

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“DESNUTRICIÓN HOSPITALARIA EN EL PACIENTE
PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO”**

Hospital General San Juan de Dios

enero 2005 a diciembre 2008

Tesis

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

Por

**Jean Paul Henri Betancourt Herrera
Ronald Amílcar Nájera Reyes
Danny Eduardo Gómez Rodríguez**

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2009

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“DESNUTRICIÓN HOSPITALARIA EN EL PACIENTE
PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO”**

Hospital General San Juan de Dios

enero 2005 a diciembre 2008

**Jean Paul Henri Betancourt Herrera
Ronald Amílcar Nájera Reyes
Danny Eduardo Gómez Rodríguez**

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2009

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Jean Paul Henri Betancourt Herrera	200210167
Ronald Amílcar Nájera Reyes	200210296
Danny Eduardo Gómez Rodríguez	200311195

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de **Licenciatura**, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

“DESNUTRICIÓN HOSPITALARIA EN EL PACIENTE
PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO”

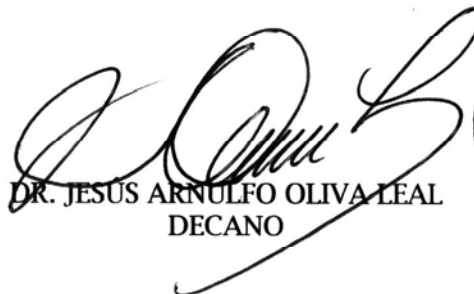
Hospital General San Juan de Dios

enero 2005 a diciembre 2008

Trabajo asesorado por la Dra. Ana Lucrecia Romero Escribá y revisado por el Dr. Luis Augusto Moya Barquín, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En Guatemala, el veintiuno de julio del 2009


DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL
DECANO



Los infrascritos Director del Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud y el Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Los estudiantes:

Jean Paul Henri Betancourt Herrera	200210167
Ronald Amílcar Nájera Reyes	200210296
Danny Eduardo Gómez Rodríguez	200311195

han presentado el trabajo de graduación titulado:

**“DESNUTRICIÓN HOSPITALARIA EN EL PACIENTE
PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO”**

Hospital General San Juan de Dios

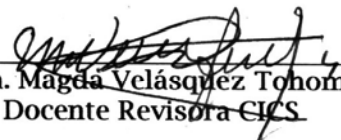
enero 2005 a diciembre 2008

El cual ha sido **revisado y corregido**, y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veintiuno de julio del dos mil nueve.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. César Oswaldo García García
Coordinador
Unidad de Trabajos de Graduación



Dra. Magda Velásquez Tohom
Docente Revisora CICS



Vo.Bo.
Dr. Erwin Humberto Calgua Guerra
Director CICS



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS
CIENCIAS DE LA SALUD -CICS-
DIRECCIÓN



Guatemala, 21 de julio del 2009

Doctor
César Oswaldo García García
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informo que los estudiantes abajo firmantes,

Jean Paul Henri Betancourt Herrera

Ronald Amílcar Nájera Reyes

Danny Eduardo Gómez Rodríguez

Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**"DESNUTRICIÓN HOSPITALARIA EN EL PACIENTE
PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO"**

Hospital General San Juan de Dios

enero 2005 a diciembre 2008

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Firma y Sello
Revisor

Dr. Luis A. Moya Burquin
Pediatra
Colegiado No. 10,307

Dra. Ana Román Escobar
Pediatra
Colegiado No. 10,273

Firma y Sello
Asesora
No. de Registro de Personal _____

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	5
3. Marco Teórico.....	7
4. Hipótesis.....	37
5. Metodología	
5.1 Tipo y diseño de la investigación.....	39
5.2 Unidad de análisis.....	39
5.3 Población y muestra.....	39
5.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	40
5.5 Definición y operacionalización de las variables	
5.5.1 Variables a estudiar.....	42
5.5.2 Definición conceptual.....	42
5.5.3 Definición operacional.....	42
5.5.4 Tipo de variable.....	42
5.5.5 Escala de medición.....	42
5.5.6 Instrumento.....	42
5.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados	
en la recolección de datos.....	52
5.7. Aspectos éticos de la investigación.....	54
5.8 Procesamiento y Análisis de datos.....	55
6. Resultados.....	59
7. Discusión.....	69
8. Conclusiones.....	75
9. Recomendaciones.....	77
10. Referencias bibliográficas.....	79
11. Anexos.....	90

RESUMEN

Objetivo: Analizar la desnutrición en los pacientes pediátricos en estado crítico en relación a su estabilidad fisiológica y predicción de su mortalidad en el Hospital General San Juan de Dios, durante el período de enero de 2,005 a diciembre de 2,008. **Metodología:** Casos y Controles. Se incluyeron los expedientes clínicos de pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) del Hospital General San Juan de Dios según la determinación del tamaño de muestra para la estimación de proporciones. La información recolectada se obtuvo a través de la técnica de revisión sistemática de expedientes clínicos posteriormente se ordenaron y clasificaron las variables en una base de datos electrónica. **Resultados:** Se definió como caso el fallecido en UTIP, que ingresó por enfermedad de base que requirió en resolución terapéutica de calidad crítica, en edades comprendidas de los 28 días de nacido hasta 14 años (168 meses) y como control el no fallecido que ingresó por enfermedad de base que requirió en resolución terapéutica de calidad crítica, en edades comprendidas en la mismas edades. Se incluyeron 301 expedientes para este estudio, 131 del sexo femenino (43.52%) y 170 del sexo masculino (56.58%). Se clasificó como desnutrido y eutrófico tomándose como referencia el índice antropométrico Peso/Edad, quedando de esta manera 219 pacientes (72.76%) eutróficos y 82 pacientes (27.24%) desnutridos. La mortalidad total fue de 40.86% (123 de 301), mientras que la proporción de la misma es menor en los desnutridos (26.02%) que en los eutróficos (73.98%); con un valor de $\chi^2=0.158$ y $p=0.69$. En cuanto a la asociación de PRISM III con la mortalidad los valores fueron de: $\chi^2=2.68$, $p=0.102$ y $OR=1.72$ ($IC=0.85 - 3.48$). En la exploración de riesgos de las variantes fisiológicas asociados a la mortalidad se realizó sólo con 123 pacientes obteniendo que en el modelo de regresión logística la albúmina sérica presentó $p=0.05$, $OR=2.2$ ($IC=0.998 - 4.84$) cuando no se aplicó una distinción de estado nutricional; en eutróficos no existieron resultados significativos y en los pacientes desnutridos el análisis bivariado evaluando el índice Talla/Edad $\chi^2=5.17$, $p=0.02$ y $OR=0.10$ ($IC=0.002 - 1.07$). **Conclusión:** En relación a las variantes de estabilidad fisiológica, los niveles séricos de albumina < 3.2 gr/dl representaron un riesgo dos veces mayor para la mortalidad, cuando no se analizaron los grupos según su estado nutricional, el índice Talla/Edad < 94 % al momento del ingreso se presentó como un factor protector para la misma. Además la asociación de la proporción de mortalidad observada y el riesgo de mortalidad según la escala de PRISM III de los pacientes que ingresaron eutróficos y de los desnutridos no es estadísticamente significativa, esto puede deberse a que el tamaño de muestra es pequeño.

1- INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes:

La desnutrición hospitalaria es el estado de malnutrición que afecta de forma muy especial a un colectivo concreto; pacientes hospitalizados y evaluados dentro de las primeras 24 a 48 horas desde su ingreso ⁽¹⁾.

La desnutrición afecta a nivel mundial al 30%-55% de los pacientes hospitalizados de todas las edades tanto por causas quirúrgicas como médicas, aumentando a medida que se prolonga la estancia hospitalaria ⁽¹⁾. Estudios del año 1997, reflejaron que la prevalencia de desnutrición entre los pacientes hospitalizados se situaba en un 45% si la valoración se realizaba siguiendo parámetros físicos (índices nutricionales); 57% si se utilizaba un índice de riesgo nutricional, que considera además de la pérdida de peso, el nivel de albúmina, y por último un 62% si el índice de la valoración recoge el nivel de transferrina y el recuento de linfocitos ⁽²⁾.

Sólo en la región de Latino-América la prevalencia de desnutrición hospitalaria, independientemente de la clasificación en la que se encuentre, es del 50.2% mientras que la desnutrición severa llega a un 11.2%; estudio en el cuál se incluyeron 18 países latino americanos (excepto Guatemala) ⁽³⁾.

En el Hospital General San Juan de Dios, la desnutrición está presente en más del 60% de los pacientes hospitalizados en el área pediátrica y en el 18% de los fallecidos se consideró causa de muerte directa. En el área crítica de este mismo nosocomio las tasas de mortalidad han oscilado en los últimos años entre un 33 a 28%, tasas que son superiores a las reportadas en países desarrollados.

El paciente en estado crítico es más vulnerable al riesgo de mortalidad; el papel que tiene la desnutrición y los efectos adaptativos de la misma en la estabilidad fisiológica compromete aún más la sobrevida de estos pacientes. Se sabe poco acerca de la proporción de pacientes en estado crítico que están desnutridos al momento de su muerte y aún más escaso es el conocimiento sobre el comportamiento de las variantes de estabilidad fisiológica en estos pacientes.

En un estudio nacional de carácter descriptivo realizado en el Hospital General San Juan de Dios; publicado en el 2007, en el que se incluyeron 1,342 pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, en el cual, el objetivo era determinar la versión actualizada de los factores de riesgo de mortalidad en niño desnutrido que ingresa a UCIP; se observó que cerca del 75% de los pacientes padecía de desnutrición moderada o severa, presentando alrededor de un 32% de mortalidad global asociada a la misma, dicho estudio describe las variantes fisiológicas que se ven comprometidas en estos pacientes desnutridos en base a una escala de predicción de riesgo de Mortalidad Infantil (PRISM III) ⁽⁴⁾.

El PRISM III, es una escala que predice el riesgo de mortalidad en los pacientes pediátricos críticos, sin embargo, la misma se creó en base a las características de niños de países desarrollados, sin tomar en cuenta su estado nutricional, no sabiéndose entonces si predice de igual manera el riesgo de mortalidad en pacientes desnutridos que eutróficos ⁽⁵⁾.

Por las características especiales del paciente pediátrico, la deprivación nutricional le afecta directamente, por sus necesidades de cargas energéticas altas para suplir así los procesos fisiológicos de adaptación a la enfermedad. Pese a lo anterior el conocimiento de la desnutrición en el niño hospitalizado es más escasa, que en el paciente adulto. Es por eso que realizar un estudio donde se tomen en cuenta las variantes de la estabilidad fisiológica de estos pacientes y su asociación con la mortalidad; proporciona un aporte científico para la detección, monitoreo y terapéutica oportuna del paciente crítico desnutrido, disminuyendo las tasas de mortalidad, los costos y las complicaciones de esta enfermedad.

Por tal motivo se ha decidió realizar el presente estudio con el fin de recopilar la información necesaria para contestar los siguientes planteamientos:

¿Cuál es la asociación del punteo PRISM III con la mortalidad en el paciente desnutrido que ingresa a la terapia intensiva pediátrica?, ¿Cuál es la aplicación de las mediciones de las variantes de estabilidad fisiológica (albúmina, presión arterial diastólica, presión arterial media, frecuencia respiratoria, nivel de bicarbonato en gases arteriales, relación de presión parcial de oxígeno (PaO_2) con fracción de oxígeno inspirado (FIO_2), electrolitos calcio y sodio, nivel de fosfatasa alcalina, nivel de bilirrubinas, nivel de deshidrogenasa láctica en sangre, índices antropométricos de Peso/Talla, Talla/Edad, Peso/Edad), como predictores de la mortalidad en el paciente

desnutrido que ingresa a la terapia intensiva pediátrica? y ¿Existe diferencia significativa en la proporción de mortalidad en el grupo de pacientes pediátricos que ingresan a la unidad de terapia intensiva desnutridos de los que ingresan eutróficos?

Cabe mencionar que para el presente estudio se utilizó un número determinado de expedientes clínicos con el objetivo de satisfacer el tamaño de muestra, pero durante la revisión se observó que la ausencia de datos sobre el estado nutricional no permitía ingresarlos al estudio. Por lo que se hizo el análisis de datos en dos etapas, la primera incluyó a 301 expedientes (178 fallecidos y 123 vivos), con los que se calculó la proporción de mortalidad y la asociación del punteo PRISM III. Posteriormente se realizó el análisis para las variables de estabilidad fisiológica, con 123 expedientes (60 fallecidos y 63 vivos), porque eran los expedientes en los cuales los datos de estas variables se encontraban completos.

Como resultados se obtuvo que 219 pacientes (72.76%) fueron eutróficos y 82 pacientes (27.24%) desnutridos. La mortalidad total fue de 40.86% (123 de 301), mientras que la proporción de la misma es menor en los desnutridos (26.02%) que en los eutróficos (73.98%); con un valor de $\chi^2=0.158$ y $p=0.69$. En cuanto a la asociación de PRISM III con la mortalidad los valores fueron de: $\chi^2=2.68$, $p=0.102$ y $OR=1.72$ ($IC=0.85 - 3.48$), ninguna de las anteriores fue estadísticamente significativa.

La exploración de riesgos de las variantes fisiológicas asociados a la mortalidad se realizó sólo con 123 pacientes obteniendo que, en el modelo de regresión logística la albúmina sérica presentó $p=0.05$, $OR=2.2$ ($IC=0.998 - 4.84$) cuando no se aplicó una distinción de estado nutricional; es decir, dos veces más probabilidad de morir. Mientras que en eutróficos no existieron resultados significativos y en los pacientes desnutridos el análisis bivariado evaluando el índice Talla/Edad $\chi^2=5.17$, $p=0.02$ y $OR=0.10$ ($IC=0.002 - 1.07$) se mostró como un factor protector para la mortalidad.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- 2.1.1.** Analizar la desnutrición en los pacientes pediátricos en estado crítico en relación a su estabilidad fisiológica y predicción de su mortalidad en el Hospital General San Juan de Dios, durante el período de enero 2005 a diciembre de 2008.

2.2. Objetivos Específicos

- 2.2.1.** Calcular la proporción de mortalidad de pacientes pediátricos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva desnutridos y eutróficos.
- 2.2.2.** Determinar la asociación del punteo PRISM III como predictor de la mortalidad en el paciente desnutrido que ingresa a la Terapia Intensiva Pediátrica.
- 2.2.3.** Determinar la aplicación de las mediciones de las variantes de estabilidad fisiológica (albúmina, presión arterial diastólica, presión arterial media, frecuencia respiratoria, nivel de bicarbonato en gases arteriales, relación de presión parcial de oxígeno (PaO_2) con fracción de oxígeno inspirado (FIO_2), electrolitos (calcio y sodio), nivel de fosfatasa alcalina, nivel de bilirrubinas, nivel de deshidrogenasa láctica en sangre, índices antropométricos de Peso/Talla, Talla/Edad, Peso/Edad) como predictores de la mortalidad en el paciente desnutrido que ingresa a la terapia intensiva pediátrica.
- 2.2.4.** Determinar la diferencia significativa en la proporción de mortalidad en el grupo de pacientes pediátricos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva desnutridos de los que ingresan eutróficos.

3- MARCO TEÓRICO

3.1. Contextualización del lugar de estudio:

El Hospital General San Juan de Dios fue puesto a servicio público en el año de 1,778 en Guatemala de la Asunción, durante la historia, ha cambiado de nombre y de lugar varias veces, pero ha estado totalmente establecido en la Zona 1 de la ciudad capital desde 1,981. Cuenta con el apoyo del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) para dar cumplimiento a la misión de brindar atención médica integral de tercer nivel a la población guatemalteca, con personal técnico y profesional especializados, utilizando la mejor tecnología.

Existe un departamento de pediatría donde se le brinda al niño y niña atención en las mismas especialidades, y además cuenta con varios programas: espina bífida, clínica del adolescente, control de vacunas, entre otros.

El Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD) cuenta con aproximadamente 3 mil empleados, distribuidos de la siguientes forma: mil 300 personal de auxiliares de enfermería y enfermeras graduadas, 500 médicos y mil 200 trabajadores administrativos y de apoyo.

El Hospital General San Juan de Dios es administrado por la dirección ejecutiva, que cuenta con el apoyo de la subdirección médica, subdirección técnica, asesoría jurídica, gerencia financiera, gerencia de recursos humanos, gerencia de mantenimiento y comunicación social y relaciones públicas.

El departamento de pediatría cuenta con un servicio de atención a pacientes en estado crítico, con 12 camas y el equipo necesario para cumplir con sus funciones a un nivel similar al de países con más desarrollo ^(6,7).

3.2. Antecedentes:

La desnutrición es una de las enfermedades de mayor prevalencia a nivel mundial; muchos han sido los estudios que se han realizado para identificar y relacionar causas y factores de riesgo de la misma, más sin embargo a nivel hospitalario este problema es muchas veces poco valorado por lo que su incidencia no es identificada ni tomada en cuenta para el buen tratamiento del paciente internado.

La oficina en Guatemala del Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (Unicef) ha alertado de que este país centroamericano registra la mayor tasa de desnutrición infantil del continente, y el sexto lugar de desnutrición crónica en el mundo, según los datos que se han podido recopilar “el 49.3% de los menores de cinco años padecen de desnutrición crónica, estas cifras colocan a Guatemala en una situación peor que la de Haití, Bolivia o Perú ⁽⁸⁾.

El aumento de la desnutrición crónica (talla/edad) en niños y niñas menores de 5 años es particularmente alarmante. Se ha incrementado de un 46.4% en 2000 a un 49.3% en 2002. Similar tendencia se observa en la población escolar, donde se encuentran porcentajes más altos en niños y niñas de origen indígena (69.5%) y en aquellos que habitan en áreas rurales (55.5%) ⁽⁹⁾.

El 21.3% de los niños y las niñas padece de desnutrición crónica en grado severo, y son particularmente vulnerables los niños menores de 3 años. En las áreas rurales, los niños lactantes, comprendidos entre los seis meses y un año de edad, sólo reciben el 16% de las calorías requeridas, 35% de proteína y 2% de hierro ⁽³⁾.

La desnutrición infantil le costó 6.700 millones de dólares en 2004 a Centroamérica y República Dominicana, lo que representa el 6.4% del Producto Interior Bruto (PIB). Si no se hace nada al respecto, el costo para estos países sería un 10% superior en 2015, según los autores ⁽¹⁰⁾.

Los que mayores daños registraron por la mala alimentación de sus menores en 2004 fueron Guatemala, con 3.128 millones, El Salvador (1.175 millones) y Honduras, (780 millones). Ello se debe, según el informe elaborado por el Programa Mundial de Alimentos (PAM) de la O.N.U. y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), a "la desnutrición prevalente en las últimas seis décadas". A continuación se sitúan República Dominicana, con más de 671 millones, y muy por detrás están Panamá (321 millones), Costa Rica (317.6 millones) y Nicaragua (264.3 millones). En relación al PIB, las pérdidas en Guatemala y Honduras superan el 10% mientras que en Costa Rica o Panamá llegan al 2% ⁽¹⁰⁾.

En general se dice que a nivel mundial la incidencia de desnutrición hospitalaria es del 35 a 50% dependiendo de las poblaciones que se han estudiado ⁽¹⁾.

Uno de los estudios más importantes sobre la desnutrición hospitalaria que se han realizado en nuestra región es el Hospital Malnutrición: The Brazilian National Survey (IBRANUTRI), publicado en el año 2001; estudio realizado en 18 hospitales de Brasil y que tomó en cuenta a 4,000 pacientes, para determinar la incidencia de desnutrición hospitalaria basados en la Valoración Global Subjetiva de desnutrición propuesta por Detsky ya hace varios años ⁽¹¹⁾. Dicho estudio revela que la desnutrición está presente en el 48.1% de los pacientes hospitalizados y que de ellos el 12.5% presentan una desnutrición severa.

Este estudio sirvió de base para la realización posterior del trabajo más grande a nivel Latinoamericano de desnutrición hospitalaria; el Prevalence of Hospital Malnutrition in Latin America: The Multicenter ELAN Study; en el cual se realizó Valoración Global Subjetiva Nutricional a 9348 pacientes hospitalizados de 18 diferentes países de Latinoamérica, nuevamente Guatemala quedó excluida; dando como resultado que el 50.2% de los pacientes en estudio presentan algún grado de desnutrición y el 11.2% es de carácter severo ⁽³⁾.

En Guatemala son varios los estudios que relacionan la desnutrición, causas, consecuencias y otro gran número de variables ⁽¹²⁻³⁶⁾. Desafortunadamente se tienen registros de muy pocos estudios con un enfoque que estudie específicamente la desnutrición Hospitalaria.

La primer referencia que se encuentra de este tema se ubica a 1982, cuando se realizó un trabajo de tesis titulado “Evaluación del Estado Nutricional en Niños Hospitalizados” en la cuál se determinó la frecuencia desnutrición proteico-calórica en el departamento de pediatría del Hospital Nacional de Antigua, dando como resultado incidencia de desnutrición en el 75% de los pacientes estudiados según peso para talla, en el 83% según peso para edad y en el 72% de acuerdo a talla para edad ⁽³⁷⁾.

Diez años después se presentaron dos trabajos de tesis titulados: “Evaluación de factores de riesgo de morbilidad y mortalidad en niños severamente desnutridos hospitalizados” y “Desnutrición infantil a nivel hospitalario detección, manejo, costo y beneficio del paciente con desnutrición grado III en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social”; respectivamente, de donde se extrae la relevancia de la mortalidad de la desnutrición proteico energética (DPE) severa más frecuente en el grupo etario menores de 6 meses, ocurriendo con mayor frecuencia en el periodo de

hospitalización menor de 30 días como conclusión. La DPE edematosa fue la más prevalente con un 69%, y que en general, los más afectados fueron los de sexo femenino, de familias numerosas, de recursos económicos bajos y de padres analfabetas (38,39).

Estudios más recientes relacionados con este tema en Guatemala son: “Criterios de McLaren en la Desnutrición Proteico - Calórica” realizado en el departamento de Pediatría del IGSS en el año 2000 y “Prevalencia de Desnutrición en Niños Hospitalizados en el Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt” en el año 2001, en el cuál se demuestra que la prevalencia de desnutrición es del 55% según la Clasificación de Gómez para la desnutrición y además se demuestra que la albúmina es un buen indicador de desnutrición en estos pacientes (40,41).

Como se ha citado previamente, la cantidad de estudios realizados en Guatemala que se refieren al estado nutricional de pacientes hospitalizados es escasa, más en áreas críticas; el primer estudio que se realizó está situado en 1990 bajo el título de “Influencia de la ventilación mecánica en el estado nutricional del paciente pediátrico, en la Unidad de Terapia Intensiva de Pediatría del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social” en el cual lo que se estudió fue qué tanta era la influencia de la ventilación mecánica en la nutrición del paciente (42).

Posteriormente a este trabajo de tesis, le siguió otro titulado “Oportunidad nutricional perdida en el paciente pediátrico críticamente enfermo” en 1997 en la cuál se demostró que de 71 pacientes en estudio el porcentaje de desnutrición intrahospitalaria obtenida es superior al 90% de los casos (43).

En general, en Guatemala según el INCAP, el porcentaje de niños con índices de bajo peso para la edad en menores de 5 años es de 22.7% a nivel nacional con los estándares de crecimiento de NCHS/OMS; de 49.3% de baja talla para la edad y de 1.6% en bajo peso para talla, estos datos del año 2002 para la población general de Guatemala menor de 5 años (44).

Según datos proporcionados por el departamento de Estadística del Hospital General San Juan de Dios, la desnutrición se encuentra presente en alrededor del 60% de los

pacientes pediátricos hospitalizados, además ha sido considerada en el 18% de la mortalidad general como causa directa de la misma. En general, dentro del departamento de pediatría de este nosocomio, la mortalidad del paciente en área crítica ha oscilado en los últimos 5 años de un 33 a 28%. Sin embargo no se conoce la proporción de estos pacientes que estaban desnutridos al momento de su muerte.

Sin duda el estudio más significativo realizado en Guatemala de desnutrición en área crítica pediátrica es el llamado "Mortality Risk Factors in Malnourished Child Admitted to Pediatric Intensive Care. An Update to Malnourished child Risk Factors" publicado en el año 2007 en la revista The Critical Care Medicine en el cuál se realizó un estudio prospectivo en el Hospital General San Juan de Dios con 1342 pacientes en cual se redefinen los factores de riesgo de mortalidad en niño desnutrido admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos publicados en el INCAP en 1976; basado en el enfoque médico, diagnóstico, y de la morbilidad y la mortalidad en el Hospital Universitario, obteniendo como resultados que la mortalidad era del 75% en los pacientes con desnutrición Moderada y Severa y del 32% de manera global. Una de las conclusiones de este estudio fue que el PRISM III o cualquier índice de estabilidad fisiológica es una guía para el reconocimiento temprano, adecuación de terapia dirigida y comprensión de la adaptación fisiológicas de los niños desnutridos

(4).

3.3. Valoración y clasificación del estado nutricional

La valoración de los estados de la situación nutricional puede obtenerse a través de diversos parámetros que pueden ser clínicos, antropométricos, inmunológicos o por marcadores bioquímicos.

La combinación de estos datos obtenidos a través de la medición de sus parámetros nos conduce al establecimiento de las diferentes clasificaciones y tipos de desnutrición.

Así entonces el objetivo de una clasificación es el que pueda ser útil como guía para establecer un pronóstico y además una orientación a la terapéutica para aplicar en cada caso individual; al mismo tiempo brindar una perspectiva de la posición de su prevalencia y gravedad. A veces se hace una combinación de diferentes

clasificaciones buscando de este modo adquirir mejor información acerca de la duración, calidad, gravedad y grado de malnutrición ⁽⁴⁵⁾.

3.3.1. Clasificación de la Desnutrición Proteico-Energética

La Desnutrición Proteico-Energética (DPE) se clasifica por etiología en primaria, secundaria y mixta; por tipo (Clínica) por Gómez, en marasmo y kwashiorkor, y por los índices antropométricos de déficit en peso/talla o agudeza, talla edad o cronicidad o la combinación de ambos, de Waterlow; lo que se expresa en puntaje Z para comparar a un niño o un grupo de ellos con una población de referencia utilizando las tablas generadas por la O.M.S. para los niños de 0 a 5 años y las del Consejo Nacional de Salud y Estadística de Estados Unidos para 5 años en adelante.

La Desnutrición Proteico-Energética es “un estado patológico, inespecífico, sistémico y potencialmente reversible, que se origina como resultado de la deficiente incorporación de los nutrientes a las células del organismo. Y se presenta con diversos grados de intensidad y variadas manifestaciones clínicas de acuerdo con factores ecológicos”. Para la clasificación de la DPE se deben tomar en cuenta tres parámetros en su conjunto: etiológico, tipo (clínico), antropométrico: por la clasificación de la agudeza y/o cronicidad de Waterlow ⁽⁴⁶⁾.

Las manifestaciones clínicas de la DPE dependen de la duración, la magnitud y de que tipo de carencia de nutrimentos; así como los factores del huésped como la edad y su fuerte relación con la infección. A pesar de su magnitud variable en sus espectros, los signos y los síntomas de la DPE grave pueden agruparse en tres categorías.

- Signos universales: dilución disfunción y atrofia, que en la clínica se manifiestan como una afectación del crecimiento y desarrollo.
- Signos circunstanciales: se desencadenan como una expresión exagerada de los signos universales; por ejemplo, edema, caída del cabello, manchas pelagroides, queilosis, etc.
- Signos agregados: diarrea, anemia y anorexia.

3.3.1.1. Factor etiológico de la DPE: La DPE se clasifica por su etiología en:

- **Primaria:** cuando se debe a una deficiente ingestión de alimentos, por lo general debido a problemas socioeconómicos, como disponibilidad o falta de conocimiento.
- **Secundaria:** cuando el alimento-nutrimiento que se consume no se aprovecha en forma adecuada a causa de alteraciones fisiológicas o metabólicas o bien por la presencia de enfermedades, como las infecciones.
- **Mixta:** cuando presenta cuando están coexisten las dos causas anteriores, el sinergismo entre ingesta inadecuada y el componente fisiopatológico

3.3.1.2. Factor clínico o tipo de DPE: la descripción de la DPE va de acuerdo con la clasificación antropométrica de gravedad de peso para la edad de Gómez en leve, moderada y grave.

- **Leve:** en general se presenta desde los nueve meses de vida hasta los tres años de edad del niño, aparece después de una restricción súbita de energía o como resultado de efectos de infecciones poco frecuentes como gastroenteritis o sarampión. El niño se muestra llorón, descontento, sin vómitos u otros accidentes importantes de las vías digestivas, puede presentar anemia leve, los cambios en la piel y el pelo son poco frecuentes, su actividad física disminuye, así como su rendimiento escolar y se caracteriza porque el peso no muestra los incrementos esperados en las últimas 4 a 6 semanas, o bien del otro lado del espectro, con una restricción moderada de proteína o energía el niño no muestra los incrementos de peso o talla esperados.
- **Moderada:** se presenta con los signos y síntomas anteriores que se exacerbaban; el niño se torna irritable y duerme con los ojos entreabiertos, la pérdida de peso se acentúa, las diarreas y las infecciones son frecuentes (rinorrea, faringitis, otitis) la piel y el tejido subcutáneo pierden turgencia y elasticidad, se presenta hipotrofia muscular.

- **Grave:** los tipos o variantes clínicas graves de la DPE son el Marasmo y Kwashiorkor:

a) Marasmo: predomina en los lactantes entre seis y 18 meses de edad, y es el resultado acumulado de una ingestión inadecuada específicamente de energía, aunque en menor grado de proteínas, vitaminas y nutrimentos inorgánicos, que ha durado mucho tiempo, en donde el metabolismo del niño se ha adaptado, con el propósito de alargar la vida y protección a los órganos esenciales y función cerebral. Se caracteriza por una grave reducción de peso con agotamiento de las reservas de grasa y glucógeno mediadas por cambios metabólicos y endócrinos para preservar las funciones vitales. Este adelgazamiento muscular y subcutáneo da como resultado que el niño presenta: “piel que retrata a los huesos” con cara de viejito: es decir, bajo peso, que se acompaña de hipotonía, extremidades flácidas y “bolsas” en los glúteos. También existe una reducción de la actividad física, el niño con marasmo presenta también piel plegadiza y ocasionalmente en el pelo y se muestra muy irritable y apático al medio ambiente.

b) Kwashiorkor: el niño no se adapta a la falta de nutrimentos, su etiología es una falta de proteínas, vitaminas y nutrimentos inorgánicos de forma prolongada, ante una falta aparentemente aguda de los mismos; además de la interacción con la respuesta al daño, infección y estrés oxidativo, presentando finalmente edema. La fisiopatología del edema es compleja y se ha postulado como el resultado de la interacción de los siguientes mecanismos: disminución de la albúmina sérica, reducción del potasio total del organismo, aumento de la permeabilidad capilar, elevación de las concentraciones de cortisol y de la hormona anti diurética, hipoinsulinismo y daños celulares importante por la formación excesiva de radicales libres. Lo anterior debido a la reducción de antioxidantes como el glutatión, selenio, y zinc y las vitaminas A, C y E y ácidos grasos poli insaturados, a la presencia

de la cantidad y calidad de hierro libre, a la infección y a concentraciones elevadas de mediadores de la respuesta inflamatoria como interleucina 6, proteína C reactiva y factor de necrosis tumoral. El daño causado por los radicales libres incluye destrucción de enzimas y ácidos nucleicos y la peroxidación de lipoproteínas y ácidos grasos de las células.

Se presenta con mayor frecuencia en la etapa posterior al destete, en lactantes mayores o preescolares. La característica clínica es el edema, que comienza en los miembros inferiores y las extremidades hacia el centro del cuerpo, y cuando llega a afectar la cara del niño le da el aspecto de "luna llena", además de lesiones en la piel por falta de nutrimentos como vitaminas o ácidos grasos, cambios de textura y coloración del pelo, apatía, anorexia, hepatomegalia por infiltración de grasa (falta de síntesis de lipoproteínas) y albúmina sérica disminuida.

c) Marasmo-Kwashiorkor: es el resultado de la combinación en su forma crónica del marasmo y se agrega una deficiencia aguda de proteínas, por la falta de ingestión o por demanda ante una infección por lo que al cuadro del marasmo se agrega el del kwashiorkor. Clínicamente el niño tiene edema, estatura baja para la edad y disminución del tejido muscular y subcutáneo. Puede haber también cambios de adelgazamiento en el pelo y cambios en la piel ⁽⁴⁶⁾.

3.3.1.3. Índices antropométricos: la antropometría es la medición de las dimensiones físicas del cuerpo humano en diferentes edades y su comparación con estándares de referencia; se realiza para conocer el estado nutricional de un individuo que esta en riesgo o en un grupo de ellos.

a) Clasificación de Gómez: es el índice que define la gravedad del diagnóstico clínico o tipo de DPE, y se basa en el indicador peso para la edad, es decir, el peso observado de un niño cuando se compara con el peso del percentil 50 de una población de referencia para la misma edad y sexo: $\% \text{peso/edad} = \text{peso real} / \text{peso que debería tener para la edad y sexo} \times 100$.

Esta clasificación es aceptada para determinar la gravedad clínica o tipo, que se mencionó anteriormente, de la DPE, especialmente para que sea utilizada como criterio clínico en el tratamiento del marasmo y el kwashiorkor y, por lo tanto, establecer un significado en el tratamiento y pronóstico del mismo. Según el porcentaje el índice peso/edad puede ser:

Normal	91.0 a 110%
Leve	90.9 a 76%
Moderado	75.9 a 61%
Grave	menor o igual a 65%

b) Clasificación de Waterlow: Waterlow afirma que el organismo modifica sus patrones biológicos de normalidad y crea nuevas condiciones para adaptarse, con un costo fisiológico muy elevado. La importancia de esta clasificación radica en que permite determinar la cronología de la DPE y se basa en el bajo peso para la estatura o pérdida de tejido (DPE aguda) y baja estatura para la edad (DPE crónica) o detención del crecimiento esquelético. Estos dos indicadores representan el peso o la estatura de un niño comparados con el percentil 50 de los valores de referencia para la misma edad y sexo (cuadro No. 1):

$\% \text{ peso/estatura} = \text{peso real/peso que debería de tener para la estatura y sexo por } 100.$

$\% \text{ estatura/edad} = \text{estatura real/ estatura que debería de tener para la edad y sexo por } 100.$

Al combinarlos, estos dos indicadores permiten la identificación del estado nutricional del niño, lo que permite establecer la cronicidad del problema y su pronóstico ^(45,46).

Cuadro No.1
Diferentes clasificaciones de desnutrición

Clasificación	Waterlow (bajo peso) % peso/estatura	Waterlow (baja estatura) % estatura/edad	Puntaje Z	Percentil
Normal	90-110	95-105	≤ -1	>10
Leve	89-80	90-94	<-1 a >-2	10
Moderada	79-70	89-85	≤ -2 a >-3	3
Grave	<70	<85	≤ -3	<3+

Fuente: Nestlé Nutrition Institute Workshop LATAM, Vol. 1; 2008.

3.4. Expresión de los índices antropométricos: cada uno de los indicadores como peso para la talla, talla para la edad o IMC puede ser expresado en términos de porcentajes a la mediana, percentiles o puntaje Z, lo que se utiliza para comparar a un niño o un grupo de niños con una población de referencia:

Puntaje Z: este sistema ha sido recomendado por la OMS para ser utilizado en los indicadores de peso para la estatura y estatura para la edad, debido a que tiene una distribución normal y es útil para comparaciones internacionales con un mismo patrón de referencia y es más sensible a los cambios que cuando se utiliza el porcentaje de la media de referencia. Una ventaja importante en este sistema es que para grupos de poblaciones permite calcular la media y la desviación estándar en todas las poblaciones en su conjunto.

Percentil: es la posición de un individuo respecto al dado por una población de referencia, expresado en términos de que porcentaje del grupo de individuos es igual o diferente. No es útil para comparación de grupos por su carácter no para-métrico

(46)

3.4.1. Patrones de referencia: Las tablas de referencia se definen como una herramienta para agrupar y analizar datos y proporcionan una base común para comparar a poblaciones. Las tablas de referencia de peso y estatura para edad y sexo, recomendadas universalmente son dos:

3.4.1.1. Las generadas por el Centro Nacional de Estadística en Salud de Estados Unidos (NCHS, por sus siglas en inglés). Estas han sido utilizadas extensamente en la práctica pediátrica para determinar el estado nutricional y de salud de los niños y para monitoreo de crecimiento individual. Desde 1977 el CDC produjo una versión normalizada y la OMS subsecuente mente las adoptó como curvas normales internacionales de crecimiento. Actualmente se recomienda para mayores de 5 años y cuenta con versiones actualizadas ajustadas ⁽⁴⁶⁾.

3.4.1.2. Las Tablas de Crecimiento de CDC 2000: en Mayo del 2000 la CDC publicó gráficas de crecimiento revisadas con mejoras significativas a las anteriores NCHS/OMS. Estos nuevos gráficos contienen datos de cinco revisiones nacionales realizadas entre 1963 a 1994, analizando los datos demográficamente, como en términos de prevalencia de lactancia materna. Se excluyen datos de niños nacidos con peso muy bajo, ya que sus patrones de crecimiento son diferentes, y también los datos más recientes de niños mayores de seis años; de forma que el aumento rápido y progresivo en la prevalencia de la obesidad no eleve de forma excesiva los límites superiores de la normalidad.

Se han corregido varias deficiencias de las gráficas originales, como la representación excesiva de lactantes alimentados con fórmula adaptada. La disyunción entre longitud y altura, al pasar de las curvas de lactantes a las de niños mayores ya no existe, y las puntuaciones Z calculadas a partir de las curvas, coinciden con las calculadas mediante el programa de referencia disponible en la página web de la CDC. Lo que es más importante, el CDC proporciona tablas de Índices de Masa Corporal desde los 2 a los 20 años de edad, facilitando la identificación de obesidad y particularmente el percentil 85 de este índice, para distinguir los casos de sobrepeso.

Es importante que las gráficas revisadas no representen el crecimiento óptimo puesto que todavía incorporan datos de muchos lactantes alimentados con fórmula adaptada. Cabe esperar que un lactante alimentado con lactancia materna exclusiva se ubique más alto en relación con el peso durante los seis primeros meses de vida, pero relativamente más bajo durante la segunda mitad del primer año ^(47,48).

3.4.1.3. Las tablas de referencia aceptadas desde abril de 2006 por la O.M.S. Que se utilizan para niños recién nacidos hasta los 5 años de edad, dado que presentan un enfoque que reconoce la necesidad de un estándar de crecimiento, toman como modelo el normativo de niños amamantados, en una muestra internacional.

La antropometría más edad y sexo, son herramientas confiables para evaluar crecimiento tanto de individuos como de poblaciones. Sin embargo, para establecer la distancia entre lo real y lo esperado se necesita tener un estándar. El proceso de esta evaluación requiere la comparación de ambos valores para evitar sesgos de la interpretación.

Estos permiten comparar parámetros del crecimiento y tienen un uso como indicadores de salud que ayudan a determinar el estado de malnutrición a través de percentiles o puntajes Z, los indicadores: peso/edad, talla/edad, peso/talla e índice de masa corporal (IMC)/edad; permite conocer los logros alcanzados en cuanto a desarrollo para la edad en cada una de las etapas del desarrollo.

3.5. Clasificación de McLaren.

Un sistema simple de valoración para la clasificación de las formas graves de malnutrición energético-proteica fue introducido por McLaren y col (n-1) basado en la presencia de signos clínicos tales como edema, dermatosis, hígado agrandado (hepatomegalia) alteraciones del cuero cabelludo y los valores de albúmina sérica y de las proteínas séricas totales.

Se utilizan esta correlación clínico-laboratorio ya que refleja el proceso evolutivo de la patología de los pacientes. Con la disminución de la albúmina sérica se conduce a una disminución de la presión oncótica sérica en el comienzo del (kwashiorkor); posteriormente se manifiesta esto en la clínica con la aparición de edema.

La afectación hepática es resultante de agresión multifactorial, por acción de radicales libres producida por peroxidación lipídica, y como resultante de una inadecuada captación de aminoácidos lo que lleva a la baja hacia la síntesis proteica. Las proteínas séricas indican valores circulantes pero no reflejan los depósitos y la albúmina sérica se relaciona mejor con la detección del seguimiento status nutricional a largo plazo. No tan comunes son las manifestaciones clínicas de este proceso que se percibe por cambios a nivel de la piel y faneras ⁽⁴⁹⁾.

El edema junto con dermatosis se puntuaba con 6 puntos, la hepatomegalia y trastornos en el cabello 1 punto cada uno y los diferentes niveles de albúmina puntuaban variables de entre 1 y 7 puntos.

La suma del punteo de los criterios alimenticios y criterios de los resultados de laboratorio, nos hace la diferencia de los tipos de desnutrición, según los puntajes siguientes:

- | | |
|------------------------|-------------|
| a) marasmo | de 0 a 3 p. |
| b) marasmo-kwashiorkor | de 4 a 8 p. |
| c) kwashiorkor | de 9 a 15 p |

3.6. Implicaciones clínicas de la desnutrición:

La importancia de un correcto estado de nutrición en el paciente médico o quirúrgico, se ha demostrado en los últimos años, pese a que desde tiempos antiguos se conoce la relación sutil que existe entre enfermedad y hambre.

La desnutrición continúa siendo la causa más frecuente de mortalidad y uno de los principales problemas de salud en todo el mundo, afectando de forma muy especial a un colectivo concreto como es el de los sujetos hospitalizados, donde la incapacidad y la enfermedad son comunes, tomando entidad propia bajo la denominación de **desnutrición hospitalaria** ⁽¹⁾.

Es importante identificar a los pacientes desnutridos o con riesgo de desnutrición para poder recibir lo antes posible el soporte nutricional adecuado. Son muchas las consecuencias que tiene la desnutrición en un individuo, dentro de ellas encontramos:

3.6.1. Efectos sobre el crecimiento y desarrollo

En niños con desnutrición, el aumento de peso y el crecimiento lineal están retrasados durante los intervalos con diarrea, pero la causa principal del retraso de crecimiento es la baja cantidad de ingreso energético motivado por la limitación de ingesta, la forma como el crecimiento puede alterarse depende también de la ausencia de ciertos nutrientes; así como una disminución en la absorción de nutrientes producida por la diarrea, puede influir en la falta de crecimiento.

La presencia de desnutrición durante el desarrollo fetal y en la primera infancia crea factores que coexisten con la detención del crecimiento y que pueden aumentar el riesgo de morbilidad y de mortalidad en el curso de la vida, así se observan efectos adversos sobre el desarrollo intelectual o la aparición de enfermedades crónicas en la edad adulta como la enfermedad cardiovascular, accidente cerebrovascular y diabetes mellitus. La desnutrición crónica produce una baja talla para la edad, mientras que la desnutrición aguda lo que provoca es un bajo peso para la talla (*wasting*) (1, 50,51).

3.6.2. Efectos sobre el aparato músculo-esquelético

Junto con la disminución de la masa adiposa, la pérdida de masa muscular es una de las manifestaciones más evidentes que ocurren cuando hay una reducción en la ingesta energética o tras el ayuno completo, ya que la masa muscular se comporta como depósito energético.

En sujetos sanos, la función del músculo esquelético, valorada mediante técnicas de resistencia, es directamente proporcional a la cantidad de masa magra corporal, de lo que se deduce que una pérdida de masa muscular se asocia con alteraciones o con una disminución en la capacidad funcional del músculo esquelético.

Varios estudios han demostrado cómo un descenso en la resistencia y en la circunferencia muscular braquial se asocia con complicaciones

postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal y con fracturas de cuello femoral.

Además de la pérdida de masa magra, se han sugerido otros factores implicados en la alteración de la función muscular como son: trastornos en la concentración intracelular de electrolitos y micronutrientes como la carnitina o componentes ricos en energía (ATP), descenso en la captación muscular de glucosa, defectos en la bomba sodio-potasio ATPasa, alteraciones en los canales del calcio, defectos en los potenciales de membrana, atrofia parcial de las fibras musculares no aeróbicas tipo II y cambios en el número de fibras musculares y en la actividad de las enzimas musculares⁽¹⁾.

3.6.3. Efectos sobre el sistema cardiovascular y hematopoyético

Aunque los primeros estudios sugerían que el ayuno no provocaba efectos negativos sobre el corazón, pronto se demostró cómo la desnutrición provoca una pérdida de la masa muscular cardíaca. Se ha observado cómo el peso del corazón (medido en autopsias) y su tamaño (estimado por radiografía) se encuentran disminuidos en las situaciones de ayuno prolongado.

En la actualidad se cree que la masa del corazón disminuye paralelamente a la pérdida de masa magra corporal hasta alcanzar aproximadamente el 10% de pérdida a partir de la cual la masa cardíaca se consume a menor velocidad debida a la resistencia relativa que le proporciona el continuo ejercicio con un latido regular.

Estos cambios estructurales conducen a una disminución del rendimiento cardíaco, bradicardia, síncope, hipotensión, alteraciones en el ECG (alargamiento del QT), edemas e incluso aumento del riesgo de trombosis venosa. La reducción del volumen cardíaco secundaria a la pérdida de masa muscular provoca una disminución de la capacidad y tolerancia al ejercicio y cambios en la función renal que se traducen en una reducción del flujo plasmático renal y del filtrado glomerular. El déficit específico de vitaminas (tiamina) y electrolitos debidos a baja ingesta o por realimentación van a conducir a la presencia de arritmias o fallo cardíaco que es la causa final de fallecimiento en pacientes con desnutrición severa ⁽¹⁾.

En lo que concierne a lo hematopoyético la desnutrición y anemia son prácticamente inseparables. De acuerdo con los diferentes factores asociados que intervienen en la etiología de la malnutrición, la anemia puede adoptar diferentes formas dependiendo de la deficiencia en proteínas, hierro, vitaminas, elementos traza y las infecciones asociadas que pueden existir; las deficiencias en proteínas e hierro juegan, sin embargo, el papel principal. Lo más común identificable en estos pacientes es, una anemia normocítica-normocrómica.

La asociación entre malnutrición energético-proteica y deficiencia en hierro es variable y depende de los diferentes hábitos dietéticos y de las pérdidas crónicas sanguíneas que puedan subyacer. Otros mecanismos que se deben tener en consideración son la presencia de: hemólisis, adaptación a requerimientos metabólicos bajos, hipoplasia eritroide y la hemodilución (1,51,52).

3.6.4. Efectos sobre el aparato respiratorio

Se ha comprobado que incluso en ausencia de infección respiratoria los cuadros avanzados de desnutrición presentan disminución de la movilidad torácica, con descenso del diafragma, hiperinsuflación pulmonar, que se traduce en timpanismo a la percusión, configurando todo ello un cuadro clínico que coincide con la enfermedad obstructiva crónica tipo enfisema.

La desnutrición *per se* puede provocar alteraciones respiratorias a tres niveles: parénquima pulmonar, musculatura respiratoria y control de la ventilación. La depleción proteica afecta adversamente a la estructura y función de la musculatura respiratoria, lo que condiciona una reducción de la masa muscular diafragmática, de la ventilación voluntaria máxima y en la resistencia de la musculatura respiratoria.

El diafragma es el principal músculo implicado en la respiración, y una disminución de su masa puede provocar importantes cambios clínicos y fisiológicos que se correlacionan con la capacidad funcional (capacidad vital y resistencia). Se apreciará clínicamente una caída del 40% de las presiones inspiratorias y espiratorias máximas, así como en la capacidad vital forzada. La ventilación voluntaria máxima se verá reducida en un 60%. El déficit de la musculatura inspiratoria provoca disminución de la presión inspiratoria máxima

y de la capacidad vital forzada, mientras que el de la espiratoria será responsable del descenso en la presión espiratoria máxima y del aumento del volumen residual.

En lo referente a los cambios estructurales pulmonares, el número de macrófagos alveolares está disminuido en las fases avanzadas de la desnutrición, pero su poder lítico permanece intacto, fundamentalmente su contenido en elastasas. Cualquier agresión en esta situación puede producir destrucciones pulmonares, sobre todo si los factores frenadores (superóxido-dismutasa, catalasa, glutatión-peroxidasa) están alterados por déficit de cofactores (cobre, hierro, selenio, vitaminas C y E).

La disminución de defensas tanto específicas como inespecíficas frente a la agresión bacteriana, secundaria a la desnutrición, favorece la contaminación traqueobronquial del paciente desnutrido ⁽¹⁾.

3.6.5. Efectos sobre el tracto gastrointestinal y el hígado

El mayor cambio derivado del ayuno es el descenso en la producción de IgA secretora. La IgA secretora difiere de las demás IG en que contiene una glucoproteína sintetizada por las células epiteliales que se denomina pieza secretora. Ésta facilita el transporte de la IgA a través de la mucosa y les otorga resistencia a las proteasas lumbinales. Igualmente es captada de forma selectiva por los hepatocitos y se elimina por la bilis, lo que juega un papel importante en la eliminación de antígenos derivados de la luz intestinal que ingresan en la circulación portal y sistémica. Varias toxinas y virus son también precipitados y eliminados por la IgA

Una adecuada nutrición es importante para preservar todos los componentes de la estructura y función intestinal. Las células epiteliales son completamente renovadas cada 2-3 días y este proceso está influenciado por la disponibilidad de nutrientes en la luz intestinal, factores hormonales, liberación de péptidos gastrointestinales, secreciones biliopancreáticas, flujo sanguíneo intestinal y la inervación intestinal.

El estímulo más importante para la proliferación de las células de la mucosa intestinal es la presencia de nutrientes en su luz, ya que éstos ejercen un efecto directo o mecánico (descamación celular) y un efecto indirecto estimulando la liberación de hormonas, factores de crecimiento y secreciones intestinales.

En sujetos sanos, la ausencia a corto y largo plazo de nutrientes en la luz intestinal provoca una disminución de la absorción intestinal (medida por D-xilosa y manitol), así como cambios en la permeabilidad sin afectar al tiempo de tránsito intestinal. El ayuno prolongado también puede provocar náuseas, vómitos, diarrea e incluso gastritis hemorrágica.

Diversos factores pueden intervenir contribuyendo a la aparición de trastornos gastrointestinales tales como gastritis y aclorhidrias, enteropatía crónica, sobre crecimiento bacteriano en el intestino delgado, aumento hacia la contaminación del yeyuno, falta de hidrólisis de los antígenos alimentarios, disminución de la actividad proteolítica debida a disfunción pancreática y aumento de la permeabilidad del intestino delgado, lesiones en la mucosa y alteración del mecanismo de la conjugación de las sales biliares. Una disminución de la conjugación de los ácidos biliares y un aumento en el índice ácidos biliares libres/ácidos biliares conjugados disminuye la capacidad micelar de los lípidos y la absorción de los mismos (1).

También es frecuente encontrar en casos de ayuno un aumento en la permeabilidad intestinal y en la secreción de fluidos y electrolitos que podría ser debido a la respuesta adaptativa que intenta aumentar la absorción intestinal. Este ascenso en la permeabilidad y secreción intestinal podría ayudarnos a explicar la alta incidencia de diarrea que aparece en áreas donde la desnutrición es común. Así mismo, el intestino grueso pierde su capacidad para reabsorber agua y electrolitos y también ha sido observada una estimulación de la secreción colónica.

También se ha descrito una mala absorción de la glucosa. Se ha establecido una correlación positiva entre la severidad de la mala absorción y la disminución de la actividad de las disacaridasas.

Entre los cambios precoces descritos del páncreas, en los fallecidos por desnutrición se encuentra: atrofia de las células acinares, un descenso del número de gránulos de zimógeno y de mitocondrias, dilatación de los conductillos y fibrosis.

Sobre el hígado, la desnutrición provoca “hinchazón turbia”, atrofia, hemosiderosis y vacuolización de las células del hígado. Los estudios enzimáticos demuestran que un 30-72% de los casos se encuentra un hígado grande y blando. La biopsia hepática muestra un descenso del contenido en glucógeno y una infiltración grasa de grado diverso. No se ha encontrado una correlación entre el tamaño del hígado y el grado de infiltración grasas.

La infiltración grasa empieza en las células periféricas de los lóbulos hepáticos con depósito de pequeñas gotas de grasa que aumentan progresivamente en tamaño y se extienden hacia las áreas centrales. Al mismo tiempo se desarrolla una progresiva fibrosis fina perilobular y también se ve afecto el metabolismo de los fármacos.

Durante el ayuno los sistemas enzimáticos relacionados con la neoglucogénesis aumentan, por el contrario disminuye la actividad de la mayoría de los demás sistemas enzimáticos, incluyendo la fructosa- D- hidrogenasa, las fosfohexosas, isomerasas y P-450 citocromo-oxidasa. Los cambios hormonales secundarios al ayuno prolongado alteran la función hepática, incrementando la producción de cuerpos cetónicos y aumentando la neoglucogénesis a partir de los aminoácidos, estando dificultada la movilización de los ácidos grasos libres. Todo ello conduce a la esteatosis hepática, que primero afecta a los hepatocitos periportales, y posteriormente afecta a todo el lobulillo, pudiendo aparecer incluso áreas de hepatonecrosis (1,51,52).

3.6.6. Efectos sobre el sistema endócrino y el metabolismo

Los patrones fisiológicos de la respuesta hormonal están ampliamente influenciados por el estado de nutrición y la subnutrición aguda actúa como un mecanismo de estrés, produciendo cambios hormonales y la privación crónica de energía conduce al desarrollo de mecanismos de adaptación que involucran también una respuesta hormonal.

Los cambios hormonales se presentan precozmente, por lo general, antes de las manifestaciones clínicas. Los observados en la malnutrición energético-proteica son fundamentalmente un aumento de la hormona del crecimiento, un aumento del cortisol plasmático y valores bajos de insulina sérica y de somatomedina, también se encuentra disminuida la disponibilidad de glucosa y aminoácidos circulantes y se comprueban bajos niveles de insulina con incremento de la hormona del crecimiento y glucagón. En cuanto a los metabolitos plasmáticos, se observa un descenso de la glucemia mientras que los niveles de ácidos grasos se mantienen elevados hasta que finaliza el ayuno. Los cuerpos cetónicos permanecen elevados y los aminoácidos, que partiendo de niveles elevados, van disminuyendo gradualmente hasta alcanzar su límite más bajo coincidiendo con los niveles altos de cuerpos cetónicos. En cuanto a la cetonuria se encuentra en estos individuos francamente aumentada, lo que obliga a la producción de amonio, necesario para la eliminación de estos cuerpos cetónicos, lo que se consigue mediante la metabolización renal de la glutamina ^(1,51,52).

Para mantener funciones vitales como el metabolismo cerebral, se inhiben otras funciones menos esenciales de forma inmediata, como la capacidad reproductora y la función inmune. Por tanto durante el ayuno se activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, mientras que quedan inhibidos el gonadal y el tiroideo. En el ayuno los niveles plasmáticos de triyodotironina (T3) y tiroxina (T4) están disminuidos, con incremento de la 3,5,5ntriyodotironina. Con ello disminuye la tasa metabólica basal y el catabolismo muscular.

También se evidencian bajos niveles de testosterona y estrógenos que pueden llegar a comprometer la fertilidad. La amenorrea es un síntoma frecuente. La disminución de la hormona liberadora de hormona luteinizante (LHRH) parece ser la responsable de la aparición de este hipogonadismo. En la edad prepuberal, la desnutrición provoca bajos niveles de FSH y LH con disminución de la respuesta de estas gonadotropinas a la LHRH. El retraso en la pubertad parece estar más relacionado con el fracaso en conseguir una masa corporal adecuada que con la cifra ponderal propiamente dicha. Desde el punto de vista metabólico cabe destacar la reducción en el gasto energético que presentan estos pacientes como mecanismo de ahorro de energía y así

poder prolongar el tiempo de supervivencia. Pueden verse afectados los tres componentes del gasto energético total: la termogénesis inducida por los alimentos, la actividad física y el gasto energético basal (1, 51, 52).

3.6.7. Efectos sobre el sistema inmune

El estado nutricional y la competencia inmunológica son los dos principales determinantes de la morbi-mortalidad hospitalaria.

Existen interacciones sinérgicas entre malnutrición e infección.

La malnutrición modifica la respuesta inmune del huésped, resultando en una inmunocompetencia alterada. Los pacientes pediátricos mueren a causa de un estado de malnutrición energético-proteica, tienen una atrofia del timo y un tejido linfoide con marcada depleción paracortical de los ganglios linfáticos. La experiencia clínica demuestra que estos niños desnutridos presentan un aumento de la tendencia a tener sepsis por patógenos Gram-negativos.

Además, una respuesta afebril a las infecciones y un predominio de lesiones gangrenosas más que de lesiones supurativas, así como una tendencia a diseminar infecciones.

En sujetos sanos, la desnutrición puede afectar a prácticamente todos los componentes del sistema inmune pero de forma más particular al sistema inmune celular. Los efectos que la desnutrición calórico-proteica produce sobre la respuesta inmune quedan reflejados en la Tabla No. 1 Los estudios actuales indican que la inmunidad se afecta sólo levemente por la desnutrición tipo marasmo y que es en la desnutrición tipo kwashiorkor con afectación proteica en la que se producen las más graves consecuencias (1,51,52).

Tabla No. 1
Efectos de la desnutrición sobre el sistema inmune

Afectación de los mecanismos locales	<p>Mayor unión de las bacterias a las células epiteliales bucales y nasofaríngeas.</p> <p>Alteración de la cantidad y calidad del moco de la superficie epitelial.</p> <p>Alteración de la expresión de receptores de glicoproteína de membrana.</p>
Efectos sobre macrófagos y PMN	<p>Alteración de la actividad fagocítica de los monocitos.</p> <p>Trastornos en la fagocitosis, quimiotaxis y destrucción intracelular de las bacterias.</p> <p>Déficit en la función bactericida de los PMN.</p>
Alteración de la inmunidad humoral	<p>Reducción en la proporción de la célula B</p> <p>Déficit en la producción de anticuerpos en respuesta a la vacunación.</p>
Alteración de la inmunidad mediación celular	<p>Disminución de la actividad de las células Natural Killer</p> <p>Involución tímica.</p> <p>Disminución del tamaño, peso y componentes celulares de otros tejidos linfoides como amígdalas, bazo, nódulos linfoides.</p> <p>Déficit de linfocitos T y descenso de la capacidad linfoproliferativa en respuesta a mitógenos.</p> <p>Reducción de la Producción de Células T y Citoquinas pro inflamatorias.</p> <p>Alteración del cociente CD4/CD8</p> <p>Alteración en la respuesta de hipersensibilidad cutánea retardada.</p>
Otras alteraciones	<p>Reducción en la actividad del sistema del complemento.</p> <p>Respuesta de Fase Aguda Suprimida.</p>

Fuente: Libro blanco de la desnutrición clínica en España, 2004.

La respuesta del metabolismo proteico alterado en la malnutrición grave a las infecciones frecuentemente asociadas conduce a la liberación por parte del hígado de algunas proteínas de fase aguda que tienen un papel en la

inmunorregulación. Así, situaciones de desnutrición o de deficiencia en algún nutriente específico llegan a afectar a la producción de citocinas, sea en el sentido de una reducción o modulando la respuesta de los tejidos.

La deficiencia en proteínas y en energía por ella misma puede ser responsable de la respuesta inmune alterada. Una deficiencia en aminoácidos necesarios para la multiplicación celular puede motivar en parte la alteración en la inmunidad celular mediada, mientras que un aumento de los niveles de cortisol deprime el sistema tímico linfático (1).

3.6.8. Efectos sobre la piel y faneras:

La desnutrición sola o en combinación con ellos puede dar lugar a adelgazamiento y pérdida de la elasticidad de la piel, y en estadios avanzados a zonas eritematosas, atróficas o hiperqueratóticas, muchas veces hiperpigmentadas. El cabello se vuelve ralo, y seco, con mayor tendencia a su caída. Es frecuente la pérdida de brillo e incluso cambios en su tonalidad. El nombre de *kwashiorkor* deriva del apelativo que los africanos daban al pelo rojizo característico de este tipo de desnutrición. Las uñas suelen hacerse quebradizas con aparición de surcos por trastornos en su crecimiento. Tanto un mal estado nutricional como una pobre ingesta nutricional y el déficit de algún micronutriente específico (vitaminas C, A, E, carotenos y Zn) se correlacionan con el desarrollo de úlceras por presión. Además de la reducida disponibilidad de nutrientes por parte del organismo para realizar sus funciones de reparación, la desnutrición también se acompaña de pérdida de grasa, disminución de la resistencia de la piel, debilidad física, disminución de la movilidad y edema. La combinación de todos estos factores incrementa el riesgo de formación de úlceras por presión (1).

3.6.9. Efectos sobre la cicatrización de heridas

El estado nutricional juega un papel muy importante en el desarrollo de las heridas, fundamentalmente en las úlceras por presión y en la cicatrización de las mismas, como es el caso de las heridas quirúrgicas.

La piel es seca y es poco elástica. Se observan lesiones cutáneas que son directamente dependientes sea de la malnutrición en sí misma o con otras

lesiones combinadas en relación con la deficiencia en vitaminas, ácidos grasos esenciales o minerales.

En la cicatrización de heridas traumáticas o quirúrgicas no relacionadas con la piel, como por ejemplo en la cicatrización de una anastomosis intestinal o en la consolidación de un callo de fractura, es fundamental el mantenimiento de un estado nutricional adecuado. La cicatrización de una herida es un complejo proceso fisiológico compuesto por cuatro fases dinámicas (vascular, inflamación, proliferación y maduración) y una alteración a cualquier nivel va a dar lugar a un retraso o ausencia en la cicatrización o en algunos casos a un exceso de cicatrización de la herida. Muchos son los factores que pueden influir negativamente en este proceso de cicatrización como son la edad, enfermedad crónica, factores locales, psicológicos, fármacos, etc., pero son el estado nutricional y sobre todo la ingesta nutricional reciente los factores más importantes. Está bien documentado cómo en pacientes desnutridos con úlceras por presión, en pacientes quirúrgicos o en los que han sufrido amputaciones existe una alteración o un retraso en la cicatrización de las heridas. Estos cambios son más evidentes en pacientes que tienen una ingesta nutricional reducida pero que presentan parámetros antropométricos normales, sugiriéndose que el trastorno en la cicatrización ocurre en una fase muy precoz del estado de desnutrición. Otros estudios han confirmado cómo la ingesta nutricional en el periodo preoperatorio tiene una influencia mayor en la cicatrización de las heridas que la pérdida absoluta de proteínas y grasa corporal y cómo la nutrición intravenosa o la realimentación postoperatoria precoz mejora el proceso de cicatrización. La infección de la herida es una causa y consecuencia del retraso en la cicatrización de la herida. Ocurre en el 10% de los pacientes que han sido sometidos a cirugía limpia y por encima del 22% en aquellos que han sido sometidos a cirugía del colon. Todo ello va a dar lugar a una prolongación de 5-20 días de la estancia hospitalaria y a un aumento sustancial de los costes del proceso ^(1,51,52).

3.6.10. Efectos en la evolución y en los resultados clínicos del paciente hospitalizado.

Ha sido claramente constatado el efecto negativo que la desnutrición va a tener sobre la supervivencia y evolución clínica del enfermo hospitalizado.

Hace más de 60 años ya se observó una asociación entre pérdida de peso preoperatorio y un aumento en la incidencia de complicaciones postoperatorias (fundamentalmente por infección torácica y retraso en la cicatrización de la herida quirúrgica) junto con una mayor mortalidad. Desde entonces existen numerosas publicaciones que han corroborado dicha asociación tanto en enfermos quirúrgicos como en una variedad de pacientes que incluyen: enfermos con insuficiencia cardiaca crónica, EPOC, enfermedades gastrointestinales y hepáticas, VIH y SIDA, cáncer, enfermos neurológicos, pacientes de cuidados intensivos, insuficiencia renal con y sin diálisis, pacientes pediátricos y ancianos.

En general, la desnutrición se asocia con un retraso en la recuperación de la enfermedad y con una mayor frecuencia de complicaciones médicas y quirúrgicas (infección nosocomial, retraso en la consolidación del callo de fractura, dehiscencia sutura, retraso en la cicatrización de heridas, úlceras por presión, trombosis venosa, etc.), comportando un aumento en la tasa de mortalidad, una prolongación del tiempo de hospitalización y de la duración de ventilación mecánica, una reducción en la supervivencia, un aumento del periodo de convalecencia, una prolongación de la rehabilitación, una mayor dependencia para las actividades básicas de la vida diaria y un aumento en la probabilidad de precisar atención sanitaria a domicilio con el consiguiente incremento del coste de los servicios de atención sanitaria. Hay estudios en la literatura que hablan de la desnutrición como indicador de mal pronóstico al aumentar las complicaciones postoperatorias, la tasa de mortalidad, la estancia hospitalaria y el índice de reingresos ⁽¹⁾.

3.7. Mortalidad, pronóstico y tamizaje nutricional:

El pronóstico de la desnutrición primaria depende del grado de privación nutricional y de la gravedad de las infecciones asociadas. En la desnutrición secundaria el pronóstico es dependiente de la enfermedad subyacente que motiva la desnutrición.

Se ha estimado que un tercio de los pacientes pediátricos admitidos a los hospitales pediátricos están afectados por procesos que pueden conducir a una situación de desnutrición y que un 50% de ellos presentan ya desnutrición clínica de segundo o tercer grado.

A medida que se ha ido conociendo un número de indicadores objetivos de malnutrición que son aplicables en la práctica clínica se ha podido apreciar en su justo valor la prevalencia de la desnutrición entre este grupo afecto.

Algunos síntomas y signos contribuyen a dar un mal pronóstico (ver tabla 2); así, la hipotermia, shock con hipovolemia, disturbios electrolíticos con desequilibrio electrolítico e hiponatremia, marcada hipoglicemia, hiperbilirubinemia y valores muy bajos de albúmina plasmática que indican una gravedad notable del proceso ⁽⁴⁹⁾.

Tabla No. 2
Signos de mal pronóstico

Edad menor de 6 meses
Déficit de P/T mayor del 30 % o de P/E mayor del 40 %
Estupor o coma
Infecciones severas (bronconeumonía, sarampión, etc.)
Petequias o tendencias hemorrágicas
Deshidratación, Alteraciones electrolíticas, acidosis severa
Taquicardia o datos de insuf. respiratoria o cardíaca
Proteínas séricas menores a 3 gr/dl
Anemia severa con datos de hipoxia
Ictericia, hiperbilirrubinemia o aumento de transaminasas
Lesiones cutáneas eruptivas o exfoliativas extensas
Hipoglucemia e hipotermia

Fuente: A simple score system for classifying the severe forms of protein-calorie malnutrition of early childhood, 1967.

3.7.1. Pediatric Risk of Mortality Score (PRISM)

Es una generación de un predictor de base fisiológica del paciente pediátrico en estado crítico, desarrollado de la revisión del Physiologic Stability Index (PSI) ⁽⁵⁾.

Para la realización y validación de un punteo de tercera generación como este se debieron analizar 11,165 ingresos con 543 muertes de 32 UCIP en los Estados Unidos de América. Fueron incluidos los valores de datos anormales en las primeras 24 horas de estancia variable por medio de 27 variables. Inicialmente rangos de cada variable fisiológica fueron evaluados por su

relación con la mortalidad. Un análisis de regresión logística fue usado para analizar las variables finales y sus rangos. Entre los resultados se menciona que un total de 59 rangos de 4 variables fisiológicas fueron escogidas; este score fue llamado el Pediatric Risk of Mortality III-Acute Physiology Score.

Con relación en que se incrementa la mortalidad si este aumenta. La mayoría de pacientes tienen un PRISM III-APS score menor de 10 puntos y pacientes tienen un riesgo de mortalidad de menos de 1%. En el otro extremo la tasa de mortalidad de 137 pacientes con PRISM III-APS score mayor de 80 fue mayor del 97%. ⁽⁵³⁾

Se concluye que el PRISM III resulta en varias mejorías sobre el PRISM original, ya que se define las variables fisiológicas y sus rangos, tiene un mejor ajuste con la edad con algunas variables y factores de riesgo adicionales resultando que el modelo de riesgo de muerte es determinado mejor ⁽⁵⁾.

Los sistemas de punteos para pronóstico basado en parámetros fisiológicos han sido establecidos para poder predecir la resolución de los pacientes. El PRISM III permite valorar la gravedad de una enfermedad en una población de pacientes y que obtiene como resultado de su puntuación final una importante especificidad en relación a mortalidad; también permiten calcular de forma estimada, otros parámetros de tipo administrativo-económico como p.ej. el tiempo de estancia estimado; a su vez resulta de igual manera útil en la valoración y control de la utilización adecuada de los recursos (eficacia), véase Tablas No. 3 a 7 ⁽⁵⁴⁾.

Éste es uno de los punteos más utilizados mundialmente, pero tal como debería ser el punteo ideal, debería predecir ser independiente de la población e independiente de la institución la capacidad de pronosticar mortalidad. A pesar de lo anterior se ha considerado que la puntuación PRISM podría tener más validez en unidades de Estados Unidos de América porque es allí donde se desarrollo y se valido en Europa, pero no en una sociedad menos afluente.

En 1984 Pollack y cols. desarrollaron el índice de estabilidad fisiológica (IEF) en pediatría, para evaluar la gravedad de la enfermedad, de acuerdo con la variabilidad fisiológica normal, evaluando los sistemas cardiovascular, nervioso, hematológico, metabólico y hepático, así como los aparatos respiratorio, renal y digestivo a través de 32 parámetros y tres calificaciones probables para cada uno de ellos.

Posteriormente, en 1988 con base al IEF, que contenía 34 variables y 75 rangos, lo que resultaba poco práctico, fueron motivados para el desarrollo del Pediatric Risk of Mortality (PRISM III) el cual evalúa 17 variables fisiológicas, con muy buenos resultados en cuanto a la predicción de muerte (sensibilidad 0.51, especificidad 0.96 y exactitud de 0.96). Dicho instrumento ha sido modificado hasta una tercera generación (PRISM III), cuyas variables fueron estratificadas por grupos etéreos y se incluyeron algunas enfermedades de base, con lo cual su rendimiento en cuanto a exactitud mejoro considerablemente.

La escala de riesgo de mortalidad pediátrica sirve para predecir la mortalidad a cada fallo de uno o varios órganos, por lo tanto es posible predecir la mortalidad de paciente tan rápido como en las primeras 72 horas de hospitalización. Como es de esperar el porcentaje de mortalidad aumenta cuando el número de órganos involucrados es mayor.

La escala de PRISM III se debe aplicar en el momento de ingreso del paciente, y durante las primeras doce y veinticuatro horas de estancia hospitalaria del paciente, e incluye a grandes rasgos el funcionamiento de todos los órganos del cuerpo humano.

El sistema cardiovascular se evalúa a través de presión arterial, y la frecuencia cardíaca, el sistema neurológico, con la escala de Glasgow y la reacción pupilar, y el sistema respiratorio incluye como parámetros la frecuencia respiratoria y los gases arteriales; la función hepática, renal y pancreática son evaluadas por medio de los tiempos de protrombina y tromboplastina, las bilirrubinas y el potasio ⁽⁵⁴⁾ (Ver anexo 11.1).

Dependiendo de la sumatoria total del punteo se clasifica a los pacientes en una de tres categorías de riesgo de mortalidad.

Tabla No. 3
Valoración PRISM III

Valores
Bajo riesgo (<20 p.)
Moderado riesgo (20-29 p.)
Alto riesgo (30 p.)

Fuente: Scores diagnósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico, 2006.

Un informe de la OMS estima la desnutrición como causa subyacente en el 54% de todas las muertes en la infancia, cifra mucho más alta que la estimación del 29% que se había hecho en un informe anterior.

Para el pronóstico se debe tener en cuenta el importante papel que juegan junto a la desnutrición, las enfermedades infecciosas o parasitarias concomitantes que puede haber y que varían según las diversas áreas geográficas.

4. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis Nula (Ho)

- 4.1.1.** No existe asociación del punteo PRISM III como predictor de la mortalidad en el paciente desnutrido que ingresa a la Terapia Intensiva Pediátrica.
- 4.1.2.** Las mediciones de las variantes de estabilidad fisiológica (albúmina, presión arterial diastólica, presión arterial media, frecuencia respiratoria, nivel de bicarbonato en gases arteriales, relación de presión parcial de oxígeno (PaO₂) con fracción de oxígeno inspirado (FIO₂), electrolitos (calcio y sodio), nivel de fosfatasa alcalina, nivel de bilirrubinas, nivel de deshidrogenasa láctica en sangre, índices Antropométricos de Peso/Talla, Talla/Edad, Peso/Edad) no predicen la mortalidad en el paciente desnutrido que ingresa a la terapia intensiva pediátrica.
- 4.1.3.** No existe diferencia significativa en la proporción de mortalidad en el grupo de pacientes pediátricos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva desnutridos de los que ingresan eutróficos.

4.2. Hipótesis Alternas (Ha)

- 4.2.1.** Existe asociación del punteo PRISM III como predictor de la mortalidad en el paciente desnutrido que ingresa a la Terapia Intensiva Pediátrica.
- 4.2.2.** Las mediciones de las variantes de estabilidad fisiológica (albúmina, presión arterial diastólica, presión arterial media, frecuencia respiratoria, nivel de bicarbonato en gases arteriales, relación de presión parcial de oxígeno (PaO₂) con fracción de oxígeno inspirado (FIO₂), electrolitos (calcio y sodio), nivel de fosfatasa alcalina, nivel de bilirrubinas, nivel de deshidrogenasa láctica en sangre, índices Antropométricos de Peso/Talla, Talla/Edad, Peso/Edad) predicen la mortalidad en el paciente desnutrido que ingresa a la terapia intensiva pediátrica.

4.2.3. Existe diferencia significativa en la proporción de mortalidad en el grupo de pacientes pediátricos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva desnutridos de los que ingresan eutróficos.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo y diseño de la investigación

Estudio de casos y controles ^(55,56)

5.2. Unidad de análisis

Expediente clínico de pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) del Hospital General San Juan de Dios.

5.3. Población y muestra

5.3.1. Población y muestra de estudio:

5.3.1.1. Población o universo: 2,160 pacientes pediátricos de 28

días de nacidos hasta 14 años (168 meses), ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital General San Juan de Dios, durante el periodo de enero de 2005 a diciembre de 2008.

5.3.1.2. Muestra: el cálculo de la muestra se obtuvo a través de la fórmula:

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

$$n = \frac{2160(1.96)^2 (0.32) (0.68)}{(0.05)^2 (2160 - 1) + 1.96^2 (0.32) (0.68)}$$

$$n = 289$$

5.4. Criterios de inclusión y exclusión

5.4.1. Definición de caso

Se define todo caso, como el fallecido en la unidad de terapia intensiva pediátrica, que ingresó por enfermedad de base que requirió en resolución terapéutica de calidad crítica, en edades comprendidas de los 28 días de nacido hasta 14 años (168 meses).

5.4.2. Definición de control

Se define todo control, como el no fallecido en la unidad de terapia intensiva pediátrica, que ingresó por enfermedad de base que requirió en resolución terapéutica de calidad crítica, en edades comprendidas de los 28 días de nacidos hasta 14 años (168 meses).

5.4.3. Criterios de inclusión

- Casos de pacientes de ambos sexos ingresados a la unidad de terapia intensiva pediátrica durante las fechas de enero de 2005 a diciembre de 2008, que cuenten con los datos del estado nutricional al ingreso a la unidad de Terapia Intensiva.
- Registros de ingresos pertenecientes a UTIP de por lo menos 24hrs desde su admisión.
- Registro de pacientes que hayan fallecido en el quirófano se contabilizan solo si la operación tuvo lugar durante su estancia en UTIP y fue debido a un proceso que requería estancia en UTIP.

5.4.4. Criterios de exclusión

- Registros de pacientes ingresados a UTIP para trasplante de órganos.
- Registros de pacientes que estén en programa de cuidados paliativos (desahuciados)
- Registros de pacientes trasladados a otras unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos, debido a que el egreso no puede ser acreditado a ninguna de las unidades.
- Registros de pacientes que hayan egresado por alta voluntaria, debido a que no se puede asumir la evolución del mismo.
- Registros de pacientes ingresados a UTIP como donantes de órganos.
- Registros de pacientes quienes posterior a la reanimación cardiopulmonar no hayan mantenido signos vitales estables por lo menos en 2 horas.
- Registros de pacientes que se hayan encontrado en cuarto de choque u otros servicios diferentes a UTIP.
- Registros de pacientes que hayan estado en recuperación de procedimientos o anestesia al momento del ingreso a UTIP.

5.5. Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento
Proporción de mortalidad del paciente desnutrido	Es la manera estándar para comprobar los números de muertes que ocurren; donde el numerador es el número de personas que falleció en un período determinado, en tanto que el denominador será el número de personas que se tuvieron en riesgo de expirar durante el mismo. Midiendo los decesos en una población por evento adverso específico (57).	Se entendió como mortalidad del paciente desnutrido a todo paciente que falleció durante su estancia en el servicio de cuidados Intensivos Pediátricos o sala de operaciones por procedimientos quirúrgicos necesarios durante su estancia en dicho servicio, y que se situó por debajo del percentil 50. Si No	Cualitativa dependiente	Nominal	Datos obtenidos de la boleta de recolección de datos
Asociación del punteo PRISM III como predictor de la mortalidad en el paciente desnutrido.	El Pediatric Risk of Mortality Score (PRISM) es un sistema de valoración del riesgo de mortalidad, desarrollado de la revisión del Physiologic Stability Index (PSI) que permite valorar la gravedad de una enfermedad en una población de pacientes y que obtiene como resultado de su puntuación final una	Se entendió que existe asociación del punteo del PRISM III cuando con el cálculo de la sumatoria total de la puntuación que se asignaron a cada paciente dio una cifra de valor creciente proporcional a la gravedad del caso es decir: Bajo riesgo (<20 p.) Moderado riesgo (20-29 p.) Alto riesgo (≥30 p.) Y al aplicar la prueba estadística de chi-cuadrado a través de una	Cualitativa independiente	Ordinal	Datos obtenidos de la boleta de recolección de datos

importante especificidad en relación a mortalidad.

(5)

tabla de contingencia de n x n (2 x 3), ésta fue significativa (58).

	Riesgo Leve (PRISM III)	Riesgo Moderado (PRISM III)	Riesgo Severa (PRISM III)
Muerto			
Vivo			

Se calcularon las frecuencias esperadas para cada celda. Cuando no hubo relación la tabla que obtuvimos como resultado en nuestra investigación fue muy diferente respecto de la tabla de frecuencias esperadas.

La frecuencia de cada celda, casilla o recuadro, se calculó mediante la siguiente fórmula aplicada a la tabla de frecuencias esperadas.

$$fe = (\text{total o marginal de renglón}) (\text{total o marginal de columna}) / n$$

En donde n es el número total de frecuencias observadas.

Una vez obtenidas las frecuencias observadas, se aplicó la siguiente fórmula de Chi cuadrado.

$$X^2 = \sum (O - E)^2 / E \quad (58,59)$$

La fuerza de asociación se exploró

		por medio de la razón de riesgos (OR). Esto se hizo con el fin de establecer cuánto más probable es que ocurriera el suceso en el primer grupo frente al segundo ⁽⁵⁶⁾ .			
Aplicación de las mediciones de las variantes de estabilidad fisiológica como predictores de mortalidad.	Las variantes de la estabilidad fisiológica son cambios que se dan en la desnutrición, tanto físicos, bioquímicos e inmunológicos que se desarrollan en adaptación a dicho estado y que su medición da como resultado un valor pronóstico de la evolución clínica de un paciente ⁽⁵¹⁾ .	Se entendió que las mediciones de las variantes de la estabilidad fisiológica son predictores de la mortalidad del paciente desnutrido, cuando los valores obtenidos de la boleta de recolección de datos estuvieron fuera de los rangos esperados para las edades y sexo si correspondiesen, o cuando se encontraron o no presentes los antecedentes patológicos previos; y que al realizar el análisis multivariado con regresión logística que da la posibilidad de evaluar la influencia de cada una de las variables independientes sobre la variable dependiente dio un valor predictivo ⁽⁶⁰⁾ . $\text{logist}(\Pi) = \log \left\{ \frac{\Pi}{1 - \Pi} \right\}$	Cualitativa independiente	Nominal	Datos obtenidos de la boleta de recolección de datos

		<ul style="list-style-type: none"> • Índice Peso/Talla ⁽⁴⁶⁾ Normal 110-90% Leve 89-80% Moderado 79-71% Grave menor o igual a 70% Si No • Índice Talla/Edad ⁽⁴⁶⁾ Normal 105-95% Leve 94-90% Moderado 89-84% Grave menor o igual a 85% Si No • Índice Peso/Edad ⁽⁴⁶⁾ Normal 91.0 a 110% Leve 90.0 a 76% Moderado 75.9 a 64.9% Grave menor o igual a 65% Si No 			
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial diastólica (61,62). Niños: <1 a 55-72 mm/Hg 1ª 55-59 mm/Hg 2ª 59-63 mm/Hg 3ª 63-67 mm/Hg 4ª 66-71 mm/Hg 5ª 69-74 mm/Hg 6ª 72-76 mm/Hg 7ª 74-78 mm/Hg 8ª 75-80 mm/Hg 9ª 76-81 mm/Hg 10ª 77-82 mm/Hg 11ª 78-83 mm/Hg 12ª 79-83 mm/Hg 13ª 79-84mm/Hg 14ª 80-85 mm/Hg Niñas: <1 a 55-72 mm/Hg 1ª 57-60 mm/Hg 2ª 61-65 mm/Hg 3ª 65-68 mm/Hg 4ª 67-71 mm/Hg 5ª 69-73 mm/Hg 6ª 71-75 mm/Hg 7ª 73-76 mm/Hg 8ª 74-78 mm/Hg 9ª 75-79 mm/Hg 10ª 77-80 mm/Hg 11ª 78-81 mm/Hg 12ª 79-82 mm/Hg 13ª 80-84 mm/Hg 14ª 77-81 mm/Hg Si No 			
--	--	---	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial media (PAM) ^(61,62). 65-75 mmHg Normal Si No • Frecuencia respiratoria ^(61,62) 0 a 1 años 20-38 resp/min 1a 3 años 22-30 resp/min 4-6 años 20-24 resp/min 7-9 años 18-24 resp/min 10-14años 16-22 resp/min 14-18años 14-20 resp/min Si No • Nivel de albúmina en sangre ^(61,62) RNT: 3.2-5.4 gr/dl 1-12 meses: 3.5 - 5 gr/dl > 1 año: 3.2 - 5.4 gr/dl Si No 			
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de sodio (Na) en sangre ^(61,62) Lactantes: 139–146 mmol/L Niños: 138-145 mmol/L Adultos: 136 -146 mmol/L Si No • Nivel de calcio (Ca), total en sangre ^(61,62) Niños 8.8-10.8 mg/dl >12 años 8.4-10.2 mg/dl Si No • Nivel de calcio (Ca), ionizado en sangre ^(61,62) Todos 1.12-1.23 mmol/L Si No • Nivel de fosfatasa alcalina en sangre ^(61,62). 1-9 años 145-420 U/L 10-11 años 130-560 U/L 12-13 años 200-495 U/L en hombres 105-420 U/L en mujeres. 			
--	--	--	--	--	--

		<p>14-15 años 130-525U/L en hombres 70-230 U/L en mujeres</p> <p>Si No</p> <ul style="list-style-type: none"> Nivel de bilirrubinas en sangre ^(61,62) <p>Total</p> <p>Pre termino <2 mg/dl Término <1.2mg/dl Todas las Edades 0.3 a 1.2 mg/dl</p> <p>Directa</p> <p>Neonatos <0.6 mg/dl Infantes/Niños <0.2 mg/dl</p> <p>Si No</p> Nivel de deshidrogenasa láctica en sangre ^(61,62) <p>10 días a 24 meses 180-430 UI/L 24m a 12 años 110-295 UI/L >12 años 100-190 UI/L</p> <p>Si No</p> 			
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> Nivel de bicarbonato en sangre arterial ^(61,62) 1 a 24 meses 20mEq/L 6 a 19 años 22mEq/L Si No Presión parcial de Oxígeno (PaO₂)/Fracción de aire inspirado (FiO₂) en sangre arterial ^(61,62) ≤250 normal >250 alterado Si No 			
Diferencia significativa en la proporción de mortalidad en el grupo de pacientes pediátricos que ingresan desnutridos de los que ingresan eutróficos.	Es la diferencia que existe en cuanto a los pacientes que fallecen dependiendo de su estado nutricional sea este eutrófico o desnutrido.	Se entendió como diferencia significativa en la proporción de mortalidad en los pacientes que ingresan eutróficos o desnutridos cuando al aplicar la prueba estadística chi ² para dos muestras categóricas su valor fue estadísticamente significativo ^(57, 59, 63) . Se aplicó la siguiente fórmula de Chi cuadrado. $X^2 = \sum (O - E)^2 / E$ ^(58,59) La fuerza de asociación se exploró	Cualitativa independiente	Nominal	Datos obtenidos de la boleta de recolección de datos

		por medio de la razón de riesgos (OR). Esto se hizo con el fin de establecer cuánto más probable es que ocurriera el suceso en el primer grupo frente al segundo ⁽⁵⁶⁾ .			
--	--	--	--	--	--

5.6. Técnicas, procedimientos e instrumentos en la recolección de los datos

5.6.1. Técnicas:

Se utilizó la técnica de observación sistemática (58, 64, 65) de registros clínicos y traslado de información al instrumento; ya que los investigadores no tuvieron ningún tipo de relación con los infantes a evaluar, ni formaron parte de la situación en que se dieron los fenómenos en el estudio.

Se utilizaron registros clínicos y boletas de estabilidad fisiológica de UTIP que contuvieran los datos de las variables a estudiar. Los investigadores llenaron las boletas de datos específicamente diseñadas para este propósito.

5.6.2. Procedimientos:

Para llevar a cabo el trabajo de campo se solicitó autorización a través de las entidades pertinentes (jefe de departamento y jefe de servicio) al sitio involucrado en realización a la investigación en cuestión, así como al comité de ética por medio de cartas de autorización y notificación. Además se entregaron de forma física el perfil de proyecto, posteriormente el protocolo del mismo que se realizó en la institución. La actividad de los investigadores únicamente fue la de revisar y recopilar los datos de los registros clínicos y boletas de estabilidad fisiológica de los pacientes.

Se procedió con la recolección de los datos en las oficinas de archivos médicos, a través de visitas varias a la institución que brindaron los registros clínicos que se utilizaron como fuente para el correcto llenado del instrumento (boleta de recolección).

Los registros clínicos que se utilizaron estuvieron comprendidos durante los períodos de enero 2005 a diciembre de 2008 de los pacientes admitidos a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital General San Juan De Dios.

Se recopiló dicha información en un primer control visual de los formularios para:

- Corroborar la exactitud de los datos

- Detectar y resolver inconsistencias, esto significó que antes de hacer cualquier intento de proceso de información se revisó el dato original a fin de corregir información (estandarizar dimensionales).

Luego de esto se llevó a cabo el traslado de información de las boletas de estabilidad fisiológica y fichas clínicas al instrumento diseñado específicamente para este fin; tomando en cuenta que la puntuación PRISM III es un índice pronóstico del riesgo de mortalidad, que se fundamenta en la presencia o ausencia de signos de inestabilidad fisiológica, así como en algunos factores tales como el diagnóstico de base, condición fisiológica, antecedentes de ingreso previo a terapia intensiva, etc. (5,53); de esta manera se tomó los datos en su escala natural individualmente por variable fisiológica y se anotó en dicho instrumento para su interpretación posterior.

Se obtuvieron datos clínicos, antropométricos y bioquímicos de acuerdo a lo necesario para el cálculo de la puntuación de PRISM III y la completación nutricia con los índices de F. Gómez (peso/edad) y J.C. Waterlow (peso/talla, y talla/edad). Algunas de las variables fisiológicas para el PRISM III poseen rangos que dependen de la edad del paciente, según lo previamente descrito; a cada una de ellas se les asignó un valor numérico de acuerdo al PRISM III, del cual depende de si su medición se encuentra o no dentro de los valores de la escala natural.

Con el cálculo de la puntuación PRISM III, se asignó a cada paciente una cifra de valor creciente, proporcional a la gravedad del caso.

5.6.3. Instrumentos:

Se utilizó una boleta de recolección de datos estructurada específicamente para este fin; la cual se encuentra dividida en los siguientes apartados:

Datos generales del paciente: este apartado cuenta de las variables: edad en meses, sexo (masculino o femenino) y número de historia clínica.

Historia de hospitalización: este incluye fecha de ingreso, fecha de egreso, número de días ingresado en UTIP, servicio de ingreso, servicio

destino, diagnóstico de ingreso, diagnóstico de egreso e historia de cirugía previa y si la hubiese, también se anotará los datos de cirugías durante la estancia hospitalaria u otros antecedentes de ser de importancia según lo propuesto por la literatura.

Sección antropométrica: en esta se incluyen peso (expresado en kg), talla (expresada en centímetros) y los índices según F. Gómez (peso/talla), y J.C. Waterlow (talla/edad y peso/edad).

Sección de datos del examen físico y de laboratorio: se incluyen en este apartado los datos del Score PRISM III; como es una escala que se fundamenta en la presencia o ausencia de signos de inestabilidad fisiológica a los cuales se les da un valor determinado para luego dar una puntuación total de la suma de todas las variables, se hace el cálculo por separado de dicha puntuación para cada uno de los casos y luego de esto se anotó en la boleta de recolección de datos solo el valor total de la puntuación. Estos datos fueron obtenidos directamente por medio de observación sistemática de los expedientes clínicos, tomándose en cuenta sólo los datos que se hayan creado en las primeras 24 horas de estancia hospitalaria y dependiendo si la variable estuviese alterado o no, presente o ausente.

Sección de mortalidad: en este apartado se anotó si el paciente ha fallecido, de ser así, se especificó la causa de base.

Nota: La boleta de recolección de datos se anexa al numeral 11.2 de la sección de anexos.

5.7. Aspectos éticos de la investigación

Debido a que se trata de un estudio de casos y controles y que la fuente de análisis fueron expedientes clínicos de pacientes ingresados en la unidad de terapia intensiva pediátrica los principios de respeto por las personas, la beneficencia y la justicia no se ven afectados ya que pertenecen a una categoría tipo

I^(66,67).

5.8. Procesamiento y análisis de los datos

5.8.1. Procesamiento de datos

Posteriormente a la recolección de datos se ordenaron y clasificaron las variables a estudio de forma electrónica utilizando el programa EXCEL última versión; se creó una base de datos utilizando la hoja electrónica, con cada una de las variables para cada paciente del estudio.

La mortalidad esperada por la puntuación PRISM III y la observada, fueron agrupadas en categorías de bajo, mediano o alto riesgo con objeto de facilitar su análisis. Previo a su tabulación se hizo un proceso de depuración de información para la eliminación de errores de registro o de codificación en las hojas electrónicas en las cuales se tabularon los datos.

5.8.2. Análisis de datos

Para el análisis se utilizaron los programas EPI Info versión 3.5.1 y STATA 10; se hicieron cálculos de medidas descriptivas e inferenciales, realizando de esta manera distribuciones de frecuencias y polígonos de frecuencias que relacionaron las puntuaciones con las respectivas frecuencias, de cada una de las variables incluidas en el estudio (64, 65, 68).

Además se realizaron medidas de tendencia central como la moda, la media, la mediana y la desviación estándar.

Se buscó la asociación estadística entre las variables, en este caso la mortalidad observada con la puntuación en bruto PRISM III a través del cálculo de la razón de riesgos (odds ratio), con intervalos de confianza al 95%, la prueba estadística de Chi cuadrado y la valoración p (56, 59).

Para la asociación de las demás variables independientes como primer paso se utilizó la prueba de Chi cuadrado a través de una tabla de nXn

(2x3), y para las variables numéricas se aplicó la prueba de correlación (55, 58, 64).

Como segundo paso se buscó la asociación de la variable dependiente mortalidad, contra las variables independientes edad, sexo, contra Talla/Edad, Peso/Talla, Peso/Edad, contra albumina, calcio, bicarbonato y todas las variables independientes a través de cada par de variables con la prueba “t” para muestras independientes asumiendo tanto igualdad como desigualdad de varianzas, de acuerdo con la prueba de Levene con un intervalo de confianza del 95% (57, 59, 63).

Para la prueba “t” se procedió a calcular el error estándar de la diferencia entre dos medias, lo cual también se denomina como margen de error de la prueba t para dos medias. Se utilizó la fórmula sugerida por Glantz S. A. para la obtención de la misma (59).

La prueba de Levene y las otras pruebas de análisis estadístico se realizaron a través de los programas STATA y SPSS (57, 59, 63, 69).

Se realizó análisis multivariado utilizando un modelo de regresión logística para evaluar la influencia de cada una de las variables independientes estadísticamente significativas sobre la variable dependiente o de respuesta y controlar el efecto del resto. El modelo de regresión logística puede ser representado de la siguiente manera (60):

$$\text{logist}(\Pi) = \log \left\{ \frac{\Pi}{1 - \Pi} \right\}$$

5.9. Alcances y límites de la investigación

5.9.1. Alcances

Este es un estudio de casos y controles sobre la Desnutrición Hospitalaria en el Paciente Pediátrico en Estado Crítico, aplicado a pacientes desde los 28 días de vida hasta los 14 años, de la unidad de terapia intensiva pediátrica de uno de los hospitales más importantes de referencia nacional de la región capitalina, demostrando el papel de la desnutrición en la mortalidad del paciente en estado crítico ingresado a UTIP y por ende la necesidad de tratamiento oportuno de la misma en estos pacientes y disminuyendo de esta manera la tasa de mortalidad a través del refuerzo de las estrategias dirigidas al manejo intrahospitalario del paciente desnutrido.

6.9.1. Limitaciones

Esta investigación comprende únicamente un hospital de referencia nacional, no otros de las mismas características en el país. Abarca un hospital de tercer nivel de salud, sin incluir otras unidades de atención; incluso dentro del mismo hospital ya que sólo se toma en cuenta para el estudio una unidad de éste.

Las limitantes del estudio fueron la falta de registros con la totalidad de los datos a estudiar, la ausencia de medición de los índices antropométricos en un número significativo de expedientes y la destrucción de registros por factores ambientales que afectaron de manera directa a la institución (humedad).

La ausencia de estudios realizados en el ámbito nacional sobre el tema, obliga al investigador a utilizar estudios internacionales para tomar referencia de datos y comparar los resultados.

6. RESULTADOS

Tabla 1

Datos generales y epidemiológicos de los 301 pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a diciembre de 2008.

Guatemala, julio 2009

	Variable	Frecuencia	Porcentaje
Edad	1 a 12 meses	151	50.17
	> 12 meses	150	49.83
Sexo	F	131	43.52
	M	170	56.58
Mortalidad	Vivos	178	59.14
	Muertos	123	40.86
Índice Peso/Talla	Normal	158	52.49
	Leve	73	24.25
	Moderado	40	13.29
	Grave	30	9.97
Índice Talla/Edad	Normal	153	50.83
	Leve	56	18.6
	Moderado	55	18.27
	Grave	37	12.29
Índice Peso/Edad	Normal	154	51.16
	Leve	65	21.59
	Moderado	30	9.97
	Grave	52	17.28
Diagnóstico	Insuf. Cardiorespiratoria	134	44.52
	Insuf. Gastrointestinal	15	4.98
	Insuf. Hematológica	2	0.66
	Insuf. Metabólica	68	22.49
	Insuf. Neurológica	82	27.24
Servicio de Procedencia	Emergencia de Pediatría	209	69.43
	Medicinas	29	9.63
	Intermedios	28	9.30
	Observación	25	8.31
	SOP	9	2.99
	Otros servicios	1	0.3

Se obtuvieron 500 expedientes para satisfacer el tamaño de muestra calculado, pero durante la revisión se observó que la ausencia de datos sobre el estado nutricional no permitía ingresarlos al estudio. Por lo que se hizo el análisis de datos en dos etapas, la primera incluyó a 301 expedientes (178 fallecidos y 123 vivos), con ellos se calculó la proporción de mortalidad para los pacientes clasificados como eutróficos y para los

clasificados como desnutridos. Posteriormente se realizó el análisis para las variables de estabilidad fisiológica, con 123 expedientes (60 fallecidos y 63 vivos), porque eran los expedientes en los cuales los datos de estas variables se encontraban completos. La tabla 1, muestra los datos generales de los pacientes.

De los 301 expedientes incluidos para este estudio entre el año de 2005 a 2008, 131 fueron de pacientes del sexo femenino (43.52%) y 170 del sexo masculino (56.58%). Con respecto a los intervalos de edades se agruparon de la siguiente manera: un primer grupo en edades comprendidas de 1 a 12 meses (50.2%) y un segundo grupo en edades comprendidas entre 12 y 168 meses (49.8%).

Para la clasificación entre desnutrido y eutrófico se tomó como referencia el índice antropométrico Peso/Edad, incluyendo entre los eutróficos a los que tenían clasificación de este índice entre normal y leve; y clasificando como desnutridos solo aquellos con un grado de moderado a grave, quedando de esta manera que 219 pacientes (72.76%) se encontraban eutróficos y 82 pacientes (27.24%) desnutridos (tabla 1).

La mortalidad total fue de 40.86% (123 de 301), de los cuales el 48.78% (60) se encontraban en edades de 1 a 12 meses y el 51.22% (63) en edades mayores a los 12 meses, lo cual no demuestra una diferencia marcada de la mortalidad en base a la edad de los pacientes, pero si se denota una diferencia un poco mayor con respecto al sexo, reportándose una mortalidad del 54.47% (67 de 123) en el sexo masculino mientras que en el femenino la mortalidad es del 45.53% (56 de 123); sin embargo ninguna de estas diferencias fue estadísticamente significativa: $\chi^2 = 0.159$ $p = 0.689$ y $\chi^2 = 0.34$ $p = 0.559$ respectivamente (tabla 2).

Tabla 2
Mortalidad por edad y sexo para pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a diciembre de 2008.
Guatemala, julio 2009

Mortalidad	EDAD								TOTAL
	De 1 a 12 meses				>12 meses				
	MASCULINO		FEMENINO		MASCULINO		FEMENINO		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
VIVO	45	25.28	46	25.84	58	32.58	29	16.29	178
MUERTO	34	27.64	26	21.14	33	26.82	30	24.39	123

Debido a la gran variedad de diagnósticos que un paciente puede tener al estar hospitalizado se tomó como referencia el síntoma principal de ingreso a UTIP para clasificarlo en una de cinco categorías de diagnóstico (tabla 3).

Tabla 3
Mortalidad por diagnósticos para pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a diciembre de 2008.
Guatemala, julio 2009

DIAGNÓSTICO DE INGRESO	MORTALIDAD				TOTAL
	Vivo	%	Muerto	%	
Insuf. Cardiorespiratoria	84	62.69	50	37.31	134
Insuf. Metabólica	40	58.82	28	41.18	68
Insuf. Neurológica	41	50	41	50	82
Insuf. Gastrointestinal	13	86.67	2	13.33	15
Insuf. Hematológica	0	0	2	100	2
TOTAL	178	59.14	123	40.86	301

La tabla 4 muestra que la proporción de pacientes eutróficos que falleció fue de 73.98% (91 de 123) mientras que de los desnutridos la proporción fue de 26.02% (32 de 123) $\chi^2 = 11.13$ y valor $p = 0.025$.

Tabla 4
 Proporción de mortalidad para pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos
 Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a diciembre de 2008.
 Guatemala, julio 2009

MORTALIDAD	ESTADO NUTRICIONAL*				TOTAL	Chi2	p
	Eutrófico	%	Desnutrido	%			
Vivo	128	71.91	50	28.09	178	0.1578	0.691
Muerto	91	73.98	32	26.02	123		
TOTAL	219	72.76	82	27.24	301		

*Los pacientes se clasificaron según el índice antropométrico Peso/Talla; considerando como eutróficos a los que tenían categorías de normal a leve y como desnutridos los de moderado a grave.

La escala de PRISM III es un instrumento de predicción de la mortalidad en el paciente pediátrico, en la tabla 5 se muestra los porcentajes de mortalidad dependiendo de este punteo.

Tabla 5
 Mortalidad por puntuación PRISM III para pacientes ingresados a la Unidad de
 Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a
 diciembre de 2008.
 Guatemala, julio 2009

RIESGO SEGÚN PRISM III	MORTALIDAD				TOTAL
	Vivo	%	Muerto	%	
Alto	2	40	3	60	5
Moderado	18	48.65	19	51.35	37
Bajo	158	61	101	39	259
TOTAL	178	59.13	123	40.86	301

Para determinar la asociación del punteo PRISM III con la mortalidad se unificó a los pacientes con riesgo alto y moderado ya que el número de pacientes con riesgo alto era pequeño.

Tabla 6
Asociación del PRISM III como predictor de la mortalidad en los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a diciembre de 2008.
Guatemala, julio 2009

RIESGO SEGÚN PRISM III	MORTALIDAD		TOTAL	Chi2	p	OR	IC al 95%
	Muerto	Vivo					
Alto/Moderado	22	20	42	2.68	0.102	1.72	0.85-3.48
Bajo	101	158	259				
TOTAL	123	178	301				

Tabla 7
Asociación del PRISM III como predictor de la mortalidad en los pacientes desnutridos y eutróficos ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a diciembre de 2008.
Guatemala, julio 2009

RIESGO SEGÚN PRISM III	MORTALIDAD EN PACIENTES DESNUTRIDOS						
	Muerto	Vivo	TOTAL	Chi2	p	OR	IC al 95%
Alto/Moderado	7	5	12	2.2025	0.138	2.52	0.608-11.07
Bajo	25	45	70				
TOTAL	32	50	82				
RIESGO SEGÚN PRISM III	MORTALIDAD EN PACIENTES EUTRÓFICOS						
	Muerto	Vivo	TOTAL	Chi2	p	OR	IC al 95%
Alto/Moderado	15	76	91	1.02	0.3122	1.48	0.63-3.47
Bajo	15	113	128				
TOTAL	30	189	219				

En las tablas 8, 9 y 10 se presenta la exploración de riesgos asociados a la mortalidad con cada una de las variables independientes con sus respectivas puntuaciones p, OR, y sus intervalos de confianza al 95%. Se realizó valoración de riesgos sólo con 123 pacientes debido a que estos eran los que contenían la totalidad de los datos para las variables de estabilidad fisiológica en estudio; esto con el fin de homogenizar los datos que servirían para el modelo de la regresión logística. En la tabla 8 se muestra el total de los 123 pacientes sin distinción de estado nutricional en la cual, sólo se presentan con una

puntuación p significativa, utilizable para el modelo de la regresión logística la albúmina (0.04), frecuencia respiratoria (0.08) y fosfatasa alcalina (0.10).

En la tabla 9 se muestra que las variables utilizables para regresión logística en pacientes eutróficos (87 de 123) son: frecuencia respiratoria ($p = 0.03$), nivel sérico de albúmina ($p = 0.08$) y relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ($p = 0.09$); mientras que en la tabla No.10 se observa que en los pacientes desnutridos (36 de 123), la única variable que es significativa para un modelo de regresión logística es el índice antropométrico Talla/Edad ($p = 0.02$); pero como no se obtuvo ninguna otra variable de estabilidad fisiológica estadísticamente significativa aparte de esta para este grupo en específico, se realizó una prueba bivariada con χ^2 y valoración de OR para evaluar la probabilidad de mortalidad en presencia de esta variable.

}

Tabla 8
 Exploración de riesgos asociados a mortalidad de los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a diciembre de 2008.
 Guatemala, julio 2009

Variable		53 CASOS (muertos)		70 CONTROLES (vivos)		TOTAL	Chi2	p	OR	IC 95%	
		F	%	F	%					Inferior	Superior
Sexo	M	30	40.5	44	59.5	74	0.49	0.483	0.77	0.3495	1.7
	F	23	46.9	26	53.1	49					
Edad	1 a 12 meses	24	40.7	35	59.3	59	0.27	0.6041	0.8276	0.38	1.798
	> 12 meses	29	45.3	35	54.7	64					
Índice P/T alterado	SI	25	41.7	35	58.3	60	0.1	0.756	0.8929	0.4108	1.938
	NO	28	44.4	35	55.6	63					
Índice T/E alterado	SI	23	37.1	39	62.9	62	1.83	0.176	0.609	0.2785	1.3294
	NO	30	49.2	31	50.8	61					
Índice P/E alterado	SI	29	43.9	37	56.1	66	0.04	0.8377	1.077	0.4957	2.3481
	NO	24	42.1	33	57.9	57					
Punteo PRISM III	Moderado/Alto	6	50	6	50	12	0.26	0.6108	1.3617	0.3398	5.4322
	Bajo	47	42.3	64	57.7	111					
Fr. Respiratoria alterada	SI	43	47.8	47	52.2	90	3.01	0.0829*	2.1	0.8414	5.519
	NO	10	30.3	23	69.7	33					
P. Arterial Diastólica alterada	SI	39	44.3	49	55.7	88	0.19	0.66	1.19	0.502	2.89
	NO	14	40	21	60	35					
P. Arterial Média alterada	SI	37	39.8	56	60.2	93	1.7	0.1926	0.5781	0.2317	1.437
	NO	16	53.3	14	46.7	30					
Albúmina alterada	SI	39	50	39	50	78	4.15	0.0416*	2.21	0.962	5.21
	NO	14	31.1	31	68.9	45					
Proteínas Totales alteradas	SI	49	44.5	61	55.5	110	0.9	0.34	1.8	0.467	8.483
	NO	4	30.8	9	69.2	13					
PaO2/FiO2 alterado	SI	14	35	26	65	40	1.58	0.208	0.6075	0.2557	1.413
	NO	39	47	44	53	83					
Bicarbonato alterado	SI	35	41.7	49	58.3	84	0.22	0.64	0.83	0.36	1.93
	NO	18	46.2	21	53.8	39					
Sodio alterado	SI	37	42	51	58	88	0.14	0.71	0.8615	0.364	2.054
	NO	16	45.7	19	54.3	35					
Calcio alterado	SI	39	42.9	52	57.1	91	0.01	0.9301	0.96	0.397	2.37
	NO	14	43.8	18	56.3	32					
Bilirrubinas Totales alteradas	SI	19	47.5	21	52.5	40	0.47	0.49	1.3	0.567	2.98
	NO	34	41	49	59	83					
Bilirrubinas Directas alteradas	SI	19	51.4	18	48.6	37	1.47	0.2249	1.614	0.69	3.77
	NO	34	39.5	52	60.5	86					
Fosfatasa Alcalina alterada	SI	33	38.4	53	61.6	86	2.59	0.107	0.529	0.225	1.239
	NO	20	54	17	46	37					
Lactato Deshidrogenasa alterado	SI	17	51.5	16	48.5	33	1.31	0.253	1.5937	0.66	3.84
	NO	36	40	54	60	90					

*Valores p significativos tomados para la realización del modelo de Regresión logística.

Tabla 9
Exploración de riesgos asociados a mortalidad de los pacientes eutróficos ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios, enero 2005 a diciembre de 2008.
Guatemala, julio 2009

Variable		36 CASOS (muertos)		51 CONTROLES (vivos)		TOT	Chi2	p	OR	IC 95%	
		F	%	F	%					Inferior	Superior
Sexo	M	22	40.7	32	59.3	54	0.02	0.8771	0.933	0.3553	2.4717
	F	14	42.4	19	57.6	33					
Edad	1 a 12 meses	21	41.2	30	58.8	51	0	0.9635	0.98	0.3784	2.555
	> 12 meses	15	41.7	21	58.3	36					
Indice P/T alterado	Si	11	35.5	20	64.5	31	0.69	0.4061	0.682	0.24677	1.83879
	No	25	44.6	31	55.4	56					
Indice T/E alterado	Si	12	36.4	21	63.6	33	0.55	0.4577	0.7143	0.264	1.8942
	No	24	44.4	30	55.6	54					
Indice P/E alterado	Si	12	40	18	60	30	0.04	0.8497	0.9167	0.33499	2.464
	No	24	42.1	33	57.9	57					
Punteo PRISM III	Moderado/Alto	3	42.9	4	57.1	7	0.01	0.934	1.068	0.1466	6.7695
	Bajo	33	41.3	47	58.8	80					
Frecuencia Respiratoria alterada	Si	30	48.4	32	51.6	62	4.37	0.0366*	2.9687	0.9594	10.2277
	No	6	24	19	76	25					
Presión arterial Diastólica alterada	Si	26	41.3	37	58.7	63	0	0.9732	0.9837	0.3434	2.891
	No	10	41.7	14	58.3	24					
Presión arterial Média alterada	Si	23	36.5	40	63.5	63	2.23	0.135	0.4865	0.1679	1.405
	No	13	54.2	11	45.8	24					
Albúmina alterada	Si	25	49	26	51	51	2.97	0.085*	2.185	0.8193	5.9748
	No	11	30.6	25	69.4	36					
Proteínas Totales alteradas	Si	33	42.9	44	57.1	77	0.6	0.4374	1.75	0.3626	11.2
	No	3	30	7	70	10					
PaO2/FiO2 alterado	Si	8	28.6	20	71.4	28	2.79	0.0947*	0.4428	0.1458	1.2678
	No	28	47.5	31	52.5	59					
Bicarbonato alterado	Si	25	41.7	35	58.3	60	0.01	0.9353	1.0389	0.3762	2.9329
	No	11	40.7	16	59.3	27					
Sodio alterado	Si	26	41.9	36	58.1	62	0.03	0.8683	1.083	0.3824	3.156
	No	10	40	15	60	25					
Calcio alterado	Si	27	42.2	37	57.8	64	0.07	0.7985	1.1351	0.3886	3.4385
	No	9	39.1	14	60.9	23					
Bilirrubinas totales alteradas	Si	14	50	14	50	28	1.26	0.2607	1.6818	0.6128	4.603
	No	22	37.3	37	62.7	59					
Bilirrubinas directas alteradas	Si	13	50	13	50	26	1.14	0.2865	1.6522	0.5883	4.618
	No	23	37.7	38	62.3	61					
Fosfatasa alcalina alterada	Si	24	37.5	40	62.5	64	1.5	0.2204	0.55	0.188	1.6105
	No	12	52.2	11	47.8	23					
Lactato deshidrogenasa alterada	Si	12	50	12	50	24	1.02	0.3136	1.62	0.563	4.6613
	No	24	38.1	39	61.9	63					

*Valores p significativos tomados para la realización del modelo de Regresión logística.

Tabla 10
 Exploración de riesgos asociados a mortalidad de los pacientes desnutridos ingresados a
 la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital general San Juan de Dios,
 enero 2005 a diciembre de 2008.
 Guatemala, julio 2009

Variable		17 CASOS (muertos)		19 CONTROLES (vivos)		TOT	CHI2	p	OR	IC 95%	
		F	%	F	%					Inferior	Superior
Sexo	M	8	40	12	60	20	0.94	0.3318	0.519	0.1115	2.371
	F	9	56.3	7	43.8	16					
Edad	1 a 12 meses	3	37.5	5	62.5	8	0.39	0.5323	0.6	0.0789	3.854
	> 12 meses	14	50	14	50	28					
Índice P/T alterado	SI	14	48.3	15	51.7	29	0.07	0.7966	1.244	0.1739	9.995
	NO	3	42.9	4	57.1	7					
Índice T/E alterado	SI	11	37.9	18	62.1	29	5.17	0.023*	0.102	0.0021	0.9474
	NO	6	85.7	1	14.3	7					
Índice P/E alterado	SI	17	47.2	19	52.8	36	0	0**	0	0	0
	NO	0	0	0	0	0					
Punteo PRISM III	Moderado/Alto	3	60	2	40	5	0.38	0.5374	1.821	0.1784	24.29
	Bajo	14	45.2	17	54.8	31					
Fr. Respiratoria Alterada	SI	13	46.4	15	53.6	28	0.03	0.8584	0.867	0.1325	5.6994
	NO	4	50	4	50	8					
P. Arterial Diastólica Alterada	SI	13	52	12	48	25	0.75	0.3867	1.896	0.3597	11.027
	NO	4	36.4	7	63.6	11					
P. Arterial Média Alterada	SI	14	46.7	16	53.3	30	0.02	0.8813	0.875	0.1005	7.6619
	NO	3	50	3	50	6					
Albúmina Alterada	SI	14	51.9	13	48.1	27	0.93	0.3352	2.154	0.3577	15.785
	NO	3	33.3	6	66.7	9					
Proteínas Totales Alteradas	SI	16	48.5	17	51.5	33	0.25	0.6148	1.882	0.0882	117.87
	NO	1	33.3	2	66.7	3					
PaO2/FiO2 Alterado	SI	6	50	6	50	12	0.06	0.8134	1.182	0.2361	5.8937
	NO	11	45.8	13	54.2	24					
Bicarbonato alterado	SI	10	41.7	14	58.3	24	0.89	0.345	0.51	0.097	2.558
	NO	7	58.3	5	41.7	12					
Sodio alterado	SI	11	42.3	15	57.7	26	0.91	0.3409	0.489	0.08196	2.7071
	NO	6	60	4	40	10					
Calcio	SI	13	46.4	15	53.6	28	0.03	0.8584	0.867	0.1325	5.69945
	NO	4	50	4	50	8					
Bilirrubinas Totales	SI	5	41.7	7	58.3	12	0.22	0.6368	0.714	0.1373	3.5527
	NO	12	50	12	50	24					
Bilirrubinas Directas	SI	6	54.5	5	45.5	11	0.34	0.559	1.527	0.2931	8.144
	NO	11	44	14	56	25					
Fosfatasa Alcalina	SI	9	40.9	13	59.1	22	0.9	0.3415	0.519	0.1075	2.4562
	NO	8	57.1	6	42.9	14					
Lactato Deshidrogenasa	SI	5	55.6	4	44.4	9	0.33	0.5631	1.56	0.2648	9.6623
	NO	12	44.4	15	55.6	27					

*Valor p significativo tomado para la realización del modelo de análisis bivariado.

**Valor no se toma en cuenta por que el mismo es utilizado para la clasificación de desnutrición.

Tabla 11
Análisis de regresión logística entre mortalidad y variantes de estabilidad fisiológicas en 123 pacientes.
Guatemala, julio 2009

MORTALIDAD	Odds Ratio	Error Estándar	z	p> z	Intervalo de Confianza al 95%
Fosfatasa Alcalina	.4813313	.2020033	-1.74	0.081	2.114536 a 1.095653
Albúmina	2.198454	.8852296	1.96	0.050	.9985564 a 4.840188
Fr. Respiratoria	2.405097	1.086323	1.94	0.052	.9923525 a 5.82907
Número de observaciones = 123, χ^2 para Regresión logística (3) = 10.53 Prob > chi2 = 0.0146 Log likelihood = -78.815709 Pseudo R2 = 0.0626					

Tabla 12
Análisis de regresión logística entre mortalidad y variantes de estabilidad fisiológicas estadísticamente significativa en 87 pacientes eutróficos.
Guatemala, julio 2009

MORTALIDAD	Odds Ratio	Error Estándar	z	p> z	Intervalo de Confianza al 95%
Fr. Respiratoria	2.921987	.1.615754	1.94	0.052	.9885399 a 8.636988
Albúmina	2.384301	1.150493	1.80	0.072	.9260446 a 6.138893
PaO ₂ /FiO ₂	.430248	.2237727	-1.62	0.105	.1552414 a 1.192422
Número de observaciones = 87 χ^2 para Regresión logística (3) = 10.24 Prob > chi2 = 0.0166 Log likelihood = -53.882483 Pseudo R2 = 0.086					

Tabla 13
Análisis bivariado entre mortalidad y el índice antropométrico Talla/Edad en 36 pacientes desnutridos.
Guatemala, julio 2009

MORTALIDAD	Índice Talla/Edad		TOTAL	Chi2	p	OR	IC al 95%
	Normal	Alterado					
Vivo	1	18	19	5.17	0.0230	0.10	0.002 -1.07
Muerto	6	11	17				
TOTAL	7	29	36				

7. DISCUSIÓN

La desnutrición repercute sobre la estructura y la función de muchos órganos y sistemas (función neurológica, cardíaca, respiratoria, metabólica y digestiva) ^(1,50,52) y, por ello, aumenta la necesidad en la calidad y cantidad asistencial en el paciente hospitalizado con algún grado de desnutrición proteico energética (aumento de la estancia media y de la tasa de re-hospitalización) ^(70, 71) y produce un aumento en las tasas de morbi-mortalidad; ⁽⁷²⁾ especialmente en pacientes que por sus características especiales, de estado crítico, son más vulnerables a la deprivación nutricional y tienen compromiso en los procesos de adaptación biológicos que surgen como secuela de un estado carencial. Este estudio partió del punto de conocer la proporción de mortalidad en los pacientes pediátricos, ingresados en la unidad de cuidados intensivos, encontrando que es menor en los desnutridos (26.02%) que en los eutróficos (73.98%); resultado relevante y que entra en debate con otros estudios ^(2,73), y que encuentra su justificación en el hecho que el paciente en estado desnutrido (según índice Peso/Edad) se encuentra mejor adaptado en un nivel basal menor que el eutrófico, pues, los procesos de adaptación que han logrado funcionar bajo esta limitación de forma crónica, han sabido sobrellevar mejor los cambios que en el paciente eutrófico causan un desestabilización de tal magnitud que le lleva a una pérdida irreversible de su estado homeostático; la letalidad que genera la desnutrición crea un descenso de ritmo acelerado y sistematizado en el organismo del paciente de estado crítico que le produce un estado insuficiente que culmina en su mortalidad⁽⁵²⁾. Por otro lado, en este estudio, no se encontraron mediciones periódicas del estado nutricional de los pacientes durante todo el período de hospitalización, por lo que desconoce cuánto varió el estado nutricional de estos pacientes durante su estancia hospitalaria, en cuantos se presentó un estado agudo de desnutrición, que bien pudiera ser explicado por la enfermedad que lo afectaba.

Se tomaron datos de los tres diferentes índices antropométricos clasificándolos según las escalas de J.C. Waterlow (P/T, T/E) y F. Gómez (P/E) (tabla 1); dando como resultado que para Peso/Talla el 47.5% de los pacientes presentaba algún grado de desnutrición siendo esta grave en el 9.97%. El indicador Peso/talla releva una reseña nutricional actual (aguda), evidenciando cómo el organismo tiende a mantener un equilibrio dinámico ante la ingesta de energía en una primera etapa, la cifra reportada se justifica en el hecho que se reporto en una frecuencia mayor en pacientes < 12 meses mas que en > 12 meses;

para el índice Talla/Edad el 49.17 % de los pacientes presentó algún grado de desnutrición siendo ésta grave en el 12.29%, este indicador señala la existencia de periodos largos de restricción energética y/o protéica, pues el organismo se adapta en forma progresiva a esta restricción con el objeto de mantener un estado funcional adecuado tanto como lo permita el suministro limitado de nutrientes. Las adaptaciones del organismo permiten conservar las proteínas estructurales y mantener las funciones esenciales que dependen de proteínas, esto conduce a cambios enzimáticos que favorecen la degradación de la proteína del músculo y la síntesis hepática de proteína, así como la movilización de sustratos de energía desde los depósitos de grasa que son proporcionales al tiempo de vida cronológica de quien desarrolle la enfermedad. Hasta que las proteínas de los tejidos que no son esenciales se agotan, la pérdida de proteínas viscerales aumenta y la muerte puede ser inminente; el porcentaje observado se debe a que la población > 12 meses tienen peores puntuaciones si calificados bajo este índice antropométrico. Para el índice Peso/Edad el 48.84% presento algún grado de desnutrición siendo esta grave en el 17.8%.

Por lo anterior se entiende que los pacientes críticos con peores parámetros nutricionales se acompañan de una mayor tasa de complicaciones entre ellas un rápido proceso de desnutrición ⁽⁷⁴⁾.

A lo anterior este estudio encontró que las insuficiencias cardiorrespiratorias (44.52%) se situaron entre las primeras causas de hospitalización en este grupo de niños, seguidas por las neurológicas (27.24%), metabólicas (22.49%) y otras (5.64%) siendo mayor estos datos, cuando se comparan a otros resultados de estudios similares ⁽⁵¹⁻⁵²⁾. Sin embargo en relación a su mortalidad, existe una mayor proporción de muerte en los casos de pacientes con insuficiencia hematológica en los cuáles el 100% (2 de 2). Se explica como primera causa pues, los diagnósticos recabados en esta categoría eran es de tipo terminal (tumor). La relación entre nutrición y cáncer es doble: por un lado una alimentación inadecuada puede aumentar la incidencia de determinados cánceres (aproximadamente el 30 – 40% tienen una base nutricional) y por otro lado el propio cáncer y sus tratamientos pueden inducir la aparición de desnutrición. En tanto la expresión máxima de desnutrición en el cáncer es la caquexia tumoral y esta se torna responsable directo o indirecto de la mortalidad de este grupo de pacientes, pues en ellos concomita un escaso aporte de energía y nutrientes, alteración de la digestión y/o absorción de nutrientes, todo lo anterior agregado a un estado crítico donde las demandas metabólicas están

incrementadas y las deficiencias nutricionales afectan a la replicación de células rápidas^(62, 75); luego de ésta, fue la insuficiencia neurológica con un 50% (41 de 82) en la que se recabaron como diagnósticos en su mayoría traumas severos (grado III) o tumores, patologías que por su fisiología de mecanismos explican un hipermetabolismo, hipercatabolismo, la intolerancia a la glucosa con producción de radicales libres y peroxidación de lípidos los cuales perjudican el cuadro global de la evolución de estos pacientes repercutiendo alteraciones metabólicas y disfunciones orgánicas ⁽⁵²⁾. La insuficiencia metabólica fue la tercera en proporción de mortalidad al presentar un 41.18% (28 de 68) probablemente debido a que en ésta se incluyeron a los pacientes con choque séptico los cuales tienen de por sí un peor pronóstico de sobrevivencia, pues el estrés provoca un estado hipermetabólico asociado con un incremento en la movilización protéica, lo que conlleva a un aumento en las pérdidas nitrogenadas y, por consiguiente, un balance nitrogenado negativo. Esto es debido a la resistencia a la insulina y a la acidosis que llevan a la muerte. Además, habrá un aumento de la síntesis de proteínas inflamatorias con el consiguiente descenso de proteínas nutricionales ⁽⁷⁶⁾.

Por otro lado, el conocimiento de la desnutrición en el niño hospitalizado es más escaso que en el paciente adulto ⁽⁷⁶⁻⁷⁷⁾ y continúa siendo un problema frecuente, que pasa desapercibido a menudo por factores como: a) la ausencia de mediciones rutinarias y periódicas de los índices nutricionales para la valoración de la evolución nutricional; la normalidad se establece dentro de los límites basados en consideraciones biológicas deducidas de observaciones transversales en grupos de población, su aplicación a individuos concretos tiene sus limitaciones, porque sólo se puede tener seguridad diagnóstica ante desviaciones importantes de la normalidad. Por tanto, parece más correcto hablar de niño con riesgo de padecer efectos adversos por malnutrición que de un niño con desnutrición propiamente, basándose sólo en los índices ^(45, 46, 78). Por lo anteriormente argumentado y buscando el mejor consenso ante este problema, no existe “una prueba de oro” para diagnosticar desnutrición; este estudio tomó el índice Peso/Edad como el más apropiado y en base a este se realizó el diagnóstico nutricional para la clasificación entre eutróficos y desnutridos donde se obtuvo que el 51.16% de los pacientes estudiados poseían una tendencia eutrófica y 48.94% mostraron algún grado de desnutrición; b) la sub-estimación del riesgo nutricional, cuando el valor se analiza en un contexto individual exclusivamente y no en conjunto, puede infravalorar la desnutrición ⁽⁷⁹⁾. La valoración del estado nutricional se complementa con datos de perfil del paciente

(p.ej. servicio de procedencia). En este estudio se encontró que el 69.43% procedía de la emergencia, el 9.63% de algún servicio de medicina, 9.30% de unidades intermedias y 11.63% de los otros servicios; se considera importante conocer la procedencia del paciente porque el abordaje y terapéutica que se instauran hacia la desnutrición se vinculan al grado de estabilidad que trasciende del problema de base y que incide en el pronóstico del paciente. El primer contacto con la desnutrición es el que origina el resultado de su impacto ^(75, 76) incrementando el tiempo medio de estadía y los recursos de un centro asistencial; c) características de la población (poblador de un país en vías de desarrollo, estado socio-económico) de donde se extraen estos datos le dan un valor mayor al peso de los hallazgos encontrados (tablas 1 a 7).

Actualmente hay una demanda para cubrir la necesidad de definir el pronóstico de manera acertada, para que el médico pueda guiarse hacia un curso terapéutico más apropiado que lleve a una evolución satisfactoria del paciente ⁽⁷⁴⁾. Por esta razón, resulta cada vez más importante el uso eficiente de los recursos, especialmente en países como el nuestro, de tal manera que el mayor número de niños en condición crítica se beneficien del tratamiento.

Además de los marcadores bioquímicos y otros métodos de medida de la composición corporal, con el desarrollo de la escala del PRISM III se ha colaborado en gran parte en la habilidad para medir el pronóstico evolutivo objetivamente. Permitiendo así la cuantificación de la severidad de la enfermedad a través de un modelo probabilístico de predicción de mortalidad ⁽⁵³⁾. Este sistema de valoración ha sido empleado en diversos centros hospitalarios de Estados Unidos y Europa. La segunda duda de este estudio está basada en el hecho que la mayoría de estudios del PRISM con buen resultado se había realizado en países del primer mundo, y solo tres se realizaron en países en vías de desarrollo ^(4, 80, 81), (los que mostraban dificultades en el desempeño del PRISM en una población del tercer mundo), todos los anteriores sin tomar en cuenta factores de riesgo que pudieran influir en su efectividad de producción, estado nutricional ó enfermedades crónicas características comunes a países vías de desarrollo.

Cuando se aplicó la escala PRISM III al total de los casos incluidos en este estudio, se obtuvieron los siguientes valores: $\chi^2 = 2.68$, $p = 0.10$, $OR = 1.72$ (IC 0.85-3.48), lo que estadísticamente se interpreta como una inexistencia de asociación entre el PRISM III y la

mortalidad, es decir que para este grupo de pacientes, la aplicación de esta escala, no cumplió con su valor pronóstico. Es por ello que en una segunda instancia el estudio evaluó la asociación del puntaje PRISM III como predictor de la mortalidad según el estado nutricional del paciente; encontrando que no existió asociación significativa entre la escala PRISM III y la mortalidad del paciente cuando ésta se analizó separadamente para ambos grupos (eutróficos y desnutridos) tabla 7. Este dato no debe menospreciarse, pues los sistemas de puntuación para predecir mortalidad; en este caso el PRISM III no se usa como pudiese pensarse, para predecir el pronóstico de un caso individual, es decir sin tomar en cuenta aspectos como el estado nutricional y tipo de enfermedad (62). Si bien los hallazgos del presente estudio no corroboran la asociación del PRISM III con el riesgo de mortalidad, por lo menos en tres estudios (México-Ecuador, Guatemala y Sudamérica) si existió asociación, pero la mortalidad esperada fue mayor que la predicha; ninguno de estos estudios incluyó un diseño específico para evaluar el impacto de la desnutrición sobre la eficacia del PRISM III (4, 80, 81).

La validez de un sistema se basa en los supuestos de que todas las variables se midan de acuerdo a las necesidades del paciente y que la medición de menos variables (fisiológicas) de las necesarias podrían limitar la aplicabilidad de un evento sobre otro (74); según lo anterior, en una tercera instancia el estudio evaluó variantes que por su relevancia dentro de los procesos de estabilidad para el organismo, y su inclusión en estudios previos son importantes ya que por separado tienen algún grado de significancia (53). Se realizó una exploración de riesgos entre las diferentes variables con el objetivo de encontrar significancia estadística para luego montar un modelo de análisis multivariado utilizando regresión logística como herramienta para determinar la probabilidad de ocurrencia de mortalidad en función del peso de las distintas variantes de estabilidad fisiológica sobre la variable respuesta (mortalidad) y controlar el efecto del resto.

Demostrando así, que al utilizar las diferentes variables (sin distinción de estado nutricional) las únicas estadísticamente significativas fueron la albúmina, frecuencia respiratoria y fosfatasa alcalina (tabla 8). Es notable, mencionar que para montar este modelo se utilizaron variables que mostraron aproximación a significancia o franca significancia estadística en las correlaciones independientes (tablas 8, 9 y 10).

Al realizar el análisis multivariado, se obtuvo como resultado que pacientes con albúmina alterada mostraron la probabilidad de 2.19 veces de morir cuando las demás variables se

mantienen constantes. Debido a que $p=0.05$, se encuentra en el límite de la confiabilidad se recomendaría estudios con una muestra mayor (tabla 11).

A modo de identificar alguna diferencia entre los dos grupos (eutróficos, desnutridos) y la mortalidad, se realizó en un segundo tiempo otra exploración de riesgos por separado para cada uno de los grupos, luego de lo cual se realizó el análisis multivariado con las variables estadísticamente significativas en cada grupo (tablas 9 y 10).

Aportando como resultados que cuando el estado nutricional del paciente era desnutrido, se encontró que la asociación fue estadísticamente significativa ($p=0.04$), para la probabilidad de NO morir teniendo un índice Talla/Edad bajo. El análisis bivariado muestra: $OR=0.10$, $p=0.02$ e intervalos de confianza de 0.002 a 1.07; estos resultados significarían que argumentándose que exista un índice alterado Talla/Edad, este es un factor protector para mortalidad del paciente pediátrico ingresado en la unidad de cuidado crítico (tabla 13). Estos resultados se tienen que tomar con suma cautela, pues no se correlacionan con la práctica clínica y los resultados en otros estudios (4, 81, 82), se podría considerar que estos resultados podrían ser efecto de un tamaño de muestra pequeño, o quizás que los datos sobre el estado nutricional del paciente no se refieren al momento de la muerte o egreso.

Las diferencias encontradas pueden explicarse de varias maneras: Los datos sobre el estado nutricional de los pacientes en este estudio, no fueron lo suficientemente satisfactorios para evidenciar la evolución nutricional de paciente ingresado en la unidad de cuidados intensivos de pediatría, pues no se consideró la valoración del número de días que los niños permanecieron en el servicio, y como el soporte nutricional que cada uno de los pacientes recibió pudo haber influenciado la evolución, siempre que éste haya existido, pero no se incluyeron estos datos.

8. CONCLUSIONES

- 8.1. La proporción de mortalidad de los pacientes que ingresaron eutróficos y de los desnutridos a la unidad de terapia intensiva pediátrica del hospital General San Juan de Dios es equivalente.
- 8.2. La asociación de la proporción de mortalidad observada y el riesgo de mortalidad según la escala de PRISM III de los pacientes que ingresaron eutróficos y de los desnutridos es similar.
- 8.3. Al clasificar a los pacientes con la adecuación Peso / Edad y reuniendo a los que tenían $> 76\%$ y en otro grupo pacientes $< 75.9\%$; la proporción de mortalidad fue mayor en los primeros pero esta no fue estadísticamente significativa.
- 8.4. El índice Talla/Edad $< 94\%$ al momento del ingreso del paciente a la unidad de cuidados intensivos, se presentó como un factor protector para la mortalidad.
- 8.5. Los niveles séricos de albumina < 3.2 gr/dl representaron un riesgo dos veces mayor para la mortalidad, cuando no se analizaron los grupos según su estado nutricional.

9. RECOMENDACIONES

9.1. Para las autoridades del Hospital General San Juan de Dios

- 9.1.1.** Realizar un estudio prospectivo para determinar mejor las correlaciones entre las variantes de estabilidad fisiológica, la mortalidad de los pacientes, así como la influencia del estado nutricional de ingreso a la unidad de cuidados intensivos, vigilando de forma sistemática, la evolución de éste durante el período de hospitalización.
- 9.1.2.** Debido a que existieron variables con correlaciones estadísticas en el límite de lo significativo se recomienda un estudio que cuente con una muestra mayor, para poder determinar si existen otras variantes de la estabilidad fisiológica que sean útiles para la valoración de riesgo de mortalidad.
- 9.1.3.** Fortalecer las capacidades del personal de UTIP en la toma y registro de los datos, de los pacientes desde su ingreso y toda su estancia, para hacer de los expedientes clínicos, fuentes confiables de información, que sean útiles para la realización de investigaciones.

9.2. Para los médicos pediatras del Hospital General San Juan de Dios

- 9.2.1.** Incluir la medición rutinaria de albúmina sérica en los pacientes que ingresan al servicio de cuidados intensivos, para valorar su utilidad pronóstico asociada al punto de PRISMIII para complementar la valoración del riesgo de mortalidad.
- 9.2.2.** Realizar la medición rutinaria y periódica de medidas antropométricas en todos los pacientes que ingresan a la unidad de terapia intensiva pediátrica, debido a que de esta manera se puede valorar la evolución nutricional de estos pacientes.

9.2.3. Agregar en el expediente clínico datos sobre el soporte nutricional de los pacientes en estado crítico, con el objetivo de evaluar la influencia sobre su pronóstico.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García de Lorenzo A, García Luna PP, Marsé P, Planas M. El libro blanco de la desnutrición clínica en España. Madrid: Acción Médica, 2004.
2. Naber TH, Schermer T, De Bree A. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* 1997; 66(5):1232-1239.
3. Correia MI, Campos AC. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: The multicenter ELAN Study. *Nutrition* [en línea]. 2003 [accesado 16 de febrero de 2009]; 19: [3pantallas]. Disponible en: www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/articule/PIIS0899900703001680/abstrat.
4. Moya Barquín, LA. Mortality risk factors in malnourished child admitted to pediatric intensive care: an update to malnourished child risk factors. *The Crit Care Med* [en línea]. 2007 [accesado 21 de febrero de 2008]; 8: [2pantallas / A6-A7]. Disponible en www.ccmjournal.com.
5. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. The Pediatric Risk of Mortality III acute physiology score (PRISM III-APS): A method of assessing physiologic instability for pediatric intensive care unit patients. *J Pediat* 1997; Oct; 13(4):575-81.
6. Rivera ARL. El hospital de los hermanos de San Juan de Dios. Guatemala: MSPAS; 1981.
7. Hospital San Juan de Dios [sede web]. Guatemala 2009. Información general. [accesada 05 de marzo de 2009]. Disponible en: www.hospitalsanjuandedios.com.gt/infogeneral.shtml.
8. Unicef.org [sede web]. Guatemala 2004. Nutrición. [accesada 13 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.unicef.org/guatemala/spanish/nutrition.html>.
9. guatemalaennumeros.com [sede web] Guatemala # 1 en desnutrición infantil

en América y # 6 a nivel mundial. 2008 abril. [accesada 10 de marzo de 2009]. Disponible en: www.guatemalaennumeros.com/2008/04/19/guatemala-1endesnutricion-infantil-en-america-y-6-a-nivel-mundial/

10. Consumer.es[sede web]. La desnutrición infantil costó a Centroamérica y República Dominicana 6700 millones de dólares en 2004, según un estudio: los países más perjudicados fueron Guatemala, El Salvador y Honduras. 2007 junio.[accesada el: 10/3/09] disponible en: <http://www.consumer.es/web/es/solidaridad/2007/06/04/163405.php>.
11. Waitzberg DL, Walesca TC, Correia MITD. Hospital Malnutrition: The Brazilian National Survey (IBRANUTRI): a study of 1000 patients. *Nutrition* 2001;17:573-80.
12. Magzul Chicoj, ZP. Factores de riesgo asociados a la desnutrición en niños de 6 a 59 meses" Departamento deZacapa 2006 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2006.
13. Contreras Barillas, JA. Factores de riesgo relacionados a desnutrición proteico-calórica en menores de 5 años en las aldeas Lantiquin, Pajcó, Camotán, Tapuan y el Volcán del municipio de Camotán, Chiquimula [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2002.
14. Colindres Ríos, SP. Factores de riesgo relacionados a desnutrición proteico-calórica en menores de cinco años de las aldeas Shalaguá, Caulotes, Cajón del Río, Tular y el Guayabo del municipio de Camotán, Chiquimula en el año 2002 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2002.
15. Jerez Granados, LA. Factores de riesgo relacionados a desnutrición proteico-calórica en menores de 5 años en las aldeas Brasilar, Lela, Chanco, Nearar, Rodeo

y despoblado del municipio de Camotán, Chiquimula en el año 2002 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2002.

- 16.** Cordón Loyo, HL. Factores de riesgo relacionados a desnutrición proteico-calórica en menores de 5 años en las aldeas Caparja, Anicillo, Tesoro, Tachote y Morola del municipio de Camotán, Chiquimula en el año 2002 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2002.
- 17.** Mogollón Alvarado, DJ. Factores condicionantes del estado nutricional de la población preescolar que asiste a la Escuela Parvularia "Demetria Linares" de la cabecera departamental de Sololá [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2001.
- 18.** Jiménez Ramírez, WA. Influencia de la desnutrición en pacientes sometidos a cirugía paliativa-correctiva de malformación cardíaca congénita, Unidad de Cirugía cardiovascular marzo a julio del 2000 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2000.
- 19.** Solórzano Bustamante, AP. Relación entre indicadores antropométricos, peso para edad y peso para talla con signos clínicos de desnutrición protéico-energética en niños menores de 5 años [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1982.
- 20.** Ruiz Cruz, LA. Estimación de la filtración glomerular en niños desnutridos de acuerdo a su depuración de creatinina plasmática [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1991.

- 21.** González de León, OI. Desnutrición en ancianos [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1996.
- 22.** Flores Aldana, ME. Validación de la norma para monitoreo del crecimiento físico propuesta por la OMS [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1991.
- 23.** Mack Rivas, SE. Desnutrición proteico calórica severa y lesiones oculares. Análisis retrospectivo de los pacientes con desnutrición proteico calórica severa y lesiones oculares ingresados al Departamento de pediatría del Hospital General San Juan de Dios [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1981.
- 24.** Castillo Vásquez, MA. Incidencia de problemas infecciosos pulmonares en niños desnutridos [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1980.
- 25.** Cihuil Barreno, JC. Desnutrición proteínica-calórica severa e hipoglucemia [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1980.
- 26.** Solís Aguilar, RE. Criterios de sépsis en paciente desnutrido grave [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1987.
- 27.** Méndez Molina, MA. Determinación de IgA secretora en pacientes desnutridos graves y su evolución según recuperación [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1987.
- 28.** Cordón y Cordón, EA. Evaluación del estado inmune en niños desnutridos en el período de recuperación nutricional [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1986.

- 29.** Cifuentes Cruz, A. Valoración de los factores clínicos y bioquímicos de riesgo de mortalidad del paciente con desnutrición proteico-energética severa primaria [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1986.
- 30.** Hurtarte Hernández, MY. Factores de riesgo de desnutrición en niños sanos : estudio prospectivo en niños menores de 1 año Hospital Roosevelt, 1984 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1985.
- 31.** Gil Barrios, SP. Estado de coagulación en niños con desnutrición proteico-energética grado III [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1992.
- 32.** Sánchez Cabrera, LI. Mediciones secuenciales de los niveles séricos del factor de necrosis tumoral alfa en niños gravemente desnutridos [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1993.
- 33.** Godínez Sagastume, JM. Evolución post-operatoria del paciente de cirugía electiva de acuerdo al estado nutricional pre-operatorio [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2000.
- 34.** Márquez Vega, CA. Estado nutricional de pacientes que ingresan al Hospital General del IGSS [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. 2000.
- 35.** Ozaeta Baldizón, ME. Evaluación del estado nutricional de recién nacidos con bajo peso [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1999.

- 36.** Martínez Alemán, JL. Estado nutricional y complicaciones post-operatorias del paciente quirúrgico de urgencia [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1993.
- 37.** García González, AM. Evaluación del estado nutricional de niños hospitalizados [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1982.
- 38.** Montejo Miguel, JS. Evaluación de factores de riesgo de morbilidad y mortalidad en niños severamente desnutridos hospitalizados[tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1992.
- 39.** Aragón Custodio, M. L. “Desnutrición Infantil a nivel Hospitalario, detección, manejo, costo y beneficio del paciente con Desnutrición Grado III en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social” [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1992.
- 40.** García, P, Castañeda Orellana, F. Criterios de Mc Laren en la Desnutrición Protéico-Calórica [tesis de Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2000.
- 41.** Gordillo Pérez, R. Prevalencia de desnutrición en niños hospitalizados en el departamento de pediatría del Hospital Roosevelt. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Médicas; 2001.
- 42.** Ortiz Morales, CR. Influencia de la ventilación mecánica en el estado nutricional del paciente pediátrico, en la Unidad de Terapia Intensiva de Pediatría del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1990.

- 43.** Menes Hernández, LE. Oportunidad nutricional perdida en el paciente pediátrico críticamente enfermo [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1997.
- 44.** INCAP [sede web]. Guatemala 2008. Tasa de Mortalidad Infantil, Objetivos de Desarrollo del Milenio. Objetivo 4/ Meta 5/ Indicador 14 [accesada 18 de febrero de 2009]. Disponible en: www.sica.int/incap/.
- 45.** Pinto, Artemia. Manual de antropometría. Encuesta de niveles de vida. (Proyecto PAN/96/003) Guatemala: Instituto Nacional de Estadística (INE), 1996 1-7.
- 46.** Vásquez Garibay E, Romero Velarde E. La nutrición pediátrica en América Latina. Guadalajara, Jalisco [México]: Nestec Ltd, e Intersistemas Editores. 2008; v.1 p.209-220; (Nestlé Nutrition Institute Workshop LATAM).
- 47.** Onís M, Garza C, Onyango AW, Borghi E. Comparison of the WHO Child Growth Standards and the CDC 2000 Grow Charts. Symposium: A new 21st Century International growth Standards for infants and young children. J Nutr. 137: 144-14. [revista en línea] 2007 [accesada 11 de marzo de 2009]. Disponible en: jn.nutrition.org.
- 48.** Onís M. Garza C. Onyango AW. Borghi E. Yang H. Comparison of the WHO Child Growth Standards and the NCHS/WHO international growth reference: implications for child health programmes. WHO, Public Health Nutrition 942-947. [revista en línea] 2005 junio [accesada 11 de marzo de 2009]. 9(7). Disponible en: www.who.int/nutgrowthdb/publications/comparison.
- 49.** McClaren DS, Pellett PL, Read WWC: A simple scoring system for classifying the severe forms of protein-calorie malnutrition of early childhood. Lancet 1967; I:533-535.
- 50.** Stratton RJ, Green CJ, Elia M. Disease-related malnutrition. CAB Internacional; 2003.

51. Suskind D, Murthy KK, Suskind RN. The malnourished child. New York, Lippincott-Raven Publishers; 1990; 19:1-33; (Nestle Nutrition Workshop Series).
52. Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en la infancia y adolescencia. 2da ed. España [Barcelona]: Ediciones Ergon; 2001. p.561-662.
53. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISM III: An updated pediatric risk of mortality score. Crit Care Med 1996; May; 24(5):743-52.
54. García de Lorenzo A. Scores diagnósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico. 2 ed. Madrid, Ergón: 2006; p.456-461.
55. Rothman KJ. Epidemiología moderna. 2 ed. España [Madrid]. Diaz de Santos Ediciones, 1987.
56. Ponce LE, Fernández E, Salazar ME, Hernández AM. Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones. Salud Pública de México 2001; 43 (2): 135-150.
57. Dawson B, Trapp RG. Bioestadística Médica. 4 ed. Mexico: Manual Moderno; 2004.
58. Sampieri RH, Collado CF, Lucio PB. Metodología de la investigación. 3 ed. Mexico: McGraw Hill; 2003.
59. Glantz SA. Bioestadística. 6 ed. Mexico: McGraw Hill; 2006.
60. Alderete AM. Artículo metodológico, fundamentos del análisis de regresión logística en la investigación. Córdoba [Colombia] Evaluar 2006; 6: 52-67.
61. Siberry GK, Iannone R, Harriet Lane de Pediatría. 17 ed, Madrid: Elsevier; 2006.
62. Bohrman ER, Kliegman RM, Jenson HB, Nelson Textbook of Pediatrics. 17th Philadelphia Pennsylvania: Saunders; 2004.

63. Daniel WW. Biostatística para el análisis de las ciencias de la salud. Mexico [D.F.]. Editorial Limusa; 2004.
64. Pineda EB, De Alvarado EL, De Canales FH. Metodología de la investigación 2. ed, Washington: OPS; 1994.
65. Merida C.R. Tecnicas y proceso de investigación. México: Editora Educativa; 2006.
66. Guías operacionales para comités de ética que evalúan investigación biomédica. OMS 2002 [monografía en línea]. [accesada 04 de marzo de 2009]. Disponible en: www.bioetica.opsoms.org/E/docs/CIOMS.pdf.
67. Pautas internacionales para la evaluación ética de los estudios epidemiológicos. [monografía en línea], [accesada: 06 de marzo de 2009]. Disponible en: www.uchile.cl/bioetica/doc/epidem_5.htm.
68. De Ketele, Roegiers JM. De Ketele, Roegiers X. Metodología para la recogida de información. Madrid: La Muralla, 1998.
69. Aranaz MF. SPSS para Windows análisis estadístico. España [Madrid]: McGraw Hill; 2001.
70. Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Lochs H, Pichard C. Is nutritional depletion by nutritional risk index associated with increased length of hospital stay? A population-based study. J PEN 2004; 28: 99-104.
71. Reilly JJ, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardener S. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. J PEN 1988; 12: 371-376.
72. Avencena IT, Cleghorn G. The nature and extent of malnutrition in children. En: Preedy V, Grimble G, Watson R, editores. Nutrition in the infant. Problems and practical procedures. Londres: GMM, 2001;1-10.

- 73.** Butterworth Ch, Blackburn G. Hospital malnutrition. Nutrition today 1975; March-April: 8-18.
- 74.** Fiser DH, Rogers MC, Nichols DG. Textbook of pediatric intensive care. 3rd ed. Baltimore, USA: Williams & Wilkins, 1996.
- 75.** Pedrón GC, Martínez CC, Lama Moré R, Moreno Villares JM. Líneas guía de actuación en nutrición en pediatría. Soporte nutricional en el siglo XXI. Congreso Nacional de la SENPE: Murcia 203. SENPE ISBN 84-688-0970-5.
- 76.** Schwenk WF. Specialized nutrition support: the pediatric perspective. J Parent Ent Nutr 2003; 27: 160-167.
- 77.** Whirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. BMJ 1994; 308: 945-948.
- 78.** Wright JA, Ashenburg CA, Whitaker RC. Comparison of methods to categorize undernutrition in children. J Pediatr 1994; 124: 944-946.
- 79.** Warener JT. Reliability of indices of weight and height in assessment of nutritional state in children. Lancet 2000; 356: 1.703-1.704.
- 80.** Wells M, Riera-Fanego D, Luyt D. Poor discriminatory performance of the Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score in a South African intensive care unit. Crit Care Med 1996;224:1507-1513.
- 81.** Pulido J, Beltrán P, Vásquez L. Validez de índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica (PRISM) en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica. Bol Méd Hosp. Inf Méx 1993;50: 561-564.
- 82.** León R, Tantaleán J, Santos A. Uso del PRISM en una unidad de cuidados intensivos de pediatría. Intensivos 2001;3: 22-27.

11- ANEXOS

11.1. Escala de PRISM III

CARDIOVASCULAR Y SIGNOS NEUROLÓGICOS (1-6)

Presión sanguínea sistólica (mmHg)

Puntaje.....

	Puntos = 3	Puntos = 7
Neonato	40-55	< 40
Infante	45-65	< 45
Preescolar	55-75	< 55
Adolescente	65-85	< 65

Frecuencia Cardiaca

Puntaje.....

	Puntos = 3	Puntos = 4
Neonato	215-225	> 225
Infante	215-225	> 225
Preescolar	185-205	> 205
Adolescente	145-155	> 155

Temperatura

Puntaje.....

	Puntos = 3
Edad	< 33°C o > 40°C

Reflejo Pupilar

Puntaje.....

	Puntos = 7	Puntos = 11
Toda edad	Anisocoricas	Fijas y Dilatadas

Estado Mental

Puntaje.....

	Puntos = 5
Toda Edad	Estupor / Coma (Glasgow < 8)

GASES ARTERIALES/ESTADO ÁCIDO BASE (1, 2, 7, 8)

Acidosis (Total de CO₂ (mmol/L) o pH)

Puntaje.....

	Puntos = 2	Puntos = 6
Toda edad	pH 7.0-7.28 ó CO ₂ 5-16.9	pH < 7 < 5

Total CO₂ (mmol/L)

Puntaje.....

	Puntos = 4
Toda edad	> 34.0

pH

Puntaje.....

	Puntos = 2	Puntos = 3
Toda edad	7.48-7.55	> 7.55

PaO₂ (mmHg)

Puntaje.....

	Puntos = 3	Puntos = 6
Toda edad	42.0-49.9	< 42.0

PCO₂ (mmHg)

Puntaje.....

	Puntos = 1	Puntos = 3
Toda edad	50.0-75.0	> 75.0

QUÍMICA SANGUÍNEA (1,2,9)

Glucosa

Puntaje.....

Puntos = 2

Toda edad >200 mg/dl o > 11.0 mmol/L

Potasio

Puntaje.....

Puntos = 3

Toda edad > 6.9

Creatinina

Puntaje.....

Puntos = 2

Neonato > 0.85 mg/dl o > 75 mmol/L
Infante > 0.90 mg/dl o > 80 mmol/L
Preescolar > 0.90 mg/dl o > 80 mmol/L
Adolescente > 1.30 mg/dl o > 115 mmol/L

Nitrogeno de urea

Puntaje.....

Puntos = 3

Neonato > 11.9 mg/dl o > 4.3 mmol/L
Toda edad > 14.9 mg/dl o > 5.4 mmol/L

HEMATOLOGÍA (1,2)

Leucocitos (cel/ mm2)

Puntaje.....

Puntos = 4

Toda edad < 3,000

Tiempo de Protombina o Parcial de Tromboplastina (segundos)

Puntaje.....

Puntos = 3

Neonatos TP > 22.0 o TPT > 85.0
Resto de edad TP > 22.0 o TPT > 57.0

Plaquetas (cel/mm2)

Puntaje.....

Puntos = 2

Toda edad 100,000-200,000

Puntos = 4

50,000-999,000

Puntos =5

< 50,000

PuntajeTotal.....

OTROS FACTORES

Enfermedad CV
Anomalía cromosómica
Cáncer
Admisión previa
Previo PCR
Postoperatorio
Diabetes Aguda

11.2. Instrumento de recolección de datos

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Unidad de Trabajos de Graduación
Mayo-Junio de 2009

“Desnutrición hospitalaria en el paciente pediátrico en estado crítico”

Datos generales:

Número de identificación: _____ Número de historia clínica _____
edad _____ Sexo: M F

Historia de hospitalización:

Fecha de ingreso _____ Fecha de egreso _____ Servicio ingreso _____
Servicio destino _____ Días de estancia en UTIP _____
Dx. de ingreso _____ Dx. de egreso _____
Intra-hospitalario previo Si ___ No ___ Cirugía previa Si ___ No ___

Sección antropométrica:

Peso: _____ Kg Talla _____ cm
Índice peso/talla _____ % alterado Si ___ No ___
Índice peso/edad _____ % alterado Si ___ No ___
Índice talla/edad _____ % alterado Si ___ No ___
Eutrófico _____ Desnutrido _____

Sección de examen físico y estudios de gabinete

Presión arterial _____ mm/Hg	alterado: Si ___ No ___
Frecuencia respiratoria _____ resp/min	alterado: Si ___ No ___
Frecuencia cardíaca _____ pul/min	alterado: Si ___ No ___
Albumina _____ gr/dl	alterado: Si ___ No ___
Proteínas _____ gr/dl	alterado: Si ___ No ___
Sodio _____ mmol	alterado: Si ___ No ___
Potasio _____ mmol/L	alterado: Si ___ No ___
Calcio _____ mg/dl	alterado: Si ___ No ___
WBC _____ mm ³	alterado: Si ___ No ___
PLT _____ mm ³	alterado: Si ___ No ___
T/P _____ seg	alterado: Si ___ No ___
TPT _____ seg	alterado: Si ___ No ___
Fosfatasa alcalina _____ UI	alterado: Si ___ No ___
LDH _____ UI/L	alterado: Si ___ No ___
Bilirrubinas_T___/D_____ mg/dl	alterado: Si ___ No ___
Ph _____ UI/L	alterado: Si ___ No ___
PaO ₂ _____ mm/Hg	alterado: Si ___ No ___
PaCO ₂ _____ mm/H	alterado: Si ___ No ___
HCO ₃ _____ mEq/L	alterado: Si ___ No ___
FIO ₂ _____ %	alterado: Si ___ No ___

Egresó: vivo ___ muerto ___ causa _____ Score total PRSIM III _____ puntos

11.3. Escala de Glasgow

Escala normal Modificada para niños

apertura de ojos

4 Espontánea	4 Con estímulo verbal
3 Por estímulo verbal	3 Por dolor
2 Por dolor	2 Ninguna
1 Ninguna	1 Ninguna

respuesta verbal

5 Orientado	5 Balbuceo
4 Confundido	4 Irritable
3 Palabras inadecuadas	3 Lloro al dolor
2 Sonidos inespecíficos	2 Gemido al dolor
1 Ninguna	1 Ninguna

respuesta motora

6 Sigue órdenes	6 Espontánea
5 Localiza Dolor	5 Retira al tocar
4 Aleja por flexión	4 Retira al dolor
3 Flexión de decorticación	3 Flexión anormal
2 Extensión decerebración	2 Extensión anormal
1 Ninguna	1 Ninguna