



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARIA DE SALUD**

**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA DR. IGNACIO CHAVEZ.**

**EFFECTO DEL APOYO NUTRICIO NOCTURNO SOBRE LA INGESTION DIURNA DE NUTRIMENTOS  
DURANTE EL DÍA EN EL NIÑO CARDIOPATA.**

**TESIS PARA OPTAR AL POST GRADO DE CARDIOLOGÍA PEDIATRICA**

**PRESENTA DR. ANTONIO HEREDIA RUIZ**

**DR. JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO**

**DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

**ASESOR DRA. IRMA OFELIA MIRANDA CHÁVEZ**

**CO ASESOR. DR. ALFONSO BUENDÍA HERNÁNDEZ**

**MÉXICO, D.F.**

**2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

---

**DR. JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO**

**DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

---

**DRA. IRMA OFELIA MIRANDA CHÁVEZ**

**ASESOR DE TESIS**

---

**DR. ALFONSO BUENDÍA HERNÁNDEZ**

**CO ASESOR DE TESIS**

## ANTECEDENTES

Las cardiopatías congénitas aparecen aproximadamente en 8 a 10 de cada 1000 recién nacidos vivos, siendo la causa del 50% de las defunciones durante el primer año de vida, sin embargo, dado que se producen cambios continuos en la fisiología cardiopulmonar en las primeras horas o días después del nacimiento, se presenta gran diversidad de signos inespecíficos que dificultan el diagnóstico temprano del problema. (1-2). Dependiendo del tipo de lesión cardíaca, los pacientes pueden cursar con cianosis, insuficiencia cardíaca, alteraciones del ritmo, soplos, anomalías en los pulsos arteriales y perfusión tisular inadecuada, siendo el intestino uno de los más afectados ya que produce disminución del flujo sanguíneo esplácnico lo que ocasiona disfunción, mala absorción de nutrientes, así como pérdida de proteínas a través de la luz intestinal, lo que a su vez impide cubrir las necesidades nutricias para obtener un crecimiento y desarrollo óptimos (3), de aquí que es una proporción importante de niños con cardiopatía congénita se encuentren por debajo de los valores normales de peso y talla para su edad (4); especialmente cuando cursan con insuficiencia cardíaca y/o cianosis, debido a que existe un incremento del consumo de O<sub>2</sub> que varía en forma directa con el tipo y la cantidad de dieta consumida(5-6).

El tratamiento correctivo de la cardiopatía debe realizarse tan pronto como sea posible, con la finalidad de reducir o eliminar las malformaciones y de esta forma mejorar la función cardíaca debido que si ya existe retraso en su corrección se produce un mayor deterioro del estado nutricional y se forma un círculo vicioso que perpetúa el problema. Por otro lado, en el período postoperatorio, las lesiones de los tejidos y el estrés generan una respuesta metabólica incrementada (7) durante la cual el aporte de nutrientes debe adecuarse tomando en cuenta la edad del paciente, el grado de actividad, la magnitud y la severidad de la enfermedad, así como el estado de nutrición de cada niño. Así mismo la cantidad de líquidos y electrolitos necesarios para mantener la homeostasis depende del tamaño corporal, el estado de hidratación, la enfermedad subyacente, el empleo de diuréticos y de factores ambientales tales como la humedad y la temperatura del sitio donde se maneja el niño (8-9). El apoyo nutricional, en estos pacientes puede administrarse por vía enteral o parenteral (10) y debe iniciarse tan pronto como se presente el primer signo de ingestión inadecuada, ya que se requiere un tiempo más o menos prolongado para alcanzar el aporte de nutrientes que cubra todos los requerimientos y pueda revertir la desnutrición.

Debido a que en un estudio previo se encontró que el 36% de los niños que ingresan al Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez requieren de manejo nutricional urgente (11) y a que el apoyo nutricional nocturno mejora la ingestión de nutrientes durante el día (12), consideramos conveniente probar dos tipos de apoyo nutricional enteral, para conocer con cual de ellos se favorece una mayor ingestión de nutrientes durante el día.

## MARCO DE REFERENCIA

El proporcionar un soporte nutricional seguro y eficaz a los pacientes hospitalizados es de enorme importancia, ya que se ha demostrado que el niño con padecimientos crónicos tiene un riesgo incrementado de sufrir efectos secundarios cuando es sometido a un período de ayuno prolongado, por procedimientos quirúrgicos o durante el curso de procesos infecciosos ya que incrementa su metabolismo basal y si coexiste desnutrición se alteran además la respuesta inmune y los procesos de cicatrización (10-13), debido a lo cual las complicaciones postoperatorias son muy frecuentes. El tratamiento nutricional está indicado para proporcionar la cantidad de nutrientes adecuada y de esta forma prevenir o tratar la desnutrición (13-15), con lo que a su vez se evitan los efectos negativos de este síndrome en el niño.

Cuando existe incapacidad para ingerir alimentos por vía oral, la administración mediante sonda es un método seguro y simple para brindar soporte nutricional a fin de mantener un balance nitrogenado positivo. Esta técnica permite proteger a los pacientes contra los peligros de la desnutrición en períodos críticos (10,12-15). Cuando este apoyo nutricional se realiza mediante goteo continuo se puede mejorar en forma más o menos rápida el estado nutricional del niño cardiopata que cuando el apoyo se administra en forma intermitente durante el día o se deja a libre demanda; sin embargo, en niños con otras enfermedades se ha comprobado que la nutrición enteral nocturna que aporta un 30% extra de los requerimientos de calorías en forma forzada a través de una sonda nasogástrica, produce una mayor ingestión diurna de alimentos lo que consecuentemente mejora el estado nutricional de estos pacientes (16) y pensamos que puede ocurrir algo semejante en el niño cardiopata, razón por la cual se creyó necesario, probar esta técnica de alimentación en niños con cardiopatía congénita, evaluando el efecto que tiene sobre la ingestión a libre demanda de alimentos durante el día.

## **OBJETIVO**

Valorar el efecto del apoyo nutricional sobre la ingestión de nutrimentos por el paciente, durante el día.

## **HIPOTESIS**

Si el ayuno nocturno produce utilización de reservas energéticas corporales y la administración de nutrimentos durante la noche, al eliminar el período de ayuno, evita el consumo de las reservas energéticas, favorece el almacenamiento de grasa en el organismo y produce un mayor consumo de nutrimentos durante el día; entonces el apoyo nutricional nocturno en el niño cardiopata mejorará el consumo de alimentos diurnos y su estado de nutrición.

## **DISEÑO**

Es un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo, abierto, casi experimental, con control parcial de variables.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿El apoyo nutricional administrado durante la noche produce una mejoría en la ingestión de alimentos durante el día y de su estado nutricional en el niño con cardiopatía congénita?

## **JUSTIFICACION**

El 76% de los niños ingresados al Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez" presentan algún tipo de desnutrición y de estos el 36% necesitan de apoyo nutricional urgente (11), sin embargo existe controversia en la mejor forma de proporcionar dicho apoyo, por lo que se utilizan algunas técnicas que por no ser óptimas producen desperdicio de recursos o estancias muy prolongadas para poder realizar la corrección quirúrgica del problema cardíaco. Ante lo anterior se evaluó el apoyo nutricional nocturno, para estandarizar el manejo nutricional de los niños cardiopatas, y poder

proporcionar un mayor beneficio tanto al paciente como al hospital que los atiende ya que se evitarán gastos innecesarios.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se estudiaron un total de treinta niños con cardiopatía congénita y necesidad de apoyo nutricio enteral que ingresaron al Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” y se dividieron , en forma aleatoria mediante una tabla, en dos grupos de 15 pacientes cada uno, el grupo A fue el grupo control y el grupo B el grupo experimental.

## **CRITERIOS DE INCLUSION**

Edad de 24 a 72 meses

Capacidad para ser alimentado por via enteral.

Con desnutrición de segundo o tercer grado, crónica descompensada.

Sin insuficiencia cardíaca.

Libres de edema.

Menos de tres días de hospitalización.

Antecedente de peso adecuado al nacimiento.

Sin alteración del estado de conciencia.

Programado para cirugía correctiva o paliativa de su cardiopatía.

## **CRITERIOS DE EXCLUSION**

Somatometria, expediente o exámenes de laboratorio incompletos.

Intolerancia a alguno de los componentes de la fórmula después de tres intentos.

Malformaciones congénitas clínicamente aparentes en otro órgano o sistema.

Solicitud expresa por los padres o tutores.

## **VARIABLES**

<b>INDEPENDIENTES</b>	<b>DEPENDIENTES</b>
edad	Ingestión de nutrimentos
<b>sexo</b>	
Tipo de cardiopatía	

Grado de desnutrición	
-----------------------	--

#### PARAMETROS DE MEDICION.

Edad	2 a 6 años (24 a 72 meses)
Sexo	Masculino o femenino
Peso	En gramos
Talla	En centímetros
PC	En centímetros
PB	En centímetros
PTC	En milímetros
PSC	En milímetros
P/E	En porcentaje
T/E	En porcentaje
P/T	En porcentaje
Area muscular del brazo	En centímetros
Area grasa del brazo	En centímetros
Area total del brazo	En centímetros
Ingestión de nutrimentos	Cantidad de calorías ingeridas en 24 h. ad libitum
Desnutrición	Leve, moderada, severa

#### PARAMETROS DE CAPTACION DE DATOS

El apoyo nutricional inició cinco días antes y concluyó diez días después de la cirugía. Al grupo A se le ofreció una dieta a libre demanda que cubrió el 130% de los requerimientos ideales para su edad y sexo. El grupo B recibió a libre demanda el 100% de los requerimientos ideales para su edad y sexo durante el día y el 30% extra mediante infusión continua durante la noche (de las 19 horas a las 7 horas del día siguiente) a través de una sonda nasogástrica utilizando una fórmula comercial (TWO cal HNR MR) que se encuentra en el cuadro básico de medicamentos del hospital (ver composición en el anexo 1). En todos los casos se pesaron y midieron todos los alimentos ingeridos durante el día, antes y después de ser consumidos, para lo cual se utilizaron hojas especiales (ver anexos 2 y 3) y posteriormente se calcularon la cantidad de calorías consumidas con ayuda de un programa para PC de composición de alimentos (17), la cantidad de nutrimentos administrados por sonda se calcularon de acuerdo a la composición indicada por el fabricante. Para fines de comparación se tomaron las cantidades de calorías al ingreso y al egreso de proyecto. Así mismo, en ambos grupos se realizaron, al ingreso y al concluir con el apoyo nutricional, somatometría completa que incluyó: Peso (P), talla (T), pliegue tricótipal (PTC), y se calcularon el área total del brazo (ATB), área muscular del brazo (AMB), área grasa del brazo (AGB), peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E) y peso para la talla (P/T) (18).

El estado nutricional se evaluó de acuerdo a los criterios de Gómez (19) y Waterlow (20), tomando como referencia el percentil 50 de las tablas somatométricas de Ramos-Galván (21)

Peso/Edad	( Gómez)	Peso/Talla	(Waterlow)
normal	91 – 110 %	normal	91 – 110%
Primer grado	76 – 90 %	Déficit leve	81 – 90 %
Segundo grado	60 – 75 %	Déficit moderado	71 – 80 %
Tercer grado	Menor a 60 %	Déficit severo	< 70 %

Y se clasificaron de la siguiente manera:

Obeso	P/T mayor de 110 %
Normal	P/T y T/E normales
Desnutrido agudo	P/T menor 90 % y T/E mayor 95 %
Crónico descompensado	P/T y T/E bajos
Crónico compensado	T/E menor de 95 % y P/T normales

Por último al ingreso y al concluir el estudio se tomaron muestras sanguíneas para biometría hemática, química sanguínea, albúmina y se colectó orina de 24 horas para determinación de creatinina en orina. Con los resultados obtenidos se realizó la valoración bioquímica de la siguiente manera:

**ANEMIA:** Se consideró a una cifra de hemoglobina por debajo de una desviación estándar del valor normal para su edad (22).

**LINFOPENIA:** Cifra menor a 1800 linfocitos, la severidad se evaluó de la siguiente manera (23).

leve	1500 - 1799
moderada	900 - 1499
severa	Menor a 900

**HIPOALBUMINEMIA:** Se considero hipoalbuminemia a una concentración menor a 3.5 gr / dl. (35 gr/Lt) y la intensidad (23) se valoro como :

leve	3 a 3.4
moderada	2.5 a 2.9
severa	Menor 2.5

Por último se calculó el índice creatinina / talla con la fórmula (24)

Creatinina excretada por el paciente en 24 h. / creatinina excretada por un paciente normal con la misma talla.

Y el grado de déficit se evaluó de la siguiente manera (25):

normal	96 – 100 %
leve	75 – 89 %
moderado	40 – 75 %
severo	Menor de 40 %

No se influyó en el manejo médico del niño, quedando éste a cargo de su médico tratante.

Para la colección de datos se elaboró una hoja especial (ver anexo 4).

### VALIDACION ESTADISTICA

La valoración estadística se realizó mediante la prueba de “t” de Student pareada o no pareada según el caso y se tomó como significativa una  $p < 0.05$ .

## CONSIDERACIONES ETICAS

Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo con lo estipulado en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en sus artículos (título segundo, capítulo I, artículo 17 fracción II), representando un riesgo mayor del habitual para el paciente por lo que se requiere consentimiento escrito por parte del padre o tutor del menor (ver anexo 5).

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 30 pacientes, asignados aleatoriamente en dos grupos: 15 en cada uno. De estos 17 fueron femeninos y 13 masculinos. En el grupo A ocho fueron femeninos y siete masculinos, la edad fue de 48 +/- 10 meses (34 a 69), en el grupo B nueve fueron femeninos y seis masculinos y la edad fue de 54 +/- 12 meses (36 a 69) ( $t= 1.43$ ,  $p= 0.11$ ). En la tabla 1 se muestra el diagnóstico al ingreso de los 30 pacientes, de los cuales 29 padecieron cardiopatía congénita acianógena y uno cianógena.

De acuerdo a las clasificaciones de Gómez y Waterlow todos los pacientes cursaron con desnutrición de segundo grado crónica descompensada. En la tabla 2 se muestra la comparación de los estadígrafos somatométricos obtenidos al ingreso y al egreso, en ambos grupos, observando un incremento en el peso, área muscular del brazo, área grasa del brazo y área total del brazo, pero la diferencia no fue significativa tanto en los grupos como entre ellos.

En las tablas 3 y 4 se presentan los resultados de las constantes de laboratorio, al ingreso y egreso, en cada grupo por separado, observando un incremento en todos los índices bioquímicos pero significativa solo para la albúmina en el grupo que recibió apoyo nutricional forzado.

En la tabla 5 se presenta la comparación de los mismos estadígrafos bioquímicos entre los grupos en donde se observa que la albúmina al egreso fue la que presentó diferencia significativa a favor del grupo B. Así mismo se aprecia un incremento importante en la excreción de creatinina en el grupo B y de poca magnitud en el grupo sin apoyo forzado, sin embargo esta diferencia no fue significativa.

En la tabla 6 se muestra la ingesta calórica inicial y final en ambos grupos en donde se observa incremento en el consumo de energía en ambos grupos encontrando diferencia significativa en el grupo B ( $t= 4.69$   $p= 0.001$ ). Finalmente en la tabla 7 se presenta la comparación entre la cantidad de calorías ingeridas por los pacientes de ambos grupos al inicio y al final del proyecto encontrando diferencia significativa a favor del grupo con apoyo nocturno en la medición final ( $t=3.48$   $p= 0.002$ ).

## DISCUSION

Los niños con cardiopatía congénita presentan desnutrición debido, entre otras cosas, a una disminución en la cantidad de alimentos ingeridos a libre demanda (4,26,27,13), esto se ve agravado por la presencia de insuficiencia cardíaca y/o respiratoria las cuales, además de disminuir la ingesta, reducen la absorción de los nutrientes (28,29,6,30) y cuando el niño cardiópata es sometido a procedimientos quirúrgicos mayores presenta incremento en la morbilidad y mortalidad postquirúrgica (13,15,31,32) debido a lo anterior es necesario mejorar la nutrición del paciente antes de que sea sometido a cirugía. El método con el que se han obtenido mejores resultados es aquel en el cual la administración de nutrimentos se realiza a goteo continuo durante las 24 horas del día (15,33), sin embargo este procedimiento tiene las desventajas e que en países como el nuestro, en que no es fácil contar con bombas de infusión pequeñas que puedan

ser transportadas por el niño y de no permitir al paciente realizar sus actividades cotidianas, razones por las cuales se ha sugerido a la nutrición enteral nocturna como una buena alternativa. Esta técnica produce aumento en la ingestión de alimentos a libre demanda durante el día (12,34), lo cual concuerda con los hallazgos del presente trabajo, en donde se demostró aumento significativo en la cantidad de calorías consumidas durante el día en los niños del grupo que recibieron nutrición enteral nocturna, cuando se compararon con las calorías ingeridas por el grupo que consumió sus alimentos a libre demanda.

Llama la atención que el promedio de calorías ingeridas por los integrantes de ambos grupos sean muy cercanas a los requerimientos ideales, lo que puede ser debido a que, en todos ellos, el problema cardíaco no se encontraba descompensado, así como tampoco presentaban problema respiratorio asociado y a que un solo niño del grupo B, presentó cardiopatía cianogena, factores todos ellos relacionados a consumo insuficiente de energía y proteínas (4,26,27,13,28,29,6,30). Este consumo calórico tan cercano al ideal contrasta grandemente con lo reportado por otros autores, quienes mencionan a la ingestión deficiente como la principal causa de desnutrición en niño cardiópata (4,26,27,13), esto hace sospechar que en estos niños presentan aumento del catabolismo como ha sido demostrado en otras investigaciones. (30,35,36) o que debido a problemas económicos el niño, en su domicilio, no puede ingerir la cantidad de alimentos necesarios para mantener una nutrición normal. Ambas posibilidades se ven apoyadas por los hallazgos de los exámenes de laboratorio en donde, en ambos grupos, al inicio mostraron albúmina sérica e índice creatinina / talla por debajo de lo normal que mejoraron durante su estancia en el hospital al grado de que se lograron obtener cifra de albumina y excreción de creatinina normales (23,25), en el grupo que recibió infusión nocturna, indicando la primera cifra una mejoría en la ingestión de nutrimentos que permite al hígado producir esta proteína (37) y el segundo parámetro refleja una disminución en el consumo de proteínas endógenas, lo que a su vez es un dato indirecto de que se ha iniciado anabolismo (24,16).

Por otro lado, el encontrar incremento en todos los parámetros somatométricos, pero sin significancia estadística, puede estar relacionado con el tiempo tan corto que se proporcionó al apoyo nutricional, hallazgo que contrasta con otros reportes en los cuales con dos semanas de nutrición enteral forzada se logran aumentos somatométricos significativos (13), esta diferencia puede deberse a que los aumentos en el peso han sido logrados con la administración del total de calorías a goteo continuo durante las 24 horas, medida que elimina el consumo calórico asociado a la masticación y a la digestión de los alimentos por utilizar fórmulas previamente digeridas.

En otro orden de ideas cabe mencionar que al haber utilizado una fórmula hipercalórica se basó en el hecho de que, en el cardiópata, los requerimientos de agua son de 0.5 ml por cada caloría administrada en vez de 1 ml por caloría necesarias para el sujeto normal (38), lo cual resulta ventajoso ya que con este aporte se asegura un adecuado aprovechamiento de las calorías administradas con un riesgo mínimo al producir insuficiencia cardíaca.

Otra ventaja de esta fórmula es que al ser rica en grasas, evita la producción excesiva de CO<sub>2</sub>, el consumo incrementado de O<sub>2</sub> y la pérdida exagerada de calor, que podría afectar la función respiratoria y la efectividad del apoyo nutricional (6,39). Por último el no haber encontrado complicaciones, que hicieran necesaria la suspensión del apoyo nutricional, concuerda con lo obtenido en niños desnutridos con neumonía aguda (16).

Los resultados de la presente serie sugieren que el apoyo nutricional nocturno mejora, en forma significativa, la ingestión a libre demanda durante el día en el niño con cardiopatía congénita, preserva o mejora su estado nutricional y representa un riesgo pequeño de aparición de efectos colaterales o complicaciones asociadas con esta técnica de nutrición.

## REFERENCIAS

1. Benson DW. Congenital Heart Disease. *Pediatrics* 1989, 83; 790-796.
2. Friedman WF, George BL. Treatment of congestive heart failure by altering loading conditions of heart. *J Pediatr* 1985; 106; 670-697.
3. Sondheimer MJ, Hamilton RJ. Intestinal function in infants with severe congenital heart disease. *J. Pediatr* 1978; 92; 572-578.
4. Salzer RH, Haschke F, Wimmer M, Heli M, Schilling R. Growth and nutritional intake of infants with congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* 1989; 10; 17-23.
5. Bagatell JC, Heymsfield BS. Effect of meal size on myocardial oxygen requirements: implications for postmyocardial infarction diet. *Am J Clin Nutr* 1984; 39: 421-426.
6. Stocker PF, Wilkoff W, Miettinen SO, Nadas SA. Oxygen consumption in infants with heart disease. *J Pediatr* 1972; 80: 43-51.
7. Jones MO, Piero A, Jammond P, Llund DA. The metabolic response to operative stress in infants. *J Pediatr Surg* 1993; 28: 1258-1263.
8. Walker WA, Hendricks KM. Estimation of energy needs. *Manual of Pediatrics Nutrition*. WB Saunders. Philadelphia 1985; 52-62.
9. Cuthbertson DP. Metabolic response to injury and its nutritional implications: retrospect and prospect. *JPEN* 1979; 108: 29-34.
10. Chwals JW, Blackburn HG. Sostén nutricional perioperatorio en el paciente canceroso. *Surg Clin North Am* 1986; 6: 1137-1164.
11. Reyes TN, Thompson-Chayogán OC. Estado nutricional de los niños internados en el Servicio de Cardiología Pediátrica del Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez". Tesis para obtener el título en Pediatría Médica. Universidad Nacional Autónoma de México. 1996.
12. Thompson-Chagoyán OC, López-Ayllón RM, Ríos EE, Arteaga NM, Camacho GJ. Mejoría de la ingestión oral diurna en el lactante desnutrido inducida por la administración de nutrición enteral nocturna. *Nutr Hosp*. 1995; 10: 173-176.
13. Bougle D, Iselin M, Kathyat A, and Duhamel FJ. Nutritional treatment of congenital heart disease. *Arch Dis Child* 1986; 61: 799-801.
14. Warnold Y, Lundholm K. Clinical significance of preoperative nutritional status in 215 noncancer patients. *Ann Surg* 1984;199:299-305.
15. Schwarz MS; Gewitz HM, See CC, Berezin S, Glassman SM, Medow MC. Enteral nutrition in infants with congenital heart disease and growth failure. *Pediatrics* 1990; 86: 368-373.
16. Thompson-Chagoyán, Escobedo E, López-Ayllón RM, Durazo RC, Ortega GS. Apoyo nutricional nocturno en el lactante hospitalizado por neumonía aguda. *Rev Mex Pediatr* 1992; 59: 165-169.
17. Avila-Curiel A, Avila-Castañeda SA. Sistema computarizado para el cálculo del valor nutritivo de los alimentos consumidos en México. Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán". Enero de 1993.
18. Flore-Huerta S, Villalpando S, Fajardo-Gutiérrez A. Evaluación antropométrica del estado de nutrición de los niños. Procedimientos, estandarización y significado. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47: 725-735.
19. Gómez F. Desnutrición. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1946; 3: 543-551.
20. Waterlow JC. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J* 1972; 3:566-569.
21. Ramos-Galván R. Somatometría pediátrica. *Arch Inv Med Mex* 1975; 6 (sup 1): 383-396.
22. Greene MG. Hematología. *Manual de Pediatría hospitalaria* 12 ed Mosby-Doyma. Madrid 1992: 49.
23. Thompson-Chayogán OC, López-Ayllón RM, López FJ. Valoración bioquímica del estado nutricional. *Bioquímica* 1987, 48:15-18.

24. Viteri EF, Alvarado J. 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.
25. Walker WA, Hendricks KM. Nutritional assessment. En Walker WA, Hendricks KM: *Manual of Pediatric Nutrition*. WB Saunders Philadelphia 1985; 1-51.
26. Ronholt HS, Donup I. Energy and nutrient intakes in congenital heart disease. *Acta Paediatr* 1993; 82: 166-172.
27. Krieger I. Growth failure and congenital heart disease energy and nitrogen balance in infants. *Am J Dis Child* 1970; 120: 497-502.
28. Unger R, De Kleermaeker M, Gidding SS, Christoffel KK: Calories count. Improved in weight gain with dietary intervention in congenital heart disease. *Am J Dis Child* 1992; 146: 1078-1084.
29. Feldrh, O-Connell EJ, Strickler GB. Height-growth rate in children with ventricular septal defect and marked growth failure before and after cardiovascular disease surgery. *J. Pediatr* 1968; 79: 688-692.
30. Lees MH, Bristow JD, Griswold HE, Olmsted RW. Relative hypermetabolism in infants with congenital heart disease and undernutrition. *Pediatrics* 1965; 36: 183-191.
31. Bayer LN, Robinson SS. Growth history of children with congenital heart defects. Size according to sex, age, decade, surgical status, and diagnostic category. *Am J Dis Child* 1969; 117: 564-572.
32. Chwals WJ. Límites metabólicos y nutricionales en el paciente quirúrgico pediátrico. *Surg Clin North Am* 1992;72: 564-572.
33. Heymsfield SB, Casper K, Grossman GD. Bioenergetic and metabolic response to continuous vs intermittent nasogastric feeding. *Metabolism* 1987; 36: 570-575.
34. Greene NKM, Helinek GL, Folk CC. Nasogastric tube feeding. *Metabolism* 1987; 36: 570-575.
35. Pittman JG, Cohen P. The pathogenesis of cardiac cachexia. *N Eng J Med* 1964; 129:65-69.
36. Huse D, Feldt R, Nelson R, Novak L. Infants with congenital heart disease: Food intake, body weight, and energy metabolism. *Am J Dis Child* 1975; 129: 65-69.
37. Thompson-Chagoyán OC, Arteaga NM, López-Ayllón RM, Rabiela BO, Ríos EE, Palafox LM, Escobedo E. Utilidad de la suplementación de albúmina en las soluciones de alimentación parenteral para el tratamiento de hipoalbuminemia en recién nacidos de pretérmino. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1996; 53: 21-24.
38. Bernard MA, Jacobs DO, Rombeau JL. Insuficiencia cardíaca. *Manual de nutrición y atención metabólica en el paciente hospitalario*. Interamericana-Mc-Graw-Hill, México 1989:140-146.
39. Heymsfield SB, Head CA, McManus CB, Seitz S, Stanton GW, Grossman GD. Respiratory, cardiovascular and metabolic effects of enteral hyperalimentation : Influence of formula dose and composition. *Am J Clin Nutr* 1984;40:116-130.

## ANEXO 1

FORMULA TWO CAL HN (POR 8 OZ 236 ML.) \*

ENERGIA KCAL	475
HIDRATOS DE CARBONO GR.	51.4
PROTEINA GR.	19.8
LIPIDOS GR.	21.5
VITAMINA A (U.I.)	1250
VITAMINA D (U.I.)	100
VITAMINA E (U.I.)	11.25
VITAMINA K (MCG)	20
VITAMINA C (mg)	75
ACIDO FOLICO (mcg)	160
TIAMINA (mg)	0.60
RIBOFLAVINA(mg)	0.68
VIT. B6 (mg)	0.80
VIT. B12 (mg)	2.4
NIACINA (mg)	8.0
COLINA (mg)	150
BIOTINA (mcg)	120
AC .PANTOTENICO(mg)	4.0
SODIO (mg)	310
POTASIO (mg)	580
COLORO (mg)	390
CALCIO (mg)	250
FOSFORO (mg)	250
MAGNESIO (mg)	100
YODO (mcg)	37.5
MANGANESO (mg)	125
COBRE (mg)	0.50
ZINC (mg)	5.63
HIERRO (mg)	4.5
SELENIO (mcg)	18
CROMO (mcg)	25
MOLIBDENO (mcg)	38
AGUA (ml)	109

\*Información proporcionada por el fabricante en el envase.

**ANEXO 2**

CALCULO DE NUTRIMENTOS INGERIDOS

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ CAMA: \_\_\_\_\_ NO. AFILIACION: \_\_\_\_\_

REQUERIMIENTOS IDEALES: \_\_\_\_\_ KCAL

FECHA:				
INGESTION	DESAYUNO	COMIDA	CENA	TOTAL
PROTEINAS				
GRASAS				
CHO				
ENERGIA				
TOTAL				

FECHA:				
INGESTION	DESAYUNO	COMIDA	CENA	TOTAL
PROTEINAS				
GRASAS				
CHO				
ENERGIA				
TOTAL				

FECHA:				
INGESTION	DESAYUNO	COMIDA	CENA	TOTAL
PROTEINAS				
GRASAS				
CHO				
ENERGIA				
TOTAL				

FECHA:				
INGESTION	DESAYUNO	COMIDA	CENA	TOTAL
PROTEINAS				
GRASAS				
CHO				
ENERGIA				
TOTAL				



**ANEXO 4**

## HOJA DE COLECCIÓN DE DATOS SOMATOMÉTRICOS Y BIOQUÍMICOS

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ CAMA: - \_\_\_\_\_ GRUPO A

GRUPO B No. AFILIACION: \_\_\_\_\_ DX PRINCIPAL: \_\_\_\_\_

	INICIAL	FINAL
PESO		
TALLA		
PERIMETRO DEL BRAZO		
PLIEGUE TRICIPITAL		
AREA MUSCULAR DEL BRAZO		
AREA GRASA DEL BRAZO		
AREA TOTAL DEL BRAZO		
HEMOGLOBINA		
LINFOCITOS		
ALBUMINA		
CREATININA		
PESO/EDAD		
TALLA/EDAD		
PESO/TALLA		
INDICE CREATININA/TALLA		

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ANEXO 5**

Consentimiento del padre o tutor del paciente para ingreso al proyecto de investigación:

Declaro haber sido ampliamente informado por el Dr. Antonio Heredia Ruiz, sobre el proyecto de investigación: “Efecto del apoyo nutricional nocturno sobre la ingestión de nutrimentos durante el día en el niño cardiópata, que fue aceptado por el Comité de ética del Hospital con el registro No. \_\_\_\_\_ siendo advertido (a) de los posibles riesgos y ventajas que ello represente para mi hijo (a) al ser incluido en dicha investigación.

En pleno uso de mis facultades mentales y sin presiones de ninguna especie otorgo mi consentimiento para el mi hijo (a) sea sometido a los procedimientos inherentes al proyecto que consisten en la toma de 4 ml. De sangre, colección de orina al inicio y al final del estudio, así como en la administración de apoyo nutricional a través de una sonda nasogástrica de silastic durante 15 días (5 días antes de la cirugía y 10 días posteriores a ella).

Teniendo siempre en cuenta que conservo el derecho de no participar o de excluirme en cualquier tiempo de ese estudio cuando así lo decida, sin que ello vaya en detrimento de la atención médica proporcionada a mi hijo (a).

\_\_\_\_\_

Nombre del niño

\_\_\_\_\_

Nombre del Padre o Tutor

\_\_\_\_\_

Testigo Nombre y firma

\_\_\_\_\_

Testigo Nombre y firma

México, D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ -de 1997.

TABLA 1

## DIAGNOSTICOS DE LOS PACIENTES AL INGRESO

TIPO DE CARDIOPATIA	GRUPO A	GRUPO B
Persistencia del conducto arterioso	8	8
Comunicación interauricular	3	4
Comunicación interventricular	2	2
Estenosis aórtica	1	1
Tetralogía de Fallot	1	0
Acianógenas	14	15
Cianógenas	1	0

TABLA 2

## SOMATOMETRIA AL INGRESO Y EGRESO

Estadígrafo	Grupo A	Grupo B	P* entre grupos	P A** intra grupo	P B** intra grupo
Peso (Kg)					
Ingreso	11.50 +/- 1.64	13.10 +/- 3.12	0.13	0.82	0.92
Egreso	11.64 +/- 1.65	13.21 +/- 3.17	0.10		
A.M.B. ** (mm <sup>2</sup> )					
Ingreso	63.5 +/- 11.7	6.54 +/- 1.26	0.67	0.73	0.37
Egreso	65.0 +/- 11.9	6.95 +/- 1.23	0.32		
A.G.B. + (mm <sup>2</sup> )					
Ingreso	104.27 +/- 23.36	110.2 +/- 17.40	0.19	0.43	0.70
Egreso	105.62 +/- 21.56	113.2 +/- 15.57	0.10		
A.T.B *** (mm <sup>2</sup> )					
Ingreso	167.80 +/- 15.99	175.41 +/- 16.44	0.22	0.71	0.60
Egreso	170.00 +/- 16.24	178.64 +/- 17.31	0.17		

\*\* A.M.B. Area muscular del brazo

+ A.G.B. Area grasa del brazo

\*\*\* A.T.B. Area total del brazo

\*t de Student no pareada

\*\* t de Student pareada

TABLA 3

## EXAMENES DE LABORATORIO EN EL GRUPO A

ESTADIGRAFO	INGRESO	EGRESO	P*
Linfocitos Totales	2550 +/- 756	3015 +/- 761	0.10
Albumina (gr/L)	3.21 +/- 0.78	3.41 +/- 0.63	0.44
Indice creatinina/talla (%)	83.58 +/- 33.76	84.83 +/- 28.58	0.91

\*t de Student pareada.

TABLA 4

## EXAMENES DE LABORATORIO DEL GRUPO B

Estadigrafo	Ingreso	Egreso	p*
Linfocitos Totales	2604 +/- 854	3065 +/- 876	0.15
Albúmina (gr/l)	3.27 +/- 0.37	3.87 +/- 0.28	0.001
Indice creatinina/talla (%)	74.52 +/- 35.02	93.84 +/- 17.37	0.36

\*t de Student Pareada

TABLA 5

## Exámenes de laboratorio entre grupos

ESTADIGRAFO	GRUPO A	GRUPO B	P*
Linfocitos totales			
Ingreso	2550 +/- 756	2604 +/- 854	<b>0.85</b>
Egreso	<b>3015 +/- 761</b>	3065 +/- 876	<b>0.86</b>
Albúmina (g/L)			
Ingreso	3.21 +/- 0.78	3.27 +/- 0.37	<b>0.79</b>
Egreso	3.41 +/- 0.63	3.87 +/- 0.28	<b>0.01</b>
Indice creatinina/talla (%)			
Ingreso	73.58 +/- 33.76	74.52 +/- 35.02	<b>0.94</b>
<b>Egreso</b>	84.83 +/- 28.58	93.84 +/- 17.37	<b>0.31</b>

\*t de Student no pareada

TABLA 6

## Ingesta calórica en ambos grupos

GRUPO	INICIO	FINAL	p*
<b>A</b>	1423.8 +/- 309	1505 +/- 333	<b>0.75</b>
<b>B</b>	1403 +/- 280	1928 +/- 331	<b>0.001</b>

\*t de Student pareada

TABLA 7

## COMPARACION DE INGESTA CALORICA ENTRE GRUPOS

ESTADIGRAFO	GRUPO A	GRUPO B	p*
Inicio	1423.8 +/- 309	1403 +/- 280	0.85
Final	1505 +/- 333	1928 +/- 331	0.002

\*t de Student no pareada

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

MEXICO , D.F

MARZO 1999

**DEDICATORIA:**

A mis padres Artemio y Virginia quienes me enseñaron el camino.

A ellos mi respeto, amor y gratitud.

A Maribel, mi esposa, con quien compartí estos años de aprendizaje de Pediatría, por su enorme impulso y apoyo generoso, factores que me permitieron realizar esta tesis.

A mis hijos Ana Pahola, y a Toñito por su alegría, amor y cariño.

A mis hermanos por su apoyo: Rubén, Luz María, Teresa, Esperanza, José Luis, Javier, María de Jesús, Rosa Ma. Y Artemio.

A todos y cada uno de mis maestros a los cuales les debo lo que ahora soy. Gracias.

## INDICE

**Antecedentes**

**Marco de referencia**

**Objetivo**

**Hipótesis**

**Diseño**

**Planteamiento del problema**

**Justificación**

**Material y métodos**

**Criterios de inclusión**

**Criterio de exclusión**

**Variables**

- **Independientes**
- **Dependientes**

**Parámetros de medición**

**Procedimientos de captación de datos**

**Resultados**

**Discusión**

**Referencias**

**Tablas**

**Anexos**