

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

WALTER ALEXANDER JIMENEZ RAMIREZ

En el acto de investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, agosto del 2000

## Indice

	Página
I. Introducción	1
II. Definición y análisis del problema	2
III. Justificación	3
IV. Objetivos	4
V. Revisión bibliográfica	5
VI. Material y métodos	25
VII. Presentación de resultados	31
VIII. Análisis y discusión de resultados	40
IX. Conclusiones	44
X. Recomendaciones	45
XI. Resumen	46
XII. Referencias bibliográficas	47
XIII. Anexos	50

## **I. Introducción.**

Las malformaciones cardíacas congénitas son un grupo de patologías cuyo reporte aumenta cada día gracias a la mejora del acceso a servicios de salud y métodos diagnósticos, con lo que se pueden identificar más tempranamente a los pacientes afectados y brindarles así tratamiento quirúrgico para aumentar su supervivencia. Sin embargo, el pronóstico depende de diversos factores, entre los cuales está el déficit nutricional, de gran importancia en nuestra población en la cual la desnutrición proteico calórica es bastante común.

El presente estudio se realizó con la finalidad de proveer información sobre la relación existente entre el estado nutricional previo a la cirugía paliativa-correctiva de dichas malformaciones, y la incidencia de complicaciones postoperatorias, identificando al mismo tiempo el tipo y frecuencia de éstas.

Para evaluar el estado nutricional se utilizaron 3 parámetros distintos: el cociente peso/talla para identificar el estado nutricional general agudo, valiéndose del puntaje Z, la concentración sérica de albúmina como reflejo de la reserva proteica, y la medición de pliegue tricípital para determinar la reserva calórica.

El estudio realizado es de tipo descriptivo, incluyéndose 42 pacientes distribuidos en 2 grupos, cirugía intra o extracardíaca dependiendo del tipo de malformación.

Los principales resultados fueron una asociación estadística entre el déficit de peso/talla y pliegue tricípital con una mayor incidencia de complicaciones postoperatorias, por lo cual se recomienda establecer una evaluación nutricional preoperatoria en la que se incluya la medición de dichas parámetros.

## **II. Definición y análisis del problema.**

La malformación cardíaca congénita es una anomalía de la estructura cardiovascular fetal, con implicaciones en su posterior desarrollo y función. El tratamiento médico conservador no tiene mayor cabida, pues son muy pocas de éstas enfermedades las que se corrigen espontáneamente. Se hace evidente pues, que es el tratamiento quirúrgico oportuno el que mejora radicalmente la calidad de vida de estas personas.

Sin embargo, para que la intervención quirúrgica sea satisfactoria entran en juego múltiples factores, tanto preoperatorios como también los acontecimientos intraoperatorios y postoperatorios inmediatos. De gran importancia son los factores preoperatorios, pues son los primeros en identificarse, y por lo mismo, los que deben intervenir más oportunamente.

Se han reportado diversos estudios que demuestran que el estado de nutrición deficiente en el paciente que va a ser intervenido quirúrgicamente es un potente factor de pronóstico en la evolución postoperatoria. (7,12,14,15,16,17) Para tener un conocimiento más amplio del problema, se hizo necesaria la revisión de estudios similares en el contexto guatemalteco, sin embargo, a pesar que nuestra población infantil tiene una alta prevalencia de desnutrición proteico calórica, y más aún, el hecho que ser cardiópata congénito conlleva a un mayor riesgo de padecer dicho problema, no se encontró estudio alguno que relacionara directamente el estado nutricional con el pronóstico postoperatorio.

Se utilizó la antropometría como herramienta para el tamizaje de la malnutrición aguda, así como la medición de proteínas séricas y de la grasa corporal para clasificar qué tipo de desnutrición padecía cada paciente.

En vista que para la realización del estudio se necesitó de una institución en la cual se trate éste tipo de personas, se hizo evidente que la Unidad de Cirugía Cardiovascular (UNICAR) es un ámbito adecuado, debido a que es la entidad de referencia a nivel nacional.

### **III. Justificación.**

Las malformaciones cardíacas congénitas son una entidad de alta prevalencia mundial, la cual oscila entre el 5 y 8 por 1000 nacidos vivos. Al incluir a los nacidos prematuros y a los que no logran nacer por causa de éstas, aumentaría su frecuencia enormemente. Dicha población va en aumento debido a que actualmente existen tratamientos paliativos y correctivos que los han llevado a una mayor esperanza de vida. (1,2)

Al pensar acerca de qué factores influyen en la calidad de vida de éstos pacientes, se hace evidente que el tratamiento quirúrgico oportuno es el que mejora radicalmente la situación de dichas personas. (1) En un intento por identificar factores que influyen en la adecuada evolución de estos pacientes después de la cirugía, se hizo una revisión acerca de qué situaciones predisponen al paciente a una evolución inadecuada, encontrándose en diversos estudios que el estado nutricional durante la evaluación preoperatoria es de los más importantes, tanto por su relación con el pronóstico intrahospitalario como por su capacidad de ser modificado electivamente antes de llevar al paciente a un tratamiento definitivo. (7,12,14, 15,16,17)

El presente estudio se hizo necesario debido a que, como se mencionó anteriormente, la malnutrición es de alta prevalencia y no existen estudios en el contexto nacional que determinen la prevalencia de malnutrición en pacientes con cardiopatías congénitas, tampoco la relación con la evolución de su enfermedad y menos aún con su pronóstico postoperatorio. El obtener mayor información acerca de éstos tópicos, harán más evidentes y abordables las soluciones que se le puedan dar a dicho problema.

#### **IV. Objetivos.**

##### **Objetivo General:**

Determinar la relación existente entre el estado nutricional del paciente cardiópata congénito previo a cirugía y su evolución en el postoperatorio.

##### **Objetivos Específicos:**

En el paciente con malformación cardíaca congénita:

- Determinar previo a la cirugía paliativa correctiva, el estado nutricional a través del cociente peso para talla, y de la medición del pliegue subcutáneo y albúmina sérica.
- Determinar la incidencia y tipo de complicaciones postoperatorias de acuerdo al estado nutricional.

## V. Revisión bibliográfica.

### A. Malformación cardíaca congénita.

#### 1. Definición.

La malformación cardíaca congénita es una anomalía en la estructura cardiocirculatoria o su función, presente desde el nacimiento, aunque no sea descubierta hasta más tarde. Generalmente es causada por una alteración embriológica estructural que da lugar a un flujo aberrante de sangre que influye en el mal desarrollo de otras estructuras. (2)

#### 2. Prevalencia.

Las malformaciones cardíacas congénitas tienen una prevalencia de 5 a 8 casos por cada mil nacidos vivos, sin embargo, si se toma en cuenta que es aún más alta en los óbitos (30-40 por mil) y abortos (100-250 por mil) la cantidad de casos aumenta drásticamente. Incluso en los niños normales prematuros, en quienes un 2% presentan persistencia del conducto arterioso, y los adultos normales en quienes existe una prevalencia de prolapso de la válvula mitral del 2%. En lo que respecta a la prevalencia de cada una de las malformaciones, en la *tabla 1* se encuentra una descripción de su frecuencia. (1,2)

**Tabla 1**

Frecuencia relativa de las malformaciones cardíacas.  
Compilación de clínica y estudios patológicos que aproximan la prevalencia de malformaciones cardíacas específicas.

Lesión	Porcentaje de todas las lesiones
Comunicación interventricular	30.5
Comunicación interauricular	9.8
Conducto arterioso persistente	9.7
Estenosis pulmonar	6.9
Coartación de la aorta	6.8
Estenosis de la aorta	6.1
Tetralogía de Fallot	5.8
Transposición completa de grandes vasos	4.2
Tronco arterioso persistente	2.2
Atresia Tricuspea	1.3
Otras	16.5

Fuente: (2,20)

### **3. Clasificación.**

En general, las cardiopatías congénitas se clasifican en acianóticas y cianóticas. Las cardiopatías acianóticas con sobrecarga de volumen son aquéllas en las que existe cortocircuito de izquierda a derecha, entre las que encontramos la comunicación interauricular, la comunicación interventricular, la comunicación auriculoventricular, y el conducto arterioso persistente. Las cardiopatías acianóticas con sobrecarga de presión son aquéllas en las cuales existe una obstrucción al flujo sanguíneo normal, como la estenosis de la válvula pulmonar, la estenosis de la válvula aórtica, coartación de la aorta y la estenosis de las válvulas auriculoventriculares.

Las cardiopatías cianóticas con descenso del flujo sanguíneo pulmonar son aquéllas en las que existe obstrucción del paso de sangre hacia la arteria pulmonar, asociada a una vía de acceso de la sangre desoxigenada hacia la circulación sistémica (cortocircuito derecha a izquierda). En este grupo se incluyen la tetralogía de Fallot, la atresia pulmonar con tabique intacto, la atresia tricúspide y el retorno venoso pulmonar anómalo total con obstrucción. Por último tenemos las cardiopatías cianóticas con aumento del flujo sanguíneo pulmonar, son aquellas en las cuales hay una mezcla de sangre desoxigenada con la circulación sistémica, pero no hay obstrucción al flujo pulmonar. Entre éstas se incluyen la transposición de los grandes vasos, el ventrículo único, el tronco arterioso, y el retorno venoso pulmonar anómalo sin obstrucción. (1,2)

### **4. Nutrición y su relación con las malformaciones cardíacas congénitas.**

Esta bien establecido que a los niños con malformaciones cardíacas no tratadas se les dificulta la alimentación, no ganan peso ni talla adecuadamente. Sin embargo, ésta relación es más marcada con las cardiopatías cianóticas que con las acianóticas. También influye que muchos de éstos pacientes nacen pequeños para su edad gestacional, lo que les dificulta aún más alcanzar un crecimiento adecuado. De cualquier manera, en la mayoría de pacientes es la malnutrición la causa del fallo en el crecimiento. Entre otras causas asociadas están la anorexia producida por la fatiga y disnea, así como las infecciones pulmonares recurrentes. Es interesante la relación de la hipoxia con el subdesarrollo, pues se ha visto que al reparar las lesiones y aumenta la concentración de oxígeno, los pacientes mejoran su crecimiento, aunque éste papel se asocia también a la producción excesiva de ácido láctico y el metabolismo anaerobio correspondiente. (27)

En un intento por determinar la prevalencia de desnutrición en los pacientes con malformación cardíaca, en 1990 se realizó un estudio en el Hospital de Cardiología Pediátrica Ribeirao Preto, de Brasil, el cual reportó que únicamente el 6% se encontraban con índices nutricionales deficientes (por debajo del 5 percentil) previo a la cirugía. (9)

Otro estudio de cardiopatas congénitos no intervenidos, realizado en el año 1995 en el Hospital Ann Arbor de Michigan, estableció mediante adecuaciones para peso y talla que la prevalencia de malnutrición aguda era solo un 33%, mientras que la prevalencia de malnutrición crónica fue 64%. Al igual que el estudio anterior, se determinó que la malnutrición afectaba más a los pacientes con cardiopatías cianóticas (al 70% en éste caso). (3)

## **5. Factores de riesgo en la cirugía cardíaca.**

Se han implementado métodos para estandarizar el riesgo postoperatorio de la cirugía cardíaca a través de la evaluación preoperatoria, un ejemplo de ellos es el utilizado por Parsonnet, el cual consiste en agregar un determinado porcentaje de riesgo para cada factor de riesgo presente en el paciente, sin embargo es para cirugía cardíaca en general, no existiendo un sistema de clasificación de riesgo para la malformación cardíaca congénita. (21)

## **6. Manejo postoperatorio.**

La evolución postoperatoria obedece a factores pre e intraoperatorios. Entre los preoperatorios se mencionan la severidad de la cardiopatía, la edad y estado nutricional del paciente. Entre los eventos operatorios se encuentran la duración de la derivación cardiopulmonar, el tiempo de clampeado aórtico y de la hipotermia (usualmente en lactantes).

En un estudio publicado en 1999 por la clínica Mayo de Nueva York, se buscaba relacionar factores perioperatorios con el efecto sobre el destete temprano del ventilador mecánico, usando éste último como parámetro de buena evolución en cirugía cardíaca, se encontró que los factores perioperatorios de mal pronóstico fue edad mayor de 65 años, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipertensión pulmonar, disfunción ventricular severa, choque cardiogénico, hematócrito menor de 34%, nitrógeno de urea mayor de 24 mg/dl, albúmina sérica menor de 1 mg/dl, cirugía de la aorta, frecuencia cardíaca mayor de 120 latidos por minuto, transfusión sanguínea mayor de 10 unidades, derivación cardiopulmonar mayor de 120 minutos. Además del fallo en el destete del ventilador, se encontraron otras complicaciones como síndrome de bajo gasto cardíaco, requerimiento de balón de contrapulsación aórtica, infarto del miocardio, arritmias, creatinina sérica arriba de 3.8 mg/dl, intolerancia a la alimentación enteral por vómitos, sangrado gastrointestinal, pancreatitis aguda, colecistitis aguda, disfunción hepática como bilirrubinas séricas mayor de 3 mg/dl, requerimientos de vasopresores e inotrópicos y coagulopatía. (22)

Con respecto a factores de riesgo preoperatorio, se puede citar un estudio realizado en Nueva York, el cual abarcó las unidades de cuidados intensivos de 16 hospitales, en el que se relacionó el efecto de la cantidad de pacientes con la mortalidad postoperatoria de la malformación cardíaca congénita. Dicho estudio publicó como

factores de riesgo preoperatorio, el antecedente de alguna operación cardíaca abierta o cerrada, cianosis o hipoxia severa, uso de ventilación asistida y agentes inotrópicos, hemocultivo positivo, pH arterial preoperatorio menor de 7.25, disfunción renal severa, síndrome de Down, anomalías extracardíacas, insuficiencia cardíaca congestiva e hipertensión pulmonar. Es de utilidad mencionar que para agrupar a los pacientes por grupos se utilizaron sexo, raza y rangos de edad de menor de 90 días, de 90 días a 1 año, y de 1 año en adelante. (10)

En la *tabla 2* se describen las complicaciones más frecuentes asociadas a la cirugía, el sistema afectado y su posible tratamiento.

**Tabla 2**  
Problemas postoperatorios de la Malformación Cardíaca Congénita.

<b>Sistema y problema</b>	<b>Etiología</b>	<b>Prevención y tratamiento.</b>
<b>Sistema nervioso.</b>		
Coma.	Isquemia global, efecto de la anestesia, hipoglicemia.	Tratar la hipertensión intracraneana, revertir la anestesia, glucosa.
Convulsiones focalizadas.	Embolia (trombo, aire), trastornos metabólicos (hiponatremia, hipoglicemia), isquemia, embolias.	Corregir los trastornos, Fenitoína.
Parálisis diafragmática.	Lesión del nervio frénico.	Terapia respiratoria.
Parálisis de las cuerdas vocales.	Tracción del nervio recurrente.	Terapia Respiratoria.
Síndrome de Horner.	Dissección de la subclavia con lesión del simpático.	
Paraplejía.	Isquemia de la arteria espinal.	Evitar la isquemia.
Estrés, ansiedad.		Valium.
<b>Sistema Respiratorio.</b>		
Síndrome de dificultad respiratoria del adulto.	Posible liberación de sustancias vasoactivas debido a la derivación cardiopulmonar.	Presión positiva espiratoria, ventilación mecánica, oxígeno.
Edema pulmonar.	Fallo cardíaco, obstrucciones del lado izquierdo, exceso de líquidos.	Diuresis, Presión positiva espiratoria, ventilación mecánica, agentes inotrópicos.

Derrame pleural.	Hemotórax. Síndrome postpericardiotomía.	Toracocentesis. Antiinflamatorios.
Quilotórax.	Lesión del conducto torácico.	Ayuno o dieta de triglicéridos de cadena media.
Atelectasia.	Hipoventilación, tos débil.	Fisioterapia pulmonar, Presión positiva espiratoria.
Neumotórax.		
Obstrucción venosa pulmonar.		
Hipertensión pulmonar.	Corrección del drenaje venoso pulmonar anómalo total, trisomía 21, hipertensión pulmonar previa.	Hiperventilación, hiperoxia, nitroprusiato, prostaglandinas, óxido nítrico, membrana extracorpórea para ventilación.
Estridor.	Edema de las cuerdas vocales, parálisis.	Esteroides, raramente traqueostomía.

<b>Sistema cardiovascular.</b>		
Bradycardia, seno enfermo, bloqueo atrioventricular.	Lesión al sistema de conducción.	Atropina, Isoproterenol, marcapasos.
Bloqueo de rama derecha.	Ventriculotomía derecha.	Abordaje por la aurícula.
Taquicardia supraventricular, de la unión o ventricular.		Desfibrilación, agentes antiarrítmicos.
Bajo gasto cardíaco.	Ventriculotomía derecha, infarto cardíaco, hipocalcemia, hipovolemia.	Agentes inotrópicos, antiarrítmicos, calcio, líquidos.
Taponamiento cardíaco.	Derrame pericardico, hemorragia aguda, síndrome postpericardiotomía.	Pericardiocentésis, agentes antiinflamatorios.
Hipertensión.	Estrés, dolor, síndrome poscoartectomía.	Analgesia, Nitroprusiato.
Comunicación interventricular residual.		
Infarto miocárdico.		
Arteritis mesentérica.	Síndrome poscoartectomía.	Ayuno, Nitroprusiato.

Sistema renal y metabólico.

Oliguria prerrenal.	Hipovolemia, bajo gasto cardíaco.	Administración de líquidos, agentes inotrópicos.
Fallo renal.	Hipotensión, tiempo prolongado en bomba, necrosis tubular aguda.	Mejorar la presión arterial, diuréticos, diálisis.
Edema.	Resucitación hidroelectrolítica, extravasación capilar, bajo gasto cardíaco, presión venosa elevada.	Diuresis, agentes inotrópicos.
Hiponatremia dilucional.	Síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética, diuréticos.	Restricción de líquidos.
Hiperglucemia.	Hipotermia, inhibición de la insulina.	Insulina en ocasiones.
Hipoglicemia.	De rebote después de la hiperglicemia, insuficiencia hepática.	Infusión de glucosa.

Sistema hematológico.

Hemorragia.	Tiempos de coagulación anormales, trombocitopenia, dehiscencia de la anastomosis.	Corregir la coagulopatía, reintervención y sutura.
Hemólisis.	Origen mecánico.	Reintervención.
Trombosis de la derivación.	Bajo gasto cardíaco, hipovolemia.	Líquidos, heparina, reintervención.
Anemia.	Hemorragia, hemólisis.	Transfusión de hematíes concentrados.
Enfermedad del injerto contra huésped.	Infusión de leucocitos.	Irradiar los hemoderivados.

Enfermedades infecciosas.

Infección de herida operatoria.	Contaminación en el quirófano.	Antibióticos.
Endocarditis.	Contaminación en el quirófano.	Antibióticos.
Infección del tracto urinario.	Contaminación por catéter.	Antibióticos, remover catéter.

Neumonía.	Aspiración, nosocomial, bacteremia.	Identificar el agente causal, terapia antimicrobiana específica.
Hepatitis.	Hematógena por sangre contaminada.	Analizar los hemoderivados.
Síndrome post transfusión.	Hematógena.	Analizar los hemoderivados.

Fuente: (24,1)

Respecto a las complicaciones postoperatorias observadas en UNICAR, se realizaron dos estudios en el año 1998 los cuales determinaron la incidencia de complicaciones por la corrección de tetralogía de Fallot y comunicación interventricular, encontrándose que las más comunes son hemorragia, taquicardia de la unión, taquicardia supraventricular, extrasístole auricular, bloqueo auriculoventricular, insuficiencia cardíaca, bloqueo de rama derecha, hipertensión pulmonar, derrame pleural, bronconeumonía, atelectasia, fallo respiratorio, insuficiencia aórtica y síndrome convulsivo. (23,18)

## **7. Terapia nutricional postoperatoria.**

Se necesita una dieta especial en el postoperatorio para poder controlar el sodio como precaución frente a una insuficiencia cardíaca congestiva. El paciente se debe someter a la dieta con restricción de sodio a partir del postoperatorio hasta su alta hospitalaria, o incluso semanas transcurridas después de ésta. Se debe iniciar desde 20 mEq de sodio hasta llegar a 90 mEq o a una dieta sin sal extra. (20)

### **B. Estado de nutrición.**

#### **1. Definición.**

El estado nutricional esta compuesto por la concentración de proteínas plasmáticas, la respuesta inmune y otras variables. (13) El organismo esta constituido por células vivas, las cuales permanecen rodeadas de un medio interior líquido, además existe líquido intersticial, todo esto soportado por el esqueleto, tejido cartilaginoso y el conectivo que actúa como estructura de sostén, y por último un depósito de reservas energéticas en forma de grasas que constituyen el tejido adiposo. Estos tejidos pueden agruparse en 3 componentes químicos, el primero el acuoso, luego el mineral (tejido óseo y extraóseo) y por último el orgánico (incluye proteínas, grasa y glucógeno). (19)

El estado nutricional puede estimarse mediante la inspección general y confirmarse con la determinación del peso. Existe una gama de condiciones que se incluyen en el estado de nutrición. En lo que respecta al hábito corporal, se puede mencionar la obesidad que es debida a un exceso de grasa, la cual puede ser exógena si es debida a un apetito excesivo, o endógena cuando es debido a un retardo del metabolismo. Respecto a la delgadez, que es el estado opuesto a la obesidad, también

puede ser exógena si por hipoalimentación respecto al ejercicio o trabado producido, o endógena, la cual es producida por diversos factores que van desde preocupaciones o penas que progresan a anorexia e insomnio, hasta enfermedades endocrinas y metabólicas. La caquexia es una forma de desnutrición que se acompaña de pérdida extrema de peso, postración física, debilitamiento mental e inclusive deshidratación. El peso se considera normal atendiendo diversos factores, a saber edad, sexo, talla y desarrollo esquelético. Respecto a la estatura, un individuo se clasifica como normal que incluye altos y bajos, y anormal que incluye gigantes y enanos. (25)

## **2. Alteración del estado nutricional.**

La malnutrición resulta cuando la cantidad de nutrientes ingeridos es menor a la cantidad requerida. Esta conlleva a una sucesión de anormalidades metabólicas, reducción en la funcionalidad de tejidos y órganos, y en pérdida de masa corporal. Puede ser aguda, crónica, reversible e irreversible. (1,13)

El marasmo o caquexia, es producido por la deficiencia de la ingesta energética con relación a la energía necesitada y es consecuencia de largos períodos de privación, incluso meses o más dependiendo de la reserva energética y la cantidad de alimentación. Al principio se manifiesta como una deficiencia en la ganancia de peso, seguido de una pérdida de peso y emaciación, la piel va perdiendo su turgencia y se vuelve arrugada, la grasa subcutánea desaparece, debido a que el depósito de grasa que se reabsorbe de último es el de las mejillas, éstos niños pueden presentar cara con apariencia normal antes que se vuelva arrugada. El abdomen aparece distendido, y los movimientos intestinales pueden ser visibles. Existe atrofia muscular con hipotonía, temperatura baja y pulso lento. (1) La concentración de albúmina sérica y la respuesta inmune se mantienen por bastante tiempo. El marasmo puede ser primario debido a la falta de alimentos, o secundario a una enfermedad asociada, como cáncer o enfermedad renal crónica, hepática o cardíaca. Un criterio objetivo para su diagnóstico puede ser el índice de masa corporal asociado a pliegue tricípital y circunferencia muscular, la medición de éstos parámetros se describe más adelante. Un índice de masa corporal por debajo de 18.5 es considerado peso inadecuado. (11)

El Kwashiorkor o malnutrición hipoalbuminémica es consecuencia de la ingesta de alimentos con bajo valor biológico. Se puede asociar a estados de mayor absorción proteínica, como diarrea crónica, proteinuria, infección, hemorragia, quemaduras, trauma. También fallas en la síntesis de proteínas, como en las enfermedades hepáticas. (1) Se desarrolla más rápido que el marasmo, y en contraste a éste, en el Kwashiorkor se puede tener un peso normal o incluso exceso y no aparentar la malnutrición. Signos físicos incluyen letargia, apatía o irritabilidad, anorexia, edema, caída de pelo y decoloración de éste, piel seca así como úlceras por decúbito y pobre cicatrización, hipotonía muscular, hepatomegalia. Los exámenes de laboratorio pueden mostrar niveles bajos de albúmina sérica, alteración en los minerales traza, elevación de la

glucosa sérica, glóbulos blancos, nitrógeno de urea y otros reactantes de fase aguda. La anemia hipocrómica microcítica es común.

Otra clase de malnutrición es la deficiencia de micronutrientes, los cuales se diagnostican por signos físicos característicos y anormalidades en los laboratorios que miden sus concentraciones. El sobrepeso es clasificado como un índice de masa corporal por arriba de 25 kg/m<sup>2</sup>, y obesidad por arriba de 30. (1,11)

Existen factores de riesgo para presentar malnutrición, entre los que se encuentra una deficiente ingesta, anorexia nerviosa, dietas restrictiva, enfermedades asociadas, abuso de alcohol, alteraciones en la absorción, pérdida de sangre, hemodiálisis, diarrea, síndrome nefrótico, situaciones que requieren un metabolismo elevado como embarazo, lactancia, crecimiento, enfermedades severas como quemaduras, trauma, sepsis, fiebre, hipertiroidismo y actividad física extrema. (11)

### **3. Efecto de la malnutrición en el sistema inmune.**

Los linfocitos T se derivan de células que migran desde la médula ósea al timo, allí proliferan y se diferencian, para salir a las 8-9 semanas de gestación para habitar en los órganos linfoideos hasta después del nacimiento. Los linfocitos T maduros se diferencian en ayudadores, supresores y citotóxicos. Desde el año 1971 quedó claro que el Kwashiorkor produce una atrofia tímica, con lo cual perjudica todo el sistema inmune celular. Los efectos a largo plazo de una deficiencia proteico energética son: depleción de los linfocitos del timo y bazo, así como de nódulos linfoideos, por lo cual incrementan los linfocitos T inmaduros, se inhibe la respuesta de contra los linfocitos mitógenos, incremento en los linfocitos T supresores, y por último, anergia o respuesta reducida a las pruebas de hipersensibilidad cutáneas.

Respecto a los linfocitos B, su número es normal en el malnutrido, sin embargo, como éstos requieren de los linfocitos T ayudadores para su activación, también se ve afectada su función. El sistema del complemento también sufre anormalidades, debido a que la cascada utiliza proteínas en su secuencia. Todos los componentes están disminuidos, excepto al C4. Esto lleva como consecuencia a la disminución en la actividad del complemento tanto clásica como alternativa y disminución de la opsonización. (27)

### **4. Efecto de la malnutrición en el período hospitalario y postoperatorio.**

Se han llevado a cabo varios estudios evaluando el impacto que tiene el estado nutricional sobre la evolución intrahospitalaria, con una amplia gama de resultados.

Un estudio publicado en 1999, realizado en el Brigham Hospital, Boston, demostró que una concentración de albúmina preoperatoria por debajo de 2.5 mg/dl tiene un marcado incremento en la mortalidad post cirugía cardiotorácica. (7)

Debido a la escasez de estudios que relacionen la evaluación nutricional y el pronóstico de la malformación cardíaca congénita, surgió la necesidad de analizar estudios con poblaciones similares, en los que se comparara el estado nutricional con la evolución postoperatoria de diferentes patologías.

La Escuela de Medicina de Louisville publicó en 1999 un estudio relacionado con cirugía gastrointestinal, en el que se evidenció una mayor tasa de complicaciones como lo son infecciones nosocomiales, fallo multiorgánico y retraso en la cicatrización, relacionados con la hipoalbuminemia, déficit de peso para talla y circunferencia muscular del brazo en la evaluación preoperatoria. (17)

Respecto a la relación existente entre estado nutricional y muerte intrahospitalaria en general, se ha demostrado que entre mayor es el déficit nutricional mayor la tasa de mortalidad, a decir que para la población con adecuaciones peso edad normal la mortalidad fue del 8.7%, para los que presentaron déficit leve 17.5%, moderada 25% y desnutrición severa el 32.8%. (12)

Similares resultados concluye un estudio realizado en la Escuela de Medicina de Nevada, Las Vegas, publicado en 1999, donde se relacionó el índice de masa corporal y concentraciones séricas de albúmina, transferrina, proteínas totales y colesterol. Se demostró la relación existente entre un bajo índice de masa corporal preoperatorio y la mayor necesidad de asistencia ventilatoria (26% menos en el grupo normal) y una estancia hospitalaria mayor (16 días menos como promedio para el grupo normal) en los pacientes sometidos a cirugía cardiorácica. (16)

Respecto a la cifra de glóbulos blancos, una publicación de la Escuela de Medicina de Florida del mismo año, reportó que los pacientes con un número por debajo de 1200 células por microlitro preoperatorio tienen un encamamiento más prolongado así como complicaciones más severas en el postoperatorio de cirugía de cadera. (15) También tiene efecto a largo plazo, pues se ha visto que con niveles menores de 1500 células en el preoperatorio hay 3.9 veces más oportunidad de morir en el plazo de un año después de la misma intervención quirúrgica. (14)

## **5. Estudio del estado nutricional.**

La antropometría junto a la medición de parámetros bioquímicos y la historia nutricional se utilizan en clínica para determinar la composición corporal. En pacientes candidatos a cirugía se considera una prueba positiva de reactividad en piel como un signo de buen pronóstico. Existen otros estudios disponibles y más sofisticados como son las pruebas de función muscular, los antígenos cutáneos, la densitometría hidrostática, la dilución de isótopos, la conductividad eléctrica, el ultrasonido, la tomografía computarizada, la resonancia magnética nuclear, la absorciometría dual de

fotones, la interactancia infrarroja, la impedanciometría, y la activación de neutrones en vivo. (8,11,19,26)

En general, la composición corporal se divide en masa grasa, y masa magra que a su vez incluye a la masa celular corporal (músculos y vísceras), las proteínas plasmáticas, el líquido extracelular, el esqueleto y el sistema reticuloendotelial responsable de la respuesta inmune. Entre los parámetros disponibles como indicadores de la masa magra están, para la masa celular corporal dependiente del músculo, la circunferencia muscular del brazo y el índice creatinina/talla, y para la dependiente de las vísceras la medición de albúmina, transferrina, prealbúmina, proteína fijadora de retinol, linfocitos totales y antígenos cutáneos. Para la medición de la masa grasa se utilizan los pliegues subcutáneos. (1,19,26)

**a) Historia.**

Se debe recabar información respecto al peso usual, peso actual, pérdida de peso y en cuánto tiempo. (11)

**b) Examen físico.**

Debe medirse la temperatura corporal, pues la fiebre es una de las manifestaciones metabólicas a la enfermedad, debe recordarse que cada grado centígrado de fiebre corresponde a un aumento del 13% en el metabolismo. (11)

**c) Antropometría.**

La antropometría mide aspectos de la composición corporal. Utiliza como elementos de evaluación la altura del paciente, el peso corporal, el espesor del tejido o pliegue subcutáneo y la circunferencia muscular del brazo. En general se considera que la longitud si es menor de 2 años, o la altura si es mayor, y el peso, constituyen los parámetros más importantes del estado nutricional normal. En niños menores de 2 años también se determina el perímetro cefálico. (1,8,11,19,20,28)

**i. Altura y Peso.**

El peso corporal es la medición del total de los componentes orgánicos. Es el índice nutricional más ampliamente usado y constituye un indicador valioso de malnutrición. Sin embargo, se puede encontrar un peso adecuado aún estando desnutrido, debido a un exceso de grasa, siendo calificado como Kwashiorkor. (13,8,19)

- Instrumento para el peso. Para pesar lactantes y niños pequeños se utiliza una balanza de lactantes con graduaciones cada 10 gramos. Para niños mayores una balanza de pie con graduaciones cada 100 gramos. (4)

- Instrumento para la talla. Cualquiera que sea el instrumento, debe llenar las siguientes características: una superficie horizontal dura, una regla o cinta de metal

graduada en centímetros y milímetros a lo largo de la superficie, una superficie vertical fija en un extremo de la mesa y de la cinta métrica en ángulo recto con el plano horizontal, y otra superficie vertical móvil en el otro extremo de la superficie y en ángulo recto con la misma. Para pacientes mayores se utilizará una superficie vertical rígida con una escala en centímetros fijada a ella y una superficie móvil en ángulo recto con la anterior, el plano móvil se desliza libremente hacia arriba y abajo mientras que el plano inferior debe ir fijo por el suelo. (4)

- Técnica para el peso. Se pesará al paciente desvestido y después de evacuar la vejiga.

- Técnica para la talla. Debe medirse la longitud del paciente en decúbito, sin zapatos, empleando una tabla de medición con una cabecera fija y un pie en ángulo recto móvil. Si es mayor de 2 años, debe determinarse la talla con el paciente de pie, sin zapatos, apoyado sobre una escala fija localizada sobre una superficie rígida de anchura suficiente para proporcionar apoyo a la espalda y a los talones, debe bajarse un tope móvil en ángulo recto hasta que toque la cabeza. La cabeza, espalda, nalgas y talones deben estar pegados al plano vertical, y los talones deben de estar juntos. (28)

- Cálculo. Se dispone de algunas formulas para relacionar peso y talla:

$$\% \text{ peso ideal} = \text{peso actual} / \text{peso ideal} * 100.$$

$$\% \text{ peso usual} = \text{peso actual} / \text{peso usual} * 100.$$

$$\% \text{ cambio de peso} = (\text{peso usual} - \text{peso actual}) / \text{peso usual} * 100. (19)$$

- Interpretación. El peso y talla deben de compararse con estándares normales. Se recomienda el uso de las tablas del National Center for Health Statistics (NCHS) las cuales son producto de un estudio transversal. Estas contienen los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 de las personas normales, también presenta las desviaciones estándar a partir de la media. Los valores que se sitúan entre los percentiles 5 y 95 suelen indicar crecimiento normal. La disminución del cociente entre peso y talla o longitud suele indicar malnutrición aguda o crónica, mientras que la disminución de talla para la edad sugiere una malnutrición crónica. El cociente entre peso y talla ha reemplazado la relación entre peso y edad como criterio de determinación de malnutrición proteico calórica. Se ha visto que es la nutrición aguda la que tiene mayor relación en cuanto a estancia y evolución hospitalaria. Para su interpretación se puede hacer uso de la *Tabla 3*. (19)

**Tabla 3**  
Diagnóstico del estado nutricional.

<b>Compar- timiento</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Normal</b>	<b>Desnutrición (retardo para talla) leve</b>	<b>Desnutrición (retardo para talla) moderada</b>	<b>Desnutrición (retardo para talla) severa</b>
Proteico y calórico	Indice peso / talla (%)	90 – 110	80 – 89	70 - 79	< 70
	Indice peso / edad	90 – 110	75 – 89	60 – 74	< 60
	Indice talla – edad	> 95	90 – 94	85 – 89	< 85
Calórico	Espesor del pliegue subcutáneo del tríceps (mm)	Hombre: 12.5 Mujer: 16.5	65 – 55%	54 – 40%	< 40%
Proteico	Circunferencia muscular del brazo (cm)	Hombre: 25.3 Mujer: 23.2	90 – 85%	84 – 75%	< 75%
	Albúmina (g/dl)	> 3.5	3.4 – 3.0	2.9 – 2.5	< 2.5
	Linfocitos totales (*mm <sup>3</sup> )	> 2000	1999 – 1500	1499 – 1200	< 1200
	Indice creatinina/talla (%)	>= 90	89 – 75	75 – 40	< 40
	Transferrina (mg/dl)	> 200	199 – 100		< 100
	Prealbúmina (mg/dl)	> 20	< 10		
	Proteína fijadora de Retinol (mcg/dl)	> 3	< 3		

Fuente: (19)

Sin embargo ésta comparación tiene el inconveniente que no satisface las necesidades de medición por debajo del tercer ni por arriba del 97 percentil, por lo que se puede hacer uso de desviaciones estándares que se alejan de lo normal.

Es frecuente que en áreas rurales en países en vías de desarrollo se encuentren muchos niños en éste rango. La distribución más simple de la distribución es el punteo Z con su desviación estándar. La curva de frecuencia o el histograma de los punteos Z es otra forma de describir la distribución, también pueden utilizarse distribuciones cumulativas y categorías de punteos Z.

Este punteo se obtiene de restar el resultado del paciente menos lo esperado para su sexo y edad, esto se divide dentro de la resta de lo esperado para su sexo y edad más/menos una desviación estándar (D.E.) dependiendo en cual se encuentra (menos si existe déficit, más si existe exceso).

$$Z \text{ talla / edad} = \frac{\text{valor talla} - \text{valor mediana talla / edad}}{\text{valor mediana talla/edad} \pm 1 \text{ D.E}}$$

Dicho resultado o punteo Z se puede interpretar en base a la *tabla 4*. (6,20,28)

**Tabla 4**  
Niveles críticos para distintas categorías de los  
Indicadores de peso para edad, talla para edad y peso para talla.

Niveles Críticos	Interpretación Nutricional		
	Peso / Edad Estado nutricional global.	Talla / Edad Estado nutricional pasado.	Peso / Talla Estado Nutricional Actual.
Más de 2 D.E.	Obesidad.	Obesidad.	Obesidad.
Entre +1 D.E. y +2 D.E.	Riesgo de obesidad.	Riesgo de obesidad.	Riesgo de obesidad.
Entre +1 D.E. y -1 D.E.	Normal.	Normal.	Normal.
Entre -1 D.E. y -2 D.E.	Desnutrición leve.	Retardo leve.	Desnutrición leve.
Entre -2 D.E. y -3 D.E.	Desnutrición moderada.	Retardo moderado.	Desnutrición moderada.
Debajo de -3 D.E.	Desnutrición severa.	Retardo severo.	Desnutrición severa.

Fuente: (6)

- Índice de masa corporal. Constituye uno de los índices más útiles de la masa corporal relativa en adultos, y se obtiene dividiendo el peso (en kilogramos) dentro

de la altura al cuadrado (en metros). Para comparar con datos normales se pueden utilizar tablas o nomogramas. (1,19) Se ha encontrado relación entre un índice de masa corporal por arriba de 30 con una incidencia aumentada en infección de herida operatoria en los pacientes con cirugía cardíaca. (7) También el índice subnormal tiene relación con una estancia hospitalaria mayor, así como mayor tiempo de ventilación asistida. (16)

## **ii. Perímetro cefálico.**

Relacionado íntimamente con el crecimiento de la longitud del cuerpo hasta los 2 años de edad. Su disminución para la edad puede utilizarse como medida de déficit calórico importante y prolongado durante los primeros años de vida.

- Instrumento: Cinta flexible, angosta, de aproximadamente 0.5 cm.
- Técnica. Medir del hueso frontal en su punto más prominente (protuberancias), rodeando con la cinta la cabeza al mismo nivel por cada lado y aplicándola sobre la prominencia occipital externa en el dorso. (4,20)

## **iii. Espesor del pliegue cutáneo.**

Puesto que aproximadamente un 50% de la grasa del organismo se localiza en el tejido subcutáneo, la medición del pliegue cutáneo se convierte en una forma simple y fiable de determinar la grasa corporal y con ello las reservas calóricas. El pliegue cutáneo más utilizado es el del tríceps. Esta medición se utiliza para estimar las reservas calóricas, aunque no es útil en pacientes con anasarca o edema de los brazos. (8,13,19,20)

- Técnica. El pliegue tricípital se mide en la región posterior del brazo derecho en el punto medio entre el olécranon y el acromión. La medición se hace con un calibre, manteniendo el pliegue con los dedos y aplicando el calibre 1 cm por debajo de ellos. También se puede medir el pliegue bicipital, subescapular y el suprailíaco.

- Interpretación. Al igual que el peso / talla, se dispone de tablas estandarizadas para su comparación, como la que aparece en la *tabla 5*. Se considera que un pliegue de 3 mm o menos sugiere depleción severa. (11,19)

**Tabla 5**  
Estándares para el espesor del pliegue subcutáneo del tríceps (mm).

Grupo etáreo	Edad (punto medio en años)	Percentiles (mm)									
		5		15		50		85		95	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
0 – 0.4	0.3	4	4	5	5	8	8	12	12	15	13
0.5 – 1.4	1	5	6	7	7	9	9	13	12	15	15
1.5 – 2.4	2	5	6	7	7	10	10	13	13	14	15
2.5 – 3.4	3	6	6	7	7	9	10	12	12	14	14
3.5 – 4.4	4	5	5	6	7	9	10	12	12	14	14
4.5 – 5.4	5	5	6	6	7	8	10	12	13	16	16
5.5 – 6.4	6	5	6	6	7	8	10	11	12	15	15
6.5 – 7.4	7	4	6	6	7	8	10	11	13	14	17
7.5 – 8.4	8	5	6	6	7	8	10	12	15	17	19
8.5 – 9.4	9	5	6	6	7	9	11	14	17	19	24
9.5 – 10.4	10	5	6	6	8	10	12	16	19	22	24
10.5 – 11.4	11	6	7	7	8	10	12	17	20	25	29
11.5 – 12.4	12	5	6	7	9	11	13	19	20	26	25
12.5 – 13.4	13	5	7	6	9	10	14	18	23	25	30
13.5 – 14.4	14	5	8	6	10	10	15	17	22	22	28
14.5 – 15.4	15	4	8	6	11	9	16	19	24	26	30
15.5 – 16.4	16	4	8	5	10	9	15	20	23	27	27
16.5 – 17.4	17	4	9	5	12	8	16	14	26	20	31
17.5 – 24.4	21	4	9	5	12	10	17	18	25	25	31
24.5 – 34.4	30	4	9	6	12	11	19	21	29	28	36
34.5 – 44.4	40	4	10	6	14	12	22	22	32	28	39

Fuente: (20,26)

#### iv. Circunferencia muscular del brazo.

Es preciso determinar el perímetro de la porción proximal del brazo y del pliegue cutáneo tricípital para estimar el perímetro muscular del brazo y el área muscular de éste. Se utiliza como indicador de los compartimientos muscular esquelético y proteico corporal. No tiene validez en pacientes con anasarca o edema. (13,19,20)

- Técnica. El brazo cuelga relajado, en posición natural del cuerpo. Se flexiona el codo en ángulo recto. En esta posición la superficie lateral del brazo debe marcarse con una línea horizontal, a la altura del punto medio de una línea vertical que une el ángulo acromial y la punta del olécranon. Se endereza entonces el codo. Se pasa la cinta horizontalmente alrededor del brazo al nivel de la marca, en contacto con la piel en toda la circunferencia pero sin comprimirla. (4)

- Cálculo. Luego de medir el perímetro del brazo en su punto medio, se le resta el producto del pliegue del tríceps en mm por 0.3.

$$\text{Circunferencia muscular (cm)} = \text{perímetro del brazo (cm)} - [0.314 * \text{pliegue del tríceps (mm)}]$$

- Interpretación. También se dispone de tablas de referencia de individuos normales para su comparación. Se considera que una circunferencia por debajo de 15 cm es indicativo de depleción severa de masa muscular. (11,19)

**v. Respuesta Inmune.**

Se mide mediante la hipersensibilidad cutánea, y es afectada por la malnutrición, al igual que infecciones, medicamentos, anestesia y cirugía en general. (13)

**d) Parámetros bioquímicos.**

Se utilizan para confirmar exceso o deficiencias nutricionales sospechados a partir de otros parámetros de valoración nutricional. Es aconsejable realizar de rutina la medición del índice Creatinina / talla, la Albúmina sérica, el balance de Nitrógeno, el recuento de linfocitos en sangre periférica y la concentración de hemoglobina y hematócrito. Si existen los medios para medir prealbúmina o proteína fijadora del retinol, se medirá una de las dos. No es necesario realizar una medición de transferrina, o la capacidad de combinación de hierro sérico, a no ser que no se disponga de la albúmina sérica. Para una evaluación más especializada se pueden medir además los elementos traza (Cobre, Zinc, Hierro, Magnesio, Cromo), Caroteno, Tocoferol y su precursor, vitamina B12, Folato. (19,20)

**i. Hemoglobina y hematócrito.**

Se utiliza para detectar anemia ferropénica, pues es de los problemas nutricionales más frecuentes, aunque el volumen corpuscular medio es más sensible. (20)

**ii. Índice creatinina/talla.**

Conociendo el antecedente que la creatinina excretada por la orina proviene de la creatina muscular, una medición de creatinina en 24 horas sugerirá la cantidad de masa muscular.

- Cálculo. El índice creatinina talla se obtiene de la relación de la medición de la creatinina excretada por la orina del paciente con los estándares disponibles.

$$\text{Índice creatinina / talla \%} = \frac{\text{mg creatinina en orina 24 hrs}}{\text{mg creatinina en orina 24 horas ideal para talla}} * 100$$

Indice creatinina/talla %	Normal	Depleción leve	Depleción moderada	Depleción severa
	90 – 100	89 – 75	40 – 75	< 40

- Interpretación. En la malnutrición proteica se puede encontrar alterado dicho índice. Otras circunstancias que también lo afectan son el daño renal, ejercicio severo, exceso de ingesta de carne, fiebre y algunas drogas. (13,19)

### iii. Albúmina.

La albúmina sérica constituye una prueba de detección adecuada para valorar el estado proteico visceral en el paciente hospitalizado, pues su concentración baja se correlaciona con una estadía más prolongada, complicaciones médicas y mortalidad aumentada. En un adulto normal se encuentran aproximadamente 300 gramos de albúmina distribuidos en el espacio vascular y extravascular, en este último a su vez en la piel, músculos y vísceras. La albúmina sérica representa la mayor fracción proteica del plasma, se sintetiza en el hígado a un ritmo de 12 gramos por día, la mitad se degrada en el hígado y la otra en el intestino. Entre sus principales funciones esta la de proveer presión oncótica, servir de transporte para aminoácidos, ácidos grasos, bilirrubinas, enzimas, hormonas, drogas, calcio, iones, además también puede proteger al recién nacido al fijar bilirrubinas y evitar la aparición de Kernícterus. La disminución en sus niveles séricos responde a una síntesis disminuida, una degradación incrementada, pérdidas aumentadas y a la mezcla de ellas, sin embargo el principal factor en su disminución es la síntesis disminuida, primordialmente por la mala nutrición. La hipoalbuminemia es de aparición tardía debido a que existe una reserva grande, la vida media es larga (mas o menos 20 días) y existen mecanismos de conservación, como es la disminución del catabolismo. (11,13,19,20)

Respecto a su influencia en el estado postoperatorio, se le atribuye la capacidad de adaptador metabólico en el estrés. Es decir, en estados de estrés hipermetabólico como el que induce cualquier cirugía, existe un incremento agudo en la producción de algunas proteínas, principalmente globulinas, pero a costa de la reducción en la síntesis de otras, como lo es la albúmina, por lo cual sus niveles caen y por lo tanto su medición en el postoperatorio no indicará el nivel proteico del paciente, sino mas bien su grado de estrés. Como ya se mencionó, el nivel sérico de albúmina se relaciona con el pronóstico postoperatorio, para lo cual se puede valer de estándares para su comparación. Dichos valores se encuentran en la *tabla 3*, los cuales se pueden utilizar a partir de los 6 meses de edad que es cuando el niño alcanza los valores séricos de la edad adulta. (26) Algunas consecuencias de la hipoalbuminemia son edema, hipocalcemia, aumento en la fracción libre de drogas, ácidos grasos y bilirrubinas, diarrea, íleo, malabsorción, cicatrización deficiente de suturas intestinales. (19)

Se ha encontrado que un nivel sérico bajo de albúmina antes de la cirugía ha sido el predictor más fuerte de aquéllos pacientes que sufrirán muerte o complicaciones entre los 30 primeros días de cirugía general, por lo cual se considera como un parámetro adecuado para definir malnutrición. (5,17) En lo que respecta a cirugía cardíaca, se ha visto una relación entre hipoalbuminemia y complicaciones postoperatorias como sangrado, fallo renal y una ventilación asistida más prolongada. (7,17)

#### **iv. Transferrina.**

Al igual que la albúmina, es sintetizada en el hígado, su función principal es ligar y transportar el hierro sérico junto con algunos elementos traza. Su vida media es de 8 a 28 días y se ha relacionado su depleción con incidencia aumentada de infecciones. Su medición no tiene ventaja sobre la albúmina sérica.

- Cálculo. Se puede calcular midiendo la capacidad de combinación de hierro sérico.

$$\text{Transferrina} = \text{capacidad de combinación hierro sérico} * 0.68 + 21.$$

- Interpretación. Al igual que la albúmina, es una proteína de fase aguda negativa, por lo mismo no tiene utilidad en el postoperatorio como índice de nutrición. Además de la malnutrición, se puede encontrar disminuida como ya se mencionó, en situaciones de estrés, enfermedad hepática, infección crónica, neoplasia, sobrecarga de hierro y enfermedad renal. Esta proteína no presenta ventajas sobre la determinación de albúmina, por lo que es suficiente la medición de la segunda de ellas. (11,19)

#### **v. Prealbúmina y proteína fijadora de retinol.**

La función de la prealbúmina es transportar un tercio de la tiroxina sérica y a la proteína fijadora de retinol, la que a su vez transporta la vitamina A. Es sintetizada en el hígado y degradada parcialmente en los riñones. La vida media de estas es de 2.5 a 3 días, y de 12 horas respectivamente. El valor normal de la prealbúmina sérica es de 20 a 50 mg%, y de la proteína fijadora de retinol de 3 a 6 mcg%. Concentraciones menores de 10 mg% y 3 mcg% respectivamente indican depleción proteica. La medición de éstas se recomienda durante el seguimiento del soporte nutricional, ya que son indicadores sensibles de la respuesta. (13,19)

#### **vi. Recuento de linfocitos en sangre periférica.**

Se considera a la malnutrición como la causa más común de inmunodeficiencia adquirida. La linfopenia se ha relacionado con morbilidad aumentada.

- Cálculo. El recuento total de linfocitos en el hemograma completo, se calcula multiplicando los glóbulos blancos por el diferencial para linfocitos.

Recuento total linfocitos = # leucocitos \* % linfocitos.

- Interpretación. Se considera anormal un número por debajo de 1800 células/mm<sup>3</sup>. Por debajo de 1200 se considera linfopenia severa con morbimortalidad alta por sepsis en el candidato a cirugía. (19,26)

## **6. Diagnóstico del estado nutricional.**

La enfermedad nutricional puede clasificarse ya sea como marasmo, Kwashiorkor y mixta, así como también dependiendo cuál compartimiento es el afectado, ya sea el proteico o el de reserva calórica (grasa). Es decir, se puede diagnosticar el estado nutricional así:

Eutrófico o normal.

Con desnutrición proteica leve, moderada o severa, y/o

Con desnutrición calórica leve, moderada o severa.

Obeso (exceso de masa grasa).

Para dicha clasificación se puede hacer uso de la *tabla 3*. (19)

## VI. Material y métodos.

### A. Tipo de estudio.

Descriptivo.

### B. Area de estudio.

Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR), servicios de consulta externa, encamamiento general y cuidado intensivo.

### C. Población y Muestra.

- 1. Población.** El total de pacientes con malformación cardíaca congénita que se esperan intervenir quirúrgicamente durante el transcurso del año, tomando como antecedente los 150 casos que fueron sometidos a cirugía durante el año 1999 según la estadística general de dicho año.
- 2. Muestra.** Se utilizó una muestra no representativa por conveniencia, para su cálculo se tomó un nivel de confianza del 95% (coeficiente de 1.96), puesto que no se conoce el comportamiento de las complicaciones de acuerdo al estado nutricional adecuado o inadecuado, se tomó arbitrariamente como 0.5. El margen de error fue del 13% debido al límite de tiempo que se ocupó para la realización del trabajo de campo. Puesto que es una muestra finita, y se deseó calcular la proporción de las complicaciones de acuerdo al estado nutricional, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2pq}{e^2(N-1) + z^2pq}$$

$N = 150$

$Z = 1.96$  para un nivel de confianza del 95%.

$p = 0.5$ .

$q = 0.5$  ( $q = 1-p$ ).

$e = 0.13$  para un margen de error del 13%.

$$n = \frac{(150)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.13)^2(150-1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = \frac{144.06}{3.4785}$$

Al desarrollar se obtuvo una muestra de 42 pacientes.

## **D. Criterios de inclusión.**

- Pacientes de ambos sexos.
- Edad comprendida entre 0 a 18 años.
- Diagnóstico de malformación cardíaca congénita candidato a cirugía electiva.

## **E. Criterios de exclusión.**

- Paciente intervenido por emergencia.
- Presencia de alguno de los siguientes factores de riesgo preoperatorio:
  - Operación cardíaca previa.
  - Uso de ventilación asistida.
  - Hemocultivo positivo.
  - pH arterial menor de 7.25.
  - Hipertensión pulmonar.
  - Nitrógeno de urea mayor de 24 mg/dl.
  - Creatinina sérica arriba de 3.8 mg/dl.
  - Coagulopatía.

## **F. Variables estudiadas.**

### **1. Edad.**

- Definición teórica:** tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.
- Definición operacional:** edad obtenida a través de la fecha de nacimiento inscrita en la papeleta.
- Escala de medición:** razón.
- Unidad de medida:** años y meses.

### **2. Sexo.**

- Definición teórica:** condición orgánica que distingue al hombre de la mujer, al macho de la hembra.
- Definición operacional:** sexo inscrito en el registro médico.
- Escala de medición:** nominal.
- Unidad de medida:** masculino o femenino.

### **3. Peso.**

- Definición teórica:** medida antropométrica que determina la masa corporal de los individuos, es la medición del total de los componentes orgánicos.
- Definición operacional:** se pesó al paciente desvestido y después de evacuar la vejiga, se hizo uso de una balanza con graduaciones cada 10 gramos para lactantes y niños pequeños, para niños mayores una balanza de

pie con graduaciones cada 100 gramos. Todos los pacientes fueron pesados por la misma persona, el investigador. (4,19,28)

- c) **Escala de medición:** razón.
- d) **Unidad de medida:** kilogramos.

#### 4. Talla o longitud.

- a) **Definición teórica:** medida de una persona desde los pies a la cabeza.
- b) **Definición operacional:** se midió la longitud del paciente en decúbito, sin zapatos, empleando una tabla de medición con una cabecera fija y un pie en ángulo recto móvil. Si fue mayor de 2 años, se determinó la talla con el paciente de pie, sin zapatos, apoyado sobre una escala fija localizada sobre una superficie rígida de anchura suficiente para proporcionar apoyo a la espalda y a los talones, bajándose un tope móvil en ángulo recto hasta que tocó la cabeza. La cabeza, espalda, glúteos y talones pegados al plano vertical, y los talones juntos. Todos los pacientes fueron medidos por la misma persona, el investigador. (4,19,28)
- c) **Escala de medición:** razón.
- d) **Unidad de medida:** centímetros.

#### 5. Pliegue tricipital.

- a) **Definición teórica:** aproximadamente un 50% de la grasa del organismo se localiza en el tejido subcutáneo, la medición del pliegue cutáneo se convierte en una forma simple y fiable de determinar la grasa corporal y con ello las reservas calóricas. El pliegue cutáneo más utilizado es el del tríceps.
- b) **Definición operacional:** el pliegue tricipital debe medirse en la región posterior del brazo derecho en el punto medio entre el olécranon y el acromión. La medición se hace con un calibrador, manteniendo el pliegue con los dedos y aplicando el calibrador 1 cm por debajo de ellos. Al igual que el peso / talla, se comparará con las tablas de referencia NCHS. Los datos para el cálculo se obtendrán del examen físico. (8,13,19,20) Todos los pacientes fueron evaluados por la misma persona, la licenciada encargada de la clínica de nutrición pediátrica del Hospital Roosevelt, con el mismo calibrador metálico.
- c) **Escala de medición:** razón.
- d) **Unidad de medida:** milímetros.

#### 6. Albúmina sérica.

- a) **Definición teórica:** la albúmina sérica representa la mayor fracción proteica del plasma, se sintetiza en el hígado a un ritmo de 12 gramos por día, la mitad se degrada en el hígado y la otra en el intestino.

- b) **Definición operacional:** resultado de la medición de su concentración en sangre obtenido por prueba de laboratorio. (11,13,19,20) Todos las muestras sanguíneas se realizaron en el mismo laboratorio.
- c) **Escala de medición:** razón.
- d) **Unidad de medida:** gramos por decilitro.

**7. Riesgo preoperatorio.**

- a) **Definición teórica:** condición preoperatoria que aproxima a un daño.
- b) **Definición operacional:** la presencia de algún factor de riesgo escrito en el registro clínico.
- c) **Escala de medición:** nominal.
- d) **Unidad de medida:** Presencia o ausencia de:  
Operación cardíaca previa, Uso de ventilación asistida, Hemocultivo positivo, pH arterial menor de 7.25, Hipertensión pulmonar, Nitrógeno de urea mayor de 24 mg/dl, Creatinina sérica arriba de 3.8 mg/dl, Coagulopatía.

**8. Estado de nutrición actual (agudo).**

- a) **Definición teórica:** el estado nutricional esta compuesto por la composición corporal, la concentración de proteínas plasmáticas, la respuesta inmune y otras variables. El cociente peso para talla es un indicador fiable del estado nutricional actual. (19)
- b) **Definición operacional:** punteo Z calculado a partir del cociente peso para talla, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\text{medida del paciente} - \text{media}}{\text{media} \pm 1 \text{ desviación estándar}}$$

La media se obtuvo de las tablas de referencia NCHS. Los datos para su cálculo se obtuvieron del examen físico. (6,20,28) Todos los datos fueron calculados por la misma persona, el investigador.

- c) **Escala de medición:** intervalo.
- d) **Unidad de medida:** normal arriba de -1 desviación estándar, desnutrición leve de -1 a -2 desviaciones estándar, desnutrición moderada de -2 a -3 desviaciones estándar, y desnutrición severa por debajo de -3 desviaciones estándar.

**9. Tipo de desnutrición.**

- a) **Definición teórica:** la enfermedad nutricional puede clasificarse dependiendo cuál compartimiento es el afectado, ya sea el proteico o el de reserva calórica (grasa). La albúmina sérica constituye una prueba de detección adecuada para valorar el estado proteico visceral. El espesor del

pliegue cutáneo es una forma fiable de determinar la grasa corporal y con ello las reservas calóricas.

- b) **Definición operacional:** paciente aquél que presentó déficit de peso para su talla, y además un déficit en la medida del pliegue tricípital o en la medición de albúmina sérica, comparado con los estándares normales. (8,11,13,19,20) Los datos para su cálculo se obtuvieron del examen físico, y los realizó la misma persona, el investigador.
- c) **Escala de medición:** nominal.
- d) **Unidad de medida:** desnutrición proteica, desnutrición calórica, desnutrición mixta.

#### 10. **Complicación postoperatoria.**

- a) **Definición teórica:** Desarrollo y cambio clínico del estado del paciente a partir de la cirugía.
- b) **Definición operacional:** ausencia o presencia de alguna complicación o muerte postoperatoria. Se obtuvo a partir del registro clínico. (10,22,24) Todos los datos fueron obtenidos a partir del registro clínico por la misma persona, el investigador.
- c) **Escala de medición:** nominal.
- d) **Unidad de medida;** presencia o ausencia de: defunción, coma, convulsión, parálisis diafragmática, parálisis de las cuerdas vocales, síndrome de Horner, paraplejía, síndrome de dificultad respiratoria, edema pulmonar, derrame pleural, quilotórax, atelectasia, neumonía, neumotórax, obstrucción venosa pulmonar, hipertensión pulmonar, estridor, bradicardia, seno enfermo, bloqueo atrioventricular, bloqueo de rama derecha, taquicardia supraventricular, de la unión o ventricular, bajo gasto cardíaco, taponamiento cardíaco, hipertensión arterial, comunicación interventricular residual, infarto miocárdico, arteritis mesentérica, oliguria prerrenal, fallo renal, edema, hiponatremia dilucional, hiperglucemia, hipoglucemia, hemorragia, hemólisis, trombosis de la derivación, anemia, enfermedad del injerto contra huésped, infección de herida operatoria, endocarditis, infección del tracto urinario, hepatitis, síndrome post-transfusión.

## **G. Recursos.**

- a) **Materiales.** Instalaciones de UNICAR, archivos de registros médicos, material de escritorio e instrumentos de medición (balanza, infantómetro, tallímetro, calibrador de pliegue).
- b) **Humanos.** Pacientes y personal que labora en la consulta externa e intensivo de UNICAR, personal de la clínica de nutrición pediátrica del Hospital Roosevelt, personal del laboratorio al que se envían las muestras sanguíneas de rutina preoperatoria.
- c) **Económicos.** El equipo utilizado es parte de la clínica de la consulta externa de UNICAR y de la clínica de nutrición pediátrica del Hospital Roosevelt. El costo de los exámenes de laboratorio de ingreso fueron cubiertos por la Unidad de Cirugía Cardiovascular.

## **H. Ética de la investigación.**

El presente estudio relaciona el estado nutricional encontrado al ingreso del paciente, con la prevalencia de complicaciones o muerte en el postoperatorio. Bajo ningún punto de vista se tuvo un efecto nocivo sobre el paciente, puesto que la información requerida se obtuvo a través del examen físico cotidiano y de la toma de sangre en los laboratorios preoperatorios de rutina.

## **I. Plan para la recolección de datos.**

El día del ingreso a la Unidad de Cirugía Cardiovascular, a cada paciente candidato a cirugía se le llenó una boleta de registro (*ver anexos*), con los datos obtenidos durante su entrevista y examen físico de ingreso. Posteriormente se calculó el puntaje Z para peso/talla y se anotó en la misma boleta. Después de la cirugía se revisó la papeleta para anotar si hubo alguna complicación postoperatoria, en los siguientes tres momentos: durante su estancia en el intensivo postoperatorio, en el servicio de encamamiento cuando se hizo su traslado del intensivo, y por último una semana después de su egreso cuando se le citó a la consulta externa. Luego de recolectados los datos contemplados según las variables descritas en la boleta de recolección, se tabularon y se analizaron. Dicha boleta fue llenada por el mismo investigador.

## **J. Presentación de resultados y procesamiento estadístico de resultados.**

Por el diseño de investigación se realizó el análisis estadístico en frecuencia y porcentajes. Los resultados obtenidos se clasificaron en tablas de contingencia de 2 x 2, una para cada parámetro estudiado (peso/talla, albúmina sérica y pliegue tricípital), luego se aplicó la prueba ji cuadrada de significancia estadística. Los datos se tabularon y se presentaron en cuadros estadísticos con su respectivo análisis.

## VII. Presentación de resultados.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

### CUADRO No. 1

Relación entre puntaje Z de peso para talla, e  
incidencia de complicaciones postoperatorias.  
Cirugías intracardiácas. <sup>(1)</sup>

Déficit P/T (puntaje z)	Número de pacientes	Complicaciones por servicio <sup>(2)</sup>			Defunción <sup>(3)</sup>	Total de pacientes complica- dos <sup>(4)</sup>	Porcentaje (por rango de déficit)
		Cuidados Intensivos	Camas general	Consulta externa			
Ninguno (>-1)	7	0	0	0	1 <sup>(5)</sup>	1	14.3
Leve (-1 a -2)	11	3	2	0	1 <sup>(6)</sup>	5	45.4
Moderado (-2 a -3)	4	0	0	1	1 <sup>(7)</sup>	2	50.0
Severo (<-3)	1	1	0	0	0	1	100.0
Total	23	4	2	1	3	9	

(1) Cirugía a corazón abierto.

(2) No se incluyen defunciones.

(3) Todas las defunciones ocurrieron en la sala de cuidados intensivos.

(4) En el total solamente se cuenta una vez cada paciente, independientemente de la cantidad de complicaciones presentadas.

(5), (6) Causa de muertes: hemorragia pulmonar.

(7) Causa de muerte: insuficiencia renal aguda.

Fuente: boletas de recolección de datos.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

**CUADRO No. 2**

Relación entre puntaje Z de peso para talla, e  
incidencia de complicaciones postoperatorias.  
Cirugías extracardíacas. <sup>(1)</sup>

Déficit P/T (puntaje z)	Número de pacientes	Complicaciones por servicio			Defunción	Total de pacientes complica- dos	Porcentaje (por rango de déficit)
		Cuidados Intensivos	Camas general	Consulta externa			
Ninguno (>-1)	12	0	0	0	0	0	0
Leve (-1 a -2)	4	1 <sup>(2)</sup>	0	0	0	1	25.0
Moderado (-2 a -3)	1	0	0	0	0	0	0
Severo (<-3)	2	0	0	0	0	0	0
Total	19	1	0	0	0	1	

<sup>(1)</sup> Como cirugías extracardíacas (cirugía a corazón cerrado) se incluyen pacientes con diagnóstico postoperatorio de conducto arterioso persistente (17 casos), coartación de la aorta (1 caso) y ligamento arterioso izquierdo (1 caso).

<sup>(2)</sup> Complicación: neumotórax.

Fuente: boletas de recolección de datos.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

**CUADRO No. 3**

Relación entre concentración sérica de albúmina, e  
incidencia de complicaciones postoperatorias.  
Cirugías intracardíacas.

Nivel sérico de albúmina (gr/dL)	Número de pacientes	Complicaciones por servicio <sup>(1)</sup>			Defunción <sup>(2)</sup>	Total de pacientes complicados <sup>(3)</sup>	Porcentaje (por rango de déficit)
		Cuidados intensivos	Camas general	Consulta externa			
Normal (>3.5)	19	3	2	1	2 <sup>(4)</sup>	7	36.8
Déficit leve (3.0 a 3.4)	3	1	0	0	1 <sup>(5)</sup>	2	66.7
Déficit moderado (2.5 a 2.9)	1	0	0	0	0	0	0
Déficit severo (<2.5)	-	-	-	-	-	-	-
Total	23	4	2	1	3	9	

(1) No se incluyen defunciones.

(2) Todas las defunciones ocurrieron en la sala de cuidados intensivos.

(3) En el total solamente se cuenta una vez cada paciente, independientemente de la cantidad de complicaciones presentadas.

(4) Causas de muerte: hemorragia pulmonar e insuficiencia renal aguda.

(5) Causa de muerte: hemorragia pulmonar.

Fuente: boletas de recolección de datos.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

**CUADRO No. 4**

Relación entre concentración sérica de albúmina, e  
incidencia de complicaciones postoperatorias.  
Cirugías extracardíacas.

Nivel sérico de albúmina (gr/dL)	Número de pacientes	Complicaciones por servicio			Defunción	Total de pacientes complicados	Porcentaje (por rango de déficit)
		Cuidados Intensivos	Camas general	Consulta externa			
Normal (>3.5)	19	1	0	0	0	1	5.3
Déficit leve (3.0 a 3.4)	-	-	-	-	-	-	-
Déficit moderado (2.5 a 2.9)	-	-	-	-	-	-	-
Déficit severo (<2.5)	-	-	-	-	-	-	-
Total	19	1	0	0	0	1	

Fuente: boletas de recolección de datos.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

**CUADRO No. 5**

Relación entre % de pliegue tricipital para edad y sexo, e  
incidencia de complicaciones postoperatorias.  
Cirugías intracardiácas.

% de pliegue según la media	Número de pacientes	Complicaciones por servicio <sup>(1)</sup>			Defunción <sup>(2)</sup>	Total de pacientes complicados <sup>(3)</sup>	Porcentaje (por rango de déficit)
		Cuidados intensivos	Camas general	Consulta externa			
Normal (>65)	14	2	1	0	1 <sup>(4)</sup>	3	21.4
Déficit leve (55 - 65)	6	2	1	1	0	4	66.7
Déficit moderado (40 – 54)	3	0	0	0	2 <sup>(5)</sup>	2	66.7
Déficit severo (<40)	-	-	-	-	-	-	-
Total	23	4	2	1	3	9	

(1) No se incluyen defunciones.

(2) Todas las defunciones ocurrieron en la sala de cuidados intensivos.

(3) En el total solamente se cuenta una vez cada paciente, independientemente de la cantidad de complicaciones presentadas.

(4) Causa de muerte: hemorragia pulmonar.

(5) Causas de muerte: hemorragia pulmonar e insuficiencia renal aguda.

Fuente: boletas de recolección de datos.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

**CUADRO No. 6**

Relación entre % de pliegue tricipital para edad y sexo, e  
incidencia de complicaciones postoperatorias.  
Cirugías extracardíacas.

% de pliegue según la media	Número de pacientes	Complicaciones por servicio			Defunción	Total de pacientes complicados	Porcentaje (por rango de déficit)
		Cuidados intensivos	Camas general	Consulta externa			
Normal (>65)	17	1	0	0	0	1	5.9
Déficit leve (55 - 65)	2	0	0	0	0	0	0
Déficit moderado (40 – 54)	-	-	-	-	-	-	-
Déficit severo (<40)	-	-	-	-	-	-	-
Total	19	1	0	0	0	1	

Fuente: boletas de recolección de datos.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

**CUADRO No. 7**

Relación entre puntaje Z de peso/talla, albúmina sérica y pliegue tricípital,  
con la incidencia de complicaciones postoperatorias.  
Cirugías intracardiácas.

Déficit presente			Número de pacientes	Complicaciones <sup>(1)</sup>			Defunción <sup>(2)</sup>	Total <sup>(3)</sup>	Porcentaje (por rango de déficit)
Peso/talla	Albúmina sérica	Pliegue tricípital		Cuidado intensivo	Camas general	Consulta externa			
+	+	+	2	1	0	0	0	1	50.0
+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	+	6	1	1	1	1 <sup>(4)</sup>	4	66.7
+	-	-	8	2	1	0	1 <sup>(5)</sup>	3	37.5
-	+	+	1	0	0	0	1 <sup>(6)</sup>	1	100.0
-	+	-	1	0	0	0	0	0	0.0
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	5	0	0	0	0	0	0.0
Total			23	4	2	1	9	9	

(1) No se incluyen defunciones.

(2) Todas las defunciones ocurrieron en la sala de cuidados intensivos.

(3) En el total solamente se cuenta una vez cada paciente, independientemente de la cantidad de complicaciones presentadas.

(4) Causa de muerte: insuficiencia renal aguda.

(5) Causa de muerte: hemorragia pulmonar.

(6) Causa de muerte: hemorragia pulmonar.

Fuente: boletas de recolección de datos.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

**CUADRO No. 8**

Relación entre puntaje Z de peso/talla, albúmina sérica y pliegue tricípital,  
con la incidencia de complicaciones postoperatorias.  
Cirugías extracardíacas.

Déficit presente			Número de pacientes	Complicaciones <sup>(1)</sup>			Defun- ción <sup>(2)</sup>	Total <sup>(3)</sup>	Porcen- taje (por rango de déficit)
Peso/ talla	Albúmina sérica	Pliegue tricípital		Cuidado intensivo	Camas general	Consulta externa			
+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	+	2	0	0	0	0	0	0.0
+	-	-	5	1	0	0	0	1	20.0
-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	12	0	0	0	0	0	0.0
Total			19	1	0	0	0	1	

Fuente: boletas de recolección de datos.

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGIA PALIATIVA – CORRECTIVA  
DE MALFORMACION CARDIACA CONGENITA.  
UNIDAD DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR. UNICAR.  
MARZO A JULIO DEL 2000.

**CUADRO No. 9**

Descripción de complicaciones postoperatorias,  
asociadas a parámetros nutricionales.  
Cirugía intra y extracardíaca.

Complicación	Déficit presente			Complicaciones por servicio		
	Peso/talla (punteo z)	Albúmina sérica	Pliegue tricipital	Cuidados intensivos	Camas general	Consulta externa
1. Neumotórax	+	-	-	+	-	-
2. Bajo gasto cardíaco	+	+	+	+	-	-
3. Bajo gasto cardíaco	+	-	+	+	-	-
4. Hipokalemia	+	+	+	+	-	-
5. Insuf. renal aguda	+	-	+	+	-	-
6. Infección herida op.	+	-	+	-	-	+
7. Neumonía i.	+	-	-	+	-	-
8. Neumonía i.	+	-	+	+	-	-
9. Atelectasia basal	+	-	-	-	+	-
10. Trastorno ritmo c.	+	-	-	+	-	-
11. Hemorragia pul.	+	-	-	+	-	-
12. Hemorragia pul.	-	+	+	+	-	-
13. ITU	+	-	+	+	-	-
14. Derrame pleural	+	-	+	-	+	-
15. Defunción	+	-	+	+	-	-
16. Defunción	+	-	-	+	-	-
17. Defunción	-	+	+	+	-	-
Total	15	4	11	14	2	1
Porcentaje <sup>(1)</sup>	88.23	23.5	64.7	82.3	11.8	5.9

<sup>(1)</sup> El 100% lo constituyen las 17 complicaciones encontradas.  
Fuente: boletas de recolección de datos.

## VIII. Análisis y discusión de resultados.

### CUADRO No. 1

En diversos estudios se ha encontrado que el cociente peso/talla es una adecuada herramienta para tamizar estado nutricional, y se ha visto que éste último tiene una influencia marcada en la evolución del paciente hospitalizado. (8,13,19) En el presente estudio se encontró que, para las cirugías a corazón abierto, entre mayor déficit peso/talla, mayor es la incidencia de complicaciones postoperatorias, aunque debido a la escasa población encontrada con déficit severo no es posible determinar cuánto es su relación. Es importante mencionar que el paciente que no tenía déficit alguno y lamentablemente murió, fue debido quizá a la complejidad de su cardiopatía (TGA), sin embargo la incidencia de complicaciones en el grupo con ningún déficit solamente alcanzó al 14.3%, mientras que a partir del déficit leve se eleva por arriba de 45.4%. Es interesante el observar que los pacientes con peso/talla adecuado presentaron complicaciones únicamente en la unidad de cuidados intensivos, lo que sugiere que éste parámetro adecuado es un factor protector a mediano plazo, ya que los pacientes con complicaciones en encamamiento general y consulta externa sí presentaron déficit.

### CUADRO No. 2

Como ya se mencionó, el cociente peso/talla ha comprobado ser un adecuado indicador de pronóstico hospitalario. (8,13,19) Como era de esperar, el pronóstico postoperatorio de las cirugías a corazón cerrado es con mucho mejor que el de las otras, en el presente estudio solamente se encontró un caso complicado de 19 pacientes intervenidos, por lo cual no es posible visualizar si en éste tipo de cirugía existe alguna relación entre el cociente peso/talla y el pronóstico postoperatorio. Sin embargo es interesante el observar que el único paciente complicado sí presentaba un déficit leve, lo cual apoya los datos presentados en el cuadro 1 que llevan a pensar en un adecuado cociente peso/talla como un factor protector. Al agrupar estos datos con los presentados en el cuadro 1, se obtiene una tabla de contingencia de la siguiente manera:

Complicaciones postoperatorias	Puntaje Z para peso/talla		Total
	Deficiente	Normal	
Presentes	9	1	10
Ausentes	14	18	32
Total	23	19	42

Al aplicar la fórmula estadística

$$X^2 = \frac{42 [(9*18)-(14*1)]^2}{(23)(19)(10)(32)} = \frac{919968}{139840} = 6.58$$

y debido a que  $x^2 > 3.84$ , se concluye que un cociente normal peso/talla se relaciona estadísticamente con menor incidencia de complicaciones postoperatorias.

### CUADRO No. 3

Anteriormente se ha mencionado la importancia de la medición sérica de albúmina como pronóstico postoperatorio, debido a su papel en el sistema inmune y cicatrización (5,7,17). Lamentablemente en los pacientes sometidos a cirugía intracardíaca solamente cuatro casos presentaron deficiente concentración sérica, de los cuales dos presentaron complicaciones (50%), mientras que en la población con niveles adecuados se presentaron 7 complicaciones (36.8%). Con los datos obtenidos pareciera existir una relación entre el déficit leve y las complicaciones postoperatorias (66.7), aunque de ser un factor determinante, el déficit moderado debería tener una mayor relación, aunque no se puede descartar debido a la poca muestra en éste grupo y a no contar con ningún caso con déficit severo. Al igual que con la variable peso/talla, para determinar la significancia estadística se agruparon éstos datos junto con los obtenidos para cirugía extracardíaca, dichos datos se analizan a continuación.

### CUADRO No. 4

En diversos estudios se ha visto la relación existente entre niveles séricos bajos de albúmina y complicación o muerte postoperatoria (5,7,17). Sin embargo, en los pacientes con cirugía extracardíaca, no se reportó ningún caso con déficit proteico, lo cual no es de ayuda para relacionar la concentración de albúmina sérica con el pronóstico postoperatorio. Sin embargo, se podría pensar que la hipoalbuminemia encontrada en los pacientes con malformación intracardíaca es debida a la lesión cardíaca severa, y por lo benigno de éstas lesiones extracardíacas no se encontró ningún caso con déficit, lo cual es interesante pues se ha registrado que el déficit nutricional se asocia a lesiones cianóticas como el conducto arterioso persistente (27), que fue la patología más prevalente en éste grupo (89.5%). Al agrupar en una tabla de contingencia los datos presentados en los cuadros 3 y 4, se obtiene:

Complicaciones postoperatorias	Concentración sérica de albúmina		Total
	Deficiente	Normal	
Presentes	2	8	10
Ausentes	2	30	32
Total	4	38	42

Al aplicar la fórmula estadística

$$X^2 = \frac{42 [(2*30)-(8*2)]^2}{(4)(38)(10)(32)} = \frac{81312}{48640} = 1.67$$

y debido a que  $x^2 < 3.84$ , se concluye que la variable albúmina sérica no tiene significancia estadística respecto a complicaciones postoperatorias, al agrupar ambos grupos.

### CUADRO No. 5

Aunque no se encontró literatura que relacionara el déficit de reserva calórica medida por medio del pliegue tricípital y el pronóstico postoperatorio, en el presente estudio se encontró un marcado incremento de complicaciones en pacientes que presentaban déficit, ya que de los que presentaron mediciones normales solamente el 21.4% se complicó, mientras que a partir de un déficit leve la morbilidad aumenta hasta 66.7%. Lamentablemente no se encontraron pacientes con déficit severo para corroborar ésta relación. Es de importancia el señalar que contrario al cociente peso/talla, la medida normal del pliegue no es factor protector contra complicaciones a mediano plazo, pues los pacientes con complicaciones en encamamiento general o consulta externa tenían un pliegue normal o déficit leve. Los datos presentados se agruparon junto con los obtenidos en cirugía extracardíaca para calcular la significancia estadística, en el próximo análisis se presentan los datos.

### CUADRO No. 6

Contrariamente a lo encontrado en la cirugía intracardíaca, en los pacientes sometidos a cirugía extracardíaca no se encontró relación alguna entre déficit calórico e incidencia de complicaciones, aunque fue lo más lógico en vista que solamente 2 pacientes de 19 presentaron déficit alguno, por lo cual no se puede descartar este parámetro como adecuado factor pronóstico. Sin embargo, al agrupar junto con cirugías intracardíacas se obtiene:

Complicaciones postoperatorias	% pliegue tricípital esperado		Total
	Deficiente	Normal	
Presentes	6	4	10
Ausentes	4	27	32
Total	11	31	42

Al aplicar la fórmula estadística

$$X^2 = \frac{42 [(6*27)-(5*4)]^2}{(11)(31)(10)(32)} = \frac{846888}{109120} = 7.76$$

y debido a que  $x^2 > 3.84$ , se concluye que la variable pliegue tricípital si tiene significancia estadística respecto a complicaciones postoperatorias, incluso mayor que el puntaje Z para peso/talla.

### **CUADRO No. 7**

Los datos presentados reflejan que no existe relación entre los distintos parámetros nutricionales utilizados, ya que existen pacientes con déficit proteico y/o calórico que no presentan déficit peso/talla, así como también se encontraron pacientes con déficit peso para talla moderado que no presentaban déficit de ningún otro parámetro. Sin embargo es interesante el notar que los pacientes que presentaron déficit de 2 o más parámetros su morbilidad postoperatoria fue superior al 50%, lo cual sugiere que es de utilidad el medir los 3 parámetros para obtener un mejor control pronóstico. Es importante señalar que los pacientes con complicaciones en encamamiento general y consulta externa que se complicaron presentaron déficit peso/talla, lo cual sugiere de nuevo su capacidad como factor pronóstico a mediano plazo.

### **CUADRO No. 8**

Al igual que con las cirugías intracardíacas, los pacientes con lesión extracardíaca no presentaron relación alguna entre los 3 parámetros nutricionales utilizados, e incluso aquellos que presentaron dos o más parámetros deficientes no tuvieron complicaciones, lo que nos sugiere que la evaluación de albúmina sérica y pliegue tricípital no es de gran ayuda en lo que respecta a las cirugías a corazón cerrado, aunque sí se encontró relación con el déficit peso/talla, lo cual nos lleva a confirmar éste parámetro como el de mayor ayuda en el presente estudio.

### **CUADRO No. 9**

A pesar que se esperaba una mayor relación entre pronóstico postoperatorio y reserva proteica más que reserva calórica, en este estudio se encontró que el 64.7% de complicaciones ocurrieron en pacientes con déficit de pliegue tricípital, mientras que sólo el 23.5% presentaron déficit de albúmina sérica. En lo que respecta a la medición de peso/talla, este cuadro muestra que éste parámetro fue el de mayor utilidad, ya que el 88.23% de complicaciones ocurrieron en pacientes con déficit de éste. También se puede deducir la importancia de la evaluación nutricional, ya que todos los pacientes con complicaciones presentaron déficit en por lo menos un parámetro. Al enfocarse en las complicaciones a mediano plazo (las ocurridas en encamamiento general y consulta externa), se observa que todas presentaron déficit peso/talla, lo que lo confirma como parámetro pronóstico con mejor resultado en el estudio.

## **IX. Conclusiones.**

1. Existe relación entre cociente peso/talla normal y la menor incidencia de complicaciones postoperatorias de cirugía intracardíaca. Sin embargo, a nivel global, fue el pliegue tricípital el de mayor significancia estadística como factor de riesgo para presentar complicaciones.
2. La evaluación nutricional tiene una mejor utilización en paciente con malformación intracardíaca, ya que no se pudo observar una relación marcada entre déficit de parámetros nutricional y complicaciones postoperatorias en los pacientes con cirugía a corazón cerrado.
3. El no poderse clasificar los pacientes en desnutrición aguda calórica, proteica o mixta, sugiere que no existe relación entre los distintos parámetros utilizados, a pesar que se ha mencionado al cociente peso/talla como tamizaje, se encontraron pacientes con déficit proteico o calórico que no presentaban déficit peso/talla, así como también se encontraron pacientes con éste último déficit marcado, y que no presentaban cambios en la medición del compartimiento proteico y/o calórico.
4. Se encontró que la medición del pliegue tricípital tiene mayor relación pronóstica que la concentración de albúmina sérica, aunque es de importancia hacer notar que la población con hipoalbuminemia fue muy pequeña (4 casos), lo cual pudo influir en la no-significancia estadística encontrada.
5. El cociente peso/talla demostró ser un factor protector contra complicaciones fuera de la unidad de cuidados intensivos, pues todos los pacientes que presentaron complicaciones en encamamiento y consulta externa presentaron deficiente puntaje Z al momento del ingreso.

## **X. Recomendaciones.**

- 1.** Establecer la evaluación nutricional preoperatoria para cada paciente a ser ingresado para cirugía, ya que se ha demostrado que el déficit de dos o más parámetros se asocia a un alza en la prevalencia de complicaciones.
- 2.** Calcular puntaje Z de peso para talla a cada paciente candidato a cirugía intracardíaca de malformación congénita, ya que se ha visto que es un adecuado factor pronóstico no solo inmediato sino también a mediano plazo, además de ser el parámetro más fácil, barato y rápido de medir.

## **XI. Resumen**

Se realizó un estudio descriptivo en la Unidad de Cirugía Cardiovascular, con el fin de proporcionar información acerca de la relación entre el estado nutricional de los pacientes sometidos a cirugía paliativa – correctiva de malformación cardíaca congénita.

Para el efecto, se examinaron 42 pacientes durante el período comprendido entre marzo y julio del 2000, calculándose 3 parámetros nutricionales distintos, puntaje Z para peso/talla, concentración sérica de albúmina y porcentaje del pliegue tricípital esperado para la edad, intentándose determinar el estado nutricional agudo general, la reserva proteica y la calórica, respectivamente.

Se incluyeron 23 pacientes con cirugía intracardíaca y 19 con cirugía extracardíaca, no se encontró correlación entre los 3 parámetros nutricionales mencionados, y solamente el peso/talla y pliegue tricípital mostraron significancia estadística con la prueba ji cuadrada. Respecto al puntaje Z de peso/talla, solo el 14.3% con medición normal y cirugía intracardíaca presentó complicaciones, mientras que a partir de déficit leve se elevó por arriba del 45.4%, los datos no fueron concluyentes para cirugía extracardíaca. La concentración sérica de albúmina no fue significativa debido a que solamente se encontraron 4 casos con déficit. Respecto al pliegue tricípital, una incidencia de complicaciones para cirugía intracardíaca y medición normal del 21.4%, elevándose la incidencia por arriba de 66.7 % con el déficit leve y moderado.

Las complicaciones más frecuentes fueron bajo gasto cardíaco y neumonía infecciosa (2 casos cada una), causas de defunción fueron hemorragia pulmonar (2 casos) e insuficiencia renal aguda (1 caso), concluyéndose que la medición de puntaje Z para peso/talla y el pliegue tricípital fueron los mejores predictores de complicaciones postoperatorias.

Se recomienda incluir en la evaluación nutricional preoperatoria la medición de peso/talla y pliegue tricípital como factores pronósticos.

## XII. Referencias bibliográficas.

1. Behrman, R.E. et al. Nelson Textbook of Pediatrics. Sixteenth edition. Saunders Company, 2000.  
<http://www.mdconsult.com/das/book/view/873?sid=10484794>
2. Braunwald. Textbook of Cardiovascular Medicine. Fifth edition. Saunders Company, 2000.  
<http://www.mdconsult.com/das/book/view/242?sid=10484794>
3. Cameron, J.W. et al. Malnutrition in hospitalized children with congenital heart disease. Arch Pediatr Adolesc Med 1995 Oct;149(10) :1098-102.
4. Cusminsky, M. et al. Manual del crecimiento y desarrollo del niño. Segunda edición. Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1993. 226p.
5. Dale, D.C., D.D. Federman. Good nutrition key for recovery from surgery. Dermatology times 1998 Feb;19(2):56.
6. Delgado, H. Manual de encuestas antropométricas físicas. Guatemala: Instituto de nutrición de Centro América y Panamá, Junio de 1986. 38p.
7. Engelman, D.T. et al. Impact of body mass index and albumin on morbidity and mortality after cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 1999 Nov; 118(5): 866-73.
8. Gracey, M., F. Falkner. Nutritional needs and assessment of normal growth. Workshop series, Nestlé Nutrition 1985; 7: 123-132.
9. Granzotti, J.A. et al. Nutritional index in heart diseases in childhood. Arq Bras Cardiol 1990 Dec;55(6) :371-3.
10. Hannan, E.L., et al. Pediatric cardiac surgery: the effect of hospital and surgeon volume on in-hospital mortality. Pediatrics 1998 Jun; 101(6):963-9.
11. Hensrud, D.D. Nutrition screening and assessment. Medical Clinics of North America 1999 Nov; 83(6).  
<http://www.mdconsult.com/das/journal/view/N/11120235?sid=10484050&source=MI>

12. Ibarra-Colado, J.E. et al. Mortalidad hospitalaria asociada a desnutrición en lactantes y preescolares.  
<http://www.mdconsult.com/orizaba.rodpas.com.mx/socmed/socmedhrrb/invest/mortdesn.html>.
13. Jeejeebhoy K.N. Nutritional assessment. *Gastroenterology Clinics* 1998 June; 27(2).  
<http://www.mdconsult.com/das/journal/view/N/10288139?ja=112874&PAGE=1.html&ANCHOR=top&source=HS,MI>
14. Koval K.J. The effects of nutritional status on outcome after hip fracture. *J Orthop Trauma* 1999 Mar-Apr; 13(3): 164-9.
15. Lavernia C.J. et al. Nutritional parameters and short term outcome in arthroplasty. *J Am Coll Nutr* 1999 Jun; 18(3): 274-8.
16. Mazolewski, P. The impact of nutritional status on the outcome of lung volume reduction surgery: a prospective study. *Chest* 1999 Sep; 116(3): 693-6.
17. McClave, S.A., et al. Preoperative Issues in Clinical Nutrition. *Chest* 1999 May; 115(5).  
<http://www.mdconsult.com/das/journal/view/N110744019?sid=10483731&source=HS,MI>.
18. Monterroso Lima, Claudia. Complicaciones postoperatorias en reparación quirúrgica de comunicación interventricular. Tesis (Médico y Cirujano). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala 1998. 51p.
19. Mora, R.J. Soporte nutricional especial. Segunda edición. Bogotá, Colombia: Panamericana, 1997. 341 p.
20. Nelson, J.K. et al. Dietética y Nutrición. Manual de la clínica Mayo. Séptima edición. Estados Unidos: Harcourt Brace 1997. 881p.
21. Parsonnet V. et al. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. *Circulation* 1989; 79(1): 3-12.

22. Rady M.Y., T. Ryan. Perioperative predictors of extubation failure and the effect on clinical outcome after cardiac surgery. *Critical Care Medicine* 1999 Feb; 27(2).  
<http://www.mdconsult.com/das/journal/view/N/10644415?ja=139989&PAGE=1.html&ANCHOR=top&source=HS,MI>
23. Rosales Salam, Monica. Complicaciones postoperatorias de la corrección quirúrgica de la Tetralogía de Fallot. Tesis (Médico y Cirujano). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala 1998. 56p.
24. Sabiston. *Textbook of Surgery*. Fifteenth edition. Saunders Company 1997.  
<http://www.mdconsult.com/das/book/view/584?sid=10484591>.
25. Surós, J. A. Surós. Semiología médica y técnica exploratoria. Séptima edición. México: Ciencia y Cultura Latinoamérica, S. A. de C. V. 1995.
26. Suskind, R.M. Textbook of Pediatric Nutrition. Second edition. New York: Raven Press 1981. 662p.
27. Suskind, R.M., L. Lewinter-Suskind, The malnourished child. Workshop series, Nestlé Nutrition 1990; 19:26-45.
28. Wilson. Williams *Textbook of Endocrinology*. Ninth edition. Saunders Company 1998.  
<http://www.mdconsult.com/das/book/view/850/450.html/top>.

### XIII. Anexos.

#### Boleta de recolección de datos.

**Universidad de San Carlos de Guatemala.**  
**Facultad de Ciencias Médicas.**  
**Unidad de Tesis.**

Influencia de la desnutrición en pacientes sometidos a cirugía  
 paliativa – correctiva de malformación cardíaca congénita.  
 UNICAR. Marzo a Julio del año 2000.

Nombre del paciente:

# registro:

#### **Evaluación preoperatoria.**

Edad:

Sexo:

Peso (kg):

Talla (cm):

Pliegue tricípital:

Concentración de albúmina sérica:

Punteo Z de peso para talla:

Tipo de nutrición aguda (P/T);

normal arriba de -1 desviación estándar:

desnutrición leve de -1 a -2 desviaciones estándar:

desnutrición moderada de -2 a -3 desviaciones estándar:

desnutrición severa por debajo de -3 desviaciones estándar:

Porcentaje de la media por edad para pliegue tricípital:

Tipo de desnutrición;

Proteica (albúmina < de 3.5 g/dl):    Calórica (pliegue < 65%):    Mixta (ambos):

Factor de riesgo preoperatorio	Presente
Operación cardíaca previa.	
Uso de ventilación asistida.	
Hemocultivo positivo.	
pH arterial menor de 7.25.	
Hipertensión pulmonar.	
Nitrógeno de urea mayor 24 mg/dl.	
Creatinina sérica arriba de 3.8 mg/dl.	
Coagulopatía.	
Otros:	

#### **Evaluación postoperatoria.**

Complicación	Cuidado Intensivo	Encamamiento general	Consulta Externa
Defunción.			
Sistema nervioso			
Coma.			
Convulsiones focalizadas.			
Parálisis diafragmática.			
Parálisis de las cuerdas vocales.			
Síndrome de Horner.			
Paraplejía.			

Sistema Respiratorio.			
Síndrome de dificultad respiratoria.			
Edema pulmonar.			
Derrame pleural.			
Quilotórax.			
Atelectasia.			
Neumonía.			
Neumotórax.			
Obstrucción venosa pulmonar.			
Hipertensión pulmonar.			
Estridor.			
Sistema cardiovascular.			
Bradicardia, seno enfermo, bloqueo atrioventricular.			
Bloqueo de rama derecha.			
Taquicardia supraventricular, de la unión o ventricular.			
Bajo gasto cardíaco.			
Taponamiento cardíaco.			
Hipertensión.			
Comunicación interventricular residual.			
Infarto miocárdico.			
Arteritis mesentérica.			
Sistema renal y metabólico.			
Oliguria prerrenal.			
Fallo renal.			
Edema.			
Hiponatremia dilucional.			
Hiper glucemia.			
Hipoglicemia.			
Sistema hematológico.			
Hemorragia.			
Hemólisis.			
Trombosis de la derivación.			
Anemia.			
Enfermedad del injerto contra huésped.			
Enfermedades infecciosas.			
Infección de herida operatoria.			
Neumonía infecciosa.			
Endocarditis.			
Infección del tracto urinario.			
Hepatitis.			
Síndrome postransfusión.			
Otros:			

Responsable: Br. Walter Jiménez.