

**XXXI Congreso Nacional de la
Sociedad Española de Medicina
Interna.**

**II Congreso Ibérico de Medicina
Interna.**

Oviedo, noviembre de 2010.

Antonio Jimeno Carruez. Facultad de Medicina
de Valladolid. Hospital Clínico Universitario de
Valladolid.

**PRINCIPIOS EN NUTRICIÓN
ENTERAL Y PARENTERAL.
LO QUE DEBEMOS
CONOCER.**

CAPITAL DE ELEMENTOS ENERGÉTICOS Y NO ENERGÉTICOS

Triglicéridos movilizables del tejido adiposo	8Kg	72.000 calorías disponibles
Proteínas totales	12Kg	
Nitrógeno total	1,92 Kg	
Proteínas movilizables	6 Kg	24.000 calorías disponibles
Glucógeno hepático	0,075 Kg	300 calorías disponibles
Glucógeno muscular	0,15 Kg	600 calorías disponibles
Total		96.900 calorías

Tremolieres. Varón 74 kgs no obeso.

NECESIDADES BÁSICAS DE UN ADULTO NORMAL

Metabolismo intermediario	
Calorías	20-30 Kg/día
Proteínas	1 gr/Kg/día
H.de C.	2,5 gr/Kg/Día
Lípidos	20% necesidades calóricas
Equilibrio hidroelectrolítico	
Vitaminas	

RESPUESTA METABÓLICA AL AYUNO Y ESTRÉS

- El ayuno fuerza ajustes para aportar glucosa a órganos y tejidos glucodependientes.
- Ayuno corta duración: hasta 10 días.
- Ayuno larga duración: + 10 días.

AYUNO DE CORTA DURACIÓN

- Descenso de insulina y hormonas tiroideas.
- Aumento cortisol y glucagón.
- LIPOLISIS DE TEJIDO ADIPOSO.
- GLUCONEOGÉNESIS HEPÁTICA.
- Metabolismo de 1.800 Kcal/día.
 - 160 grs triglicéridos
 - 75 grs proteínas
- Se eliminan 18/20 grs/urea/día.

AYUNO PROLONGADO

- **Objetivo:** disminuir catabolismo proteico (vida no compatible con pérdida de 40% de masa proteica). Randall.
- **Metabolismo:** 1.500 Kcal/día.
- 150 grs de triglicéridos.
- 20 grs de proteínas. Aumentan pérdidas de amonio. Se eliminan 8 grs/urea/día.
- Inicialmente se pierden proteínas viscerales.

RESPUESTA METABÓLICA AL ESTRÉS

- Descenso de insulina.
- Aumento ACTH, cortisol, GH y ADH.
- Hipercatabolismo.
(Comienza con enzimas digestivos).

TRABAJOS DE CAHILL

	INGESTA					
	0		Cal 400 Prot 0		Cal 800 Prot 45 gr	
	Calorías	N gr/24h	Calorías	N gr/24h	Calorías	N gr/24h
Calorías gastadas	1100	7	1100	4	1100	
balance	-1100	-7	-700	-4	-300	0
Tiempo de consumo vida ½ reservas	1 mes		3 meses		8 meses	

SOPORTE NUTRICIONAL

- **No es una urgencia. Sólo en pacientes estables.**

CUÁNDO INICIAR EL SOPORTE NUTRICIONAL

- Adulto normal soporta 14 días de ayuno sin déficits.
- Mayor de 60 años...10 días.
- Mayor de 70 años...7 días.
- Adulto normal sobrevive al ayuno total 60-70 días.

CUÁNDO INICIAR EL SOPORTE NUTRICIONAL

- **Comienzo (razones empíricas).**
 - **Ayuno 5 a 7 días**
 - **Previsión de ayuno: 10 o más días**
 - **Pérdida de peso reciente: 10% o más, peso habitual**
 - **Es más fácil preservar la masa corporal que restaurar los déficits**

PACIENTES CANDIDATOS A SOPORTE NUTRICIONAL

HOSPITALIZACIÓN



Valoración nutricional (Ingreso)



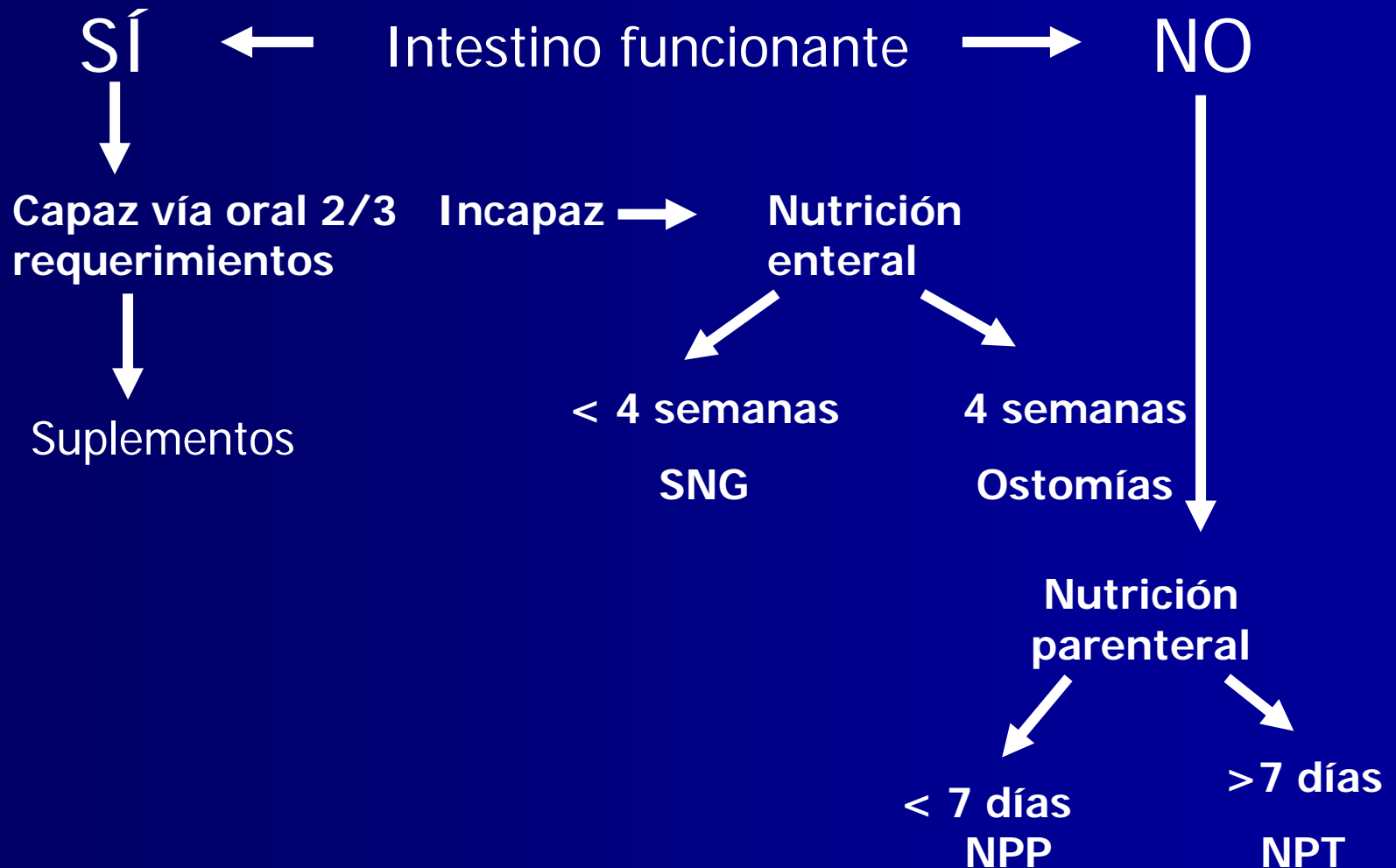
Albúmina < 3grs % Pérdida de peso
(>15%)

Riesgo elevado

RIESGO ELEVADO DE DESNUTRICIÓN

- Neoplasias tubo digestivo
- Fístulas enterocutáneas
- EEII
- Intestino corto
- Enteritis post radiación
- Pancreatitis
- Sepsis
- Cirugía mayor
- Cáncer
- Traumatismos y quemados severos
- EPOC
- Insuficiencia Renal
- Diabetes Mellitus

ELECCIÓN DEL SOPORTE NUTRICIONAL



CÁLCULO DEL GASTO ENERGÉTICO

(Gasto energético basal: Harris-Benedict)

□ Varones:

$$\bullet 66,47 + (13,75 \times P) + (5 \times T) - (6,76 \times E)$$

(Aprox 1 Kcal/h/kg)

□ Mujeres:

$$\bullet 665,1 + (9,56 \times P) + (1,85 \times T) - (4,68 \times E)$$

(Aprox 0,9 Kcal/h/kg)

Gasto Energético Real (Long)

- Multiplicar por factor de actividad, factor de agresión y factor de temperatura

NUTRICIÓN ENTERAL (NE)

- **Más barata y menos complicaciones que la NP.**

EL REPOSO INTESTINAL NO ES DESEABLE

- **Atrofia de la mucosa intestinal**
- **Disminución actividad enzimática**
- **Aumento translocación bacteriana**
- **Aumento absorción endotoxinas**
- **Descenso inmunidad local (IgA)**
- **Retraso tolerancia al inicio de NE**
- **Aumento complicaciones sépticas**
- **Mantenimiento o desencadenamiento de fallo multiorgánico**

INDICACIONES DE LA NE

- Todo paciente con malnutrición o riesgo de ella, con tubo digestivo funcionando (no hemorragia digestiva aguda, perforación, obstrucción).
- Se da:
 - Como suplemento o como NE completa
 - Complementaria de NP o N oral

INDICACIONES DE LA NE

- **Ancianos. Dentadura no apropiada.**
- **Enfermedades neurológicas o psiquiátricas (Anorexia nerviosa).**
- **Lesiones de cabeza y cuello (Mucositis)**
- **Necesidades incrementadas (quemados).**
- **Alteraciones del tubo digestivo (Estenosis no completa, I. corto, fístulas enterocutáneas).**
- **Alteraciones funcionales del tubo digestivo (pancreatitis, malabsorción, enteritis Radioterapia).**
- **Post NP para evitar intolerancia digestiva.**

CONTRAINDICACIONES DE LA NE

- Obstrucción intestinal.
- Ileo. Peritonitis difusa.
- Vómitos. Fístulas de débito alto.
- Enteritis aguda. NP-NE.
- Pancreatitis. NP-NE.
- Malabsorción. NP+NE.
- Shock. NP-NE.

VÍAS DE ACCESO NE

- **Tiempo < 4-6 semanas: sonda transnasal.**
 - Nasogástrica
 - Nasoduodenal
 - Nasoyeyunal
- **Tiempo > 4-6 semanas: ostomías.**
 - Gastrostomía
 - Yeyunostomía (se conserva la motilidad y absorción en cirugía)

FÓRMULAS COMPLETAS DE NE

- **En relación a complejidad y proteínas:**
 - **Poliméricas:**
 - **Normoproteicas: 18% VCT.**
 - Concentradas: Densidad calórica 1,5.
 - Con fibra: 10 a 40 grs/1000 Kcal.
 - Con MCT.
 - **Hiperproteicas: 18 a 30% VCT.**
 - **Oligomonoméricas:**
 - **Peptídicas:**
 - Normoproteicas
 - Hiperproteicas
 - **Monoméricas (Aa)**

ALGUNOS TIPOS DE DIETAS

- ACV: Polimérica con fibra.
- Neoplasias: Polimérica hiperproteica
- Anorexia nerviosa: Polimérica concentrada.
- Pancreatitis: Oligomérica.
- Intestino corto: Oligomérica.
- Quemados: Polimérica hiperproteica.
- Quimioterapia:
Polimérica/Oligomérica.

RECOMENDACIONES NUTRICIÓN ENTERAL

- La NE ofrece mejores resultados que la NP
- Inicio precoz de soporte nutricional
- NE y arginina-no enfermos inestables
- Suplementos de glutamina en estrés
- Considerar omega-3 en el distrés respiratorio
- Metoclopramida y Eritromicina: procinéticos
- Dietas con zinc, selenio, antioxidantes.

NUTRICIÓN PARENTERAL (NP)

- NP -> HdC y Aa.
- NPT -> HdC, Aa, lípidos, vitaminas, oligoelementos, electrolitos.
- NPP -> Nutrición parenteral periférica.
 - Menor osmolaridad. Vía periférica.
- NPTP -> Introduce lípidos.

INDICACIONES DE LA NP

- 1) No absorción (intestino corto...)
- 2) Quimioterapia o Radioterapia (mucositis)
- 3) Pancreatitis (si NE aumenta el dolor)
- 4) Desnutrición grave con tracto digestivo no funcionando:
 - Albúmina < 3 grs%.
 - Proteínas totales < 5 grs
 - Prealbúmina < 10 mg%
 - Pérdida de peso > 10% en 6 meses
 - Transferrina < 180 mg%
- 5) Catabolismo grave sin tracto digestivo operativo durante 5-7 días

SUSTRATOS EN NP (HIDRATOS DE CARBONO)

- 50-70% Kcal no proteicas
- El sustrato más económico. 1 mol de ATP cuesta 3,72 l/O₂, si procede de glucosa. 3,93 de ácido palmítico. 4,96 de proteínas

SUSTRATOS EN NP (HIDRATOS DE CARBONO)

- Velocidad máxima de infusión: 5 mg/kg/minuto
- 1 mg/kg/minuto consigue máximo ahorro de N₂
- Se lentifica en estrés: 0,75 grs/kg/hora
- No aportar menos de 100-200 grs por día
- Glucemias > 180 mg% no suprimen gluconeogénesis

SUSTRATOS EN NP (GRASAS)

- 30-40% calorías no proteicas.
- Triglicéridos de aceite de soja (TCL). 1-1,5 grs/Kg/día.
- Ácidos grasos esenciales: linoleico, linolénico y araquidónico.

SUSTRATOS EN NP (GRASAS)

- Una vez inyectados, toman Apo C y son reconocidos por LPL (TNF inhibe LPL).
- Se mezclan con TCM (6-10 átomos de carbono).
- Ácidos omega 3-linolénico y eicosapentaecoico.
- Ácidos grasos de corta cadena.
Butirato: colonocito.
- Ácido oleico:
 - Antiinflamatorio. Neurotrófico.
 - Mejora el trofismo del endotelio de arteria pulmonar.

SUSTRATOS EN NP (AMINOÁCIDOS)

- Con fines nutricionales: péptidos sencillos y aminoácidos.
- 18-20 Aa. 8 esenciales. Treonina y lisina son absolutamente esenciales. Glicina, alanina, prolina y serina no son esenciales, pero forman parte de toda nutrición parenteral.
- Dipéptidos: glutamina alanina y glutamina glicina.
- 6,25 grs proteína/1 gr nitrógeno/ 30 grs masa muscular.
- Nitrógeno administrado no inferior a 0,112 por Kg y día.
- Relación Aa E/Aa totales-45-50%.
- Calorías no proteicas/N₂: 150/1 estrés 0. 130/1 estrés 1. 110/1 estrés 2. 80/1 estrés 3.

SUSTRATOS EN NP (BALANCE DE N₂)

- Balance N₂ = N₂ aportado - N₂ eliminado - N₂ retenido o liberado (cambio de urea plasmática).
- N₂ eliminado = urea de 24 h x 28/60.
- N₂ retenido: variación urea plasmática (grs/litro) x peso en kilos x 0,6 x 28/60.

MEZCLAS DE AMINOÁCIDOS

- Mezclas estándar: Nutrición.
- Mezclas estándar: Patrón "oro" ovoalbúmina de gallina. Aa E 43,44%. Aa R 22,06%
- Mezclas específicas: Actuación farmacológica.
- HBC-High Branched Chain: Aa R: 45%.
- Aa R: valina, leucina e isoleucina (estimulan síntesis proteica muscular, prealbúmina, proteína ligada al retinol, ↓catabolismo proteico. Sustratos energéticos para la gluconeogénesis).

MEZCLAS DE Aa

- HBC-cardiopatía: mejora isquemia.
- HBC-sepsis: ↓ catabolismo proteico.
- HBC-insuficiencia respiratoria: mejoran volumen respiratorio. Mejoran trabajo muscular.
- Insuficiencia renal: Giordano y Giovannetti: 8 aminoácidos esenciales + histidina (se intenta favorecer el reciclaje de la urea).

MEZCLAS DE Aa.

Hepatopatía.

- En hepatopatía ↓ glucógeno y ↑ de Aa aromáticos (fenilalanina, tirosina y triptófano).
- Aumento de serotonina (triptófano).
- Tratamiento con soluciones (F"080") ricos en Aa R y pobres en Aa Aromáticos.
- Se normaliza la síntesis de catecolaminas y neurotransmisores verdaderos.
- Pobre en metionina (mercaptanos) y ricas en arginina (ciclo de la urea).

INSUFICIENCIA HEPÁTICA

- 20-25 Kcal/Kg/día.
- Glucosa: 3-4 grs/Kg/día.
- Grasa: 1 gr/Kg/día.
- Proteínas: 0,5 grs/Kg/día
(Encefalopatía)
- Proteínas: 1,5 (no Encefalopatía)
 - Patrón F0 80. Aa R: 35-45 %.

FRACASO RENAL AGUDO

- 35 Kcal/Kg/día.
- Glucosa: 3-5 grs/Kg/día.
- Grasas: no + de 1 gr/Kg/día.
- Proteínas: 0,6 grs/Kg/día.
- No Aa E+Histidina (sólo).
- Mayor aporte de Aa R+Histidina.
- Mayor aporte de Glutamina.
- Pérdidas en hemodiálisis: Aa y Glucosa (6 y 28 grs)

PANCREATITIS AGUDA

- **Hipercatabolismo.**
- **NE (sonda nasoyeyunal o yeyunostomía).**
 - Dieta polimérica u oligomonomérica.
- **25 Kcal/Kg/día.**
- **Glucosa: 3-6 grs/Kg/día.**
- **Proteínas: 1,2-1,5 grs/Kg/día.**
- **Lípidos: 2 grs/Kg/día.**

INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

- Preferible NE.
- 25-30 Kcal/Kg/día.
- HdC: 40-66% de calorías.
 - 3 grs/Kg/día.
- Grasas: 50%. Añadir: n-3 (suprimen IL1, IL6 y TNF).
- Proteínas: 1,4-2 grs/Kg/Día.
 - Enriquecidos en Glutamina y Arginina.

DIABETES MELLITUS

- No hiperaporte de nutrientes.
- Rápido vaciamiento gástrico: hiperglucemias.
- HdC de bajo índice glucémico: Almidón y fructosa.
- Aporte calórico: 25-30 Kcal/Kg/día.
- HdC: 33-54% (mayor en D₁)
- Grasas: 30-50% (mayor en D₂)
- Proteínas: 1 gr/Kg/día (15% aporte total calórico).

SEPSIS

- **Hipermetabólicos.**
- **Fiebre: 1°C sube GER 10-15%.**
- **Dopamina, Dobutamina, Adrenalina: ↑ GER.**
- **Analgesia, sedación: ↓ GER.**
- **Aporte calórico: 25-30 Kcal/Kg/día.**
- **Glucosa: no superar 5 grs/Kg/día.**
- **Lípidos: 1 gr/Kg/día**
 - n-3 (Resolvinas, Protectinas)
 - Oleico. Disminuye PG2
- **Proteínas: 2 grs/Kg/día. Aa R: 45%.**
 - Glutamina: 30 grs/día.
 - Arginina: proporción moderada.

TRAUMA

- Moderado hipercatabolismo.
- Paraplejia, tetraplejia: disminuyen necesidades calóricas.
- Preferente NE (traslocación bacteriana)
- Glucosa: 4-5 grs/Kg/día.
- Lípidos: 1-1,5 grs/Kg/día.
- Proteínas: 1,5-2 grs/Kg/día.
 - Enriquecidas en Glutamina

CÁNCER

- NE preferente.
- Dietas poliméricas con fibra.
- Glutamina en quimioterapia.
- NP: más complicaciones infecciosas.
- Mucositis: NE.

TABLA RESUMEN. PARÁMETROS MALNUTRICIÓN.

	Parámetro	Malnutrición
	Porcentaje pérdida de peso	>5% en un mes >10% en dos meses
	IMC	Leve: 17-18,4 Moderada: 16-19,9 Severa: <16
	PCT y CMB	Moderada: <Pth 25 Severa: <Pth 10
	Albúmina	Leve: 2,8-3,5 Moderada: 2,1-2,7 Severa: < 2,1
	Transferrina	Leve: 150-200 Moderada 100-150 Severa: < 100
	Prealbúmina	Leve: 15-20 Moderada: 10-15 Severa: < 10
	Recuento linfocitario	Leve: 1200 a 2000 Moderada: 800 a 1200 Severa: < 800

EVALUACIÓN NUTRICIONAL (MNA)

- Ha disminuido la ingesta en los tres últimos meses
- Pérdida de peso durante los tres últimos meses.
- Movilidad: encamado, etc.
- Ha sufrido estrés.
- Problemas neuropsicológicos.
- Índice de Masa Corporal.
- Vive independiente o no.
- Toma más de 3 medicamentos.
- Úlceras de presión.
- Evaluación de la ingesta proteica (1 ó 2 tomas de huevos o legumbres...)
- 2 ó más tomas de fruta al día.
- Cantidad de líquido ingerido.
- Modo de alimentación: solo, ayuda, etc.
- Valoración por paciente o familiar (se considera bien nutrido...).
- Estado de salud comparativo con su entorno.
- Circunferencia del brazo.

Valoración total: 30 puntos. **17 a 23,5 riesgo de malnutrición.** <17: malnutrición (M. A. Martínez Olmos)

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO NUTRICIONAL (CHANG).

Clasificación nutricional	Antropometría	Bioquímica
Normal	4	3
MP leve	4	4-5
MP severa	3-6	8
MC leve	5-6	3
MC severa	10-12	2-4
MM severa	11-12	5-8

CRIBADO NUTRICIONAL CON *MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT* (MNA).

Rev. Clin. Esp. LA Sánchez Muñoz y cols.

- **106 pacientes mayores de 65 años.**
- **Desnutrición 4,7%.**
- **Riesgo 36,8%.**
- **Método Conut: 38,8%.**
- **Método Infornut: 60,19%.**
- **Criterios de SENPE: 72,11%.**
- **Durante ingreso mejora el estado nutricional en 17,07-43,3%.**

Muchas Gracias.