

## **CUIDADO CRÍTICO**



## **Visión General de la Nutrición Parenteral en el Paciente Crítico**

# Objetivos

Después de terminar esta sesión, los participantes serán capaces de:

- Describir las indicaciones, el acceso, el monitoreo y las complicaciones de la nutrición parenteral
- Explicar los efectos del déficit de energía y la ingesta proteica en pacientes críticamente enfermos
- Identificar los roles apropiados para la nutrición parenteral en el paciente crítico

# Nutrición parenteral

Suministra nutrientes por vía intravenosa a través de una vena periférica o central para proporcionar:

- Nutrición suplementaria
- Nutrición total



*Cano NJM, et al. ESPEN Guidelines for Adult Parenteral Nutrition. Clin Nutr 2009;28:359-479.*

# Indicaciones: nutrición parenteral

Tracto GI no funcional o inaccesible

- Obstrucción intestinal completa
- Síndrome de intestino corto (falla intestinal)
- Fístulas enterocutáneas de alto gasto
- Isquemia intestinal

Pacientes en desnutrición moderada o severa

- Cuando la ingesta enteral es insuficiente, iniciar en las 24-72 horas después de la admisión

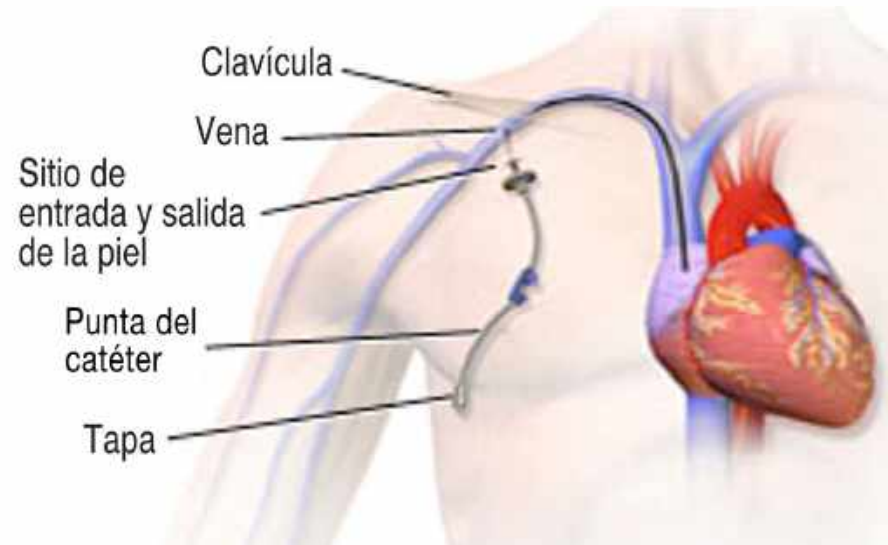
*ESPEN Guidelines for Adult Parenteral Nutrition. Clin Nutr 2009;28:359-479.  
McClave SA, et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2009;33:277-316.*

# Acceso: nutrición parenteral

- Acceso venoso central
  - A través de la vena cava superior
    - Nutrición parenteral total (NPT)
- Acceso venoso periférico
  - A través de las venas periféricas
    - Nutrición parenteral periférica

*Pittiruti M, et al. Clin Nutr 2009;28:365-377.*

# Acceso venoso central



**Los catéteres venosos centrales son colocados en venas de gran tamaño**

Uso para soluciones con:

- $5 < \text{pH} \text{ ó } \text{pH} > 9$
- Medicamentos  $> 500 \text{ mOsm/L}$
- Soluciones de Nutrición Parenteral  $> 850 \text{ mOsm/L}$

*Pittiruti M, et al. Clin Nutr 2009;28:365-377.*

# Sitios de acceso del catéter venoso central Y catéteres

- Es preferida la vena subclavia
- Catéteres de corta y media duración
  - Sin-túnel, percutáneos
  - Catéter Central de Inserción Periférica



**CCIP interfiere con el uso de la mano en la que se inserta**

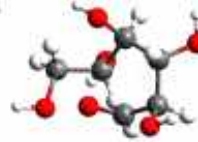
*Pittiruti M, et al. Clin Nutr 2009;28:365-377.*



# Nutrición parenteral

## complicaciones metabólicas

- Más comunes en pacientes críticamente enfermos
- Suministro de glucosa
  - Híper o hipoglicemia
- Desequilibrio electrolítico
- Hiperazoemia pre-renal
- Alteraciones en el equilibrio ácido-base



Hartl WH, et al. Ger Med Sci 2009;7:Doc17. DOI: 10.3205/000076, URN: urn:nbn:de:0183-0000768.



# Monitoreo de la nutrición parenteral

El monitoreo rutinario previene y permite la detección temprana de posibles complicaciones metabólicas

- Glucosa
- Balance de líquidos y electrolitos
- Función renal y hepática
- Triglicéridos

# Complicaciones mecánicas

## Inserción del catéter

- Neumotórax
- Quilotórax
- Hemotórax
- Émbolo de aire
- Punción arterial
- Lesión nerviosa



**Perforación vascular por CVC  
mal posicionado**

Krzywda EA, Edmiston CE. Parenteral nutrition access and infusion equipment. In: Merritt R, ed. *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Practice Manual*, 2nd ed. Silver Spring, MD:A.S.P.E.N.; 2005;90-96.  
Ukleja A, et al. *Gastroenterol Clin North Am* 2007;36:23-46.

# Complicaciones mecánicas relacionadas con el catéter



**El CVC en un área de flujo sanguíneo bajo, en vez de la vena cava superior, aumenta el riesgo de trombosis del catéter**

- Mala posición del catéter
- Flebitis
- Trombosis
- Oclusión del catéter
- Ruptura del catéter
- Embolismo

*Ukleja A, et al. Gastroenterology Clin North Am 2007;36:23-46.*

*A.S.P.E.N. Board of Directors, the Clinical Guidelines Task Force. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2002;26(1 Suppl):1SA-138SA.*

# Prevención de complicaciones mecánicas relacionadas con el catéter

- Desarrollo y seguimiento de protocolos, basados en la evidencia
  - Preparación del catéter
  - Inserción
  - Mantenimiento
  - Generar entrenamiento continuo al personal
- Asegurar una adecuada hidratación antes del procedimiento
- Evaluación radiológica durante y después de la inserción

*Ukleja A, et al. Gastroenterol Clin North Am 2007;36:23-46.*

*A.S.P.E.N. Board of Directors, the Clinical Guidelines Task Force. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2002;26(1 Suppl):1SA-138SA.*

# Complicaciones infecciosas - causas

- Colonización de la piel y migración microbiana a lo largo del tracto del catéter
- Infección de la herida
- Infección del recubrimiento de fibrina
- Colonización de los equipos de administración o de los puertos
- Siembra de fuentes remotas
- Soluciones contaminadas

Las complicaciones infecciosas asociadas a los dispositivos intravasculares pueden ser letales

*Sacks GL, Mayhew S, Johnson D. Parenteral nutrition implementation and management. In: Merritt R. The A.S.P.E.N. Nutrition Support Practice Manual, 2nd ed. Silver Spring, MD:A.S.P.E.N.;2005;108-117.*

# Prevenir complicaciones infecciosas relacionadas con el catéter

- Uso recomendado
  - Catéteres tunelizados e implantables (largo plazo)
  - Uso de catéteres de recubrimiento antimicrobiano
  - Catéteres de un solo lumen
  - CCIP
  - Veno-punción guiada por ultrasonido
- Elegir un sitio de inserción apropiado
- Aplicar una política de lavado de manos
- Asegurar el entrenamiento del personal

*Pittiruti M, et al. Clin Nutr 2009;28:365-377.*

# Prevenir complicaciones infecciosas

## Manejo del sitio de inserción

- Use las barreras máximas de precaución durante la inserción.
- Use clorhexidina al 2% como antiséptico
- Cubrir el sitio de manera apropiada

*Pittiruti M, et al. Clin Nutr 2009;28:365-377.*



# Prevenir complicaciones infecciosas manejo del dispositivo

- Desinfectar conectores, puertos y llaves de paso
- Cambiar periódicamente los equipos de administración
- Cambiar los apósitos oclusivos usando técnicas asépticas estrictas
- Irrigar el catéter de larga duración antes y después de cada uso
- Usar heparina si el catéter no tiene válvula sensible a la presión

*Pittiruti M, et al. Clin Nutr 2009;28:365-377.*

# Prevenir complicaciones infecciosas procedimientos no efectivos

- Colocar filtros en línea
- Reemplazar rutinariamente las líneas centrales
- Profilaxis antibiótica
- Usar rutinariamente heparina

*Pittiruti M, et al. Clin Nutr 2009;28:365-377.*

# **El rol de la complementación con nutrición parenteral en pacientes críticamente enfermos**

# La nutrición con cantidades óptimas de proteína y calorías reduce la mortalidad en pacientes con ventilación mecánica

## Estudio observacional prospectivo de cohorte

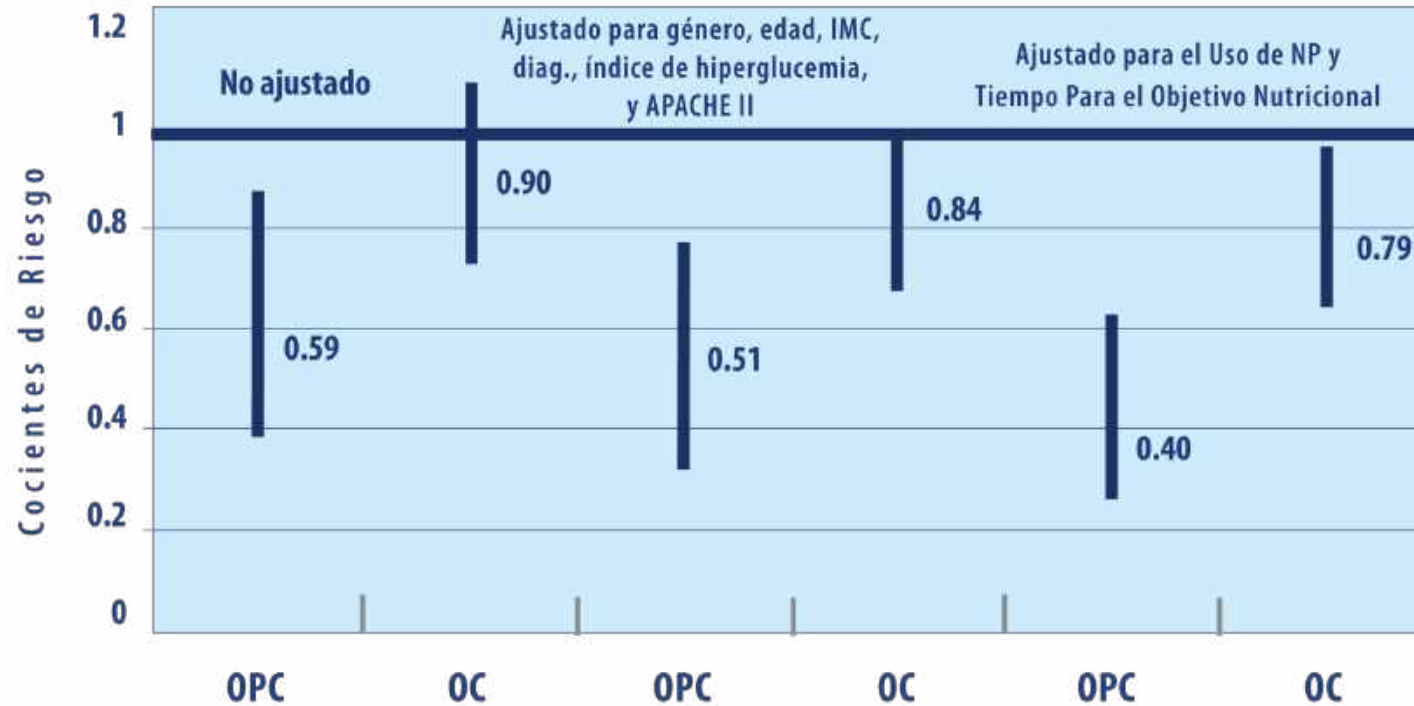
- 886 pacientes mecánicamente ventilados en UCI que se prevé que necesiten nutrición artificial por > 7 a 10 días
- Historia metabólica del paciente; objetivo mínimo de proteína de 1.2 g/kg/d
- La ingesta acumulada de Calorías/Proteínas se registró durante el período de ventilación mecánica

*Weijs PJ, et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2012;36:60-68.*

# Al lograr objetivos de proteína/calorías se reduce el riesgo de mortalidad al día 28 en los pacientes de UCI

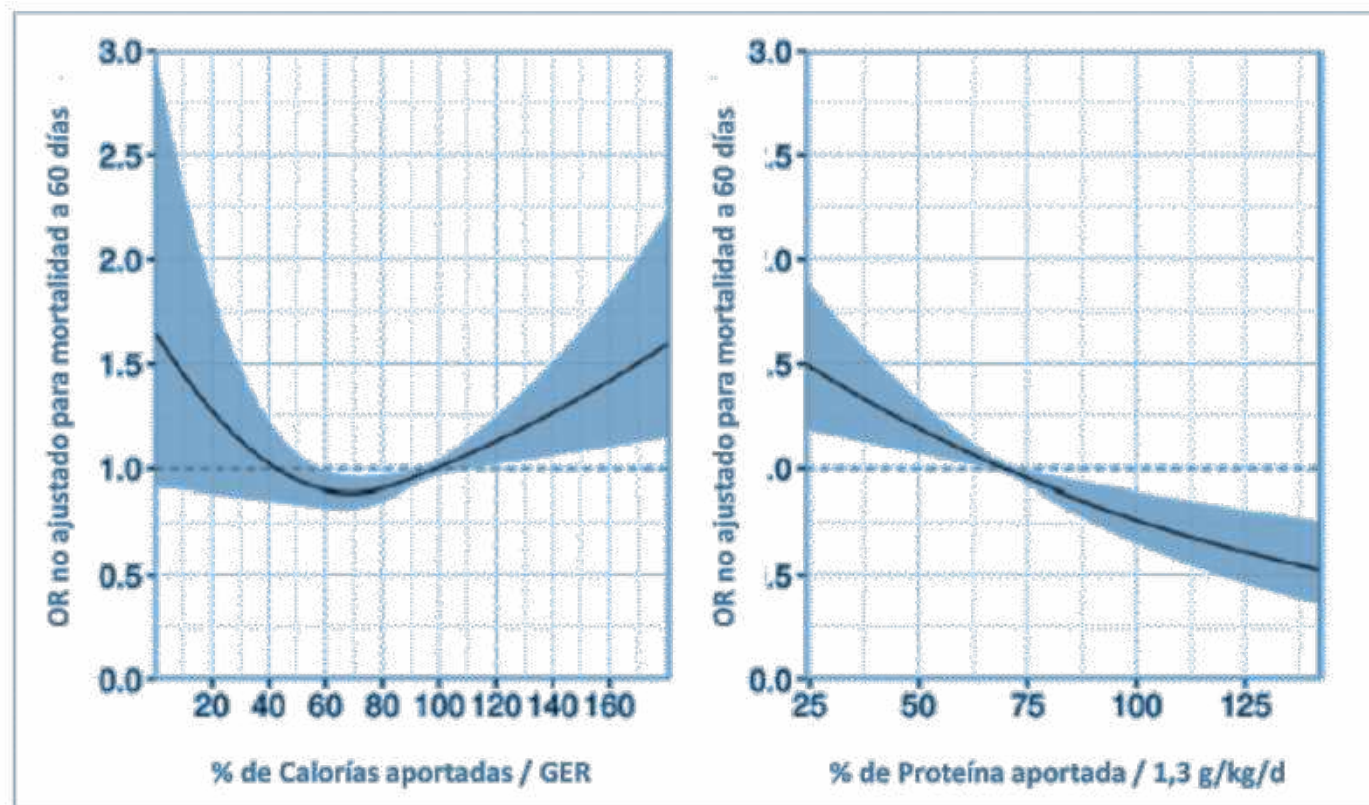
OPC- Logro del objetivo de proteínas y calorías

OC- Logro del objetivo de calorías solamente



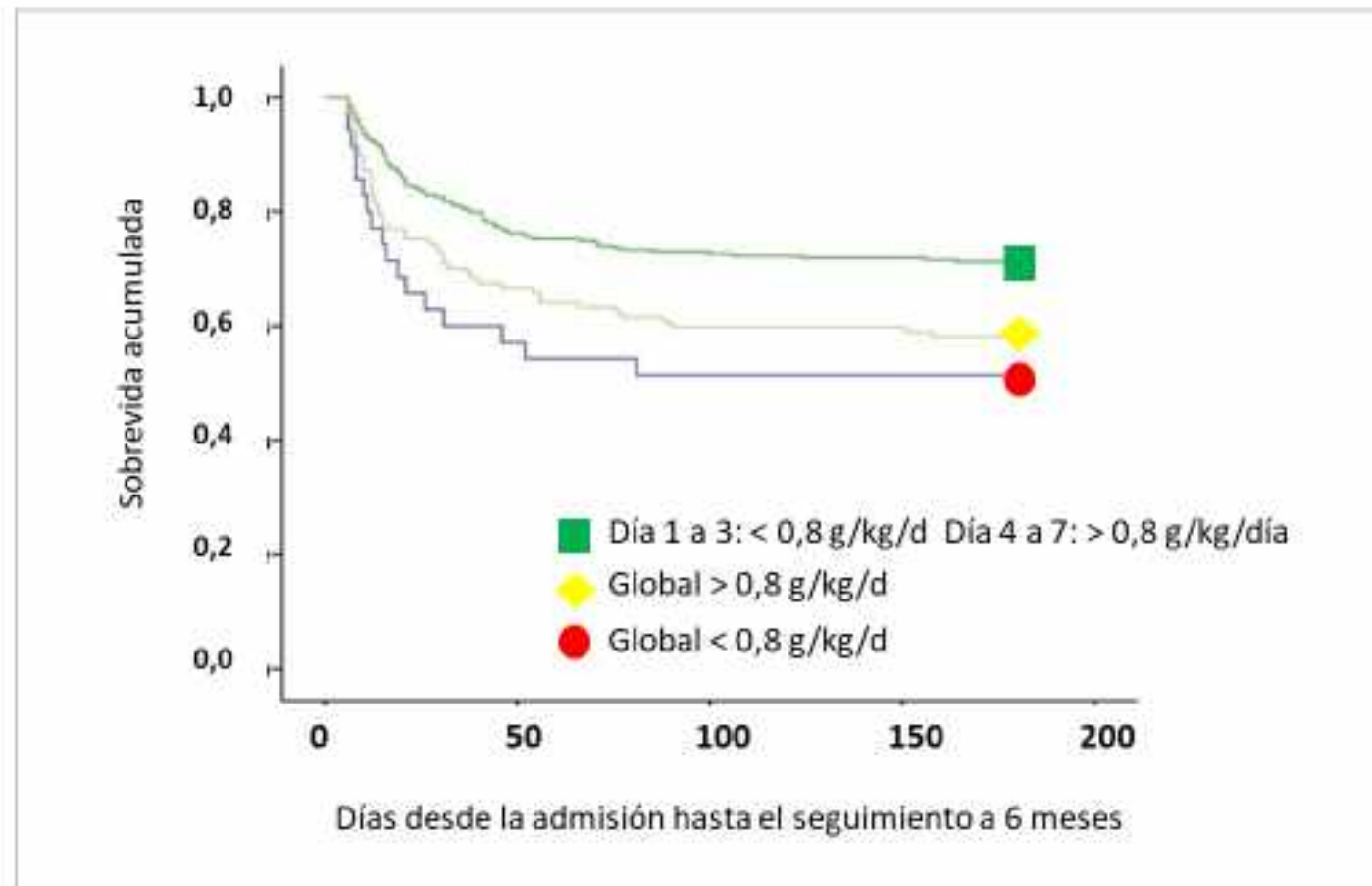
Weijs PJ, et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2012;36:60-68.

# Sobrevida a 6 meses en pacientes críticos según la dosis aportada de calorías y proteína



Zusman. et al. Crit Care 2016, 20: 367 DOI 10.1186/s13054-016-1538-4

# Estudio PROTINVENT – menos proteína en las primeras 72 horas

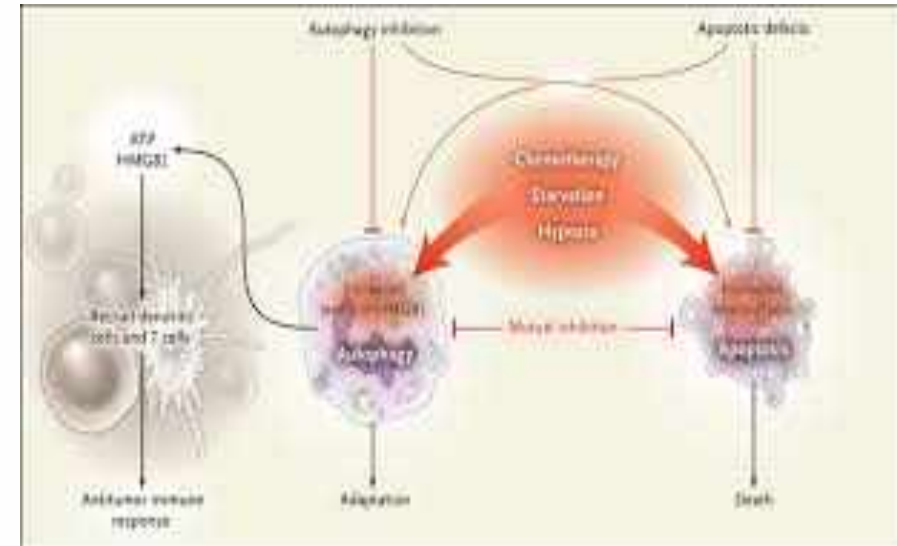


Koekkoek K. et al. Clin Nutr 2019, 38: 883-880



# Autofagia – un mecanismo de supervivencia durante la enfermedad crítica

- **Apoptosis:** activación de la muerte celular programada (linfocitos, células intestinales y posiblemente endoteliales). Conlleva a inmunosupresión.
- **Autofagia:** proceso de reorganización celular en células de la respuesta inmune donde se remueven componentes celulares deteriorados, microorganismos y depósitos excesivos de carbohidratos o grasa. Previene la muerte celular apoptótica y mantiene la homeostasia celular.



## Regulación de la autofagia

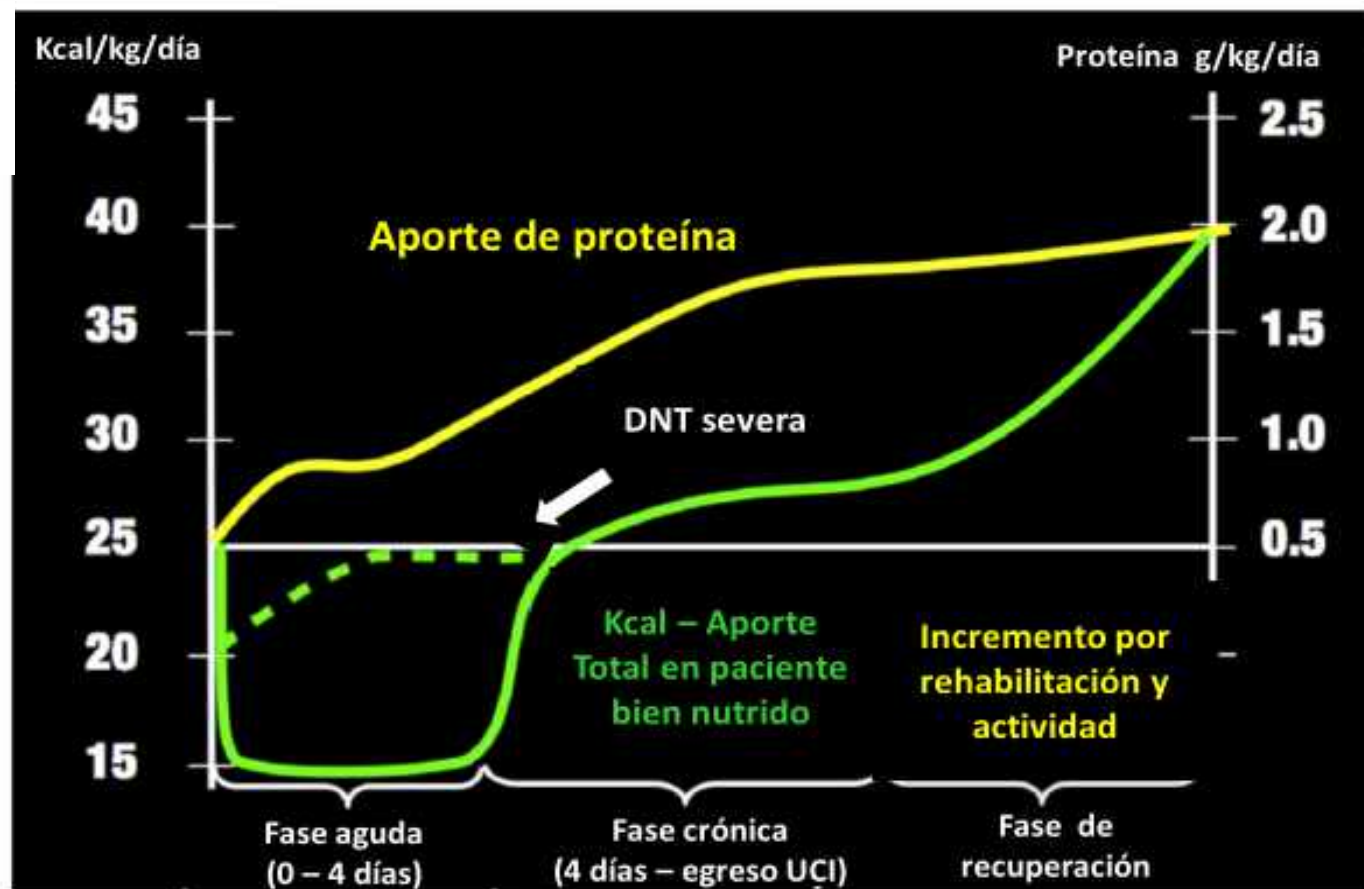
**Estímulo:** ayuno, estrés oxidativo, glucagón, glutamina

**Inhibición:** alimentación, insulina hiperglicemia y administración excesiva de nutrientes

Zang L, Yuhang AI.

*Experimental and therapeutic medicine*.2016, 11: 1159 -1167

# Terapia guiada por metas nutricionales en sepsis



Adaptado de: Wishmeyer PE. Crit Care Clin 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2017.08.0087>

# La complementación tardía de NE con NP está asociada con mejores resultados clínicos que la complementación temprana (estudio EPANIC) - RESULTADOS

Resultados Primarios	Grupo de iniciación tardía (n = 2328)	Grupo de iniciación temprana (n = 2312)	Valor P
Estancia* hospitalaria en UCI, días	3 (2-7)	4 (2-9)	0.02
Selección de Resultados Secundarios			
Infecciones nuevas, n (%)	531 (22.8)	605 (26.2)	0.008
Proteína C-reactiva mg/L*	190.6 (100.8-263.2)	159.7(84.3-243.5)	<0.001
Pacientes que requieren ventilación mecánica no > 2 días (%)	846 (36.3)	930 (40.2)	0.006
Duración de la terapia de remplazo renal*, días	7 (3–16)	10 (5–23)	0.008
Estancia hospitalaria*, días	14 (9–27)	16 (9–29)	0.004
Incremento total de los costos en salud*, Euros	16,863 (8,793–17,774)	17,973 (8,749–18,677)	0.04

Casaer MP, et al. N Engl J Med 2011;365(6):506–517.

# La NE suplementada con NP se asocia con mejores resultados clínicos en pacientes de alto riesgo (estudio TICACOS)

## Objetivos

- Evaluar los resultados en pacientes críticos quiénes reciben soporte nutricional guiado por mediciones repetidas de GER en comparación con una sola medición inicial basada en el peso

## Sujetos

- Pacientes ventilados mecánicamente en los que se espera que su estancia en UCI sea > 3 días

## Diseño

- Grupos de tratamiento:
  - Calorías ajustadas (GER mediciones repetidas utilizando calorimetría indirecta) (n = 65)
  - Control (calorías objetivo basado en solo el peso) (n = 65)
- NP complementaria a la EN cuándo los objetivos de calorías no se cumplen

## Resultados

- Supervivencia hospitalaria

*Singer P, et al. Intensive Care Med 2011;37(4):601-609.*

GER= gasto energético en reposo  
TICACOS = Tight Calorie Control Study

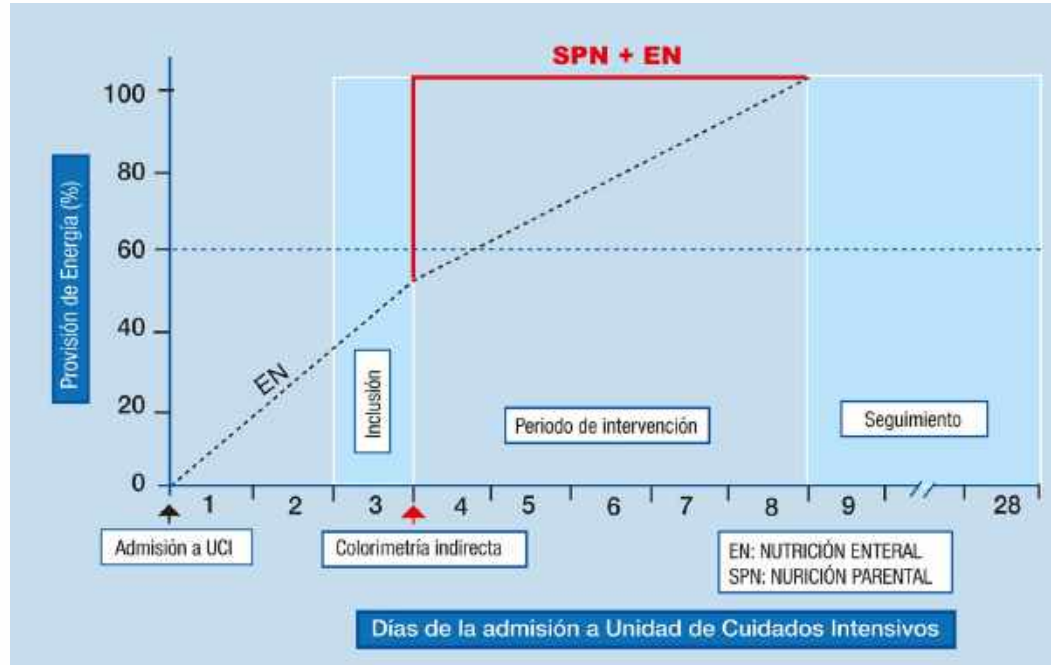
# La NP complementaria a la NE está asociada con mejores resultados clínicos en los pacientes de alto riesgo (estudio TICACOS) - RESULTADOS

Parámetros Nutricionales	Grupo Estudio (n = 56)	Grupo Control (n = 56)	Valor P
Calorías promedio suministradas/día (kcal/día)	2086 ± 460	1480 ± 356	0.01
• Enteral	1515 ± 756	1316 ± 456	0.09
• Parenteral	571 ± 754	164 ± 294	0.001
Mortalidad hospitalaria, n (%)	16 (28.5)	27 (48.2)	0.023
Sobrevida a 60 días	57.9 ± 9.9%	48.1 ± 7.6%	0.023

TICACOS = Tight Calorie Control Study

Singer P, et al. Intensive Care Med 2011;37(4):601-609.

# Estudio suizo de nutrición parenteral complementaria



**SPN 2 trial (2018):** mejor desempeño del sistema inmunitario, menor inflamación sistémica y una tendencia a una menor pérdida de masa muscular.

Heidegger CP et al *Lancet* 2013, 381, 385393  
Berger MM, et al. *Clin Nutr* 2018 doi:10.1016/j.clnu.2018.10.023.

- Estudio prospectivo controlado aleatorizado en 305 pacientes de dos UCI
- Intervención: nutrición parenteral complementaria día 4 a 8 en caso de NE < 60% a las 72 horas de ingreso
- Aporte calórico 28 kcal/kg vs. 20 kcal/kg
- Reducción significativa de infección nosocomial entre los días 8 y 28: 27% vs. 38% (p=0.038)
- Mortalidad reducida de acuerdo a lo esperado por severidad de la enfermedad
- Impacto en el desenlace
- Costo-efectividad



# Guías ASPEN SCCM/A.S.P.E.N. (2016)

- En el paciente de bajo riesgo nutricional (NRS 2002  $\leq 3$  or NUTRIC score  $\leq 5$ ) solo indique NP exclusiva a los 7 a 10 días en caso de no ser posible la NE
- En pacientes con desnutrición grave o alto riesgo nutricional al ingreso (NRS 2002  $> 3$  or NUTRIC score  $> 5$ ), iniciar la NP tan pronto como sea posible
- En pacientes con cualquier grado de riesgo nutricional en quienes no se logra  $> 60\%$  del aporte de calorías y proteína con NE, inicie NPS después de 7 a 10 días
- En pacientes con desnutrición grave o alto riesgo nutricional que requieran NP emplee  $\leq 20$  Kcal/kg/d y proteína adecuada  $\geq 1,2$  g/kg/d en la primera semana



NP= Nutrición Preteral NE= Nutrición Enteral NPS= Nutrición Parenteral Suplementaria



# Recomendaciones ESPEN 2019

**La Nutrición Parenteral no debe considerarse hasta que no se agoten todas las estrategias para maximizar la Nutrición Enteral**

El acceso gástrico es la alternativa estándar para iniciar la Nutrición Enteral.

La eritromicina es el agente proquinético de elección cuando hay intolerancia a la NE gástrica.

Alternativamente use metoclopramida o la combinación eritromicina – metoclopramida.

La NE post-pilórica debe emplearse cuando la intolerancia a la alimentación gástrica no mejora con el uso de proquinéticos

# Guías ESPEN 2019

- Administre el 70% del requerimiento calórico determinado por **calorimetría indirecta** en la fase temprana de la enfermedad aguda. Después de 3 días incremente el aporte calórico al 80 – 100% del GER.
- Si se usan **ecuaciones predictivas** para determinar el requerimiento calórico, se prefiere la nutrición hipocalórica (por debajo del 70% de lo calculado) durante la primera semana de estancia en UCI.
- Durante la enfermedad crítica se pueden administrar 1,3 g/kg/d de proteína de manera progresiva.



GER= Gasto Energético en Reposo

*Singer P, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr 2019; 38: 48-79*

# Recomendación ESPEN sobre NPS (2009 Y 2019)

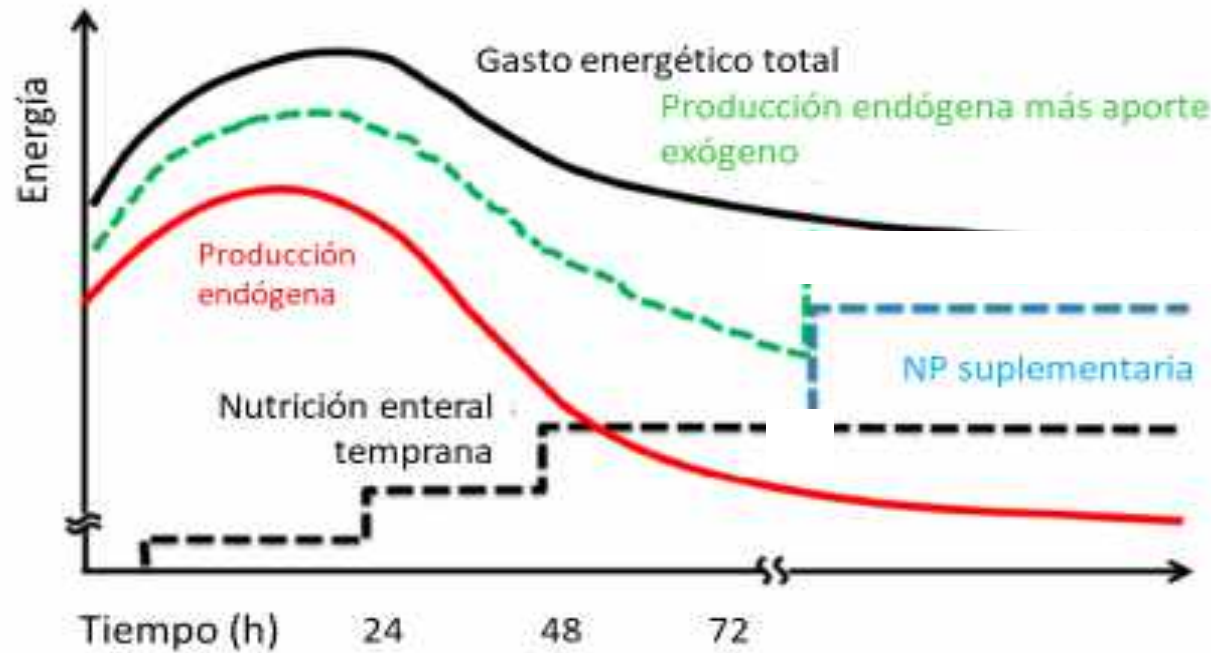
- Guías ESPEN 2019: en pacientes que no toleran la NE completamente durante la primera semana en la UCI, la seguridad y beneficios de iniciar NP debe sopesarse de manera individual (caso a caso)
- Guías ESPEN 2009: todos los pacientes que no se encuentren recibiendo la totalidad del requerimiento nutricional calculado después de dos días deben ser considerados para iniciar NPS.



NP= Nutrición Preteral NE= Nutrición Enteral  
NPS= Nutrición Preteral Suplementaria

*Singer P, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr 2019; 38: 48-79*

# Estrategia nutricional para una intervención adecuada durante la enfermedad crítica



Adaptado de: Blaser AR, et al. *Nutrients* 2017, 9(12), 1278; <https://doi.org/10.3390/nu9121278>  
Reignier J, et al. *Lancet* 2018; 391: 133–43  
Braunschweig CA, et al. *JPEN* 2014 DOI: 10.1177/0148607114528541

# ¿Cuándo considerar nutrición completa desde el inicio ( $\geq 80\%$ en 24 – 48 horas)?

- ✓ Desnutrición grave previa
- ✓ Alto riesgo nutricional NRS  $\geq 3$  o Nutric  $> 5$
- ✓ Pacientes con evidencia de beneficio con inmunonutrición
- ✓ Pacientes críticos no sépticos (trauma, cirugía mayor, quemaduras, heridas extensas)

*Compher Ch, et al. Crit Care Med 2017; 45:156–163*

*Stuever MF, et al. Full nutrition or not? Nutr Clin Pract 2018, 33(3): 333-338*

*Wishmeyer PE, et al. Crit Care 2017, 21(1): 142 doi: 10.1186/s13054-017-1736-8*



# Conceptos claves

- La NP puede ser usada para cumplir los requerimientos nutricionales en pacientes con el tracto GI no funcional.
- La insuficiente ingesta de calorías y proteína está asociada con resultados clínicos pobres.
- La complementación de la NP puede ser usada en pacientes de alto riesgo para cumplir los requerimientos de energía y proteína.
- La NP requiere de un monitoreo estrecho para reducir las complicaciones.

