



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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE PEDIATRÍA

Características demográficas, clínicas y de criterio medico sobre el inicio del manejo nutricional de pacientes intervenidos de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

Presenta:

Dr. Carlos Mijail Suarez Arredondo

Médico Residente en Medicina Crítica Pediátrica

Correo: mijailsuarezarredondo@gmail.com

UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico
Nacional Siglo XXI

Tutores:

Dra. Rocio Cruz Floriano

Médico Adscrito al Servicio de Terapia Intensiva pediátrica

roci.ca@hotmail.com

UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico
Nacional Siglo XXI

Dra. Huerta Tecanhuey Andrea Ananda

Médico Adscrito al Servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica

andreaHuerta70@yahoo.com.mx

UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico
Nacional Siglo XXI

M. en C. Horacio Márquez González

Médico Adscrito al Servicio de Pediatría Médica

horaciomarquez84@hotmail.com

UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico
Nacional Siglo XXI

Numero de registro: R-2017-3603-63

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Diciembre 2017



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.

APROBACION DE EXAMEN PROFESIONAL

**Dra. Blanca Jorge Plasencia
PRESIDENTE**

**Profesor titular de la residencia de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico
UMAE Hospital de pediatría CMN Siglo XXI IMSS**

**Dra. Rocío Cárdenas Navarrete
SECRETARIO**

**Dirección de Educación e Investigación
UMAE Hospital de pediatría CMN Siglo XXI IMSS**

**Dra. Martha Alicia Lledías Corona
SINODAL**

**Médico Adscrito al Servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica
UMAE Hospital de pediatría CMN Siglo XXI IMSS**



Dirección de Prestaciones Médicas
 Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
 Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3603** con número de registro **17 CI 09 015 042** ante COFEPRIS

HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA **05/10/2017**

DRA. ROCIO CRUZ FLORIANO

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Características demográficas, clínicas y de criterio medico sobre el inicio del manejo nutricional enteral de pacientes intervenidos de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea en la unidad de cuidados intensivos pediátricos

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, 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 **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2017-3603-63

ATENTAMENTE

DR.(A). HERMILO DE LA CRUZ YÁNEZ
 Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3603

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Índice

Resumen.....	4
Planteamiento del problema.....	17
Pregunta de investigación	17
Métodos y pacientes.....	19
Población de estudio.....	19
Diseño del estudio.....	19
Variables.....	19
Descripción general del estudio	23
Análisis estadístico.....	23
Aspectos éticos	24
Financiamiento y factibilidad.....	24
Resultados.....	24
Discusión	28

Resumen

Introducción.- Los objetivos iniciales y primordiales del paciente crítico son mejorar el transporte y consumo de oxígeno, mantener una estabilidad hemodinámica y cardiorrespiratoria. Posteriormente se deberá dar prioridad al soporte metabólico -nutricional, ya que la demora provoca un incremento en la morbilidad en las unidades de terapia intensiva pediátrica (UTIP). Resulta preciso realizar un tamizaje nutricional para establecer un plan de soporte nutricional en todo paciente pediátrico en estado crítico tanto a su ingreso, durante su estancia en terapia intensiva y al egreso de la misma. En el postoperatorio de muchas cardiopatías congénitas, la restricción de volumen y la condición de gravedad constituyen una verdadera limitación para conseguir un adecuado aporte de energía y nutrientes. Considerando que un adecuado soporte nutricional es de mayor impacto para el pronóstico del paciente crítico resulta imprescindible seguir guías de tratamiento específicos para este tipo de pacientes. **Objetivo principal:** Describir las características clínicas, demográficas y de criterio médico para el inicio y mantenimiento de nutrición enteral en pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos **Métodos.-** Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo en el que se incluirán a todos los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Silvestre Frenk Freud CMN SIGLO XXI de México, entre Enero de 2016 y Enero de 2017. **Análisis estadístico:** Se realizó primeramente un análisis descriptivo mediante el cálculo de frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y para variables cuantitativas medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (rangos y desviación estándar) según la distribución de datos. Para determinar la diferencias entre los pacientes con inicio de nutrición antes y después de las 72 horas se realizó prueba de χ^2 o exacta de Fisher en las variables cualitativas y en las cuantitativas T de Student o Kruskal Wallis según sea el caso. **Resultados:** Se incluyeron un total de 42 pacientes menores de 16 años 11 meses con un rango de edad entre 5 y 97 meses y mediana de 20 meses de los cuales 3 pacientes que representan el 7.1% se encontraban con desnutrición leve, 11 pacientes (26.2%) desnutrición moderada, 13 (31%) pacientes con desnutrición severa y 15 (35%) pacientes con estado nutricional adecuado. Los pacientes que recibieron nutrición en las primeras 24 horas representaron un total de 5 (12%) pacientes, en este grupo el 100% inicio nutrición por vía entera, no se presentó interrupción de la nutrición, ni defunciones con tiempo de bomba con mediana de 140 min. . En el segundo subgrupo, se inició nutrición entre las 25 y 72 horas con 12 (28.5%) pacientes en los cuales se interrumpió la nutrición en 1 caso por procedimiento (broncoscopia) con mediana de tiempo de bomba de 97 min. . En el tercer grupo al que pertenecen los pacientes a los cuales se inicio nutrición posterior a las 72 horas se encontró un total de 25 (59.5%), el tiempo de bomba en estos pacientes presentó mediana de 129 minutos con un intervalo de 69 a 147 minutos, en este grupo se interrumpió la nutrición en 16 casos que representan el 64%. **Conclusiones:** Se comprueba la hipótesis sobre la frecuencia del inicio de nutrición enteral temprana, no se encontró diferencia en la relación entre el inicio de nutrición enteral temprana y variables como score inotrópico, tiempo de bomba y pinzamiento aórtico, la diferencia al parecer es de criterio y las variables asociadas a la ventilación mecánica y NPT reflejan verdaderamente una estancia prolongada en terapia intensiva lo cual incrementa la probabilidad de que el manejo médico cambie por criterios.

Antecedentes

El requerimiento nutricional depende de la etapa pediátrica en la que se encuentre el enfermo debido a dos factores condicionantes: el proceso de crecimiento (más acelerado en las etapas neonatal y de lactante) y la presentación clínica de la cardiopatía congénita (aquellas que sean cianóticas incrementaran la demanda de oxígeno y la producción de ácido pirúvico por la vía alterna de la respiración). Además de que el proceso de la digestión condiciona mayor gasto calórico en el lactante por el proceso de succión. Por estas causas, la demanda de nutrientes es diferente y la recuperación del peso es menor cuanto menor sea el paciente y más compleja sea la cardiopatía.¹

Cuando ingresa un niño críticamente enfermo a una unidad de cuidados intensivos se debería realizar una evaluación para identificar a quienes tienen desnutrición o riesgo de presentarla y de esa forma poder desarrollar un plan del cuidado nutricional, especialmente en niños con riesgo de presentar alteraciones metabólicas.¹

Los lactantes y los niños son más susceptibles a sufrir profundos cambios metabólicos durante una enfermedad crítica ya que les puede llevar más de seis meses recuperarse; además, su reserva proteica es limitada, tienen menor masa muscular que el adulto, necesitan más energía para recuperarse y usan más energía de los ácidos grasos; por ello su déficit es frecuente, además de que la gluconeogénesis es inadecuada.

Por lo tanto los objetivos terapéuticos iniciales ante la lesión deben estar orientados a la reanimación, es decir, a la mejora del transporte y el consumo de oxígeno, la estabilización hemodinámica y cardiorrespiratoria. Una vez optimizado el transporte de oxígeno, se debe comenzar con el soporte metabólico - nutricional ya que la demora provoca secuelas que prolongan la estadía en las unidades de terapia intensiva pediátrica (UTIP), con aumento de la mortalidad y de las complicaciones.²

Los pacientes pediátricos en estado crítico presentan un grupo heterogéneo de condiciones y desórdenes que lo ponen en riesgo de desarrollar una o varias disfunciones orgánicas y diversas morbilidades. Lo anterior es condicionado por un incremento agudo en los requerimientos nutricionales, exponiéndolo a estrés metabólico. Por ello, los niños con alguna condición que pone en riesgo la vida requieren ingresar a las unidades de terapia intensiva pediátrica con el fin de diagnosticar y manejar en forma temprana las disfunciones orgánicas y mantener la estabilidad fisiológica.³

Desde el punto de vista nutricional una de las características de los pacientes en la UTIP, constituye la alteración del balance entre la síntesis y la utilización de las proteínas. Se observa frecuentemente un balance proteico negativo, el cual puede manifestarse clínicamente por pérdida de peso, balance negativo de nitrógenos y pérdida de masa muscular. No solamente el metabolismo proteico se afecta en el paciente pediátrico críticamente enfermo, también el gasto energético es mayor, haciéndolo más susceptible de desarrollar desnutrición calórico-proteica durante su estancia intrahospitalaria. Cuanto menor es la edad del niño, mayor es el riesgo de

tener déficit de nutrientes esenciales.⁴

La malnutrición intrahospitalaria está favorecida por una desnutrición previa, anorexia asociada a la enfermedad de base y a la hospitalización, una inadecuada administración e ingesta de alimentos, un aumento de los requerimientos energéticos y de otros nutrientes específicos, aumento del catabolismo, mala absorción intestinal y uso de drogas.⁵

La vigilancia sistemática del peso es un valioso índice del estado nutricional, sin embargo, los cambios en el peso y en otras medidas antropométricas deben interpretarse en el contexto de la terapia con líquidos, causas de sobrecarga hídrica y diuresis.⁶

Una vez obtenidos el peso y la talla entre otros, se construyen indicadores antropométricos que son confrontados con los datos de referencia de la OMS, con el fin de establecer el estado nutricional.⁷

El conocimiento del metabolismo energético, es necesario para diseñar estrategias nutricionales correctas. Cobra especial importancia en el tratamiento de los pacientes críticamente enfermos, sobre todo en niños, debido a su reserva energética menor. Algunos estudios han mostrado que, sobre todo en los primeros días de estancia en unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), el soporte nutricional no cubre los requerimientos incluso alcanzando sólo el 20 % o menos.⁸

Existen múltiples métodos para el estudio del gasto energético, entre estos uno de los primeros desarrollados fue un método antropométrico desarrollado por Holliday y Segar, método posteriormente modificado por Darrow, el cual se basa en el concepto básico de requerimiento de agua para metabolizar las calorías. Fue de estos estudios que se desarrolló posteriormente la ecuación de Harris y Benedict así como el método desarrollado por Schofield el cual aún tiene cierto uso. Todas estas ecuaciones fueron diseñadas para el cálculo del gasto energético en personas sanas, por lo cual posteriormente se formularon factores de estrés para intentar su aplicabilidad a población con patologías específicas.⁸

Por la poca exactitud de todos estos cálculos, se desarrollaron nuevas técnicas con mayor precisión para el cálculo del gasto energético como el agua doblemente marcada, método que muestra gran correlación con resultados con la técnica de calorimetría indirecta, este último considerado el patrón de oro para medir el gasto energético. Estos métodos mencionados cuentan con el inconveniente de ser caros, poco prácticos y no estar disponible en la gran mayoría de los centros de atención al paciente pediátrico en estado crítico.⁹

Además de la determinación del gasto energético para el cual los métodos más exactos no se disponen en nuestro medio, es de suma importancia la valoración integral del estado nutricional, como lo muestra un estudio realizado por Bechara et al, publicado en Critical Care Medicine Journal, en el cual se demostró que un estado nutricional deficiente se asocia a mayor mortalidad, mayor estancia en terapia intensiva y un peor desenlace en el paciente crítico, utilizando como método de valoración

nutricional solamente el índice de masa corporal.¹⁰

Por otra parte un estudio multicentrico en el que se analizaron las practicas nutricionales de terapias intensivas del todo el mundo en el cual se incluyeron 156 unidades de terapia intensiva pediátricas de 52 países diferentes, se documentó que solo 14 unidades utilizaban la calorimetría indirecta para determinar el gasto energético el cual es considerado el estándar de oro para dicha medición, solo el 60% de las unidades practican el inicio de alimentación enteral temprana (primeras 24 horas). El tiempo de inicio de nutrición parenteral total en pacientes que no toleraron la vía enteral en promedio fue 48 horas. Se resalta además la escasas de protocolos estandarizados para el manejo nutricional en pacientes en estado crítico, lo cual resulta en una gran heterogeneidad en las prácticas nutricionales en las unidades de terapia intensiva.^{10,11}

Otra de las cuestiones que son de considerarse importantes es el tipo de soporte nutricional que se brinda al paciente pediátrico en estado crítico, un estudio multicentrico realizado en Bélgica, Holanda y Canadá comparó la eficacia del inicio de nutrición parenteral asociada a nutrición enteral tanto temprana como tardía tomando como punto corte 24 horas para definir a una y a otra, demostrándose una menor tasa de infecciones tanto de vía respiratoria así como de sepsis y menor días de estancia hospitalaria en el grupo de inicio tardío, documentándose más eventos de hipoglicemia en el grupo de inicio tardío, concluyendo que el retrasar por una semana el inicio de nutrición parenteral en los pacientes críticamente enfermos puede ser benéfico.¹²

De igual manera una revisión de la nutrición en el paciente pediátrico en estado crítico de pacientes de Asia, Pacifico y Medio Oriente concluyó que la mejor vía de nutrición es la enteral, y se debe buscar el inicio temprano de la misma, así como establecer algoritmos en cada unidad de terapia intensiva que involucren un equipo multidisciplinario.¹³

En cuanto a estudios en nuestro continente existe una publicación por la Asociación Americana de Nutrición Enteral y Parenteral en 2014, en el cual se estudió la mortalidad asociada a nutrición enteral temprana en el paciente pediátrico críticamente enfermo, considerándose como nutrición enteral temprana la cobertura del 25% del aporte calórico en las primeras 48 horas de admisión a terapia intensiva, en este estudio también se considero el índice de mortalidad PIM-2 para establecer una escala de mortalidad, ajustando variables se reportó una menor mortalidad en los que recibieron alimentación enteral temprana, sin diferencia estadísticamente significativa en cuanto a días con ventilación mecánica ni en los días de estancia en terapia intensiva.¹⁴

Dentro de la población de pacientes en estado crítico los pacientes con patología quirúrgica representan un reto en cuanto al soporte nutricional durante su estancia en terapia intensiva, al respecto un estudio publicado en BMC Pediatrics en 2014¹¹, titulado: Evaluación de las prácticas de nutrición enteral y aporte nutricional en niños durante su estancia en unidad de cuidados intensivos, concluyó que el retraso en la alimentación enteral fue mayor en pacientes de cirugía general y pacientes pos operados de cardiopatía congénita, de igual manera el aporte de líquidos y de nutrientes fue menor en estos dos grupos respecto a patologías no quirúrgicas,

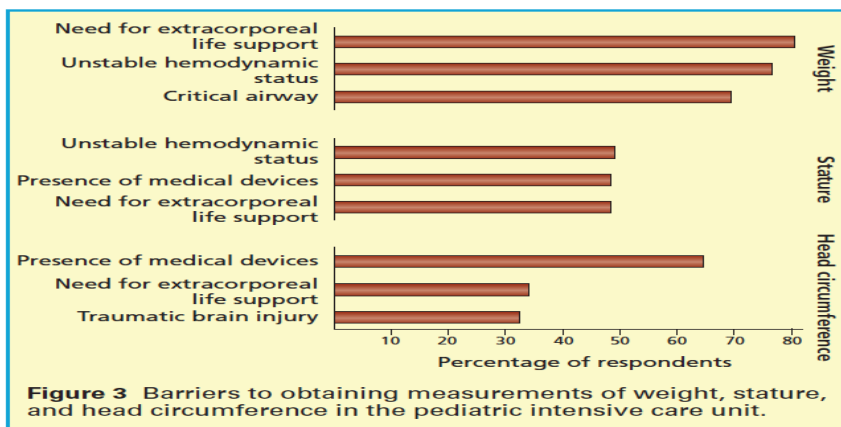
finalmente se realiza la recomendación de que el aporte de líquidos sea en su mayor porcentaje de líquidos “nutrientes” por vía enteral respecto a líquidos “no nutrientes” para mejorar el soporte nutricional.¹⁴

Para valorar la nutrición enteral en una unidad de cuidados intensivos pediátricos se realizó un estudio comparativo sobre el inicio de la alimentación enteral temprana considerándose la misma en las primeras 6-24 horas de su ingreso contra alimentación enteral tardía considerándose el inicio de la misma 24 horas posterior al ingreso, tomando como punto de corte los días de estancia en terapia intensiva, sin encontrar diferencia significativa en este rubro, tampoco se encontró diferencia significativa en las complicaciones propias al inicio de la alimentación, no se reportó una diferencia significativa en cuanto a mortalidad.¹⁵

Una de las alternativas de nutrición más empleadas en terapia intensiva por las características de los pacientes es la nutrición parenteral total (NPT), la cual en un estudio publicado en el NEJM en marzo de 2016, comparó el beneficio del inicio de NPT temprana contra tardía, concluyendo que el retrasar el inicio de la nutrición parenteral por una semana se asocia a mejores resultados, aunque no hubo diferencia estadística en la mortalidad, si existió diferencia significativa en variables como la tasa de infección, siendo esta más elevada en los de inicio temprano, además el inicio tardío de NPT se asoció con menor días de ventilación mecánica. De igual manera una nutrición parenteral total tardía se asoció a una menor tasa de requerimiento de terapia sustitutiva renal y menor estancia intrahospitalaria.¹⁵

En múltiples ocasiones las características propias del paciente en estado crítico dificultan un soporte nutricional adecuado, una revisión de 200 expedientes para determinar la causa del retraso en el inicio de la alimentación en pacientes en estado crítico con una estancia mínima de 3 días, asoció una menor mortalidad en relación con el inicio temprano de la alimentación enteral. En cuanto a las causas del retraso en el inicio de la misma se estableció como causa más frecuente el sangrado de tubo digestivo, y alteraciones en la motilidad intestinal, sin embargo en 43 casos no se encontró una causa del retraso en el inicio de la alimentación.¹⁶

Múltiples barreras impiden que tanto la valoración del estado nutricional así como el soporte nutricional de los pacientes críticamente enfermos se lleven a cabo de una manera adecuada, al respecto una revisión sistemática publicada por Pediatric Critical Care destaca que la valoración antropométrica se encuentra con barreras importantes las cuales se demuestran en la siguiente grafica¹⁷ .:



Existen además dificultades que impiden un inicio temprano en la alimentación de los pacientes en estado crítico como se demostró en un estudio publicado en 2015 por Pediatric Critical Care en el cual se concluye que la ventilación no invasiva con presión positiva fue el factor de riesgo con mayor asociación para un retardo en el inicio de la alimentación, entre otros factores como la severidad de la patología de base, procedimientos invasivos y patología gastrointestinal.¹⁷

Estas barreras para un adecuado manejo nutricional del paciente en estado crítico se refleja en un estudio realizado en la universidad de Chile que concluyó que solo 51 niños (41%) cubrieron sus requerimientos energéticos diarios en algún momento desde su admisión a la Unidad de Cuidados Intermedios, de los cuales un 22% se encontraban con alimentación enteral, 53% oral y 22% mixta.¹⁸

No solo la elección de la mejor vía y el mejor tiempo son puntos importantes, otras consideraciones como los aportes nutricionales brindados deben ser considerados, los mejores aportes nutricionales lo lograron aquellos niños que se encontraban con alimentación enteral o alimentación mixta. Sólo un tercio de los niños cubrieron su nivel seguro de ingesta en proteínas, por otra parte el aporte proteico alcanzado quedó bajo las recomendaciones para pacientes con estrés metabólico (1,5 a 3,0 g/kg peso). Por lo tanto, es fundamental realizar un apoyo nutricional eficaz y oportuno en los niños gravemente enfermos de acuerdo al grupo de edad, evitando así su deterioro nutricional.^{16,19}

Es preocupante que a pesar de los grandes avances de la medicina en todos los aspectos, aún se reporta un retraso en el avance del manejo nutricional del paciente crítico reportando que la frecuencia de uso de la nutrición parenteral ha permanecido sin cambios a lo largo de los últimos 10 años.²⁰

En una guía de recomendaciones titulada soporte nutricional y su rol en la respuesta inflamatoria en el paciente críticamente enfermo se hacen resaltar los siguientes puntos clave:

1.-Resulta esencial conocer las fases de la respuesta inflamatoria para realizar

recomendaciones adecuadas sobre la nutrición en el paciente críticamente enfermo.

2.-El uso de nutrición parenteral se asocia a múltiples complicaciones y actualmente la evidencia sobre su utilidad no es concluyente.

3.-Durante la fase estable una nutrición más agresiva puede ser benéfica y mejorar el desenlace de los pacientes.²

De igual manera en una guía de recomendaciones sobre la nutrición óptima en el paciente críticamente enfermo se resaltan los siguientes puntos:

1.-El paciente críticamente enfermo se encuentra en catabolismo, con una mayor síntesis proteica hepática y un balance proteico negativo.

2.-El inicio de nutrición enteral temprana se asocia a una menor morbilidad y mortalidad.

3.-Reducir el requerimiento de nutrición parenteral puede reducir el número de infecciones nosocomiales, reduciendo consecuentemente los días de estancia intrahospitalaria y los costos, mejorando así los servicios de salud. (23)

Aún son frecuentes los reportes que indican un pobre aporte de nutrientes y evidencias claras de malnutrición de pacientes gravemente enfermos en servicios clínicos de alta complejidad.²

Otro estudio realizado en Holguín reportó que los pacientes eutróficos presentaron un promedio de estadía más corto en correspondencia con desnutridos. El 72.87% de los pacientes incluidos en el grupo de desnutrición tuvo una estadía hospitalaria mayor de siete días, mientras que los pacientes con evaluación nutricional adecuada estuvieron representados por el 27.13% su estadía fue menor a 7 días, estos resultados fueron estadísticamente significativos ($p=0,0001$). En este mismo estudio analizando la necesidad de ventilación mecánica, los pacientes eutróficos necesitaron del apoyo ventilatorio en el 19.35%, mientras que en los mal nutridos este proceder fue necesario en el 80.65%. Esta relación fue significativa desde el punto de vista estadístico, pues dentro del grupo de pacientes que no necesitaron ventilación mecánica, los eutróficos estuvieron representados en un 80.35% y los mal nutridos por el 19.65%^{8,14,21}.

Alteraciones nutricionales en pacientes críticamente enfermos

Durante el periodo comprendido entre enero a diciembre de 2010, ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Holguín un total de 439 pacientes, de ellos el 67.42% presentaron una valoración nutricional adecuada y 143 pacientes representados por el 32.58% se encontraban mal nutridos.¹⁷

En un estudio realizado en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) la población total del estudio fue de 3,196 pacientes. Para el análisis del estado nutricional, los pacientes se dividieron en dos grupos: en lactantes de menos de 24 meses de edad (40.2%) y en mayores de 2 años de edad (59.8%).¹⁰

De 1,285 pacientes \leq 2 años de edad, se seleccionaron 1,031 que presentaron datos completos de peso y talla (80.23%); sin embargo, se excluyeron los casos con datos extremos de acuerdo con lo que establece la ENSANUT 2006 y 2012 por lo que la muestra final de <2 años fue de 904. De 1,911 pacientes de 2 años de edad en adelante, presentaron datos completos de peso y talla 1,788 pacientes (93.5%). Se excluyeron los casos con datos extremos, por lo que la muestra final para mayores de 2 años fue de 1,612 casos.²²

Como se esperaba, en este estudio se encontró que la desnutrición permanece con prevalencias altas; sin embargo, también se observó que se encuentran presentes el sobrepeso y la obesidad al momento del ingreso de los pacientes pediátricos en estado crítico a la UTIP, independientemente de la edad y el sexo.^{4,13,23}

Al conjuntar las prevalencias en menores de 5 años (lactantes y preescolares) se observó que, al ingreso a la UTIP, la desnutrición se presentó en 30%, el doble de la que reporta la ENSANUT 2006. Por otro lado, el sobrepeso/obesidad se presentó en 6.25% de los ingresos a la UTIP, lo cual resulta un poco mayor que la prevalencia de 5% reportada en la ENSANUT 2006.²²

Para los escolares de 5 a 11 años se observó que la prevalencia de desnutrición por puntuación Z de IMC fue de 16%, 5% más de lo que reporta la ENSANUT 2006. En cuanto a sobrepeso y obesidad, la prevalencia fue de 21.9%, similar al 26% que reporta la ENSANUT 2006.²²

En la población de >12 años la prevalencia de desnutrición al ingreso a la UTIP fue de 16.9%, 4% más de lo que reportó la ENSANUT 2006. Con respecto al sobrepeso/obesidad, se encontró una frecuencia de 17.7%, la mitad de lo que se mostró en la ENSANUT 2006. Si bien la desnutrición aún está presente en este grupo de >12 años, es importante notar que se observó sobrepeso/obesidad en casi dos de cada 10 adolescentes que ingresan a la UTIP. Probablemente, también presenten ya comorbilidades asociadas, lo que podría modificar en un futuro la toma de decisiones con respecto al equipamiento, el cómo se llevarán a cabo los procedimientos, cálculos farmacológicos y diversas intervenciones terapéuticas, incluyendo el apoyo nutricional. (27)

Es difícil comparar las prevalencias del estado nutricional entre las diferentes Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas (UTIPs), tanto a escala nacional como internacional, debido a que las poblaciones pueden no ser del todo equiparables. A esto contribuyen los criterios de ingreso poco definidos, las variables de una unidad a otra, el sistema de trabajo abierto o cerrado, el tipo de padecimientos graves prevalentes en la comunidad que atiende, etcétera. En este estudio, la prevalencia de desnutrición en toda la población fue de 16%, lo que concuerda con los resultados de Pollack y colaboradores (prevalencia de 15 a 20%), aunque resulta considerablemente más baja que lo reportado por Hulst y colaboradores (prevalencia de 65%) y por Leite y colaboradores (prevalencia de 24%), estudio realizado en Brasil. Sin embargo, la prevalencia de desnutrición por grupos de edad es más alta en los grupos más vulnerables, como el de lactantes, llegando a 36%. Por otro lado, al igual que el estudio de Mesquita y colaboradores, realizado en Paraguay, se encontró la presencia de sobrepeso y

obesidad en los <2 años, y con prevalencias aún más altas en los preescolares, escolares y adolescentes. Lo anterior concuerda con los resultados del estudio realizado en Brasil por De Souza-Menezes y colaboradores (18%), aunque no tan elevados como los datos de la ENSANUT 2012.²²

Es claro que, de forma paulatina, a consecuencia del cambio epidemiológico que ocurre en la población abierta, el sobrepeso y la obesidad se están presentando con mayor frecuencia en las instituciones hospitalarias en México. Esto provoca que aumenten los ingresos a la UTIPs de niños con estas características. (27)

El estado nutricional de pacientes pediátricos en México atraviesa por una transición epidemiológica. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016 reporta un estado nutricional de la población de 5-11 años de edad realizada en 3,184 individuos que representan a 15,803, 940 escolares en el ámbito nacional. De acuerdo con la información en el ámbito nacional, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población en edad escolar en 2016 fue 33.2% (IC95% 29.6, 37.1). En 2012 esta prevalencia fue 34.4% (IC95% 33.3, 35.6), 1,2 puntos porcentuales mayor; sin embargo, a pesar de esta tendencia de disminución, los intervalos de confianza de la prevalencia de 2016 son relativamente amplios, por lo que no es posible concluir que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad disminuyó. La prevalencia de sobrepeso fue de 17.9% (IC95% 15.2, 21.1) y de obesidad de 15.3% (IC95% 12.5, 18.6) en 2016.¹⁰

Nutrición en pacientes en estado crítico pos operados de patología cardíaca.

En el postoperatorio de muchas cardiopatías congénitas, la restricción de volumen constituye una verdadera limitación para conseguir un adecuado aporte de energía y nutrientes. Las estrategias para conseguir esos aportes en un volumen restringido pasan por el uso de dietas poliméricas pediátricas que proporcionan entre 1 y 1,5 kcal/ml con una correcta distribución de nutrientes y una osmolaridad aceptable.^{2,4}

En estos pacientes se analizó el factor que tiene un estado nutricional malo en cuanto a su evolución, y se ha demostrado sobre todo un beneficio notorio en los pacientes con corrección univentricular, además se sugiere la implementación de protocolos de alimentación para el postquirúrgico de pacientes con cardiopatía, con reporte de disminución considerable en cuanto a la mortalidad y estancia en terapia intensiva.^{11,12,19,24}

Leite et al reportaron que una albumina menor a 30g/L se asocia peor pronóstico en pacientes pediátricos pos operados de cardiopatía, así mismo se concluyó que el inicio de nutrición temprana en el paciente pos operado de cardiopatía es de suma importancia.⁴

Existen guías de recomendaciones emitidas por World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery para el manejo nutricional de los pacientes pos operados de cardiopatía, en las cuales se analizan cuáles son las limitantes para el inicio de una nutrición adecuada en el postquirúrgico, las contraindicaciones para la misma, los aportes recomendados y se hacen sugerencias para optimizar la nutrición.¹

Una nutrición óptima es esencial pues afecta de manera directa la morbilidad y mortalidad del paciente crítico, un estudio internacional de cohorte prospectiva realizado por Metha, et al donde se incluyeron 500 pacientes pediátricos en estado crítico de los cuales 100 fueron sometidos a cirugía cardíaca se demostró una mortalidad menor cuando la ingesta calórica fue mayor al 66.7% del gasto energético comparado con los pacientes que tuvieron una ingesta menor al 33.3% de los requerimientos calculados. En este estudio también se documentó que la alimentación enteral fue asociada a menor días de ventilación mecánica, menor interrupción de la nutrición y menor requerimiento de nutrición parenteral. También se documentó que los pacientes con ingesta calórica inadecuada presentan un riesgo 2.03 veces mayor riesgo de infecciones que aquellos con un adecuado aporte calórico.¹⁴

De igual manera resulta de suma importancia el establecer un método para determinar el gasto energético en los pacientes pos operados de cardiopatía, para poder establecer una estrategia nutricional adecuada, en una revisión de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition en el 2013 demostró que la calorimetría indirecta es el método más útil para la misma.^{2,6,14}

La determinación del gasto energético se torna aun mas compleja sin la utilización de una herramienta objetiva, pues el estado de metabólico en el paciente pediátrico en estado crítico es muy heterogéneo, como se muestra en un estudio nombrado Measured Resting Energy Expenditure (MREE) con variaciones en el gasto energético que van desde 20 a 100 Kcal/K/día en pacientes pos operados de Fontan.²¹

La respuesta inflamatoria sistémica es otro factor de suma importancia a considerar, pues contribuye de manera directa e importante a la desregulación metabólica con un incremento en los niveles de hormonas contra-reguladoras presentando resistencia a la insulina así como resistencia a la hormona del crecimiento, lo cual a su tiempo origina incremento en la insulina y glucagón incrementando el catabolismo de carbohidratos con un subsecuente incremento en el cortisol y catecolaminas circulantes lo cual incrementa el catabolismo de proteínas y lípidos produciendo finalmente un balance proteico negativo con incremento de triglicéridos como suele observarse en los pacientes con choque séptico comparados con personas sanas.(34)

Publicadas por la ASPEN por primera vez en 1993, se concluye la recomendación de un aporte calórico de 110Kcal/K/día en pacientes pediátricos, posteriormente en 2002 se publican actualizaciones de dichas guías haciendo como recomendación la calorimetría indirecta como método de elección para estimar el gasto energético, argumentando el riesgo de sobrealimentación utilizando otro tipo de formulas o métodos. Es en 2005 cuando se realizan nuevamente actualizaciones a dichas guías, en esta ocasión recomendando otro tipo de formulas sobre la calorimetría indirecta para la estimación del gasto energético en el paciente pediátrico en estado crítico entre ellas las formula de Schofield para menores de 10 años y Harris Benedict, formula de la Organización Mundial de la Salud (OMS) o Schofield para mayores de 10 años. En 2009 nuevamente se emiten nuevas recomendaciones por la ASPEN recomendando nuevamente la calorimetría indirecta como método de elección para estimar el gasto energético en este tipo de pacientes, pues la utilización de factores de estrés de manera homogénea puede llevar a un cálculo no exacto. (34)

En un estudio realizado por Metha et al se investigó el perfil metabólico de 30 pacientes pediátricos en estado crítico con patología cardíaca 8 horas posterior a cirugía de Fontan sometidos a circulación extracorpórea, utilizando la calorimetría indirecta para su clasificación; Híper (>1.2), Hipo (<0.8) y normo ($0.8-1.2$) metabólico. Registrándose 7 pacientes hipermetabólicos, 10 hipo metabólicos y 9 normo metabólicos. Documentándose en el grupo híper metabólico menor elevación de lactato durante la cirugía y menor déficit hídrico.²⁵

El estado anabólico se alcanza posterior a 7 días de la intervención, siendo el déficit acumulado del día 0-10 de mal pronóstico. Durante el estado postquirúrgico inmediato la condición suele ser de hiper metabolismo, sobre todo en pacientes menores de 1 año.²⁵

Requerimientos necesarios para el paciente pediátrico en estado crítico pos operado de cardiopatía.

Los pacientes pos operados de cardiopatía frecuentemente se enfrentan a la dificultad de encontrarse bajo restricción hídrica y cursar con cierto grado de malabsorción. Un estudio realizado en 55 pacientes pos operados de cardiopatía utilizó la ecuación de Tablot y Harris Benedict se demostró una sobrestimación de gasto energético por estos métodos con factores de estrés de 1.5 y 1.3. Finalmente la recomendación establecida es un aporte proteico de 2-3 gr/k/día para pacientes menores de 2 años y de 1.5 a 2 gr/k/día para pacientes de 2 a 13 años, sin dejar de notar que existen barreras para una adecuada nutrición como la interrupción de la misma por procedimientos quirúrgicos o extubaciones, por lo cual es de suma importancia el establecer protocolos bien definidos para el soporte nutricional en este tipo de pacientes.²⁵

En un estudio que incluyo 418 pacientes pos operados de cardiopatía se siguió el siguiente protocolo de nutrición:

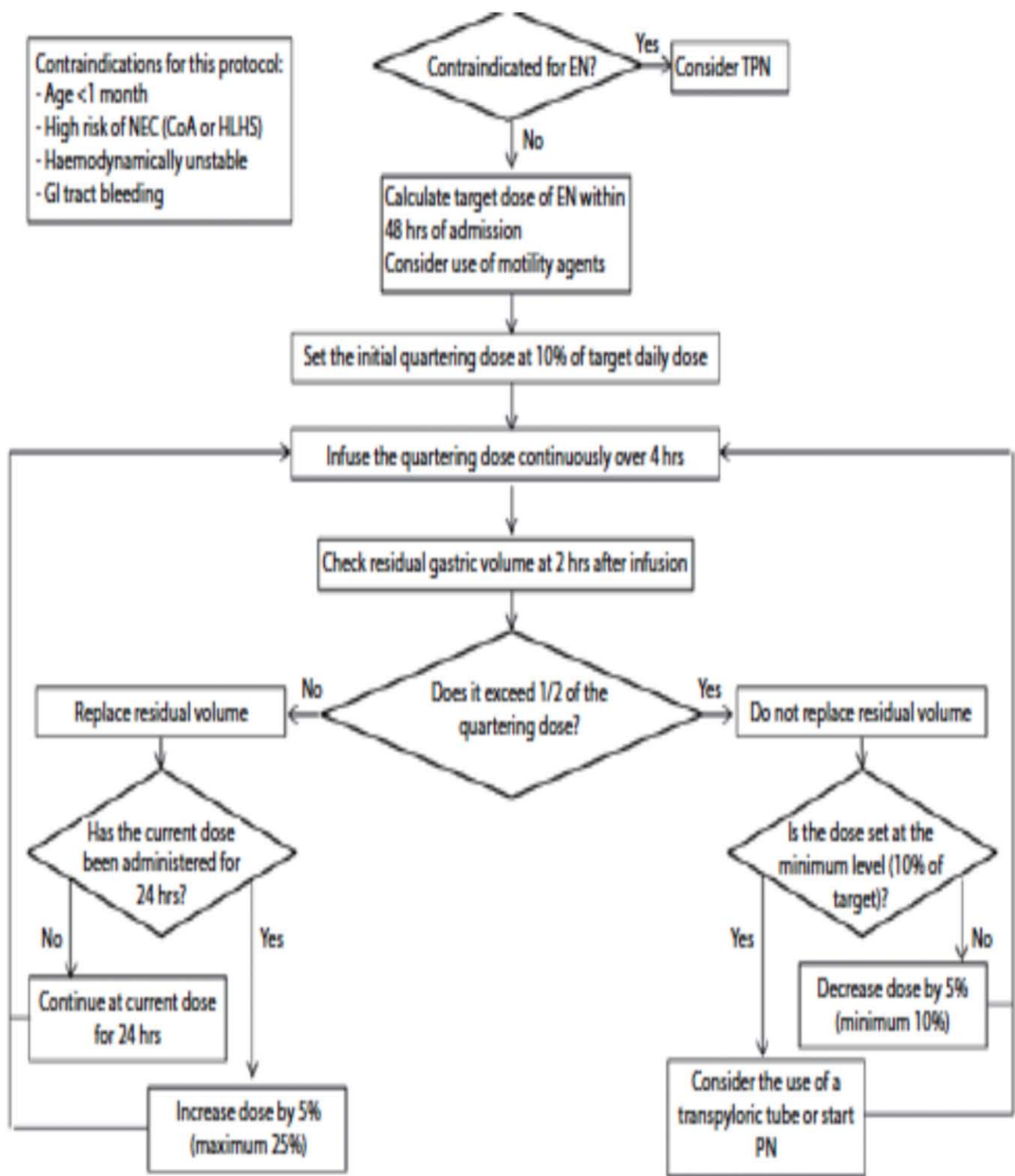


Figure 1: Enteral feeding protocol for children after cardiac surgery. NEC=necrotising enterocolitis, EN=enteral nutrition, CoA=coarctation of the aorta, HLHS=hypoplastic left heart syndrome, TPN=total parenteral nutrition, PN=parenteral nutrition.

Con los siguientes resultados en cuanto a selección y distribución de la muestra:

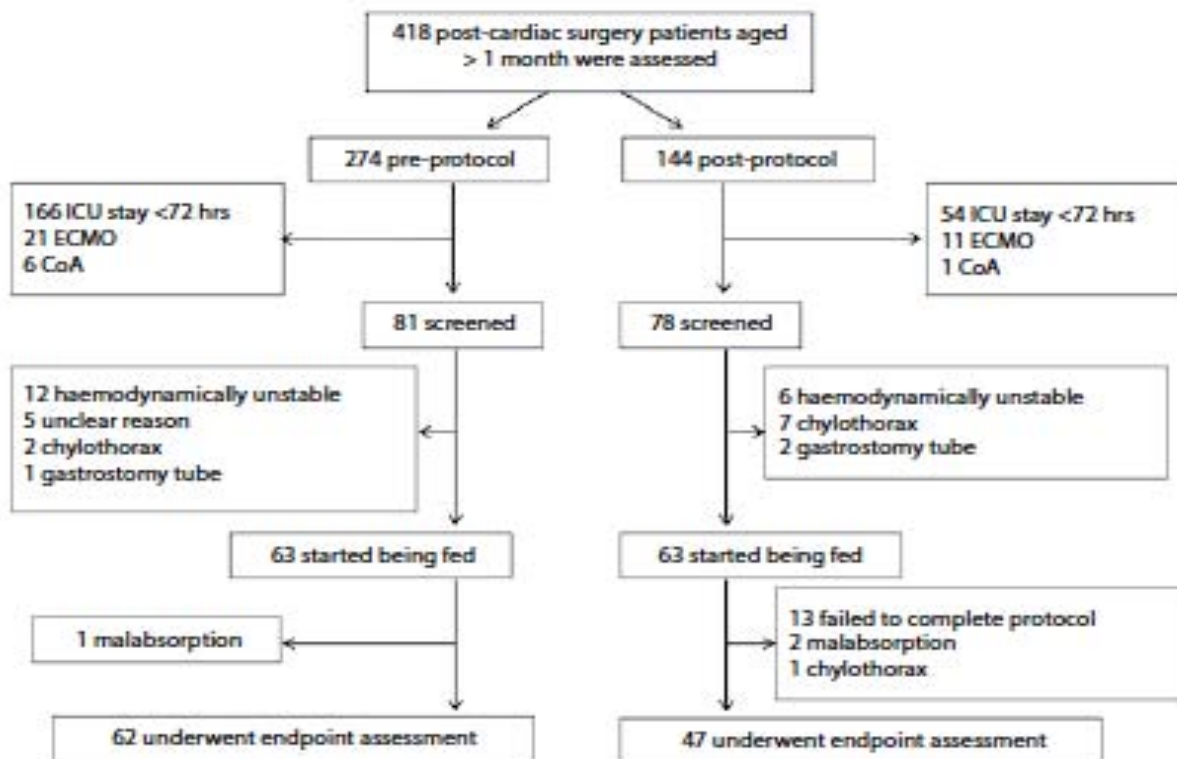


Figure 2: Flowchart of subject enrolment and inclusion in the statistical analysis. CoA=coarctation of the aorta, ECMO=extracorporeal membrane oxygenation.

Se concluyo lo siguiente:

Se demostró una eficacia y seguridad en la alimentación enteral con este protocolo, para ofrecer un soporte nutricional en pacientes pediátricos pos operados de cirugía cardiaca, se redujo la incidencia de vomito, se incremento el aporte calórico y se disminuyo el requerimiento de nutrición parenteral.^{16,18,26}

Los protocolos de nutrición son considerados seguros y efectivos en reducir la frecuencia de complicaciones gastrointestinales y mejorando el soporte nutricional sin incrementar el riesgo de otras complicaciones, este protocolo en particular difiere de otros en dos aspectos principales: el primero es que se estableció como meta el aporte del 50% de requerimientos calóricos (utilizando otro método diferente a la calorimetría indirecta par estimación de gasto calórico), el segundo aspecto fue la velocidad de incremento en los aportes, siendo en este protocolo cada 24 horas. Se documento un descenso del 12% en la frecuencia de vomito, se incremento el aporte calórico y se disminuyo el requerimiento de pro cinéticos. Además se disminuyó el riesgo de infecciones nosocomiales.⁶

Planteamiento del problema

La reparación de las cardiopatías congénitas es un procedimiento de alto riesgo, en el que el pronóstico no solo depende del tipo de cardiopatía si no también de los factores que se presentan previo, durante y después de la misma. Se sabe que el estado nutricional y el proceso de la nutrición, tienen implicaciones favorables en el proceso de recuperación, debido a que disminuyen la estancia intrahospitalaria con disminución de la morbilidad y mortalidad.

Existen guías que recomiendan una serie de estrategias para el inicio temprano de la nutrición, sin embargo el escenario de estas guías se justifica en el estándar de las condiciones ideales de los centros que se especializan en reparación de cardiopatías congénitas. México no contiene esa realidad, debido a que existe retraso en el diagnóstico, y los protocolos no se encuentran estandarizados, por lo que se refleja en mayores tiempos de circulación extracorpórea, y de complicaciones en el periodo postquirúrgico.

Específicamente en el hospital de pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI Silvestre Frenk Freud, el proceso de soporte nutricional postquirúrgico en estos pacientes no cuenta con un algoritmo de manejo estrictamente establecido. El soporte metabólico-nutricional debe formar parte de la estrategia terapéutica desde el inicio en este tipo de pacientes, este desconocimiento de la realidad impide que se tomen estrategias dirigidas, para integrar las recomendaciones a la práctica habitual.

Pregunta de investigación

En pacientes pos operados de cardiopatía congénita con derivación extracorpórea: ¿Cuáles son las características clínicas (tipo cardiopatía, tipo de procedimiento quirúrgico, condición hemodinámica, comorbilidades previas) y demográficas (tiempo y tipo de inicio de alimentación, interrupciones) del manejo nutricional durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos?

En caso de que exista un grupo que permita realizar estudio comparativo la siguiente pregunta será:

¿Cuáles son las diferencias clínicas y demográficas para el inicio de nutrición antes y después de las 72 horas en pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos?

Justificación

La obtención de los datos de un estudio exploratorio permitirán la discusión con otros reportes de hospitales semejantes, señalar las similitudes y discrepancias con los protocolos de nutrición publicados, y generación de nuevas hipótesis de investigación

para estudios futuros.

Evaluar la condición nutricional en el paciente pediátrico en estado crítico pos operado de cirugía cardíaca y sometido a circulación extracorpórea así como evaluar el manejo nutricional pues no se cuenta con un estudio similar en nuestro hospital, recalando que el aumento de las demandas metabólicas en las enfermedades severas, y las dificultades para la tolerancia de la alimentación enteral, contribuyen al empeoramiento del estado nutricional en estos pacientes.

De acuerdo a los resultados obtenidos tratar de implementar algoritmos de manejo bien establecidos y fundamentados, que puedan contribuir al mejor manejo y desenlace de estos pacientes.

Resulta de suma importancia entonces, realizar una evaluación de cuáles son las condiciones nutricionales de los pacientes al ingreso, cuáles son nuestras prácticas en cuanto al manejo nutricional para poder posteriormente establecer o adoptar algunas guías de tratamiento nutricional con el fin de homologar dicha situación y poder ofrecer la mejor opción a los pacientes.

OBJETIVOS

Objetivo general

- 1.-Describir las características clínicas y demográficas para el inicio y mantenimiento de nutrición en pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos
- 2.- Conocer las diferencias clínicas y demográficas para el inicio de nutrición antes de las 24 horas, entre las 25 y 72 horas y después de las 72 horas en pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos

Hipótesis

Por ser un estudio descriptivo la primera pregunta de investigación no corresponde a una hipótesis, sin embargo el grupo de investigadores suponemos que:

- 1.-El inicio de la nutrición enteral en pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en las primeras 24 horas será menor de 30% y el fracaso en la progresión de la vía enteral será mayor de 30% en pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.

En caso de que se pueda realizar la segunda pregunta de investigación la hipótesis será:

- 2.-Las cardiopatías complejas con tiempo de bomba extracorpórea mayor de 120 min. y/o pinzamiento aórtico mayor de 90 min. tendrán un inicio de nutrición enteral mayor a

72 horas durante su estancia en terapia intensiva pediátrica.

Métodos y pacientes

Se realizara un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo en el que se incluirán a todos los pacientes intervenidos de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Silvestre Frenk Freud CMN SIGLO XXI de México, entre Enero de 2016 y Enero de 2017.

Población de estudio

Pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea de Enero de 2016 a Enero de 2017.

Diseño del estudio

- Por intervención: Observacional
- Por tipo de análisis: Descriptivo
- Por tipo de evaluación causa-efecto: Transversal
- Por recabación de los datos: Ambilectivo

Variables

Dependiente:

- Tiempo de inicio de la nutrición
- Interrupción de la nutrición por mas de 24 horas

Independientes:

- Días de estancia en terapia intensiva pediátrica.
- Días de ventilación mecánica.
- Criterios de exclusión

Se excluirán a los pacientes conocidos previamente con patología gastrointestinal que inhabiliten el tracto digestivo, pacientes con mortalidad en las primeras 24 horas.

Características del lugar donde se realizará el estudio: El estudio se realizó en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI que es un hospital de tercer nivel de atención que atiende a pacientes referidos de otras unidades hospitalarias de la zona sur del Distrito Federal y de los estados de Guerrero, Querétaro, Chiapas y Morelos entre otros.

Cálculo de tamaño de muestra: Por ser un estudio descriptivo, el presente estudio no requiere de calculo de muestra, el muestreo será no aleatorio de casos consecutivos durante el periodo comprendido del estudio.

Tabla de variables				
Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala/Unidad de medición
Edad al momento de ingreso a UTIP	Periodo de tiempo comprendido desde el nacimiento de una persona, hasta la fecha actual	Se registrara la edad del paciente en meses al momento de ingreso a UTIP de acuerdo a la fecha de nacimiento del paciente y la fecha de ingreso a UTIP.	Independiente	Cuantitativa continua
Genero	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades: Hombre o mujer	Se registrará en el expediente clínico como masculino o femenino	Descriptiva	Dicotómica
Estado nutricional al ingreso	Situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.	Talla en centímetros y peso en Kg tomado del expediente al ingreso y tabulado en tablas de la OMS. (desnutrición, estado nutricional normal, sobrepeso u obesidad)	Descriptiva	Cualitativa nominal
Diagnostico	Conocimiento diferencial que se adquiere del estado físico y psíquico del enfermo.	De acuerdo a valoración por cardiología y cardiocirugía se extrae el diagnostico del paciente.	Descriptiva	Cualitativa nominal
Tipo de cardiopatía	De acuerdo al tipo de cortocircuito presentado se clasificara como cianógena o acianogena	De acuerdo a valoración por cardiología y cardiocirugía se extrae el diagnostico del paciente	Descriptiva	Dicotómica
Motivo de ingreso	Causa por la cual el paciente es admitido en la UTIP	De acuerdo a la historia clínica se documenta el motivo de ingreso a UTIP.	Descriptiva	Cualitativa nominal
Circulación extracorpórea	Derivación de la circulación sistémica mientras el corazón y los	De acuerdo al tipo de cirugía cardiaca el paciente puede ser o no	Independiente	Dicotómica

Tabla de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala/Unidad de medición
	pulmones no son funcionales en la cirugía de corazón abierta.	sometido a circulación extracorpórea el cual se medirá en minutos.		
Tiempo de circulación extracorpórea	Derivación de la circulación sistémica mientras el corazón y los pulmones no son funcionales en la cirugía de corazón abierta	Se toma del registro anestésico de la cirugía el tiempo en minutos de duración de la circulación extracorpórea.	Descriptiva	Cuantitativa continua
PIM2	Índice de mortalidad utilizado en pediatría de acuerdo a ciertas características.	De forma retrospectiva y de acuerdo a características de ingreso se asigna la puntuación.	Independiente	Cuantitativa continua
SCORE Inotrópico	Índice predictivo pronostico de acuerdo al uso de soporte inotrópico al ingreso del paciente.	De forma retrospectiva y de acuerdo a características de ingreso se asigna la puntuación.	Independiente	Cuantitativa continua
Peso	Fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	Se toma del expediente al momento de ingreso a UTIP en Kg	Independiente	Cuantitativa continua
Talla	Longitud determinada con la que cuenta un ser.	De acuerdo a registro de ingreso se tomara en cts.	Independiente	Cuantitativa continua
Albumina al ingreso (postquirúrgica)	Proteína animal y vegetal rica en azufre que se encuentra en el suero.	En exámenes de laboratorio de ingreso se registrada en mg/dl	Independiente	Cuantitativa continua
Linfocitos (postquirúrgico)	Célula linfática comprendida dentro de los granulocitos.	En exámenes de laboratorio de ingreso.	Independiente	Cuantitativa continua
Globulinas (postquirúrgica)	Grupo de proteínas insolubles en agua.	Se registran al momento del ingreso del paciente	Independiente	Cuantitativa continua
Talla para edad OMS	Longitud determinada con la que cuenta un ser percentilada de acuerdo a graficas de la OMS	De acuerdo a talla y edad registrada se percentil en grafica de la OMS, se graficara el mismo en percentiles.	Independiente	Cuantitativa continua
Peso para edad OMS	Fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad percentilada de acuerdo a graficas de la OMS.	Percentil de acuerdo a peso y edad de acuerdo a graficas de la OMS.	Independiente	Cuantitativa continua
Peso para la talla OMS	Relación entre peso y talla de acuerdo a	De acuerdo a peso y talla se percentil de acuerdo a	Independiente	Cuantitativa continua

Tabla de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala/Unidad de medición
	gráficos de la OMS	graficas de la OMS, se graficara el mismo en percentiles.		
Días en ayuno	Tiempo de inanición.	Periodo transcurrido entre el ingreso y el inicio de nutrición enteral	Independiente	Cuantitativa discreta
Tiempo de inicio de nutrición	Tiempo previo al inicio de soporte nutricional ya sea enteral o parenteral	De acuerdo a lo registrado en expediente clínico y hoja de enfermería se registrara el numero en días previo al inicio de soporte nutricional	Independiente	Cuantitativa discreta
Tipo de nutrición iniciada	Soporte nutricional ya sea enteral o parenteral	De acuerdo a lo reportado en el expediente se obtendrá si el inicio nutricional es enteral o parenteral	Independiente	Dicotómica
Días de estancia en el servicio de UTIP	Tiempo de estancia en el servicio de UTIP	Según fecha de ingreso y fecha de egreso se determinara el numero de días de estancia en UTIP.	Independiente	Cuantitativa discreta
Ventilación mecánica	Sustitución de la ventilación del paciente mediante un instrumento mecánico.	Se tomara de notas de expediente clínico si se requirió ventilación mecánica.	Independiente	Dicotómica
Días con ventilación mecánica	Tiempo de sustitución de la ventilación del paciente mediante un instrumento mecánico.	Se contabilizara el tiempo en días de sustitución de la ventilación del paciente mediante un instrumento mecánico.	Independiente	Cuantitativa discreta
Tipo de egreso	De acuerdo a los egresos de UTIP se dividen en egresos por alta o por defunción o egreso a piso.	Según el expediente clínico se tomara el tipo de egreso: Alta o defunción.	Independiente	Dicotómica
Suspensión de nutrición	El soporte nutricional puede verse interrumpido de acuerdo a la evolución del paciente.	De acuerdo a notas medicas y expediente clínico se identificara si se suspendió el tipo de soporte nutricional.	Independiente	Dicotómica
Motivo de Suspensión de	Múltiples causas pueden llevar según el criterio	En registro de notas de evolución se buscara	Independiente	Cualitativa nominal

Tabla de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala/Unidad de medición
nutrición	medico a suspensión del soporte nutricional.	intencionadamente el motivo de suspensión de soporte nutricional.		
Nutrición parenteral	Tipo de nutrición vía intravenosa.	En registro de notas de evolución, indicaciones y registro de enfermería se buscara intencionadamente la presencia de NPT.	Independiente	Dicotómica
Días con NPT	Tiempo en el que recibió soporte nutricional vía IV.	En registro de notas de evolución, indicaciones y registro de enfermería se buscara intencionadamente la duración en días de NPT.	Independiente	Cuantitativa discreta

Descripción general del estudio

El estudio se realizó en forma retrospectiva. Se revisó la libreta de ingresos con la que cuenta la unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y se identificó a los pacientes que ingresaron en el periodo de estudio comprendido. Una vez identificados, se acudió al archivo clínico del hospital donde se revisaron para cada una de las variables del estudio. El seguimiento finalizó (desenlace) al momento del egreso de terapia intensiva pediátrica del paciente.

Los datos se anotaron en una hoja de recolección de datos diseñada para el estudio. Una vez obtenidos los datos completos se pasaron a una base de datos en el programa Excel. Capturada la información se limpió la base de datos y se trasladó la información al programa SPSS versión 21 en donde se realizó el análisis estadístico final.

Análisis estadístico

Se realizó primeramente un análisis descriptivo mediante el cálculo de frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y para variables cuantitativas medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (rangos y desviación estándar) según la distribución de datos.

Para determinar la diferencias entre los pacientes con inicio de nutrición antes y después de las 72 horas se realizó prueba de X² o exacta de Fisher en las variables cualitativas y en las cuantitativas T de Student o Kruskal Wallis según sea el caso.

Aspectos éticos

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud vigente en materia de Investigación para la Salud, en el título segundo sobre los aspectos éticos de la investigación en seres humanos y conforme a lo que se comenta en el artículo 17, el estudio corresponde a una investigación sin riesgo debido a que se utilizó la revisión retrospectiva de expedientes sin realizar intervenciones en los individuos participantes. Considerando la naturaleza observacional del estudio no se requirió de consentimiento informado y todos los datos se manejaron de manera confidencial y se mantuvo la confidencialidad del paciente en todo momento. No se capturaron los nombres de los pacientes, en su lugar se asignó un número de folio para fines del análisis estadístico.

Financiamiento y factibilidad

El estudio se consideró factible debido a que se contó con los recursos humanos (la recolección de datos así como el análisis estadístico se llevó a cabo por el residente y los tutores), económicos (no requirió de financiamiento especial ya que los recursos financieros mínimos requeridos fueron cubiertos por los investigadores) y operativos (se dispuso de personal y material de consumo para actividades de recolección de la información) para que se llevara a cabo la presente investigación.

Resultados

Se incluyeron un total de 42 pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el tiempo comprendido de enero de 2016 a enero de 2017, con una mediana de edad de 20 meses rango de 5 a 97 meses, de los cuales 3 pacientes que representan el 7.1% se encontraban con desnutrición leve, 11 pacientes (26.2%) desnutrición moderada, 13 (31%) pacientes con desnutrición severa y 15 (35%) pacientes con estado nutricional adecuado. La distribución en cuanto a sexo fue de 19 mujeres que representa un 45% y 23 hombres (55%), así mismo la distribución del tipo de cardiopatía fue prácticamente homogénea con 22 (52%) cardiopatías cianógenas y 20 (48%) acianógenas.

Los pacientes que recibieron nutrición en las primeras 24 horas (Todos los pacientes que iniciaron la nutrición en las primeras 24h horas fueron estímulos enterales para favorecer trofismo intestinal, no se llegó a la cobertura de los aportes durante este tiempo) representaron un total de 5 (12%) pacientes, de los cuales 3 (60%) presentaban cardiopatía cianógena y 2 (40%) acianógena, en este mismo grupo de pacientes el 100% inició nutrición por vía entera, el tiempo de bomba en este grupo de pacientes presentó una mediana de 140 minutos con un rango entre 97 y 149 minutos, la mediana del tiempo de pinzamiento aórtico fue de 63 minutos con un intervalo de 40 a 111 minutos, el pinzamiento aórtico se presentó con una mediana de 63 min y un intervalo de 30 a 111, en cuanto al Score inotrópico este presentó una mediana de 3 con intervalo de 0 a 20. En este grupo de pacientes no se presentó interrupción de la nutrición, ni defunciones.

En el segundo subgrupo de pacientes, en los cuales se inició la nutrición entre las 25 y 72 horas posterior a su ingreso a UTIP se encontró un total de 12 (28.5%) pacientes, de los cuales 6 pacientes presentaban cardiopatía cianógena y 6 pacientes presentaron cardiopatía acianógena. En este grupo de pacientes el inicio de nutrición fue enteral en el 100% de los pacientes. El tiempo de bomba se presentó con una mediana de 97 con un rango de 35 a 127, el tiempo de pinzamiento aórtico se presentó con mediana de 57 minutos con un intervalo de 47 a 74 minutos. En cuanto a Score inotrópico este se presentó con mediana de 7 con intervalo de 1 a 16.

En el tercer grupo al que pertenecen los pacientes a los cuales se inició nutrición posterior a las 72 horas se encontró un total de 25 (59.5%) pacientes, de los cuales 13 presentaron cardiopatía cianógena y 12 cardiopatía acianógena, en este grupo de pacientes se inició nutrición enteral en 18 pacientes, en 3 pacientes se inició nutrición parenteral total y 4 pacientes recibieron nutrición mixta. El tiempo de bomba en estos pacientes presentó una mediana de 129 minutos con un intervalo de 69 a 147 minutos, el tiempo de pinzamiento aórtico presentó una mediana de 86 minutos con un intervalo de 39 a 105 minutos. Con un Score inotrópico con mediana de 12 y un intervalo de 6 a 20.

En cuanto a los parámetros bioquímicos para valoración del estado nutricional al ingreso a UTIP se reportó que de los pacientes ningún paciente se presentó a su ingreso con hipoalbuminemia severa o menor a 2. De los pacientes con desnutrición severa 13 (30%), solo 1 paciente presentó hipoalbuminemia leve y el resto ingreso con valores normales de albumina. Los pacientes con desnutrición moderada 11 (26.1%) un paciente presentó hipoalbuminemia leve, el resto presentó valores normales de albumina, en cuanto a los pacientes con desnutrición leve 3 (7.1%) solo uno presentó hipoalbuminemia leve el resto se presentó con niveles séricos de albumina normal.

En cuanto a la cifra de linfocitos, no se encontró relación directa con el estado nutricional, de los pacientes con desnutrición severa solo 2 presentaron linfopenia menor a 1000 cel./mcl, 2 pacientes presentaron linfocitos de 1000 a 2000 cel./mcl., el resto presentó linfocitos mayor a 2000. De los pacientes con desnutrición moderada 3 pacientes presentaron linfopenia menor a 1000, 5 presentaron linfocitos entre 1000 a 2000 a cel./mcl.

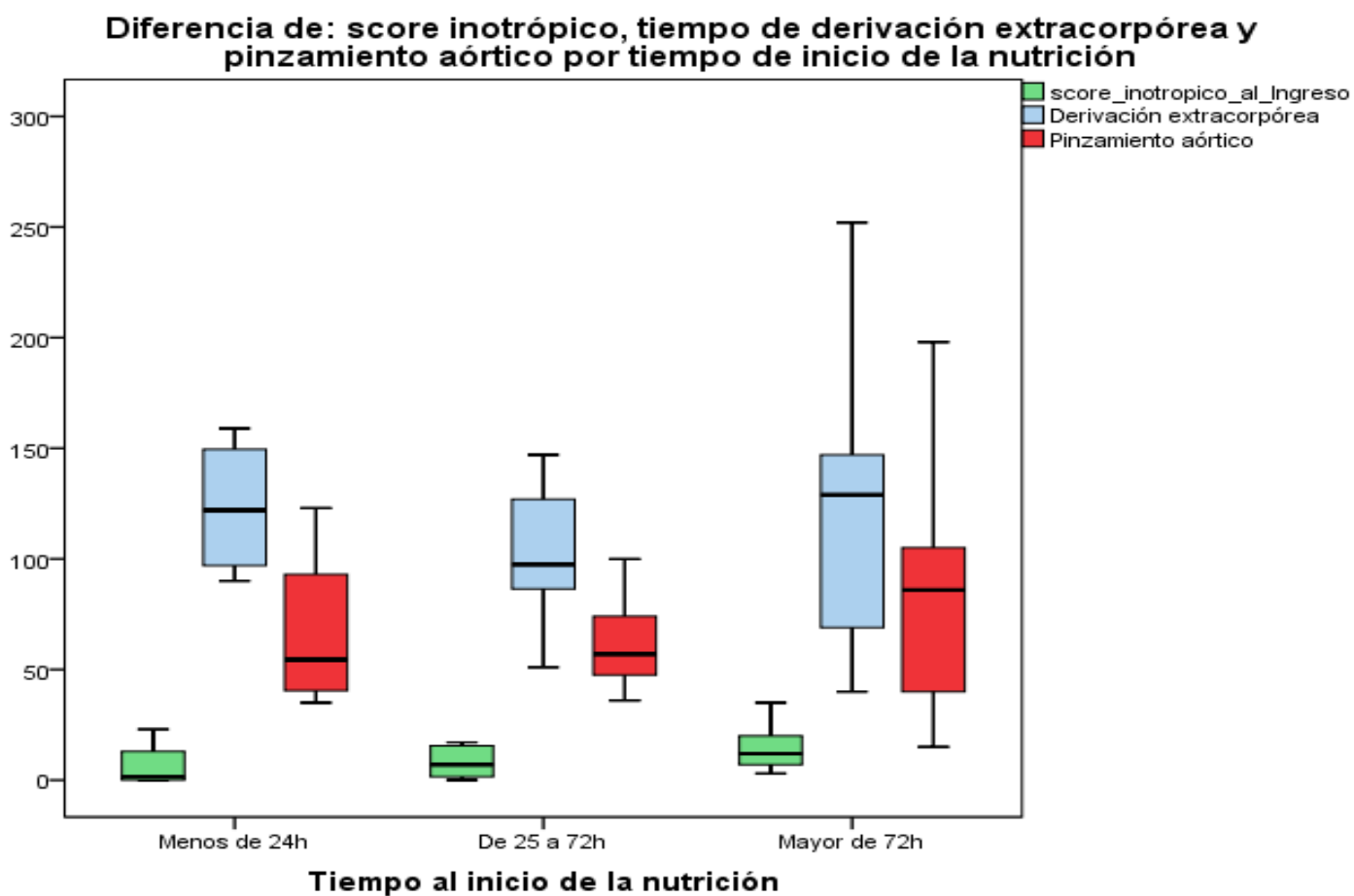
En cuanto a los pacientes a los que se les suspendió nutrición, en el grupo de inicio de las primeras 24 horas no se presentaron pacientes, en el grupo de inicio entre 25 a 72 horas se presentaron un total de 12 pacientes de los cuales a solo 1 se le suspendió la nutrición por procedimiento (broncoscopia), en cuanto a los pacientes que iniciaron nutrición después de las 72 horas se presentaron un total de 25 pacientes de los cuales a 16 se les suspendió la nutrición (8 por inestabilidad hemodinámica, 4 por procedimientos y 4 por intolerancia).

Considerando el tipo de nutrición iniciada de los pacientes a los que se les suspendió el soporte nutricional enteral 17 (40%), a 3 se les inició con dieta polimérica, 3 fórmula de inicio, 3 fórmula de continuación, 1 fórmula a base de aminoácidos y 7 parcialmente hidrolizada.

Se reportaron 8 defunciones las cuales representan el 19% de los pacientes intervenidos quirúrgicamente.

En el grupo de pacientes a los cuales se les inicio soporte nutricional con NPT (7 pacientes) que representan el 16%, el 100% inicio nutrición después de 72 horas, las complicaciones, todos presentaron inestabilidad hemodinámica, se presento una defunción, la mediana de tiempo de bomba fue de 129 min. Y de pinzamiento aórtico presentaron mediana de 86 min.

En Grafica 1 se realizaron comparaciones entre las medianas de score inotrópico, tiempo de derivación extracorpórea y pinzamiento aórtico de acuerdo al tiempo de inicio de la nutrición donde no se presentaron diferencias entre grupos.



Grafica 1.

En la grafica 2 se esquematiza el resultado de las variables obtenidas.

Tabla 3: Causas de suspensión de la nutrición en el grupo de pacientes reparados de cardiopatías congénitas a quienes se les suspendió

Causas	Frecuencia n=17	Porcentaje
Inestabilidad hemodinámica	8	47.0%
Por realización de procedimientos	5	29.4%
Por intolerancia a la vía enteral	4	23.6%

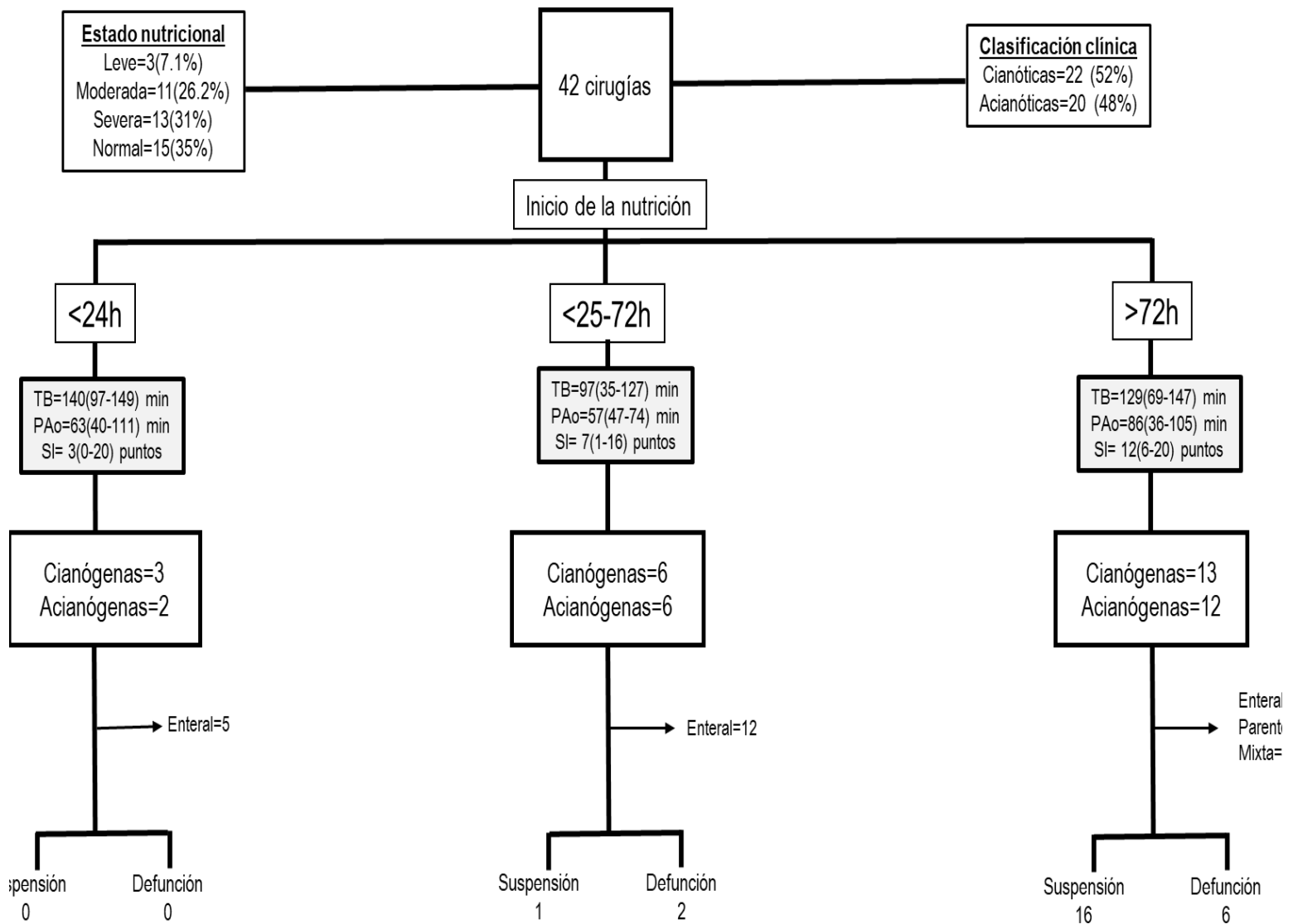


Figura 2.

Discusión

En esta serie de pacientes sometidos a cirugía de cardiopatía congénita con circulación extracorpórea la hipótesis alterna fue que el inicio de la nutrición antes de las 24h sería menor a 30% y que la interrupción durante la estancia intrahospitalaria en la UTIP mayor al 30%, al final del seguimiento el inicio durante el primer día fue de 11% y la interrupción en 76%, al respecto se hace una referencia, en lo reportado por Theresa A. Mikhailov, et al en Journal of Parenteral and Enteral Nutrition en Mayo de 2014 en el que en los resultados se comenta una disminución en la mortalidad a 48 y 96 horas al progresar la vía enteral hasta completar requerimientos calóricos con un valor de $P < 0.0001$.¹¹

Las cirugías complejas que implican por ende un mayor tiempo de circulación extracorpórea y un mayor riesgo de inestabilidad hemodinámica en el posquirúrgico

inmediato no presentaron diferencia al estratificar a los pacientes de acuerdo al tiempo de inicio de nutrición, en este caso la distribución por tipo de cardiopatía fue homogénea y los tiempos de bomba, circulación extracorpórea y pinzamiento aórtico fueron similares. Según lo reportado por De Wit B, Meyer R, et al en 2010 el gasto energético es mayor en pacientes sometidos a circulación extracorpórea. (73.69+/-15.11 vs 58.31+/-10.88 kcal/kg/d; P<.02) lo cual se debería ver reflejado en un esquema nutricional más agresivo en este grupo de pacientes.^{2,9,10}

En este caso existió una tendencia en el pinzamiento aórtico siendo mayor en el grupo de los sujetos con interrupción e inicio tardío, sin que alcanzara un valor de p estadísticamente significativo. Esta situación puede condicionar isquemia intestinal con alteraciones en el flujo esplácnico, malabsorción y alteraciones el tránsito intestinal. De acuerdo a lo reportado por Theresa A. Mikhailov, et al en Journal of Parenteral and Enteral Nutrition en Mayo de 2014 en el que en los resultados se comenta que el 89.5% de los pacientes de una muestra de 428 paciente sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea no recibieron nutrición enteral temprana con una p< 0.001.¹¹

El inicio de la nutrición por vía parental se presenta cuando se sospecha disfunción intestinal o cuando el ayuno ha alcanzado los 5 días, en tal caso estos sujetos tienen mayores factores de riesgo para suspensión de la nutrición como: inestabilidad hemodinámica, desequilibrios hidroelectrolíticos e infecciones y el ayuno prolongado es reflejo de una mayor estancia intrahospitalaria asociada probablemente a mayor inestabilidad hemodinámica.

Una de las causas más frecuentes de la interrupción de la vía enteral fueron los procedimientos, específicamente los relacionados a la ventilación, como se mostro en un total de 16 (38%) pacientes (8 por inestabilidad hemodinámica, 4 por procedimientos y 4 por intolerancia), lo cual difiere de lo reportado en 2015 por Timothy E. Bunchman, et al en Pediatric Critical Care en el cual se concluye que la ventilación no invasiva con presión positiva fue el factor de riesgo con mayor asociación para un retardo en el inicio de la alimentación, entre otros factores como la severidad de la patología de base, procedimientos invasivos y patología gastrointestinal. Lo anterior sugiere una oportunidad para estandarizar las conductas en el destete ventilatorio y en el reinicio temprano en aquellos casos en los que se suspendió.¹

Del grupo de pacientes que iniciaron soporte nutricional con NPT, no se mostraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto Score inotrópico, tiempo de circulación extracorpórea ni pinzamiento aórtico, tampoco presentaron incremento en cuanto a mortalidad y días de ventilación mecánica.

En cuanto al seguimiento con marcadores bioquímicos por el sesgo que pueden presentar las mediciones antropométricas tanto por edema como por restricción hídrica, se encontró que la albumina pre-quirúrgica menor a 3, se asocia a mayor número de infecciones (p=0.002) y mortalidad con una p=0.013 según lo reportado por Judith J. M. , et al en The World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery, en nuestra población en estudio se documentó la albumina al ingreso a terapia intensiva, de los 42 pacientes incluidos en el estudio 6 (14.2%) presentaron albumina menor a 3, de estos 2 pacientes fallecieron (33%), otro marcador bioquímico para la valoración nutricional al

ingreso a terapia intensiva fue la determinación de linfocitos, reportando linfocitos menor a 1000 cel./mcl 6 pacientes (14.2%) sin relación con el estado nutricional, pues de estos 1 con estado nutricional normal, 3 con desnutrición moderada y 2 con desnutrición severa. Con cuenta de linfocitos entre 1000 y 2000 cel./mcl se presentaron un total de 13 pacientes que representan el 30.9% de la muestra, de estos 4 presentaron estado nutricional adecuado, 2 desnutrición leve, 5 desnutrición moderada y 2 con desnutrición severa. Con cuenta linfocitaria mayor a 2000 cel./mcl se presentaron 23 pacientes (54.7%) de estos 10 presentaron un estado nutricional adecuado, 1 desnutrición leve, 3 desnutrición moderada y 9 desnutrición severa.²⁴

En las clínicas de cardiopatías congénitas el protocolo pre quirúrgico incluye una evaluación nutricional completa para valorar los riesgos y las dificultades para la nutrición en el estado posoperatorio. En el caso de este trabajo se evidenciaron los siguientes puntos:

1. Los pacientes no contaron con laboratorios pre quirúrgicos que incluyeran las variables que evalúan el perfil nutricional: albúmina, globulina, pruebas de función hepática.
2. Ninguno de ellos contó con la información en el documento de sesión médico quirúrgica algún rubro que hablara sobre la alimentación o problemas para iniciar la misma.

Datos básicos como peso, talla y antropometría completa no fueron tomados previamente al evento quirúrgico, por lo que existe una posibilidad mayor de sesgos de mala clasificación.

Las fortalezas de este estudio radican principalmente en la documentación de la realidad dentro del servicio donde se hace evidente:

- 1) La baja frecuencia de la nutrición en las primeras horas.
- 2) Existe una gama heterogénea de criterios para el manejo nutricional
- 3) La interrupción de la nutrición representa $\frac{3}{4}$ partes de la población reflejando una oportunidad para evaluar las estrategias terapéuticas.

Las debilidades de este trabajo consisten en la recopilación retrospectiva de los datos lo que impide controlar sesgos de mala clasificación o memoria; no se midieron variables pronósticas descritas en la literatura que pueden aportar información para realizar análisis inferencial como marcadores bioquímicos y hemodinámicos.

Es posible presencia de error tipo 2(por falta de tamaño de muestra) en la influencia de los resultados.

A partir de los datos actuales se pueden realizar nuevas preguntas de investigación que justifiquen la realización de estudios de pronóstico y permitan el cálculo del tamaño de muestra para poder determinar una mejor asociación de las variables pronósticas con los desenlaces así como la relación con el inicio de nutrición enteral temprana y el uso de nutrición parenteral.

Conclusiones

La frecuencia de inicio de la nutrición antes de las 24h es de 11% y la frecuencia de interrupción de 76%, las características de la cardiopatía no influenciaron directamente en estos resultados. El estado hemodinámico y las complicaciones ventilatorias tuvieron tendencia a la asociación de las variables de resultado.

Deberá al protocolo de estudio en las sesiones medico quirúrgicas el abordaje de soporte estandarizado tanto metabólico y requerimiento nutricional en forma temprana, tomando en consideración las situaciones de riesgo en el paciente crítico para prevenir o corregir la deficiencia específica de nutrientes originada por la enfermedad de base grave, tomando en cuenta la inestabilidad hemodinámica, tratamientos con fármacos vaso activos y el tipo de cirugía realizada además de comorbilidades propias del paciente.

De esta forma reduciremos la mortalidad, complicaciones infecciosas, y días de estancia intrahospitalaria que se presenten por la falta de un adecuado soporte nutricional tratando además de unificar criterios para el manejo de este tipo de pacientes.

Referencias

- 1 Bunchman TE. Nutrition as medical therapy in pediatric critical illness. *Clin J Am Soc Nephrol* 2013; 8:513-514
- 2 Tume LN, Balmaks R, da Cruz E, et al. Enteral Feeding Practices in Infants With Congenital Heart Disease Across European PICUs: A European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care Survey. *Pediatr Crit Care Med* 2017
- 3 Waterlow JC. Note on the assessment and classification of protein-energy malnutrition in children. *Lancet* 1973; 2:87-89
- 4 Iván José Ardila G, Carolina Bonilla G, Paula Andrea Martínez P, et al. Nutritional Support of the Critically Ill Pediatric Patient: Foundations and Controversies. *Clinical Medicine Insights: Trauma and Intensive Medicine* 2017; 8:1179560317701108
- 5 Giner M, Laviano A, Meguid MM, et al. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. *Nutrition* 1996; 12:23-29
- 6 Braunschweig CL, Levy P, Sheean PM, et al. Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2001; 74:534-542
- 7 Mehta NM, Duggan CP. Nutritional deficiencies during critical illness. *Pediatr Clin North Am* 2009; 56:1143-1160
- 8 Sancho Martínez A, Dorao Martínez-Romillo P, Ruza Tarrío F. [Evaluation of energy expenditure in children. Physiological and clinical implications and measurement methods]. *An Pediatr (Barc)* 2008; 68:165-180
- 9 Prakash V, Parameswaran N, Biswal N. Early versus late enteral feeding in critically ill children: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med* 2016; 42:481-482
- 10 Toussaint-Martínez de Castro G, Kaufer-Horwitz M, Carrillo-López HA, et al. Estado nutricional de niños en condiciones críticas de ingreso a las unidades de terapia intensiva pediátrica. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex* 2013; 70:216-221
- 11 Mara J, Gentles E, Alfheaid HA, et al. An evaluation of enteral nutrition practices and nutritional provision in children during the entire length of stay in critical care. *BMC Pediatr* 2014; 14:186
- 12 Lee H, Koh SO, Kim H, et al. Avoidable causes of delayed enteral nutrition in critically ill children. *J Korean Med Sci* 2013; 28:1055-1059
- 13 Joosten K, van Puffelen E, Verbruggen S. Optimal nutrition in the paediatric ICU. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2016; 19:131-137
- 14 Schoevaerds D, Gazzotti C, Cornette P, et al. Peripheral parenteral nutrition in geriatric wards. *Acta Clin Belg* 2006; 61:170-175
- 15 Fivez T, Kerklaan D, Mesotten D, et al. Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Children. *N Engl J Med* 2016; 374:1111-1122
- 16 Leong AY, Field CJ, Larsen BM. Nutrition support of the postoperative cardiac surgery child. *Nutr Clin Pract* 2013; 28:572-579
- 17 Irving SY, Seiple S, Nagle M, et al. Perceived barriers to anthropometric measurements in critically ill children. *Am J Crit Care* 2015; 24:e99-e107
- 18 Gómez IJA, González CB, Palacio PAM, et al. Nutritional Support of the Critically Ill Pediatric Patient: Foundations and Controversies. *Clinical*

- Medicine Insights: Trauma and Intensive Medicine 2017; 8:1179560317701108
- 19 Wong JJM, Cheifetz IM, Ong C, et al. Nutrition Support for Children Undergoing Congenital Heart Surgeries:A Narrative Review. *World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery* 2015; 6:443-454
 - 20 Kolodziej M, Majkowski A, Rak RJ, et al. System for automatic heart rate calculation in epileptic seizures. *Australas Phys Eng Sci Med* 2017; 40:555-564
 - 21 Weir JB. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol* 1949; 109:1-9
 - 22 [ENSANUT 2012: Analysis of its main results]. *Salud Publica Mex* 2013; 55 Suppl 2:S81-82
 - 23 Joosten KF, Kerklaan D, Verbruggen SC. Nutritional support and the role of the stress response in critically ill children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2016; 19:226-233
 - 24 Yoshimura S, Miyazu M, Yoshizawa S, et al. Efficacy of an enteral feeding protocol for providing nutritional support after paediatric cardiac surgery. *Anaesth Intensive Care* 2015; 43:587-593
 - 25 Pavlovic J, Greenland P, Deckers JW, et al. Assessing gaps in cholesterol treatment guidelines for primary prevention of cardiovascular disease based on available randomised clinical trial evidence: The Rotterdam Study. *Eur J Prev Cardiol* 2017:2047487317743352
 - 26 Hehir DA, Easley RB, Byrnes J. Noncardiac Challenges in the Cardiac ICU:Feeding, Growth and Gastrointestinal Complications, Anticoagulation, and Analgesia. *World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery* 2016; 7:199-209