



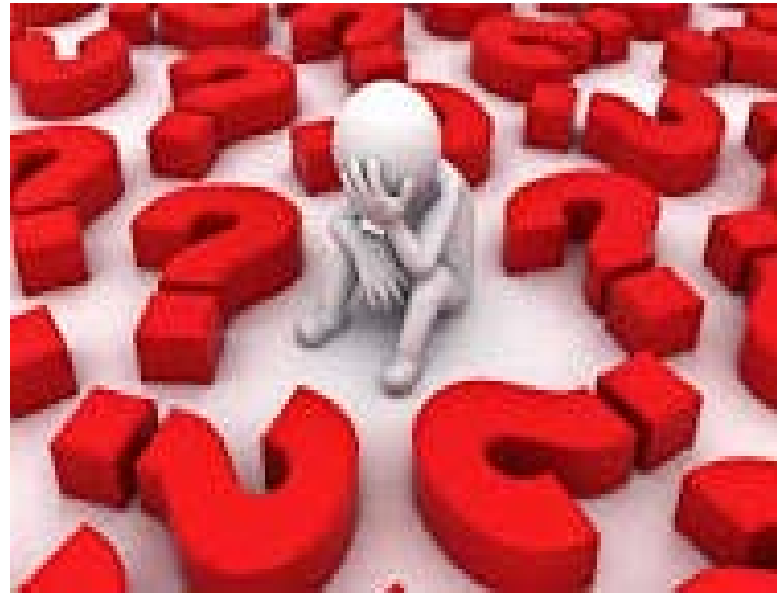
SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CRÍTICO PEDIÁTRICO: GENERALIDADES



Dra . Amal Silvina HASSAN
Médico Pediatra Especialista en Nutrición
Hospital Humberto Notti-Mendoza

Reflexiones Iniciales

- Definición de Soporte Nutricional:
- ¿ Por qué?
- ¿A quiénes?
- ¿Cómo?
- ¿Cuándo?



SOPORTE NUTRICIONAL:

- ✓ Evaluación ,Diagnóstico, Prescripción, Preparación, Distribución ,Administración y Monitoreo de
- ✓ Terapia Nutricional ENTERAL O PARENTERAL
- ✓ Con el objeto de cubrir Total o Parcialmente los Requerimientos Nutricionales
- ✓ De aquellos pacientes incapaces de mantener una ingesta voluntaria suficiente

¿Por qué?



- La malnutrición en el paciente crítico es ampliamente conocida
- La respuesta metabólica al stress es profunda, estereotipada y junto con las dificultades para proveer un adecuado apoyo nutricional en el paciente crítico es una de las principales causas de mortalidad.

**MALNUTRICIÓN
HOSPITALARIA**

**MALNUTRICIÓN
DEL PACIENTE
CRÍTICO**

**RESPUESTA
METABÓLICA AL
STRESS**

**SUBALIMENTACIÓN
SOBREALIMENTACION**

OUTCOME



MALNUTRICIÓN

- 20-47% de malnutrición en pacientes Críticos , (hasta 65% en admisión)
- 13% reportado como sobrepeso u obesidad
- **Puede empeorar en evolución**

CONSECUENCIAS DE MALNUTRICIÓN

- Prolongación de estadía en UCI y de Asistencia Ventilatoria Mecánica
- Predispone a infección y disfunción orgánica
- Mayor mortalidad
- **Pobre outcome clínico**

OBJETIVOS DEL SOPORTE NUTRICIONAL

- Adecuar aporte de energía
- Proveer nutrientes óptimos
- Selección de la vía correcta
- **Beneficios sobre respuesta a stress a corto plazo y minimizar los efectos deletéreos a largo plazo**

Table 1. Clinical outcomes associated with malnutrition states

	Definition	Population	Outcome
De Souza Menezes et al. [3]	WAZ and BMI z-score < -2	Tertiary PICU	Prolonged PICU LOS and mechanical ventilation
Leite et al. [4]	WAZ < -2	Tertiary PICU cohort with hyperglycemia Tertiary PICU cohort with hypoglycemia	Increased mortality Increased mortality; prolonged PICU LOS and reduced VFD
Goh et al. [6]	WAZ 1.05–1.65 overweight; WAZ 1.66–2.33 obese; WAZ > 2.33 severely obese	Tertiary PICU	No statistically significant association with mortality, LOS or total ventilator days
Radman et al. [7]	Triceps skinfold z score	Two binational pediatric cardiac ICUs	Longer mechanical ventilation, PICU LOS, and duration of inotropic medications
Toole et al. [8]	Acute PEM: percentage of median values for WFL Mild 81–90% moderate 70–80% severe <70%; chronic PEM: percentage of median values for WFL Mild 90–95% moderate 85–90% severe <85%	Children admitted to pediatric cardiac ICU for >48 h	Children with mild chronic PEM had longer LOS
Bechard et al. [9*]	BMI z score; < -2 underweight; ≥ -2 and ≤1 normal weight >1 and ≤2 overweight; >2 obese	Mechanically ventilated children in 90 PICUs from 16 countries	60-day mortality higher and fewer VFDs in underweight; higher odds of hospital acquired infections and lower likelihood of hospital discharge in underweight and obese
Carroll et al. [10]	>95% weight-for-age percentile obese	Patients admitted with asthma to a tertiary PICU	Longer PICU LOS and duration of needed supplemental O ₂ , continuous albuterol and steroids
Patel et al. [11]	Obese if ≥95th WFL percentile and <2 years old or ≥95th BMI percentile and ≥2 years old	Pediatric patients 0–18 years old admitted to a children's hospital burn unit	Longer LOS
Srinivasan et al. [12]	Obese if ≥95th WFL percentile and <2 years old or ≥95th percentile BMI and ≥2 years old; underweight if <5th WFL percentile and <2 years old or <5th BMI percentile and ≥2 years old	CPR events in pediatric patients <18 years old and >6 months old from 167 participating centers	Obese patients received prolonged CPR. Obesity independently associated with lower rates of event survival and survival to discharge
Plessa et al. [13]	Overweight 85 to <95th BMI percentile; obese ≥95th BMI percentile	Hospitalized pediatric patients with PCR confirmed H1N1	Severe disease and complications

CPR, cardiopulmonary resuscitation; LOS, length of stay; O₂, oxygen; PCR, polymerase chain reaction; PEM, protein-energy malnutrition; PICU, pediatric ICU; VFD, ventilator-free days; WAZ, weight-for-age z-score; WFL, weight-for-length.

¿ A QUIÉNES?

IDENTIFICAR AL PACIENTE EN RIESGO:



- TODO NIÑO INTERNADO
- < 2 años
- Presencia de Enfermedad **Crónica** o **Hipermetabolismo**
- **Pérdida de peso** previa > 5%
- Paciente en **ayuno** o que lo requerirá más de 48hs
- Paciente **desnutrido** previo
- Paciente en **Riesgo Nutricional**
- Determinación de algún Score
- Paciente **obeso**

Historia Clínica
Ingesta Reciente
Pérdida de Peso
Antropometría

EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Antropometría

Peso
Talla
Circunferencia Braquial
Pliegues Cutáneos

Laboratorio

Lipidograma
Hiperglucemia
Proteínas Séricas
Albumina, Preatalbúmina, Transferrina
Retinol Binding protein
Electrolitos y Minerales
Nitrógeno Ureico Urinario

PCR

Métodos Especiales

BIOIMPEDANCIA
DEXA
CALORIMETRÍA INDIRECTA

PROTEÍNAS PLASMÁTICAS

PROTEÍNA	ALBÚMINA	PREALBÚMINA	TRANSFERRINA	Prot. .Transp de Retinol
VIDA MEDIA	14-20 días	2 4-48 hs	4-8 días	12 hs
MODIFICAN	Síntesis Hepática Disminución de aporte Pérdidas Urinarias o fecales Distribución CORPORAL Infusión,Sepsis. Trauma,quemado sEnf,Hepática	Síntesis Hepática ↓ en Enf Hepatica Falso ↑ Enf renal	Hipoxia Cronica,Déficit de Fe, pérdidas crónicas de sangre, embarazo,Transfusiones	
DEPLECIÓN SEVERA	< 2,4 mg%	<10mg%	< 100mg%	<3 mcg%
	Factor pronóstico en perioperatorio <3,5	Buen marcador de pool proteina visceral	Sensible y precoz	Sensible y precoz

¿CÓMO?



- 1. Determinar Requerimientos : GASTO ENERGÉTICO**
- 2. Determinar la Vía**
- 3. Determinar Nutrientes a aportar**
- 4. Monitorizar**

1.GASTO ENERGÉTICO:

- La injuria aguda altera los requerimientos energéticos, e induce un estado catabólico que depende de : la *magnitud, naturaleza y duración de la agresión*.
- ↑ Hormonas contrarreguladoras con Resistencia a la Insulina y GH
- Catabolismo de recursos endógenos :reservas proteicas, HC y grasas
- VM : variada modalidad de respuesta, cuyo pronóstico va hacia el hipermetabolismo
- Sedación y VM : ↓ pérdidas insensibles, esfuerzo muscular y detención de crecimiento
- Quemados : hipermetabolismo extremo (precoz)
- ***SOBRE O SUBESTIMACIÓN DE GASTO ENERGÉTICO***



GASTO ENERGÉTICO:

GASTO ENERGÉTICO: incluye la energía requerida para cubrir Gasto Energético basal + Termorregulación + Actividad Física

GASTO ENERGÉTICO EN REPOSO:GER (REE):
Energía que consume un individuo en reposo en ambiente neutro

GASTO ENERGÉTICO BASAL: (BMR): Energía que consume un individuo en condiciones estándares (luego de reposo de 12 hs ,ayuno , despierto, relajado, ambiente neutro)-**Energía consumida para procesos vitales (GER+10%)**

FÓRMULAS determinar el GEB (BMR):

- Cadwell-Kennedy (kcal/dia) : $22 + (31,05 \times P) + (1,16 \times \text{Edad})$
- Schoefield: mJoule (kcal=mJoule x 1000/4,19)

edad				
< 3 años				584
3-10 años				60
	+			1,736
				1,553
10-18 años	♂	0.068 X P	+ 0,574 X T	+2,157
	♀	0.085 X P	+ 1,948 X T	+0,837

**FÓRMULAS SOBRE O
SUBESTIMAN EL GASTO
ENERGÉTICO**

SUBALIMENTACIÓN- SOBREALIMENTACIÓN

SUBALIMENTACIÓN	SOBREALIMENTACIÓN
<p>Demora en Cicatrización de Heridas</p> <p>Modificación en empleo de O2</p> <p>Mayor Riesgo de Infecciones</p> <p>Deterioro Cognitivo</p> <p>Aumento de la mortalidad y de estadía en UTI</p>	<p>Hiperglucemia</p> <p>Hipertrigliceridemia</p> <p>Colestasis-Esteatosis Hepática</p> <p>Prolongación de estadía en UTI</p> <p>Fallo Respiratorio</p> <p>Uremia</p>

Calorimetría Indirecta:



CALORIMETRÍA INDIRECTA: Indicaciones

- Algunas alteraciones metabólicas
- Bajo Peso- Sobrepeso-Obesidad
- Niños que $\uparrow > 10\%$ peso o \downarrow peso en UIP
- Fallo en alcanzar las metas nutricionales
- VM: Fallo en destete o $>$ requerimiento de parámetros-VM por $>$ de 7 días
- Relajantes Musculares
- Trauma neurológico (con evidencia de disautonomía)
- Paciente Oncológico
- Injuría Térmica
- Sospecha de Estado Hipermetabólico o Hipometabólico
- Estadía en UTI mayor a 7 días

GASTO ENERGÉTICO ESTIMADO

**GASTO
ENERGÉTICO
ESTIMADO**

FÓRMULAS

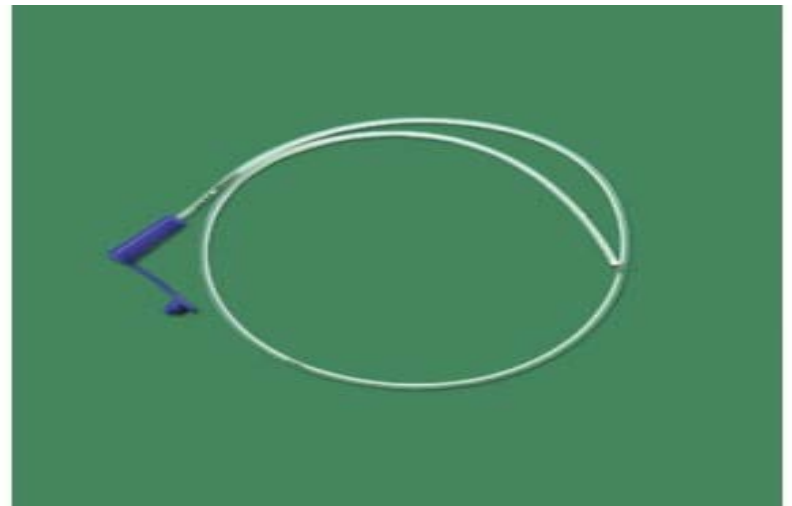
**NO EMPLEAR
FACTOR DE
CORRECCIÓN**
*(Stress,
desnutrición)*

2 - VIA DE ALIMENTACION:

- En paciente crítico con tracto intestinal funcionando...**DEBE PREFERIRSE LA VÍA ENTERAL** (*sobre parenteral*)
- Insuficientes datos para recomendar el sitio apropiado (gástrico vs postpilórico)
- BARRERAS

POSTPILÓRICO:

Puede optimizar aportes
Considerar en pacientes con Alto
Riesgo de Aspiración o en aquellos
en los que ha fallado alimentación
Gástrica



BARRERAS PARA ADECUADO SOPORTE

Desórdenes gastrointestinales

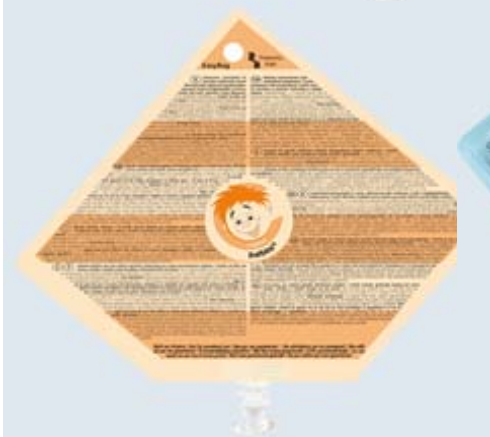
Suspensión para procedimientos

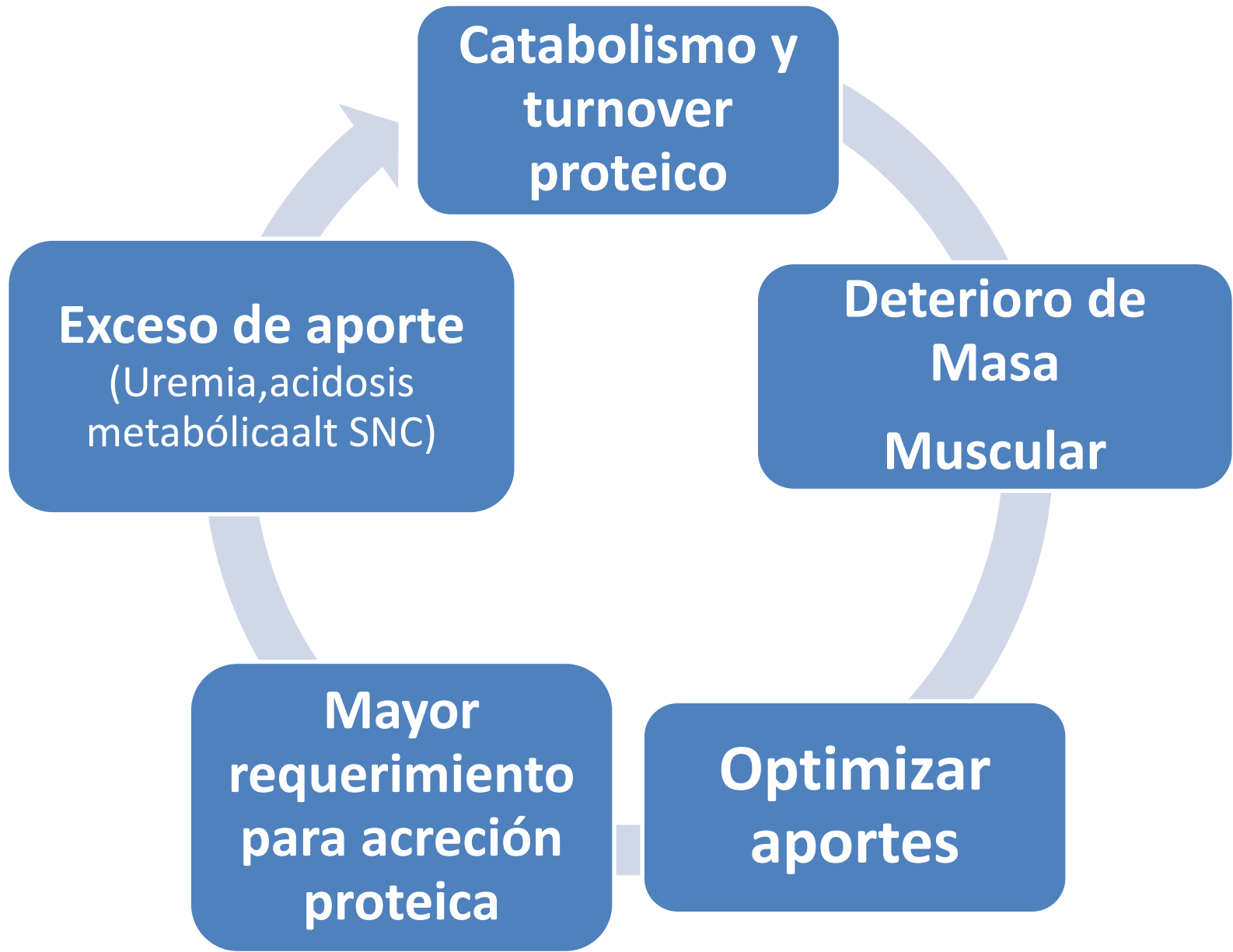
Restricción Hídrica

*NO PENSAR EN LA IMPORTANCIA DE
SOPORTE NUTRICIONAL*

3 - ELECCIÓN DE FÓRMULA Y MACRONUTRIENTES

- Los pacientes críticamente enfermos, reciben menos que sus requerimientos:
87 % de pacientes de Terapias Intensivas reciben menos del 66,6% de sus requerimientos en día 3 de admisión.
- La respuesta metabólica al stress, implica mayor consumo proteico, con balance proteico o nitrogenado **NEGATIVO** (mayor catabolismo y turnover proteico) *“wasting muscular”, pérdida de peso y disfunción inmune*
- ASPEN sugiere aportes proteicos significativamente mayores que para niños sanos. Trials muestran que un mínimo de 1,5g/kg/día, logra balances neutros
- Aportes excesivos también son perjudiciales : elevación de uremia, acidosis metabólica y deterioro neurocognitivo.





Requerimientos Proteicos Estimados para paciente crítico:

EDAD	APORTE
0- 2 años	
2- 13 años	
13-18 años	

Alcanzar la meta proteica
“Armonía” de fórmula
Aporte adecuado de
Hidratos de carbono y
Lípidos

4. MONITOREO

- Tolerancia Digestiva
 - ✓ Volumen de Residuo Gástrico
 - ✓ Distensión Abdominal, Diarrea, Constipación
- Detección de Hiperglucemia, Hipertrigliceridemia
- *DE LOGRO DE OBJETIVOS NUTRICIONALES*
- Nitrógeno Ureico Urinario –**BALANCE NITROGENADO**

¿Cuándo?

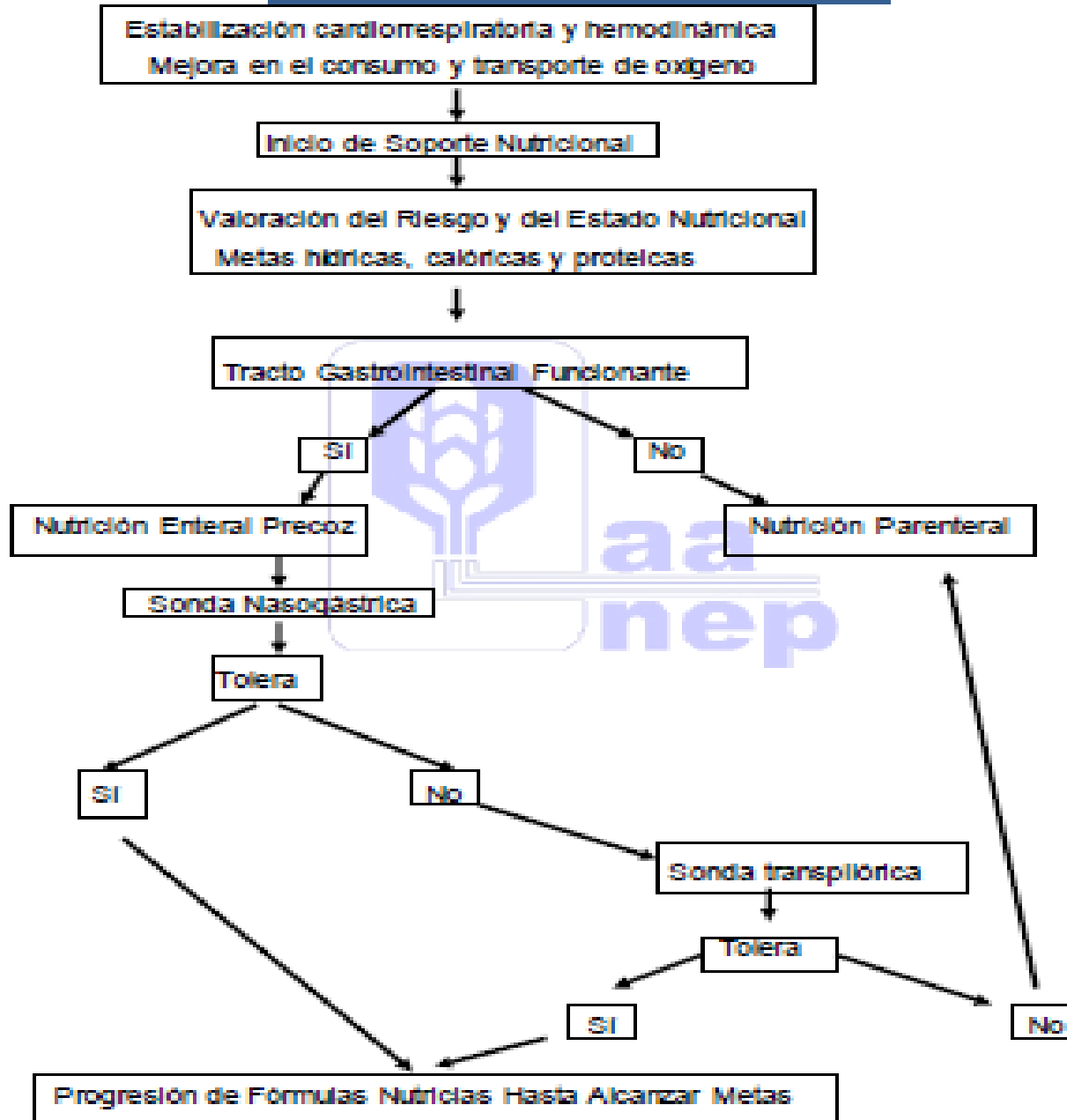


- 24- 48 hs iniciales
- ***Inicio una vez ESTABILIZADO EL PACIENTE***
- Alcanzando la meta nutricional no más allá

ALIMENTACIÓN ENTERAL PRECOZ
APORTAR AL MENOS EL 100% DE LOS REQUERIMIENTOS EN LAS PRIMERAS 48 HS

POSIBILIDAD Y BENEFICIOS DE ALIMENTACIÓN ENTERAL PRECOZ CUANDO HAY INTESTINO FUNCIONANTE

Algoritmo de Soporte Nutricional en la UTIP



SOPORTE NUTRICIONAL en OBESO

Determinar GEReal (CI)

Vs Fórmulas Predictivas

EVITAR PREJUICIO SOBRE “RESERVA”

DIAGNÓSTICO POR IMC

COMIENZO PRECOZ

ADECUAR ENERGÍA

**ALTO APORTE PROTEICO (1,5g/kg/d –hasta 3g/kg/d
<2años**

TABLE 1

Equations used to estimate resting energy expenditure in children¹

Author and year (reference)	Sex	Age (y)	Predictive equation for resting energy expenditure (MJ/d)
Harris and Benedict, 1919 (7)	Male	All	$[66.473 + (5.003 \times (H/100)) + (13.752 \times W) - (6.755 \times \text{age})] \times 4.18/1000$
	Female	All	$\{655.096 + [1.85 \times (H/100)] + [9.563 \times W] - [4.676 \times \text{age}] \} \times 4.18/1000$
World Health Organization, 1985 (6)	Male	3–10	$(95 \times W) + 2071/1000$
	Female	3–10	$(94 \times W) + 2088/1000$
	Male	10–18	$[(16.6 \times W) + (77 \times H) + 572] \times 4.18/1000$
Schofield, 1985 (8)	Female	10–18	$[(7.4 \times W) + (482 \times H) + 217] \times 4.18/1000$
	Male	3–10	$[(19.59 \times W) + (130.3 \times H) + 414.9] \times 4.18/1000$
	Female	3–10	$[(16.969 \times W) + (161.8 \times H) + 371.2] \times 4.18/1000$
	Male	10–18	$[(16.25 \times W) + (137.2 \times H) + 515.5] \times 4.18/1000$
	Female	10–18	$[(8.365 \times W) + (465 \times H) + 200] \times 4.18/1000$
Tverskaya et al, 1998 (10)	All	6–18	$[775 + (28.4 \times \text{FFM}) - (37 \times \text{age}) + (3.3 \times \text{FM}) + (\text{sex} \times 82)] \times 4.18/1000$

¹ W, weight (in kg); H, height (in m); FFM, fat-free mass (in kg). Age is given in years. Sex: male, 1; female, 0.

Prediction of resting energy expenditure in a large population of obese children^{1,2}

Hélène Derumeaux-Burel, Martine Meyer, Liliane Morin, and Yves Boirie



The science and art of pediatric critical care nutrition

Enid E. Martinez^{a,b} and Nilesh M. Mehta^{a,b,c}

Volume 22 • Number 4 • August 2016

aspen
Clinical Guidelines

A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Support of the Critically Ill Child

Nilesh M. Mehta, MD, DCH¹; Charlene Compher, PhD, RD, CNSD²; and A.S.P.E.N. Board of Directors

Journal of Parenteral and Enteral Nutrition
Volume 33 Number 3
May/June 2009 260-276
© 2009 American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
10.1177/0148607109333114
<http://jpen.sagepub.com>
hosted at
<http://online.sagepub.com>

ASOCIACION ARGENTINA DE NUTRICION ENTERAL Y PARENTERAL

Guía Práctica Clínica de Soporte Nutricional del Paciente Pediátrico Crítico

Dra. Ana Nieva
Unidad de Cuidados Intensivos
Hospital de Niños "Ricardo Gutiérrez"
CABA, Buenos Aires

Dr. Daniel Ricardo Capra
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
Hospital Nacional Profesor "Alejandro Posadas"
El Palomar, Buenos Aires

MUCHAS GRACIAS

