.

Parámetro	Ideal	28.08.19	Puntuación Z ^a	Interpretación ^a
Peso/edad actual	4.9 kg	2.77 kg	Por debajo de -3 DE	Bajo peso severo
P. Cefálico/ edad actual	37 cm	35.5 cm	Por debajo de -2 DE	Microcefalia
Longitud/edad actual	55 cm	50 cm	-3 DE	Baja talla severa
IMC para la edad actual	15.2 kg/m ²	11.08 kg/m ²	Por debajo de -3 DE	Severamente emaciado
Peso/talla actual	2.4 kg	2.77 kg	Por debajo de -3 DE	Severamente emaciado

**Autoría propia. Diagnóstico nutricional: Desnutrición crónica-recuperada. (Waterlow, 1972.)^a
Patrones de crecimiento del niño OMS, 2008.**

3.5.3 Resultados de bioquímicos, pruebas y procedimientos médicos

Glucosa casual BD-1.5.2 de 85 mg/dL, Sodio BD-1.2.5 de 137.4 mEq/L, potasio BD-1.2.7 de 4.2 mEq/L, fósforo BD-1.2.11 de 5.1 mg/dL, colesterol sérico BD-1.7.1 de 152 mg/dL, triglicéridos séricos BD-1.7.7 de 124 mg/dL, hemoglobina BD-1.10.1 de 11.5 g/dL, hematocrito BD-1.10.2 de 38.4%, volumen corpuscular medio BD-1.10.3 de 94.8 fl, hemoglobina corpuscular media de 28.3 pg, eritrocitos de $4.05 \times 10^6/uL$, albúmina BD-1.11.1 de 3.1 g/dL y proteínas totales de 5.1 g/dL los cuales se encuentran en rangos de normalidad a excepción de la hemoglobina, albúmina y las proteínas totales en conjunto hacen referencia un posible problema de transporte de oxígeno e hipercatabolismo proteico.

En la Tabla 12 se observa el cambio en la información bioquímica en diferentes días del monitoreo, los cuales se buscaba que mejoraran con la intervención nutricional.

Tabla 12. Información y evolución de exámenes de laboratorio durante el monitoreo.

Indicador	Unidad	Referencia	21.08.19	30.08.19	14.10.19
BIOMETRÍA HEMÁTICA					
Eritrocitos	X10 ⁶ /uL	4.04-6.13	3.16	3.60	4.05
Hemoglobina	g/dL	12.2-18.1	10.2	11.3	11.5
Hematocrito	%	37.7-53.7	32.3	35	38.4
V.C.M	fL	80-97	102	97.3	94.8
Hb.C.M	pg	27-31.2	32.3	31.3	28.3
Linfocitos	%	10-50	54.6	36.5	50.2
QUÍMICA SANGUÍNEA					
Glucosa	mg/dL	60-100	186	88	85
Colesterol	mg/dL	130-200	68	130	152
Triglicéridos	mg/dL	35-150	45	130	124
Albúmina	g/dL	3.2-5.5	2.6	2.5	2.4
Proteínas totales	g/dL	6.7-8.2	4.1	4.7	5.1
AST	U/L	10 - 42	53	41	29
Na	mEq/L	135-145	133.5	142.7	137.4
K	mEq/L	3.6 - 5.1	6.1	4	4.2
P	mg/dL	2.5-4.6	10.2	5.5	5.1

Autoría propia. Información tomada del expediente médico.

3.5.4 Resultados del examen físico orientado a la nutrición

En cuanto a los datos clínicos nutricionales, aún persiste la baja talla para la edad PD-1.1.1.11 presión arterial PD-1.1.21.1 de 83/21 mmHg, frecuencia cardiaca PD-1.1.21.2 de 183 LMP, temperatura PD-1.1.21.7 de 37°C, saturación de O2 del 80%. Otros: tórax normolíneo con presencia de herida quirúrgica a nivel de tercer espacio intercostal línea media clavicular. Abdomen blando, depresible, sin datos de irritación peritoneal, sin presencia de dolor, con presencia de peristalsis.

Se administró fórmula de inicio con una dilución 1:1 por sonda orogástrica en infusión continua, iniciando a 8 ml/hr, progresando sucesivamente hasta alcanzar el 50% de su requerimiento energético, diluyendo la fórmula en 1.5:1 hasta alcanzar su requerimiento energético de 150 kcal/kg en poco volumen hasta llegar a 17 ml/hr al 6to día de haber iniciado la vía enteral.

3.6 Educación Nutricia durante el monitoreo

Durante su estancia hospitalaria no fue posible la capacitación y orientación a familiares, ya que las visitas del único familiar con el que contaba el paciente eran muy esporádicas y la alimentación del menor era totalmente a cargo de enfermería por medio de indicación médica y nutricional por lo que nunca se tuvo inconveniente.

Al momento de su alta en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, se proporciona al familiar encargado del paciente un material ilustrativo en hoja de máquina con imágenes de distintas fórmulas de inicio, su nombre, composición calórica, gramaje y precio aproximado de cada una de ellas (ver en anexos la Ilustración 3) para que el familiar eligiera la que mejor se adaptara a sus necesidades económicas, especificando la prescripción de cada marca de fórmula y modo de preparación por día, ya que, a pesar de que la densidad calórica es parecida entre ellas, es importante aportar la cantidad exacta de calorías destacando la importancia de su correcta preparación como propósito de la educación nutricia E-1.1 así como explicar el contenido de nutrientes específicos en su prescripción nutricional para una mejor comprensión sobre el beneficio a la salud del paciente. Por último, en conjunto con el equipo médico se optó por realizar la recomendación en la última columna de la hoja, un multivitamínico pediátrico y carnitina, así como su dosis diaria. Dicho material visual se puede visualizar en anexos en la Ilustración 3. Así mismo, debido a que la cantidad de carnitina al día era mínima para la dosificación marcada por el gotero, se decidió preparar un material visual con el marcaje adecuado para su dosis adecuada visualizado en la Ilustración 4.

Se planeaba realizar un monitoreo más en el transcurso Agosto-Diciembre del 2020 en consulta externa por el servicio de pediatría del hospital universitario, sin embargo no fue posible por la contingencia del COVID-19.

4 Referencias

1. Aponte Borda AD, Pinzón Espitia OL, Aguilera Otalvaro PA. Tamizaje nutricional en paciente pediátrico hospitalizado: revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2018;35(5):1221-1228.
2. Bautista-Hernández, V., (2019). Opciones quirúrgicas actuales y sus resultados en neonatos con síndrome de corazón izquierdo hipoplásico. Elsevier, Asociación Española de Pediatría, 91(5), 352.e1-352.e9. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.09.007>
3. Boudjemline, Y. (2016). Original Studies Covidien Micr Vascular Plug in Congenital Heart Diseases and Vascular Anomalies: A New Kid on the Block for Premature Babies and Older Patients. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* <https://doi.org/10.1002/ccd.26622>
4. Calderón-colmenero, J. (2019). La regionalización de las cardiopatías congénitas: una meta pendiente. *Archivos de cardiología de México* 89(2):150-159. <https://doi.org/10.24875/ACM.M19000031>
5. Dimpna, Albert B. (2015). *Cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas del niño y adolescente Vol I. España: Grupo CTO.*
6. García, A., Caicedo, M. (2017). Diferencias regionales en cardiopatías congénitas. *Revista Colombiana de Cardiología, Revista Colombiana de Cardiología* 24(2), 161–168. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2016.06.012>
7. J. Covarrubias Esquer. (2018). *Nutrición pediátrica hospitalaria. 1º edición internacional, Requerimientos nutricionales (10-19) Madrid: ERGON.z*
8. Inano M, Pringle DJ. Dietary survey of low-income, rural families in Iowa and North Carolina. II. Family distribution of dietary adequacy. *Journal of the American Dietetic Association*. 1975;66(4):361-5.
9. Magalhães, S., Veraci, M., & Queiroz, O. (2017). Instructional desing for nursing care to neonates with congenital heart defects. *Texto y contexto enfermagem*, 28:e20180054. 1–15. doi.org/10.1016/j.rprh.2016.11.005
10. María, A., Díaz, E., (2019). Catheterization Performed in the Early Postoperative Period After Congenital Heart Surgery in Children. *Pediatric Cardiology*. <https://doi.org/10.1007/s00246-019-02078-3>

11. Martins, D. (2016). Percutaneous occlusion of vascular malformations in pediatric and adult patients: 20-Year Experience of a Single Center., *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 87:62–68. <https://doi.org/10.1002/ccd.26220>
12. Mayorga, HC., (2013). Trabajos Originales Cardiopatías congénitas: diagnóstico prenatal y seguimiento. 78, 349–356.
13. Miranda-Chávez, I., (2012). Rehabilitación cardiaca en cardiopatías congénitas. *Archivos de cardiología de México* 2012; 82(2):153-159.
14. Pita, A., Castillo, R., & Miró, L. (2015). 15 años de cirugía cardiaca infantil mínima invasiva; evolución y tendencias. Elsevier, Asociación Española de Pediatría. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.06.007>
15. Roy, C. Le, Larios, G., Claver, C., & Springm, D. (2019). Talla baja en niños con defectos cardíacos congénitos sometidos a cirugía cardíaca. *Archivos argentinos pediátricos* 117(3), 211–217. DOI.org/10.5546/aap.2019.eng.e211
16. Sarmiento, M. H., Carrocera, L. A. F., (2017). Mortalidad neonatal en una institución de tercer nivel de atención. *Perinatología y reproducción humana*. <https://doi.org/10.1016/j.rprh.2016.11.005>
17. Taboada, N (2019). Avances en el conocimiento de las bases moleculares y celulares de las cardiopatías congénitas. Parte 2 y última: Cardiopatías congénitas. Sociedad Cubana de Cardiología. *CorSalud* 2019 Oct-Dic;11(4):307-316
18. Tissert, A. I. (2016). Diagnóstico prenatal de cardiopatía congénita: estudio de dos años. *Rev Inf Cient*, ISSN 1028 - 9933. 2016; 95(3):375-385
19. Vall, M., Rodríguez-fanjul, J. (2019). Manejo percutáneo de la atresia pulmonar con tabique interventricular íntegro y la estenosis pulmonar. Elsevier, Asociación Española de Pediatría. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.10.020>

5 Conclusiones y experiencias

Se concluye que a pesar de conocer con exactitud cuales es el aporte adecuado para cada paciente, en algunas ocasiones no se puede contar con las herramientas necesarias para lograrlo, en este caso se buscaba concentrar la fórmula y complementar el aporte energético con aceite de oliva, pero no fue posible, es por esto que se deben buscar otras alternativas para lograr el objetivo nutricional y adaptarse al entorno del hospital y del paciente.

Como experiencia personal, me dejó mucho aprendizaje porque a pesar de que era mi segunda rotación en pediatría, solamente me había tocado atender a pacientes escolares, adolescentes, y lactantes con diversas afectaciones, pero en esta rotación fue cuando conocí las cardiopatías congénitas y atendí a mi primer paciente cardiópata. Durante mi estancia en esta rotación, me di cuenta de que al igual que al resto de las demás patologías pediátricas, las cardiopatías congénitas son un padecimiento común en los pacientes menores de 1 año, y que su intervención nutricional es vital al igual que el tratamiento médico para el beneficio del paciente. Es un sentimiento muy satisfactorio cuando notas que un paciente está mejorando en varios aspectos, y que la intervención que realizas como nutrióloga tuvo bastante que ver en este proceso.

6 Anexos

PREPARACIÓN DE FÓRMULA LÁCTEA (POR MARCA DE FÓRMULA DE INICIO)




Marca, gramaje y precio aproximado	Aporte calórico	Modo de preparación: 1 medida y media de fórmula cada onza	Multivitamínico y carnitina vía oral
<p>NAN 1[®] con 400 gr.</p>  <p>\$137</p>	<p>22 kcal por 30 ml</p> <p>Concentrada: 33 kcal por 30 ml</p> <p>Kcal requeridas: 450 kcal</p>	<p>Mililitros de fórmula concentrada por día: 409 ml al día</p> <p>Mililitros de fórmula concentrada por toma: 51 ml cada 3 horas (8 tomas al día)</p>	 <p>0.3 ml de Cardispan[®] al día</p>
<p>Similac 1[®] con 850 gr</p>  <p>\$388</p>	<p>19 kcal por 30 ml</p> <p>Concentrada: 28.5 por 30 ml</p> <p>Kcal requeridas: 450 kcal</p>	<p>Mililitros de fórmula concentrada por día: 473 ml al día</p> <p>Mililitros de fórmula concentrada por toma: 59 ml cada 3 horas (8 tomas al día)</p>	<p>0.3ml de Cardispan[®] al día</p> <p>1.5 ml de Polyvisol[®] al día</p>
<p>Nidal 1[®] con 1.1 kg</p>  <p>\$209</p>	<p>22 kcal por 30 ml</p> <p>Concentrada: 33 kcal por 30 ml</p> <p>Kcal requeridas: 450 kcal</p>	<p>Mililitros de fórmula concentrada por día: 409 ml al día</p> <p>Mililitros de fórmula concentrada por toma: 51 ml cada 3 horas (8 tomas al día)</p>	<p>0.3 ml de Cardispan[®] al día</p> <p>1 ml de Polyvisol[®] al día</p>
<p>Frisolac 1[®] con 400 gr</p>  <p>\$175</p>	<p>20 kcal por 30 ml</p> <p>Concentrada: 30 kcal por 30 ml</p> <p>Kcal requeridas: 450 kcal</p>	<p>Mililitros de fórmula concentrada por día: 450 ml al día</p> <p>Mililitros de fórmula concentrada por toma: 56 ml cada 3 horas (8 tomas al día)</p>	<p>0.3 ml de Cardispan[®] al día</p>

Ilustración 3. Ejemplo de material visual proporcionado al familiar para la preparación de la fórmula de inicio de manera ambulatoria. Autoría propia.



Ilustración 4. Fotografía de un gotero ejemplo para dosificar la dosis de carnitina al día.