



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO



Maestría en Ciencias de la Salud

Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

ALUMNA:

L.N. Nalleli Vivanco Muñoz

Tutor

Dra. Patricia Clark Peralta

Co Tutor

Dr. Alfonso Buendía Hernández

Colaboradores

Dr. Juan Talavera Piña

Dr. Antonio Juanico Enríquez

México, D. F.

Marzo, 2009



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.

TÍTULO

Impacto del estado nutricional sobre la evolución desfavorable de los niños con cardiopatía, sometidos a cirugía a corazón abierto en el INCICH

ÍNDICE

1. Resumen.....	5
2. Marco Teórico.....	6
Cardiopatía Congénita.....	6
Epidemiología.....	6
Diagnóstico.....	7
Tratamiento.....	9
Escalas pronósticas en cirugía cardíaca.....	9
Desnutrición y cardiopatías congénitas.....	10
Estado nutricional.....	13
Evaluación Antropométrica.....	14
Valoración Bioquímica.....	15
Desnutrición.....	16
Epidemiología.....	17
Diagnóstico.....	17
Clasificación.....	18
Desnutrición y cirugías cardíacas.....	20
Obesidad.....	22
Epidemiología.....	22
Clasificación.....	23
Obesidad y cirugías cardíacas.....	24
Apoyo Nutricional.....	25
Ayuno.....	27
Nutrición Enteral.....	28
Nutrición Parenteral.....	28
3. Planteamiento del problema.....	29
4. Justificación.....	30
5. Pregunta de investigación.....	31
6. Objetivo.....	31
Primario.....	31
Secundario.....	31

7. Hipótesis.....	31
8. Diseño del estudio.....	31
9. Material y Métodos.....	31
10. Descripción del Método.....	33
11. Análisis Estadístico.....	38
12. Cálculo del tamaño de muestra.....	38
13. Consideraciones éticas.....	39
14. Cronograma de Actividades.....	39
15. Operacionalización de variables.....	40
16. Resultados.....	55
17. Discusión.....	59
18. Conclusiones.....	63
19. Tablas.....	64
20. Abreviaturas utilizadas.....	68
21. Bibliografía.....	69

1. RESUMEN

Objetivos: Determinar si la desnutrición o el sobrepeso se asocian a una estancia prolongada y mayor mortalidad posquirúrgica, en niños con cardiopatía congénita, sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea, por primera ocasión.

Pacientes y Métodos: Cohorte retrospectiva de pacientes menores de 3 años, con cardiopatía congénita, sometidos a corrección quirúrgica con bomba de circulación extracorpórea por primera ocasión, ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez.

Se evaluó el diagnóstico nutricional al nacimiento y previo a la cirugía, y el manejo nutricional (días de ayuno y tipo de apoyo nutricional). Se realizó análisis multivariado, considerando las variables pre, trans y postquirúrgicas, para evaluar la asociación de las variables nutricionales con la estancia prolongada y mortalidad

Resultados: Se incluyeron 291 expedientes. Se reportaron 45 (15%) fallecimientos. La presencia de desnutrición al nacimiento incrementó el riesgo de estancia prolongada (OR 2.772 IC 95% 1.282-5.995 p 0.010) y la desnutrición previa a la corrección quirúrgica incrementó el riesgo de muerte 3.447 veces (IC 95% 1.006-11.812 p 0.049) al comparar a ambos contra los pacientes eutróficos. En relación al manejo nutricional, el apoyo parenteral tardío incrementó significativamente el riesgo de estancia prolongada (OR 12.409; IC95% 1.626-94.724 p 0.015) y el apoyo enteral temprano se reportó como un elemento protector para el mismo desenlace (OR 0.11; IC95% 0.026-0.472 p 0.003). Por otro lado, la nutrición parenteral temprana (OR 0.032; IC95% 0.002-0.452, p 0.011), la enteral temprana (OR 0.011; IC95% 0.001-0.126, p 0.000) y tardía (OR 0.007; IC 95% 0.007; IC 95% 0.000-0.097, p 0.000), se encontraron como elementos protectores para mortalidad, al compararlos contra aquellos pacientes que no recibieron apoyo nutricional. Todo lo anterior alcanzando significancia estadística aún después de ajustar los modelos por las variables pre, trans y post quirúrgicas.

Conclusiones: En conclusión, la desnutrición al nacimiento y el apoyo parenteral tardío son factores de riesgo para incrementar el tiempo de estancia en la UTIP, la desnutrición previa a la cirugía tiene un impacto en la mortalidad. El administrar tempranamente apoyo nutricional y la vía enteral son elementos protectores para disminuir la estancia y muerte en la UTIP.

2. MARCO TEÓRICO

CARDIOPATÍA CONGÉNITA.

Definimos a la cardiopatía congénita (CC) como la presencia de una o más alteraciones estructurales macroscópicas del corazón y/o los grandes vasos que ocasiona actual, o potencialmente un problema funcional desde el nacimiento. ⁽¹⁾

Epidemiología

Algunos autores definen como Incidencia de CC al número de recién nacidos (RN) vivos con CC por cada 1000 RN vivos en un año calendario, aunque se considera una subestimación de la realidad. La primera tasa de incidencia reportada por Abbott, fue de 3 a 5/ por cada 1000 nacidos vivos, con los estudios de seguimiento la tasa de incidencia se incrementó hasta 6 - 8/ 1000 y posterior al ecocardiograma se ha establecido en 9-11/ 1000 nacidos vivos en un año. ⁽²⁻⁴⁾

En México, se estima una incidencia de 2 a 12/1000 nacidos vivos, lo cual, de acuerdo al censo de población y vivienda del 2005, representaría de 4,202-25,214 niños nacidos con este problema en un año. De estos, un tercio requiere tratamiento médico-quirúrgico (1,400-8,404 niños). ^(5;6) El Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" (INCICh), recibe en la Consulta Externa de Pediatría en promedio, 622 ± 45 pacientes nuevos con diagnóstico de cardiopatía cada año, lo cual representa del 2-14% del total de niños nacidos con este padecimiento. A partir del año 2000, se operan en promedio 360 ± 25 pacientes pediátricos por año, de los cuales, el 65% (234) son sometidos a circulación extracorpórea (CEC).

Estos pacientes presentan una tasa de mortalidad variable, desde 0% en el caso de Comunicación Interauricular, Persistencia del Conducto Arterioso y Comunicación Interventricular sin Hipertensión Arterial Pulmonar hasta 80% en recién nacidos con Corazón Izquierdo Hipoplásico sometidos a procedimiento de Norwood. ⁽⁷⁾ (Cuadro 1)

Dentro de las CC, las que se presentan con más frecuencia son: Comunicación Interventricular, Comunicación Interauricular y Persistencia del Conducto Arterioso, siendo ésta la más frecuente en México. Dentro de las CC cianógenas, las tres más frecuentes

son la Tetralogía de Fallot, Transposición de Grandes Arterias y Conexión Anómala de Venas Pulmonares. ^(2;7-9).

Cuadro 1. Mortalidad por grupo quirúrgico de acuerdo a Lacour- Gayet^(8;10)

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	MUERTES/NÚMERO DE PACIENTES (%)
Reparación de defectos Atrio Septales	0/71 (0)
Reparación de Defectos Ventrículo Septales	2/178 (1.1)
Reparación de Canal Atrio Ventricular	4/83 (4.8)
Reparación de Drenaje Total Anómalo Pulmonar	2/15 (13)
Reparación de Tetralogía de Fallot	2/73 (2.7)
Reparación de Atresia Pulmonar	1/20 (5)
Reparación del conducto del outflow track del ventrículo derecho	3/61 (4.9)
Reparación de Válvula Aórtica	3/70 (4.2)
Reparación de Válvula Mitral	0/13 (0)
Operación de Norwood (reparación de VD hipoplásico)	12/70(17)
Cirugía Cavo pulmonar (Glenn/ conexión total cavopulmonar)	2/149 (1.3)
Reparación de Transposición de Grandes Arterias	2/73 (2.7)
Reparación de Doble Salida de VD	0/8 (0)
Reparación de Coartación /hipoplasia del Arco Aórtico	1/14 (7.1)
Reparación de la Interrupción del Arco Aórtico	1/8 (12.5)
Procedimientos Fístulas Sistémico Pulmonares	1/21 (4.8)
Transplante cardíaco	1/11 (9)
Otros	5/63 (7.9)

VD= Ventrículo Derecho

Diagnóstico.

La circulación del cuerpo se divide en dos: la circulación mayor y la circulación menor. La primera comienza del ventrículo izquierdo a la aorta y de ésta a todo el cuerpo; la sangre insaturada de oxígeno, regresa por la aurícula derecha. La circulación menor inicia en el ventrículo derecho y de éste a la arteria pulmonar y los pulmones hasta regresar a la aurícula izquierda. La sangre pasa de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo iniciando

nuevamente un ciclo ⁽¹¹⁾. De manera general, las manifestaciones clínicas de un niño con CC dependen de dos factores:

- La existencia o no de cortocircuito dentro o fuera del corazón: si la sangre insaturada “contamina” la sangre saturada a través de uno o más cortocircuitos se presentará cianosis (coloración azulada de piel y mucosas). Si no existe cortocircuito, no existirá cianosis (cardiopatías acianógenas)
- Si el volumen sanguíneo que pase por la circulación pulmonar (flujo pulmonar), es mayor que lo normal: hiperflujo o flujo pulmonar aumentado o si es menor a lo normal: hipoflujo o flujo pulmonar disminuido.⁽¹²⁾

Las CC se pueden manifestar en diferentes etapas de la vida y con sintomatología variada dependiendo de la alteración estructural. Sin embargo, en la práctica se dividen en dos grandes grupos: las cardiopatías que producen cianosis y aquellas sin cianosis (acianógenas). Ambas se subdividen, de acuerdo con el flujo pulmonar (volumen de sangre que pasa en un minuto por la circulación pulmonar).⁽¹²⁾ Si se relaciona la presencia o ausencia de cianosis con los patrones de vascularidad pulmonar se pueden establecer grupos de cardiopatías congénitas, situación que facilita el abordaje diagnóstico (Cuadro 2).

Cuadro 2. Clasificación de las cardiopatías congénitas según el flujo pulmonar y la asociación con cianosis

Característica	Cianógenas	Acianógenas
Flujo pulmonar Aumentado	Transposición de grandes vasos Doble cámara de salida Conexión anómala total de venas pulmonares Tronco arterioso común	Comunicación interventricular Comunicación interatrial Persistencia del conducto arterioso Ventana aortopulmonar
Flujo pulmonar Normal		Estenosis aórtica Estenosis pulmonar Coartación aórtica
Flujo pulmonar Disminuido	Tetralogía de Fallot Atresia pulmonar Anomalía de Ebstein Atresia tricuspídea	

Tratamiento

Hasta 1935, no existía ningún tratamiento para las malformaciones cardiovasculares; la mayoría de los pacientes perdía la vida a corto, mediano o largo plazo a causa de la cardiopatía. En 1938 se dio inicio al tratamiento quirúrgico de las CC cuando se ligó exitosamente un conducto arterioso permeable y así, en 1953 se inician las cirugías intracardiacas con dos técnicas diferentes, hipotermia y circulación extracorpórea (CEC), las cuales han logrado la corrección de cardiopatías que previamente era imposible realizar.⁽¹³⁾

La introducción de la hipotermia, la CEC, mejores métodos anestésicos y técnicas de protección miocárdica (soluciones cardioplégicas), permitieron los avances quirúrgicos para tratar las CC cada vez más complejas, aunado al nacimiento de los cuidados postoperatorios en dichos niños. Después de casi 65 años de tratamiento quirúrgico mundial, la filosofía actual para el manejo de las CC es la mencionada por Castañeda "...siempre que sea posible se debe reparar antes que paliar y, hacerlo tan temprano como lo permita el paciente..."⁽¹⁴⁾ En otras palabras, la mayor parte de los pacientes deben ser sometidos a CEC previo conocimiento de los problemas relacionados con este procedimiento, la anestesia, los tipos de cardiopatías, técnicas quirúrgicas respectivas y el manejo de los cuidados intensivos por el personal de terapia intensiva.⁽¹⁵⁾

Escalas pronósticas en cirugía cardíaca

Desde hace 20 años, se han desarrollado diversas escalas de ajuste de riesgo para predicción de muerte en las unidades de terapia intensiva pediátrica. El PRISM (Riesgo de Mortalidad Pediátrico) se publicó en 1988; esta es una escala de severidad que establece la probabilidad de muerte post quirúrgica, basada en la hipótesis de que la inestabilidad fisiológica, refleja el riesgo de mortalidad. Recientemente, se desarrolló un sistema de evaluación de riesgo para pacientes cardíacos postoperados, el RACHS-1⁽¹⁶⁾ (Ajuste de Riesgo para Cirugías de Cardiopatías Congénitas) el cual divide a los pacientes en 6 categorías de acuerdo con la mortalidad a corto plazo, en el cual el 1 tendrá el menor riesgo y el 6 el mayor. Un modelo más complejo incorpora 4 factores clínicos adicionales: la edad estratificada como 30 días o menos, 31 días a 1 año y mayores de un año; prematurez identificada por la presencia de los códigos diagnósticos ICD-9CM; presencia de estructuras anómalas mayores no cardíacas (fístula traqueoesofágica, labio o paladar hendido); y la presencia de combinaciones de procedimientos cardíacos.^(8;17) Sin embargo, a pesar de la complejidad y fuerza pronóstica de estas escalas, en ninguna de

ellas se ha tomado en consideración el estado de nutrición previo a la cirugía como marcador pronóstico.

Desnutrición y cardiopatías congénitas

Los requerimientos nutrimentales durante la infancia son diferentes del adulto. Esta diferencia incluye la necesidad de nutrimentos para crecimiento y desarrollo y los rápidos cambios que ocurren durante la maduración de órganos y sistemas, por lo que el efecto de la desnutrición será mayor que en el paciente adulto. ⁽¹⁸⁾ La falla de crecimiento en niños con cardiopatías congénitas es un fenómeno bien descrito ⁽¹⁹⁾. Al nacimiento, los niños con estos padecimientos presentan peso adecuado para la edad gestacional; sin embargo, los problemas de crecimiento se hacen evidentes de manera temprana.⁽²⁰⁾ En estudios descriptivos, desde 1980 se mostró que la mayoría de estos niños presentaban falla de crecimiento al nacimiento, que persistía en la infancia hasta antes de la corrección quirúrgica. Publicaciones recientes sugieren que los responsables de estas alteraciones nutricionales y complicaciones relacionadas con la sobrevivencia postquirúrgica, son los cambios hemodinámicos que padecen estos niños, secundario a su cardiopatía. ^(4;21)

La falla en el crecimiento y las alteraciones hemodinámicas se relacionan con el tipo y severidad de la lesión cardiológica. Las cardiopatías acianógenas presentan alteraciones en el peso más que en la talla; las lesiones obstructivas como la estenosis aórtica, estenosis pulmonar y coartación de la aorta se asocian muy poco con pobre crecimiento, a menos que ocurran en asociación con falla cardíaca. Las CC acianóticas más proclives a falla de crecimiento incluyen: defecto ventrículo-septal, persistencia del conducto arterioso, defecto atrio-septal, regurgitación de la válvula ventricular y en menor grado la regurgitación de la válvula semilunar.^(20;22)

Se ha encontrado una relación directa entre la presencia de hipoxia y alteraciones en el crecimiento; en pacientes con defectos cianógenos, se observan las alteraciones más evidentes, tanto en peso como en talla. Las lesiones más relacionadas incluyen: doble salida de ventrículo derecho, transposición de grandes arterias, tetralogía de Fallot, atresia tricuspídea y síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico.^(20;22)

La hipertensión pulmonar también es responsable de este padecimiento; en un estudio realizado en 1978 en niños con defecto ventrículo septal observó falla en el crecimiento

estatural en los que presentaban hipertensión pulmonar identificándolo como uno de los factores más determinantes.^(20;22)

Por otro lado, las alteraciones hemodinámicas también juegan un papel importante en el estado nutricional ya que frecuentemente estos niños presentan taquipnea, hepatomegalia y taquicardia, los cuales modifican la ingestión de alimentos y el gasto energético del paciente, agravando su estado^(20;22). Otros factores contribuyentes que se han encontrado son la prematurez, retardo en el crecimiento intrauterino, presencia de síndromes genéticos asociados, factores socioeconómicos y mala interacción padre-hijo.⁽²⁰⁾

El retardo en el crecimiento, coloca a estos niños en un riesgo incrementado de morbilidad posquirúrgica y conlleva un restablecimiento más prolongado, que puede limitar la recuperación del crecimiento posterior a la cirugía.⁽²²⁾ La edad al momento de la cirugía al parecer cobra importancia en el post operatorio, quienes se someten a corrección quirúrgica a una edad mayor, tienen un crecimiento subóptimo. Una posible hipótesis es que hay un “periodo crítico” de crecimiento en los infantes, durante el cual la corrección hemodinámica temprana favorece la recuperación de crecimiento. Después de ese periodo, es probable observar un retraso estatural irreversible que limitará el potencial de crecimiento en el paciente.⁽²²⁾ El estado nutricional deficiente puede afectar de manera negativa la evolución pre y posquirúrgica. El aporte insuficiente de energía y proteínas puede reducir la función del músculo esquelético e incrementar el riesgo de neumonía secundaria a ventilación mecánica.

La alteración del estado nutricional con pérdida de peso y de tejido muscular, es una entidad muy común en varias patologías, ya sea aguda o crónica. Más aún, existe relación entre la severidad y /o la duración de la enfermedad y la gravedad de la desnutrición; una pérdida del 50% de tejido muscular conlleva a la muerte aún cuando la causa de la pérdida de tejido no sea patológica.⁽²³⁾

Las consecuencias de las cardiopatías en el estado nutricional de estos pacientes, ha sido ya descrita en varios estudios internacionales, encontrando alteraciones similares. Cameron señala que entre el 33 y 64% de los niños hospitalizados con cardiopatía congénita presentan desnutrición (DN) aguda o crónica respectivamente.⁽²⁴⁾ En el Reino Unido en 1994 Mitchell y colaboradores evaluaron 48 niños añadiendo pliegues cutáneos, perímetro

de brazo y marcadores bioquímicos y hematológicos en su evaluación. Describieron la presencia de desnutrición de acuerdo a bajo peso en el 52%, baja talla en el 37%, pliegue cutáneo tricípital inferior a la percentila 3 en un 12.5% y de los 29 marcadores bioquímicos que evaluaron ;los que se presentaron con más frecuencia en valores alterados fueron la albúmina, bicarbonato, creatinina y proteínas totales entre otros.⁽²⁵⁾

Un estudio más reciente cuyo objetivo fue comparar los valores antropométricos de referencia mundial con los de este tipo de pacientes, encontró que el 71.1%, 35.6% y 71.9% de los niños se encontraba por debajo de la percentila 3 de talla para la edad (T/E), peso para la talla (P/T) y peso para la edad (P/E) respectivamente. En un estudio similar realizado en niños australianos, el 98% presentaban un peso para la edad menor a la percentila 3 así como 41% en el índice de talla para la edad. En un protocolo desarrollado en Bélgica se encontró incremento en la gravedad y frecuencia de desnutrición crónica y aguda postnatal, en relación con el número de defectos cardiacos presentados; así mismo señalaron que la desnutrición crónica fue mas prevalente en niños con falla cardiaca, cianosis o ambas.^(21;25) Y por último, una investigación similar desarrollada en 1999 por Varan y colaboradores en Turquía evaluó a 89 pacientes pediátricos de 1 a 45 meses de edad. Dicho protocolo dividió a los niños de acuerdo con la presencia o de cianosis e hipertensión pulmonar, encontrando que existía una tendencia a la falla de crecimiento y desnutrición en todos los tipos de cardiopatía pero una frecuencia mayor y más grave en aquellos con CC cianógenas con hipertensión pulmonar.⁽²⁶⁾

En nuestro país, existen dos estudios descriptivos realizados; el primero, desarrollado por Buendía y Cols, evaluó el grado de desnutrición de 66 niños con diagnóstico de cardiopatía congénita ingresados al Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez". Dicho estudio evaluó el estado nutricional de estos pacientes, por medio de marcadores antropométricos (P/T y P/E) y bioquímicos (Cuenta Total de Linfocitos, Albúmina e Índice Creatinina Talla). Encontraron que, del total de niños evaluados, el 75% presentaron algún grado de desnutrición, el 85% presentaban disminución en el tejido magro y el 97% en el tejido adiposo.⁽²⁷⁾ Más adelante, en el año 2001, en el Servicio de Cardiopatías Congénitas del Centro Médico Nacional SXXI, se evaluaron 244 niños con diversas cardiopatías agrupadas en 4 grupos de acuerdo con la presencia de cianosis o de flujo pulmonar alterado. Dicho estudio encontró que el 40.9% de los pacientes presentaron bajo peso para la edad; la talla para la edad se vio alterada en el 24.6% y peso para la talla

en el 31.3%. El índice de peso para la talla se encontraba disminuido en pacientes con ventrículo único, Transposición de Grandes Arterias, Comunicación Interauricular y Comunicación Interventricular; la talla para la edad en pacientes con Comunicación Interauricular, Comunicación Interventricular, Tetralogía de Fallot y Ventrículo Único y por último para P/E los de Ventrículo Único Sin embargo, al considerar el tipo flujo pulmonar, no se encontraron diferencias en cuanto a diagnóstico nutricional.⁽²⁸⁾(Cuadro 3)

Cuadro 3. Estudios desarrollados en pacientes pediátricos con CC y DN.

AUTOR	TITULO	n	RESULTADOS
Villasis-Keever MA	Frecuencia y factores de riesgo asociados a desnutrición en niños con cardiopatía congénita	244	Prevalencia de desnutrición en el 40.9%, 24.6% y 41.3% por P/E, T/E y P/T respectivamente. Sin diferencia por tipo de flujo pulmonar. 62.7% desnutrición en AFPA, 15.6% en CFPD, 11.5% en AFPN y 10.2% a CFPA. Factores asociados a DN CC y falta de suplementación nutricional. ⁽²⁸⁾
Mitchel et.al	Nutritional status of children with congenital heart disease	48	52% peso bajo, 37% talla baja, 12.5% pliegue menor a la Pp 3. Marcadores hematológicos anormales en el 83.3%. ⁽²⁵⁾
Thompson, Buendía et.al	Estado nutricional de niños con cardiopatía congénita.	66	50% DN por Peso/Edad, 85 y 95% área muscular y reserva de tejido adiposo disminuidos. ⁽²⁷⁾
Azevedo et al.	The impact of malnutrition on idiopathic dilated cardiomyopathy in children.	165	Media de edad de presentación de DN fue de 2.2 ± 3.2 años, en el 81% de los niños con clase funcional III y IV. DN crónica marcador pronóstico para muerte (p 0.02)(OR=3.21 IC95% 1.04-9.95) ⁽²⁹⁾
Birgül Varan et al.	Malnutrition and growth failure in cyanotic and acyanotic congenital heart disease with and without pulmonary hypertension.	89.	41% bajo peso y talla, el 65% peso bajo. La DN leve y moderada presente en CC acianógena con hipertensión pulmonar. La DN moderada a severa en los pacientes con CC cianógena con hipertensión pulmonar. ⁽²⁶⁾
Martins da Silva et al.	Evaluation of the growth percentiles of children with congenital heart disease	135	T/E deficiente en 46.7%, P/T menor a la percentila 3 en el 35.6% y P/E alterado en el 71.9% de la muestra ⁽²¹⁾ .

AFPA: Cardiopatía acianógena con flujo pulmonar aumentado, CFPD: Cardiopatía cianógena con flujo pulmonar disminuido, AFPN: Cardiopatía acianógena con flujo pulmonar normal y CFPA: Cardiopatía acianógena con flujo pulmonar aumentado.

ESTADO NUTRICIO

Es un conjunto de funciones armónicas y solidarias entre sí que tiene lugar en todas y cada una de las células del organismo, de las cuales resulta la composición corporal, la salud y la vida misma⁽³⁰⁾. Un estado nutricional alterado ya sea en exceso (obesidad) o

deficiencia (desnutrición) se verá reflejado en el crecimiento, desarrollo y funcionamiento del individuo.

Tradicionalmente, la evaluación de la nutrición en pediatría, se ha orientado al diagnóstico y clasificación de estados de deficiencia, lo que es razonable dado el efecto que tienen en la morbilidad y mortalidad infantil. En niños hospitalizados o con padecimientos asociados es importante incorporar indicadores que ayuden a la detección de la desnutrición y las carencias específicas. Sin embargo, frente al caso individual deben aplicarse varios métodos diagnósticos que permitan detectar no sólo la desnutrición, sino también el sobrepeso y la obesidad, cuya prevalencia han aumentado en forma significativa en los últimos años.

La evaluación del estado nutricional es un proceso sistemático, que utiliza métodos clínicos, dietéticos, antropométricos y bioquímicos. Los métodos deben constituir una serie de técnicas de identificación de aquellas características que en los seres humanos se asocian a problemas nutricionales. Con ello es posible detectar a individuos en deficiencia o exceso o que se encuentran en situación de riesgo nutricional. ^(24;30;31)

Evaluación antropométrica

La exploración antropométrica es el conjunto de mediciones corporales con el que se evalúan los diferentes grados de nutrición de un individuo. A partir de ellas se obtienen índices referentes a la composición corporal, derivados de una o varias mediciones. ⁽²⁴⁾ Es la técnica más usada en la evaluación de la nutrición, ya que proporciona información acerca de la suficiencia del aporte de nutrientes primordialmente. Dentro de las mediciones más sencillas se encuentra el peso y la talla, los cuales reflejarán, mediante la creación de índices, la velocidad de crecimiento y desarrollo del individuo así como estados de deficiencia aguda o crónica y de exceso. ^(24;30)

Para el diagnóstico de obesidad, existen dos métodos diagnósticos, originalmente se utilizó el índice de P/T comparado con tablas de percentilas para sexo y edad y recientemente se ha adquirido para población pediátrica, el uso de Índice de Masa Corporal (IMC) por su alta correlación con adiposidad visceral. Se han establecido tablas de referencia de acuerdo con la edad y sexo y puntos de corte para diagnóstico de Riesgo de Sobrepeso y Obesidad. ⁽³²⁾

Valoración bioquímica

La valoración bioquímica se utiliza para detectar estados deficitarios subclínicos, de forma complementaria a los otros métodos de valoración. Dentro de la valoración del estado proteico se consideran dos tipos de análisis: la medición de proteínas somáticas, las cuales incluyen albúmina ⁽¹⁵⁾, transferrina, prealbúmina ^(33;34), proteína ligadora de retinol, somatomedina y fibronectina y la excreción de metabolitos en orina, como es el índice creatinina talla ⁽³⁵⁾, índice hidroxiprolina, excreción de 3-metilhistidina y balance de nitrógeno. ^(30;32;35)

Al considerar los diferentes marcadores, los que se relacionan estrechamente con el desarrollo de desnutrición (DN) y que se ha demostrado que tienen un valor pronóstico son la albúmina y la prealbúmina. La primera se utiliza como marcador pronóstico y la segunda para evaluar el efecto de intervenciones nutricionales y modificaciones agudas del estado de nutrición de pacientes hospitalizados. ^(32;34;36)

Albúmina

Refleja primariamente el proceso de la enfermedad y puede considerarse un índice de gravedad pues existe correlación entre su concentración baja y el aumento de morbilidad y mortalidad. ^(15;32;37;38) Después de su liberación en el plasma, su vida media es de 14 a 20 días, sus concentraciones se ven afectadas por el estado de hidratación y funcionalidad renal del paciente. Los valores en el suero disminuyen tardíamente en el desarrollo de la DN debido a su larga vida media y a la movilización desde el espacio extravascular. Gracias a estas características es un buen indicador de un proceso crónico de DN y estimador pronóstico posquirúrgico. (Cuadro 4).^(15;38) Un estudio reciente desarrollado en Boston, que incluye 5169 pacientes adultos sometidos a cirugía de cardiaca con CEC, encontró que la mayor prevalencia de complicaciones, estancia prolongada y mortalidad la presentó el grupo de pacientes con concentraciones de albúmina menores al 2.5g/dL (OR 2.0).⁽³⁸⁾

Cuadro 4. Estratificación de mediante marcadores proteicos ⁽³⁷⁾

GRADO DE DEPLECIÓN	ALBÚMINA	CUENTA TOTAL LINFOCITOS
Normal	3.5-4.5	> 1500
Leve	2.8-3.4	1200-1500
Moderada	2.1-2.7	800-1200
Grave	<2.1	< 800

La Cuenta Total de Linfocitos (CTL) es el método más útil y barato de laboratorio para determinar el estado de nutrición de un paciente. El fundamento del método está basado, en que la linfopenia es una característica bien conocida de la DN; de acuerdo con la reducción de los Linfocitos T circulantes se clasifica la DN en leve, moderada o grave. ⁽³²⁾ (Cuadro 4).

DESNUTRICIÓN

La desnutrición es un estado patológico, inespecífico, sistémico y potencialmente reversible causado por la incorporación deficiente de nutrientes en las células del organismo, con diversos grados de intensidad y con variadas manifestaciones clínicas.⁽³⁰⁾ Este padecimiento se encuentra íntimamente ligado a los fenómenos sociales, culturales, económicos y psicológicos que caracterizan a una población.^(24;39)

En el paciente hospitalizado, esta enfermedad tiene una alta prevalencia y el manejo médico actual no ha logrado modificarse de tal manera que aminore el problema. Aún se observa una alta prevalencia debido al uso prolongado de soluciones intravenosa y salina, falla en la observación y recuento de ingestión del paciente, ayunos prolongados a causa de pruebas diagnósticas, falla para reconocer el incremento en los requerimientos nutrimentales, secundarios a la enfermedad o tratamientos, desarrollo de procedimientos quirúrgicos sin verificar si el paciente se encuentra en condiciones de nutrición óptimas, falla para proveer el apoyo postquirúrgico adecuado, poco conocimiento del papel de la nutrición en la prevención y recuperación de infecciones, exceso de confianza en el efecto de antibióticos y falta de comunicación e interacción entre el médico y el nutriólogo.⁽⁴⁰⁾

En un estudio realizado por Giner y colaboradores en pacientes adultos admitidos a una unidad de cuidados intensivos, se encontró que al ingreso 43% presentaban algún grado de desnutrición. Al egreso, se evaluaron la morbilidad y mortalidad de acuerdo con el diagnóstico nutricional. Y concluyeron que el tiempo de estancia en terapia intensiva y en el hospital fue mayor en el paciente desnutrido. Al dividirlos por severidad de acuerdo con el Sistema de Puntaje para Intervención Terapéutica encontraron que la mayor prevalencia de DN se hallaba en los puntajes más altos de gravedad, presentando una tasa mayor de complicaciones y estancia hospitalaria.⁽⁴⁰⁾

Epidemiología

En países en vías de desarrollo, la carencia de alimentos se asocia con servicios inadecuados de atención a la salud, falta de agua potable y saneamiento ambiental, aunado a la ineficaz atención materno infantil. Se estima que en la actualidad, existen más de 80 millones de personas subalimentadas en el mundo, de las cuales, la gran mayoría viven en países en vías de desarrollo.⁽²⁴⁾

México no es la excepción, en 1988 la Encuesta Nacional de Nutrición, informó una alta prevalencia de DN que alcanzó un 41.9% en niños menores de 5 años (evaluado con P/E) y un 37.5% en relación con el indicador de P/T agravándose en zonas rurales indígenas y urbanas marginales.⁽³⁰⁾ Posteriormente, en la encuesta realizada en 1999, se observó una prevalencia de talla baja en este grupo del 17.8%. En un análisis más delimitado, en el que se evaluaron niños en zonas rurales, se observaron prevalencias de desnutrición considerablemente más altas que en los hogares de zonas urbanas (31.5% y 12.3%, respectivamente). Y, al analizar aquellos niños que vivían en condiciones de pobreza, se encontró que la prevalencia alcanzaba hasta un 34.3%.⁽⁴¹⁾ Y finalmente, en la última encuesta realizada por el Instituto Nacional de Salud Pública de México, ENSANUT 2006, se encontró una prevalencia de baja talla, del 12.7% en niños menores de 5 años y del 9.9% en niños de 5 a 11 años, y una prevalencia de bajo peso del 5% en menores de 5 años.⁽⁴²⁾

Diagnóstico

Para elaborar el diagnóstico de DN se requiere analizar la historia alimentaria, la frecuencia y la gravedad de las patologías, reconocer los signos y síntomas propios de esta enfermedad, medir el crecimiento y realizar valoraciones bioquímicas.⁽³⁰⁾ Para evaluar el crecimiento como indicador de la condición nutricia, se necesita medir el peso y la talla y conocer la edad exacta. El peso y la talla que el niño debería de tener para su edad se obtienen de las tablas de referencia desarrolladas por la National Center for Health Statistics para población general⁽³²⁾ y más recientemente las tablas para puntaje Z, creadas por la OMS para menores de 5 años, las cuales diagnostican como desnutrido al niño que presenta un peso para la edad (P/E), peso para la talla (P/T) o Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad menor a 2 y obesidad aquellos con un valor de Puntaje Z mayor a 1.^(30;43)

Índice de Peso para la Talla y Talla para la Edad

Waterlow en 1972 desarrolló la clasificación por temporalidad de la DN, por medio de estos dos índices. El primero, (P/T) indica la presencia de un déficit de peso con respecto a la estatura actual del niño (DN aguda), mientras que el segundo evidencia la presencia de una estatura menor a la esperada para la edad del pequeño (DN crónica) (Cuadro 5):⁽³⁰⁾

Cuadro 5 . Valores diagnósticos para desnutrición.^(24;30)

INDICE	NORMAL %	LEVE %	MODERADO %	GRAVE %
PESO / TALLA	110 - 90	90 - 80	79 – 70	< 70
PESO / EDAD	110 - 90	90 - 76	75 - 61	< 60
TALLA / EDAD	100 - 95	95 - 90	90 -85	< 85

Clasificación

De acuerdo con la etiología, la DN puede clasificarse en tres grandes grupos: primaria, secundaria y mixta.^(24;30;31)

La DN primaria resulta de la ingestión insuficiente de alimento, por lo que no se dispone de las cantidades requeridas de nutrimentos y energía para un adecuado crecimiento y desarrollo.⁽³⁰⁾ Este tipo de DN es típica de estratos pobres; en el mundo, más de 14 millones de niños en edad preescolar fallecen cada año por DN primaria, pero son muchos más los que sobreviven, y pueden presentar durante su vida adulta secuelas de la DN en la infancia⁽²⁴⁾

Otro tipo de DN es la secundaria, que se origina cuando el alimento consumido no es debidamente utilizado por el organismo a causa de situaciones fisiopatológicas como:

- Interferencia en la ingestión, absorción o utilización de nutrimentos, dentro de las cuales encontramos padecimientos como las cardiopatías congénitas que entorpecen la ingesta de alimentos por la presencia de disnea, la Fibrosis Quística que presenta alteraciones en los mecanismo de absorción y utilización de nutrimentos, entre otros.
- Incremento anormal de los requerimientos de energía y nutrimentos, como se observa en pacientes con gastos metabólicos mayores como son el incremento en el gasto cardiaco o catabolismo.

- Incremento en la excreción. Se refiere a aquellos padecimientos como el Síndrome de Intestino Corto o enteropatías que presentan mayores pérdidas de nutrimentos, condicionando un estado nutricional deficiente.⁽³⁰⁾

Y se le llama DN mixta a la presencia conjunta de los factores primarios y secundarios. Epidemiológicamente, este tipo de DN es el problema más frecuente.⁽³⁰⁾

En pacientes con cardiopatías congénitas, encontramos DN principalmente de tipo mixta.⁽¹⁹⁾ Debido a las alteraciones hemodinámicas, estos pacientes requieren mayor soporte apoyo para mantener un crecimiento adecuado al compararlos con niños normales; las pérdidas hídricas son 10-15% mayores debido a emesis, diarrea y manejo con diuréticos.⁽²⁰⁾ Así mismo la ingestión de alimentos es más complicada, debido a la presencia de taquipnea y fatiga, los cuales impedirán el consumo de toda la energía requerida, aunado a esto, se observa disminución en la capacidad gástrica por la presencia de hepatomegalia y retardo en el vaciamiento gástrico⁽²⁰⁾. El incremento en el gasto de energía juega también un papel importante en el desarrollo de DN en estos pacientes; el responsable de este hipermetabolismo es el incremento en el trabajo respiratorio y cardiaco y se ha informado es 5 veces mayor que en pacientes sanos. Por último, se ha observado la presencia de mala absorción debido a la hipoxia tisular secundaria al problema cardiaco.⁽²⁰⁾

Entre de los primeros autores que se han referido a este problema, Alleyne en 1966 inició su trabajo clásico sobre función cardiaca de los niños con desnutrición grave con las siguientes palabras: "...el corazón no escapa a la emaciación que afecta a los demás órganos". Ésto se ha demostrado en varias ocasiones por medio de autopsias, radiografías de tórax y ecocardiografías (Bergman et al 1988)⁽¹⁻³⁾. Además, llamó la atención sobre los bajos índices de gasto energético basal de estos niños y la relación lineal entre el hipotiroidismo, el gasto cardiaco y el consumo de oxígeno. En otras palabras, el gasto cardiaco era adecuado para la carga metabólica. Viart, en 1978, consideró que en la mayoría de sus pacientes, la circulación se había adaptado a la demanda y que la reserva funcional del corazón era suficiente para cubrir la escasa carga circulatoria. Como confirmación de la idea, se encontró una correlación positiva ($r = 0.68$) entre el gasto cardiaco y el volumen de los glóbulos rojos. Sin embargo, algunos niños que posteriormente murieron mostraban al ingreso características clínicas y

hemodinámicas de insuficiencia circulatoria periférica grave: gasto cardiaco bajo, resistencia sistémica elevada y reducción de la presión del llenado, hallazgos similares a los del shock endotóxico o hipovolémico. Estos niños tenían bajas concentraciones plasmáticas de albúmina, y se informó la existencia de un umbral de 1.5 g/dL, que representa un punto de transición entre el estado de adaptación y el de insuficiencia circulatoria franca. ^(1;3)

Desnutrición y cirugía cardíaca

Los pacientes hospitalizados tienen alta prevalencia de desnutrición, estimada entre un 30-50%. ⁽³⁷⁾ Las consecuencias de la DN hospitalaria son conocidas: aumento de la prevalencia de infecciones, reducción de la capacidad de curación de las heridas, incremento en la frecuencia de úlceras de decúbito, aparición de disbacteriosis intestinal y en última instancia un incremento en la morbi-mortalidad y periodos más prolongados de hospitalización. ⁽³⁷⁾

Se ha supuesto, por estudios realizados en adultos, que el estado nutricional deficiente, afecta negativamente la evolución de pacientes intervenidos quirúrgicamente. Un estudio efectuado por Correia y colaboradores encontró que de los 709 pacientes incluidos, los que presentaban desnutrición padecieron 9% más complicaciones que aquellos sin desnutrición alcanzando un OR de 1.60, la mortalidad en los pacientes desnutridos alcanzó el 12.4% contra el 4.7% que presentó el grupo con peso adecuado; la estancia hospitalaria fue 6.7 días más que aquellos sin desnutrición y por último encontraron que los costos de hospitalización ascendían al 308.9% comparados con los pacientes con peso adecuado. Utilizando un modelo de regresión logística, concluyeron que la desnutrición es un factor de riesgo independiente para la presencia de complicaciones, mortalidad, estancia hospitalaria prolongada e incremento en los costos de hospitalización. ⁽⁴⁴⁾

En cualquier paciente quirúrgico existen varias alteraciones, derivadas de la intervención, a considerar:

- La cirugía *per se* provoca incremento en la respuesta al estrés.
- La respuesta aguda al estrés es catabólica e involucra la movilización de sustratos (aminoácidos, ácidos grasos e hidratos de carbono).
- La movilización favorece la provisión de energía para el proceso catabólico.
- El catabolismo ocurre de manera opuesta al crecimiento somático.

- La respuesta al trauma es variable y depende de la edad, el grado de madurez de órganos, el estado nutricional y la severidad del trauma.^(18;44)

A pesar de todos los avances en el tratamiento de las cardiopatías, un porcentaje significativo de niños presentan una evolución tórpida; de acuerdo a varios autores la ventilación mecánica prolongada (>24horas), tiempo de estancia en la unidad de terapia intensiva, presencia de infecciones, reintervenciones, extubación accidental y fallida y mortalidad a 30 días, son algunos de los marcadores que se han utilizado para evaluar la evolución posquirúrgica de estos pacientes.^(38;40;45-50)

Cualquier cirujano cardiovascular que planee una intervención quirúrgica en un paciente pediátrico con CC, logrará mayor éxito si conoce de manera integral las condiciones generales de su paciente y su patología cardiológica. Más allá de la evidencia que se requiere en el ámbito cardiológico, hay muchas otras variables como son la fisiología, historia, información social y condición nutricional del paciente, que lo podrán ayudar a proveer del mejor resultado.⁽⁵¹⁾ En relación al estado nutricional, el conocimiento del grado de desnutrición que tiene el paciente, logrará dar un panorama más completo al médico para valorar el riesgo y pronóstico de la intervención quirúrgica.⁽⁵¹⁾

En estudios recientes, en pacientes adultos sometidos a cirugías de revascularización coronaria, se encontró que el bajo peso, definido como un IMC menor a 18, se asocia con incremento en las complicaciones post quirúrgicas, principalmente en el riesgo de re-exploración, infecciones, estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos, accidente cerebral vascular, falla renal, neumonía, reoperación por sangrado y mortalidad a 30 días (OR 2.1).^(38;45) En un estudio similar, desarrollado por Giner y colaboradores, se encontró asociación entre la presencia de DN, en pacientes críticos, y la presencia de complicaciones (cardiopulmonares, sepsis, neumonía, falla renal, sangrado de tubo digestivo, dehiscencia de la herida quirúrgica e íleo post quirúrgico) durante la estancia hospitalaria.⁽⁴⁰⁾

Se ha postulado en algunas publicaciones que los pacientes corregidos quirúrgicamente, recuperan el estado nutricional y crecimiento. Ardura y colaboradores, desarrollaron un estudio que incluyó pacientes postoperados de cierre de CIA, con un seguimiento de 17 meses. Al valorar el bajo peso y talla de los niños antes de la cirugía encontraron una

prevalencia de 52% y 28% respectivamente; al terminar el periodo de seguimiento el bajo peso se observó en el 32% de los niños y la baja talla en el 16%, por lo que los autores discuten que la alteración hemodinámica no es el único mecanismo patogénico, por lo que se deberían evaluar otros candidatos. ⁽⁵²⁾

OBESIDAD

En contraparte tenemos a la obesidad, la condición de exceso del organismo que favorece alteraciones metabólicas distintas y de diferente efecto en la evolución del paciente pediátrico con cardiopatía.

La obesidad exógena, se define como el exceso de grasa corporal, secundario a una alteración en la ecuación ingesta energética (incrementada) y gasto energético (disminuido), a diferencia de la endógena en la que se encuentra alterados los mecanismos de control ponderal, anabolismo y catabolismo. En el niño, como en el adulto, la obesidad es el resultado de un balance positivo de energía, es decir, del consumo de una dieta de valor energético superior a las necesidades del sujeto. ⁽²⁴⁾ La obesidad infantil es la forma más común de patología de la nutrición en casi todo el mundo. No se trata de un padecimiento único, ya que comprende un grupo heterogéneo de condiciones secundarias a diversas causas. ⁽²⁴⁾

Epidemiología

La prevalencia de obesidad en la población adulta en los Estados Unidos de América se estima actualmente en un 33%, siendo la causa de 300,000 muertes cada año y de numerosos problemas asociados a su alta morbilidad. Por otro lado, en España, el estudio PAIDOS, comunicó una prevalencia de obesidad infantil del 4.9%, para niños de uno u otro sexo entre 6 y 12 años de edad. Estudios recientes demuestran que la incidencia y prevalencia de sobrepeso y obesidad en el mundo han aumentado de manera progresiva durante los últimos seis decenios y de modo alarmante en los últimos 20 años, hasta alcanzar cifras de 10 a 20% en la infancia, 30 a 40% en la adolescencia y hasta 60 a 70% en los adultos. ⁽²⁴⁾

En México, la Encuesta Nacional de Salud, realizada en 1999, mostró que en los niños menores de 5 años la prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad fue de 5.3%, con una

mayor prevalencia en el norte (7.2%), comparado con las demás regiones (4% y 5%) y en áreas urbanas (5.9%) que en áreas rurales (4.6%). La prevalencia en 1988 fue de 4.2%; por lo tanto, el incremento en 11 años fue de 1.1 puntos porcentuales. En los niños de 5 a 11 años, se observó una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 19.5%. Las regiones con las prevalencias más altas fueron la Ciudad de México (26.6%) y el norte (25.6%), seguidos por el centro (18.0%) y el sur (14.3%). La prevalencia fue mucho más alta en áreas urbanas (22.9%) que en áreas rurales (11.7%). Sin embargo, cuando fueron ajustadas por otras variables, las diferencias por región entre las áreas rurales y urbanas ya no fueron estadísticamente significativas. ⁽⁵³⁾ Posteriormente, la Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT) del 2006, encontró que el sobrepeso en menores de 5 años se presentó en un 4.5%, sin embargo, el incremento más alarmante fue en la prevalencia de obesidad en los niños (9.4%) comparados con las niñas en el intervalo de 5 a 11 años. (8.7%) obteniendo una estimado nacional de sobrepeso y obesidad del 26% (Cuadro 6).^(42;54)

Cuadro 6. Prevalencia de obesidad por sexo en niños de 5 a 11 años

OBESIDAD EN NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS	1999	2006	INCREMENTO 1999 A 2006
Prevalencia nacional	18.6%	26.0%	39.7%
Prevalencia nacional en niños	5.3%	9.4%	77.0%
Prevalencia nacional en niñas	5.9%	8.7%	47.0%

Fuente: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, INSP. 2006. ^(42;54)

Clasificación

Existen dos métodos para la determinación de obesidad en niños: la comparación con puntaje Z o percentila 50 del índice de P/T y el IMC. El P/T se utilizó hasta hace pocos años para diagnóstico de sobrepeso, estableciendo como sobrepeso, la situación clínica en la que el P/T es mayor o igual al 110% comparado con la percentila 50, y obesidad si es superior a el 120%, según el valor de referencia para la edad y sexo de las tablas de referencia de la OMS y la NCHS.^(24;43;55-57) Posteriormente se agregó el IMC, que correlaciona con el grado de adiposidad de los sujetos. Para los adultos, el punto de corte de IMC para obesidad es de 30, sin embargo, este índice no es aplicable a la infancia, periodo en el cual hay que utilizar las curvas de distribución del IMC según el sexo, la edad y etapas de Tanner.

A este respecto, el exceso de grasa corporal, ofrece peculiaridades según su distribución, que se asocian con factores de riesgo para enfermedades crónico-degenerativas. La distribución central o visceral, presenta mayor riesgo que la periférica. El cuadro 7 destaca algunos de estos factores. ⁽³²⁾

Cuadro 7. Posibles complicaciones según el tipo de obesidad. ⁽³²⁾

OBESIDAD CENTRAL	OBESIDAD PERIFÉRICA
Aterosclerosis	Trastornos venosos
Hipertensión Arterial	Litiasis Biliar
Hiperuricemia	Disminución del Péptido C/insulina.
Diabetes Mellitus	Hiperinsulinismo
Hipercortisolismo	Hipercolesterolemia
Aumento de Péptido C	
Hipertrigliceridemia	
Hipoalfalipoproteinemia	
Enfermedad coronaria	

Obesidad y cirugías cardíacas.

En este respecto, aún no se han publicado trabajos en pacientes pediátricos; sin embargo, en pacientes adultos, la obesidad comúnmente se ha considerado un factor de riesgo para morbilidad y mortalidad posquirúrgica, y ésto se ha logrado demostrar en pacientes con padecimientos cardíacos, desde hace algunos años ⁽³⁸⁾. La asociación de factores de riesgo para enfermedad arterial coronaria, como es la hipertensión e hipercolesterolemia con obesidad, ha contribuido a esta percepción. Los estudios que han tratado de relacionar la obesidad con la morbilidad y mortalidad posquirúrgica son contradictorios; muchos de ellos no han mostrado correlación, debido en parte a los puntos de corte utilizados para diagnosticar obesidad, sin embargo algunos han logrado asociar a la obesidad con infecciones en el periodo postoperatorio. ^(45;50)

En un estudio realizado en 22,666 pacientes sometidos a revascularización coronaria, se trató de asociar la morbilidad y mortalidad con el IMC de los pacientes. Se encontró que aquellos que presentaron un IMC mayor o igual a 36 antes de la cirugía, tenían mayor riesgo de reintubación, presencia de infección profunda en el esternón (proponiendo que la disminución en la perfusión del tejido subcutáneo y tensión mecánica es la responsable), así mismo presentaban mayor riesgo para permanecer por más de 24 horas en la unidad de cuidados intensivos y para mortalidad a 30 días. Sin embargo también se encontró que

los pacientes con un IMC mayor a 36, eran los que presentaban menor riesgo de morir dentro de los 30 días posteriores a la cirugía al compararlos con pacientes obesos normales. Los autores proponen que el estado nutricional del paciente obeso, a pesar de favorecer algunos riesgos post quirúrgicos, es un marcador menos poderoso de morbilidad y mortalidad que en aquellos que presentan desnutrición.⁽⁴⁵⁾ Un estudio similar desarrollado en 5168 pacientes sometidos a cirugía de bypass cardiaco encontró una razón de momios de 1.3 en aquellas con un IMC mayor a 30.⁽³⁸⁾

En una investigación más reciente realizado en Australia, buscando la misma asociación en 11,736 pacientes, sometidos a revascularización coronaria y valvular, se encontró que la obesidad mórbida, definida como un IMC mayor o igual a 40, se asoció significativamente a ventilación mecánica prolongada, readmisión a la unidad de cuidados intensivos, y estancia mayor a 14 días. Así mismo la obesidad (IMC 30-39) se asoció a falla renal e infección profunda del esternón (Cuadro 8).⁽⁴⁷⁾

Cuadro 8. Razón de Momios ajustados para desenlaces tempranos adversos posterior a una cirugía cardiaca.⁽⁴⁷⁾

	OBESIDAD			OBESIDAD MÓRBIDA		
	RM	IC 95%	P	RM	IC 95%	P
Ventilación prolongada	1.16	0.99-1.35	0.06	2.43	1.61-3.68	<0.0001
Falla Renal	1.38	1.13-1.7	0.002	2.9	1.71-4.91	<0.001
Infección en esternón	2.38	1.47-3.85	<0.001	7.24	2.8-18.7	<0.001
Estancia > 14 días	1.16	0.99-1.35	0.07	2.13	1.37-3.29	0.001

Sin embargo, no existen estudios publicados que analicen este aspecto en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas, por lo que no se conoce aún el impacto de la obesidad en la evolución y mortalidad de estos niños y aún no se han planteado estrategias de prevención o tratamiento

APOYO NUTRICIO

Las alteraciones en los requerimientos de energía del paciente pediátrico, secundarias a la respuesta a un estrés metabólico agudo, pueden llegar a ser dramáticas, aún al comparar con pacientes adultos en condiciones similares.⁽⁵⁸⁾ La velocidad de crecimiento durante la infancia temprana es la más elevada en todo el proceso de hipertrofia lo cual contribuye a

un incremento en los requerimientos de energía y nutrientes, dicho proceso se ve afectado en eventos quirúrgicos o traumáticos.⁽⁵⁸⁾

La agresión aguda (trauma o cirugía), a su vez, altera de manera muy importante los requerimientos de energía favoreciendo la presencia de desnutrición e incrementando el riesgo de morbilidad y mortalidad durante la estancia en la UTIP. Primero induce una respuesta catabólica que es proporcional a la magnitud, naturaleza y duración de la herida. Se incrementan las concentraciones de hormonas contra-reguladoras lo cual favorece la presencia de resistencia a la insulina y a hormona de crecimiento, resultando en el catabolismo de reservas endógenas de proteínas, hidratos de carbono y grasas a fin de proveer de sustratos intermedios y energía necesarios para soportar la repuesta al estrés metabólico.⁽⁵⁸⁾ Durante esta respuesta catabólica, el crecimiento somático no puede ocurrir, por lo que la energía utilizada para este proceso no debe administrarse. Los niños tratados en la UTIP, permanecen en un ambiente con control de la temperatura y se encuentran con frecuencia sedados, lo que reduce substancialmente la actividad física disminuyendo así las pérdidas insensibles. Esto es especialmente importante en pacientes en ventilación mecánica por que, además de la reducción en el requerimiento de energía utilizado para respirar, estos pacientes reciben ventilación con aire caliente y húmedo, lo cual puede modificar aún más los requerimientos de energía calculados.⁽⁵⁸⁾

El efecto de las diversas alteraciones en pacientes críticos, aunado al mantenerse en cama y falta de apoyo nutricional, puede favorecer una rápida y severa depleción de la masa magra. El apoyo nutricional no puede prevenir o revertir del todo estas alteraciones, por lo que en estos pacientes se considera como soporte (opuesto a terapéutico) ya que solo puede disminuir la tasa de catabolismo proteico.⁽⁵⁸⁾ Así como la desnutrición favorece la presencia de complicaciones, la sobrealimentación también tiene consecuencias deletéreas a considerar: incrementa el trabajo respiratorio al aumentar la producción de CO₂, lo cual prolonga la necesidad de ventilación mecánica, así mismo puede alterar la función hepática al inducir esteatosis y colestasis e incrementar el riesgo de infección secundario a hiperglicemia. Por todo lo anterior es de suma importancia conocer los requerimientos específicos a fin de lograr el objetivo de la terapia nutricional.^(58;59)

Ayuno

Se ha propuesto que la atrofia del tracto gastrointestinal por falta de uso, contribuye a la morbilidad y mortalidad de pacientes críticos al facilitar o permitir la traslocación de bacterias entéricas o sus productos metabólicos a la circulación general. Sin embargo, aún no se ha podido establecer un patrón claro de pruebas que asocien el ayuno, atrofia intestinal, traslocación bacteriana y el desarrollo de sepsis.^(58;60)

No se conoce con precisión cuánto tiempo puede permanecer un paciente crítico en ayuno. Parece obvio que el limitar el apoyo nutricional por un periodo finito de tiempo, agravará el estado nutricional previo o establecerá la desnutrición como una comorbilidad en estos pacientes. En pacientes en recuperación de cirugía mayor se ha informado que la morbilidad y mortalidad se incrementa después de 2 semanas de infusión de glucosa (en tasas de 250 a 300g/d) al compararlos con alimentación parenteral total; por lo que es razonable que se recomiende el inicio de apoyo nutricional después de 5 a 10 días de ayuno en pacientes que al parecer no serán capaces de alimentarse por más de una semana.^(58;60)

Existe en la literatura un meta análisis de 26 estudios clínicos, que comparó el apoyo parenteral total con el manejo habitual de las Unidades de Terapia Intensiva (dextrosa intravenosa más dieta por vía oral) en un grupo heterogéneo de pacientes críticos desnutridos y con peso adecuado. De los 3 estudios que no incluían cirugías electivas, no se encontró efecto de la terapia nutricional en mortalidad y se observó un decremento modesto en las complicaciones en los pacientes que recibían apoyo parenteral total. Sin embargo, no existe un estudio comparable para alimentación enteral.^(58;61)

Se han desarrollado múltiples estudios prospectivos que han evaluado la eficacia del apoyo nutricional especial para periodos pre y postoperatorios a fin de prevenir complicaciones.^(61;62) Sin embargo, los estudios que se han realizado son difíciles de comparar debido a la variabilidad en las definiciones de incidencia de desnutrición y otras comorbilidades, la ruta de administración y duración del apoyo nutricional, la cantidad y composición del apoyo nutricional y la incidencia de complicaciones asociadas con dicho apoyo.^(58;62)

Alimentación Enteral

La AE ha emergido como el apoyo preferido para pacientes que requieren alimentación especializada; en años recientes se ha destacado que la falta de estimulación enteral durante la enfermedad tiene efectos nocivos sobre la función gastrointestinal, en especial en el metabolismo hepático de los lípidos.⁽⁶²⁾ Los motivos más comunes de elección de la vía enteral, son los bajos costos e incremento en la seguridad sobre la vía parenteral. Se han desarrollado estudios de pacientes postoperados de cirugías mayores en los que la alimentación parenteral se comparó con la enteral, utilizando dietas poliméricas estándar, o dietas suplementadas con una gran variedad de nutrimentos específicos como glutamina, amino ácidos de cadena ramificada, ácidos grasos Ω -3, arginina y nucleótidos, generalmente reportando mejoría en algunos marcadores de desenlace.⁽⁵⁸⁾

No existe acuerdo sobre el momento apropiado para iniciar la alimentación enteral por sonda. Las recomendaciones varían desde el periodo postoperatorio inmediato, hasta 48 a 72 horas después de la cirugía.⁽⁶⁰⁾ La alimentación enteral por sonda ha demostrado ser más segura y económica que la parenteral. Los estudios muestran menos complicaciones infecciosas en pacientes traumatizados con alimentación enteral, ya que ésta conserva la función intestinal mejor que la parenteral, en la mayoría de los casos es menos costosa y puede disminuir el riesgo de traslocación bacteriana.⁽⁵⁹⁻⁶²⁾

Alimentación Parenteral

La vía ideal de alimentación en el paciente grave ha sido bien estudiada. Aunque la alimentación parenteral (AP) ha salvado vidas y es exitosa para revertir la desnutrición en muchas enfermedades, en algunos estudios recientes se encontró que la AP prescrita en su forma tradicional tiene efectos colaterales negativos. Las fórmulas parenterales disponibles pueden llegar a ser inmunosupresoras, se asocia también con incidencia mayor de hiperglucemia, que se agrega al inmunocompromiso del paciente, con disminución de la quimiotaxis de neutrófilos, fagocitosis, aceleración oxidativa y producción de superóxido. Las comparaciones de NP y NE en modelos animales y humanos, han revelado que la primera se asocia con incremento de la respuesta metabólica al estrés y alteración de la flora intestinal, así como que contribuye al inmunocompromiso sistémico.^(59;60)

En la mayoría de los ensayos clínicos aleatorizados, la AP perioperatoria ha logrado disminuir la incidencia de complicaciones postquirúrgicas en un 10% aproximadamente. Dichos beneficios se han observado principalmente en pacientes con desnutrición. ^(58;61;62) Moore y col estudiaron el efecto de la AE vs AP en 59 pacientes con traumatismo abdominal. Demostraron que en los sujetos que recibieron AE, las concentraciones de proteínas viscerales mejoraron significativamente, en comparación con los que recibieron AP durante todo el periodo de estudio. Las pruebas de funcionamiento hepático y las concentraciones de glucosa también fueron más altas en el grupo de AP, al igual que la insulina. Las complicaciones fueron más frecuentes en el grupo con AP, con incidencia total de morbilidad séptica de 37% en el parenteral contra el 17% en el AE. Al compararlos con el grupo de AP, los pacientes con AE tuvieron menos neumonías (11.8 vs 31%; $p < 0.02$), menos abscesos intrabdominales (1.9 vs 13.3%; $p < 0.03$), y menos infecciones por paciente infectado ($p < 0.05$). Así mismo, Trice y colegas demostraron que la AE no sólo conlleva menor morbilidad séptica en pacientes traumatizados en comparación con la AP, sino que también tiene un costo inferior. ⁽⁶⁰⁾

Por lo tanto, se recomienda obtener acceso enteral y administrar AE tan pronto como sea posible en enfermos graves destinados a necesitarla por más de cuatro a cinco días. Sin embargo, si no se obtiene acceso enteral o la AE no puede cubrir los requerimientos nutrimentales o está contraindicada, se recomienda administrar AP o mixta. ⁽⁶⁰⁾

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México cerca de 20,000 niños nacen con cardiopatía cada año; de no ser corregida, la esperanza y calidad de vida para ellos será deficiente. Actualmente se han desarrollado diversas técnicas que logran corregir de manera temprana el defecto cardiaco; sin embargo, aún con los mayores recursos, la mortalidad postquirúrgica alcanza un 10%, aún en los mejores hospitales. Existen diversas escalas pronósticas utilizadas para estimar el riesgo y mortalidad de estos niños, que no consideran el estado de nutrición del paciente como elemento pronóstico. Recientemente, la desnutrición y obesidad en adultos, se ha encontrado como un nuevo factor de riesgo para una evolución posquirúrgica deficiente definida como: infección profunda de la herida, estancia prolongada en la Unidad de Terapia Intensiva, reintubación y muerte entre otras. Hasta el día de hoy existen pocos estudios publicados en relación con este tema en pacientes

pediátricos; aún se desconoce cuál(es) factor(es) del estado nutricional a nivel basal, son los de mayor efecto sobre el desenlace, por lo que es de suma importancia conocer su efecto para así poder desarrollar intervenciones nutricionales tempranas y adecuadas a fin de modificar la morbilidad y mortalidad de estos pequeños.

4. JUSTIFICACIÓN

La aportación principal de este estudio, es que busca determinar si las alteraciones en el estado nutricional antes de la cirugía, ocasionan un incremento en el riesgo de morbilidad y mortalidad post quirúrgica; de ser así, se requiere conocer qué componente contribuye al pronóstico de estos pacientes, considerando las teorías que sugieren que el estado nutricional tanto en su expresión carencial (desnutrición), como de exceso (obesidad), influyen en el desenlace de estos pacientes.

Del mismo modo, busca confirmar la utilidad predictiva de los factores componentes del estado nutricional en una situación tan compleja, como son las cardiopatías congénitas, tomando en cuenta que la prevención es una actividad que se enfoca en la población, con la cual se beneficia a cada individuo, y que para evitar la carga asistencial y las consecuencias en la población, debidas a cardiopatías congénitas, se debe intervenir con prevención primaria desde las etapas iniciales del padecimiento y para ello es necesario establecer una predicción sobre bases probabilísticas.

Los resultados de este estudio permitirán contribuir al fundamento de la importancia del manejo nutricional de estos pacientes, realizando y evaluando las mediciones antropométricas de manera rutinaria, determinar su composición corporal e interpretarla desde el punto de vista de riesgo o alteraciones presentes. Establecer el diagnóstico del estado nutricional del paciente y evaluar, junto con el médico cardiólogo, el riesgo de futuros eventos cardiovasculares y de mortalidad del paciente, con lo que se puedan establecer estrategias preventivas eficaces, dentro de las cuales se prescribe, el tratamiento nutricional adecuado para la patología cardíaca y las condiciones frecuentemente asociadas a ésta, contribuyendo con ello retrasar la progresión de la enfermedad a una fase que resulte limitante para el paciente y de alto costo para los sistemas de atención de salud.

5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La presencia de desnutrición y sobrepeso en niños operados del corazón en el INCICH, se asocia con mayor mortalidad posquirúrgica, durante la estancia en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica?

6. OBJETIVO

6.1 Primario

Determinar si la desnutrición o el sobrepeso se asocian con mayor mortalidad posquirúrgica, en niños con cardiopatía congénita, sometidos a cirugía cardiaca bajo bomba de circulación extracorpórea, por primera ocasión.

6.2 Secundario

Determinar si el sobrepeso o la desnutrición se asocian a una estancia prolongada en la unidad de terapia intensiva, en niños con cardiopatía congénita, sometidos a cirugía cardiaca bajo bomba de circulación extracorpórea, por primera ocasión.

7. HIPÓTESIS

Los niños cardiopatas operados con CEC, que presenten desnutrición o sobrepeso, presentarán una mayor mortalidad durante la estancia en la Unidad de Terapia Intensiva, que los pacientes eutróficos.

8. DISEÑO DEL ESTUDIO

Cohorte retrospectiva.

9. MATERIAL Y MÉTODOS

9.1 Población Objetivo

Pacientes menores de 2 años 11 meses, de uno u otro sexo con diagnóstico de cardiopatía congénita, operados en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” (INCICH) durante el periodo de enero del 2003 a agosto del 2008.

9.2 Población Elegible

Pacientes que hayan ingresado a la unidad de cardiología pediátrica en el INCICH de enero del 2003 a agosto del 2008.

9.3 Criterios de inclusión

- Pacientes pediátricos de 0 a 35 meses.
- Diagnóstico de cardiopatía congénita, sometidos a cirugía cardiaca bajo circulación extracorpórea por primera ocasión de enero del 2003 a agosto del 2008.
- Ambos sexos

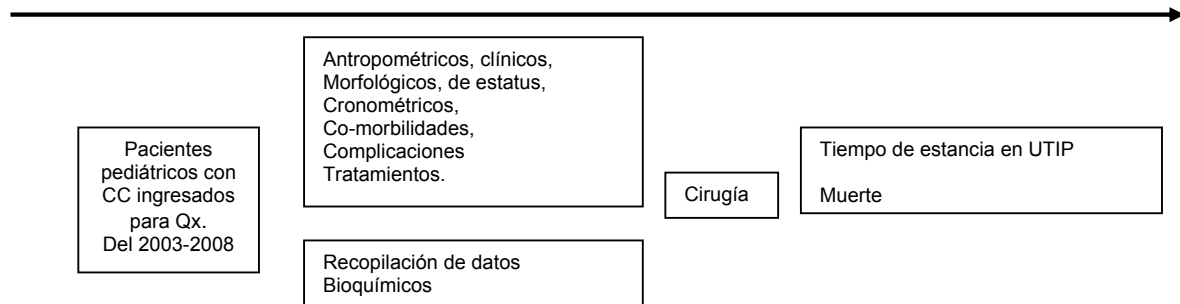
9.4 Criterios de exclusión

- Presencia de infección o datos de respuesta inflamatoria previos a la cirugía.
- Presencia de nefropatía o hepatopatía.
- Anormalidades cromosómicas que modifiquen el crecimiento o la respuesta inmunitaria referidas en la historia clínica
 - Síndrome de Down
 - Catch 22.
 - Síndrome de Marfan
 - Síndrome de Turner
 - Anomalía VACTER (anomalías vertebrales, atresia anal, fístula traqueoesofágica, atresia esofágica y anomalías renales)
- Cirugías no cardíacas realizadas previamente a la corrección de la cardiopatía.

9.5 Criterios de eliminación

- Anormalidades cromosómicas referidas en la historia clínica detectadas tardíamente.
- Pacientes que hayan sido trasladados del hospital durante su estancia en la terapia.

10. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO



A fin de lograr una descripción completa del evento y controlar de manera más efectiva y puntual las diferentes variables involucradas (antecedentes, independiente, dependientes y confusoras), se realizó la estratificación pronóstica del evento de acuerdo con la temporalidad de los eventos:

Tiempo -1

Incluye variables demográficas y clínicas consideradas relevantes para establecer el pronóstico de los pacientes.

Tiempo 0

Considerada como el basal, incluye determinaciones involucradas en el ingreso del niño al hospital e intervenciones desarrolladas durante su estancia en el piso de Cardiología Pediátrica.

Tiempo 1

Se le llama así al conjunto de variables involucradas durante la cirugía.

Tiempo 2

Se capturan todas las variables ocurridas durante la estancia en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.

Tiempo 3

Desenlaces ocurridos durante la estancia en la Terapia Intensiva Pediátrica.

A continuación se desglosan las variables consideradas para cada uno de los tiempos:

VARIABLES INDEPENDIENTES

Medidas al tiempo “-1” (Variables previas al ingreso al hospital)

ESTATUS

- Prematurez
- Peso al nacer
- Condiciones socioeconómicas
 - Nivel socioeconómico

CLÍNICA

- Nivel de deterioro de la clase funcional
- Tipo de cardiopatía
 - Acianógena de Flujo Pulmonar Aumentado (AFPA)
 - Acianógena de Flujo Pulmonar normal (AFPN)
 - Cianógena de Flujo Pulmonar Aumentado (CFPA)
 - Cianógena de Flujo Pulmonar Disminuido (CFPD)

|

CO-MORBILIDADES Y COMPLICACIONES

- Síndrome de Down
- CATCH 22
- Síndrome Marfan
- Síndrome de Turner
- Asociación de VACTER (anomalías vertebrales, atresia anal, fístula traqueoesofágica, atresia esofágica y anomalías renales)
- Nefropatía
- Hepatopatías

Medidas al tiempo “0” (Variables recabadas antes de la cirugía)

ESTATUS

- Estado Nutricio
 - Desnutrición Aguda
 - Desnutrición Crónica Agudizada
 - Desnutrición Crónica Compensada
 - Eutrófico

- Desnutrido Crónico con Sobrepeso
- Sobrepeso
- Desnutrido Crónico con Obesidad
- Obesidad
- Albúmina
- Cuenta Total de Linfocitos

CLÍNICA

- RACHS-1 (Ajuste de Riesgo en Cirugía de Cardiopatías Congénitas)

CRONOMÉTRICA

- Tiempo de evolución de la cardiopatía antes de la cirugía.

TRATAMIENTOS

- Transfusiones en caso de anemia o plaquetopenia.

Medidas al tiempo “1” (Variables presentes en la cirugía)

MORFOLÓGICA

- Incidentes
 - Sangrados
 - Bajo Gasto Cardíaco
 - Arritmias

COMORBILIDADES/COMPLICACIONES

- Paro durante la cirugía

TRATAMIENTOS

- Reanimación Cardiopulmonar
- Tiempo de Bomba de Circulación Extracorpórea
- Tiempo de Pinza Aórtica
- Transfusiones
- Medicamentos
 - Dobutamina

- Dopamina
- Adrenalina
- Noradrenalina
- Levosimendan
- Milrinona

Medidas al tiempo “2” (Variables recabadas en la estancia en UTIP)

CLÍNICA

- Infección
- Reintubación
- Falla a la extubación.

COMORBILIDADES/COMPLICACIONES

- Gasto Cardíaco bajo
- Hemorragia
- Taponamiento cardíaco
- Lesión Miocárdica
- Hipertensión Pulmonar
- Arteriospasma
- Disritmias
- Insuficiencia Renal
- Sx. Corrección Poscoartación
- Quilotórax
- Disfunción del Sistema Nervioso Central

TRATAMIENTOS

- Ventilación Mecánica
- Alimentación Parenteral
- Alimentación Enteral

Medidas al tiempo “3” (Desenlaces)

Variables dependientes

ESTATUS

- Desenlaces
 - Vivo con secuelas
 - Vivo sin secuelas
 - Muerto

CRONOMÉTRICA

- Tiempo de Ventilación Mecánica
- Tiempo de Estancia en la UTIP

COMORBILIDADES / COMPLICACIONES

- Infección
- Reintervenciones.

Variables dependientes consolidadas.

- Mortalidad
- Ventilación mecánica prolongada
- Tiempo de estancia prolongado
- Infecciones

Una vez detallado cada uno de los tiempos se procedió al desarrollo de la base de datos. Se hizo la revisión piloto de 100 expedientes a fin de evaluar y corregir lo faltante en la captura de variables, la calidad de los mismos y las tendencias en el comportamiento de la población. Una vez terminado el estudio Piloto se corrigió y afinó la base de datos en el programa SPSS versión 15.

A partir de la base de la UTIP, se obtuvieron todos los registros de los niños que habían ingresado a esa unidad de enero del 2003 a agosto del 2008, se seleccionaron los menores de 2 años 11 meses y se procedió a revisar los expedientes. Una vez obtenidos los registros, se capturaron todas las variables, utilizando la Historia Clínica para las variables demográficas y nutricionales al nacimiento, las hojas de enfermería para las transfusiones en piso y en UTIP, las hojas de cirugía para determinar los eventos y procedimientos desarrollados durante la misma, medicamentos y transfusiones y

finalmente, mediante las notas de terapia intensiva, capturar los desenlaces. Se eliminaron las variables con una pérdida mayor al 20% (Albúmina).

11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó la revisión de 490 expedientes clínicos, de los cuales 291 cubrieron todos los criterios de inclusión. Se desarrolló un análisis descriptivo de las variables categóricas y numéricas de interés, (demográficas, clínicas y de nutrición) a fin de describir las características basales de la población de estudio. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 15 para Windows.

Posteriormente se realizó un análisis bivariado contrastando cada una de las variables independientes contra la estancia prolongada en la UTIP y mortalidad, estimando la prevalencia del evento y la probabilidad de su ocurrencia. A continuación, se realizó el análisis de regresión logística múltiple en pasos ascendentes, donde se incluyeron todas las variables independientes -considerando el estado y apoyo alimentario-, contrastándolas contra cada uno de los desenlaces. Se consideró un valor de $p \leq 0.05$ para incluir y excluir variables.

Se realizaron 4 modelos multivariados, asociando las variables de nutrición con ambos desenlaces, ajustando de manera progresiva de acuerdo a 4 tiempos: Modelo 1: sólo las variables de interés (estado nutricio al nacimiento y prequirúrgico, días de ayuno y tipo de apoyo nutricio), Modelo 2 ajustado con las variables prequirúrgicas (edad, género, nivel socioeconómico, gestación, RACHS y transfusiones prequirúrgicas), Modelo 3 ajustado con las variables transquirúrgicas (añadiendo eventos adversos, sangrado, tiempo de pinzamiento, número de aminas infundidas y transfusiones) y el Modelo 4 variables post quirúrgicas (añadiendo infección, ventilación mecánica prolongada y transfusiones).

12. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluyeron todos los pacientes que cubrieron los criterios de inclusión. Se cuenta con un censo de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, en el que se informa que al año se operan aproximadamente 360 ± 25 pacientes pediátricos, de los cuales el 65% (234) son

sometidos a circulación extracorpórea durante la intervención quirúrgica; de éstos, el 4% (90 pacientes) son menores de 2 años. La estimación de tamaño de muestra en análisis multivariado –regresión logística-, refiere que se requieren 10 sujetos en el menor de los grupos dentro de las variables evaluadas como desenlace –mortalidad, con 10% de sujetos que fallecen- por variable independiente evaluada ⁽⁶³⁾. Por lo tanto, dado que se cuentan con un máximo de 4 variable evaluadas en cada momento, el modelo requiere 40 fallecimientos en la muestra y 360 que sobrevivientes.

13. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se considera que este estudio es de riesgo menor al mínimo de acuerdo con el artículo 17 parte II de la Ley General de Salud, por lo que no es necesario recabar la firma del consentimiento informado. Cumple con las especificaciones de los artículos 14, 34-39 en referencia a los estudios realizados en investigación en menores de edad. El protocolo fue autorizado por el Comité de Investigación del Instituto el 30 de mayo del 2007 y por el Comité de Ética el 10 de julio del 2007.

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2007- 2009					
	Mar-Jun	Jul-Oct	Nov-Feb	Mar-Jun	Jul-Oct	Nov-Feb
Revisión bibliográfica	X	X	X	X	X	X
Elaboración de protocolo	X	X	X	X		
Estandarización		X				
Desarrollo del protocolo			X	X	X	
Análisis de Información					X	X
Redacción tesis			X	X	X	X
Envío a Publicación						X

15. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

NOMBRE: Nivel Socioeconómico

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: El nivel socioeconómico es una dimensión fundamental del estudio de los mercados, particularmente en el contexto donde el ingreso determina comportamientos y escenarios de consumo diversos. Incluye la valoración del ingreso familiar, ocupación, gastos por alimentación, tipo de vivienda, lugar de residencia y estado de salud familiar. ⁽⁶⁴⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Nivel que asigne la trabajadora social, una vez aplicado el cuestionario correspondiente reportado en la hoja frontal del expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Ordinal

UNIDAD DE MEDICIÓN: Valores absolutos

PUNTUACIÓN NIVEL SOCIOECONÓMICO	CLASIFICACIÓN
0-12	1x
13-24	1
25-36	2
37-52	3
53-68	4
69-84	5
85-100	6

NOMBRE: Prematuro

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Se le llama así a los productos nacidos antes de la semana 37 de gestación, contando desde el primer día del último periodo menstrual de la madre (FUM). ⁽¹²⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se tomará del reporte de la madre en la historia clínica del paciente.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Peso al Nacer

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Peso que presenta un neonato en las primeras 24 horas después del parto.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Peso que refiere la madre que tuvo su hijo al nacimiento informado en la historia clínica del expediente.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: Gramos

NOMBRE: Tipo de cardiopatía

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Se define a la cardiopatía congénita (CC) como la presencia de una o más alteraciones estructurales macroscópicas del corazón o los grandes vasos que ocasiona actual o potencialmente un problema funcional desde el nacimiento. ⁽¹⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Diagnóstico morfológico referido en la historia clínica.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

TIPO DE ESCALA: Nominal

UNIDAD DE MEDICIÓN:

1. Cianógena con alto flujo pulmonar
2. Cianógena con bajo flujo pulmonar
3. Acianógena con alto flujo pulmonar
4. Acianógena con flujo pulmonar normal

NOMBRE: Índice de Peso para la Talla

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Indicador del estado de nutrición de pacientes pediátricos que relaciona el peso con la estatura, la edad, peso y el sexo del paciente. Se utiliza para diagnóstico de DN aguda, sobrepeso y obesidad. ^(24;30)

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se estimará por medio del peso y la talla. El Dx. se realizará mediante la comparación porcentual del valor medido, contra la percentila 50 de las tablas de referencia de la NCHS, para sexo y edad.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: Porcentaje

INTERVALOS

Waterlow (%P/T)

> 120%	Obesidad
110-120%	Sobrepeso
110-90%	Normalidad
90-80%	DN Leve
79-70%	DN Moderada
< 70%	DN Grave

NOMBRE: Índice de Talla para la Edad

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Indicador del estado de nutrición de pacientes pediátricos que relaciona el peso con la estatura, la edad y el sexo del paciente. Se utiliza para diagnóstico de DN crónica.^(24;30)

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se estimará por medio de la determinación de la talla y la edad. El Dx. se realizará mediante la comparación porcentual del valor medido, contra la percentila 50 de las tablas de referencia de la NCHS, para sexo y edad.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: Porcentaje

INTERVALOS

Waterlow (%T/E)

95-105%	Normal
90-94%	Desnutrición Leve
89-95%	Desnutrición Moderada
< 85%	Desnutrición Severa

NOMBRE: Estado nutricio al Nacimiento

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Diagnóstico nutricional obtenido a partir de el peso y la talla al nacimiento.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se determinará por medio del índice de P/E, de acuerdo al peso al nacimiento reportado por la madre, en el caso de los niños prematuros se calculará con las tablas respectivas para edad gestacional.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa Ordinal

ESCALA:

P/E \geq 90% Eutrófico

P/E < 90% Hipotrófico

NOMBRE: Índice de Masa Corporal (IMC)

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: IMC o Índice de Quetelet es un indicador antropométrico que describe el peso relativo para la estatura, reflejando tanto la masa grasa como la masa libre de grasa. Tiene alta correlación con estimaciones de grasa corporal por lo que es un buen indicador de sobrepeso y obesidad. ⁽⁶⁵⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se determinará por medio de la fórmula correspondiente, de acuerdo a los valores de peso y talla de cada paciente y posteriormente se determinará el Puntaje Z para ese valor. ⁽⁶⁶⁾

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa ordinal.

ESCALA

Puntaje Z > 1 Obesidad

Puntaje Z < 2 Desnutrición

NOMBRE: Albúmina

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Proteína plasmática que refleja el proceso de la enfermedad y puede ser considerada un índice de gravedad, ya que existe correlación entre las concentraciones bajas y el aumento de morbilidad y mortalidad. Después de su liberación en plasma, su vida media es de 14 a 20 días. ^(32;67)

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se determinarán sus concentraciones plasmáticas referidas en las determinaciones prequirúrgicas del expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua.

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: mg/dL

NOMBRE: Cuenta Total de Linfocitos (CTL)

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Método útil y barato para determinar el estado de nutrición del paciente, basado en la presencia de linfopenia del paciente desnutrido, de acuerdo con una reducción de Linfocitos T circulantes. La CTL es una medida no específica e insensible del estado de nutrición del individuo.^(24;30;68)

DEFINICIÓN OPERACIONAL: $CTL(\text{células}/\text{mm}^3) = \text{Cuenta total de leucocitos} \times \text{porcentaje de linfocitos}$ referido en las determinaciones prequirúrgicas referidas en el expediente.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua.

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: células por mm^3

> 2001	Normal
2000-1200	Leve
1199-800	Moderada
< 800	Grave

NOMBRE: RACHS-1

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: (Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery) Marcador pronóstico de riesgo de mortalidad post quirúrgico, desarrollado para pacientes pediátricos sometidos a cirugía de corrección cardíaca.⁽⁶⁸⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Nivel de riesgo definido en la base de datos de la UTIP.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Ordinal Politémica

UNIDAD DE MEDICIÓN:

RIESGO 1

Cierre de CIA

Cierre de PCA < 30 días

Reparación de CoAo >30 días

Qx. Conexión parcial de venas pulmonares

RIESGO 2

Valvulotomía/plastía aórtica >30días

Resección de estenosis subaórtica

Reparación de CIA y CIV

Reparación total de Tetralogía de Fallot
Reparación total de venas pulmonares > 30días
Derivación Cavopulmonar bidireccional (Glenn)
Reparación de Co Ao < 30días

RIESGO 3

Aortoplastía
Valvulotomía/plastía mitral
Reemplazo de válvula mitral
Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein > 30 días
Derivación Cavopulmonar Total (Fontan)
Reparación de canal A-V
Bandaje de Arteria pulmonar
Fístula Sistémico Pulmonar
Cirugía Switch arteria (Jatene)

RIESGO 4

Valvulotomía/plastía Aórtica < 30 días
Reparación de conexión total de VP < 30 días
Qx Switch arterial con resección de bandaje de la pulmonar
Reparación de Tronco Arterioso

RIESGO 5

Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein < 30 días
Reparación del Tronco Arterioso con interrupción de arco Aórtico

RIESGO 6

Estadía 1 para ventrículo izq hipoplásico (Norwood)
Estadía 1 para Sx de VI (Damus-Kaye-Stansel)

NOMBRE: Transfusiones Pre quirúrgicas

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Introducción de sangre total o de un componente sanguíneo (paquete globular, plasma, plaquetas o crioprecipitados) a través de un catéter o sonda previo a la corrección quirúrgica.⁽⁶⁹⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se obtendrá del expediente clínico el volumen transfundido durante la hospitalización para la primera corrección quirúrgica.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa continua

ESCALA: Nominal

UNIDAD DE MEDICIÓN: Mililitros

NOMBRE: Eventos Adversos Secundarios a la Cirugía

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Cualquier ocurrencia médica adversa en un paciente o sujeto de una investigación clínica a quien se le realizó algún tipo de corrección quirúrgica y que no necesariamente tiene una relación causal con este tratamiento. Por lo tanto, un evento adverso puede ser cualquier signo desfavorable y no intencionado (incluyendo un hallazgo anormal de laboratorio), síntoma o enfermedad asociada temporalmente con la intervención quirúrgica, esté o no relacionado con éste.⁽⁷⁰⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Todo evento deletéreo que suceda durante el proceso quirúrgico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente y tipo

- Sangrado
- Bajo Gasto Cardíaco
- Arritminas

NOMBRE: Paro Cardio Respiratorio

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: El paro cardíaco es una intensa alteración terminal del sistema excito-conductor del corazón. Se debe al cese de todos los impulsos rítmicos del corazón, la ausencia de todo ritmo espontáneo.⁽¹¹⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará si se menciona en las notas postquirúrgicas o de ingreso a la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Sangrado

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Salida de contenido hemático, de cantidad superior a la esperada en una cirugía, secundario al seccionamiento de un vaso sanguíneo durante una intervención quirúrgica y que requiere pinzamiento, cauterización o ligadura.⁽⁶⁹⁾ Se evalúa por acumulación de material hemático en los sellos pleurales o mediastinales. Se capturará el volumen de sangrado reportado en la nota quirúrgica del expediente clínico.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se determinará mediante las hojas de balance de enfermería de la bomba de circulación extracorpórea, contenidas en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: Mililitro

NOMBRE: Bajo Gasto Cardíaco

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: La incapacidad de la función cardíaca para mantener las funciones vitales básicas. Combinación de: llenado capilar retardado, oliguria (0.5-1mlkg/hr), consumo de bicarbonato, hiperlactatemia, alteraciones del estado de alerta, edema agudo pulmonar, tipo de edema facial y de extremidades, ascitis y derrames pleurales.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se informará en caso de mencionarse en las notas postquirúrgicas o de ingreso a la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Arritmias

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Se define como arritmia a cualquier tipo de ritmo cardíaco diferente al sinusal.⁽¹¹⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se capturará como arritmia cualquiera de las siguientes alteraciones reportadas en el expediente clínico: Bradicardia, taquicardia, extrasístoles ventriculares, bloqueos.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Tiempo de Bomba de Circulación Extracorpórea

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Resulta casi imposible reparar defectos intracardiacos cuando el corazón está aún bombeando. Por consiguiente, se ha desarrollado el sistema de circulación extracorpórea, el cual consiste principalmente en una bomba y un dispositivo de oxigenación. ⁽¹¹⁾ El tiempo de bomba de circulación extracorpórea a la que fue sometido el paciente, se cuantifica desde la conexión a la arteria aorta hasta el cese de infusión.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se capturará a partir de la nota de cirugía contenida en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: Minutos

NOMBRE: Tiempo de Pinzamiento

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Proceso que precede la infusión por bomba de circulación extracorpórea, que consiste en el pinzamiento de la arteria aorta para su disección y conexión con la cánula de la bomba.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Tiempo que se mantuvo pinzada la arteria aorta para posteriormente conectarse a la bomba de circulación extracorpórea contenido en la nota quirúrgica del expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: Minutos

NOMBRE: Reanimación Cardiopulmonar

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Se le llama así a la técnica de masaje cardiaco externo que consiste en aplicar compresiones bruscas e intermitentes sobre la pared del tórax, al mismo tiempo que se atiende a la respiración artificial. ⁽¹¹⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se obtendrá del reporte de la nota quirúrgica en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Aminas infundidas en quirófano

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Sustancia que se utiliza para tratar o prevenir una enfermedad o corregir una función orgánica.⁽⁷¹⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Toda sustancia reportada en el expediente que se utilice para paliar o tratar la cardiopatía, infundidas durante la cirugía.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal politómica

UNIDAD DE MEDICIÓN:

- Dobutamina
- Dopamina
- Adrenalina
- Noradrenalina
- Levosimendan
- Milrinona

NOMBRE: Reintubación

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Se refiere a la recolocación de tubo endotraqueal para fines ventilatorios en un paciente post operado.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Intubación por segunda ocasión en una misma intervención quirúrgica, reportado en las notas de terapia intensiva pediátrica en el expediente.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Falla a la extubación

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Falla ventilatoria por trastornos respiratorios o hemodinámicos tras el retiro del tubo endotraqueal.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se tomará como falla a la extubación a aquel paciente que se le haya destetado del ventilador y se refiera en notas posteriores la reintubación para fines ventilatorios.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Taponamiento Cardíaco

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: El taponamiento cardíaco es la compresión del corazón causada por la acumulación de sangre o líquido entre el miocardio (el músculo del corazón) y el pericardio (el saco exterior que cubre el corazón).⁽⁷²⁾ Inestabilidad hemodinámica con hipotensión arterial, elevación de presiones en atrio izquierdo y atrio derecho, taquicardia o bradicardia y una alta sospecha clínica del evento.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará de acuerdo a las notas de la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Lesión Miocárdica

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Daño mecánico generado al corazón con el instrumental y durante la cirugía o por alteración de la perfusión miocárdica durante la circulación extracorpórea y el pinzamiento aórtico. Falla cardíaca izquierda o derecha en el periodo postoperatorio inmediato. Con antecedente de contusión cardíaca durante la cirugía o mala protección miocárdica con el uso de cardioplegia.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará de acuerdo a las notas de la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Nominal dicotómica

ESCALA: Si / No

NOMBRE: Hipertensión Pulmonar

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Aumento en la presión de la circulación pulmonar superior a los valores normales esperados por edad y sexo.⁽⁶⁹⁾ Presión arterial pulmonar media mayor o igual a 25 mmHg en reposo, medido con catéter pulmonar o ecocardiografía.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará de acuerdo a las notas de la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Arteriospasma

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Espasmo de una arteria. Disminución de la perfusión periférica secundaria a la manipulación arterial habitualmente por punción de la misma.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará de acuerdo a las notas de la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Disritmias

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Trastornos de la conducción miocárdica que generan ritmos anormales o diferentes al sinusal.⁽⁶⁹⁾ Cualquier tipo de ritmo diferente al sinusal, corroborada con electrocardiograma de superficie o a través del monitor o por clínica

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará de acuerdo a las notas de la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/ Ausente

NOMBRE: Insuficiencia Renal

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: La insuficiencia Renal es el deterioro de la tasa de filtrado glomerular. El filtrado glomerular equivale al concepto de depuramiento del plasma, en un minuto. En clínica se utiliza la creatinina con valor normal de 120ml/ minuto.⁽¹¹⁾ Presencia de oliguria, anuria o elevación de compuestos azoados que pueden o no repercutir en edema.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará de acuerdo a las notas de la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/ Ausente

NOMBRE: Sx. Corrección Poscoartación

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Infrecuentemente se presenta isquemia intestinal postoperatoria (síndrome postcoartectomía) por lo que se suele retrasar la introducción de

la alimentación 48 horas. Presencia de distensión abdominal posquirúrgica, con dolor, intolerancia a la alimentación enteral con o sin manifestaciones radiológicas

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará de acuerdo a las notas de la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/ Ausente

NOMBRE: Quilotórax

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: La acumulación de quilo en el espacio pleural, de origen congénito o secundario a un proceso quirúrgico.⁽⁷³⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará a partir de las notas del expediente clínico o por mención de salida de líquido quiloso por sonda pleural.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN : Presente/ Ausente

NOMBRE: Disfunción Sistema Nervioso Central

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Perturbación, dificultad o anomalía de la función del Sistema Nervioso Central.⁽⁶⁹⁾ Cualquier manifestación de alteración neurosicomotora tras el evento quirúrgico como trastornos del habla, visuales, reflejos pupilares, motores, etc.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se reportará de acuerdo a las notas de la UTIP en el expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/ Ausente

NOMBRE: Alimentación Enteral

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Se refiere a la alimentación artificial que se administra por vía del tracto gastrointestinal alto, mediante acceso artificial (tubo, gastrostomía o yeyunostomía) al estómago, al duodeno o al yeyuno.⁽⁷⁴⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Infusión por medio de sonda de alimentación enteral o fórmula láctea reportada en expediente.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Alimentación Parenteral

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Consiste en el aporte de todos los nutrimentos necesarios para mantener la actividad metabólica completa del organismo (metabolismo basal, actividad física, crecimiento, etc) exclusivamente por vía endovenosa. ⁽²⁴⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Infusión de nutrimentos por medio de catéter central o periférico ya sea total o mixta (enteral con parenteral) reportada en expediente

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/Ausente

NOMBRE: Inicio Temprano de Apoyo Nutricio

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Consiste en el aporte de todos los nutrimentos necesarios para mantener la actividad metabólica completa del organismo (metabolismo basal, actividad física, crecimiento, etc) por cualquier vía antes de 72 horas postquirúrgicas. ^(75;76)

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Infusión de nutrimentos por medio de sonda de alimentación enteral, catéter o vía oral reportado en expediente..

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal

UNIDAD DE MEDICIÓN: Temprana 0 a 3 días /Tardía mayor a 4 días.

NOMBRE: Tiempo de estancia en la Unidad de Terapia Intensiva (UTIP)

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Número de días de estancia en la UTIP, inicia cuando egresa de la cirugía y termina cuando se traslada sin ventilación mecánica asistida, a piso.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se contará el número de días que el paciente permanezca en la unidad de terapia intensiva, desde la salida del quirófano hasta el pase a piso de hospitalización o destete de ventilación mecánica. Se determinará como estancia prolongada, aquellos pacientes que superen la mediana del tiempo de estancia de la población.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua

ESCALA: Razón

UNIDADES: Días

NOMBRE: Tiempo de ventilación mecánica

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Tiempo que permanece el paciente sometido a algún procedimiento de respiración artificial, que emplea un aparato mecánico para ayudar o sustituir la función respiratoria. ⁽⁴⁹⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Tiempo que el paciente permanece con ventilación mecánica asistida por cánula endotraqueal reportado en las notas de terapia intensiva del expediente clínico.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua

ESCALA: Razón

UNIDAD DE MEDICIÓN: Días

NOMBRE: Infección

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Se considera así a la sospecha o confirmación (cultivo positivo o pruebas de reacción de cadena de polimerasa) causada por cualquier organismo patógeno o un síndrome clínico asociado con una alta probabilidad de infección. Evidencia de infección incluye hallazgos positivos de examen clínico, imagen o laboratorio. ⁽⁷⁷⁾

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Reporte en el expediente de cultivo bronquial positivo para neumonía, policultivos positivos para sepsis y diagnóstico en notas clínicas de mediastinitis.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica.

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente o ausente

NOMBRE: Muerte

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Desde el punto de vista clínico, la muerte es el cese de las funciones orgánicas de cualquier ser vivo, la cual está precedida la mayoría de las veces por una etapa agónica; que puede ser corta o en ocasiones, suele durar hasta un mes antes de la muerte, en donde se encontrarán una serie de manifestaciones clínicas que la presagian.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se considerará mortalidad a aquellos pacientes que fallezcan entre el periodo postquirúrgico hasta el egreso hospitalario.

TIPO DE VARIABLE: Cualitativa

ESCALA: Nominal dicotómica

UNIDAD DE MEDICIÓN: Presente/ Ausente

16. RESULTADOS

Se revisaron 490 expedientes de los cuales se excluyeron 199 (40.6%) por las siguientes razones: 71 pacientes (14.4%) por haber sido sometidos a cirugía de urgencia, 43 (8.7%) presentaron algún síndrome congénito, 20 (4%) por cirugía previa, 12 (2.4%) hospitalizados antes de la cirugía por otras causas, 7 (1.4%) incompletos, 4 (0.8%) no requirieron de bomba de circulación extracorpórea y 2 (0.4%) presentaron atresia esofágica. De los doscientos noventa y uno incluidos, 51.5% fueron hombres y 48% mujeres (p 0.278), con una edad promedio de 13.12 ± 10.15 meses, 56% de los casos fueron menores de 1 año y el 44% mayores (p 0.003). La mortalidad del grupo alcanzó el 15.5% y una estancia prolongada (mayor a 6 días) en la UTIP del 50.5%.

Características cardiológicas

Las cardiopatías acianógenas más prevalentes fueron la PCA (18.9%) y CIV (18.4%) y para las cianógenas, la TGA (6%) y TF (5.6%). La mayoría de estos pacientes presentaron 1 a 2 malformaciones cardíacas (72.9%), el 18.6% presentaban tres y el 8.6% cuatro o más. (Cuadro 9). Se reportó una prevalencia de cardiopatías AFPA del 29.8%, AFPN del 6.2%, CFPA del 50.8%, y CFPD del 13% (p 0.000). La distribución del RACHS fue: 29.5%, 48.5% y 21.9% para niveles de riesgo 1, 2 y 3 respectivamente.

ANÁLISIS BIVARIADO

Se utilizó Chi cuadrada para evaluar las diferencias de variables dicotómicas, para aquellas con características ordinales y con más de 3 opciones se aplicó Chi cuadrada de tendencias.

Al valorar los desenlaces, hubo una prevalencia de estancia prolongada en el 26.4% de los pacientes con cardiopatías AFPA, en el 38.9% de las AFPN, del 59.4% en las CFPA y en el 76.3% de las CFPD observando significancia a medida que se incrementaba la gravedad de la cardiopatía (p 0.000). En relación a la mortalidad también se observó significancia estadística, las AFPA reportaron un 5.7%, las AFPN en un 22.2%, las CFPA 17.6% y las CFPD 26.3% (p 0.002). (Cuadro 10)

En relación al RACHS, se observó un incremento gradual en la prevalencia de estancia prolongada, a medida que aumentaba el puntaje, observando este desenlace en el 26.7%, 55.3% y 71.9% de los pacientes en los grupos 1, 2 y 3 respectivamente (p 0.000), en

referencia a mortalidad, no se observa dicha tendencia, lo cual puede deberse al tamaño de muestra en el grupo 3 o a que dicha escala no es un buen predictor de mortalidad. (Cuadro 10)

Características clínicas

El 15% de los pacientes eran prematuros, este grupo presentó una estancia prolongada en el 44.7% y muerte en el 10.5%, para aquellos nacidos a término se observó que la estancia prolongada y la muerte se presentó en el 51.4% y 16.2% respectivamente, sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas (p 0.445 y 0.367). Dentro de las características sociodemográficas, el 39% de los pacientes solventes económicamente, mostraron una estancia prolongada del 43% contra 55% de los de bajos recursos (p 0.039) y una mortalidad del 11.4% contra 18.1% (p 0.124) respectivamente.

Características nutricionales

Al evaluar el diagnóstico nutricional al nacimiento, observamos que la estancia prolongada se presentó en el 47.1% y 56.9% de los pacientes eutróficos e hipotróficos respectivamente (p 0.112), y la mortalidad alcanzó el 13.2% en el grupo de eutróficos y 19.6% en los hipotróficos (p 0.151), aunque no se alcanzan diferencias significativas, se observa una tendencia a incrementar ambos desenlaces en los pacientes hipotróficos. (Cuadro 10).

Al valorar el diagnóstico nutricional previo a la corrección quirúrgica, el 47.6% de los pacientes eutróficos, el 53.2% de los desnutridos y el 46.2% con sobrepeso presentaron una estancia prolongada en la UTIP (p 0.345). La mortalidad, se observó en el 13.7% de los eutróficos, 17.5% de los desnutridos y 7.7% de los pacientes con sobrepeso (p 0.372) al igual que en la variable de diagnóstico nutricional al nacimiento, se nota una tendencia del paciente desnutrido a presentar incremento en el tiempo de estancia y mortalidad, no así con el paciente con sobrepeso. (Cuadro 10)

Variables transquirúrgicas

Las cuatro variables transquirúrgicas que mostraron mayor efecto para predecir ambos desenlaces fueron: el tiempo de pinzamiento aórtico, el número de aminoras infundidas durante la cirugía, el sangrado quirúrgico y otros eventos adversos. Se observó una tendencia a incrementar el tiempo de estancia y mortalidad a medida que se incrementaba el tiempo de pinzamiento (p 0.000 en ambos desenlaces), así mismo, a medida que se

infundía mayor número de aminas, la prevalencia de pacientes con tiempo prolongado de estancia y mortalidad se incrementó (p 0.000 y p 0.004), el mismo fenómeno se observó en el sangrado quirúrgico y al valorar otros eventos adversos sucedidos en la corrección quirúrgica, ambos alcanzando significancia estadística. (Cuadro 10).

La mortalidad se reportó en el 23.4% en los pacientes que permanecieron con ventilación mecánica prolongada, a diferencia de los que fueron destetados de dicho soporte, en las primeras 48hrs (p 0.000), el 80.3% de los pacientes que se reportaron con infección durante la estancia en la UTIP, presentaron una estancia prolongada (p 0.000); en relación a la mortalidad, aunque no se alcanza diferencia estadística entre los grupos, se observa una tendencia para presentar un incremento en los niños que presentaron infecciones. (Cuadro 10).

Manejo nutricional

Dentro de las variables de manejo nutricio, la estancia prolongada se observó en el 11.4 y 50.7% de los pacientes que recibieron alimentación enteral temprana y tardía respectivamente, en el 69 y 95.7% de los que se infundió alimentación parenteral temprana y tardía y en el 62.5% de los que no recibieron apoyo nutricio, como se puede observar, hay una tendencia a incrementar la prevalencia de este desenlace a medida que el apoyo se vuelve más tardío y menos fisiológico, únicamente el grupo sin apoyo nutricio no mantiene este incremento (p 0.000). La mortalidad se presentó en el 1%, 2.9%, 6.9%, 21.3% y 31.3% de los pacientes en los grupos respectivos, observando un incremento proporcional a medida que el apoyo nutricio era el menos adecuado (p 0.000) (Cuadro 10).

ANÁLISIS MULTIVARIADO

El análisis multivariado para evaluar el estado nutricio como factor de riesgo, se realizó por etapas: primero se contrastaron las variables de interés (Dx nutricio al nacimiento y Dx. Prequirúrgico) contra ambos desenlaces (estancia prolongada y mortalidad) utilizando como referencia a los pacientes eutróficos. A medida que se realizaron los 2 ajustes subsecuentes, se fueron agregando de manera cronológica, las diversas variables que se involucraron en el evento (pre y transquirúrgicas). Se utilizó análisis de regresión logística múltiple por el método Enter.

Al evaluar el primer modelo, podemos observar que la presencia de hipotrofia al nacimiento, comparada con los eutróficos, incrementó el riesgo de estancia prolongada, observando un OR de 2.347 en el primer modelo y de manera gradual, al ajustar por todas las variables involucradas desde el nacimiento hasta la cirugía, alcanza un OR 2.772 (IC 95% 1.282 - 5.995 p 0.010). En relación al Dx nutricio prequirúrgico, no se encontró una asociación importante entre la desnutrición o el sobrepeso con la estancia de estos niños. (Cuadro 11)

Al valorar la asociación del estado nutricio, con la mortalidad de estos pacientes, se observa que los pacientes con desnutrición prequirúrgica, al compararlos con aquellos eutróficos, presentan un incremento en el riesgo de muerte del 3.447 después de haber ajustado por todas las variables involucradas, cabe destacar que debido al tamaño de muestra, el intervalo de confianza es amplio (1.006 – 11.812 p 0.049). Para las variables hipotrofia al nacimiento y sobrepeso prequirúrgico, no se observó una asociación significativa para este desenlace. (Cuadro 12)

Para la variable manejo nutricio se eliminaron del análisis los pacientes que murieron antes de las primeras 72 horas de estancia en la UTIP ya que estos pacientes ingresaron graves y la indicación clínica es el ayuno hasta estabilizarlos. Una vez elegido los pacientes que sobrevivieron, la población se dividió en 5 grupos de acuerdo al manejo nutricio recibido: Alimentación enteral temprana, que incluía todos los pacientes que permanecieron menos de 3 días de ayuno antes de iniciar el soporte nutricio por vía enteral, apoyo enteral tardío, que incluía pacientes que recibieron soporte por vía enteral después de 4 días de estancia en la UTIP, apoyo parenteral temprano, pacientes que recibieron soporte por vía parenteral o mixta antes de los primeros 3 días de estancia, apoyo parenteral tardío (> de 4 días de ayuno) y sin apoyo nutricio que incluía todos los pacientes que durante toda la estancia en la UTIP no recibieron soporte nutricio alguno.

De esta manera, se comparó el grupo de pacientes sin apoyo nutricional contra los cuatro grupos de soporte nutricio. Al igual que en el modelo multivariado anterior, se realizó una progresión en el análisis, agregando de manera ordenada a cada modelo, las diversas variables involucradas en los 4 momentos del evento: Basal, Prequirúrgicas, Transquirúrgicas y Postquirúrgicas.

Al evaluar el efecto que el tipo de nutrición tuvo en el paciente para presentar una estancia prolongada en la UTIP, observamos que la alimentación enteral temprana, se comporta como protector en estos pacientes, manteniendo este efecto a través de los diversos ajustes realizados (OR 0.110; IC 95% 0.026-0.472, p 0.0032), por el contrario, la alimentación parenteral tardía genera un incremento del riesgo para este desenlace, de hasta 12.409 en el último ajuste realizado, sin embargo, debido al tamaño de muestra de este grupo, el intervalo de confianza es amplio, por lo que no se puede confirmar el resultado (IC 95% 1.626 – 94.724, p 0.015). Todo lo anterior alcanzando significancia estadística. (Cuadro 13)

Por último, al analizar la asociación con mortalidad, observamos que la alimentación enteral temprana, a lo largo de los 4 modelos, permanece con un efecto protector (OR 0.007; 0.000-0.097, p 0.000) así como la tardía (OR 0.011; IC 95% 0.001-0.126, p 0.000) y la alimentación parenteral temprana (OR 0.032; IC 95% 0.002-0.452, p 0.011), permaneciendo el efecto estable al valorar ambos intervalos de confianza y alcanzando significancia estadística. (Cuadro 14)

17. DISCUSION

Este estudio muestra una asociación clara entre el diagnóstico y el apoyo nutricional recibido, en el paciente pediátrico con cardiopatía congénita postoperado del corazón, con la estancia prolongada y mortalidad en la UTIP, de una gran cohorte retrospectiva. Cabe destacar que dentro de las variables estudiadas, el diagnóstico cardiológico, RACHS, tiempo de pinzamiento aórtico, ventilación mecánica e infección emergieron como predictores significativos para ambos desenlaces.

En relación a la estancia prolongada en la UTP, la infusión de alimentación enteral antes de las primeras 72 horas de estancia en la UTIP, comporta como elemento protector, a diferencia de la hipotrofia al nacimiento y el apoyo parenteral tardío, los cuales lograron incrementar el riesgo de manera significativa para dicho desenlace. La mortalidad se vio incrementada en aquellos pacientes con desnutrición antes de la cirugía y el apoyo con alimentación enteral y parenteral temprana, se comportan como protectores para este desenlace. Variables como el sexo y parto prematuro no tuvieron un impacto significativo en ninguno de los desenlaces.

A diferencia de estudios similares, el uso del método de estratificación pronóstica en el análisis de regresión logística múltiple permitió, evaluar de manera más precisa el efecto aislado del estado y manejo nutricional sobre los desenlaces, mediante la consideración de un gran número de variables que intervienen en el evento, incluyendo variables presentes al nacimiento del niño, manejo médico antes de la cirugía, eventos y tratamientos quirúrgicos y de terapia intensiva.

Para el diagnóstico del estado nutricional pre quirúrgico de los pacientes, se eligió utilizar el puntaje Z de IMC con los valores de referencia de la CDC-2000 OMS, ya que al analizar la asociación de éste con los desenlaces antes mencionados, el IMC tuvo un comportamiento más homogéneo y claro como predictor que los índices establecidos por Waterlow y Gómez. Lo anterior se debe considerar para futuros estudios pronósticos que incluyan el diagnóstico nutricional como variable de interés.^(43;78)

Cabe destacar que el impacto del tratamiento nutricional en la estancia y mortalidad, está muy relacionado con la gravedad del paciente. En la práctica clínica, el apoyo por vía parenteral sólo se administra cuando el tracto gastrointestinal no es funcional, de tal manera que el grupo de alimentación parenteral y el que permaneció sin apoyo nutricional, incluyó pacientes más graves que el resto de los grupos. A fin de corroborar lo anterior, se realizó un análisis bivariado en este grupo específico de pacientes, correlacionando la escala RACHS con ambos desenlaces y encontramos diferencias significativas a medida que se incrementaba el puntaje ($p < 0.000$)

Nuestros resultados coinciden con lo informado en población adulta, en la que la desnutrición se ha aceptado como un importante factor de riesgo para morbilidad y mortalidad en pacientes críticos; dichos estudios indican que el déficit nutricional durante una estancia prolongada en la Unidad de Terapia Intensiva, se asocia con un incremento en la morbilidad definido como incremento en la tasa de infección, recuperación, ventilación mecánica y tiempo de estancia entre otras.⁽⁷⁹⁾ Así mismo, coincidimos con el estudio desarrollado por Marcin y colaboradores, el cual reportó que algunos de los predictores de estancia prolongada en las Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica fueron: edad menor a 12 meses, admisiones previas, admisión de urgencia, requerimientos de tratamiento crónico (alimentación parenteral y traqueostomía), entre otras.⁽⁸⁰⁾

En referencia al manejo nutricional específicamente, existen diversos estudios en adultos que han reportado que el inicio de alimentación parenteral temprana, en pacientes con algún tipo de trauma, incrementa la morbilidad infecciosa y agrava los desenlaces clínicos, en nuestro estudio encontramos que ésta se asocia con un incremento en el riesgo de estancia prolongada, probablemente asociado con una incidencia mayor de infecciones y con mayor gravedad. Estudios relacionados con ésta área, han encontrado que algunos de los predictores de mortalidad fueron la presencia de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, infección nosocomial por *Candida* y uso de alimentación parenteral total.⁽⁸¹⁻⁸³⁾

Se ha encontrado también que la alimentación parenteral, la ventilación mecánica por más de 7 días y niveles incrementados de creatinina son factores de riesgo independientes para mortalidad por bacteremia nosocomial en las Unidades de Cuidados Intensivos. Un estudio reciente desarrollado en Turquía logró asociar 8 factores de riesgo para mortalidad en las unidades de cuidado intensivo: edad (OR 1.01; IC 95%, 1-1.02), puntaje APACHEII (OR 1.99; IC95% 1.5-2.64), ventilación mecánica (OR 1.98; IC95% 1.33-2.95), tiempo de estancia en la Unidad de Terapia Intensiva (OR 0.41; IC 95% 0.27-0.61), alimentación enteral (OR 0.43; IC 95% 0.29-0.65), traqueostomía (OR 0.26; IC95% 0.094-0.75), uso de esteroides o quimioterapia (OR 1.61; IC95% 1.13-2.29), neumonía nosocomial y sepsis (OR 0.59; IC 95% 0.38-0.92)⁽⁸⁴⁾.

Estos hallazgos también han sido confirmados en población crítica pediátrica para infecciones nosocomiales, encontrando un incremento del riesgo en aquellos pacientes con alimentación parenteral (OR 2.5; IC 95% 1.05-5.81) y tiempo de estancia prolongada (OR 1.7; IC 95% 1.31-2.21).⁽⁸⁵⁾ Sin embargo meta análisis y revisiones sistemáticas de estudios en adultos, han concluido que no existe efecto de la alimentación parenteral sobre la mortalidad, únicamente sobre la tasa de infecciones por lo que aún en nuestros días se carece de una conclusión definitiva.^(86;87)

Así mismo se ha demostrado que la administración temprana de alimentación enteral (antes de las 24 hrs de ingreso) disminuye la incidencia de infecciones, inclusive se ha encontrado que la utilización de la vía transpilórica para infusión de alimentación enteral es una alternativa en aquellos pacientes que presentan algún riesgo de broncoaspiración secundaria a la ventilación mecánica^(88;89) Se ha propuesto a nivel experimental, que dichas las ventajas de la alimentación enteral sobre la parenteral, se deben al uso de

sustratos por la vía gastrointestinal, lo cual mejora la respuesta inmunitaria local y sistémica y mantiene la función de barrera del intestino. ^(90;91)

Nuestros resultados destacan la importancia de la detección de desnutrición desde el nacimiento, a fin de reducir la mortalidad, morbilidad y complicaciones en estos pacientes; se requiere de un tratamiento nutricional pre quirúrgico dirigido principalmente a aquellos pacientes que presentan desnutrición al ingreso al hospital a fin de mejorar su respuesta a la corrección quirúrgica. Por otro lado, es fundamental generar conciencia en el médico, de la importancia del inicio de alimentación enteral de manera temprana y en caso de intolerancia, alimentación parenteral o mixta. De acuerdo a lo encontrado, estas dos modificaciones en el manejo del paciente con cardiopatía congénita, pueden modificar en buena parte el tiempo de estancia, la mortalidad y los costos de tratamiento de estos pequeños.⁽⁸⁷⁾.

Este estudio tiene limitaciones. Se utilizaron los expedientes clínicos como fuente de información primaria para obtención de las variables, por lo que la calidad de los datos y precisión de las mediciones no pueden ser verificados; así mismo se desconocen todos los motivos clínicos para la elección de apoyo nutricional. En relación a la variable de manejo nutricional, muchas de las condiciones que definieron el uso de la vía enteral no se reportan en el expediente. Existen ciertas características clínicas que retrasan su uso como son: cirugía con CEC, pinzamiento aórtico prolongado, eventos de hipotensión, hipoxemia severa, paro cardiorespiratorio, crisis hipertensivas, destete del ventilador, choque o trastornos gastrointestinales (distensión gástrica o sangrado). Para la infusión de alimentación parenteral se consideran aquellos pacientes que se planea un ayuno de 3 a 5 días, que hayan presentado choque durante la cirugía y si se planea la extubación temprana, el ayuno se indica en aquellos pacientes que presenten distensión abdominal, vómito, regurgitación, choque, diarrea o que se planea realizar otro procedimiento quirúrgico. Al no existir un reporte sistemático en el expediente, no fue posible considerar dichas variables en el análisis.

18. CONCLUSIONES

En conclusión, la desnutrición al nacimiento y el apoyo parenteral tardío son factores de riesgo para incrementar el tiempo de estancia en la UTIP y la desnutrición previa a la cirugía tiene efecto en la mortalidad. El administrar tempranamente apoyo nutricional y elegir preferentemente la vía enteral, son elementos protectores que disminuyen el tiempo de estancia y muerte en la UTIP. La detección temprana de desnutrición y la modificación en el manejo nutricional estándar en las UTIP puede modificar la mortalidad, morbilidad y costos de tratamiento de estos pacientes.

19. TABLAS DE RESULTADOS

Cuadro 9 Características basales de la población de estudio.

Diagnóstico Cardiológico	n	%
Persistencia del Conducto Arterioso	110	18.9
Comunicación Interventricular	107	18.4
Conexión Anómala Total de Venas Pulmonares	71	12.2
Comunicación Interauricular	65	11.2
Foramen Oval Permeable	49	8.4
Transposición de Grandes Arterias	35	6
Tetralogía de Fallot	33	5.6
Estenosis Valvular Pulmonar	26	4.4
Doble Vía de Salida de Ventriculo Derecho	18	3.0
Tronco Arterioso	18	3.0
Coartación Aórtica	16	2.7
Atresia Pulmonar Tricuspídea	9	1.5
Hipoplasia del Arco Aórtico	4	0.7
Estenosis Valvular Aórtica	4	0.7
Canal AV	4	0.7
Ventriculo Derecho Hipoplásico	1	0.1
Otros	11	1.8
Total	291	100
Número de malformaciones cardiológicas		
1 a 2	212	72.9
3	54	18.6
4 a 5	25	8.6

Cuadro 10 Asociación entre variables de interés

CARACTERÍSTICA	ESTANCIA PROLONGADA n/N (%)	p	MUERTE n/N (%)	P
Diagnóstico nutricio al nacimiento				
Eutrófico	89/189 (47.1)		25/189 (13.2)	
Hipotrófico	58/102 (56.9)	0.112	20/102 (19.6)	0.151
Diagnóstico cardiológico				
Acianógena con flujo pulmonar aumentado	23/87 (26.4)		5/87 (5.7)	
Acianógena con flujo pulmonar normal	7/18 (38.9)		4/18 (22.2)	
Cianógena con flujo pulmonar aumentado	88/148 (59.5)		26/148 (17.6)	
Cianógena con flujo pulmonar disminuido	29/38 (76.3)	0.000	10/38 (26.3)	0.002
RACHS				
1	23/86 (26.7)		4/86 (4.7)	
2	78/141 (55.3)		30/141 (21.3)	
3	46/64 (71.9)	0.000	11/64 (17.2)	0.018
Diagnóstico nutricio prequirúrgico				
Eutrófico	59/124 (47.6)		17/124 (13.7)	
Desnutrido	82/154 (53.2)		27/154 (17.5)	
Sobrepeso	6/13 (46.2)	0.345	1/13 (7.7)	0.372
Tiempo de Pinzamiento aórtico				
Sin riesgo	118/254 (46.5)		38/254 (15)	
Con riesgo	29/37 (78.4)	0.000	7/37 (18.9)	0.534
Número de aminas infundidas				
1 amina	72/176 (40.9)		19/176 (10.8)	
2 aminas	45/81 (55.6)		15/81 (18.5)	
3 o más aminas	30/34 (88.2)	0.000	11/34 (32.4)	0.004
Sangrado quirúrgico				
Leve (normal)	58/151 (38.4)		16/151 (10.6)	
Moderado	80/128 (62.5)		26/128 (20.3)	
Severo	9/12 (75)	0.000	3/12 (25)	0.053
Otros Eventos Adversos				
0	141/283 (49.8)		41/283 (14.5)	
1	6/8 (75)	0.16	4/8 (50)	0.006
Ventilación Mecánica				
Esperada			0/99 (0)	
Prolongada			45/192 (23.4)	0.000
Infección				
No	86/215 (40)		32/215 (14.9)	
Si	61/76 (80.3)	0.000	13/76 (17.1)	0.645
Manejo nutricional				
Alimentación Enteral Temprana	12/105 (11.4)		1/105 (1)	
Alimentación Enteral Tardía	35/69 (50.7)		2/69 (2.9)	
Alimentación Parenteral Temprana	20/29 (69)		2/29 (6.9)	
Alimentación Parenteral Tardía	45/47 (95.7)		10/47 (21.3)	
Sin apoyo nutricio	10/16 (62.5)	0.000	5/16 (31.3)	0.000
Sin apoyo nutricio por muerte temprana	25/25 (100)		25/25 (100)	

Alimentación Parenteral: Incluye pacientes con infusión de nutrición parenteral total o mixta (nutrición parenteral y enteral).

Alimentación Enteral o Parenteral Temprana: Aquella iniciada antes de 72hrs de estancia en la UTIP.

Alimentación Enteral o Parenteral Tardía: Aquella iniciada después de 72hrs de estancia en la UTIP.

Cuadro 11. Análisis Multivariado contrastando el estado nutricio contra la estancia prolongada en UTIP.

ESTANCIA PROLONGADA									
Variable	Dx. Nutricio al Nacimiento			Dx. Nutricio Prequirúrgico					
	Hipotrófico n 102			Desnutrición n 154			Sobrepeso n 13		
Modelos	OR	IC 95%	P	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Modelo 1	2.347	1.203 - 4.579	0.012	1.038	0.537 - 2.006	0.912	0.708	0.151 - 3.327	0.662
Modelo 2	2.397	1.161 - 4.949	0.018	0.805	0.389 - 1.667	0.560	0.503	0.105 - 2.406	0.390
Modelo 3	2.772	1.282 - 5.995	0.010	0.716	0.327 - 1.566	0.402	0.490	0.089 - 2.692	0.412

Cuadro 12. Análisis Multivariado contrastando el estado nutricio contra la mortalidad en UTIP.

MORTALIDAD									
Variable	Dx. Nutricio al Nacimiento			Dx. Nutricio Prequirúrgico					
	Hipotrófico n 102			Desnutrición n 154			Sobrepeso n 13		
Modelos	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	P
Modelo 1	2.419	0.943 - 6.204	0.066	2.007	0.780 - 5.167	0.149	0.847	0.067 - 10.701	0.898
Modelo 2	2.268	0.811 - 6.342	0.118	3.046	0.951 - 9.755	0.061	0.902	0.052 - 15.546	0.943
Modelo 3	2.355	0.786 - 7.062	0.126	3.447	1.006 - 11.812	0.049	0.773	0.024 - 24.414	0.884

Referencia * eutrófico

AJUSTES**MODELO 1**

Incluye variables de interés (Diagnóstico nutricio al nacimiento y prequirúrgico)

MODELO 2

Ajustado por variables basales y prequirúrgicas (edad, género, nivel socioeconómico, gestación, RACHS y transfusiones prequirúrgicas).

MODELO 3

Ajustado por variables basales, prequirúrgicas y transquirúrgicas (edad, género, nivel socioeconómico, gestación, RACHS, transfusiones prequirúrgicas, eventos adversos, sangrado quirúrgico, tiempo de pinzamiento y número de aminas infundidas).

Cuadro 13. Análisis Multivariado contrastando el manejo nutricional contra la estancia prolongada en UTIP.

ESTANCIA PROLONGADA												
Variable	Parenteral Tardía n 47			Parenteral Tardía n 29			Enteral Tardía n 69			Enteral Temprana n 105		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Modelo 1	13.500	2.368 - 76.978	0.003	1.333	0.370 - 4.805	0.660	0.618	0.202 - 1.887	0.398	0.077	0.024 - 0.251	0.000
Modelo 2	15.059	2.366 - 95.846	0.004	1.287	0.306 - 5.419	0.731	0.550	0.156 - 1.939	0.352	0.090	0.024 - 0.341	0.000
Modelo 3	21.236	3.025 - 149.099	0.002	1.393	0.296 - 6.548	0.675	0.690	0.181 - 2.634	0.588	0.124	0.030 - 0.509	0.004
Modelo 4	12.409	1.626 - 94.724	0.015	0.919	0.184 - 4.582	0.918	0.592	0.150 - 2.334	0.454	0.110	0.026 - 0.472	0.003

Cuadro 14. Análisis Multivariado contrastando el manejo nutricional contra la mortalidad en UTIP.

MORTALIDAD												
Variable	Parenteral Tardía n 47			Parenteral Temprana n 29			Enteral Tardía n 69			Enteral Temprana n 105		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Modelo 1	0.595	0.167 - 2.111	0.421	0.163	0.027 - 0.970	0.046	0.066	0.011 - 0.381	0.002	0.021	0.002 - 0.198	0.001
Modelo 2	0.544	0.119 - 2.499	0.434	0.069	0.008 - 0.625	0.017	0.027	0.003 - 0.225	0.001	0.013	0.001 - 0.157	0.001
Modelo 3	0.362	0.071 - 1.857	0.223	0.048	0.004 - 0.528	0.013	0.013	0.001 - 0.140	0.000	0.007	0.001 - 0.100	0.000
Modelo 4	0.247	0.039 - 1.582	0.140	0.032	0.002 - 0.452	0.011	0.011	0.001 - 0.126	0.000	0.007	0.000 - 0.097	0.000

Referencia* sin apoyo nutricional

AJUSTES

MODELO 1

Incluye variables de interés (Días que permaneció en ayuno y tipo de apoyo nutricional recibido en la UTIP)

MODELO 2

Ajustado por variables basales y prequirúrgicas (edad, género, nivel socioeconómico, gestación, RACHS y transfusiones prequirúrgicas).

MODELO 3

Ajustado por variables basales, prequirúrgicas y transquirúrgicas (edad, género, nivel socioeconómico, gestación, RACHS, transfusiones prequirúrgicas, eventos adversos, sangrado quirúrgico, tiempo de pinzamiento, número de aminas infundidas y transfusiones quirúrgicas).

MODELO 4

Ajustado por variables basales, prequirúrgicas, transquirúrgicas y postquirúrgicas (edad, género, nivel socioeconómico, gestación, RACHS, transfusiones prequirúrgicas, eventos adversos, sangrado quirúrgico, tiempo de pinzamiento, número de aminas infundidas, infección y ventilación prolongada (para mortalidad únicamente)).

20. INDICE DE ABREVIATURAS UTILIZADAS

CATVP	Conexión Anómala Total de Venas Pulmonares
CC	Cardiopatías Congénitas
CEC	Circulación Extracorpórea
CIA	Comunicación Interauricular
CIV	Comunicación Interventricular
CTL	Cuenta Total de Linfocitos
DN	Desnutrición
ICT	Índice Creatinina Talla
IMC	Índice de Masa Corporal
INCICH	Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"
OMS	Organización Mundial de la Salud
PB	Perímetro de Brazo
PCA	Persistencia del Conducto Arterioso
PCT	Pliegue Cutáneo Tricipital
P/T	Índice de Peso para la Talla
P/E	Índice de Peso para la Edad
T/E	Índice de Talla para la Edad
TGA	Transposición de Grandes Arterias
TF	Tetralogía de Fallot
UTIP	Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

BIBLIOGRAFÍA

1. Mitchell SC KSBH. Congenital heart disease in 56109 births. Incidence and natural history. *Clin Perinatol* 1971;323-32.
2. Rosenthal G. Incidence and Prevalence of Congenital Heart Disease. In: Williams & Wilkins, ed. Garson A Jr: *The Science and Practice of Pediatric Cardiology*. 1998:1083-105.
3. Clark EB. Epidemiology, Genetics and Etiology of Congenital Cardiovascular Malformations. In: Lippincott Williams & Wilkins, ed. Moss and Adams': *Heart Disease in Infant, Children and Adolescents*. 2001:64-79.
4. Jeffrey C.Wheat. Nutritional Management of Children with Congenital Heart Disease. *Nutrition Bytes* 2002;8:1-5.
5. Estadísticas Sociodemográficas del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática): 2000.
6. Estadísticas Mortalidad 2001 de la SSA. S S A 2001.
7. Departamento de Estadística del INC. 2005.
Ref Type: Data File
8. Mildh Leena PVSHRP. Predictive value of a paediatric risk of mortality score and risk adjustment for congenital heart surgery score after paediatric open-heart surgery. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2007;6:628-31.
9. Espino-Vela J. Etiología, Epidemiología. In: Méndez Editores, ed. Espino-Vela J: *Cardiología Pediátrica*. 1994:41-8.
10. Lacour-Gayet F MBMCJJEMJ. Presentation of the International Nomenclature for Congenital Heart Surgery. The long way from nomenclature to collection of validates data at the EACTS. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;18:128-35.
11. Guyton H. *Tratado de Fisiología Médica*. Mexico: Mc Graw Hill 2001:115-24-304.
12. Nelson. *Tratado de Pediatría*. Mexico: Mc Graw Hill Interamericana 1994:1490-514.
13. Acierno LJ. Congenital Cardiovascular Malformation. Acierno LJ: *The History of Cardiology*. Parthenon Publishing Group 1994:150-65.
14. Castañeda AR. Perioperative Care. Castañeda AR: *Cardiac surgery of the neonate and infants*. Saunders Company 1994:65-107.
15. Ruza. Ruza. *Cuidados Intensivos Pediátricos*. Madrid, España: Ediciones Norma-Capitel 2002:1324-31.
16. Kathy J.Jenkins KGJNTLSJHMyLII. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *The Journal of Thoracic andCardiovascular Surgery* 2002;123:110-8.
17. Kathy J.Jenkins y Kimberlee Gauvreau. Center-specific differences in mortality: preliminary analyses using the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) method. *The Journal of Thoracic andCardiovascular Surgery* 2002;124:97-104.
18. Mario Cícero Falcao UT. Nutrition for the pediatric surgical patient. *Rev Hosp Clin Fac Med* 2002;57:299-308.
19. Hans Salzer FHMWMHyRS. Growth and nutritional intake of infants with congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* 1989;10:17-23.

20. Seltzer M. Nutrition care for newborns with congenital heart disease. *Clin Perinatol* 2005;32:1017-30.
21. Martins da Silva Viviane dOLMVLdAT. Evaluation of the growth percentiles of children with congenital heart disease. *Rev Latino-am Enfermagem* 2007;15:298-303.
22. Peterson R WG. Growth failure in congenital heart disease:where are we now? *Current Opinion in Cardiology* 2004;19:81-3.
23. Xavier Leverage y Iqbal Mustafa. Metabolic and nutritional disorders in critically ill cardiac and cardiac surgical patients. *New Horizons* 1999;7:533-42.
24. M Bueno. *Nutrición en Pediatría*. Madrid, España: Ed. Ergon. Madrid, 2002.
25. Mitchell IM LRPJyJM. Nutritional status of children with congenital Heart disease. *Br Heart J* 1995;277-83.
26. Birgül Varan KTGy. Malnutrition and growth failure in cyanotic and acyanotic congenital heart disease with and without pulmonary hypertension. *Archives of Diseased Child* 1999;81:49-52.
27. Thompson O RNROBAMICR. Estado nutricio del niño con cardiopatía congénita. *Arch Inst Cardiol Mex* 1998;119-23.
28. Villasis-Keever MA P-CRH-CEA-EC. Frecuencia y factores de riesgo asociados a desnutrición de niños con cardiopatía congénita. *salud pública de méxico* 2001;43:313-23.
29. Vitor Azevedo FMAFMASMBCBRT. The impact of malnutrition on idiopatic dilated cardiomyopathy in children. *Jornal de Pediatría* 2004;80:211-6.
30. Esther Casanueva. Malnutrición Energético-Protéica. En: Martha Kaufer-Horwitz ABP-LPA, ed. *Nutriología Médica*. México: Ed. Médica Panamericana 2001:212-42.
31. Rojas Montenegro. Desnutrición. En: Guerrero Lozano, ed. *Nutrición Clínica y Gastroenterología Pediátrica*. Colombia: Editorial Médica Panamericana 1999:141-58.
32. Kristy M.Hendricks RMS, Christopher Duggan MM. *Manual of Pediatric Nutrition*. Hamilton London: 2005.
33. Bexk F RT. Prealbumin: a marker for nutritional evaluation. *American Family Physician* 2002;65:1575-8.
34. Frederick Beck TCR. Prealbumin: a marker for nutritional evaluation. *Am Fam Physician* 2002;65:1575-8.
35. Fernando E.Viteri and Jorge Alvarado. The creatinine height index: its use in the estimation of the degree of protein depletion and repletion in protein calorie malnourished children. *Pediatrics* 1970;46:696-706.
36. Gerald A Young GLH. Evaluation of protein-energy malnutrition in surgical patients from plasma valine and other aminoacids, proteins and anthropometric measurements. *American Journal of Clinical Nutrition* 1981;34:166-72.
37. Moreno O MAMABEASMMDPAM. Factores pronóstico de morbi-mortalidad en nutrición enteral hospitalaria: estudio prospectivo. *Nutrición Hospitalaria* 2005;3:210-6.
38. Daniel T.Engelman DHAJBSAJCGCEALCRR. Impact of Body Mass Index and Albumin on morbidity and mortality after cardiac surgery. *The Journal of Thoracic andCardiovascular Surgery* 1999;118:866-73.
39. JC Waterlow. *Malnutrición Proteico-Energética*. E.U.A: Organización Panamericana de la Salud (OMS) 1996.

40. Manuel Giner ALMMJG. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. *Nutrition* 1996;12:23-9.
41. Daniel Hernández Franco. Serie *Cuadernos de Desarrollo Humano*. Cristina Barberena Rioseco, José Ángel Camacho Prudente Hadid Vera Llamas. Desnutrición infantil y pobreza en México Secretaría de Desarrollo Social. 2003.
Ref Type: Internet Communication
42. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Nutrición. 1-2-0006. México, INSP, SSA.
Ref Type: Report
43. Organización Mundial de la Salud. Tablas de referencia de peso, talla y edad poblacionales. 1-1-2007.
Ref Type: Report
44. Dan L.Waitzberd y María Isabel Correia. Nutritional assessment in the hospitalized patient. *Curr Op in Clin Nutr and Met Care* 2003;6:531-8.
45. Potapov E LMASSJBSNBSRHHHR. Impact of body mass index on outcome in patients after coronary artery bypass grafting with and without valve surgery. *Eur Heart Journal* 2003;24:1933-42.
46. Alexander Kulier JLRMGR-SICTSAS-RPMDTM. Impact of preoperative anemia on outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2007;116:471-9.
47. Yap C MMYM. Obesity and early complications after cardiac surgery. *MJA* 2007;186:350-4.
48. Hastings L ESaND. Perioperative Monitoring. Nichols DG: *Critical Heart Disease in Infants and Children*. Mosby Elsevier 2006:479-506.
49. Davis S, Cox A Piedmonte M Drummond-Webb J Mee R Harrison A. Prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery in young children: Incidence, etiology, and risk factors. *J Intensive Care Med* 17, 302-317. 2002.
Ref Type: Journal (Full)
50. Daniel E.Ray SCMKBTWyMJY. The effect of body mass index on patient outcomes in a medical ICU. *Chest* 2005;127:2125-31.
51. Jaquiss R TJ. The neonate with congenital heart disease: what the cardiac surgeon needs to know from the neonatologist and the cardiologist. *Clin Perinatol* 2005;947-61.
52. J.Ardura Fernández CGHyMAG. Factores hemodinámicos y retraso de crecimiento en operados de comunicación interauricular. *An Pediatr (Barc)* 2003;58:302-8.
53. Juan A Rivera MPJSAMS. salud pública de méxico 2003;45:1-12.
54. Instituto Nacional de Salud Pública. Obesidad infantil. *Boletín de Práctica Médica Efectiva* 2003;1-6.
55. Andrew Seal MK. Operational implications of using 2006 World Health Organization growth standards in nutrition programmes: secondary data analysis. *British Medical Journal* 2007;334:733-8.
56. Angélica Zeferino ABFHBMB. Monitoring growth. *Jornal de Pediatria* 2003;79:S23-S32.
57. Walker A WJDC. *Nutrition in Pediatrics, Basic Science and Clinical Applications*. Hamilton, London: BC Decker 2003:17-31.
58. A.S.P.E.N Board of directors and The Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of Parenteral en Enteral Nutrition in Adults and Pediatric Patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2002;26:90 SA-96 SA.

59. Jesús Peñaloza Santillán JGA. Endonutrición en pediatría. In: Intersistemas S.A de C.V., ed. Endonutrición, estado del arte en nutrición clínica. Mexico city: 2007:77-95.
60. Michele M.Gottschlich MPFKAHBJHyDLS. Ciencia y Práctica del Apoyo Nutricional. Mexico: Kendall/Hunt Publishing Company, 2006.
61. Mary Jo Chellis SVSHWMDaDJ. Early enteral feeding in the pediatric intensive care unit. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition 1996;20:126-8.
62. John L.Rombeau RHR. Nutrición Clínica, Nutrición Parenteral. Mexico city: 2002.
63. Concato John PPHTaFA. Importance of events per independent variable in proportional hazards analysis I. Background, goals and general strategy. J Clin Epidemiol 1995;48:1495-501.
64. Coordinación de Institutos Nacionales de SALud. Criterios para la asignación de clasificación socioeconómica a los usuarios de los institutos nacionales de salud. 1999.
Ref Type: Unpublished Work
65. Janssen I, Katzmarzyk P, Srinivasan S, Chen W, Malina R. Utility of childhood BMI in the prediction of adulthood disease: Comparison of national and international references. Obesity Research 2005;13:1106-15.
66. Juárez-García F, Villatoro-Velázquez JA, López-Lugo EK. Apuntes de estadística inferencial. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente 2002.
67. Bexk F RT. Prealbumin: a marker for nutritional evaluation. American Family Physician 2002;65:1575-8.
68. Leena Mildh VPHSPR. Predictive value of pediatric risk of mortality score and risk adjustment for congenital heart surgery score after paediatric open-heart surgery. Intera 2007.
69. Dorland. Diccionario Médico de Bolsillo Dorland. 1993.
70. Comité Directivo de la Conferencia Internacional de Armonización en la Etapa 4 del Proceso de la CIARM el 1ro.de mayo de 1996. GLOSARIO DE NORMAS DE BUENAS PRÁCTICAS CLÍNICAS (BPC)

CONFERENCIA INTERNACIONAL DE ARMONIZACIÓN (CIARM) SOBRE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL REGISTRO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS PARA USO EN HUMANOS

GUÍA TRIPARTITA ARMONIZADA DE LA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE ARMONIZACIÓN

Lineamientos para la Buena Práctica Clínica. http://www.quiminet.com/mx/ar9/ar_qDe%25FF%25F7%2587%25BE%2514 htm 1996.
71. El pequeño Larousse Ilustrado. Colombia: 2003.
72. University of Maryland Medical Center (UMMC). Taponamiento Cardiaco). 2007.
Ref Type: Internet Communication
73. Sylvia Scott. Nutrición diagnóstico y tratamiento. 2006.
74. Patoño Restrepo J.F. Metabolismo, Nutrición y Shock. Bogotá Colombia: 2006.
75. Martin C DGHKMTSW. Multicentre, cluster-randomized clinical trial of algorithms for critical-care enteral and parenteral therapy (ACCEPT). JANV 2004;170:197-204.
76. Artinian V KHDB. effects of early enteral feeding on the outcome of critically ill mechanically ventilated medical patients. Chest 2006;129:960-7.

77. Brahm Goldstein BGARMotlCCPs. International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:2-8.
78. Centro para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud (CDC). Tablas de referencia de crecimiento en población infantil. <http://www.cdc.gov/growthcharts/> 2000.
79. Heidegger CP DPPC. Enteral vs parenteral nutrition for the critically ill patient: a combined support should be preferred. *Curr Opin Crit Care* 2008;14:408-14.
80. Marcin JP SAPMRU. Long-stay patients in the pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 2001;29:652-7.
81. Cagatay AA OPGLINTSOHCNEFEHCS. Risk factors for mortality of nosocomial bacteremia in intensive care units. *Med Princ Pract* 2007;16:187-92.
82. Chen YC LSLCJDYPCS. Risk factors for ICU mortality in critically ill patients. *J Formos Med Assoc* 2001;100:656-61.
83. Heyland DK MSKLDJ. Total parenteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis. *JAMA* 1998;280:2013-9.
84. Colpan A AEeBNBH. Evaluation of risk factors for mortality in intensive care units: a prospective study from a referral hospital in Turkey. *Am J Infect Control* 2005;33:42-7.
85. Gilio AE SAPCCMSCTE. Risk factors for nosocomial infections in a critically ill pediatric population: a 25-month prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:340-2.
86. Simpson F DGS. Parenteral vs enteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis of trials using the intention to treat principle. *Intensive Care Med* 2004;31:12-23.
87. Gramlich L KKPJrNDRHD. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adult patients? A systematic review of the literature. *Nutrition* 2004;20:843-8.
88. Mesejo A JMGS. Enteral access and intestinal function assessment in the critically ill patient. *Nutrición Hospitalaria* 2007;22:37-49.
89. García Vila G GT. Early enteral nutrition in the critically-ill patient. *Nutrición Hospitalaria* 2005;20:93-100.
90. Sena MJ UGCJMRTRHBOKG. Early supplemental parenteral nutrition is associated with increased infectious complications in critically ill trauma patients. *J Am Coll Surg* 2008;207:459-67.
91. Radrizzani D BGFRSBBPZGTGiG. Early enteral immunonutrition vs parenteral nutrition in critically ill patients without severe sepsis: a randomized clinical trial. *Intensive Care Med* 2006;32:1191-8.