

# NUTRICION PARENTERAL EN UCI COMPLICACIONES

María Verónica Bravo L.

Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río

2018

# Nutrición Parenteral en UCI

- Es necesaria?
- Cuando es necesaria?
- Cuánta es necesaria?



Complicaciones

# Nutrición Parenteral (NP)

- La nutrición parenteral es una prescripción que provee por vía intravenosa una mezcla de nutrientes, aminoácidos, glucosa, grasa, agua, electrolitos, vitaminas y minerales.

*(National Collaborating Centre for Acute Care, NICE 2006-2017).*

- Vía venosa central o periférica
- Total o complementaria (suplementaria)

# Nutrición Parenteral en UCI

Puede ser usada en UCI sustituyendo o complementando la nutrición enteral (NE) incluso precoz.

Se debe probar tolerancia a la nutrición enteral después del ingreso a UCI .

En casos de imposibilidad de iniciar NE, se puede considerar comenzar con NPT o si la NE es insuficiente.

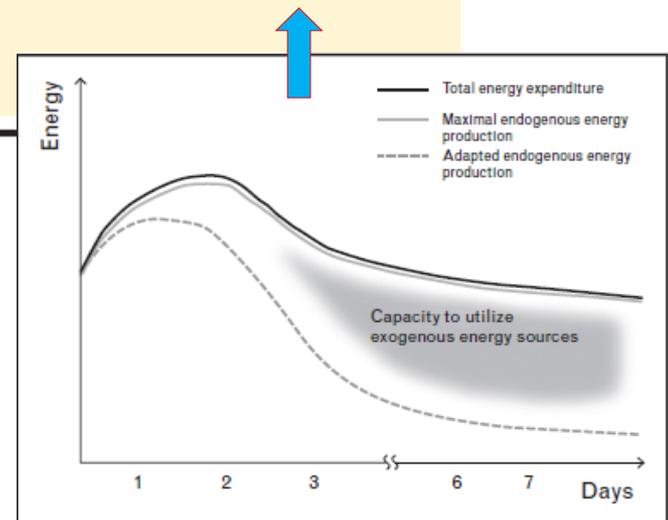
Evitar SOBREALIMENTACIÓN

*(Oshima, 2016)*

# Potenciales efectos deletéreos de la sobrealimentación y la subalimentación en UCI

	NE > NPT	NPT > NE
	Underfeeding	Overfeeding
Early signs	Hypoglycemia Hypothermia	Hyperglycemia Hyperlipidemia Hypercapnea
Delayed signs	Infectious complications Impaired immunity Impaired healing Loss of lean body mass Impaired muscle function	Infectious complications Liver steatosis

Ecuaciones predictivas ↑



(Oshima, 2016)

# Nutrición Parenteral en UCI

- En paciente crítico o agudamente enfermo aportes con precaución.
- Recomendación de inicio ya sea por vía enteral como por vía parenteral con un aporte no mayor al 50% de la meta estimada (energía y proteínas).
- Requerimientos de volumen, electrolitos, vitaminas y minerales podrían ser aportados desde el inicio.

*( NICE 2006-2017).*

	ASPEN 2016	ESPEN 2009	Guías Canadienses 2015
Calorías	CI Ecuaciones predictoras 25-30 kcal/kg	CI Ecuaciones predictoras Fase inicial: 20-25 kcal/kg Posteriormente: 25-30 kcal/kg	Existen datos insuficientes para recomendar el uso de la CI con relación a las ecuaciones predictoras
Prot	1,2 – 2 gr/kg/día (> quemados y PTM)	1,5 gr/kg	
EN	24-48 hrs	24 -48 hrs	24-48 hrs
NPTC	<b>Alto riesgo</b> (NRS 2002 $\geq 5$ o NUTRIC $\geq 5$ o desnutridos severos: NPT tan pronto como sea posible <b>Bajo riesgo</b> (NRS $\leq 3$ o NUTRIC $\leq 5$ ): No NPTC primeros 7 días	En desnutridos iniciar primeras 48 hrs  Dentro de 3 días si no comerá o si NE está contraindicada	Datos insuficientes para realizar una recomendación sobre el momento de inicio de la NP.
NPTC compl	Después de 7-10 d si NE no cubre 60% req	Si no alcanza meta de req nutr al 3er día	

# Cuanto aporte dar

## Recomendación en paciente crítico

- **Energía**  
25-50 Kcal/peso seco o peso usual/d  
*(Taylor, 2016)*  
Obeso  
22-25 Kcal/k, PI, IMC 30-50 y  
22-25 Kcal/k PA, IMC>50 *(Taylor, 2016)*
- **Proteínas**  
1.2-2.0 g/k/d *(Taylor, 2016;McClave,2016)*  
Obeso  
2.0 g/k/d PI, IMC 30-40  
2.5 g/k/d, IMC > 40 *(McClave,2016)*

## Calorimetría Indirecta

En la primera semana, 20-25 Kcal/kg/d en normopesos.

No usar más de 4 g Glucosa ev/kg/día, ni menos de 2g *(ESPEN 2009)*

# Complicaciones asociadas a NPT

- Se asocian a deterioro calidad de vida y mayor riesgo de mortalidad.
- Se dividen en metabólicas, infecciosas, mecánicas y relacionadas con inestabilidad de las mezclas *(Ukleja, 2007)*.
- Pueden ser agudas o crónicas *(Espen,2009)*.
- Dependen de factores específicos del paciente y su condición de base y de la prescripción *(Hammarqvist, 2004; Afriyie, 2010)*.

La monitorización programada reduce el riesgo de complicaciones asociadas a NPT

*(Hartl, 2009; Grau,2007)*

# Complicaciones

## *Metabólicas*

- **Hiperglicemia o Hipoglicemia**
- **Hipertrigliceridemia**
- **Alteraciones Hepáticas**
- Hipercapnia
- Alteraciones ácido-base
- Alteraciones hidroelectrolíticas
- Síndrome de realimentación

## *Inestabilidad de las mezclas*

- **Relación Ca / P en mezcla**

## *Infeciosas*

## *Mecánicas*

# Complicaciones Metabólicas

## Hiperglicemia

# Hiperglicemia

Hiperglicemia se puede considerar la complicación metabólica más común, con **una frecuencia del 50%** en los pacientes con nutrición parenteral *(Hartl,2009)*.

# Hiperglicemia

- **Glicemia >140 mg/dl se considera hiperglicemia en el hospital**  
*(Diabetes Care, 2017)*

- Glicemias >200 mg/dl son considerados como factor de riesgo que incrementa la mortalidad y morbilidad *(Hartl, 2009)*.

- Control estricto de glucosa entre 80 y 110 mg/dl se asocia con reducción de sepsis, estancia hospitalaria y menor mortalidad.

...Sin embargo, se ha asociado a problemas de hipoglicemia severa.

*(ESPEN, 2009)*.

# Hiperglicemia

Las causas de Hiperglicemia son multifactoriales:

1. Exceso de producción intrínseca de glucosa mediante procesos metabólicos como la neoglucogénesis o glicogenólisis que puede ser secundario a respuesta inflamatoria sistémica.
2. Exceso de aporte de glucosa externa a través de soluciones intravenosas, nutrición parenteral u otras vías.
3. Alteraciones de uso u oxidación de glucosa por cantidades disminuidas de insulina o resistencia a la insulina.

# Hiperglicemia en UCI

Presencia de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica conduce al hipermetabolismo, acelerando la lipólisis, la resistencia a la insulina y la proteólisis, esto contribuye a hiperglicemia e hipertrigliceridemia principalmente (*Grau, 2007*).



# Hiperglicemia en UCI

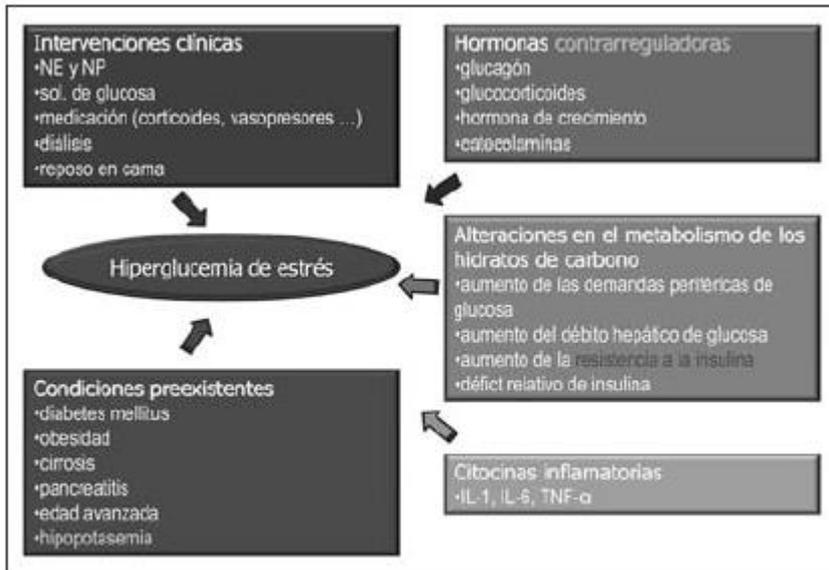


Fig. 1—Etiologías de la hiperglicemia postagresión.

Es multifactorial debido a las patologías relacionadas con el paciente grave como:

- Sepsis,
  - Diabetes Mellitus,
  - Pancreatitis,
  - Uso de corticoesteroides...
- por lo que es primordial la estabilidad metabólica antes de iniciar la NP **(Hartl,2009).**

# Hiperglicemia...como vigilar

- ✓ Idealmente glicemias entre los 100 y 150 mg/dl debe ser objetivo antes de iniciar NP en pacientes críticos (Hartl, 2009).
  
- ✓ Al iniciar NPT deben vigilarse estrechamente los niveles de glicemia:
  - a) Glicemias cada 4-6 horas al principio y en pacientes estables se puede espaciar como mínimo cada tercer día.
  - b) Pacientes en estado crítico o con inestabilidad metabólica glicemias capilares se deben controlar cada 1-2 hrs y posteriormente cada 4 hrs.

# Hiperglicemia...como prevenir

Para no condicionar hiperglicemia secundaria a la infusión de nutrición parenteral se deberá calcular el requerimiento de hidratos de carbono de acuerdo al índice de oxidación de la glucosa que se calcula de 3 a 4 mg/kg/min.

*(Mirtallo, 2004)*

# Hiperglicemia

## Recomendaciones

En caso de presentar hiperglicemia debemos considerar el uso de insulina, esta puede ser de dos formas:

- a) En forma externa de acuerdo al requerimiento del paciente manejado en bolos o en infusión continua
- b) En la nutrición parenteral de 0.05U hasta 0.2U de insulina de acción rápida por cada gramo de dextrosa administrada.

# Hiperglicemia en UCI...cuando tratar

- ✓ Nivel de glicemia umbral de tratamiento:  
180 mg/dl
- ✓ Nivel de glicemias para control de tratamiento:  
140-180 mg/dl

Excepciones según condición clínica, edad, riesgo de hipoglicemia

*(Diabetes Care, 2017)*

# Hiperglicemia

## Condiciones de buena práctica

- ✓ Evaluar periódicamente a los pacientes que reciben nutrición NPT mediante los indicadores aceptados internacionalmente, para evitar la presencia de complicaciones secundarias.
- ✓ Para evitar las complicaciones secundarias a hiperglicemia debemos conocer la causa que la originan para poder vigilar estrechamente.
- ✓ Ajustar el aporte de hidratos de carbono de acuerdo a la capacidad de oxidación, en los casos donde se pueda hay que determinar calorimetría indirecta.
- ✓ La capacidad oxidativa depende de la patología de base.

# Complicaciones Metabólicas

## Hipoglicemia

# Hipoglicemia en el hospital

Asociación Americana de Diabetes (ADA), 2017:

- Hipoglicemia significativa  $\leq 54$  mg/dl.
- Hipoglicemia severa definida por síntomas cognitivos severos relacionados con el nivel de glucosa.
- Glicemia  $\leq 70$  mg/ dl, considerada como valor ALERTA



84% de pacientes con Hipoglicemia  $< 40$  mg/dl  
ha tenido hipoglicemia  $< 70$  mg/dl

*(Diabetes Care, 2017)*

# Hipoglicemia durante infusión de NPT

## **Prevenir** la hipoglicemia

Hay que identificar las causas principales, entre ellas:

- Bajo aporte de glucosa con producción endógena mínima.
- Mecanismos de adaptación alterados que no permiten producir glucosa, como son los pacientes con desnutrición severa que tienen reserva mínima de glicógeno hepático.
- Exceso de insulina endógena o exógeno.

# Hipoglicemia durante infusión de NPT

## Recomendaciones

**Tratar** la hipoglicemia de acuerdo a las causas:

- ✓ Administrar el aporte de hidratos de carbono de carbono de acuerdo a los requerimientos del paciente, a la patología y a los objetivos a lograr en el apoyo nutricional.
- ✓ Administrar glucosa en infusión continua o en tiempos determinados de acuerdo a las necesidades del sujeto, para evitar la hipoglicemia y no generar hiperinsulinismo.
- ✓ Disminuir la insulina exógena en caso de que se considere que es la causa de las hipoglicemia

# Hipoglicemia posterior a suspensión de NPT

No existe evidencia de hipoglicemia reactiva tras la suspensión inmediata de NPT infundida por periodos largos de tiempo en adultos y adolescentes con mecanismos normales de respuesta.

Las células beta permanecen sensibles a los cambios en los niveles de glucosa y se adaptan rápidamente a estos cambios mediante la secreción pulsátil de insulina

*(Braga, 2009)*

# Hipoglicemia posterior a suspensión de NPT

La interrupción repentina de la NPT puede causar hipoglicemia reactiva dentro de los primeros 15 a 60 min después de la suspensión en casos de riesgo como son los pacientes con baja reserva de glucógeno hepático.

Ejemplos:

- DHC, insuficiencia hepática, Hepatectomía reciente
- Pacientes severamente desnutridos y
- Niños (*Ukleja, 2007*)

# Hipoglicemia posterior a suspensión de NPT

## Recomendaciones

Si se sospecha **hipoglicemia reactiva**, realizar supervisión estrecha de niveles de glicemia después de la interrupción de la NPT, tomando niveles de glucemia dentro de los primeros 30 a 60 min.

En caso de demostrar hipoglicemia reactiva se recomienda la infusión con dextrosa al 10% inmediatamente después de la interrupción de la NPT durante 1 o 2 hrs e iniciar inmediatamente la vía oral (*Ukleja, 2007*)

# Complicaciones Metabólicas

## Hipertrigliceridemia

# Hipertrigliceridemia

**Se presenta en 25 al 50% de los pacientes con NPT.**

Un estudio multicéntrico demostró que no sólo las dosis de lípidos intravenosos en la NPT son la causa de hipertrigliceridemia, también

- ✓ Cantidad de glucosa administrada,
- ✓ Patologías de base como insuficiencia renal,
- ✓ Administración de medicamentos como los corticoides o
- ✓ Infusión de otros lípidos en cantidades altas. *(Hartl, 2009)*

# Hipertrigliceridemia

## Factores predisponentes

- Sepsis,
- Falla multiorgánica,
- Obesidad,
- Diabetes,
- Enfermedad hepática,
- Insuficiencia renal, Síndrome nefrótico
- Alcoholismo,
- Antecedentes de dislipidemia y
- Pancreatitis.

Los medicamentos que alteran el metabolismo lipídico son Ciclosporina, sirolimus, estrógenos y TRH, corticoesteroides y la infusión de propofol (*Btaiche, 2004*)

# Hipertrigliceridemia en pacientes con NPT

Se origina por :

- ✓ Exceso de síntesis de triglicéridos o
- ✓ Déficit en la oxidación y utilización de triglicéridos.

Las complicaciones se previenen conociendo las causas de la hipertrigliceridemia.

# Hipertrigliceridemia en pacientes con NPT

## ***Por exceso de síntesis:***

Aporte de glucosa mayor al requerido genera ácidos grasos al no ser oxidada. Los ácidos grasos se unen al glicerol infundido con los lípidos intravenosos de la mezcla de nutrición parenteral formando triglicéridos.

**Se debe aportar hidratos de carbono únicamente en las cantidades que cubran los requerimientos para evitar la síntesis de ácidos grasos.**

El exceso total de energía lleva a neoglucogénesis y lipogénesis, por lo que la causa de hipertrigliceridemia es secundario al aporte energético total alto y al exceso de hidratos de carbono.

# Hipertrigliceridemia en pacientes con NPT

## ***Por déficit en la oxidación y utilización de triglicéridos:***

Secundaria a deficiencias enzimáticas o deficiencia de carnitina.

- **Disminuir el aporte de lípidos intravenosos** a los pacientes que cursen con alguna patología o condición que altere la oxidación de triglicéridos y
- **Administrar carnitina** en los pacientes que tengan deficiencia congénita o adquirida de ésta, Ej:  
Acidosis metabólica e Insuficiencia renal.

La deficiencia adquirida de L-carnitina ha sido vinculada a la nutrición parenteral de largo plazo siendo esta otra forma relacionada con la patogénesis de la hipertrigliceridemia ([Ukleja, 2007](#)).

# Hipertrigliceridemia

## Recomendaciones

Mantener niveles de triglicéridos <400 mg/dl durante la infusión de nutrición parenteral.

La hipertrigliceridemia severa, mayor de 1000 mg/dl y en especial más de 5000 mg/dl puede condicionar pancreatitis y afecta la microcirculación ([Hartl, 2009](#)).

# Hipertrigliceridemia

## Recomendaciones

Para evitar la hipertrigliceridemia la infusión de lípidos no deberá exceder de 0.12 g/kg/hr o 1-2 g/kg/día ([Ukleja, 2007](#)).

La hipertrigliceridemia asociada a NPT puede tratarse con administración de heparina ya que ésta activa la lipasa lipoproteíca, reduciendo los niveles de triglicéridos en sangre ([Hartl, 2009](#)).

# Complicaciones Metabólicas

## Compromiso hepático

# Complicaciones hepáticas asociadas a NPT

**Frecuencia entre 20%-90%**  
**15%-40%**

**Tabla I**

*Complicaciones hepáticas asociadas al uso  
de nutrición parenteral*

<i>1. Alteración hepática</i>	<i>2. Alteración biliar</i>
a) esteatosis	a) barro biliar o colelitiasis
b) esteatohepatitis	b) colestasis
c) fibrosis	c) colecistitis acalculosa
d) cirrosis	

- ✓ Más frecuente niños
- ✓ Adultos esteatohepatitis, niños colestasia
- ✓ NTP prolongada
- ✓ Puede observarse ya a las 2 semanas con NPT exclusiva

*(Nutr.Hosp. 2008)*

# Complicaciones hepáticas asociadas a NPT

Causas:

1. **Exceso de aportes para las necesidades requeridas (principalmente en críticos y sépticos)**
2. Alteración de la función intestinal secundaria a la ausencia de estímulos enterales;
3. Componentes de la NP que actúen como tóxicos para el hígado o la ausencia de determinados nutrientes que ocasionen afectación hepática, y
4. La contribución de la enfermedad de base, Ej: desnutrición previa, prematurez, EII, sepsis, Sobrecrecimiento bacteriano.

**GGT**  
**>50 IU/l**

F.Alcalinas  
>280 IU/l

SGOT / SGPT  
>40 IU/l / >42 IU/l

Bilirrubina  
>1.4 mg/dl

*(Grau, 2007; Nutr.Hosp. 2008)*

# Complicaciones hepáticas asociadas a NPT

## Como tratar?

1. Ajuste del Aporte Calórico, en especial de Hidratos de Carbono.

Relación energética de Grasas / Glucosa 40:60

Lípidos < 1 g/k/d  
Glucosa < 7g/k/min

1. Uso precoz de la Nutrición Enteral
2. Empleo de la Nutrición Parenteral Cíclica
3. Adición de nutrientes específicos —taurina, colina...
4. Uso de fármacos coleréticos como el ácido ursodeoxicólico.

*(Staun,2009;Nutr.Hosp, 2008)*

# Inestabilidad de las mezclas

# Inestabilidad de las mezclas

Reposición de calcio fosforo y vitamina D → prevención complicaciones a largo plazo:osteomalacia, osteopenia y la osteoporosis. *(Hartl , 2009)*

Precipitación de sales fosfato de calcio:

- Alteraciones de la proporción recomendada  
1mmol de calcio : 2 mmol de fosfato o.
- Incompatibilidad en solución  $\text{Ca (mEq) + P (mEq) > 0,03 mEq/ml}$
- ↑ T° causa disociación del gluconato de calcio a calcio libre. *(ESPEN, 2009)*

**Infundir precipitados como fosfato de calcio provoca neumonitis intersticial granulomatosa 14 días después de infundida la nutrición parenteral.**

*(Allwood,1998)*

# Resumiendo las complicaciones asociadas a Nutrición Parenteral en paciente crítico

- ✓ Son frecuentes
  
- ✓ Se pueden prevenir:
  - Prefiriendo la vía enteral,
  - Ajustar los aportes calóricos a la condición del paciente, sobre todo en pacientes críticos, sobre todo en el aporte de Hidratos de Carbono, sobre todo al iniciar Nutrición Parenteral.
  
- ✓ Determinar si se trata de un paciente previamente desnutrido u obeso para calcular aportes y el tiempo de ayuno
  
- ✓ Escoger un método para cálculo de requerimientos: en UCI cada vez se recomienda más el uso de la Calorimetría Indirecta

# Resumiendo las complicaciones asociadas a Nutrición Parenteral en paciente crítico

- ✓ Evaluar tanto clínicamente como con exámenes, previo a inicio de Nutrición Parenteral, corrigiendo déficits cuando se presenten:
  - Hemodinamia,
  - Balance Hídrico
  - Inflamación, inmunosupresión
  - Control Glicémico
  - Micronutrientes (Ca, P, Mg)
  - Función Renal
  - Falla de sistemas ( respiratorio, renal, hepático, etc...
  
- ✓ Una vez iniciada NPT:
  - Control estrecho del paciente
  - Seguimiento seriado de exámenes, con la frecuencia que su condición lo requiera
  - Tratar precozmente condiciones anormales

# Resumiendo las complicaciones asociadas a Nutrición Parenteral en paciente crítico

## Manejo integral del paciente

- Equipo de UCI
- “Team” de Asistencia Nutricional Intensiva

Muchas gracias