



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

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA**

**ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES CON CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS
MENORES DE 18 AÑOS DE LA CONSULTA EXTERNA**



**TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN:
CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**PRESENTA:
DRA. IMELDA RINCÓN GÓMEZ**

**ASESORES:
DR. HORACIO MÁRQUEZ GONZÁLEZ
DRA. LUCELLI YÁÑEZ GUTIÉRREZ**



CIUDAD DE MÉXICO

NOVIEMBRE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Cardiología**

Estado nutricional de pacientes con cardiopatías congénitas menores de 18 años de la consulta externa.

Tesis para obtener el diploma de la especialidad en:
Cardiología Pediátrica

Presenta:

Dra. Imelda Rincón Gómez

TUTORES

Dr. Horacio Márquez González

Médico adscrito al Servicio de Cardiopatías Congénitas

Correo: horaciomarquez84@hotmail.com

Matrícula: 97370512

Teléfono: 56276900 ext. 22203

Dra. Lucelli Yáñez Gutiérrez

Jefa del Servicio de Cardiopatías Congénitas

Correo: lucelli.yanezg@imss.gob.mx

Matrícula: 11232765

Teléfono: 56276900 ext. 22203

Dr. Guillermo Saturno Chiu
Director General
UMAE Hospital de Cardiología. Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dr. Sergio Claire Guzmán
Director Médico
UMAE Hospital de Cardiología. Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dr. Eduardo Almeida Gutiérrez
Director de Educación e Investigación en Salud
UMAE Hospital de Cardiología. Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dra. Karina Lupercio Mora
Jefe de División de Educación
UMAE Hospital de Cardiología. Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dra. Lucelli Yáñez Gutiérrez
Jefa del Servicio de Cardiopatías Congénitas
UMAE Hospital de Cardiología. Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dr. Horacio Márquez González
Médico adscrito al Servicio de Cardiopatías Congénitas
UMAE Hospital de Cardiología. Centro Médico Nacional Siglo XXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3604**.
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 108**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 011 2018073**

FECHA **Lunes, 29 de marzo de 2021**

Dra. LUCELLI YAÑEZ GUTIERREZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES CON CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS MENORES DE 18 AÑOS DE LA CONSULTA EXTERNA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2021-3604-002

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

ATENTAMENTE


Dr. Guillermo Saturno Chiu
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3604

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AGRADECIMIENTOS

Gracias madre por estar siempre apoyándome en cada uno de mis sueños, gracias por tu amor infinito, no me alcanzaría la vida para agradecerte todo lo que me has dado.

Gracias papa por enseñarme a ser fuerte, en donde sea que estés espero siempre te sientas orgulloso de mi, tanto como yo de que seas mi padre. Tu y mi madre siempre serán mi mayor motivación.

Agradezco a mis profesores por mostrarme este camino con su luz, a cada uno de los que me apoyaron hasta alcanzar esta meta y que a pesar de todo siempre creyeron en mi, infinitamente gracias.

A ti Ricardo que estuviste de principio a fin en esta etapa de mi vida, gracias por tu cariño, por tu apoyo y tu comprensión por estar en cada momento y por levantarme muchas veces cuando sentí no poder más, eres parte de mi vida y una de mis motivaciones

Índice

1.	RESUMEN.....	8
2.	ANTECEDENTES.....	10
	2.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	10
	2.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	12
3.	JUSTIFICACIÓN.....	19
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
5.	HIPÓTESIS.....	20
6.	OBJETIVOS.....	21
	6.1 OBJETIVOS GENERALES.....	21
	6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
7.	PACIENTES Y MÉTODOS.....	21
	7.1 UBICACIÓN TEMPORAL.....	22
8.	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	22
	8.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	22
	8.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	22
9.	LOGÍSTICA DEL ESTUDIO.....	23
10.	VARIABLES Y ESCALA DE MEDICIÓN.....	24
11.	ESTIMACIÓN DEL CÁLCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA.....	28
12.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	28
13.	ASPECTOS ÉTICOS.....	29
14.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	30
	RESULTADOS.....	31
	DISCUSIÓN.....	36
	CONCLUSIONES:.....	37
	BIBLIOGRAFÍA.....	38

1. RESUMEN

Introducción: Las cardiopatías congénitas (CC), representan un problema que se encuentra con frecuencia en el grupo de edad pediátrica. La desnutrición es una complicación frecuente en niños con este problema determinado por la gravedad de la lesión cardiaca. El siguiente estudio tiene como objetivo determinar el estado nutricional en pacientes menores de 18 años con cardiopatías congénitas de la consulta externa del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI en los últimos 2 años.

Métodos: se realizó un estudio observacional, transversal prolectivo en el cual se incluyó pacientes que acudieron a la consulta externa de cardiología pediátrica en el hospital de cardiología CMN siglo XXI, menores de 18 años de edad, en los años 2019-2020. Se tomaron edad, IMC, peso y talla de expediente electrónico y se clasificaron posteriormente en su estado nutricional de acuerdo a escalas validadas para esta población y su modelo fisiopatológico de cardiopatía. Se aplicaron pruebas de estadísticas descriptiva y estadística inferencial a los datos obtenidos y se calculó la asociación de la fisiopatología y el estado nutricional.

Resultados. Se obtuvieron un total de 220 pacientes entre 4 y 18 años de edad 103 (46.8%) mujeres y 117 (53.2%) hombres, las cardiopatías mas presentadas fueron acianogenas de flujo pulmonar aumentado CIV n=44 (20%), CIA n=35 (15.9%). Según los gráficos CDC la desnutrición se asocia mas a cardiopatías acianogenas de flujo pulmonar disminuido y cianogenas de flujo pulmonar aumentado y según el Z score OMS la desnutrición es mayor en cardiopatías cianogenas de flujo pulmonar normal o disminuido.

Discusión.

conclusión

2. ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES GENERALES

Las cardiopatías congénitas (CC), son anomalías del desarrollo del corazón y los grandes vasos, es un problema que se encuentra con frecuencia en el grupo de edad pediátrica. Las CC se pueden clasificar en cianóticas y acianóticas según su fisiopatología, Las CC acianóticas son las más frecuentes y también las más diversas, ya que su única característica común es la que las define: la ausencia de cianosis en su presentación clínica.

Estas pueden ser con flujo pulmonar normal dentro de las que se citan: estenosis pulmonar ligera, estenosis mitral, estenosis aórtica, coartación aórtica e insuficiencia mitral o con flujo pulmonar aumentado se encuentran: la comunicación interauricular (CIA), comunicación interventricular (CIV), persistencia del conducto arterioso (PCA), defectos septales aurículo-ventriculares (AV) y drenaje anómalo parcial de venas pulmonares.

Las CC cianóticas corresponden a todas aquellas que su condición fisiopatológica dominante es la presencia de cortocircuito intracardiaco de derecha a izquierda o un obstáculo al tracto de salida del ventrículo derecho, y por lo tanto su característica clínica más importante es la presencia de cianosis dentro de este grupo tenemos una subclasificación, ya que pueden presentarse con flujo pulmonar disminuido como: la estenosis pulmonar crítica con CIV o sin ella, atresia pulmonar con CIV o sin ella, tetralogía de Fallot, doble vía de salida de ventrículo derecho (DVSVD) con estenosis pulmonar destacable, enfermedad de Ebstein, atresia tricuspídea (AT), atresia pulmonar (AP) sin CIV y con hipoplasia ventricular derecha, Transposición de grandes vasos (TGV) con estenosis pulmonar destacable, tronco común con arterias pulmonares hipoplásicas, corazón univentricular con estenosis pulmonar destacable.

En el caso de las cianóticas con flujo pulmonar aumentado podemos citar, el síndrome de corazón izquierdo hipoplásico, TGV, drenaje anómalo total de venas pulmonares, DVSVD, AT sin estenosis pulmonar, corazón univentricular, tronco común. Según el grado de complejidad, pueden ocasionar profundas alteraciones fisiológicas en la dinámica de la circulación sanguínea. (1)

La prevalencia de CC en todo el mundo es de 9 por 1000 recién nacidos, con una variación geográfica sustancial. Es probable que sea mayor porque muchos abortos espontáneos se deben a afecciones cardíacas incompatibles con la vida. Sin embargo más del 90% de las personas con CC que nacen, ahora sobreviven hasta la edad adulta. Se conoce que al menos 25% de los recién nacidos con CC, van a requerir algún procedimiento quirúrgico o intervencionista durante el primer año de vida para sobrevivir. Estos procedimientos podrán ser repetitivos durante la infancia con múltiples hospitalizaciones. Superando la etapa infantil, las re intervenciones quirúrgicas y recaídas se podrán presentar en la adolescencia. (2)

La desnutrición es una complicación frecuente en niños con este problema y el grado de malnutrición vendrá determinado por la gravedad de la lesión cardiaca y es el resultado de un desequilibrio entre las necesidades corporales y el consumo de nutrientes esenciales. Cuanto más se tarde en la corrección el riesgo de malnutrición será mayor y como consecuencia tendrá una recuperación más lenta.

Sería importante detectar signos y síntomas de descompensación con el fin de llegar al momento de la cirugía en condiciones óptimas. La desnutrición es una alteración sistémica potencialmente reversible, que se origina como resultado de un desbalance entre la ingestión de los alimentos y los requerimientos, por lo que es de suma importancia identificar los pacientes con riesgo nutricional según las características de su cardiopatía y su evolución, instaurando un soporte nutricional apropiado lo antes posible, aunque también hay que tener en cuenta que en algunos niños resultará muy difícil su mejoría nutricional hasta que se realice la corrección quirúrgica. (3)

El incremento del gasto metabólico en los pacientes con enfermedades cardiacas puede estar relacionado con el aumento de trabajo de los músculos respiratorios, el aumento de consumo de oxígeno, la hipertrofia o dilatación cardiaca, y un incremento global del tono del sistema nervioso simpático. El manejo nutricional del niño con cardiopatía congénita es complejo como consecuencia de la restricción hídrica, los elevados requerimientos calóricos y la intolerancia a los alimentos, la hipoxemia mantenida, así como a los tratamientos utilizados en los que se incluyen los diuréticos (4)

La mayoría de los países del mundo cuentan con estadísticas sobre salud y nutrición desde hace ya varias décadas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) implementó, de 2002 a 2004, la Encuesta Mundial de Salud en asociación con 70 países, incluido México (de la Región de las Américas) para generar información sobre la salud de las poblaciones adultas y los sistemas de salud.

En el año 2005 se generó la primera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006). La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en 2018 evidenció los problemas más importantes relacionados con la nutrición, como la persistencia de la desnutrición crónica en menores de 5 años de edad (13.6%), con mayores prevalencias para localidades rurales del sur de nuestro país (27.5%) en comparación con las localidades urbanas, también del sur (13.5%). Por otro lado, mostró las altas prevalencias de sobrepeso y obesidad en todos los grupos de población: niños y niñas en edad escolar, adolescentes y adultos.

Por mucho tiempo, se ha utilizado la antropometría para identificar estados de nutrición y su relación con la salud-enfermedad y la expectativa de vida. Una de las principales ventajas es que los procedimientos son sencillos y fáciles de aplicar con procedimientos estandarizados y pueden ayudar en la identificación de la desnutrición leve a moderada, así como, los estados severos de desnutrición e identificar el bajo peso y el sobrepeso y la obesidad.

El peso, es una medida de fácil medición. Es la variable antropométrica utilizada con mayor frecuencia y es un indicador de masa corporal total necesaria para detectar alteraciones en el estado nutricional, tales como, obesidad o desnutrición. El peso es de las medidas que pueden variar constantemente, ya que éste es el reflejo de la masa corporal total, misma que se conforma de agua, músculos, huesos y grasa.

La talla o estatura (longitud en menores de 2 años de edad) es el resultado de la interacción entre el potencial genético de crecimiento y los factores ambientales que influyen en la realización de ese potencial. En la población en general, es una medida que por sí sola es poco confiable, se debe utilizar en relación con el peso, la edad, el sexo e, incluso, con el nivel de actividad física. Es un indicador de crecimiento lineal, necesario para detectar alteraciones en el crecimiento.

Para la población en edad preescolar (menores de 5 años de edad), con la medida de peso, longitud (para menores de 2 años) y talla (de 2 a 5 años de edad) se transforman los datos para obtener indicadores antropométricos. A partir de ello, se generaron los puntajes Z de peso y talla con relación a la edad, de peso con relación a la talla y se calculan los indicadores peso y talla para la edad y peso para la talla, determinando bajo peso, baja talla y emaciación, respectivamente, por debajo de -2 desviaciones estándar del promedio de la población de referencia de la OMS.

Para determinar sobrepeso más obesidad, en esta población, se genera a partir del cálculo del puntaje Z del Índice de Masa Corporal para la edad ($IMC = kg/m^2$) y se clasifica por arriba de +2 desviaciones estándar del promedio de la población de referencia antes mencionado.

Para la población en edad escolar y adolescente, se transforma el peso y la talla para determinar la masa corporal por medio del Índice de Masa Corporal ($IMC = kg/m^2$). Para la clasificación de sobrepeso y obesidad, en escolares y adolescentes, se genera a partir del cálculo del puntaje Z del Índice de Masa Corporal para la edad ($IMC = kg/m^2$) y se clasifica con sobrepeso por arriba de +1 desviación estándar y, con obesidad, por arriba de +2 desviaciones estándar de la población de referencia de la OMS. (5)

Existen curvas de crecimiento validadas para registro nutricional en pacientes pediátricos como son principalmente:(6)

- Curvas de crecimiento de Ramos Galván: Fueron las primeras reportadas en niños mexicanos; en ellas se documenta las percentiles por edad de 0 a 18 años de peso, talla, segmento superior, cefálico, circunferencia de brazo y pierna.
- Instituto de Investigación Fels en Yellow Springs, Ohio, 1977: Curvas que percentilaban peso, talla, perímetro cefálico y otros pliegues. Sin embargo, no eran representativas de la población.
- Curvas del Centro Nacional de Estadística para la Salud (National Center for Health Statistics, NCHS), 1977: Fueron aceptadas durante un tiempo por la OMS; sin embargo, en evaluaciones posteriores se detectó que no representaban a la población general.

- Curvas del Euro Crecimiento, 2000: Son resultado de la unión de un esfuerzo multinacional de países europeos que reunieron datos de crecimiento de niños menores de cinco años en 22 sitios de 11 países.
- Curvas de los centros para el control y prevención de enfermedades (CDC), 2000: Se construyeron a partir de datos obtenidos en encuestas nacionales de 1976 a 1994; se incluyeron poblaciones marginadas y etnias representativas de cada raza. De esta manera se construyeron gráficos de crecimiento de los dos hasta los 20 años.
- Curvas de la OMS de 2005: Este es el mayor esfuerzo hasta ahora realizado; en estas curvas se tomaron países de todas las regiones, incluida la población latina; los menores fueron alimentados exclusivamente con seno materno y fueron seguidos hasta los cinco años. Son hasta ahora las que mejor representan el crecimiento de la población pediátrica.

2.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Los trastornos en el crecimiento y desarrollo en los niños con CC se han estudiado desde los años 50, Los niños con CC tienen un riesgo elevado de padecer desnutrición aguda y retraso del crecimiento pondero-estatural, debido a una inadecuada ingesta calórica, aumento del gasto energético (por anomalías hemodinámicas e hipoxia), así como alteraciones de la conducta alimentaria o mal-absorción intestinal.

El gasto energético total diario en niños con cardiopatía está aumentado en un 22 % a 29 % comparado con niños sanos de igual edad. Se han descrito patrones de crecimiento según el tipo de cardiopatía, sin tener resultados concluyentes. Algunas investigaciones sugieren que las cardiopatías que cursan con hipertensión pulmonar son las que tienen más deterioro en el estado nutricional; otros estudios señalan que las cardiopatías con flujo pulmonar aumentado se presentan con bajo peso para la talla y edad (desnutrición aguda), mientras que las cardiopatías cianóticas lo hacen con baja talla para la edad (desnutrición crónica).

A pesar de estas descripciones, algunos autores sugieren que el tipo de cardiopatía no guarda relación con el estado de nutrición. Sin embargo, es reconocido hoy que las CC con repercusión hemodinámica tienen alto riesgo de alteración nutricional además de una alta morbimortalidad. Las CC provocan que el crecimiento se vea alterado en todas sus dimensiones; los hallazgos de autopsias realizadas, encontraron que el peso de los órganos fue significativamente menor en la población de cardiopatas que en controles, y que el perímetro craneal se relacionó muy bien con el peso cerebral así como, el número de neuronas y el tamaño de estas (7)

La mayoría de los pacientes portadores de una cardiopatía congénita severa o moderada mantienen un adecuado crecimiento y desarrollo hasta el momento del nacimiento. Es, durante el primer y segundo año de vida, cuando aparece una detención del crecimiento y signos de malnutrición. La correcta valoración del estado nutricional es esencial en niños con enfermedad cardíaca.

Será importante identificar a los pacientes con riesgo nutricional por las características de su cardiopatía y su evolución, instaurando un soporte nutricional apropiado lo antes posible.

Estudios transversales clásicos indican que más del 50% de los niños con malformaciones cardíacas graves no tratadas están por debajo del percentil 16 de peso y talla y un 25-35% caerán por debajo del percentil 3 para estos parámetros. Casi todas las cardiopatías de severidad moderada y grave precisan tratamiento quirúrgico. La importancia del estado nutricional es tal que en ocasiones se retrasa la cirugía hasta haber alcanzado un peso adecuado.

Una vez que se ha corregido el defecto, la mayoría de los individuos experimentan un crecimiento recuperador. El grado de retraso pondero-estatural juega

un papel fundamental para una cirugía correctiva no exitosa (8)

Los defectos cardíacos estructurales producen sobrecarga de presión y de volumen, conduciendo a falla cardíaca congestiva e hipoxemia, que interfieren con la multiplicación celular. La presencia de hipertensión pulmonar, aumentaría aún más la hipoxia y acidosis, repercutiendo ello en el crecimiento y nutrición.

Los casos más severos de retardo en el crecimiento se ven frecuentemente en lactantes con IC asociada a: defectos septales ventriculares, conducto arterioso persistente, transposición de grandes arterias y coartación de aorta. Al nacer tienen un peso normal para la edad gestacional, pero de manera precoz empiezan a notarse los problemas de crecimiento siendo los hombres más afectados que las mujeres. El peso es el más afectado en comparación con la talla, y la intensidad de la afección de ambos va a depender del tipo de lesión cardíaca y los efectos hemodinámicos que produzca.

Cabe mencionar que el peso y la talla no siempre guardan relación directa con la intensidad del defecto cardíaco o con el grado de IC. Las cardiopatías cianóticas comprometen tanto el peso como la talla, mientras que las acianóticas comprometen más el peso que la talla, esto debido probablemente a que los grandes cortocircuitos de izquierda a derecha cursan por lo general con hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca congestiva (ICC).

El rol de la hipoxemia como causa primaria de retardo del crecimiento no se ha determinado con precisión. Existen estudios que muestran diferencias significativas, y otros que no, las cardiopatías cianóticas que cursan sin ICC (Tetralogía de Fallot) son moderadamente afectadas mientras que los casos más severos de alteraciones en el crecimiento lo constituyen aquellas cardiopatías cianóticas con ICC (TGV) la cianosis se relaciona con maduración ósea y pubertad tardía en niños mayores (9)

Existe inadecuado aporte metabólico, producto de la hiporexia, cansancio al lactar, dificultad en la deglución por la taquipnea, infecciones pulmonares recurrentes, Los lactantes con CC se alimentan con avidez pero se cansan rápidamente, las tomas se vuelven lentas y con escaso aporte de calorías por toma debido al poco volumen ingerido. La alimentación se vuelve difícil. Estos pacientes muestran incremento del gasto metabólico, relacionado con aumento del trabajo de los músculos respiratorios, aumento del consumo de oxígeno, la hipertrofia y dilatación cardíaca, y por aumento del tono simpático.

La pérdida extra de agua por diaforesis podría requerir aporte extra de energía. La pobre perfusión esplácnica limita el vaciamiento gástrico y la motilidad intestinal, produciendo malabsorción (de aminoácidos y grasas con aumento de la grasa fecal) con excesiva pérdida de vitaminas y minerales contribuyendo más a la malnutrición.

Por tanto, la ingestión y absorción disminuida son dos mecanismos que permanecen siendo causa importante de malnutrición en la mayoría de pacientes con CC, sobre todo en los pacientes sintomáticos con ICC. El pobre consumo de calorías en

la dieta fue vista por Hansen y Dorup, que notaron que los niños con CC consumían el 76% de lo que consumían los controles sin CC, y que representaba el 88% de lo recomendado por la FAO /OMS/UNU y que representaba en ellos una dieta pobre en oligoelementos y vitaminas (10)

La restricción de fluidos también contribuye a la restricción calórica, produciendo además anorexia y alteraciones en el metabolismo de las proteínas (secundario a la alcalosis e desbalances del ion sodio). Un estudio observó que la glucosa podría ser el componente más importante de la dieta con respecto a las calorías, ya que los desórdenes en el metabolismo de los carbohidratos son comunes en los niños con CC.

En ayunas estos pacientes presentan niveles bajos de glicemia y tasas elevadas de secreción de insulina, la causa de este desorden no es conocida aún, pero podría estar relacionado a los niveles elevados de catecolaminas circulantes o un cambio de la beta oxidación de los ácidos grasos hacia un metabolismo glicolítico que es más ineficiente y utiliza mucho de la glucosa disponible. Por tanto se deduce que los pacientes con CC están crónicamente hipoglicémicos, lo que explica la fatiga que ellos experimentan mientras se alimentan. (11)

En países desarrollados, los avances en la atención cardíaca pediátrica, el diagnóstico prenatal y posnatal temprano y las intervenciones correctivas oportunas para las lesiones cardíacas han mejorado los resultados de esos niños, pero la desnutrición sigue siendo un desafío. En Reino Unido, el 28,2% de los lactantes presenta retraso en el crecimiento antes de la operación. En un estudio de Australia, el 23% de los niños tenían bajo peso y el 21% estaban emaciados.

En muchos países, los programas cardíacos pediátricos no están completamente establecidos y faltan datos de seguimiento sobre la morbilidad y la mortalidad relacionadas con las enfermedades del corazón.

En China, como en muchos países en desarrollo, los datos epidemiológicos sobre la desnutrición relacionada con las enfermedades del corazón no son claros. Mingjie Zhang en 2020 realizó un estudio para investigar el efecto y los factores de riesgo de la desnutrición en niños con CC en esta población obteniendo que 60,9% de los pacientes desnutridos eran hombres y el 39,1% eran mujeres. Los pacientes con edad menor de 1 año eran más propensos a desnutrición. Se observaron 1 año después de la cirugía. Durante el segundo año, los niños también presentaron una modesta mejoría en el crecimiento. La hospitalización y la hipertensión pulmonar se asociaron con emaciación, En el presente estudio, los niños con CC acianótica tenían más probabilidades de tener un peso inferior al normal, mientras que aquellos con CC cianótica tenían más probabilidades de sufrir retraso en el crecimiento. Solo tres factores se asociaron con la desnutrición mediante el análisis de regresión logística multivariable: anomalías residuales, clasificación de Ross de 3 y 4 y tratamiento con diuréticos orales a largo plazo. Estos resultados sugieren que la corrección de la anatomía es el punto clave para el desarrollo somático de los niños. (12)

Los bebés con CC univentricular con frecuencia requieren cirugía durante el período de rápido crecimiento. Varios estudios han demostrado que el crecimiento deficiente es un problema importante en los lactantes con CC univentricular, en particular antes de la realización de la conexión cavo-pulmonar superior. La causa de la estatura más baja a largo plazo no está clara y puede ser secundaria a hipoxemia crónica y bajo gasto cardíaco, que es bastante típico después de la conexión cavo-pulmonar total. De manera similar a los niños con cardiopatía coronaria univentricular, los que tienen fisiología biventricular muestran un crecimiento de recuperación con el peso pero no con la altura. .

Aunque el retraso del crecimiento es bastante frecuente en la población con CC, hay pocos informes sobre su impacto en los resultados posoperatorios. El retraso del crecimiento durante la primera infancia se ha relacionado con el deterioro de la función ejecutiva y un peor rendimiento escolar en niños sin CC. En el ensayo de ISV, el desarrollo neurológico se evaluó a los 14 meses utilizando la Escala de desarrollo infantil de Bayley. Los índices medios psicomotores (PDI) y de desarrollo mental. En este estudio multicéntrico que excluyó los factores de riesgo conocidos de retraso del crecimiento, la altura tuvo el mayor impacto en el desarrollo neurológico. Los bebés con puntuaciones z de estatura más cercana a lo normal habían pronosticado puntuaciones de PDI 15 puntos más altas que aquellos que, en promedio, tenían puntuaciones z de estatura baja durante los primeros 14 meses de vida. Este es el primer estudio en la población con CC que muestra una asociación entre la baja estatura y los resultados adversos del desarrollo neurológico en la infancia. (13)

En Egipto, como en muchos países en desarrollo, los programas de cardiología pediátrica no están completamente establecidos y faltan datos epidemiológicos sobre la desnutrición relacionada con las enfermedades del corazón. En 2015 se realizó un estudio que tuvo como objetivo evaluar la prevalencia, patrones y predictores de desnutrición en niños egipcios con CC sintomática. Este estudio de casos y controles incluyó a 100 niños con CC sintomática (76 acianóticos y 24 cianóticos) y 100 niños sanos emparejados por edad y sexo como grupo de control. La desnutrición se definió como peso, talla y peso / talla Z Puntuación ≤ -2 . La prevalencia global de desnutrición fue del 84,0% en pacientes con CC y del 20% en los controles. Se diagnosticó desnutrición severa en 71,4% de los casos. Todas las mediciones antropométricas y los niveles de marcadores bioquímicos del estado nutricional fueron significativamente más bajos en el grupo de pacientes en comparación con los controles. En los pacientes con CC acianótica, el retraso del crecimiento fue proporcionalmente mayor (57,89%) que en la CC cianótica. La desnutrición se correlacionó significativamente con niveles bajos de hemoglobina, baja saturación de oxígeno arterial, insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar y antecedentes alimentarios deficientes. El estudio concluye que se debe considerar una optimización nutricional agresiva para los niños con CC, mientras que se deben intensificar los esfuerzos para las intervenciones correctivas tempranas ya que así tendremos disminución del porcentaje que presenta retraso en el crecimiento y disminuiríamos como efecto la morbilidad y mortalidad en este grupo de pacientes. (14)

En 2011 se realizó un estudio observacional en un país africano, Christy AN

Okoromah, tuvo como objetivo determinar en este estudio los predictores de desnutrición en niños con CC en un país pobre dentro de las cardiopatías que presentaban desnutrición la CIV fue la principal lesión cardíaca entre todos los casos de CC 35.6% y representó el 54,2% de los casos en el grupo acianótico. La tetralogía de Fallot fue la lesión cianótica más frecuente entre todos los casos de CC (15,1%) y entre el grupo cianótico (44,0%). La desnutrición se correlacionó significativamente con hemoglobina baja, edad menor de 5 años, insuficiencia cardíaca, baja saturación arterial de oxígeno, ingesta deficiente de grasas en la dieta, pero no con la clase social. Llegando a la conclusión que los predictores y los factores de riesgo de la desnutrición grave se pueden modificar mediante el seguimiento del crecimiento, el asesoramiento nutricional, la suplementación nutricional, el control adecuado de los síntomas de la enfermedad coronaria, el uso de transfusiones de sangre de refuerzo e intervenciones correctivas tempranas. (15)

Por su parte, el sobrepeso y la obesidad son uno de los problemas de mayor peso en la carga de enfermedad en el mundo y se han considerado como el quinto factor de riesgo en las causas de muerte. Asimismo, se han asociado a 2,8 millones de las muertes anuales en adultos.

Se ha reportado que dos terceras partes de la población a escala mundial habitan en lugares donde la obesidad se relaciona con otras enfermedades que causan la muerte, y se ha referido que el 44% de la mortalidad por diabetes está asociada con la obesidad, el 23% con cardiopatías isquémicas y la existencia de una variabilidad de entre el 7%, mientras que el 41% se relaciona con diferentes tipos de cánceres.

De acuerdo con información de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2008), tan sólo con el aumento del Índice de Masa Corporal ($IMC = \text{Peso}/\text{Talla}_2$) se incrementa la probabilidad de muerte asociada a enfermedades no transmisibles (OMS, 2011) México y Estados Unidos tienen el mayor índice de obesidad mundial en adultos en comparación con países como Corea y Japón.

Nuestro país ocupa el cuarto lugar en obesidad infantil y el décimo en diabetes mellitus, de la cual se ha estimado que para el año 2030 tendrá el séptimo lugar (16)

El sobrepeso y la obesidad se encuentran entre los factores que más contribuyen a la enfermedad y los resultados adversos para la salud, incluido el síndrome metabólico, la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares. Las causas del exceso de peso en la edad adulta se remontan a la primera infancia, ya que un IMC alto en la niñez es un predictor de sobrepeso y obesidad más adelante en la vida. Los estudios confirman que más de una cuarta parte de los pacientes con CC tienen sobrepeso. Las causas de esta situación son multifacéticas y complejas y las estrategias de tratamiento actuales están fracturadas.

La actividad física restringida y la alimentación excesiva en la primera infancia se han identificado como las principales causas del exceso de peso en esta población. De hecho, el problema comienza con el aumento del riesgo de desnutrición y desnutrición en los niños con CC debido al aumento de las tasas metabólicas, la malabsorción y otros efectos aditivos, como la hipoxia y la hipertensión pulmonar.

En consecuencia, la mayoría de las estrategias de tratamiento priorizan el crecimiento y el desarrollo de peso adecuados al prescribir un aumento de la ingesta calórica independientemente de la diversa gama de tipos de lesiones cardíacas y las

diferentes necesidades médicas individuales.

Las investigaciones sobre el impacto de las enfermedades crónicas infantiles indican que las madres tienden a adaptar comportamientos sobreprotectores o muy controladoras cuando se trata de cuidar a un niño con CC. Su sobreprotección puede ser impulsada por mala conciencia, la necesidad de proteger a su hijo vulnerable o como un medio de dar amor.

Existe evidencia convincente de que la protección materna se asocia con mayores probabilidades de sobrepeso y obesidad infantil. En el caso de los niños con CC, es más probable que los padres sobreprotectores restrinjan el ejercicio físico. Al mismo tiempo, pueden sentirse presionados a sobrealimentar a sus hijos para facilitar el peso normal y el desarrollo del crecimiento. Los niños con CC se enfrentan a desafíos médicos y psicológicos únicos y, a menudo, complejos a temprana edad. Un número considerable de pacientes con CC experimentan una angustia psicológica significativa, como ansiedad y depresión. Además, los pacientes con frecuencia carecen de autoestima y no logran desarrollar identidades autónomas como consecuencia a largo plazo de sobreprotección. Al mismo tiempo, la sobreprotección se asocia a la inversa con niveles más altos de ansiedad en los niños y dificultades para hacer frente a situaciones sociales estresantes.

La depresión, la ansiedad y la baja autoestima se han identificado como predictores de un mayor riesgo de obesidad. El estrés crónico está asociado con el sobrepeso y la obesidad. Las investigaciones han identificado dos posibles vías que relacionan el estrés y la obesidad.

Es de suponer que estos factores son aplicables a la población de pacientes con CC. En primer lugar, el estrés crónico que surge de desafíos psicosociales complejos en pacientes con CC puede alterar la ingesta de alimentos al promover el consumo de alimentos densos en energía. En segundo lugar, la activación simpática y neuroendocrina inducida por el estrés contribuye a un mayor almacenamiento de grasa dentro de los depósitos viscerales, lo que a su vez amplifica el riesgo de factores de riesgo cardiovascular (dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico) (17)

Durante los últimos 50 años, a medida que ha aumentado la esperanza de vida de los adultos con CC la prevalencia de la obesidad en adultos también se ha disparado. Estos pacientes a menudo tienen limitaciones para el ejercicio, es más probable que sean obesos que los demás. Aunque la obesidad confiere riesgo cardiovascular en la población general en adultos con CC una población propensa a eventos cardiovasculares, puede predisponer a una morbilidad y mortalidad aún mayores.

Un estudio de cohorte realizado en 2017 por Joseph B. Lerman demostró que los pacientes con CC en la edad pediátrica tienen la misma probabilidad de ser obesos que los controles, Sin embargo, la prevalencia de obesidad observada en adultos es mayor que la de cualquier análisis anterior y es casi el doble que la observada en estudios europeos.

Los niños con CC también pueden someterse a restricciones de ejercicio más severas que las que dicta la fisiología de la enfermedad. Tales restricciones pueden basarse en un paciente, comprensión incompleta de las recomendaciones de ejercicio apropiadas o puede imponerse debido a las preocupaciones de los padres sobre el ejercicio. Estas restricciones pueden continuar hasta la edad adulta y se han asociado

con el desarrollo de obesidad. Además, los pacientes con CC con insuficiencia cardíaca infantil pueden someterse a dietas altas en calorías. Se ha teorizado que dichos hábitos alimentarios pueden persistir después de la intervención quirúrgica y la resolución subsiguiente de la insuficiencia cardíaca y, por tanto, pueden predisponer a un aumento de peso excesivo (18)

Los niños con problemas cardíacos requieren calorías adicionales, por ejemplo, en un lactante deben estar por encima de 150 kcal/kg/d y en un niño mayor, deben ser superiores a 2,500 kcal/m². El manejo nutricional de niños con cardiopatías es cambiante, debido a las restricciones hídricas, a los elevados requerimientos calóricos y a una alta prevalencia de intolerancia a los alimentos. A pesar de ello, un estrecho seguimiento, y múltiples métodos creativos de alimentación, son esenciales para obtener resultados médicos, nutricionales y psicosociales óptimos (19)

La acertada evaluación nutricional, así como el manejo agresivo y multidisciplinario son las herramientas básicas de las que nos podemos valer para asegurar en el paciente una ganancia ponderal adecuada, que nos permita llegar a la cirugía correctiva en óptimas condiciones. Otro punto importante en la nutrición son los niños que fueron corregidos anatómicamente, debido a que algunos presentan un peso menor al esperado para la edad sin embargo este peso se puede mejorar ya que el origen ha sido corregido, por lo cual se debe realizar un plan nutricional con base en los aspectos que el paciente presente tomando en cuenta, nivel socioeconómico, factibilidad, medidas antropométricas, parámetros bioquímicos y los requerimientos del paciente, esto con la finalidad de mejorar el estado nutricional del niño sin rebasar la línea y enviarlo al grupo de sobrepeso, hasta donde sabemos, la mayoría de los estudios sobre rehabilitación nutricional en niños con CC son estudios retrospectivos. Sin embargo los prospectivos, nos da la oportunidad de modular los planes nutricionales y cambiar a los pacientes entre ellos.

La rehabilitación nutricional en esos pacientes debe ser un proceso continuo con una estrecha vigilancia y seguimiento. La evaluación nutricional y el asesoramiento adecuado ayudan a mejorar el estado nutricional de esos pacientes. (20,21)

3. JUSTIFICACIÓN

Las alteraciones congénitas del corazón pueden llevar a la disminución de la velocidad de crecimiento, secundaria a la inestabilidad hemodinámica. Los niños nacidos con cardiopatías son considerados parte de un grupo de alto riesgo nutricional los mecanismos que acarrear a ese compromiso son muchos y algunos poco definidos. Las complicaciones relacionadas con el estado nutricional se asocian con aumento de morbilidad y mortalidad cardiovascular.

El momento de diagnóstico de una cardiopatía cambia abruptamente el estilo de vida del paciente tanto como el de sus familiares.

Es por eso que se realizó este estudio con el fin de determinar el estado nutricional de los pacientes que acuden a la consulta externa y que presentan alteraciones cardíacas estructurales, para plantear las medidas de vigilancia necesaria y prevenir futuras comorbilidades, fracasos en los tratamientos o complicaciones. Así podremos proporcionar información adecuada a nuestros pacientes, solicitar valoraciones por otros servicios en caso de que ya presente alteraciones del estado nutricional al momento del diagnóstico y establecer como requisito la valoración periódica de nutrición en pacientes con diagnóstico de cardiopatías congénitas.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el servicio de cardiopatías congénitas se da seguimiento a los pacientes pediátricos enviados de diferentes partes del país reparados y no reparados. Con valoraciones acorde a su estado clínico, sin embargo debido a la fisiopatología de su padecimiento la mayoría de ellos presenta alteraciones en el crecimiento tanto en peso y talla, en algunos es más relevante que en otros, estudios previos han reportado que las cardiopatías acianóticas con flujo pulmonar aumentado condicionan un estado de desnutrición más severo y mucho más rápido, sin embargo nuevos factores sociales que afectan a toda la población infantil también influyen en el curso de las cardiopatías condicionando en ocasiones sea más acelerado este proceso o que sea detenido hasta cierta edad, no sabemos actualmente si las alteraciones en cuanto a peso y talla siguen siendo las mismas que hace 20 años o se han modificado, es por ello que surge la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál será el estado nutricional de los pacientes con cardiopatías congénitas atendidos en la consulta externa entre los años 2019 y 2020 de acuerdo al modelo fisiopatológico de presentación de la cardiopatía?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

- Determinar el estado nutricional en pacientes menores de 18 años con cardiopatías congénitas de la consulta externa del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI en los últimos 2 años.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar cuál es la cardiopatía congénita con mayor índice de desnutrición.
- Determinar cuál modelo fisiológico de cardiopatía asociado a mayor desnutrición.
- Determinar si existen cardiopatías congénitas asociadas a sobrepeso u obesidad.

6. HIPÓTESIS

Los pacientes con cardiopatía congénita presentan mayor índice de desnutrición respecto a la población sana, de acuerdo a lo reportado en un estudio realizado en el año 2001 en el servicio de cardiopatías congénitas del centro médico nacional siglo XXI por el Dr. Villasís-Keever, y colaboradores el 62.7% de pacientes corresponde cardiopatías congénitas acianógena de flujo pulmonar aumentado, siendo este el modelo fisiopatológico más afectado en comparación con los otros grupos de cardiopatías, el grupo que menor desnutrición presenta es el de cianógenos con flujo pulmonar aumentado (10.2%), siendo comunicación interventricular la cardiopatía en la cual se registra mayor desnutrición crónica. (21) Es por ello que tenemos la siguiente hipótesis.

HIPOTESIS DE TRABAJO.

La desnutrición es mayor en pacientes con cardiopatía congénita acianógena de flujo pulmonar aumentado.

7. MATERIALES Y METODOS

7.1 DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO

Por objetivo: Observacional.

Por temporalidad: Transversal (Analítico)

Por recolección de datos: Retrolectivo.

Por unidades participantes: Unicéntrico.

7.2 UBICACIÓN DE ESPACIO Y TEMPORALIDAD

Población accesible: En el Hospital de Cardiología de Centro Médico Nacional Siglo XXI de la ciudad de México, se revisó la información del servicio de consulta externa de Cardiopatías congénitas del 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2020, se realizó una base de datos con pacientes diagnosticados con cardiopatías congénitas no reparadas tomando en cuenta como datos principales peso y talla del expediente.

7.3 MUESTREO

Población Diana: Pacientes con cardiopatías congénitas que acuden a la consulta externa.

Población muestra: Pacientes de 4-18 años con diagnóstico de cardiopatías congénitas que acuden a la consulta externa

Sujetos de estudio: pacientes de 4-18 años con diagnóstico de cardiopatía congénita que hayan acudido a la consulta externa en los dos últimos años (2019-2020)

7.4 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

Se empleó un muestreo de tipo no probabilístico de casos consecutivos según la conveniencia de los criterios de selección.

7.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA

No necesitamos cálculo de tamaño de muestra debido a que el estudio incluyó el total de los pacientes atendidos en la consulta externa del Servicio de Cardiopatías Congénitas durante el periodo del 1 de enero 2019 al 31 de diciembre 2020.

8. CRITERIOS DE SELECCIÓN

8.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con diagnóstico de cardiopatías congénitas menores de 18 años de la consulta externa 2019-2020
- Pacientes que cuenten con peso y talla en sus expedientes

8.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que tengan otra patología que condicione el estado nutricional (síndrome de Down, síndrome de Noonan, síndrome de Turner, asociación VACTERL, Enfermedad renal crónica)

9. VARIABLES

<i>Variable</i>	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala a usar	Unidad de medición
Edad.	Años cumplidos desde el nacimiento hasta la fecha en que se registra el cálculo.	calculada en el sistema de consulta externa (ECE)	Cuantitativa continua	*Años y Meses
Sexo	Condición biológica que clasifica a la población en hombre o mujer.	Condición referida en el expediente.	Cualitativa dicotómica nominal	1.Hombre 2.Mujer
IMC (Índice de masa corporal)	Método utilizado para estimar la cantidad de grasa corporal que tiene una persona y determinar por tanto si el peso está dentro del rango normal.	Producto del peso en kilogramos dividido entre la estatura en metros al cuadrado.	Cuantitativa continúa.	*kg/m2
VARIABLE INDEPENDIENTE				
Cardiopatía congénita	Malformación cardíaca congénita que condiciona todo el espectro de una enfermedad dependiendo del defecto.	Diagnostico cardiológico referido en la nota de consulta externa.	Cualitativa nominal	*Tipo de cardiopatía congénita.
Modelo fisiopatológico de la cardiopatía	Clasificación de la cardiopatía de acuerdo a la oxigenación de la sangre y al estado del flujo pulmonar.	Estado establecido en el expediente por la cardiopatía presentada.	Cualitativa nominal	1.AFPA 2.AFPD 3.CFPN 4.CFPA
VARIABLE DEPENDIENTE.				
Estado nutricional por OMS	Situación de un individuo basada en	Estado en el que se encuentre el	Cualitativa ordinal	1.2 SD 2.1SD 3.Normal

	estudios clínicos, antropométricos o bioquímicos.	individuo en relación peso/edad, peso/talla en menores de 5 años e IMC/edad en mayores de 5 años según gráficos OMS basados en desviaciones estándar.(SD)		4.-1SD 5.-2SD
Estado nutricional por tablas CDC (Center For Disease Control and Prevention)	Situación de un individuo basada en estudios clínicos, antropométricos o bioquímicos.	Estado en el que se encuentre el individuo en relación a su edad, peso y talla según gráficos de CDC.	Cualitativa ordinal	1.P>3 2.P 3-10 3.P10-25 4.P 25-50 5.P 50-75 6.P 75-90 7.P 90-97 8.P>97
Estado nutricional por Federico Gómez	Relación antropométrica peso/edad 0-10% normal, 10-24% leve, 25-40% moderada, >41% severa.	La obtenida al realizar la relación de peso/ edad del expediente	Cualitativa ordinal	1.Normal 2. Leve 3. Moderada 4. Severa
Estado nutricional por Waterlow	Relación peso/talla y talla/edad que permite determinar la cronología y la intensidad de la desnutrición.	La obtenida al realizar la relación de peso/talla y talla edad del expediente	Cualitativa nominal	1.Normal 2. Desnutrición aguda. 3. Desnutrición crónica agudizada 4. Desnutrición crónica armonizada

10. METODO DE RECOLECCION DE DATOS

Una vez revisado y aprobado el protocolo de investigación por parte de los investigadores a cargo internamente, se presentará al Comité Local de Ética e Investigación para su registro institucional.

Posteriormente se solicitó aprobación de la Jefatura de Servicio de Cardiopatías Congénitas para acceder al sistema de consulta externa (ECE) de los años 2019-2020 y al archivo clínico para la revisión de expedientes de los pacientes que acudieron a consulta externa.

Se revisaron las consultas otorgadas a menores de 18 años por el servicio de cardiopatías congénitas del CMNSXXI del 1 enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020 imprimiendo los formatos 4.30.6 que se emiten de manera diaria en la consulta y que contiene los datos de identificación de los pacientes,

Se identificó a los pacientes que tuvieran diagnóstico de cardiopatía congénita y que no hayan sido reparados, la edad, sexo, peso y talla establecidos en las notas, para la obtención de las variables de estudio, se tomó en cuenta la edad al momento en que se otorgó la consulta.

Posteriormente se ordenó esta información recolectada en una base de datos del programa Microsoft Office Excel, se calculó mediante este mismo programa el índice de masa corporal y las relaciones entre parámetros antropométricas [(peso/edad) (talla/edad) (IMC/edad)]. Se percentilaron los datos con gráficos OMS, CDC, tablas de Federico Gómez y Waterlow según fuera el caso de acuerdo a la edad las medidas antropométricas y obtener el estado nutricional.

Se realizó análisis estadístico de variables en el Software SPSS Statistic versión 25 con el fin de cumplir los objetivos generales y específicos de este proyecto

Finalmente se interpretaron los resultados obtenidos, así como su comparación con lo descrito en las bibliografías para llegar a las conclusiones finales y llevar a cabo la impresión, presentación y publicación del estudio.

11. RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS

11.1 RECURSOS HUMANOS

- Médico Residente de Cardiología Pediátrica responsable de recabar y analizar datos.

11.2 RECURSOS MATERIALES

- Instalaciones del servicio Cardiopatías Congénitas de la UMAE Hospital Cardiología CMN SXXI
- Computadora personal tipo Laptop con paquete Microsoft Excel
- Software paquete de análisis estadístico SPSS Statistic.

11.3 RECURSOS FINANCIEROS

- Se utilizarán los recursos propios del investigador.

12. ANALISIS ESTADISTICO

El programa estadístico empleado fue SPSS versión 25.0

Estadística descriptiva: las variables cualitativas se expresaron en números absolutos y porcentajes. Las variables cuantitativas se evaluaron con prueba de Kolmogorov-Smirnov para distribución paramétrica de los datos y fueron analizados con medida de tendencia central (promedio y medianas) y medidas de dispersión (desviación estándar y rangos intercuartílicos)

Prevalencia de la desnutrición y la obesidad en pacientes con cardiopatías congénitas.

Estadística inferencial: Los grupos de comparación se realizó entre el estado nutricional de los pacientes Vs el modelo fisiopatológico de su cardiopatía.

Análisis bivariado: en las variables cualitativas se utilizó prueba de X².

13. ASPECTOS ETICOS

El proyecto será sometido en versión protocolo al Comité Local de Ética del centro hospitalario para su evaluación.

De acuerdo a la Ley General de Salud en Materia de Investigación con su actualización de 2018, debido a que se trata de un estudio observacional donde las fuentes de información serán informes o reportes derivados del expediente clínico se clasifica como investigación SIN RIESGO.

Autonomía: De acuerdo a la Declaración de Helsinki en su reunión de 2013, se respetará la confidencialidad de la identidad de los pacientes asignando una contraseña alfa-numérica (que sólo los investigadores principales podrán conocer); no se divulgará la identidad bajo ninguna circunstancia durante el proceso de divulgación científica. No se requiere de consentimiento informado.

Justicia: Este principio no se ve afectado ya que serán incluidos todos los pacientes de la clínica.

Beneficencia. Los sujetos de investigación no obtendrán beneficios directos de su participación, hacia el interior del servicio de Cardiopatías Congénitas los resultados deberán ser dados a conocer para modificar las conductas terapéuticas o de los procesos de atención para mejorar en la calidad de atención

No Maleficencia: el estudio no influirá de forma negativa en el tratamiento o plan establecido para el paciente al momento que este se lleve a cabo.

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

GRAFICO DE GANTT

ACTIVIDADES	MESES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Búsqueda y actualización de la bibliografía									
Elaboración del protocolo de investigación									
Evaluación por el comité de ética									
Recolección de Datos									
Análisis de resultados									
Elaboración del escrito final									
Presentación del Trabajo									

15. RESULTADOS

Se incluyeron un total de 220 pacientes que cumplieron los criterios de selección, las características de los pacientes se describen en la **tabla 1**, hubo predominio de hombres con un total de 117 pacientes (53.2%) y 103 mujeres (46.8%). La media de la edad fue de 3.18 años con una desviación estándar de ± 0.77 .

Se realizaron pruebas de normalidad las variables cuantitativas IMC, peso, edad, expresaron una distribución normal.

**Tabla 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS NIÑOS CON CARDIOPATÍA CONGÉNITA
HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**

SEXO	Mujer	103	46.80%
	Hombre	117	53.20%
GRUPO DE EDAD	Lactante	3	1.40%
	Preescolar	40	18.20%
	Escolar	91	41.40%
	Adolecente	86	39.10%
TIPO DE CARDIOPATIA	AFPA	98	44.50%
	AFPD	38	17.30%
	CFPN	33	15.00%
	CFPD	51	23.20%
SCORE Z IMC	2SD	15	6.80%
	1SD	26	11.80%
	Normal	129	58.60%
	1SD-	34	15.50%
	2SD-	15	6.80%
PERCENTIL IMC	<P3	12	5.50%
	P3-10	24	10.90%
	P10-25	44	20.00%
	P25-50	51	23.20%
	P50-75	30	13.60%
	P75-90	29	13.20%
	P90-97	15	6.80%
DESNUTRICION POR GOMEZ	Normal	127	57.70%
	Leve	40	18.20%
	Moderada	17	7.70%
	Severa	1	0.50%
	Normal	34	15.50%
DESNUTRICION POR WATERLOW	Desnutrición Aguda	141	64.10%
	Desnutrición Crónica Agudizada	3	1.40%
	Desnutrición Crónica Armonizada	11	5.00%

Los pacientes incluidos en el estudio se agruparon en grupos etarios se acuerdo a la clasificación de la OMS en lactantes, preescolares, escolares y adolescentes, la mayoría del grupo por edad corresponde a pacientes escolares con 91 pacientes (41.4%) y adolescentes con 86 pacientes (39.1%).

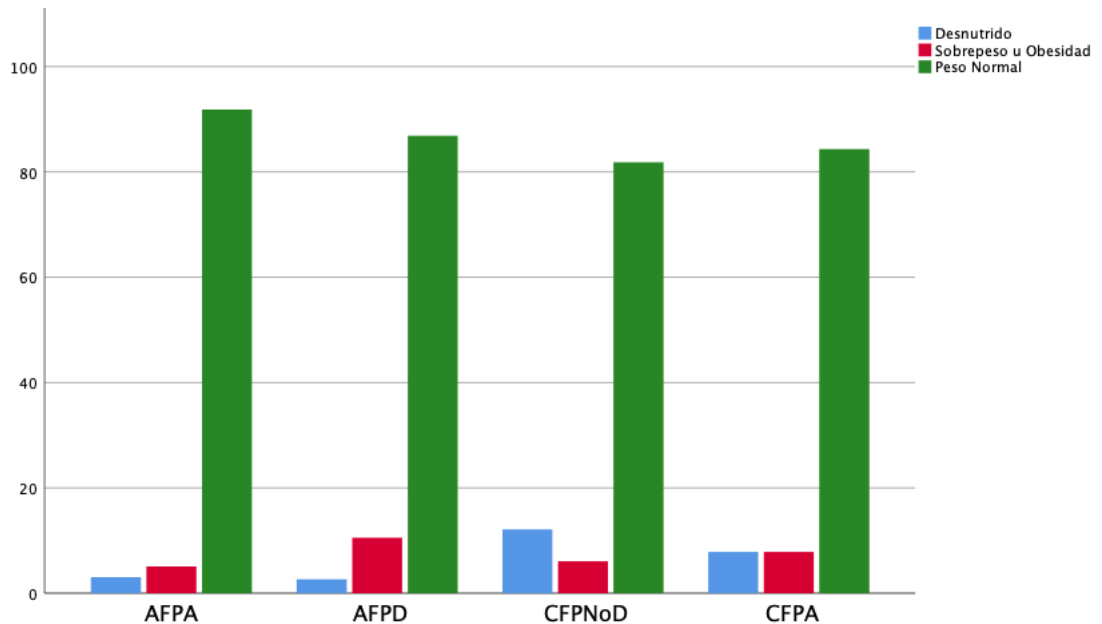
Las cardiopatías acianogenas mas frecuentes fueron CIV n=44 (20%), CIA n=35 (15.9%), Aorta bivalva n=18 (8.2%), coartación Aortica n=13 (6%), estenosis aortica n=12 (5.5%), PCA n=10 (4.5%), TOF n=7 (3.2%), DVSVD n=6 (2.7%), Anomalía de Ebstein n=5 (2.3%).

Para el análisis por modelo fisiopatológico de cardiopatía se agruparon a los pacientes en 4 grupos según la clasificación de las cardiopatías congénitas AFPA, AFPD, CFPNoD y CFPA, el grupo fisiopatológico con mas pacientes fue AFPA con 98 pacientes (44.5%) en la **tabla 2** se muestran los pacientes agrupados por grupo de edad y grupo de cardiopatía.

Tabla 2. MODELO FISIOPATOLOGICO DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS SEGÚN LOS GRUPOS ETARIOS DE LOS PACIENTES DEL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

	AFPA	AFPD	CFPN	CFPA
LACTANTE	2	0	1	0
PREESCOLAR	30	3	1	6
ESCOLAR	28	18	17	28
ADOLESCENTE	38	17	14	17

Figura 1. ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI SEGÚN GRÁFICOS DE LA CDC



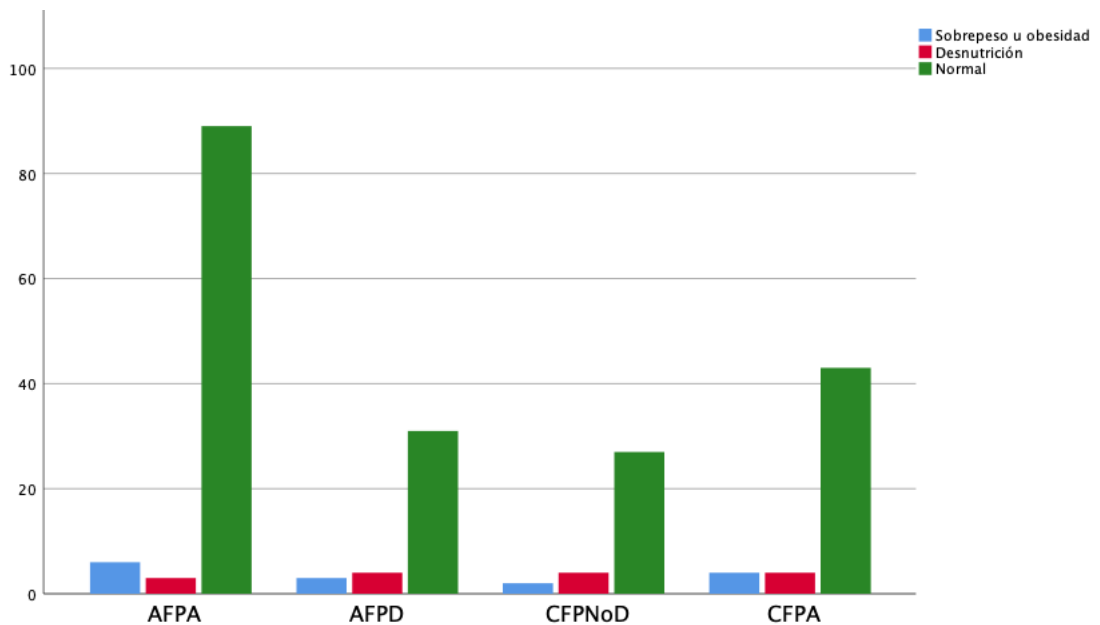
Se utilizaron escalas validadas a nivel internacional (z-score según la OMS y tablas de percentiles IMC/edad de la CDC) para establecer el estado nutricional de acuerdo a la edad y para clasificar a los pacientes que presentaron desnutrición se utilizó Waterlow y Clasificación de Federico Gómez.

Se obtuvo según los gráficos CDC del total de la muestra 12 pacientes presentan desnutrición (5.5%) y 15 pacientes presentan obesidad (6.8%).

El mayor porcentaje de pacientes con desnutrición se presentan en cardiopatías cianógenas de flujo pulmonar normal o disminuido y el menor en cardiopatías acianógenas de flujo pulmonar aumentado. En cuanto al sobrepeso u obesidad esta presente en mayor proporción en las cardiopatías acianógenas de flujo pulmonar disminuido lo cual no fue estadísticamente significativo ($P=0.3$). **Ver figura 1**

En cuanto al Z score según la OMS en la muestra total existe un porcentaje similar de obesidad $n=15$ (6.8%) y desnutrición $n=15$ (6.8%) y de acuerdo al modelo fisiopatológico es muy similar la presencia de desnutrición en las cardiopatías AFPA, CFPA Y CFPNoD sin significancia estadística ($P=0.5$) existiendo una mínima diferencia con lo obtenido por los gráficos de CDC. **Ver figura 2.**

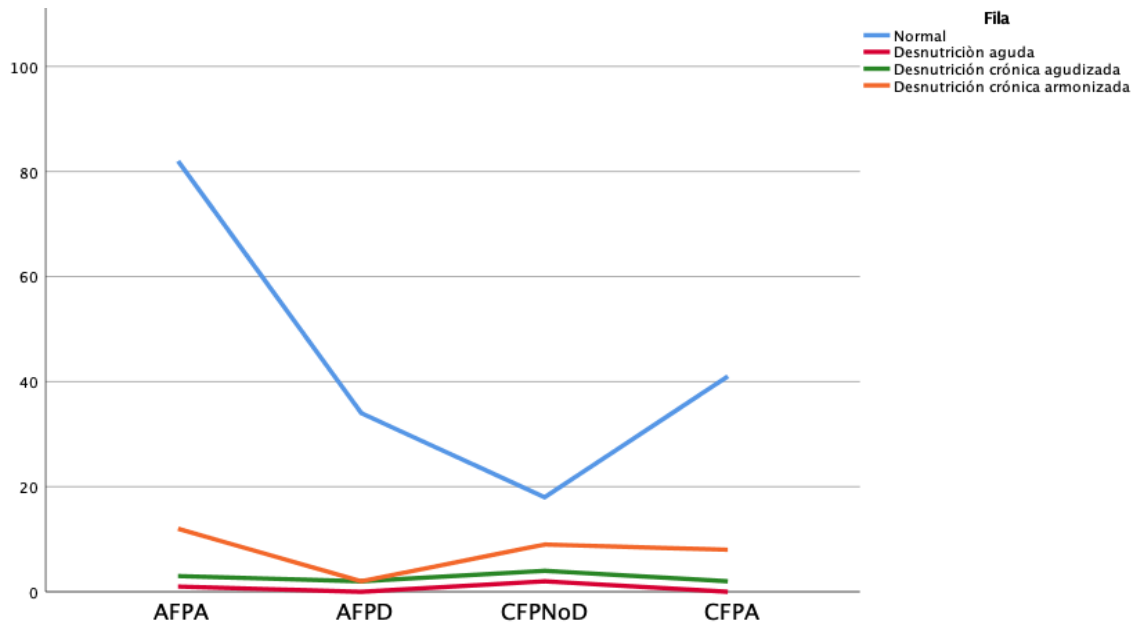
Figura 1. ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI SEGÚN Z-SCORE DE LA OMS



Finalmente, los pacientes que se encontraban en desnutrición se clasificaron de acuerdo a la gravedad y a la compensación que presentarían. Según la clasificación de Federico Gómez todos los pacientes con desnutrición $n=58$ (26.4%) se presentaron como leve, la mayoría de los pacientes fueron del grupo AFPA $n= 23$.

En cuanto a la clasificación de Waterlow 31 pacientes (14.1%) presentaron desnutrición crónica armonizada, 11 pacientes (5%) con desnutrición crónica agudizada y 3 pacientes (1.4%) con desnutrición aguda, la presentación de acuerdo al modelo fisiopatológico de cada cardiopatía se muestra en la **figura 3**.

Figura 3. CLASIFICACION DE PACIENTES CON DESNUTRICIÓN SEGÚN WATERLOW Y CARDIOPATIA CONGENITA HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI SEGÚN



17. DISCUSION

Los resultados del estudio muestran que la hipótesis de trabajo no se comprobó ya que la desnutrición en esta población fue mayor en las cardiopatías cianogenas según el Z-score OMS, sin embargo, en los gráficos CDC el grupo de cardiopatías en los que más se presentó la desnutrición fue en acianogenas, pero de flujo pulmonar disminuido rechazando nuevamente nuestra hipótesis.

En estudios realizados previamente se ha encontrado que los pacientes con cardiopatía congénita presentan desnutrición aguda o crónica esto se ha atribuido al estado hipercatabólico en el que se encuentran debido a la enfermedad en algunas ocasiones la desnutrición es muy extrema, en nuestra población todos los casos de desnutrición se catalogaron como leve según la clasificación de Federico Gómez.

Se presentaron casos de sobrepeso e incluso obesidad estos principalmente en el grupo de cardiopatías cianogenas tanto en gráficos CDC como en Z score OMS los resultados son similares encontrando este grupo de pacientes en cardiopatías acianogenas esto puede atribuirse a factores ambientales o al tipo de población en el cual se realizó el estudio.

En 2001 en la misma institución se realizó un trabajo en el que se incluyeron 244 pacientes casi el mismo número y se concluyó que la desnutrición estaba asociada con las cardiopatías cianogenas (44.4%) similar a lo que encontramos en la presente investigación, sin embargo la división por grupos etarios facilita encontrar donde está la transición al extremo y que los pacientes pasen de un estado de desnutrición a sobrepeso.

Linde y colaboradores encontraron un retraso más pronunciado tanto en la altura como en el peso en los niños con cianosis que en aquellos con enfermedad cardíaca acianótica, pero no mencionaron el efecto de la hipertensión pulmonar lo cual se concluyó en un estudio realizado por Birgül y colaboradores quienes demostraron que los bebés con corto circuito de izquierda a derecha tienden a ganar menos peso y a ser más delgados que aquellos con cardiopatía cianótica, la mayoría de los pacientes cianóticos sin hipertensión pulmonar tenían un peso normal para su estatura o estaban en desnutrición leve (13) lo cual podría también reflejarse en los resultados de este estudio.

Otro punto importante que influye en nuestro análisis es que se incluyeron varias escalas para clasificar la desnutrición y tener un mejor panorama para cada paciente ya que como se reportó en un estudio realizado en nuestro país por Márquez-González H y cols. la recomendación actual para el análisis del crecimiento es la utilización de los gráficos de la OMS de 2005 para niños menores de cinco años y los del CDC 2000 para el análisis nutricional en pacientes de seis a 20 años (6)

El manejo nutricional en este aspecto por lo tanto debe ser individualizado, tomando en cuenta el grado de malnutrición, el tipo de defecto y el estado hemodinámico del paciente así como el medio ambiente en el cual se encuentra ya que el mecanismo para el retraso del crecimiento en lactantes y niños con cardiopatía es multifactorial.

Uno de los aspectos poco analizado es la salud mental de los niños con cardiopatía ya que se enfrentan a desafíos médicos y psicológicos únicos y, a menudo, complejos a temprana edad experimentando una angustia psicológica significativa, como ansiedad y depresión los pacientes, carecen de autoestima como consecuencia a largo plazo, la ansiedad y la baja autoestima se han identificado como predictores de un mayor riesgo de obesidad. Por otro lado el estrés crónico que surge de desafíos psicosociales complejos en pacientes con cardiopatía congénita puede alterar la ingesta de alimentos al promover el consumo de alimentos densos en energía. Fisiológicamente la activación simpática y neuroendocrina inducida por el estrés contribuye a un mayor almacenamiento de grasa dentro de los depósitos viscerales, lo que a su vez amplifica el riesgo de factores de riesgo cardiovascular (17)

Si a lo expuesto anteriormente le sumamos la presión psicológica a la que están sometidos sus cuidadores principales o padres de los niños y no moderan la cantidad o calidad de los alimentos, tenemos otro grave problema que ya no solo será la desnutrición si no también el sobrepeso o la obesidad en los pacientes cardiopatas.

El estudio tiene como fortaleza el tamaño de la muestra (220 pacientes) lo cual es similar a lo realizado previamente en la misma institución, el Hospital de Cardiología CMNSXXI recibe población de regiones diferentes del país por lo que es una muestra heterogénea la cual teníamos disponible, otra de las fortalezas es la elección de pacientes. No reparados en los cuales pudimos observar la influencia en el estado nutricional de la historia natural de la cardiopatía.

Finalmente las debilidades, la población a pesar de ser heterogénea geográficamente, contamos con muy poca población en etapa de lactante y preescolar lo cual puede ser una limitación importante para que el estudio pueda tener validez externa.

18. CONCLUSION.

En conclusión se puede afirmar que la frecuencia de desnutrición es elevada entre los niños con cardiopatía congénita especialmente en los pacientes con cardiopatía cianogena.

Actualmente hay otras situaciones nutricionales como el sobrepeso que también afectan a estos pacientes y la cual se presenta en la adolescencia condicionando que el riesgo cardiovascular en estos pacientes aumente potencialmente a la edad adulta presentándose principalmente en las cardiopatías acianogénicas.

La desnutrición presentada en nuestra población es leve sin embargo es una desnutrición crónica armonizada lo cual condicionará repercusiones en la salud del paciente a mediano y largo plazo que pueden empeorar su estado en cuanto a la cardiopatía que presenten.

Debemos cuidar y apoyar emocionalmente a nuestros pacientes, canalizarlos a un servicio de salud mental que ayude a llevar el curso de su enfermedad lo cual nos evitara problemas no solo en el estado nutricional si no también en otros aspectos de la salud de los niños.

19. BIBLIOGRAFÍA

1. Hoffman JI, Kaplan S. *The incidence of congenital heart disease*. J Am Coll Cardiol. 2010; 39:89-90
2. Julie De Backer, Massimo Chessa, Erwin Oechslin. 2020 *ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease*. European Heart Journal (2020) 00, 183
3. González RY, Quintana MA, González VN, et al. *Nutritional condition characterization of children under 5 years old with congenital heart disease*. Finlay. 2017;7(3):193-206.
4. Richard U. Garcia, Stacie B. Peddy, *Heart Disease in Children*, Prim Care Clin Office Pract 45 (2018) 143–154
5. Abúndez C, Cázares GN, Cordero CJ, Zetina DA, Angona SR, de Voghel Gutiérrez S, Rivera J. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Programas de ayuda alimentaria*. ENSANUT; 2018. 119-123.
6. Horacio Márquez-González, Verónica Marlene García-Sámamo, María de Lourdes Caltenco-Serrano, Elsy Aideé García-Villegas. Et, al *Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico*, Revista opinión, Vol. 7 Número 2. Mayo-Agosto 2012 pp 59-69
7. Juan C. Torres Salas, *Nutrition in Children with Congenital Heart Disease*. Paediatrica 2007;9(2)
8. A. de Arriba Muñoz, M. Domínguez Cajal, I. Ruiz del Olmo Izuzquiza, R. Romero Gil, P. Sanz de Miguel. *Estado nutricional en cardiopatías congénitas cianógena*. Boletín de la Sociedad de Pediatría de Aragón, La Rioja y Soria. VOL. 39 - Nº 1 • enero-abril 2009
9. Leitch CA. Growth, *Nutrition and energy expenditure in pediatric heart failure*. Progress in Pediatric Cardiology. 2000; 11:195-202.
10. Nydegger AE, Bines J. *Energy metabolism in infants with congenital heart disease*. Nutrition. 2006; 22:697-704.
11. Cobos HA, Sotelo PM, Gómez AA, Cervantes E L. *La Nutrición en los niños con cardiopatías congénitas*. Madrid: Fundación Menudos Corazones; 2007. p. S2-S6
12. Zhang M, Wang L, Huang R, Sun C, Bao N, Xu Z. Risk factors of malnutrition in Chinese children with congenital heart defect. BMC Pediatr. 2020 May 13;20(1):213.
13. Medoff-Cooper B, Ravishankar C. Nutrition and growth in congenital heart disease: a challenge in children. Curr Opin Cardiol. 2013 Mar;28(2):122-9.
14. Hassan BA, Albanna EA, Morsy SM, Siam AG, Al Shafie MM, Elsaadany HF, Sherbiny HS, Shehab M, Grollmuss O. *Nutritional Status in Children with Un-Operated Congenital Heart Disease: An Egyptian Center Experience*. Front Pediatr. 2015 Jun 15;3:53
15. Okoromah CA, Ekure EN, Lesi FE, Okunowo WO, Tijani BO, Okeiyi JC. *Prevalence, profile and predictors of malnutrition in children with congenital heart defects: a case-control observational study*. Arch Dis Child. 2011 Apr;96(4):354-60.
16. Shamah Levy, Teresa, Maritza Alejandra Amaya Castellanos, Lucia Cuevas Nasu, *"Desnutrición y obesidad: doble carga en México"*, Revista Digital Universitaria, 1 de mayo de 2015, Vol. 16, Núm. 5.
17. Andonian C, Langer F, Beckmann J, Bischoff G, Ewert P, Freiling S, Kaemmerer H, Oberhoffer R, Pieper L, Neidenbach RC. *Overweight and obesity: an emerging problem in patients with congenital heart disease*. Cardiovasc Diagn Ther. 2019 Oct;9(Suppl 2):S360-S368.

18. Lerman JB, Parness IA, Shenoy RU. *Body Weights in Adults With Congenital Heart Disease and the Obesity Frequency*. Am J Cardiol. 2017 Feb 15;119(4):638-642.
19. Carlos A. Velasco. *Nutrición en el niño cardiópata*. Colomb Med 2007; 38 (Supl 1): 50-55
20. El-Koofy N, Mahmoud AM, Fattouh AM. *Nutritional rehabilitation for children with congenital heart disease with left to right shunt*. Turk J Pediatr. 2017;59(4):442-451
21. Miguel Angel Villasís-Keever, Ricardo Aquiles Pineda-Cruz, Elizabeth Halley-Castillo, Carlos Alva-Espinosa. *Frecuencia y factores de riesgo asociados a desnutrición de niños con cardiopatía congénita*, salud pública de México / vol.43, no.4, julio-agosto de 2001

20. ANEXOS

A. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Debido a las características clínicas del estudio no requiere consentimiento informado.

B. GLOSARIO

CC Cardiopatías congénitas

CIV Comunicación interventricular

CIA Comunicación interauricular

PCA Persistencia del conducto arterioso.

AV Auriculo-ventricular.

DVSVD Doble vía de salida del ventrículo derecho

AP Atresia pulmonar

AT Atresia tricuspídea

TGV Transposición de grandes vasos

OMS Organización mundial de la salud

IMC Índice de masa corporal

CDC Centro de control y prevención de enfermedades.

ICC Insuficiencia cardiaca congestiva