



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD ( U.M.A.E. )

DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA ( GGG ).

SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA

**"IMPACTO DEL SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PRONÓSTICO  
DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CRÍTICAMENTE ENFERMO"**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN

MEDICINA DEL ENFERMO PEDIATRICO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA

DRA. ALICIA MALDONADO DOMINGUEZ

ASESOR DE TESIS

DRA. MARIA DE LOURDES LIZALDE ISUNZA



MEXICO, D.F.

2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

Dr. Jose Luis Matamoros Tapia  
Director de Educación e Investigación en Salud  
Unidad Médica de Alta especialidad  
Hospital General Dr.Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

---

Dr. Jorge E. Menabrito Trejo  
Jefe de División de Pediatría Médica  
Unidad Médica de Alta especialidad  
Hospital General Dr.Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

---

Dr. Arturo Torres Vargas  
Profesor Titular del Curso de  
Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico  
Unidad Médica de Alta especialidad  
Hospital General Dr.Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

---

Dra. María de Lourdes Lizalde Isunza  
Asesor de tesis  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital General Dr.Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

---

Dra. Alicia Maldonado Domínguez  
Residente de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Critico  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital General Dr.Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional La Raza

---

## INDICE

Resumen

Marco teórico.....

Justificación.....

Planteamiento del problema.....

Objetivos .....

Hipótesis.....

Material y métodos.....,

Criterios de Selección.....

Diseño del estudio.....

Variables.....

Método.....

Análisis Estadístico.....

Aspectos Éticos.....

Resultados.....

Discusión.....

Conclusiones.....

Bibliografía.....

Anexos.....

## RESUMEN.

### “IMPACTO DEL SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PRONÓSTICO DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CRÍTICAMENTE ENFERMO”

**INTRODUCCION.** Los pacientes pediátricos críticamente enfermos están en riesgo de desarrollar deficiencias nutricionales debido a un alto consumo energético y a sus reservas limitadas, por esta razón, cuando se anticipa que el paciente no será capaz de cubrir sus requerimientos de nutrientes por vía oral se deberá valorar el inicio de soporte nutricional.

**OBJETIVO.** Determinar el impacto del soporte nutricional en el pronóstico del paciente pediátrico críticamente enfermo

**MATERIAL Y METODOS.** 96 pacientes que ingresaron en forma consecutiva a Terapia Intensiva Pediátrica, en un periodo de 3 meses y que cumplieron con los criterios de inclusión, se registraron variables demográficas: sexo, edad, peso, diagnóstico de ingreso, estado nutricional. Seguimiento hasta egreso registrando vía, tipo y cantidad de soporte nutricional, mortalidad, infección nosocomial, días de estancia. Análisis estadístico; medidas de tendencia central y dispersión, riesgo relativo IC 95%,  $\chi^2$ , t Student, ANOVA  $\alpha$  0.05

**RESULTADOS.** Ocurrieron 28 defunciones. 29 pacientes presentaron 44 eventos de infección nosocomial. El promedio de estancia fue de 13.7 días. La valoración nutricional inicial mostró que 37 pacientes cursaban con algún grado de desnutrición. Durante los 12 días de seguimiento del soporte nutricional 55% de los pacientes se mantuvieron en ayuno, con aporte calórico exclusivamente a través de soluciones parenterales. En estos casos la calificación en la escala de PIM 2 fue de  $3.67 \pm 6.45$ , en la escala de disfunción orgánica PELOD fue de  $5.97 \pm 19.41$ . El consumo de energía predicho con la ecuación de Schofield fue en promedio de 49.2 kcal/kg peso/día. La vía más utilizada para el inicio del soporte nutricional fue la parenteral. Solo en 6 pacientes el aporte de energía fue adecuado. La mortalidad en terapia intensiva y el desarrollo de infección nosocomial no mostró asociación estadísticamente significativa con el uso de soporte nutricional. Tampoco existe asociación con la presencia de desnutrición, categoría diagnóstica e hiperglicemia. La estancia en terapia intensiva fue significativamente mayor en los pacientes que recibieron soporte nutricional.

**CONCLUSIONES:** En los pacientes estudiados la incidencia de desnutrición es de 38%. Sólo 47% de los pacientes reciben soporte nutricional en los primeros 12 días de estancia, Es más frecuente el uso de nutrición parenteral. El cálculo de los requerimientos de energía de acuerdo a edad y peso condiciona un soporte nutricional inadecuado con sub o sobrealimentación. El soporte nutricional no tiene impacto sobre mortalidad, infección nosocomial y días de estancia en terapia intensiva pediátrica. La implementación de un protocolo de soporte nutricional basado en la mejor evidencia clínica podría mejorar el pronóstico del paciente pediátrico críticamente enfermo.

## **MARCO TEORICO**

Durante la enfermedad crítica ocurren cambios hormonales que incluyen aumento en la secreción de cortisol, glucagon y catecolaminas y resistencia al efecto combinado de insulina y hormona del crecimiento que al interactuar con mediadores de inflamación como citoquinas y eicosanoides alteran las vías metabólicas tanto directamente a nivel celular como indirectamente al alterar el flujo sanguíneo que junto con una disminución en la actividad física y un soporte nutricional inadecuado pueden contribuir a las alteraciones metabólicas presentes en el paciente críticamente enfermo <sup>(1)</sup>.

Estos cambios condicionan un aumento en los requerimientos energéticos y en el catabolismo proteico, predisponen al desarrollo de desnutrición y pueden afectar adversamente la morbimortalidad del paciente, por lo que el soporte nutricional óptimo forma parte del tratamiento integral del paciente pediátrico en estado crítico.

El soporte nutricional es la provisión de nutrientes por vía enteral o parenteral para tratar la desnutrición o para evitar su desarrollo resultado del aporte insuficiente de energía y nutrientes en situaciones de aumento en las demandas <sup>(2)</sup>.

Los pacientes pediátricos críticamente enfermos están en riesgo de desarrollar deficiencias nutricionales debido a un alto consumo energético y a sus reservas limitadas, y por esta razón, cuando se anticipa que el paciente no será capaz de cubrir sus requerimientos de nutrientes por vía oral se deberá valorar el inicio de soporte nutricional.

Los conocimientos sobre soporte nutricional en el paciente crítico han evolucionado en los últimos años. En la década de los 70's se reconoció la importancia de dar a los pacientes un adecuado soporte nutricional. En los 80's se introdujeron dietas especializadas para condiciones específicas que no mostraron resultados benéficos. Se creía necesario dar un aporte calórico elevado hasta que en los 90's se demostró que el exceso de calorías podía exacerbar el estado hipermetabólico condicionando lipogénesis y esteatosis hepática. Por entonces se pensó que la nutrición parenteral total (NPT) podía ser tan eficaz como la nutrición enteral (NE). Posteriormente se demostró que aunque la NPT permitía administrar calorías fácil y rápidamente, era preferible la NE ya que permitía conservar la estructura y función intestinal y limitar las complicaciones infecciosas asociadas con NPT. Investigaciones recientes reportan que es poco el beneficio de NE sobre NPT y algunos han sugerido que es más importante el aporte de nutrición que la ruta <sup>(3)</sup>.

Las investigaciones en el área de nutrición en terapia intensiva son difíciles de realizar debido a que los pacientes críticos frecuentemente cursan con diversas patologías y reciben múltiples intervenciones terapéuticas, por lo que, si bien se acepta que el soporte nutricional adecuado puede mejorar los resultados de la atención, medidos como tasa de infección y de disfunción orgánica, días de estancia y mortalidad a corto plazo, existe aún gran controversia sobre qué abordajes terapéuticos deben ser utilizados y en qué pacientes <sup>(4)</sup>.

En 2004 la base de datos Cochrane inició una revisión sistemática sobre el soporte nutricional del niño críticamente enfermo que pretende analizar el impacto de la nutrición enteral y parenteral en mortalidad, días de estancia en TIP y complicaciones sin embargo sigue en curso y aún no reportan resultados (5).

La elección del soporte nutricional depende de la evaluación del estado nutricional, del periodo esperado de ayuno o incapacidad para la ingesta voluntaria, de la capacidad del aparato gastrointestinal para la absorción, de los requerimientos energéticos y de las complicaciones potenciales.

## EVALUACION NUTRICIONAL

En el paciente crítico, la desnutrición puede ser preexistente, manifestarse al ingreso a terapia intensiva o desarrollarse durante la evolución de la enfermedad aguda, favorecida por el estado hipermetabólico. La valoración nutricional tiene como objetivos determinar el riesgo de mortalidad y morbilidad asociados a la desnutrición e identificar el grupo de enfermos con mayor posibilidad de beneficiarse del soporte nutricional (6).

***Es importante identificar a los pacientes desnutridos, o con riesgo de desnutrición, a fin de instaurar, lo antes posible, un soporte nutricional adecuado***

## INICIO DEL SOPORTE NUTRICIONAL

Los cambios metabólicos asociados a la enfermedad crítica condicionan un aumento en los requerimientos energéticos y en el catabolismo de proteínas, si el aporte calórico es inadecuado se depletan los depósitos de proteínas musculares y viscerales con pérdida de la masa corporal magra, se altera la función del sistema inmune y la función de barrera a nivel intestinal con aumento de la susceptibilidad a infecciones, de la estancia hospitalaria y de la mortalidad.

Aunque no se ha establecido un tiempo crítico de ayuno, el retraso en el inicio de la alimentación se asocia con malos resultados. La espera para el inicio de la nutrición enteral se ha basado en la suposición de que los pacientes en estado crítico cursan con gastroparesia o íleo o que pueden tolerar un periodo de 5 a 7 días sin ser alimentados (7).

Un meta análisis sobre nutrición enteral temprana contra tardía mostró mejores resultados en términos de complicaciones infecciosas (reducción RR 0.45; IC 95% 0.30-0.66; p =.00006) y días de estancia (reducción media de 2.2 días; IC 95% 0.81-3.63 días p =.004) (8). El análisis de 11 ensayos clínicos controlados en adultos que evalúan el efecto de nutrición enteral temprana (24 a 48 horas de ingreso) comparada con nutrición tardía muestra una tendencia a disminuir la mortalidad (RR 0.66, IC 95% 0.43, 1.01, p =0.06) y las

complicaciones infecciosas (RR = 0.78, IC 95 % 0.60, 1.01, p = 0.06) sin afectar los días de estancia <sup>(9)</sup>.

***Con base a estos resultados se recomienda el inicio de nutrición enteral en las primeras 24 a 48 horas de ingreso a terapia intensiva.***

## VIA DE ADMINISTRACION

Privar al paciente crítico de nutrientes o sobrealimentarlo es peligroso y debe evitarse, todos los pacientes deben alimentarse, preferentemente por vía oral, pero si requieren de soporte nutricional la vía de administración enteral o parenteral, deberá elegirse de acuerdo a la funcionalidad del tubo digestivo <sup>(10)</sup>.

Consideraciones sobre facilidad de implementación, costo y seguridad favorecen el uso de nutrición enteral sobre la parenteral en pacientes con aparato digestivo funcional.

Los meta análisis iniciales no mostraron ningún beneficio de NPT sobre NE, sin embargo varios de los estudios estaban sesgados por las diferentes cantidades de nutrientes administrados - sobrealimentación con NPT - y diferentes tasas de hiperglucemia que seguramente contribuyeron a las diferencias en complicaciones infecciosas. Este hecho junto con los datos en animales que muestran que NE se asocia con tasas bajas de translocación bacteriana al mantener la integridad y función de barrera del intestino, ha llevado a que muchas guías de soporte nutricional en el paciente crítico recomienden el uso de NE cuando sea posible preferente a NPT.

Sin embargo un meta análisis mostró un beneficio significativo sobre la mortalidad de NPT comparada con NE tardía (OR 0.51 IC 95% 0.27 - 0.97), a pesar de una elevada tasa de complicaciones infecciosas con NPT (OR 1.66 IC 95% 1.09 - 2.51) <sup>(11)</sup>.

Con base a la evidencia científica sobre los resultados del uso de nutrición enteral y parenteral en el paciente crítico, Heidegger sugiere como una alternativa efectiva para alcanzar las metas nutricionales en los primeros 4 días de estancia en terapia intensiva, el uso de NE suplementada con NPT, cuando la NE falla a cubrir 60% de los requerimientos al tercer día <sup>(12)</sup>.

***Estos resultados sugieren que al menos en pacientes con riesgo nutricional alto, la capacidad para alimentarlos tempranamente en el curso de la enfermedad es clave y que cualquier vía para lograrlo es buena*** <sup>(13)</sup>.

Si bien el soporte nutricional puede contribuir a mejorar los resultados clínicos del paciente crítico, también se asocia a efectos adversos, reportándose con el uso de nutrición enteral aumento en el riesgo de neumonías y con la nutrición parenteral sobrealimentación, hiperglucemia,



efectos adversos en la función inmune, mayor riesgo de complicaciones infecciosas y mayor mortalidad <sup>(14)</sup>.

***Los beneficios de cualquier intervención nutricional deben ser balanceados con los riesgos y complicaciones potenciales de tal intervención.***

## REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS

Para abastecer y mantener el metabolismo se necesita el aporte regular y sistemático de nutrimentos, tanto la nutrición enteral como la parenteral aportan minerales, vitaminas y elementos traza en cantidades similares pero difieren considerablemente en la capacidad para proporcionar proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos <sup>(15)</sup>.

Los requerimientos nutricionales del paciente crítico difieren significativamente de los de otros pacientes, por lo que la medición del consumo energético es un componente básico del manejo nutricional del niño críticamente enfermo.

La calorimetría indirecta es el método estándar para determinar el consumo energético diario en pacientes críticos, si no es posible realizarla, por limitaciones técnicas o falta de equipo, se puede calcular mediante formulas predictivas, que sin embargo muestran menor precisión reportándose generalmente valores por arriba del consumo energético medido <sup>(16)</sup>.

En una encuesta europea para investigar las estrategias de soporte nutricional en unidades de cuidados intensivos pediátricos se encontró que la estimación de los requerimientos energéticos se basa en el peso (generalmente aproximado) y la edad en 92% de las unidades, que 30 % utilizan fórmulas predictivas con factores de corrección y solo en 17 % se realiza medición por calorimetría indirecta <sup>(17)</sup>.

***Utilizar estas estimaciones de los requerimientos energéticos expone al paciente pediátrico en estado crítico a ser sobrealimentado contribuyendo a las alteraciones metabólicas existentes o bien a recibir dietas hipocalóricas que pueden promover el inicio rápido de desnutrición, asociándose ambas condiciones a mayor morbimortalidad.***

La implementación de protocolos de alimentación se ha propuesto como una estrategia para administrar exitosamente el soporte nutricional. La guía de práctica clínica Canadiense basada en la evidencia, validada y actualizada periódicamente, establece recomendaciones para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos del soporte nutricional en el paciente crítico <sup>(18)</sup>.

El estudio ACCEPT realizado en 14 hospitales en Canadá mostró que la sobrevida en terapia intensiva mejoró cuando se aplicaron guías de nutrición <sup>(19)</sup>.

La encuesta internacional sobre manejo nutricional en terapia intensiva “Improving the Practice of Nutrition Therapy in the Critically ill: An International Quality Improvement Project realizada en 2007 <sup>(20)</sup> que incluyó unidades de cuidados intensivos (UCIs) de adultos y niños, resume el desempeño de cada unidad y permite comparar las prácticas nutricionales entre UCIs y con las recomendaciones actualizadas de las guías de práctica clínica canadienses <sup>(9)</sup>.

***Recomienda para el soporte nutricional de pacientes críticamente enfermos el inicio de nutrición enteral a las 24 – 48 horas de ingreso, no administrar rutinariamente nutrición parenteral cuando el tubo digestivo es funcional, ni simultáneamente nutrición enteral y parenteral y valorar en forma individual los beneficios y riesgos del inicio de nutrición parenteral en pacientes que no toleran la vía enteral después de haber implementado estrategias para maximizar la utilización de nutrición enteral.***

## **JUSTIFICACION.**

Durante la enfermedad crítica ocurren diversas alteraciones en el metabolismo que pueden comprometer el estado nutricional del paciente y alterar la función de muchos órganos y sistemas lo cual se asocia a mayor morbimortalidad.

El soporte nutricional es útil para tratar la desnutrición cuando existe o para evitar su desarrollo debido al aporte insuficiente de nutrientes y energía en situaciones de aumento en las demandas.

Los pacientes que no pueden cubrir sus requerimientos por vía oral son candidatos a recibir soporte nutricional. La elección del método más seguro y efectivo en relación a la composición, vía de administración y momento de inicio es compleja, reportándose en la literatura gran variabilidad en las prácticas nutricionales en terapia intensiva.

En la terapia intensiva pediátrica UMAE General CMN La Raza las decisiones sobre el soporte nutricional de cada paciente son tomadas por el médico tratante existiendo gran variabilidad en cuanto al tiempo, tipo y vía de administración, pero en general debido a la condición crítica de los pacientes el inicio del soporte nutricional es tardío, el aporte energético es bajo y se prefiere el uso de nutrición parenteral sobre nutrición enteral.

Estudios recientes en pacientes críticos sugieren que el soporte nutricional puede disminuir las complicaciones, los días de estancia hospitalaria y la mortalidad

Determinar el impacto de las prácticas nutricionales aplicadas en nuestro servicio permitirá desarrollar estrategias para adecuar el soporte nutricional a las necesidades del paciente pediátrico críticamente enfermo lo que podría mejorar su pronóstico.

## **OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el impacto del soporte nutricional en el pronóstico del paciente pediátrico críticamente enfermo

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las practicas nutricionales en Terapia Intensiva Pediátrica
- Comparar el impacto sobre complicaciones infecciosas, días de estancia, y mortalidad en TIP:
- ◇ Del soporte nutricional con el manejo estándar sin soporte nutricional.

Si el número de casos lo permite, adicionalmente se realizará un análisis por

subgrupos:

- ◇ De la nutrición enteral con la nutrición parenteral
- ◇ De la nutrición enteral con la nutrición enteral + parenteral
- ◇ Del inicio temprano con el inicio tardío del soporte nutricional

## ***HIPÓTESIS***

Los pacientes pediátricos críticamente enfermos que reciben soporte nutricional tienen un índice de infección nosocomial menor, estancia más corta en terapia intensiva y menor mortalidad que los pacientes que no reciben soporte nutricional.

## ***CRITERIOS DE SELECCIÓN***

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes de 1 mes a 16 años de edad.
- Que ingresen a TIP por la existencia de una alteración en la función de uno o varios órganos o sistemas, situación que puede comprometer su supervivencia en algún momento de su evolución, por lo que la muerte es una alternativa posible.
- Estancia  $\geq$  72 horas.
- Estabilidad hemodinámica.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que fallezcan antes de 72 horas del ingreso.

## VARIABLES

### VARIABLES DEMOGRÁFICAS

#### Sexo

**Definición conceptual:** Identidad de género

**Definición operacional:** género asignado a pacientes pediátricos ingresados a TIP obtenido a través del expediente clínico

**Indicadores** { Femenino  
Masculino

**Escala de medición:** nominal

#### Edad

**Definición conceptual:** Duración de la existencia de un individuo medida en la unidad de tiempo y expresada en términos del periodo transcurrido desde el nacimiento.

**Definición operacional:** Duración de la existencia del paciente a su ingreso a terapia Intensiva pediátrica expresada en meses y obtenida a través del expediente clínico

**Indicador:** meses

**Escala de medición:** escalar

#### Peso

**Definición conceptual:** medida de la fuerza gravitatoria actuando sobre un cuerpo

**Definición operacional:** medida de la masa corporal determinada en una báscula mecánica, por medición indirecta, al ingreso a terapia intensiva

**Indicador:** kilogramos

**Escala de medición:** escalar

## Talla

**Definición conceptual:** Es la dimensión que mide la longitud o altura de todo el cuerpo

**Definición operacional:** longitud del cuerpo medida en posición acostada sobre una cama en la que se fijará una cinta métrica paralela al borde longitudinal. Para efectuar la medida se sujeta la cabeza, se mantienen las rodillas extendidas y se doblan los pies en ángulo recto con relación a las piernas.

**Indicador:** centímetros

**Escala de medición:** escalar

## VARIABLE INDEPENDIENTE

### Soporte nutricional

**Definición conceptual:** Es la administración de nutrientes por vía oral, enteral o parenteral con fines terapéuticos, en individuos que no pueden, no deben o no comen adecuadamente y en quienes los beneficios de mejorar la nutrición sobrepasan los riesgos.

**Definición operacional:** Administración de nutrientes por vía enteral o parenteral a pacientes pediátricos críticamente enfermos para evitar el desarrollo de desnutrición resultado del aporte insuficiente de energía en relación a las demandas aumentadas condicionadas por el estrés.

**Indicadores** {  
Enteral  
Parenteral  
Enteral y parenteral  
Ninguno

**Escala de medición:** nominal



## **Adecuación del soporte nutricional**

**Definición conceptual:** cantidad de calorías administradas dividida entre los requerimientos energéticos calculados en la valoración inicial expresada como porcentaje.

**Definición operacional:** promedio de calorías administradas por vía enteral o parenteral, durante los primeros 12 días de estancia en terapia intensiva, dividido entre los requerimientos energéticos calculados en la valoración inicial con la ecuación de Schoefield <sup>(21)</sup> con base al peso actual y expresado como porcentaje.

<b>Indicadores</b>	{	<90% subalimentación
		90 – 110% adecuada alimentación
		>110% sobrealimentación

**Escala de medición:** ordinal

## **VARIABLES CONFUSORAS**

### **Evaluación del estado nutricional**

**Definición conceptual:** acción y efecto de estimar, apreciar y calcular la condición en la que se halle un individuo según las modificaciones nutricionales que se hayan podido afectar en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.

**Definición operacional:** identificación del estado nutricional de un paciente mediante el cálculo del índice peso para la talla el cual se comparará con las tablas de referencia: Medición del Cambio del Estado Nutricional. OMS. Ginebra, 1983, recomendadas en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-SSA2-1999, PARA LA ATENCION A LA SALUD DEL NIÑO.

<b>Indicadores</b>	Obesidad: +2 a +3 desviaciones estándar
	Sobrepeso: +1 a +1.99 desviaciones estándar
	Peso normal $\pm$ 1 desviación estándar
	Desnutrición leve: - 1 a - 1.99 desviaciones estándar
	Desnutrición moderada: - 2 a -2.99 desviaciones estándar
	Desnutrición grave: - 3 y menos desviaciones estándar

**Escala de medición:** ordinal

### Diagnóstico de ingreso

**Definición conceptual:** conocimiento diferencial de los signos y síntomas que presenta un paciente a su ingreso a TIP.

**Definición operacional:** clasificación del paciente en un grupo de acuerdo a su enfermedad principal a su ingreso a UTIP

<b>Indicadores</b>	{	Médico
		Electivo
	{	Quirúrgico:
		Urgente

**Escala de medición:** Nominal

### PIM 2

**Definición conceptual:** índice pediátrico de mortalidad diseñado para describir la severidad de la enfermedad en grupos de pacientes críticamente enfermos, a su ingreso a TIP.

**Definición operacional:** Índice calculado al ingreso a TIP con la medición de 10 variables, considerando el primer valor registrado desde la valoración inicial por terapia y hasta la primera hora de estancia.

**Indicador:** 0 – 10 puntos

**Escala de medición:** ordinal

## PELOD

**Definición Conceptual:** escala de disfunción orgánica logística pediátrica, diseñada para estimar la severidad de los casos de disfunción orgánica múltiple en unidades de cuidados intensivos pediátricos.

**Definición operacional:** Escala de disfunción orgánica pediátrica que evalúa 6 sistemas y 12 variables registradas durante las primeras 24 horas de estancia en TIP

**Indicador:** 0 a 71 puntos

**Escala de medición:** ordinal

## Hiperglicemia

**Definición Conceptual:** Elevación de glucosa sanguínea mayor de 110mg/dl en pacientes críticos.

**Definición operacional:** elevación de glucosa sanguínea mayor de 180mg/dl medida en sangre capilar con tira reactiva dextrostix II, en pacientes pediátricos críticamente enfermos

**Indicador:** Si  
No

**Escala de medición:** nominal

## VARIABLES DE DESENLACE

### Mortalidad

**Definición conceptual:** Número de muertes causadas por una circunstancia o una enfermedad específica. Es el número absoluto o relativo de defunciones entre los sujetos que afrontaron dicha circunstancia o tuvieron dicha enfermedad.

**Definición operacional:** Muerte por cualquier causa en pacientes pediátricos durante su estancia en terapia intensiva.

**Indicadores** { Sí  
No

**Escala de medición:** Nominal

### **Días de estancia en Terapia Intensiva pediátrica**

**Definición conceptual:** periodo de tiempo transcurrido desde el ingreso hasta el egreso por mejoría o defunción.

**Definición operacional:** Días de hospitalización en Terapia Intensiva determinados al egreso del paciente

**Indicador:** días

**Escala de medición:** escalar

### **Infección nosocomial**

**Definición conceptual:** infección que ocurre después de 48 horas de estancia en el hospital y que no se había manifestado ni estaba en periodo de incubación al ingreso del paciente.

**Definición operacional:** infección en cualquier sitio del organismo, que ocurre después de 48 horas de estancia en TIP y que no se había manifestado ni estaba en periodo de incubación al ingreso del paciente, diagnosticada de acuerdo a los criterios de los centros para el control y prevención de enfermedades (Anexo 1).

**Indicadores** { Sí  
No

**Escala de medición:** Nominal

## **MATERIAL Y METODOS.**

### **TIPO DE ESTUDIO.**

Longitudinal, prospectivo, observacional, analítico

### **DISEÑO**

Cohorte.

### **UNIVERSO DE TRABAJO**

Todos los pacientes que ingresen a Terapia Intensiva Pediátrica

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA\***

<b>Proporción de expuestos con el evento de interés:</b>	<b>0.09</b>
<b>Proporción de no expuestos con el evento de interés:</b>	<b>0.15</b>
<b>Riesgo relativo a detectar:</b>	<b>0.60</b>
<b>Nivel de confianza o seguridad:</b>	<b>0.95</b>
<b>Precisión relativa:</b>	<b>0.5</b>

**TAMAÑO MUESTRAL:** **126.15**

\*Cálculo del tamaño muestral para la estimación de un riesgo relativo.

Datos tomados de: Updated Recommendations from the Canadian Clinical Practice Guidelines for Nutrition Support January 8<sup>th</sup> 2007 <sup>(20)</sup> *Comparación de mortalidad entre nutrición temprana y tardía.*

## **METODO**

### **DESCRIPCION OPERACIONAL DEL ESTUDIO**

De cada uno de los pacientes que ingresaron en forma consecutiva a Terapia Intensiva Pediátrica (TIP) y que cumplieron con los criterios de inclusión, se registro en la hoja de recolección de datos: nombre, cédula, sexo, edad, diagnostico principal, fecha de ingreso.

De acuerdo al diagnóstico de ingreso se clasificaron como problema médico o quirúrgico urgente.

Para la evaluación nutricional se registraron la talla en centímetros y el peso en kilogramos al ingreso a TIP y se calculó el índice antropométrico peso para la talla el cual se comparó con las tablas de referencia: Medición del Cambio del Estado Nutricional. OMS. Ginebra, 1983, recomendadas en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-SSA2-1999, PARA LA ATENCION A LA SALUD DEL NIÑO, y se clasifico el estado nutricional de cada paciente como: obesidad, sobrepeso, peso normal, desnutrición leve, desnutrición moderada o desnutrición grave.

El cálculo de los requerimientos energéticos se realizo con la ecuación de Schoefield <sup>(21)</sup> con base al peso actual.

	0-3 años <sup>1</sup>	3-10 años	10-18 años
GER Niños:	$0,167 \times P + 1517,4 \times T - 617,6$	$19,6 \times P + 130,3 \times T + 414,9$	$16,25 \times \text{peso} + 137,2 \times \text{talla} + 515,5$
			$60,9 \times P - 54$
GER Niñas:	$16,25 \times P + 1023,2 \times T - 413,5$	$16,97 \times P + 161,8 \times T + 371,2$	$8,365 \times P + 465 \times T + 200$

GER = gasto energético en reposo P = peso kg T = talla m

Todas las decisiones sobre el soporte nutricional de cada paciente fueron tomadas por el médico tratante quien desconocía los requerimientos energéticos calculados al ingreso a TIP.

Uno de los investigadores se encargo de recolectar del expediente clínico la información sobre las prácticas nutricionales realizadas durante el periodo de estudio, en el instrumento elaborado con base al protocolo de la encuesta internacional sobre manejo nutricional en terapia intensiva "Improving the Practice of Nutrition Therapy in the Critically ill: An International Quality Improvement Project <sup>(20)</sup>:"

Desde el ingreso a TIP y hasta el egreso de cada paciente, diariamente se reviso la hoja de control de enfermería y se registro el soporte nutricional administrado:

◇ Ninguno durante ese día.

- ◇ Nutrición enteral: tipo de fórmula, gramos de proteínas y kilocalorías administradas, localización de la sonda de alimentación (gástrica o transpilórica), interrupción de la nutrición por intolerancia (residuo, vómito), administración de procinético (nombre) durante ese día.
- ◇ Nutrición parenteral: contraindicación para la vía enteral (ninguna, obstrucción intestinal mecánica, isquemia intestinal, íleo, fístula intestinal, anastomosis intestinal, inestabilidad hemodinámica, otra), gramos de proteínas, kilocalorías y tipo de lípidos, durante ese día.
- ◇ Ambas enteral y parenteral: tipo de fórmula, gramos de proteínas, y kilocalorías y tipo de lípidos administrados durante ese día, localización de la sonda de alimentación (gástrica o transpilórica), interrupción de la nutrición por intolerancia (residuo, vómito), administración de procinético (nombre), contraindicación para la vía enteral (ninguna, obstrucción intestinal mecánica, isquemia intestinal, íleo, fístula intestinal, anastomosis intestinal, inestabilidad hemodinámica, otra).

La adecuación del soporte nutricional se determinó mediante el cálculo de la razón: cantidad de calorías administradas por vía enteral y/o parenteral, dividido entre los requerimientos energéticos calculados en la valoración inicial con la ecuación de Schoefield <sup>(21)</sup> con base al peso actual y expresado como porcentaje. Los días que los pacientes no recibieron soporte nutricional se contabilizaron como 0%. Este análisis se realizó cada día desde el ingreso a TIP y hasta el inicio de la vía oral o hasta el 7<sup>a</sup> día de estancia en el servicio, lo que ocurrió primero, y con el promedio de calorías administradas durante los primeros 7 días de estancia en terapia intensiva.

La severidad de la enfermedad se determinó con el índice de mortalidad pediátrica PIM 2 (anexo 2) calculado con el primer valor de cada variable determinado en el periodo comprendido desde la evaluación inicial por un médico intensivista y hasta la primera hora de llegada a TIP, registrado en el expediente clínico

Los cambios en la condición clínica de los pacientes posterior al ingreso se determinaron por la presencia de disfunción orgánica con la escala pediátrica PELOD (anexo 3).

De todos los pacientes durante su internamiento en TIP se registraron días de estancia, días de ventilación mecánica, fecha, diagnóstico y tipo de egreso de TIP: por mejoría o defunción.

La presencia o ausencia de hiperglicemia y de infección nosocomial se evaluó diariamente en cada paciente a través del expediente clínico y se registro como un evento que ocurrió en cualquier momento del seguimiento.

## ***ANÁLISIS ESTADÍSTICO.***

- Analisis descriptivo. Distribución de frecuencias, media, mediana de acuerdo a la escala de medición de las variables
- Prueba de t para grupos independientes
- Chi cuadrada
- Riesgo relativo con intervalo de confianza 95%.
- Diferencia de riesgos
- ANOVA

Para el análisis se utilizó el software estadístico SPSS versión 15



## **RESULTADOS.**

Se estudiaron 96 pacientes que ingresaron en forma consecutiva a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica durante el periodo de estudio.

La tabla 1 muestra las características generales de la muestra estudiada. La edad promedio fue de 4 años 3 meses, 43 pacientes del sexo femenino; la categoría diagnóstica más frecuente: patología médica con afectación principal al sistema nervioso central. De los pacientes quirúrgicos la más frecuente fue postoperatorio de corazón.

El seguimiento de todos los pacientes se realizó hasta su egreso del servicio, ocurrieron 28 defunciones. 29 pacientes presentaron 44 eventos de infección nosocomial. El promedio de estancia fue de 13.7 días.

La valoración nutricional inicial mostró que 37 pacientes cursaban con algún grado de desnutrición a su ingreso a TIP. Durante los 12 días de seguimiento del soporte nutricional 55% de los pacientes se mantuvieron en ayuno, con aporte calórico exclusivamente a través de soluciones parenterales. En estos casos la calificación en la escala de PIM 2 fue de  $3.67 \pm 6.45$ , en la escala de disfunción orgánica PELOD fue de  $5.97 \pm 19.41$ .

El consumo de energía predicho con la ecuación de Schofield fue en promedio de 49.2 kcal/kg peso/día. La vía más utilizada para el inicio del soporte nutricional fue la parenteral (tabla 2).

En los 43 pacientes que recibieron soporte nutricional la cantidad de energía prescrita y la administrada incremento significativamente durante el periodo de estudio, sin embargo, al 4° día de estudio sólo 23 pacientes recibían por lo menos el 60% de los requerimientos de energía predichos. En el grupo el aporte promedio de energía fue de  $20 \pm 30.9$  kcal/kg/día.

Al clasificar a los pacientes en relación al soporte nutricional apropiado (aporte de energía/consumo energético calculado) solo en 6 pacientes el aporte de energía fue adecuado (90 – 110% de los requerimientos) como se muestra en la gráfica 1.

Entre los factores asociados a la imposibilidad para el inicio del soporte nutricional o el aporte bajo de energía se encontraron la restricción de líquidos y la suspensión de la administración de la nutrición por procedimientos.

El análisis de la asociación entre factores de riesgo y variables de desenlace se presenta en la tabla 3. La mortalidad en terapia intensiva y el desarrollo de infección nosocomial no mostró asociación estadísticamente significativa con el uso de soporte nutricional. Tampoco existe asociación con la presencia de desnutrición, categoría diagnóstica e hiperglicemia.

La severidad de la enfermedad valorada por PIM 2 menor de 0.9 es un factor protector en el riesgo de morir. Una calificación mayor de 1.6 aumenta significativamente el riesgo de infección nosocomial.

La estancia en terapia intensiva fue significativamente mayor en los pacientes que recibieron soporte nutricional. La presencia de desnutrición también aumento en forma significativa los días de estancia. La severidad de la enfermedad, la categoría diagnóstica al ingreso y la presencia de hiperglicemia no muestran una asociación.

**Tabla 1. Características de los pacientes**

<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>	53	55.2
Masculino	43	44.8
Femenino		
<b>Categoría ingreso</b>	67	69.
Médica	22	23.8
Cirugía electiva	7	7.2
Cirugía urgente		
<b>Diagnósticos/patología</b>	32	33.
SNC*	31	32.3
Cardiovascular	15	15.6
Respiratoria	14	14.6
Gastrointestinal	2	2.1
Oncológica	1	1.0
Renal	1	1.0
Reumatológico		
<b>PIM 2</b>	1.5 ( 0 – 90)	
<b>Mortalidad</b>	28 (29%)	
<b>Días de estancia en TIP</b>	13.7 ± 7.1 ( 3 – 41)	

## **Tabla 2. Información nutricional**

<b>Peso</b> kg	17.5 (2 – 82)
<b>Talla</b> cm	91.6 (41-170)
<b>IMC</b>	16 (8.8 – 32.3)

### **Estado nutricional**

Normal	36	37.5
Desnutrición leve	19	19.8
Desnutrición moderada	13	13.5
Desnutrición grave	5	5.2
Sobrepeso	15	15.6
Obesidad	8	8.3

### **Método utilizado por el médico tratante para calcular aporte de energía:**

Kcal/kg/día de acuerdo a la edad

### **Método utilizado para calcular el consumo de energía:**

Ecuación de Schofield

### **Peso utilizado para calcular requerimientos de energía:**

Peso actual

### **Vía de administración al inicio del soporte nutricional**

<b>Enteral por sonda orogástrica (SOG)</b>	<b>8</b>
<b>Parenteral</b>	<b>24</b>
<b>Enteral (SOG) + parenteral</b>	<b>11</b>
<b>Ninguna</b>	<b>53</b>

**Tabla 3. Asociación entre factores y variables de desenlace**

	FACTOR	NF/N	TCF/ND	RR IC 95%	p	DIFERENCIA RIESGOS
MORTALIDAD N = 28	SOPORTE NUTRICIONAL	43/96	9/43	1.713 0.864-3.393		
	DESNUTRICION	37/96	10/37	0.885 0.460-1.705		
	PIM 2 0-0.9	30/96	4/30	0.3667 0.139-0.963	<0.05	-23.03% -39.84 -6.219
	1-1.5	18/96	8/18	1.52 0.789-2.927		
	1.6-3.45	24/96	7/24	1 0.486-2.054		
	3.5-90	24/96	9/24	1.421 0.745-2.708		
	CIRUGIA URGENTE	18/96	6/18	1.182 0.562-2.485		
	HIPERGLICEMIA	66/96	22/66	1.667 0.754-3.683		
INFECCION NOSOCOMIAL N=29	SOPORTE NUTRICIONAL	43/96	15/43	1.32 0.719-2.424		
	DESNUTRICION	37/96	11/37	0.9745 0.52-1.82		
	PIM 2 0-0.9	30/96	7/30	0.7 0.336-.457	<0.05	20.83% -1.468,43.13%
	1-1.5	18/96	6/18	1.13 0.540-2.364		
	1.6-3.45	24/96	11/24	1.833 1.015-3.31		
	3.5-90	24/96	5/24	0.625 0.268-1.456		
	CIRUGIA URGENTE	18/96	7/18	1.379 0.699-2.718		
	HIPERGLICEMIA	66/96	22/66	1.429 0.686-2.973		

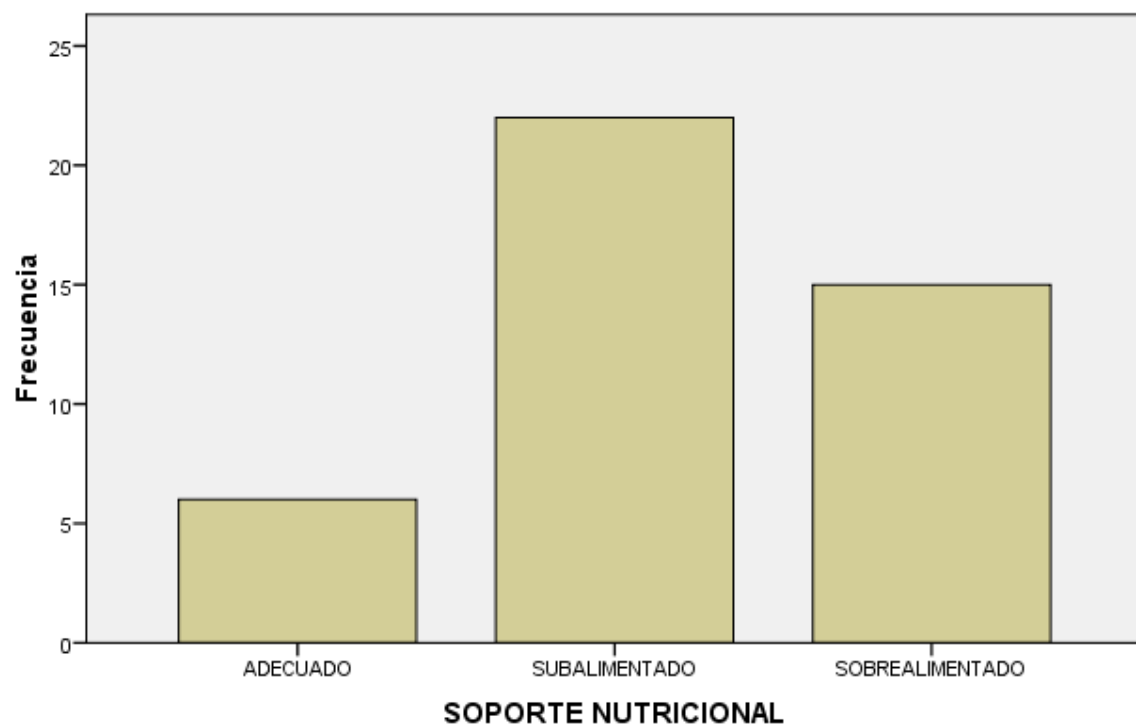
NF= pacientes  
con el factor

N=número  
de casos

TCF= total de  
casos con el  
factor

		SI	NO	t Student		
DIAS DE ESTANCIA TIP	SOPORTE NUTRICIONAL	16.62±10 .27	11.66±7.37	1.941	<0.05	
	DESNUTRICION	14.89±8. 21	14.2±6.1	1.807		<0.05
	PIM 2			F=1.023		
	CIRUGIA URGENTE	15.5±7.6 7	13.2±7.06	1.18		
	HIPERGLICEMIA	14.56±.9 1	11.80±7.54	1.191		

**Gráfica 1. Adecuación del soporte nutricional**



## DISCUSION.

El soporte nutricional forma parte del tratamiento integral del paciente pediátrico en estado crítico. Una adecuada nutrición disminuye la morbimortalidad, mientras que la desnutrición y la sobrealimentación se asocian con mal pronóstico.

En el presente estudio encontramos que 38% de los pacientes cursan con algún grado de desnutrición y sólo el 14 % de los pacientes recibieron un soporte nutricional adecuado.

Hulst <sup>(22)</sup> establece que en la mayoría de pacientes pediátricos admitidos en terapia intensiva ocurren problemas nutricionales debido a una baja prescripción, a una estimación inadecuada de los requerimientos energéticos y a problemas en la administración de nutrientes como restricción hídrica, interrupción por procedimientos, problemas mecánicos e intolerancia gastrointestinal.

55% de nuestros pacientes no recibieron soporte nutricional durante el periodo de estudio, no se encontró diferencia en la severidad de la enfermedad, ni en la categoría diagnóstica pero si mayor puntuación en la escala de disfunción orgánica logística pediátrica, que pudiera condicionar algunas de las causas referidas que condicionan problemas nutricionales.

Ya que los pacientes críticos con peores parámetros nutricionales presentan una tasa mayor de complicaciones, se ha sugerido que el tiempo de ayuno no debe ser mayor de 5 a 7 días siendo necesario el inicio de soporte nutricional si el paciente no puede alimentarse de forma voluntaria <sup>(23)</sup> ).

Si bien la calorimetría indirecta es el estándar de oro para el cálculo de los requerimientos de energía, debido a dificultades técnicas, en nuestro medio el método para estimarlos es por medio del peso y la edad, similar a lo reportado en la encuesta europea sobre soporte nutricional en 111 unidades de terapia intensiva pediátrica <sup>(17)</sup> ).

El uso de ecuaciones predictivas es un método útil para determinar el consumo energético, Oosterveld <sup>(24)</sup> en su estudio de pacientes pediátricos críticos en los primeros 7 días de estancia en terapia intensiva, encontró que el consumo energético promedio medido por calorimetría indirecta se mantiene estable durante la hospitalización y no difiere significativamente del predicho por la ecuación de Schofield ( $44.6 \pm 15$  y  $44.2 \pm 12$  kcal/kg/día). Con esta ecuación nosotros encontramos que el consumo de energía promedio fue de 49.2 kcal/kg/día. Sin embargo, por la variabilidad que existe entre pacientes, recomienda realizar por lo menos una medición del consumo energético al ingreso a terapia intensiva para dar un soporte nutricional adecuado.

El promedio de calorías administrado a nuestros pacientes fue menor al calculado en 22 y mayor en 15 de los 43 pacientes que recibieron soporte nutricional condicionando que fueran sub o sobrealimentados, resultado similar a lo reportado en el estudio sobre consumo y balance de energía en niños con enfermedad crítica <sup>(24)</sup> con 60% de los días de estudio subalimentados y 30% sobrealimentados.

Uno de los factores asociados a un bajo aporte de energía en nuestros pacientes fue la restricción hídrica, como lo encontrado en 42 pacientes críticos en quienes el aporte energético inadecuado fue atribuido principalmente a restricción hídrica <sup>(25)</sup>.

A pesar de los beneficios conocidos del uso de nutrición enteral temprana, en más del 50% de los pacientes que recibieron soporte nutricional fue por vía parenteral. Estos pacientes recibieron un aporte de energía más alto y con mayor riesgo de sobrealimentación.

Chwals <sup>(26)</sup> sugiere que la sobrealimentación durante la enfermedad crítica aumenta las demandas metabólicas, el trabajo respiratorio y la carga hepática y dado que no es posible revertir el catabolismo tisular mientras no se resuelva el estado hipermetabólico el incremento en el aporte calórico debe ser cauteloso.

El soporte nutricional ideal debe cubrir las demandas metabólicas y prevenir la autodigestión de proteínas <sup>(5)</sup> por lo que actualmente se recomienda dar un soporte nutricional hipocalórico en la fase temprana de la enfermedad crítica.

El elevado número de nuestros pacientes que no recibió soporte nutricional durante el periodo de estudio nos permitió comparar el uso de soporte nutricional con el manejo estándar del paciente crítico que no incluye nutrición, para analizar la asociación con mortalidad, infección nosocomial y días de estancia, variables de desenlace estudiadas comúnmente en pacientes críticos.

El uso de soporte nutricional no modifico en nuestros pacientes ninguna de las variables de desenlace, resultado opuesto a nuestra hipótesis de que los pacientes pediátricos críticamente enfermos que reciben soporte nutricional tienen un índice de infección nosocomial menor, estancia más corta en terapia intensiva y menor mortalidad que los pacientes que no reciben soporte nutricional, apoyada en resultados de investigaciones clínicas previas.

Aunque nuestros resultados pueden no ser concluyentes ya que no se completo el tamaño de la muestra en el tiempo planeado, esta diferencia entre lo esperado y los resultados encontrados probablemente sea debida a la dificultad para medir el consumo energético y/o a la falta de utilización de ecuaciones predictivas, a la variabilidad en las prácticas nutricionales entre los médicos, al inicio tardío del soporte nutricional, al uso preferente de nutrición parenteral sobre la enteral aún cuando el tubo digestivo es funcional, con los riesgos y complicaciones potenciales asociados.



La alimentación del niño críticamente enfermo actualmente aún es un tema de controversia, ya que no existen guías de práctica clínica sobre la mejor forma y momento oportuno de soporte nutricional. En el paciente adulto crítico el manejo nutricional ha sido mejor estudiado <sup>(5)</sup>.

La guía de práctica clínica Canadiense basada en la evidencia, validada y actualizada periódicamente, establece recomendaciones para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos del soporte nutricional en el paciente adulto crítico <sup>(9)</sup>. Aunque esta información es

El estudio ACCEPT realizado en 14 hospitales en Canadá mostró que la sobrevida en terapia intensiva mejoró cuando se aplicaron guías de nutrición <sup>(19)</sup>.

Estudios en pacientes pediátricos de terapia intensiva sugieren que la utilización de protocolos de alimentación permiten alcanzar las metas nutricionales en menor tiempo <sup>(7)</sup>.

La implementación de protocolos de alimentación se ha propuesto como una estrategia para administrar exitosamente el soporte nutricional.

## **CONCLUSIONES.**

### **En los pacientes estudiados:**

- La incidencia de desnutrición es de 38%
- Sólo 47% de los pacientes reciben soporte nutricional en los primeros 12 días de estancia
- Es más frecuente el uso de nutrición parenteral
- El cálculo de los requerimientos de energía de acuerdo a edad y peso condiciona un soporte nutricional inadecuado con sub o sobrealimentación
- El soporte nutricional no tiene impacto sobre mortalidad, infección nosocomial y días de estancia en terapia intensiva pediátrica
- La implementación de un protocolo de soporte nutricional basado en la mejor evidencia clínica podría mejorar el pronóstico del paciente pediátrico críticamente enfermo

## **ANEXOS.**

### **ANEXO 1**

#### **DEFINICIONES INFECCIÓN NOSOCOMIAL**

#### **CENTROS PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES (CDC)**

Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. Lippincott Williams & Wilkins, 2004: 1659-1702.

#### **INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS SINTOMÁTICA**

- Paciente que tiene al menos uno de los siguientes signos ó síntomas sin otra causa reconocida: fiebre  $> 38^{\circ}$ , urgencia, frecuencia, disuria o dolor suprapúbico. Si es menor de 1 año al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre  $>38^{\circ}$ , hipotermia  $< 37^{\circ}$ , apnea, bradicardia, disuria, letargia o vómito  
**Y**
- un urocultivo positivo con más de  $\geq 10^5$  microorganismos por  $\text{cm}^3$  de orina con no más de 2 especies.

#### **BACTERIURIA ASINTOMÁTICA**

Paciente sin fiebre, disuria, frecuencia, urgencia o dolor suprapúbico, debe tener al menos uno de los siguientes criterios:

- Paciente que tuvo una sonda vesical durante los 7 días previos al cultivo **Y** un urocultivo positivo con  $10^5$  microorganismos por  $\text{cm}^3$  con no más de 2 especies de microorganismo.  
**Ó**
- Paciente sin una sonda vesical durante los 7 días previos al cultivo **Y** al menos 2 urocultivos con  $10^5$  microorganismos por  $\text{cm}^3$  con aislamiento repetido del mismo microorganismo y no más de 2 especies

#### **INFECCIÓN DE LA SANGRE CONFIRMADA POR LABORATORIO**

Debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

- Paciente que tiene un patógeno cultivado en uno o más hemocultivos

**Y**

- Organismo cultivado de la sangre y no relacionado con otro sitio de infección

**Ó**

- Paciente que tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre  $>38^{\circ}$ , escalofríos, hipotensión. Si es menor de un año: fiebre  $>38^{\circ}$ , hipotermia  $< 37^{\circ}$ , apnea o bradicardia

**Y al menos uno de los siguientes:**

- Patógenos comunes de la piel (difteroides, bacillus, Propionibacterium, Staphylococcus coagulasa negativo o micrococi) cultivados de uno o más hemocultivos tomados en ocasiones separadas.
- Patógenos comunes de la piel (difteroides, bacillus, Propionibacterium, Staphylococcus coagulasa negativo o micrococi) se cultivan en al menos un hemocultivo de un

paciente con línea intravascular y con tratamiento antimicrobiano bien instituido.

- Prueba de antígeno positiva en sangre (Haemophilus influenzae, Streptococcus pneumoniae, Neisseria meningitidis o Streptococcus del grupo B).

Y

- Signos y síntomas y resultados de laboratorio positivos no relacionados a una infección en otro sitio.

### **SEPSIS CLÍNICA**

- Paciente con al menos uno de los siguientes síntomas o signos sin otra causa reconocida: fiebre  $>38^{\circ}$ , hipotensión (presión sistólica  $\leq 90$  mm Hg) u oliguria ( $20 \text{ cm}^3/\text{h}$ ). Si es menor de un año al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre  $>38^{\circ}$ , hipotermia  $< 37^{\circ}$ , apnea o bradicardia

Y

- Sin hemocultivos o sin microorganismos detectados en sangre.

Y

- Sin infección aparente en otro sitio.

Y

- Con tratamiento para sepsis.

### **ENDOCARDITIS INVOLUCRANDO UNA VÁLVULA NATURAL O PROTÉSICA:** Debe de reunir al menos uno de los siguientes criterios

- Paciente con cultivos positivos de una válvula o vegetación.
- Paciente con dos o más de los siguientes signos y síntomas sin causa reconocida: fiebre  $>38^{\circ}$  C, soplo nuevo, fenómenos embolizantes, manifestaciones en piel (petequias, nódulos subcutáneos dolorosos), falla cardíaca congestiva o alteración de la conducción cardíaca

Y

- Tratamiento antibiótico adecuado

Y al menos uno de los siguientes:

- 2 o más hemocultivos positivos.
- Tinción de gram positiva, de la válvula si el cultivo es negativo o no se ha realizado.
- Vegetación valvular vista en la cirugía o en la necropsia.
- Prueba de antígeno positivo en sangre u orina (H. influenzae, S. pneumoniae, N. meningitidis o Streptococcus del grupo B).
- Evidencia de nueva vegetación por ecocardiograma.

### **MEDIASTINITIS:** Debe reunir al menos uno de los siguientes criterios:

- Pacientes con microorganismo cultivado de tejido ó líquido mediastinal obtenido en cirugía ó por aspiración.
- Paciente con evidencia de mediastinitis vista durante una cirugía de exploración histológica.

- Paciente con al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre 38°C, dolor torácico o inestabilidad esternal

**Y al menos uno de los siguientes:**

- Secreción purulenta del área mediastinal.
- Organismos cultivados de sangre o del área mediastinal.
- Ensanchamiento mediastinal por rayos X.
- Paciente de un año o menos que tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa conocida: fiebre >38°C, hipotermia <37°C, apnea, bradicardia o inestabilidad esternal.

**Y al menos uno de los anteriores.**

**GASTROENTERITIS.** Debe reunir al menos uno de los siguientes criterios:

- Diarrea de aparición aguda (evacuaciones líquidas por más de 12 horas) con o sin vómito o fiebre > 38° C, sin causas no infecciosas de esto (régimen terapéutico, pruebas diagnósticas, condición clínica crónica con exacerbación aguda o estrés psicológico).
- Paciente con 2 o más de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: náusea, vómito, dolor abdominal, cefalea

**Y al menos uno de los siguientes:**

- Cultivo de heces o rectal con patógenos entéricos.
- Patógeno entérico detectado microscopia.
- Patógeno entérico detectado por antígeno o pruebas de anticuerpos en sangre o heces.
- IgM positivo o cuatro veces el valor de IgG en muestras pareadas de suero para algún patógeno.

**INFECCIÓN INTRAABDOMINAL (Vesícula biliar, conductos biliares, hígado, bazo, páncreas, peritoneo, espacio subfrénico ó subdiafragmático u otro tejido intrabdominal):** Debe cumplir uno de los siguientes criterios:

- Cultivos de material obtenido del espacio intrabdominal durante una intervención quirúrgica o por aspiración con aguja fina.
- Evidencia de absceso o de otra infección intraabdominal observado durante la intervención quirúrgica o examen histopatológico.
- Paciente que tiene 2 o más de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre, náusea, vómito, dolor abdominal o ictericia.
- Y al menos uno de los siguientes:
- Cultivos positivos en drenajes colocados en los sitios de la intervención quirúrgica (sistema de drenaje cerrado, drenaje abierto, tubo-T).
- Organismos vistos por tinción de Gram del sitio de drenaje o tejido obtenido durante la intervención quirúrgica o por aspiración.
- Hemocultivo positivo y evidencia radiológica de infección (USG; TAC; RM) o radioimagen (Galio, tecnecio) o rayos x de abdomen.

**PIEL:** debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

- Drenaje purulento, pústulas, vesículas.
- 2 o más de los siguientes signos o síntomas sin otra causa conocida: dolor o sensibilidad, edema, hiperemia o hipertermia localizados.

**Y al menos uno de los siguientes:**

- Cultivos positivos de aspirado o drenaje de la zona afectada.
- Hemocultivo positivo.
- Pruebas de antígeno positivas tomadas del tejido infectado o sangre.
- Células gigantes multinucleadas observadas por microscopia.
- IgM positivo o cuatro veces el valor de IgG en muestras pareadas de suero para algún patógeno.

## **NEUMONÍA NOSOCOMIAL.**

Los criterios para determinar neumonía nosocomial incluyen 2 ó más radiografías con al menos uno de los siguientes hallazgos:

- Infiltrado nuevo o progresivo y persistente.
- Consolidación.
- Cavitación.
- Neumatoceles en niños de un año o menos.

En pacientes sin enfermedad cardiaca o pulmonar subyacente una sola radiografía es aceptable.

Los signos, síntomas y hallazgos de laboratorio aceptados como criterios de neumonía nosocomial para cualquier paciente son al menos uno de los siguientes:

- Fiebre  $>38\text{ }^{\circ}\text{C}$  sin otro origen conocido.
- Leucopenia  $<4000/\text{mm}^3$  o leucocitosis  $>12\ 000/\text{mm}^3$ .

2 de los siguientes:

- Espujo purulento de nueva aparición o cambios de las características; o incremento en las secreciones o en la necesidad de aspiración.
- Inicio de tos o empeoramiento de ésta, o disnea, o taquipnea.
- Estertores.
- Deterioro del intercambio gaseoso, aumento de los requerimientos de  $\text{O}_2$  o de los parámetros del ventilador.

## **CRITERIOS PARA LACTANTES DE UN AÑO O MENOS:**

- Deterioro del intercambio gaseoso
- y al menos 3 de los siguientes:
- distermias sin causa reconocida.
- Leucopenia  $<4000/\text{mm}^3$  o leucocitosis  $>15\ 000/\text{mm}^3$  y  $>10\%$  de bandas.
- Espujo purulento de nueva aparición o cambios de las características; o incremento en las secreciones o en la necesidad de aspiración.
- Apnea, taquipnea, aleteo nasal con retracción torácica o quejido.
- Sibilancias, estertores o roncus.
- Tos.
- Bradicardia  $<100$  latidos por minuto o taquicardia  $>170$  latidos por minuto.

#### CRITERIOS PARA NIÑOS DE 1 A 12 AÑOS:

- Fiebre  $>38.4^{\circ}\text{C}$  o hipotermia  $<37^{\circ}\text{C}$  sin otra causa reconocida.
- Leucopenia  $<4000/\text{mm}^3$  o leucocitosis  $>15\ 000/\text{mm}^3$  y  $>10\%$  de bandas.
  
- Inicio de tos o empeoramiento de ésta, o disnea, o taquipnea.
- Estertores.
- Deterioro del intercambio gaseoso, aumento de los requerimientos de  $\text{O}_2$  o de los parámetros del ventilador.

#### **INFECCION ASOCIADA A CATETER VENOSO CENTRAL**

##### COLONIZACION:

- Crecimiento significativo de un microorganismo en cultivo semicuantitativo ( $>15\text{UFC}$ ) o cuantitativo ( $>1000\text{UFC}$ ) de la punta, segmento subcutáneo o túnel del catéter,

##### INFECCION DEL SITIO DE SALIDA:

- Eritema o induración a 2cm del sitio de salida del catéter, sin secreción purulenta

##### INFECCION SISTEMICA COMPROBADA:

Un hemocultivo periférico positivo y uno de los siguientes:

- .Cultivo semicuantitativo ( $>15\text{UFC}/\text{segmento de catéter}$ ) o cuantitativo ( $>1000\ \text{UFC por segmento de catéter}$ ) positivo, con el mismo microorganismo aislado del segmento del catéter y de sangre periférica.
- Hemocultivos semicuantitativos simultáneos con una relación  $>5:1\ \text{CVC vs periférico}$
- .Diferencia de 2 horas para positividad entre cultivo periférico y de catéter
- Pus del sitio de salida del catéter con desarrollo del mismo microorganismo del hemocultivo periférico
- 

##### SEPSIS CLINICA RELACIONADA AL CATETER:

Cultivo de segmento o punta de catéter positivo en un paciente con sepsis clínica sin otro foco aparente que se resuelve después de retirar el catéter e iniciar antibioticoterapia.

##### BACTEREMIA/FUNGEMIA:

Al menos un hemocultivo positivo ya sea de catéter o periférico con un comensal de piel (difteroides, bacilos sp. Propionibacterium sp. Estafilococo coagulasa negativo o micrococos) en un paciente con un catéter intravascular y manifestaciones clínicas de infección, en ausencia de cultivo del segmento de catéter y sin otra fuente aparente de infección.

**ANEXO 2**  
**ESCALA DE PUNTAJE DE PIM 2**

Variables	Valores (1=Sí; No u otro=0)			
	Sí		No	
1. Admisión electiva	Sí		No	
2. Recuperación de un procedimiento	Sí		No	
3. Bypass cardiaco	Sí		No	
4. Diagnóstico de alto riesgo	Sí		No	
5. Diagnóstico de bajo riesgo	Sí		No	
6. Sin respuesta pupilar al estímulo luminoso (definida como > 3 mm y ambas fijas)	Sí		No	
7. Ventilación (en cualquier momento durante la primera hora en la UCIP)	Sí		No	
8. Presión sistólica sanguínea (mmHg)(anotarla)				
9. Base Exceso (mmHg) (sangre arterial o capilar) (anotarlo)				
10. FiO2*100/ PaO2 (mmHg) (anotarlo)				

Logit = (-4.8841) + (valores \* Beta) + (0.01395 \* (absolute (SBP-120))) + (0.1040 \* (absolute base excess)) + (0.2888 \* (100\*FiO2/PaO2))

Tasa de muerte pronosticada =  $e^{\text{Logit}} / (1 + e^{\text{Logit}})$

Slater A, Shann F, Pearson G, et al. PIM 2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003; 29:278-285.

**Puntaje de PIM:** \_\_\_\_\_ **Probabilidad de muerte (%):** \_\_\_\_\_

1. Presión sanguínea sistólica en mmHg (desconocida =120)<sup>1</sup>
2. Respuesta pupilar a la luz (>3 mm y ambas fijas=1, otra o desconocida=0)<sup>2</sup>
3. PaO2, mmHg (desconocida=0), FIO2 al momento de la PaO2 si hay oxígeno por TET o casco cefálico (desconocido=0)
4. Base Exceso en sangre arterial o capilar en mmol/l (anotar del reporte gasométrico) (desconocido=0)
5. Ventilación mecánica en cualquier momento durante la primera hora en la UCIP (No=0, Sí=1)<sup>3</sup>
6. Admisión electiva a la UCIP (No=0, Sí=1)<sup>4</sup>
7. ¿La recuperación de la cirugía o de un procedimiento es la principal razón para la admisión a la UCI? (No=0, Sí=1)<sup>5</sup>
8. Ingresado después de bypass cardiaco (No=0, Sí=1)<sup>6</sup>
9. Diagnostico de alto riesgo. Registrar el número en los corchetes. Si está en duda registre cero
  - [0] Ninguno
  - [1] Paro cardíaco previo al ingreso a la UCIP<sup>7</sup>
  - [2] Inmunodeficiencia combinada severa
  - [3] Leucemia o linfoma después de la primera inducción
  - [4] Hemorragia cerebral espontánea<sup>8</sup>
  - [5] Cardiomiopatía o miocarditis
  - [6] Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico<sup>9</sup>
  - [7] Infección por VIH
  - [8] Falla hepática es la principal razón para ingreso a UCIP<sup>10</sup>
  - [9] Trastornos neurodegenerativos<sup>11</sup>
10. Diagnósticos de bajo riesgo. Registrar el número en los corchetes. Si está en duda registre cero [0] Ninguno



- [1] Asma es la principal razón de ingreso a la UCIP
- [2] Bronquiolitis es la principal razón para ingreso a la UCIP<sup>12</sup>
- [3] Croup es la principal razón para ingreso a UCIP
- [4] Apnea obstructiva del sueño es la principal razón para ingreso a la UCIP<sup>13</sup>
- [5] Cetoacidosis diabética es la principal razón para ingreso a la UCIP

### ANEXO 3

#### **ESCALA DE DISFUNCIÓN ORGÁNICA LOGÍSTICA PEDIÁTRICA PELOD**

<b>FECHA</b>								
<b>RESPIRATORIO</b>								
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>								
<b>PaCO<sub>2</sub></b>								
<b>Ventilación mecánica</b>								
<b>CARDIOVASCULAR</b>								
<b>Frecuencia cardiaca</b>								
<b>Presión arterial sistólica</b>								
<b>NEUROLOGICO</b>								
<b>Glasgow</b>								
<b>Reacción pupilar</b>								
<b>HEPATICO</b>								
<b>ALT o SGOT</b>								
<b>TP o INR</b>								
<b>RENAL</b>								
<b>Creatinina</b>								
<b>HEMATOLOGICO</b>								
<b>Leucocitos</b>								
<b>Plaquetas</b>								

Leteurtre S, Martinot A, Duhamel A, et al: Validation of the pediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: A prospective multicenter study. Lancet 2003; 362:192-197

Todas las variables deben medirse por lo menos una vez. Si no se miden debe asumirse dentro del valor normal. Si se mide más de 1 vez en 24 horas utilizar el valor más anormal. Para calcular la puntuación PELOD, cada disfunción orgánica recibe el puntaje de la variable asociada con más puntos. El máximo número de puntos para un órgano es 20 y la puntuación PELOD máxima es 71.

Use muestra arterial solo para PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub> en muestra arterial, venosa o capilar. No evalúe FC y TA durante llanto o agitación. Si el paciente esta sedado anotar el Glasgow medido previo a la sedación. Reactividad pupilar: deben ser >3mm, no evaluar con dilatación pupilar iatrogena

**ANEXO 4**  
**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL GENERAL CENTRO  
MEDICO NACIONAL "LA RAZA".      FECHA: \_\_\_\_\_

Por medio de la presente autorizo que mi \_\_\_\_\_ (parentesco)

Nombre: \_\_\_\_\_

Participe en el proyecto de investigación titulado "**IMPACTO DEL SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PRONOSTICO DEL PACIENTE PEDIATRICO CRITICAMENTE ENFERMO**"

Registrado ante el Comité Local de Investigación con el número: \_\_\_\_\_.

El objetivo de éste estudio es: **Determinar el impacto del soporte nutricional en el pronóstico del paciente pediátrico críticamente enfermo.**

Se me ha explicado que la participación de mi (parentesco) \_\_\_\_\_ es voluntaria y consistirá en registrar diariamente información sobre la evolución de su enfermedad, el tipo de alimentación que reciba y las complicaciones que ocurran mientras este internado en terapia intensiva.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de su participación en el estudio, que son los siguientes:

Medición de su peso, estatura, frecuencia de latidos del corazón y presión arterial, registro de resultados de exámenes de sangre realizados como parte del estudio de su enfermedad, de información sobre el tipo de alimentación que reciba y de complicaciones que presente mientras este internado en terapia intensiva.

El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para su tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se le identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán manejados en forma confidencial.

También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a la permanencia de mi representado (a) en el mismo.

---

Nombre y firma de ambos padres o del representante legal

---

Nombre, firma y matrícula del investigador principal

---

Testigo

---

Testigo

## **BIBLIOGRAFIA.**

1. Biolo G, Grimble G, Preiser JCh, Leverve X, Jolliet P, Planas M, et al. Metabolic basis of nutrition in intensive care unit patients: ten critical questions. *Intensive Care Med* 2002; 1512-1520.
2. A.S.P.E.N. Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2002; 26S: 111SA-138SA.
3. Vincent JL. Metabolic support in sepsis and multiple organ failure: More questions than answers. *Crit Care Med* 2007; 35 (Suppl.):S436-S440.
4. Preiser JC, Chioloro R, Wernerman J. Nutritional papers in ICU patients: what lies between the lines? *Intensive Care Med* 2003; 29:156-166.
5. Joffe A, Anton N, Lequier L: Nutritional support for critically ill children (protocol). *The Cochrane Library* 2007; 1: 1-6.
6. Montejo JC, Culebras J, García A: Recomendaciones para la valoración nutricional del paciente crítico. *Rev Med Chile* 2006; 134: 1049-1056.
7. Petrillo-Albarano T, Pettignano R, Asfaw M, Easley K: Use of a feeding protocol to improve nutritional support through early, aggressive, enteral nutrition in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2006; 7: 340-344.
8. Marik PE, Zaloga GP: Early enteral nutrition in acutely ill patients: A systematic review. *Crit Care Med* 2001; 29:2264-2270.
9. Nutrition CPG. Updated Recommendations from the Canadian Clinical Practice Guidelines for Nutrition Support January 8<sup>th</sup> 2007. [www.criticalcarenutrition.com](http://www.criticalcarenutrition.com)
10. Vargas P, Griffiths R, Chioloro R, Nitemberg G, Leverve X, Pertkiewicz M et al. Is parenteral nutrition guilty? *Intensive Care Med* 2003; 1861-1864.
11. Simpson F, Doig GS: Parenteral vs. Enteral nutrition in the critically ill patient: A metaanalysis of trials using the intention to treat principle. *Intensive Care Med* 2005; 31:12-23.
12. Heidegger PC, Romand JA, Treggiari MM, Pichard C. Is it now time to promote mixed enteral and parenteral nutrition for the critically ill patient? *Intensive Care Med* 2007; 33: 963-969.
13. Bistrain BR, McCowen C. Nutritional and metabolic support in the adult intensive care unit: Key controversies *Crit Care Med* 2006; 34: 1525-1531.
14. Dhaliwal R, Heyland DK. Nutrition and infection in the intensive care unit: what does the evidence show? *Curr Opin Crit Care* 2005; 11:461-467.

15. Zaloga GP: Nutrition in critical Care. St Louis, Mosby. 1994.
16. Sasbon JS, Cardigni G. How much energy must we spend to assess the energy expenditure in the critically ill pediatric patient? *Pediatr Crit Care Med* 2004; 5:96– 97.
17. Van der Kuip M, Oosterveld MJ, Van Bokhorst- De van der Schueren MA, Meer K, Lafeber HN, Gemke RJ: Nutritional support in 111 pediatric intensive care units: A European survey. *Intensive Care Med* 2004; 30:1807–1813.
18. Heyland D, Dhaliwal R, Drover J. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2003; 27: 355-373.
19. Martin CM, Doig GS, Heyland DK, Morrison T, Sibbald WJ. Multicentre, cluster-randomized clinical trial of algorithms for critical care enteral and parenteral therapy (ACCEPT). *CMAJ* 2004; 170: 197–204.
20. Critical care nutrition. Final Site Report Improving the practice of nutrition therapy in the critically ill: an international quality improvement project. [www.criticalcarenutrition.com](http://www.criticalcarenutrition.com).
21. Gomis MP, Gómez LL, Martínez CC, Moreno VJ, Pedrón GC, Pérez-Portabella MC, Pozas del Río M. Documento de consenso SENPE/SEGHN/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp* 2007; 22(6):710-719.
22. Hulst JM, Joosten KF, Tibboel D, van Goudoever JB. Causes and consequences of inadequate substrate supply to pediatric ICU patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2006 May;9(3):297-303
23. Fernandez FJ, Ordoñez FJ, Blesa AL. Soporte nutricional del paciente crítico: ¿a quién, cómo y cuando? *Nutr Hosp* 2005;XX(Supl. 2) 9-12
24. Oosterveld MJ, Van Der Kuip M, De Meer K, Henrik J M, De Greef, MSc, Reinoud J B, Gemke J. Energy expenditure and balance following pediatric intensive care unit admission: A longitudinal study of critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2006; 7:147–153
25. Rogers EJ, Gilbertson HR, Heine RG, et al: Barriers to adequate nutrition in critically ill children. *Nutrition* 2003; 19:865–868
26. Chwals WJ: Overfeeding the critically ill child: Fact or fantasy? *New Horiz* 1994; 2:147–155