

# ***MODULO DE NUTRICION - CURSO DE MEDICINA I***

## ***ASISTENCIA NUTRICIONAL ENTERAL***

### ***¿POR QUE DEJAR A OTROS LO QUE USTED PUEDE HACER?***

#### **1. INTRODUCCION**

La nutrición Enteral cambió la expectativa de sobrevivir y recuperarse, a los enfermos que durante largo tiempo, permanecen, sin poder alimentarse por boca.

Un claro ejemplo de ello, son los pacientes con alteraciones de conciencia de diferentes etiologías, que permanecen periodos prolongados en estado de coma, o aquellos que permanecerán conectados a ventilación mecánica por lapsos de tiempo indeterminados.

En los pacientes afectados por un AVE hemorrágico o trombo tico, el tiempo de recuperación neurológica puede ser prolongado y según sea el compromiso derivado de la lesión, concluir con o sin recuperación de la deglución. Los pacientes permanecen hospitalizados mientras se estabilizan sus funciones vitales, y se trasladan a sus hogares con nutrición Enteral domiciliaria.

***Si el paciente fuera su padre, ¿ lo dejaría en el hospital  
recibiendo como única terapia Nutrición Enteral,  
en circunstancias de que en su casa puede recibir algo más ?  
....en esta sesión, veremos como puede hacerlo.***

#### **2. OBJETIVOS**

1. Entregar fundamentos para decidir la indicación de NE.
2. Entregar conocimiento para calcular y preparar la indicación.
3. Entregar conocimiento para instrumentar y controlar la indicación, en el hospital y en domicilio.

## CONTENIDOS:

- 1 NUTRICION ENTERAL: DEFINICION. INDICACIONES. REQUISITOS.
- 2 VIAS DE ACCESO.
- 3 FORMULAS.
- 4 EJERCICIO DE PRESCRIPCION CON FORMULAS ESTANDAR
- 5 EJERCICIO DE PRESCRIPCION CON FORMULA PARA DIABETICOS
- 6 METODOS DE ADMINISTRACION.
- 7 MONITOREO.

## DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS:

### 1. NUTRICION ENTERAL: DEFINICION – INDICACIONES - REQUISITOS

Se entiende por Nutrición Enteral (NE), la administración de una fórmula líquida con todos los nutrientes, o de un licuado de alimentos, a través de una sonda instalada en el tubo digestivo.

La NE está indicada, en pacientes que **no pueden** o **no quieren** alimentarse por si solos, y en aquellos que no logran ingerir sus **requerimientos nutricionales aumentados** o se descompensan de alguna **insuficiencia orgánica**.

- **Pacientes que no quieren comer:**

Anorexia Nervosa avanzada, y otras patologías psiquiátricas o neurológicas con deterioro de conciencia.

- **Pacientes que no pueden alimentarse:**

Trastornos de conciencia de diferente etiología - AVE - Miastenia Gravis - Guillen Barré  
Conexión a ventilación mecánica

- **Pacientes que no logran ingerir requerimientos aumentados por la enfermedad:**

Sépsis - Pancreatitis - Colitis ulcerosa - Enfermedad de Crohn - Politraumatizado Quemados

- **Pacientes que no logran ingerir sus requerimientos por descompensación de capacidades orgánicas comprometidas**

Síndromes diarreicos de cualquier etiología – Insuficiencias: Cardíaca, Respiratoria, Renal, Hepática.

El fraccionamiento de la dieta mejora la tolerancia al aporte en todas las insuficiencias, y el fraccionamiento máximo que se puede lograr lo ofrece la NE continua en que “cada gota es una pequeña colación.”

***REQUISITO PARA LA INDICACION DE NUTRICION ENTERAL:  
Capacidad funcional del tubo digestivo conservada en forma parcial o total***

Por la posibilidad de mantención de funciones vitales durante tiempo prolongado, otro requisito difícil de precisar, que se plantea, es la recuperabilidad del paciente a quien se le indica.

## **2. VIAS DE ACCESO ENTERAL**

- **Gástrica**

- 1 sonda naso gástrica
- 2 gastrostomía : quirúrgica  
endoscópica percutánea

- **Yeyunal**

- 1 sonda naso.yeyunal
- 2 yeyunostomía : quirúrgica  
endoscópica percutánea

El estómago tolera osmolaridades mayores que el yeyuno, y resiste mejor la alimentación "en bolos", por ser el reservorio natural de los alimentos y existir la digestión gástrica. En pacientes con compromiso de conciencia, o con tendencia al reflujo gastroesofágico, la vía gástrica, tiene el inconveniente de una mayor incidencia de neumonía aspirativa, que cuando la NE se administra en yeyuno.

## **3. COMPLICACIONES**

### **Síndrome diarreico**

- Hiperosmolar
- Bacteriano

La mantención de una velocidad de infusión continua de la NE, termina con la diarrea hiperosmolar, y la preparación aséptica de las mezclas enterales - en unidades hospitalarias especializadas para ello -, evita la contaminación bacteriana. También, se evita la contaminación bacteriana, pagando el mayor costo de la fórmula líquida ya preparada.

### **Traumatismo del punto de apoyo de la sonda**

- Necrosis del ala de la nariz o del tabique nasal
- Ulceras de contacto en faringe y esófago

Podemos prevenir esas complicaciones, con una fijación adecuada de la sonda y una movilización diaria para cambiar los puntos de apoyo de esta.

### **Infecciones**

- Bronquitis – Bronconeumonía (contaminación desde úlcera esofágica o faríngea infectada)
- Del sitio de la ostomía

### **Hidroelectrolíticas**

- Síndrome diarreico

El balance hídrico, y el electrolitograma, permiten manejar los desbalances mientras se controla el síndrome diarreico.

### **Neumonía aspirativa**

La ocurrencia de ésta complicación, disminuye con un manejo que considere el uso de la vía Yeyunal, controlada con Rx en su ubicación en el ángulo de Treitz, y vigilada en su permanencia en ese sitio, con técnicas de enfermería como la auscultación de aire insuflado por la sonda, y/o aspiración de líquido por la sonda.

## **4. FORMULAS**

Además de la administración de fórmulas licuadas "artesanales", la industria alimentaria ha diseñado fórmulas completas estándar (denominadas poliméricas y oligoméricas) y también fórmulas especiales adaptadas a diversas patologías.

### **FORMULAS CALORICAS COMPLETAS ESTANDAR: ADN<sup>R</sup>, Ensure<sup>R</sup>**

Están disponibles de manera líquida o en polvo para diluir en agua

Las características de las fórmulas estándar pueden resumirse como sigue:

- **Distribución Calórica de los macronutrientes:**
  - Calorías provenientes de proteína (P%) = 10-15%
  - Calorías provenientes de glúcidos (G%) = 50-55% (**fuente calórica mayor**)
  - Calorías provenientes de lípidos (L%) = 30-35%
- **Diferentes fuentes de macro nutrientes:**
  1. Proteínas intactas (caseína, soya)
  2. Glúcidos como disacáridos (malto dextrina) y polisacáridos (polímeros de glucosa)
  3. Lípidos de aceites vegetales como ácidos grasos poli insaturados y/o triglicéridos de cadena Media.
- No poseen lactosa, ni gluten
- Pueden o no tener fibra
- Vitaminas y minerales.

Las anteriores **fórmulas estándar poliméricas**, se diferencian de las denominadas **oligoméricas**, en que estas últimas tienen como fuente proteica única o agregada, proteínas pre digeridas que entregan péptidos y aminoácidos como glutamina y arginina.

Además de las fórmulas completas señaladas, existen **fórmulas Modulares** que nos permiten adicionar calorías y proteínas de distinto origen, y adecuar la fórmula enteral a los requerimientos nutricionales y tolerancia al aporte que presente el paciente.

## MODULOS CALORICOS

- **Lipídicos:** Triglicéridos de cadena media (MCT<sup>R</sup>)  
Ácidos grasos poli insaturados (Aceites vegetales)
- **Glúcidos:** Maltodextrina (Nessucar<sup>R</sup>, MC<sup>R</sup>)  
Polímeros de glucosa (Policosse<sup>R</sup>)

## MODULOS PROTEICOS

- ✧ Caseinato de Calcio (CC<sup>R</sup>)
- ✧ Proteína de Soya
- ✧ Lacto albúmina (Promod<sup>R</sup>)

Después de tanta fórmula, cabe preguntarse, ¿y si el paciente tiene una insuficiencia respiratoria, hepática, renal o es un diabético, qué le damos?

Existen fórmulas adaptadas para mejorar tolerancia y cubrir requerimientos nutricionales en cada una de esas insuficiencias, además de otras para el paciente en estado crítico. Analicemos una de ellas a modo de ejemplo:

## FORMULAS DISEÑADAS PARA PACIENTES DIABETICOS O CON INTOLERANCIA A LA GLUCOSA: ADN-diab<sup>R</sup>, Glucalbot<sup>R</sup>

Al igual que las fórmulas estándar, estas formulas liquidas, son completas y tienen su composición definida, de manera que después de calcular el requerimiento calórico podemos saber el volumen de la fórmula a administrar.

En estas formulas, se ha disminuido principalmente el aporte de hidratos de carbono, parte de los cuáles son polímeros de glucosa, como manera de evitar o disminuir la elevación de la glicemia. Por otra parte, el contenido lipídico es la fuente calórica principal. Las características de estas fórmulas son las que siguen:

### ✧ Distribución Calórica de los macronutrientes:

Calorías provenientes de proteína (P%) = 15-20 %

Calorías provenientes de glúcidos (G%) = 35 %

Calorías provenientes de lípidos (L%) = 45-50 % (**fuente calórica mayor**)

- ❖ Proteína intacta (caseína)
- ❖ Bajo contenidos de hidratos de carbono (polímeros de glucosa, y maltodextrina)
- ❖ Alto contenido de lípidos.
- ❖ Adición de fibra.
- ❖ Vitaminas y minerales

#### 4. EJERCICIO DE PRESCRIPCION CON FORMULAS COMPLETAS ESTANDAR Y MODULO PROTEICO.

Hombre de 78 años hospitalizado por un AVE del territorio de la arteria Silvana izquierda, complicado con una infección urinaria. Pesa 82 Kg, y mide 172cm. Desde su ingreso hace 15 días ha recibido solución glucosada 5 % + electrolitos, y a raíz de un hemograma con 5700 leucocitos/dl (12% linfocitos), y una albuminemia de 2.7 g/dl.

Para recuperar la desnutrición proteica del paciente, se indica nutrición enteral, por sonda nasoyeyunal con su extremo distal ubicado en ángulo de Treitz bajo pantalla de Rx.

**Calcule los requerimientos calóricos y proteicos del enfermo, y deje la indicación de Nutrición en la ficha clínica, con un esquema de progresión del aporte para los próximos tres días.**

Antecedentes para las indicaciones:

- A) Diagnóstico del estado nutricional del paciente  
peso 82 kg talla 172 cm IMC=  $27.7 \text{ kg/m}^2$  (sobrepeso)  
Linfocitos totales=  $5700 \times 0.12 = 684 \text{ cel/dl}$  (desnutrición proteica visceral severa)  
Albuminemia = 2.7 g/dl (desnutrición proteica visceral moderada)  
Diagnóstico: Sobrepeso con compromiso proteico visceral moderado - severo
- B) Calculo de requerimientos nutricionales  
Calorías:  $22^{\text{MB}} \text{ Cal/kg/día} \times 82 \text{ kg} \times 1.2^{\text{FA}} = 2165 \text{ Cal}$   
MB = Metabolismo Basal      FA = Factor Actividad confinado en cama  
Proteínas:  $1.5^{\text{DPM}} \text{ g/kg/día} \times 82 \text{ kg} = 123 \text{ g}$   
DPM = aporte proteico inicial en desnutrición proteica moderada
- C) Conversión del requerimiento calórico calculado a gramos de fórmula en polvo a diluir en agua.

PREPARACION A PARTIR DE FORMULAS COMPLETAS ESTANDAR DISPONIBLES  
EN POLVO PARA DILUIR EN AGUA: **ADN<sup>R</sup>, Ensure<sup>R</sup>** Y  
DE LA FORMULA MODULAR PROTEICA: **CC<sup>R</sup>**

- **Aporte por cada 1 g de polvo de:**

	<b>ADN<sup>R</sup></b>	<b>Ensure<sup>R</sup></b>	<b>CC<sup>R</sup></b>
Calorías	4.6	4.5	3.6
Proteínas	0.162	0.159	0.9
H. de C.	0.618	0.598	
Lípidos	0.159	0.180	

Ejemplo de calculo sobre la base de **ADN<sup>R</sup>** y **CC<sup>R</sup>**

2165 Cal requeridas por el enfermo:  $4.6 \text{ Cal/gr ADN} = 470 \text{ g ADN}$

- D) Calculo de gramos de proteína contenidos en los 470 g de ADN

$470 \text{ g ADN} \times 0.162 \text{ g prot/ gr ADN} = 76 \text{ g proteína}$

- E) Calculo de los g de **Módulo proteico CC<sup>R</sup>**, necesarios de agregar en la preparación de la nutrición enteral, para alcanzar el requerimiento proteico del paciente.

\*aporte proteico en 470 g ADN = 76 g

\*requerimiento proteico del paciente = 123g

\*\*déficit en relación a requerimiento = 47 g

**1 g de CC<sup>R</sup> = 0.9 g de proteína**

Cantidad de CC para cubrir déficit =  $47 : 0.9 = 52 \text{ g de CC}^R$

### **Indicación:**

✧Rp.

**Regimen enteral ADN 22 % 2100 ml + 25 g de CC x lt**

✧Esquema de progresión del regimen enteral para tres días

día 1: 800 ml ADN 22 % Velocidad de infusión 80 ml/h

día 2: 1200 ml ADN 22 % Velocidad de infusión 80 ml/h

día 3: 1800 ml ADN 22 % Velocidad de infusión 100 ml/h

✧Esquema de progresión siguiente 3 días si hubo buena tolerancia

día 4: 2100 ml ADN 22% Velocidad de infusión 100 ml/h

día 5: 2100 ml ADN 22% + 25 g de CC x lt Velocidad de infusión 100 ml/h

día 6: 2100 ml ADN 22% + 25 g de CC x lt Velocidad de infusión 120 ml/h

## 5. EJERCICIOS DE PRESCRIPCION CON FORMULA ESPECIAL PARA DIABETICOS

Paciente de 64 años portador de una Diabetes Mellitus tipo II en tratamiento con hipoglicemiantes orales, que ingresó al servicio de Neurología por un accidente vascular trombotico del cerebelo, que deja como secuelas, alteraciones del equilibrio y la deglución. El enfermo pesa 63 kg y mide 165 cm; presenta una albuminemia= 3.6 g/dl, leucocitos 7200 cel/dl, linfocitos (21%) y se encuentra de alta.

Durante su estadía en el servicio, el paciente se mantuvo con nutrición enteral con **ADN-diab<sup>R</sup>** a **una concentración de 22 %**. Antes del alta, se le realizó una gastrostomía para facilitar sus actividades laborales. El paciente vive sólo, y para administrar cada bolo desde un contenedor, cuenta con una sonda de conexión a la gastrostomía y de una jeringa de 200 cc.

**Se le pide dejar indicaciones para que el enfermo prepare su nutrición enteral en el domicilio.**

Antecedentes para las indicaciones:

- A) Diagnóstico del estado nutricional del paciente  
peso 63 kg talla 165 cm IMC=  $23.1 \text{ kg/m}^2$  (Eutrófico)  
Linfocitos totales=  $7200 \times 0.21 = 1512$  (normal)  
Albuminemia = 3.6 g/dl (normal)  
Diagnóstico: Eutrófico
- B) Calculo de requerimientos nutricionales  
Calorías:  $22^{\text{MB}} \text{ Cal/kg/día} \times 63 \text{ kg} \times 1.3^{\text{FA}} = 1802 \text{ Cal}$   
MB = Metabolismo Basal      FA = Factor Actividad deambulando  
Proteínas:  $1.2^{\text{Diab}} \text{ g/kg/día} \times 63 \text{ kg} = 75 \text{ g}$   
Diab = aporte proteico inicial en diabéticos sin desnutrición, y sin compromiso renal
- C) Conversión del requerimiento calórico calculado a gramos de fórmula en polvo a diluir en agua.

**PREPARACION A PARTIR DE FORMULA ADN-diab<sup>R</sup>**  
**DISPONIBLE EN POLVO PARA DILUIR EN AGUA:**

- Aporte por cada 1 g de polvo de **ADN-diab<sup>R</sup>**

Calorías	4.86
Proteínas (g)	0.205
H. de C. (g)	0.392
Lípidos (g)	0.275



- Ejemplo de calculo sobre la base de **ADN-diab<sup>R</sup>**

1802 Cal requeridas por el enfermo:  $4.86 \text{ Cal/gr ADN-diab} = 370 \text{ g ADN-diab}$

D) Calculo de gramos de proteína contenidos en los 370 g de ADN-diab

$370 \text{ g ADN-diab} \times 0.2 \text{ g prot/ gr ADN-diab} = 74 \text{ g proteína}$

No olvide que el paciente trabaja, y vive solo.. por ello usará como sistema de alimentación, bolos concentrados ..., veamos: el paciente venía recibiendo ADN-diab al 22 % administrado por vía nasoyeyunal, por lo que la gastrostomía nos permite concentrar ADN-diab a 25 %.

Veamos 1lt de ADN-diab 25 % se prepara con 250 g de la fórmula

- 1.5 lt de ADN-diab 25 % = 375 g
- dividamos el volumen en 5 Bolos de 300 cc y hagamos lo mismo con los 375 g de fórmula
- $375 \text{ g} : 5 \text{ Bolos} = 75 \text{ g}$
- cada bolo se prepara como sigue:
  - vierta **200 cc de agua hervida y enfriada** (en un jarro con marcas de volumen)
  - agregue 75 g de ADN-diab (**1 medida de 50g y 3 de 5 g**) y disuélvalos (licuadora, o batidor)
  - agregue agua hasta **completar el volumen de 300 cc.**

Las indicaciones para que el paciente prepare su nutrición enteral en su casa o en su lugar de trabajo son:

**Rp.**

Cinco Bolos de 300 cc de ADN-diab %

**Tr.**

1 c/3 h (9 – 12 – 15 – 18 – 21 hrs)

**Preparación de cada Bolo:**

- vierta **200 cc de agua hervida y enfriada** (en un jarro con marcas de volumen)
- agregue 75 g de ADN-diab (**1 medida de 50g y 3 de 5 g**) y disuélvalos (licuadora, o batidor)
- agregue agua hasta **completar el volumen de 300 cc.**

## 6. METODOS Y SISTEMAS DE ADMINISTRACION

La nutrición enteral puede ser continua (ocupando las 24 h para la administración), o discontinua, si se deja un reposo intestinal por algunas horas (por ejemplo durante la noche). También puede ser intermitente administrando “bolos” de la fórmula enteral cada un espacio de tiempo predeterminado (por ejemplo cada 3-4 h).

### **Bolos**

Se pueden administrar volúmenes pequeños de 50 – 200 cc de formula enteral en pacientes, con SNG, gastrostomía o incluso con SNY pero sin desnutrición proteica.

### **Gravedad**

La fórmula líquida puede administrarse por gravedad, desde un matraz o contenedor, colgado en un soporte al lado de la cama del enfermo, y que a través de una bajada de alimentación que posee un cuenta gotas, llega al extremo proximal de la sonda enteral. Este sistema es de bajo costo, pero requiere de un buen control de la velocidad de infusión que tiende a desregularse, por los cambios en la viscosidad de la mezcla enteral, a medida que sus componentes van sedimentando.

### **Bombas de infusión**

La velocidad de infusión puede ser fijada y mantenerse estable, si se dispone de una bomba de infusión continua. Es el método mas seguro para evitar el síndrome diarreico hiperosmolar por desregulación de la velocidad de infusión. En pacientes con desnutrición proteica visceral, permite la mejor tolerancia enteral, a osmolaridades o concentraciones elevadas de las fórmulas.

## 7. MONITOREO

Se controlará en forma diaria la **tolerancia enteral** al aporte nutricional, y en forma periódica, la **estabilidad metabólica**. También se evaluará la mantención o recuperación del **estado nutricional del enfermo**:

### **Tolerancia enteral:**

- distensión abdominal/cólicos
- deposiciones (volumen /tipo)
- balance hídrico

### **Estabilidad metabólica**

- según requiera: glicemia, creatinina, pruebas hepáticas, electrolitos
- cada 10 días: nitrogeno ureico en orina de 24 h (para Balance Nitrogenado)

### **Evaluación del estado nutricional del enfermo**

#### **Cada 10 días:**

- antropometría mínima: peso, perímetro braquial
- albuminemia, linfocitos totales.

La evaluación, permite ajustar los aportes si las metas de recuperación o mantención del estado nutricional no se han cumplido.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Charlin V: Nutrición Enteral. En Nutrición y Salud. Editores: M Ruz, H Araya, E Atalah, D Soto. Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. 1ªed 1996.