

¿QUÉ COMEMOS HOY?

NUTRICIÓN ENTERAL EN UCI PEDIÁTRICA



MIR. Andrea Sáez Sánchez

NUTRICIÓN



¿ Puede comer?

NUTRICIÓN



¿ Cuándo y cómo inicio el soporte nutricional?

NUTRICIÓN



¿ NE o NP?

NUTRICIÓN



**¿ NE gástrica o
pospilórica?**

NUTRICIÓN



¿ Qué NE?

NUTRICIÓN



¿ Necesita fluidos?

¿Cuál es su estado nutricional?

Evaluación en las primeras 48h.

Reevaluación al menos semanalmente.

La DESNUTRICIÓN , incluida la OBESIDAD, se asocia a MAYOR MORTALIDAD

¿Cuál es su estado nutricional?

- Evaluar:
 - ▣ Desnutrición/riesgo de deterioro nutricional.
 - ▣ Historial dietético, cambios en la antropometría, estado funcional, examen físico centrado en la nutrición.
 - ▣ Evaluación subjetiva.



¿Cuál es su estado nutricional?

- Evaluar:
 - ▣ Desnutrición/riesgo de deterioro nutricional.
 - ▣ Historial dietético, cambios en la antropometría, estado funcional, examen físico centrado en la nutrición.
 - ~~▣ Evaluación subjetiva.~~



¿Cuál es su estado nutricional?

- Evaluar:
 - ▣ Desnutrición/riesgo de deterioro nutricional.
 - ▣ Historial dietético, cambios en la antropometría, estado funcional, examen físico centrado en la nutrición.
 - ~~▣ Evaluación subjetiva.~~
- STRONGKids y Yorkhill pediátrico.



¿Cuál es su estado nutricional?

- Evaluar:
 - ▣ Desnutrición/riesgo de deterioro nutricional.
 - ▣ Historial dietético, cambios en la antropometría, estado funcional, examen físico centrado en la nutrición.
 - ~~▣ Evaluación subjetiva.~~
- ▣ ~~STRONGKids y Yorkhill pediátrico.~~



¿Cuál es su estado nutricional?

- Z scores:
 - **IMC para la edad (peso-talla en <2 años).**
 - **Peso para la edad (si la altura no está disponible).**
 - **Perímetro cefálico si < 36 M.**



¿Cuál es su estado nutricional?



MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS
al ingreso
se considera
el estándar de atención.

Riesgo alto de sufrir alteraciones metabólicas o desnutrición:

- Desnutrición, sobrepeso y obesidad.
- Ganancia $>10\%$ de su peso durante su estancia en UCI.
- Imposibilidad de cubrir los aportes teórico estimados.
- VM >7 días.
- Aumento del soporte ventilatorio o fallo en el destete del ventilador.
- Relajantes musculares >7 días.
- Trauma neurológico (traumatismo, hipoxia y/o isquemia) con disautonomía.
- Oncológicos.
- Estados de **hipermetabolismo** (estatus epiléptico, hipertermia, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica) o **hipometabolismo** (hipotermia, hipotirodismo, coma barbitúrico, etc.)



Respuesta de estrés

Aguda

- Horas-días.
- Catabólica.
- Hiperglucemia.

Estable

- Semanas.
- Depleción de masa magra.
- Depósitos grasos ctes.

Recuperación

- Anabolismo.
- BN +.

Movilización de los depósitos proteicos
Aumento de la lipólisis
Gluconeogénesis
Resistencia periférica a la insulina

ESTADOS METABÓLICOS

□ HIPOMETABOLISMO

(<90% del previsto)

- Sedación profunda
- Bloqueo neuromuscular
- Hipotiroidismo severo

□ METABOLISMO NORMAL

(90-110%)

□ HIPERMETABOLISMO

(>110%)

- Temperatura
- SRIS

A decorative horizontal bar at the top of the slide, consisting of an orange square on the left and a blue rectangle on the right.

¿ Cuándo inicio la terapia nutricional?

¿ Cuándo inicio el soporte nutricional?

NUTRICIÓN ENTERAL

INICIO PRECOZ
primeras 24-48h.


Segura con DVA.
Integridad/motilidad.

NUTRICIÓN PARENTERAL

INICIO TARDIO
>48h.

¿Complemento a la NE?
- Malnutrido <1 semana.
- Nutrido >1 semana.

Trial PEPaNIC:

- Mayor morbilidad inicio precoz.
- ¿ autofagia?

¿ Nutrición Enteral o Parenteral?

“Siempre” nutrición enteral

La ESPGHAN contraindica la NE sólo en caso de **cirugía o patología gastrointestinal** que impida su administración.

NP complementaria

¿ Gástrica o pospilórica?

Vía de elección **GÁSTRICA**

**POSPILÓRICA si riesgo de aspiración,
(alteración de la motilidad o de la anatomía gástrica)
o fracasa la gástrica.**

¿Continúa o intermitente?

Continúa

Intermitente:

tránsito hacia alimentación oral

Requerimientos de energía

“No se calculan, se miden”.

¿ Cómo los medimos?

CALORIMETRÍA INDIRECTA

Independiente del estado nutricional,
del diagnóstico inicial o
la gravedad de la enfermedad.

Medir en cada fase de la enfermedad

CALORIMETRÍA INDIRECTA

Mide el consumo de O₂ (VO₂) y producción de CO₂ (VCO₂).

1. Todo el oxígeno se utiliza en el metabolismo oxidativo.
2. Todo el CO₂ espirado deriva de la oxidación de los sustratos (HdC, proteína, lípidos).

CALORIMETRÍA INDIRECTA

CI CIRCULATORIA

- O₂ sangre arterial y venosa mixta.

- Fórmula de Fick:

GE: Gasto Cardíaco x Hb x (SaO₂-SvO₂)

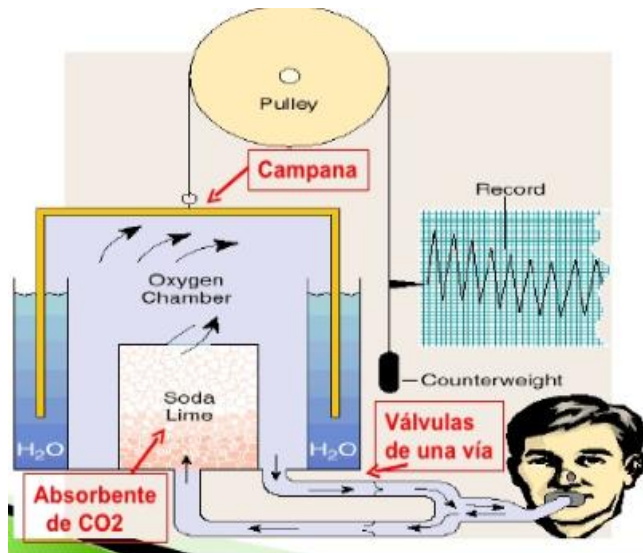
CI VENTILATORIA

- VO₂ y VCO₂.

- Fórmula de Weir:

GE: 3,9 x VO₂ + (1,1 x VCO₂) - 2,1 x Nu

CALORIMETRÍA INDIRECTA



CONTRAINDICACIONES:

- FIO₂>60%
- Fistula broncopleurar
- ECMO
- NO inhalado
- inestabilidad hemodinámica

CI VENTILATORIA

□ VO₂ y VCO₂.

□ Fórmula de Weir:

$$GE: 3,9 \times VO_2 + (1,1 \times VCO_2) - 2,1 \times Nu$$

Ausencia de Calorimetría Indirecta

Ecuaciones PREDICTIVAS

Inexactas → **SOBREALIMENTACIÓN**

Ecuación de Schofield o Ecuación de la OMS

No agregar factores de estrés.

Ausencia de Calorimetría Indirecta

Ecuaciones PREDICTIVAS

Inexactas → **SOBREALIMENTACIÓN**

ecuación Harris-Bene

¡Críticos!

Ecuación de la OMS

Sexo	Edad (años)	Ecuación (kcal/día)
Varones	0-3	$(60,9 \times \text{kg}) - 54$
	3-10	$(22,7 \times \text{kg}) + 495$
	10-18	$(17,5 \times \text{kg}) + 651$
Mujeres	0-3	$(60,1 \times \text{kg}) - 51$
	3-10	$(22,5 \times \text{kg}) + 499$
	10-18	$(12,2 \times \text{kg}) + 746$

Ecuación de Schofield

Varones

Schofield < 3 años	$(0,0007 \times P) + (6,349 \times A) - 2,584$
Schofield 3–10 años	$(0,082 \times P) + (0,545 \times A) \times 1,736$
Schofield 11–18 años	$(0,068 \times P) + (0,574 \times A) + 2,157$

Mujeres

Schofield < 3 años	$(0,068 \times P) + (4,281 \times A) - 1,730$
Schofield 3–10 años	$(0,071 \times P) + (0,677 \times A) \times 1,553$
Schofield 11-18 años	$(0,035 \times P) + (1,9484 \times A) + 0,837$

No añadir el factor de estrés

VCO₂ en VM

Más preciso que el gasto de energía estimado por la ecuación.

VCO₂ en VM

- Medición con capnógrafo volumétrico.
- Medición a través del respirador.
 - Fórmula de Weir simplificada:

$$GE \text{ (kcal/día)} = 5,5 \times VCO_2 \text{ (L/min)} \times 1440$$

Requerimientos de energía

¿OBJETIVO?

2/3

de los requerimientos diarios
al 7° día.

¿OBJETIVO?

2/3
requerimientos
energéticos

Ingesta 54-58kcal/kg/día



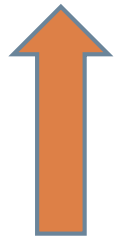
Reducción de la MORTALIDAD con la ingesta de más de 2/3.

NO necesario 100% energía en todos los pacientes

¿OBJETIVO?

BALANCE ENERGÉTICO

SOBREALIMENTACIÓN



Glucemia
CO₂
Circunferencia brazo
Rápido de peso



DÉFICIT ALIMENTACIÓN

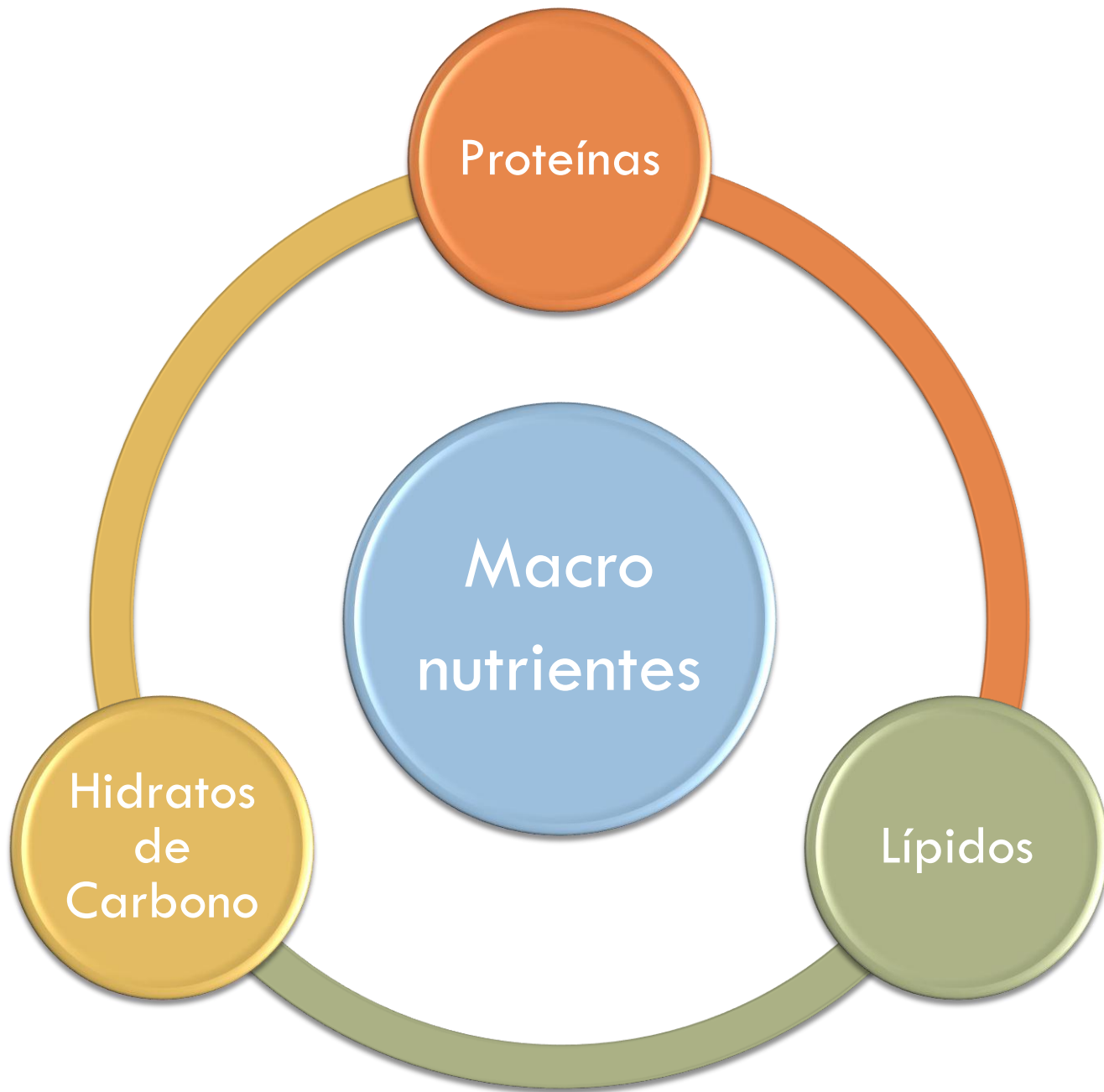
Peso
Circunferencia del brazo
Desnutrición.
↑ días UCI
Dependencia VM

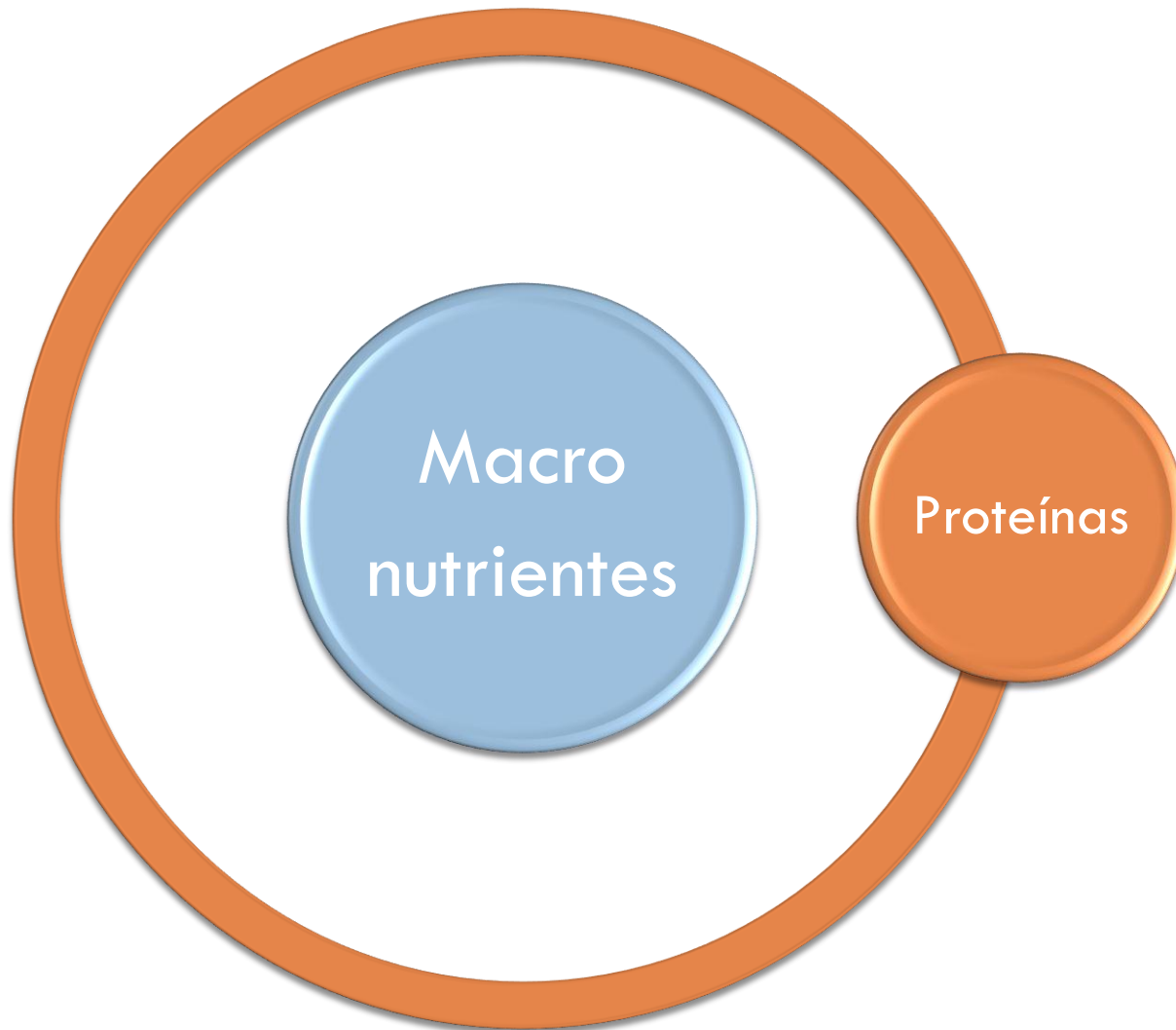


El 20% no cubren sus requerimientos en los primeros 5 días de ingreso,
y hasta un 50-60% se encuentran sobrealimentados.



Nutrientes





Mínimo 1,5g/kg/día

Mínimo 1,5g/kg/día

Proteínas

2,5-3g/Kg/día

Lactante/niño pequeño con
VM por Insuf.Respiratoria.

OBESO
"peso ideal"

NO SEGURIDAD en dosis >3g/kg/día .

Proteínas >1,5g/kg/día + Energía >54kca/kg/día.

Mayor ingesta de proteínas, MENOR MORTALIDAD.

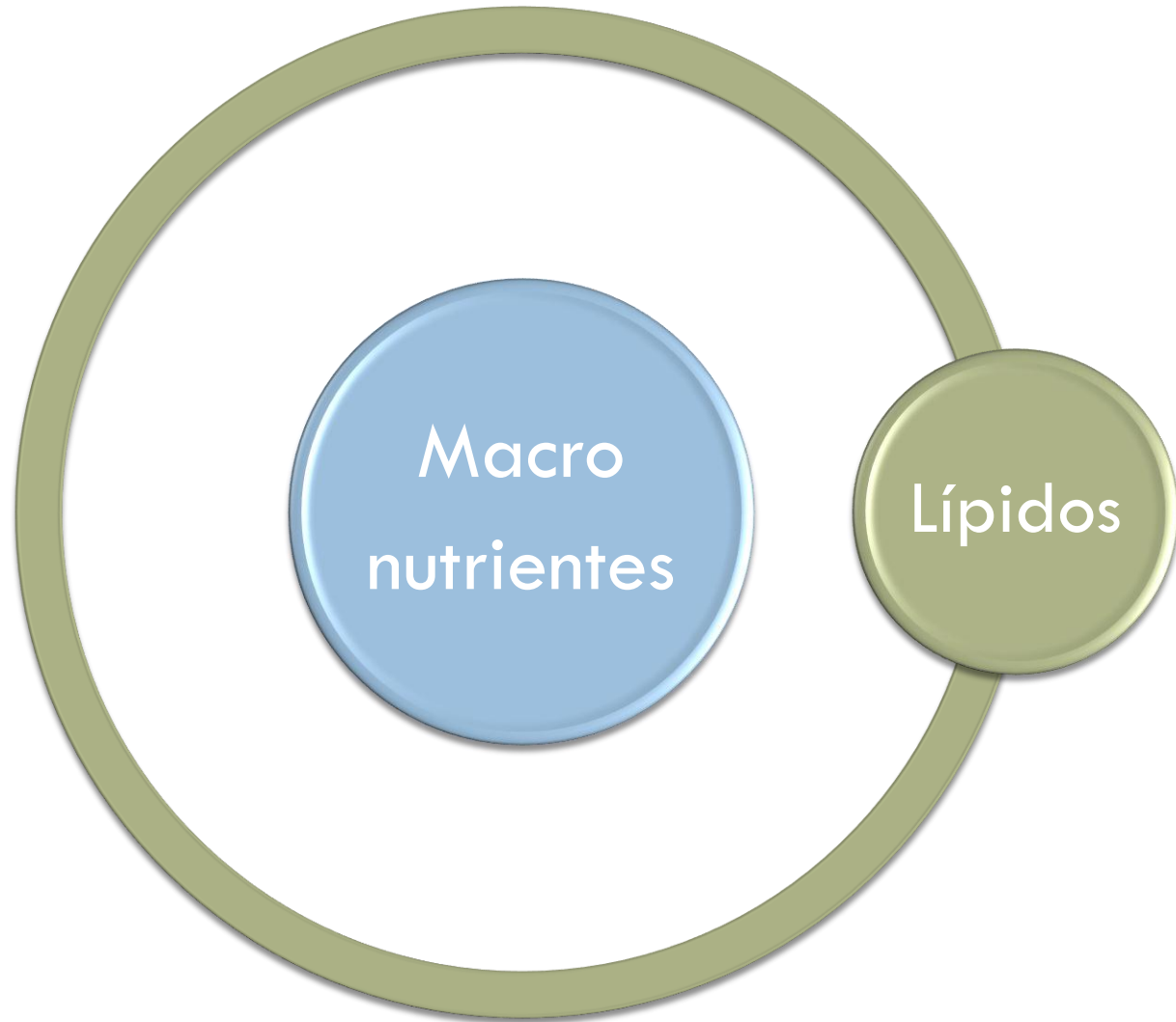
Mínimo 1,5g/kg/día

Proteínas

Dosis óptima desconocida

¿1,5-3g/kg/día?

Mayor ingesta de proteínas, MENOR MORTALIDAD.



Macro
nutrientes

Lípidos

1,5-2g/kg/día

Lípidos

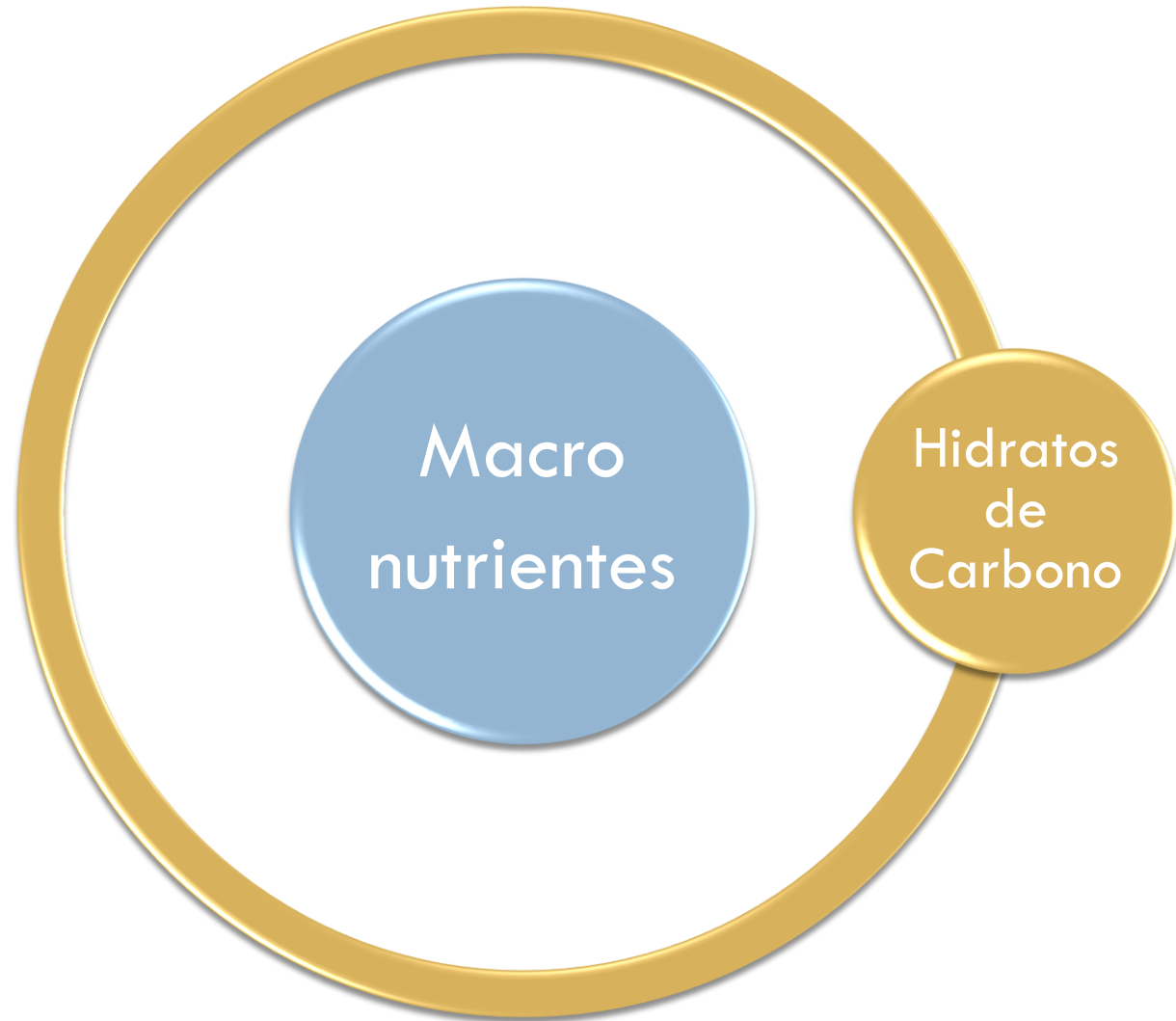
No preparado lipídico concreto

Ácidos grasos esenciales

MONITORIZACIÓN TRIGLICÉRIDOS:

TG > 300mg/dl → disminuir el aporte de lípidos.

TG > 400mg/dl (lactantes > 250) → suspender temporalmente.



Macro
nutrientes

Hidratos
de
Carbono

Hiperglucemia

Hidratos
de
Carbono

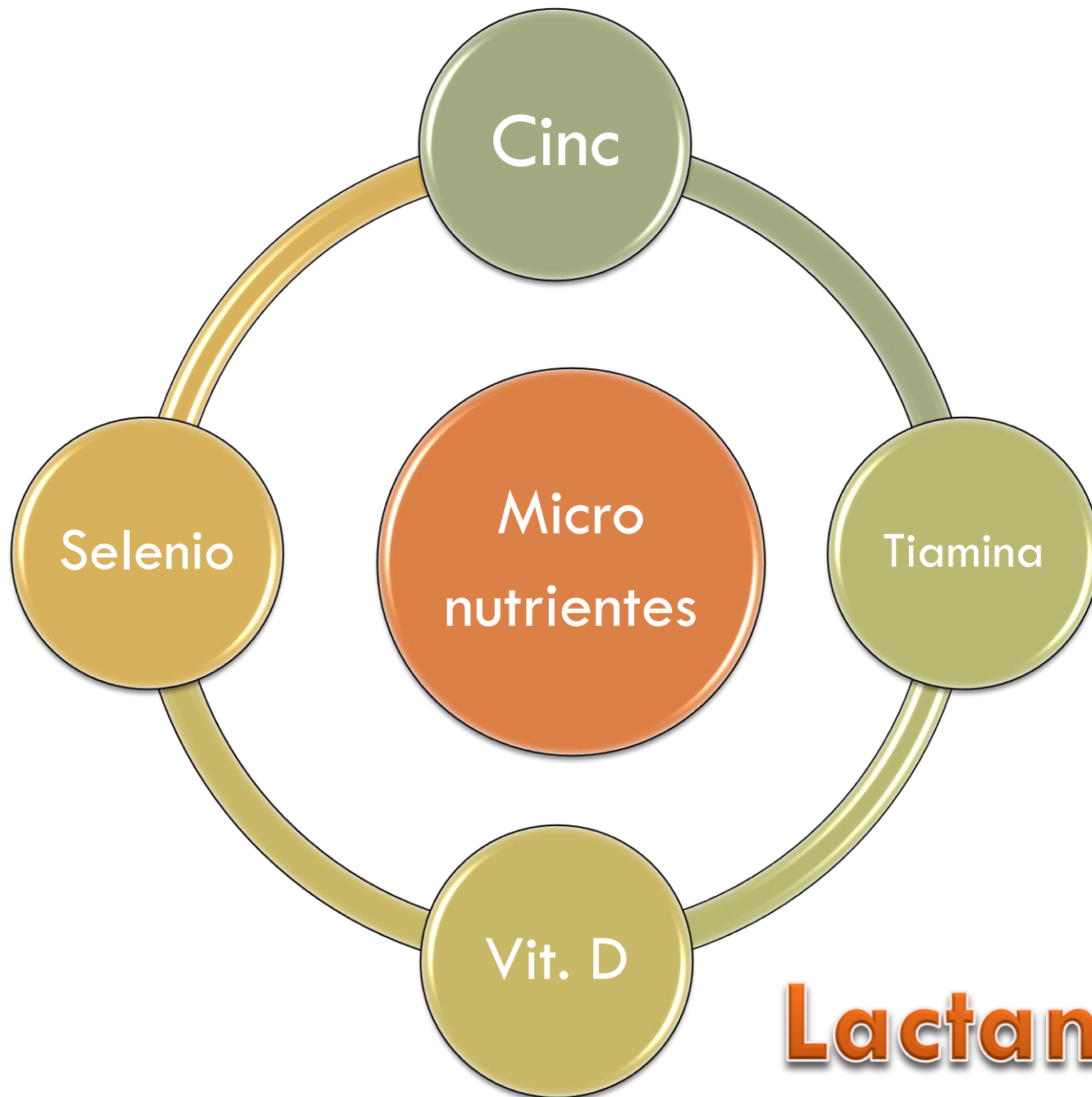
Max. 5-6g/kg/día



CO₂
lactato
VM
Estancia en UCI

No control estrecho glucemia con insulina i.v:

- No ↓ mortalidad
- Si ↓ infecciones
- ↑↑hipoglucemias



Lactantes

No inmunonutrientes
No evidencia científica



¿A qué ritmo empiezo?

Nutrición Enteral CONTINUA

Edad	Ritmo inicial	Incremento	Máximo
Pretérmino	0.5-2 ml/kg/h	0,2-1 ml/kg/h	4-8 ml/kg/h
0-1 año	10-20 ml/h	5-10 ml/h	55 ml/h
2-6 años	20-30 ml/h	10-15 ml/h	70-90 ml/h
7-14 años	30-40 ml/h	15-20 ml/h	110-130 ml/h
>14años	30-60 ml/h	25-30ml/h	125-150ml/h

Recomendaciones Documento consenso SENPE/SEGHNP/ANECIPN/SECP sobre vías de acceso en nutrición enteral pediátrica. 2011

Nutrición Enteral CONTINUA

Edad	Ritmo inicial	Incremento	Máximo
Pretermo	0.5-2 ml/kg/h	0.2-1 ml/kg/h	4.8 ml/kg/h
0-2 años	1-2 ml/kg/h	0.5-1 ml/kg/h	10-15 ml/kg/h
2-14 años	2-4 ml/kg/h	1-2 ml/kg/h	15-20 ml/kg/h
>14 años	30-60 ml/h	25-30ml/h	125-150ml/h

Inicio a bajas dosis
Aumento progresivo
Objetivo: 2/3 de los requerimientos al 7° día

Nutrición Enteral CONTINUA

Edad	Ritmo inicial	Incremento	Máximo
Tolerancia: Residuo gástrico (<50% del administrado las 2 h previas)			
>14 años	50-60 ml/h	25-50 ml/h	125-150 ml/h



Fórmulas disponibles

Lactancia Materna

	Proteínas	HdC	Lípidos	Energía
100ml	1g	7g	4,4	70kca



Fórmulas para LACTANTES

Presentación	Características	Indicación	Prot*	HdC*	Lip*	Energía
NAN ALPREM CLINIC I 70ml	Fórmula parcialmente hidrolizada		2,9g/ 100ml	8,4g	4g	85kcal
NEOCATE 400g	Dieta elemental 0-12m	Alergia alimento /alteración GI	1,8g/ 100ml	7,2g	3,4	67kcal
NIDINA PREMIUM 1 y 2	Dieta completa 1: 0-6m 2: 6-12m	Complemento/ Reemplazo LM	1,3g/ 100ml	7,5 y 8,2g	3,6 y 3,2g	67kcal
INFATRINI 100ml	Polimérica normoproteica normocalórica	Lactantes 12M <9kg	2,6g/ 100ml	10,3g	5,4g	101kcal
INFASOURCE 90ml	Oligomérica y normoproteica	Fallo medro	2,3g/ 100ml	9,3g	4,9g	90kcal/ 90ml
PREGESTIMIL 400G	Hidrolizada sin lactosa	APLV	1,9g/ 100ml	6,9g	3,8g	68kcal
AL N110 NAN sin lactosa 400g	Sin lactosa 0-12M	Déficit lactas/diarrea	1,4g/ 100ml	7,8g	3,4g	67kcal

Fórmulas para LACTANTES

Presentación	Características	Indicación	Prot*	HdC*	Lip*	Energía
NAN ALPREM CLINIC I 70ml	Fórmula parcialmente hidrolizada		2,9g/ 100ml	8,4g	4g	85kcal
NEOCATE 400g	Dieta elemental 0-12m	Alergia alimento /alteración GI	1,8g/ 100ml	7,2g	3,4	67kcal
NIDINA PREMIUM 1 y 2	Dieta completa 1: 0-6m 2: 6-12m	Complemento/ Reemplazo LM	1,3g/ 100ml	7,5 y 8,2g	3,6 y 3,2g	67kcal
INFATRINI 100ml	Polimérica normoproteica normocalórica	Lactantes 12M <9kg	2,6g/ 100ml	10,3g	5,4g	101kcal
INFASOURCE 90ml	Oligomérica y normoproteica	Fallo medro	2,3g/ 100ml	9,3g	4,9g	90kcal/ 90ml
PREGESTIMIL 400G	Hidrolizada sin lactosa	APLV	1,9g/ 100ml	6,9g	3,8g	68kcal
AL N110 NAN sin lactosa 400g	Sin lactosa 0-12M	Déficit lactas/diarrea	1,4g/ 100ml	7,8g	3,4g	67kcal

Fórmulas para >1 año.

Presentación	Características	Proteínas	HdC	Lípidos	Energía
Isosource Junior	Fórmula completa polimérica	2,7 g/100ml	17g/100ml	4,8g/100ml	122kca/100ml
Isosource Junior Fibra	Fórmula completa polimérica	2,7 g/100ml	17g/100ml	4,8g/100ml	124kca/100ml
Resource CF	Complemento alimentario	4,9g/sobre	16g	7,4g	150Kca/100ml
Reource Junior	Fórmula completa polimérica	3g/100ml	20g/100ml	6,2/100ml	150kCa/100ml
Novasource Junior	Fórmula peptídica	3g/100ml	13,8g/100ml	3,6g/100ml	101kcal/100ml
Novasource junior peptide	Fórmula peptídica	4,5g/100ml	18g/100ml	6,6g/100ml	150kca/100ml

Fórmulas para >1 año.

Presentación	Características	Proteínas	HdC	Lípidos	Energía
Isosource Junior	Fórmula completa polimérica	2,7 g/100ml	17g/100ml	4,8g/100ml	122kca/100ml
Isosource Junior Fibra	Fórmula completa polimérica	2,7 g/100ml	17g/100ml	4,8g/100ml	124kca/100ml
Resource CF	Complemento alimentario	4,9g/sobre	16g	7,4g	150Kca/100ml
Reource Junior	Fórmula completa polimérica	3g/100ml	20g/100ml	6,2/100ml	150kCa/100ml
Novasource Junior	Fórmula peptídica	3g/100ml	13,8g/100ml	3,6g/100ml	101kcal/100ml
Novasource junior peptide	Fórmula peptídica	4,5g/100ml	18g/100ml	6,6g/100ml	150kca/100ml

Módulos Nutricionales

Presentación	Indicación	Características
DUOCAL 400g	Aporte calórico extra exento de proteínas	Contiene HdC y lípidos. Dietas con restricción proteica.
KETOCAL	Fórmula cetogénica	Indicación en dieta cetogénica/epilepsia refractaria.
ACEITE MCT	Módulo triglicérido cadena media	Malabsorción grasa, dieta cetogénica y trastornos metabólicos de oxidación de ácidos grasos de cadena larga.
NAN FM85	Fortificador LM	Aporte proteico/calórico extra en prematuridad y bajo peso.

¿Cuándo suspender la NE?

¿Intolerancia?

¿Procedimientos?

¿Intolerancia?

**Volumen Residual Gástrico
No Riesgo aspiración
(adultos)**

**¿En NIÑOS?
(no estudios)**



¿Aporte de Líquidos?

Líquidos TOTALES.

Fórmula de Holiday-Segar

Pretérmino y RN	60-100 ml/kg/d
1-10 kg	100 ml/kg/d
11-20 kg	1000+ 50 ml/kg/d por cada Kg > 10kg
>20 kg	1500+ 20 ml/kg por cada Kg>20kg

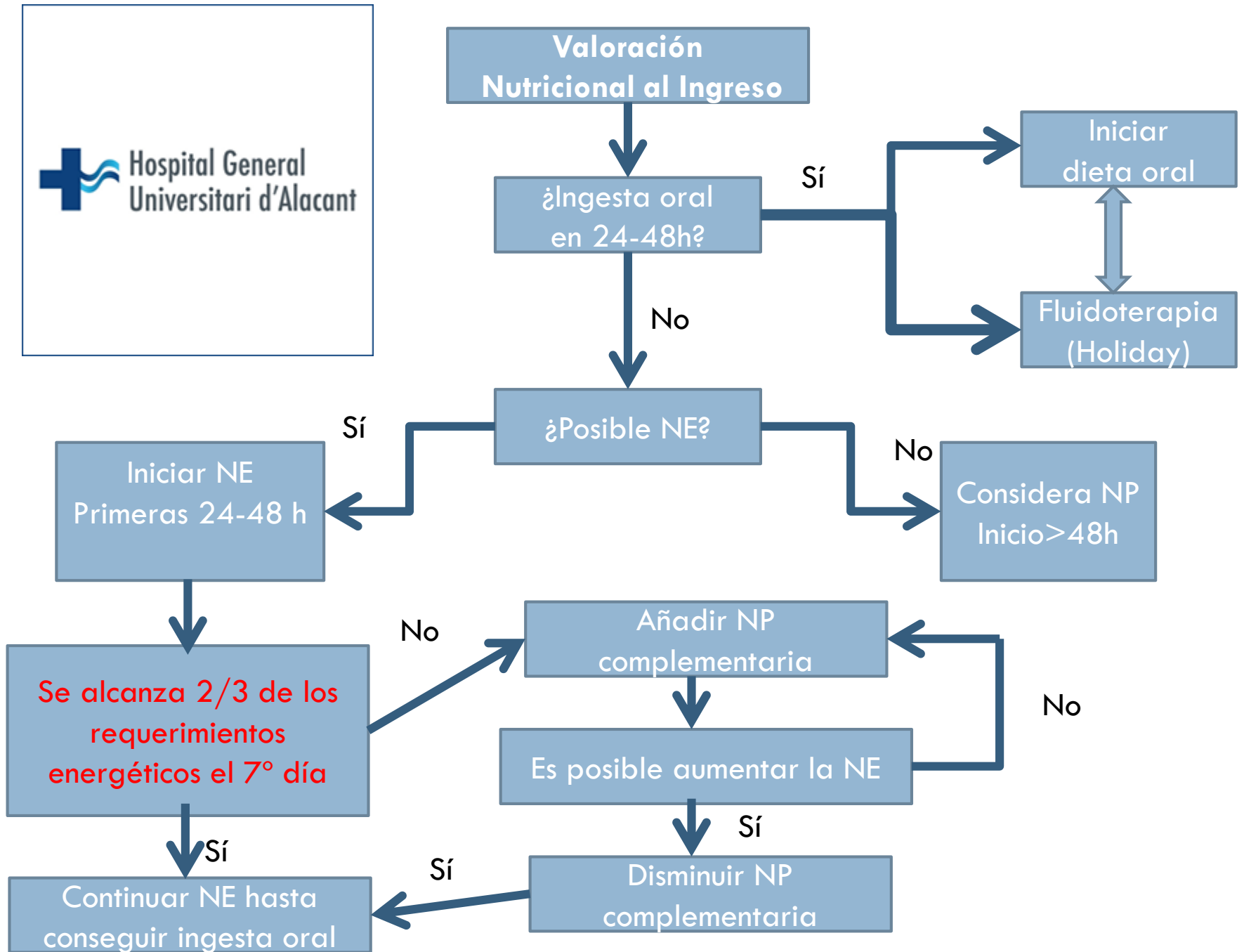
70%







Hospital General
Universitari d'Alacant



Ejemplo



- Lactante mujer de 4 meses bronquiolitis VRS positivo que ingresa procedente del servicio de Urgencias por insuficiencia respiratoria.



¿Cuál es su estado nutricional?



- Peso: 6,290 kg (p46)
- Talla: 61 cm (p50)
- Perímetro craneal 41 cm (p50)
- IMC 16 (p50)

¿Ingesta oral 24-48h?



□ **¿Tolera biberon?**

□ **Fluidoterapia:**

6,2kg:

620ml SSFO,9%

+

6-12 meq de Clk

+

20g glucosa

(6 ampollas glucosmon)

¿Ingesta oral 24-48h?



□ **¿Tolera biberon?**

□ **Fluidoterapia:**

6,2kg:

620ml SSFO,9%
(70%=420ml)

+

6-12 meq de Clk

+

20g glucosa

(6 ampollas glucosmon)

Requerimientos de energía



- ¿ Calorimetría indirecta?
- Ecuación predictiva de Schofield: **358kca**
- 54-58 Kca/kg/día= **324-360kca**

Schofield < 3 años

$$(0,068 \times P) + (4,281 \times A) - 1,730$$

$$(0,068 \times 6,29) + (4,281 \times 0,655) - 1,730 = 1,50 \text{ MJ} = \mathbf{358kCa}$$

Requerimientos de energía



- Peso: 6,290 kg
- **358kca.**
 - 2/3: 238kca al día (7° día).
- **Proteínas: 1,5g-3g/kg/día**
 - **9,3-18,6g.**

- 358kca: 534ml → 22ml/h.
 - **Prot: 6,9g (1,1g/kg).**

NIDINA PREMIUM
1 y 2

Dieta completa
1: 0-6m
2: 6-12m

Complemento/
Reemplazo LM

1,3g/
100ml

7,5 y
8,2g

3,6 y
3,2g

67kcal

Requerimientos de energía



- Peso: 6,290 kg
- 358kca.
 - 2/3: 238kca al día (7° día).
- Proteínas: 1,5g-3g/kg/día
 - 9,3-18,6g.

- 358kca: 397ml → 16ml/h.
 - **Prot: 9,1g (1,4g/kg).**

INFASOURCE
90ml

Oligomérica y
normoproteica

Fallo medro

2,3g/
100ml

9,3g

4,9g

90kcal/
90ml

Requerimientos de energía



- 358kca: 534ml → 22ml/h.
 - **Prot: 6,9g (1,1g/kg).**

Velocidad inicio NE: 5-10ml/h → 22ml/h

LÍQUIDOS TOTALES: 420ml.

Sueros: líquidos totales- NE – fármacos.

NIDINA PREMIUM
1 y 2

Dieta completa
1: 0-6m
2: 6-12m

Complemento/
Reemplazo LM

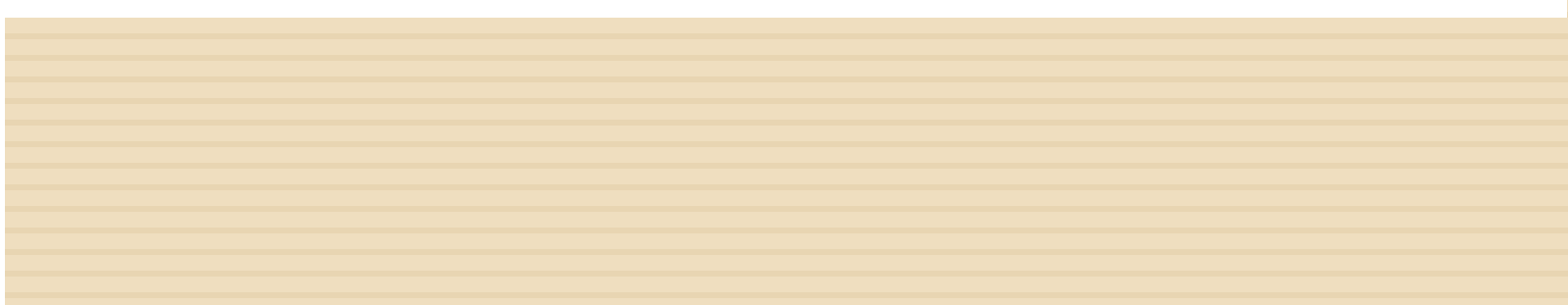
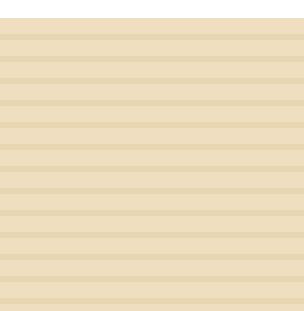
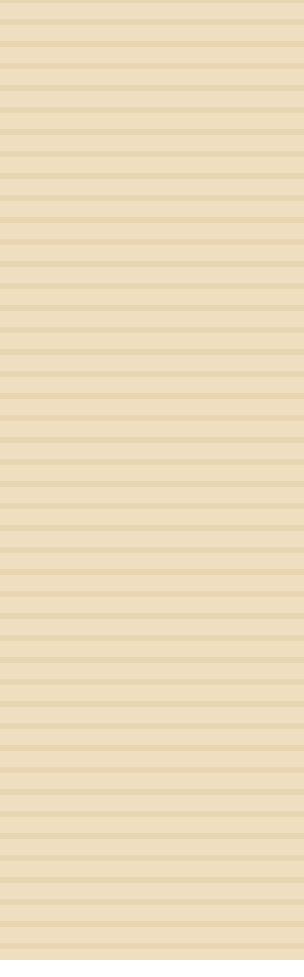
1,3g/
100ml

7,5 y
8,2g

3,6 y
3,2g

67kcal

Gracias



Bibliografía



Mehta NM et al: Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. JPEN, 2017;41:706-742.

Galera-Martinez R. et al; Actualización en el soporte nutricional del paciente pediátrico críticamente enfermo. Acta Pediatr Esp. 2017; 75(7-8): e117-e123.

Ureña L. et al. Protocolo Nutrición Enteral Pediatría HGUA 2018.

https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-05/nutricion%20enteral%20en%20pediatria_2%20ed.pdf