



Abbott



CUIDADO CRÍTICO

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

CUIDADO CRÍTICO

**Consideraciones
Nutricionales
Durante La
Enfermedad Crítica**

Objetivos

Al final de esta sesión los participantes serán capaces de:

- Describir cómo el estrés metabólico altera el uso normal de proteínas, hidratos de carbono y lípidos.
- Comparar los efectos del ayuno y del estrés hipermetabólico sobre el metabolismo y la composición corporal. Explicar los efectos a largo plazo de la enfermedad crítica sobre la condición física y la calidad de vida.
- Utilizar esta información para planear una terapia de nutrición

Metabolismo de macronutrientes



- Necesarias para la biosíntesis de la masa corporal magra
- 4 kcal/g

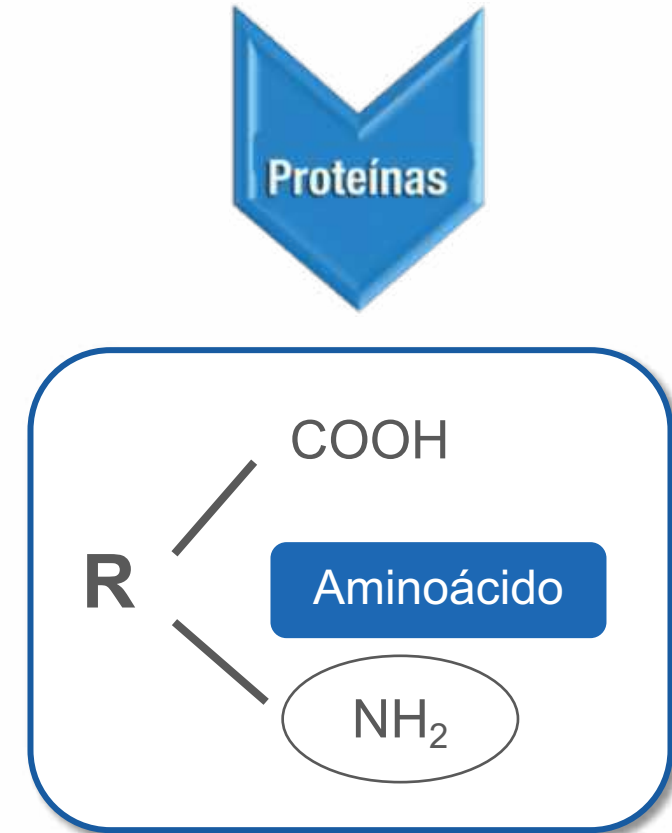
- Energía
- 4 kcal/g

- Ácidos grasos esenciales
 - Energía
- 9 kcal/g

Los macronutrientes —
proteínas, hidratos de carbono y grasas—
proveen al cuerpo de energía y bloques
estructurales.

Composición y función

- 20 aminoácidos para el anabolismo
 - 9 esenciales
 - Requeridos en la dieta
 - 11 no esenciales
 - Biosintetizados a partir de aminoácidos esenciales
 - Glutamina y Arginina son aminoácidos condicionalmente esenciales



Young LS, et al. Protein. In The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum. A Case-Based Approach: The Adult Patient. Silver Spring, MD, A.S.P.E.N., 2007:71-87.

Composición y función

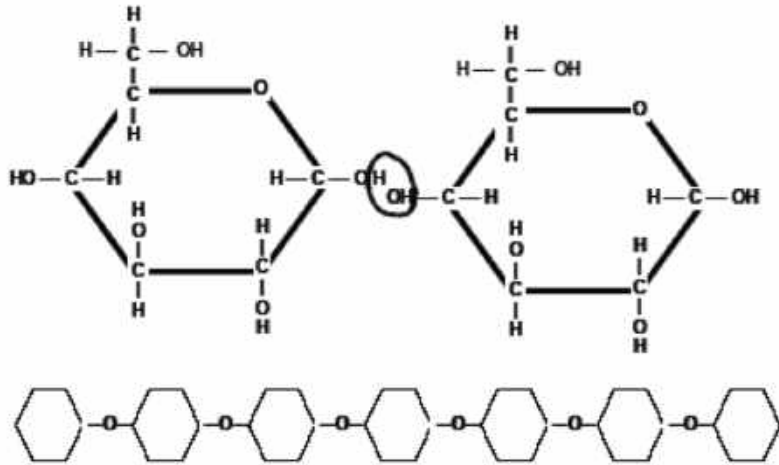
Masa corporal magra = tejido funcional

- Masa muscular
- Tejido conectivo
- Proteínas circulantes (o hepáticas)
- Células inmunológicas (p. ej. linfocitos, macrófagos, neutrófilos)
- Células sanguíneas
- Hormonas
- Factores de crecimiento
- Otros



Demling RH. Eplasty 2009;9:e9.

Composición y función

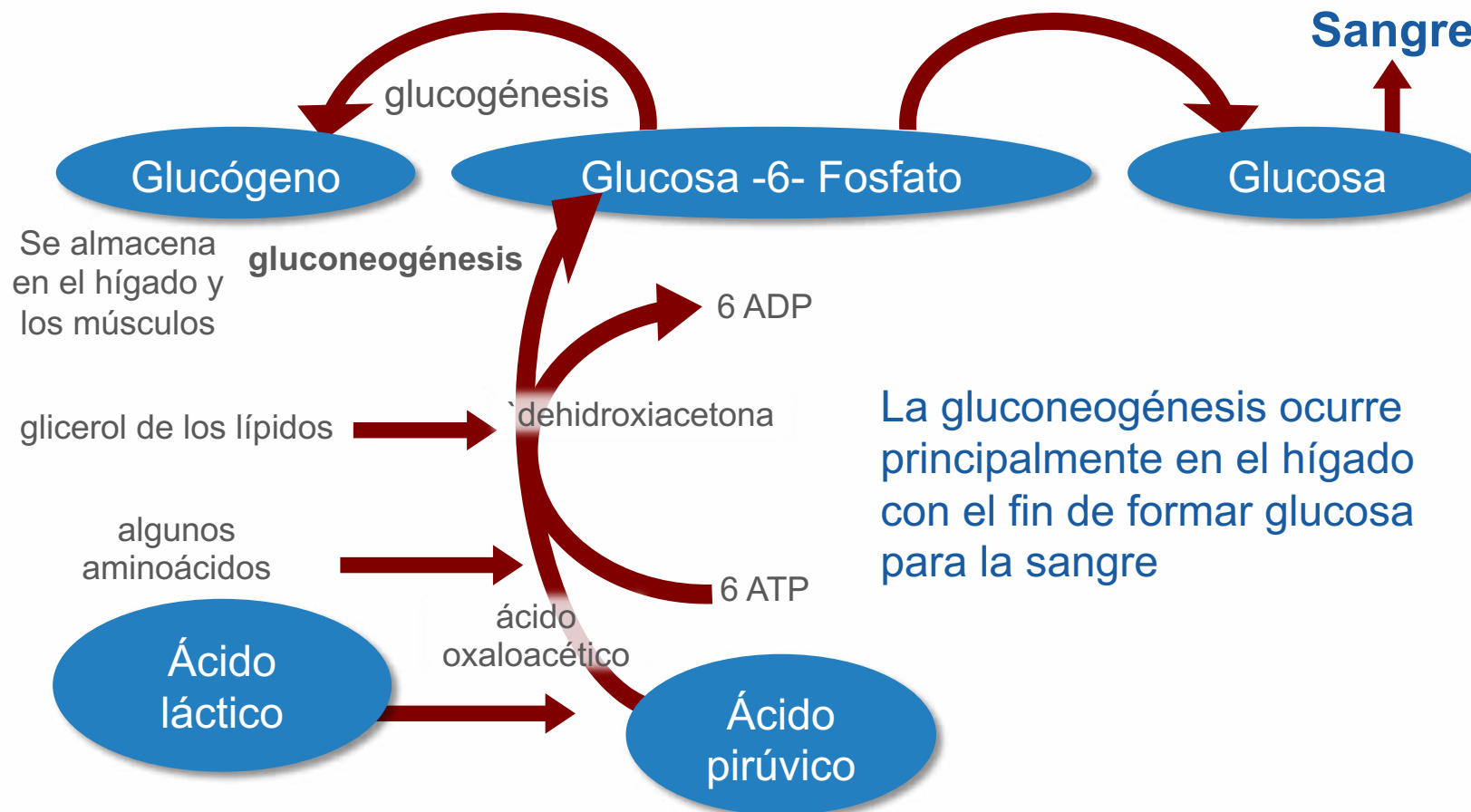


Hidratos de carbono simples:
1 - 2 unidades de glucosa
Hidratos de carbono complejos:
unidades múltiples de glucosa

- Hidratos de carbono digeridos a monosacáridos y disacáridos
- La glucosa produce energía en las células
- La glucólisis aeróbica produce 7 ATP
- La glucólisis anaeróbica produce 2 ATP

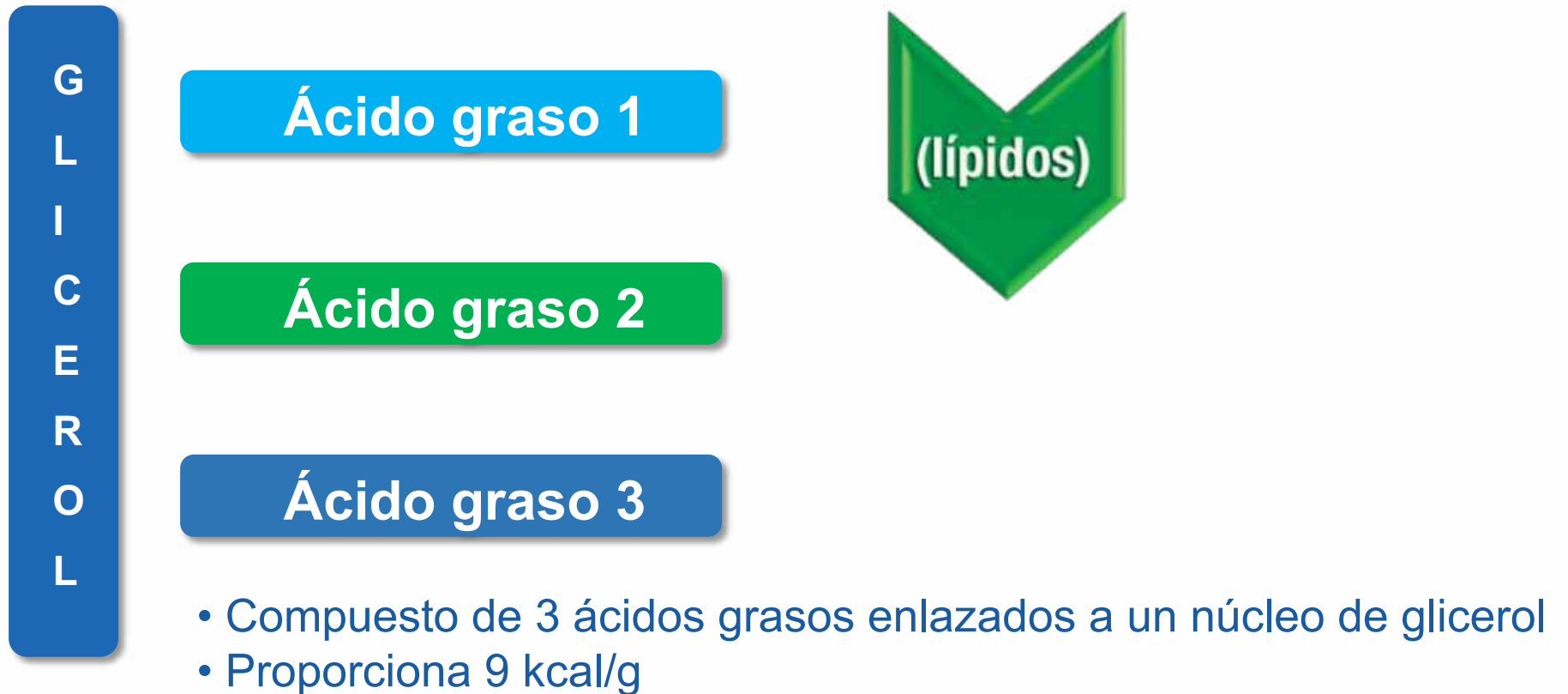
Ling P-R, et al. Carbohydrates. In The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum. A Case-Based Approach: The Adult Patient. Silver Spring, MD, A.S.P.E.N., 2007:33-47.

Gluconeogénesis: produce glucosa a partir de fuentes diferentes a los hidratos de carbono



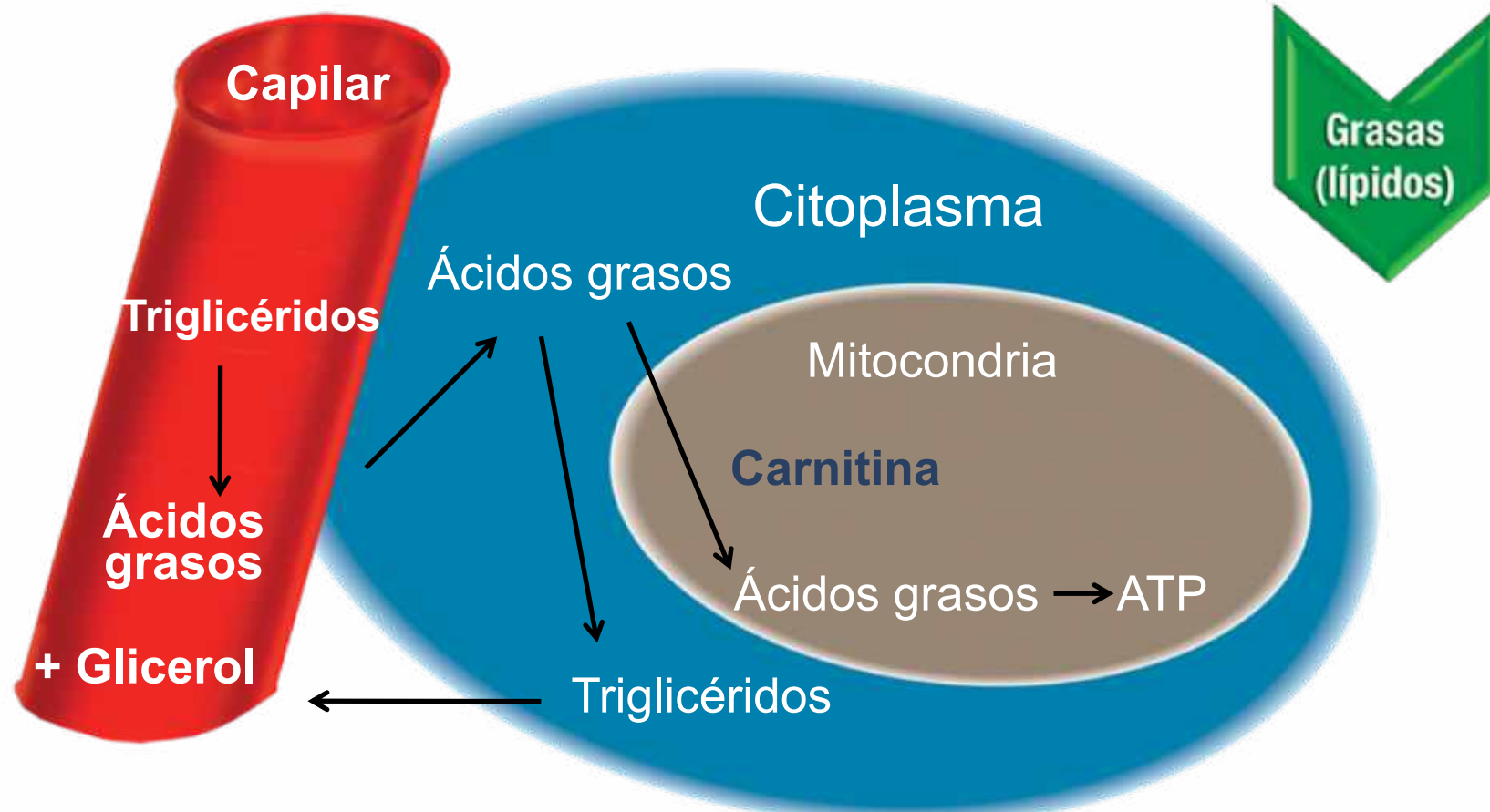
© Charles E. Ophardt. Used with permission Ophardt CE. Virtual Chembook. <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/index.html>

Composición y función



Young LS, et al. Protein. In The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum. A Case-Based Approach: The Adult Patient. Silver Spring, MD, A.S.P.E.N., 2007:71-87.

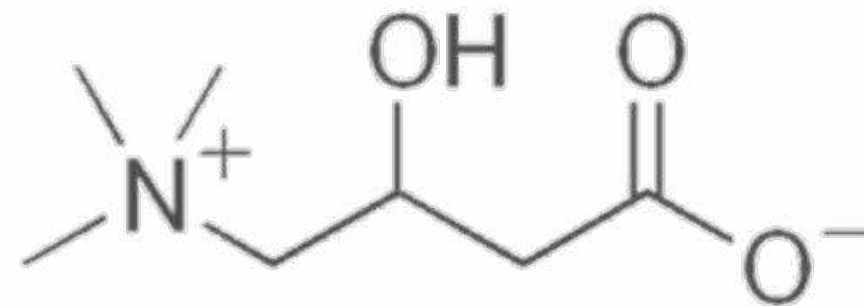
Metabolismo de los ácidos grasos



Advisory Faculty: Correia MITD, Hegazi R, Llido L, Rugeles S, Sriram K. TNT 3.0. Total Nutrition Therapy. An Integrated Approach to Patient Care. Chicago: Abbott Nutrition Health Institute. 2011.

La L-carnitina ayuda al metabolismo de las grasas

- Derivada de la lisina
- Esencial para el metabolismo intermediario de ácidos grasos
- Fundamental para la beta oxidación de los ácidos grasos de cadena larga en la mitocondria
- Puede presentarse su deficiencia durante la enfermedad crítica



Evangeliou A, et al. Curr Pharm Biotechnol 2003;4:211-219.

Los lípidos son benéficos y ejercen efectos terapéuticos (I)

- Proveen energía
- Fuente de ácidos grasos esenciales
- Preservan la masa celular magra
- Combustible preferido del músculo, corazón e hígado
- Reducen la hiperglicemia (menor aporte de glucosa para generar energía)



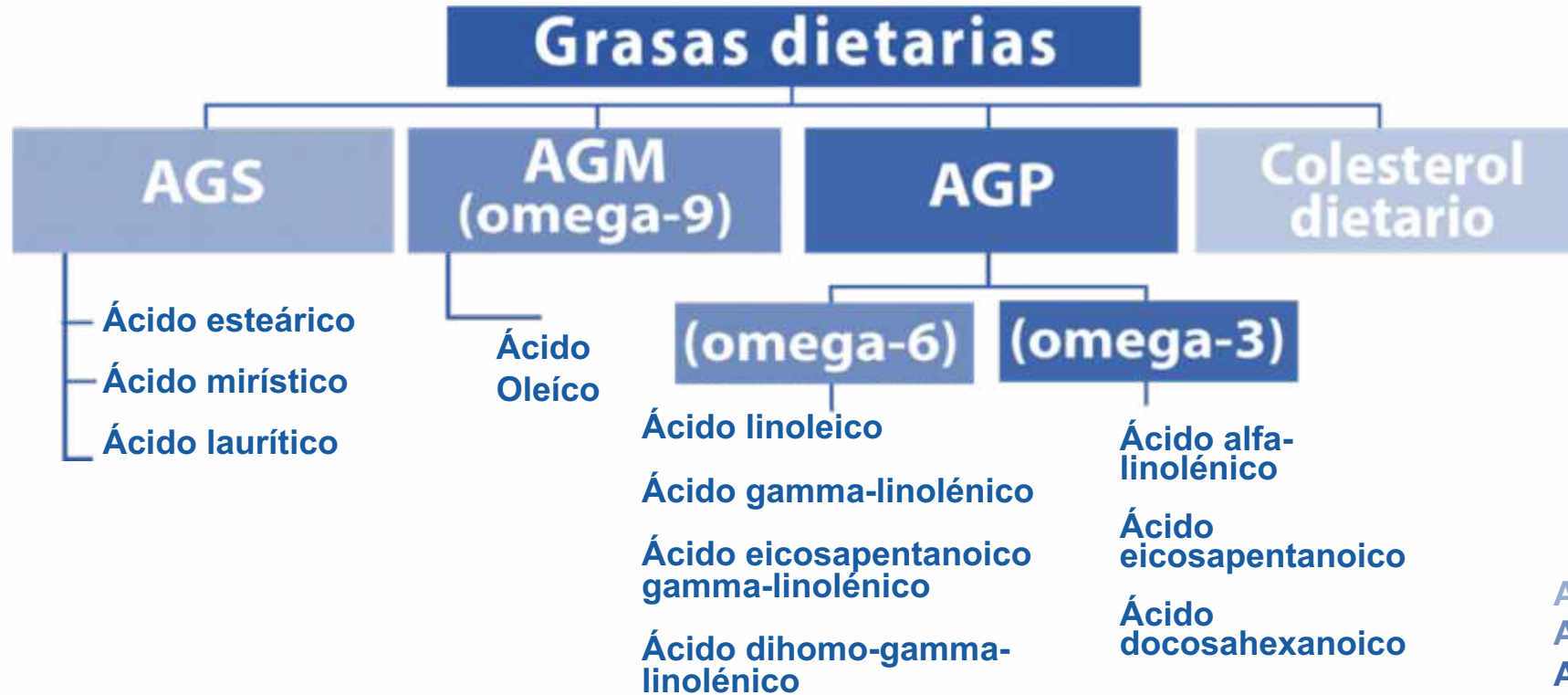
Insel P, Ross D, McMahon K, Bernstein M.. In Nutrition. Sudbury, MA, Jones & Bartlett Publishing, 2011:335-386.

Los lípidos son benéficos y ejercen efectos terapéuticos (I)

- Disminuyen la producción de CO₂ (al aportarse menos glucosa)
- Reducen el hígado graso y la esteatosis hepática (lipogénesis hepática)
- Disminuyen la osmolaridad (importante para uso venoso periférico)
- Reguladores importantes de la transcripción genética
- Esenciales para la proliferación celular y la función de las membranas celulares
- Modulan la lesión celular (falla orgánica) y la reparación tisular (resolución de la enfermedad)
 - *Inflamación y daño oxidativo*



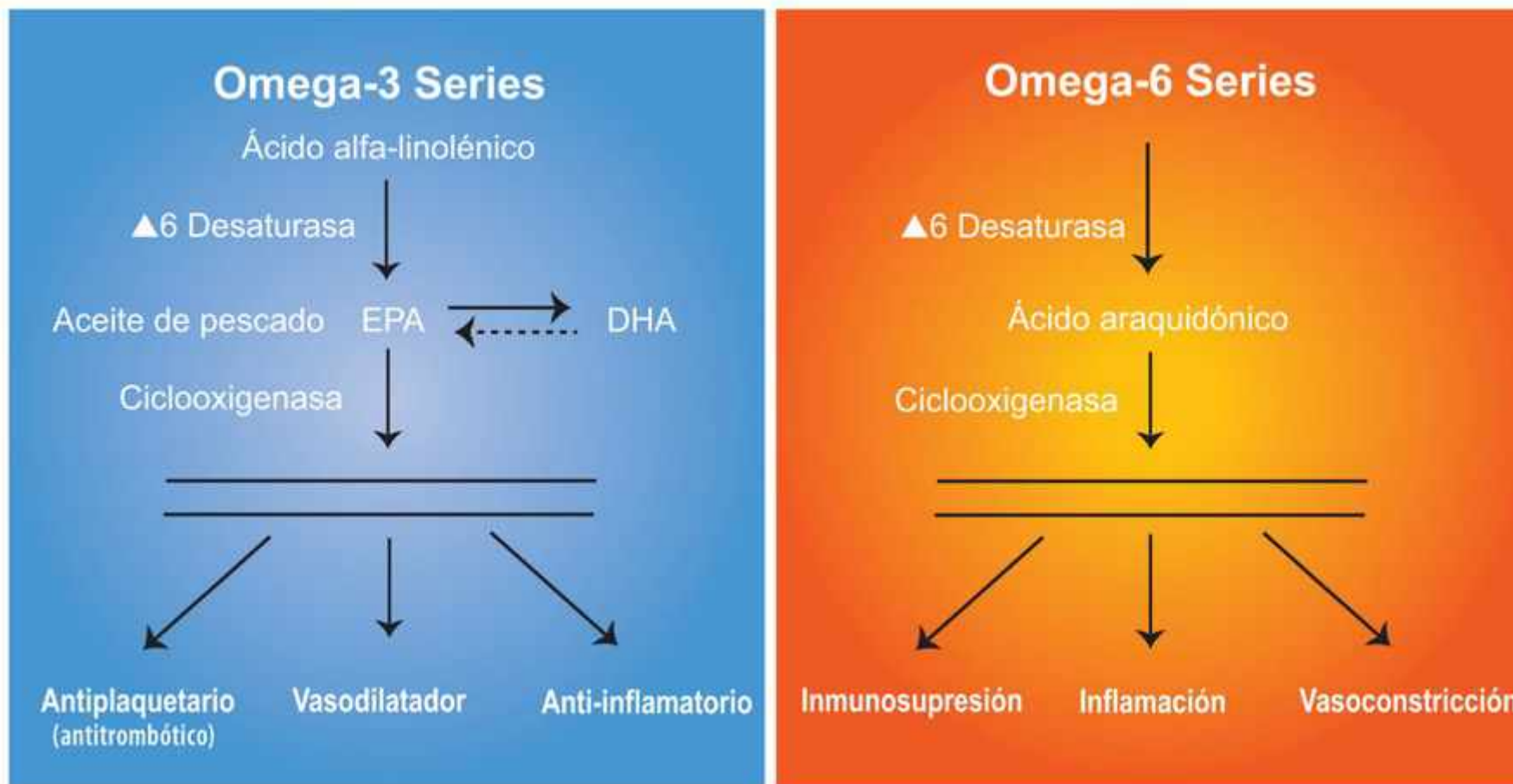
Tipos de grasa dietaria



AGS Ácidos grasos saturados
AGM Ácidos grasos mono insaturados
AGP Ácidos grasos poliinsaturados

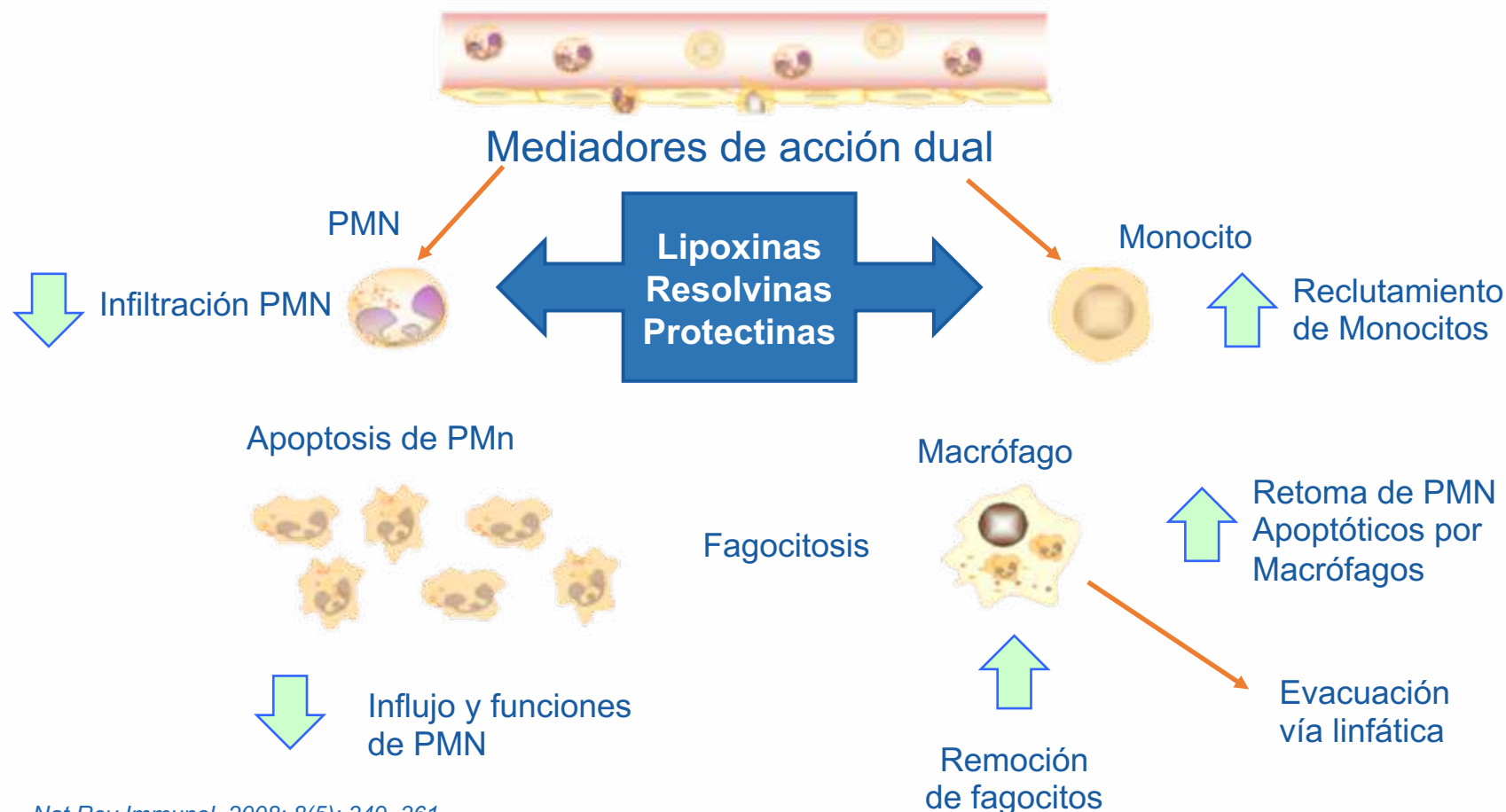
Riediger ND, et al. J Am Diet Assoc 2009;109:668-679. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Dietary Fatty Acids. J Am Diet Assoc. 2007;107:1599-1611.

Comparación de los ácidos grasos omega 3 y omega 6



Riediger ND, et al. J.Am Assoc 2009; 109 668-679.

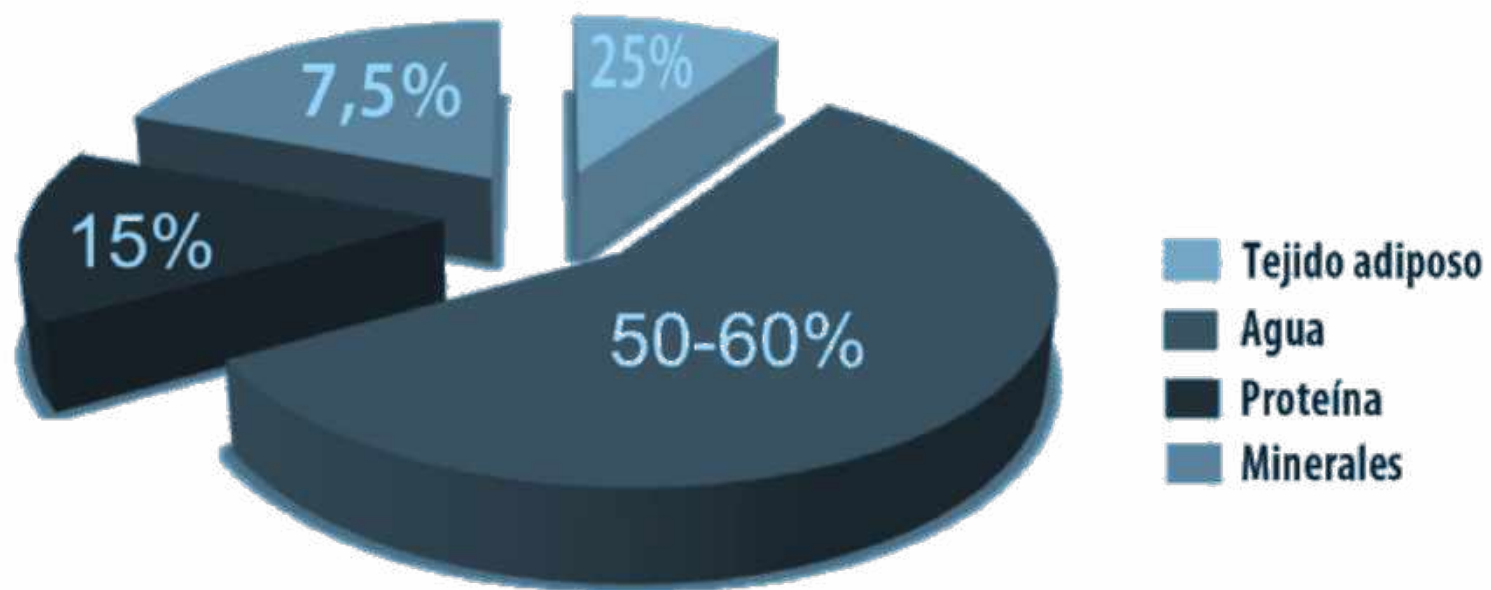
Los ácidos grasos omega 3 son precursores de mediadores para la resolución de la respuesta inflamatoria



Nat Rev Immunol. 2008; 8(5): 349–361.

Composición corporal

Componentes peso corporal en porcentajes



Demling RH. Eplasty 2009;9:e9.

El tejido graso es metabólicamente activo

- Secreta mediadores inflamatorios o compuestos hormonalmente activos
- Produce especies reactivas de oxígeno
- Estrés oxidativo ↑



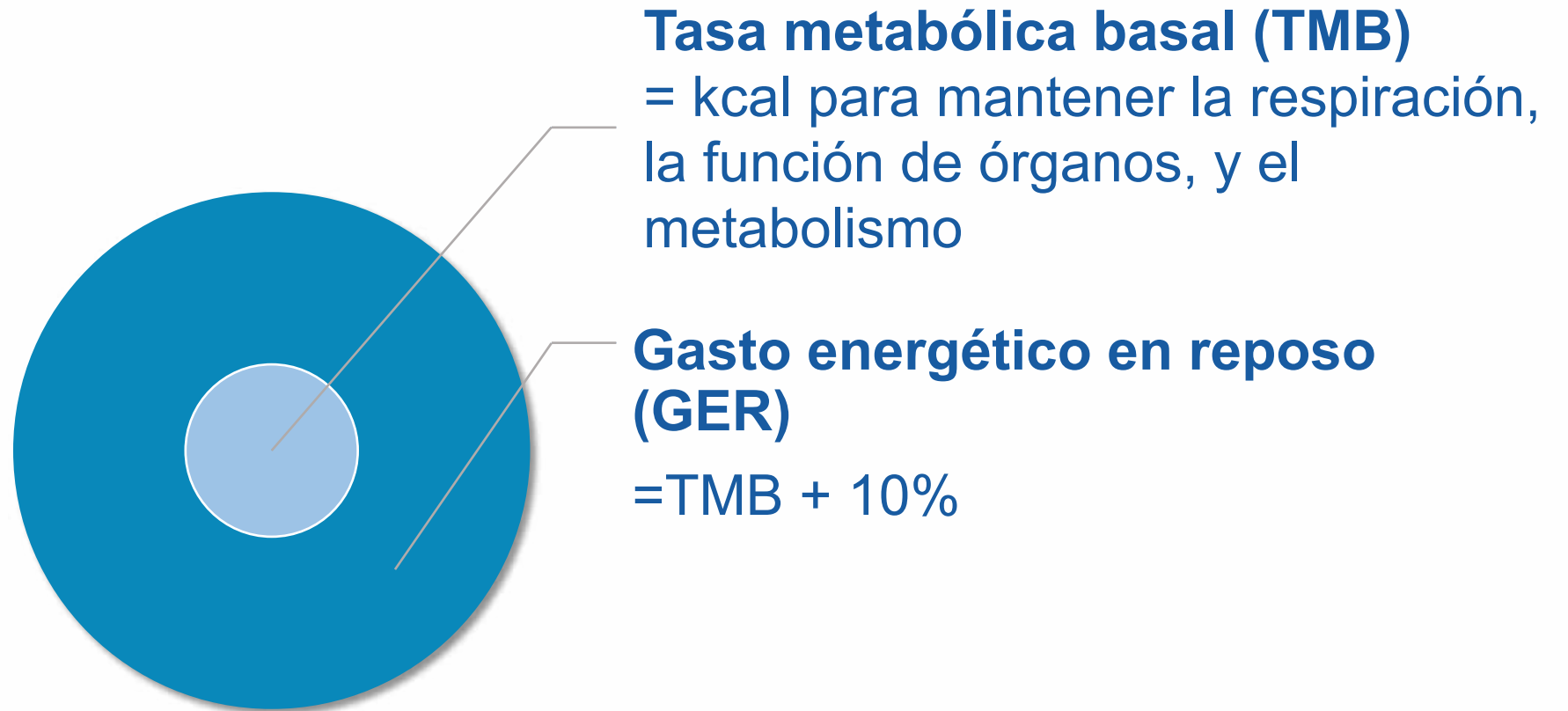
Nishimura S, et al. Discov Med 2009;8:55-60.

Gasto energético de los órganos

ÓRGANO	% del gasto metabólico en reposo
Hígado	29 (Lípidos)
Cerebro	19 (Glucosa)
Músculo esquelético	18 (Lípidos)
Corazón	10 (Lípidos)
Riñón	7 (Glucosa)
Resto(e): hueso, grasa	17

Insel P, Ross D, McMahon K, Bernstein M.. In Nutrition. Sudbury, MA, Jones & Bartlett Publishing, 2011:335-386.

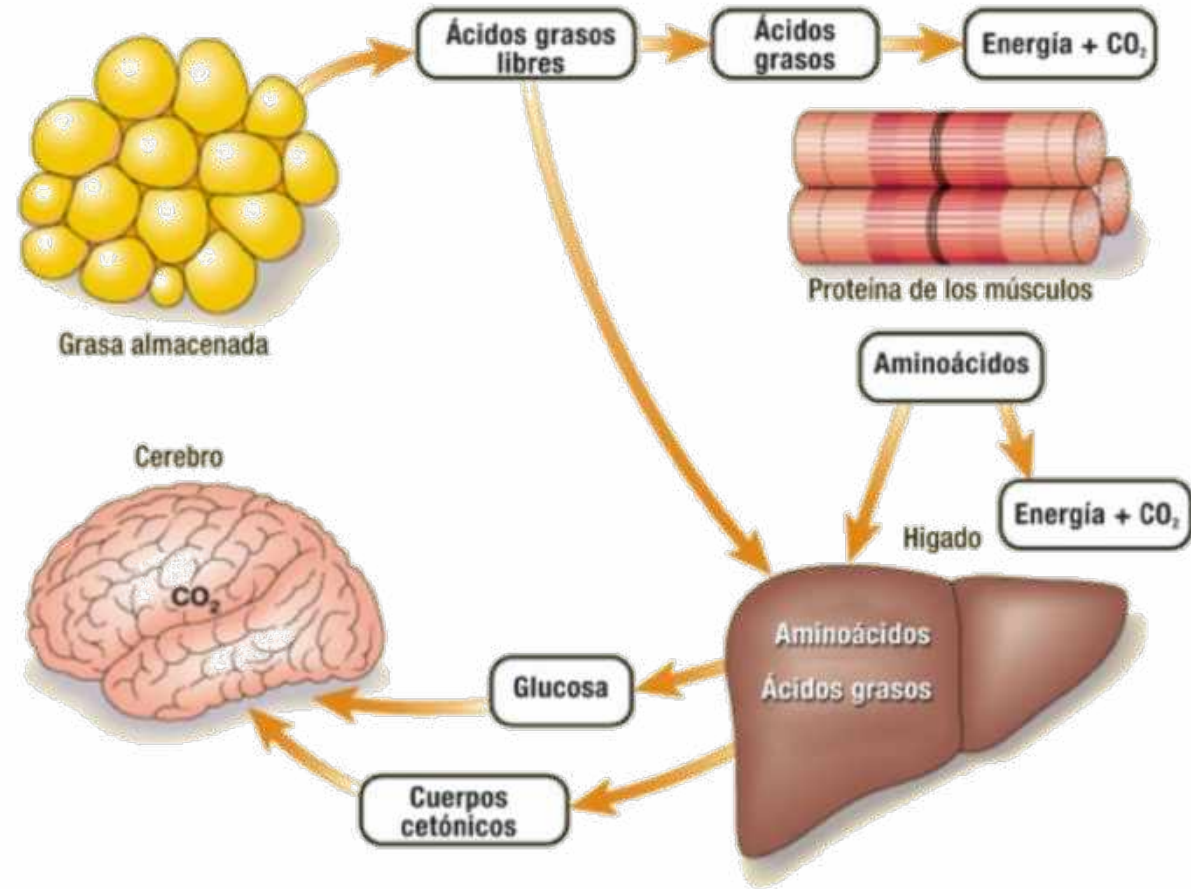
Metabolismo durante el ayuno



Walker RN, et al. *Respir Care*. 2009;54:509-521.

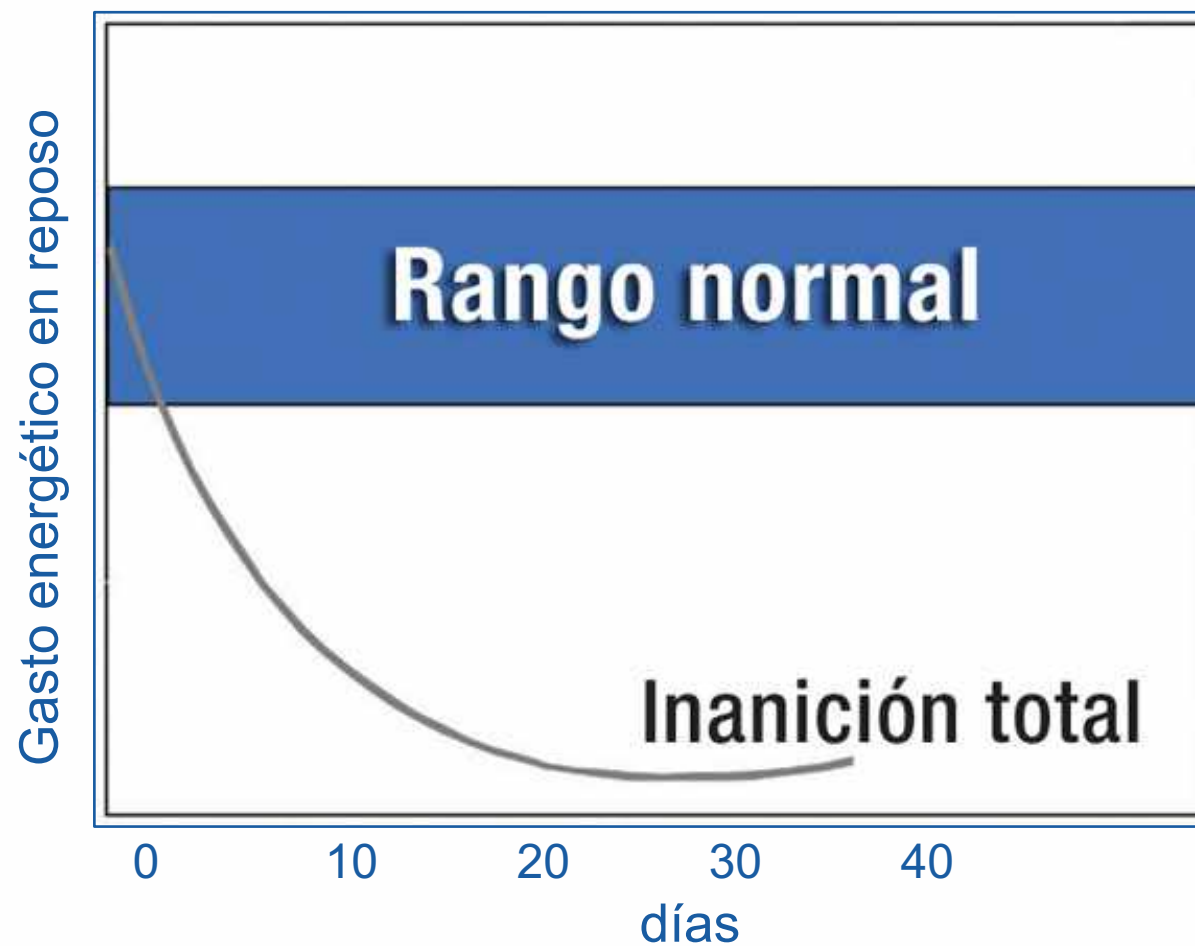
Metabolismo durante el ayuno

1. El gasto energético en reposo disminuye
2. Las grasas almacenadas son la fuente principal de energía
3. La masa corporal magra se conserva



Cahill GF. Ann Rev Nutr. 2006;26:1-22.

Metabolismo durante el ayuno



Long CL, Schaffel N, Geiger JW, et al. JPEN J Parent Ent Nutr 1979;3:452-456.

Metabolismo en la enfermedad crítica

- El organismo tiene dificultad para utilizar la glucosa en estado crítico
- La mayoría de las calorías se derivan de la grasa en forma de triglicéridos (resistencia insulínica)
- Carbohidratos utilizados de manera mínima para el sistema nervioso central (SNC), sangre, riñón y heridas

Capacidad limitada de oxidación de la glucosa

Wiener M et al. Crit Care Clin 1987;3:25-56.

Metabolismo durante el estado crítico

La semi-inanición con estrés provoca cambios patológicos

Trauma, quemaduras, sepsis, pancreatitis grave

Hormonas del estrés (p. ej. epinefrina, norepinefrina, glucagón, cortisol);
Citocinas (p. ej. factor de necrosis tumoral alfa, interleucina 1 β , interleucina-6)

Gluconeogénesis

Lipólisis periférica

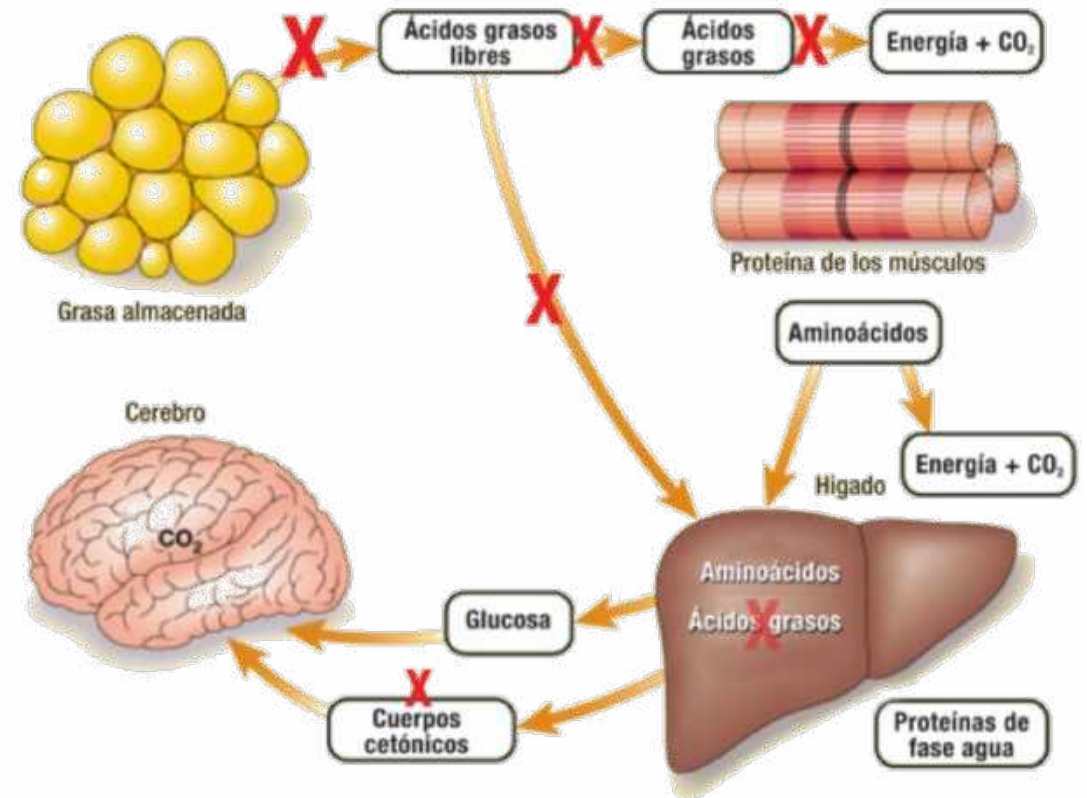
Proteólisis

El estrés metabólico eleva el gasto de energía en reposo e incrementa el catabolismo proteico de la masa corporal magra

Metabolismo durante el estado crítico

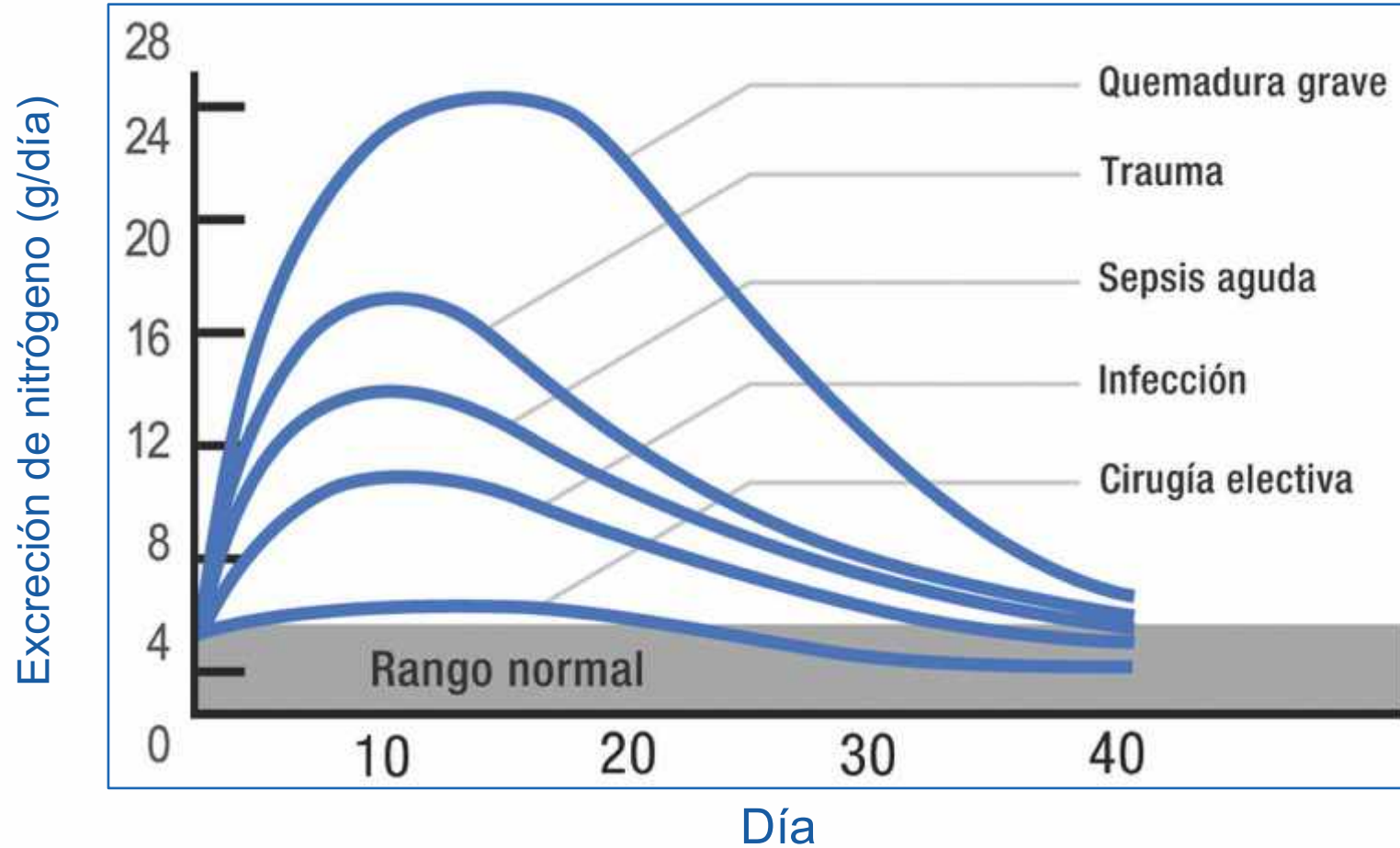
Cambios fisiopatológicos en el estrés

1. Incremento del gasto energético en reposo
2. Las hormonas del estrés limitan la lipólisis y estimulan el catabolismo de la masa corporal magra
3. Se produce combustible a través de la gluconeogénesis hepática
4. La masa corporal magra **NO** se conserva



Wolfe RR. *Circ Shock* 1981; 8:105-115.

Metabolismo durante el estado crítico



Long CL, et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1979;3:452-456.

¡Los pacientes con enfermedades críticas pueden perder hasta 1 kg de masa corporal magra en 3 días!



La pérdida de masa corporal magra se acelera durante las enfermedades críticas y es más acentuado en el adulto mayor.

Paddon-Jones D, et al. J Clin Endocrinol Metab. 2006;91:4836-4841.

La pérdida de masa corporal magra incrementa el riesgo de complicaciones y mortalidad

Pérdida de masa	Complicaciones	Riesgo de mortalidad
10%	Inmunidad reducida, aumento de infecciones	10%
20%	Disminución de la cicatrización y fuerza, aumento de infecciones	30%
30%	Demasiado débil para sentarse, úlceras por presión, neumonía, falta de cicatrización, recuperación retardada	50%
40%	Muerte, usualmente por neumonía	100%

Demling RH. *Eplasty* 2009;9:e9.

Respuesta metabólica al ayuno y al estrés metabólico

	Ayuno	Estrés metabólico
Tasa metabólica	↓	↑↑
Reservas corporales	Se conservan	Se pierden
Proteína corporal	Se conserva	Se pierde
Nitrógeno urinario	↓	↑↑

Popp MB, Brennan MF. In: Fischer JF, ed. *Surgical Nutrition*. Boston: Little, Brown and Company, 1983:423-478.

Evolución de la terapia nutricional en cuidados intensivos

Soporte nutricional

1970 – 1990

Cuidado adyuvante

- Conservar la masa corporal magra
- Mantener la función inmunológica
- Evitar las complicaciones

Terapia de nutrición

2000 – a la actualidad

Estrategia terapéutica proactiva

- Reduce la gravedad de la enfermedad
- Disminuye las complicaciones
- Reduce el tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos
- Mejora los resultados clínicos del paciente

McClave SA, et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2009; 33:277-316.

¿Quiénes son candidatos para la terapia de nutrición?



Todos los pacientes con enfermedades críticas son candidatos a la terapia de nutrición



Diagnóstico: enfermedades agudas/malnutrición relacionada con lesiones

McClave SA, et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2009; 33:277-316.

Síndrome de malnutrición e inflamación

Malnutrición

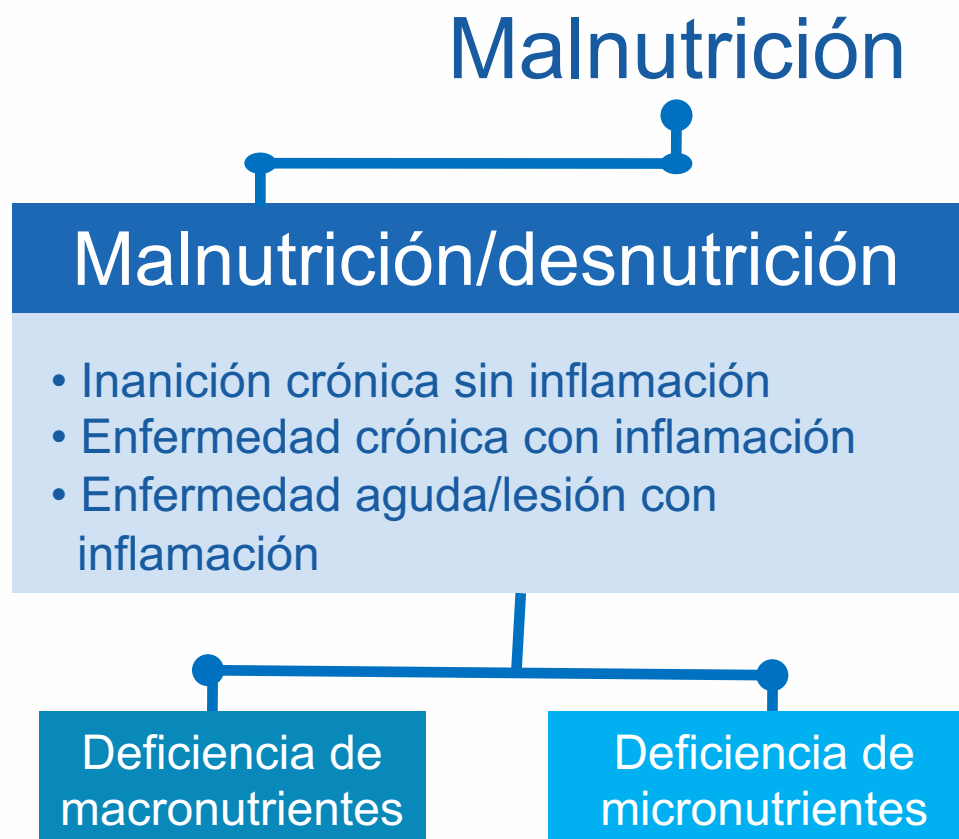


Malnutrición/desnutrición

- Inanición crónica sin inflamación
- Enfermedad crónica con inflamación
- Enfermedad aguda/lesión con inflamación grave

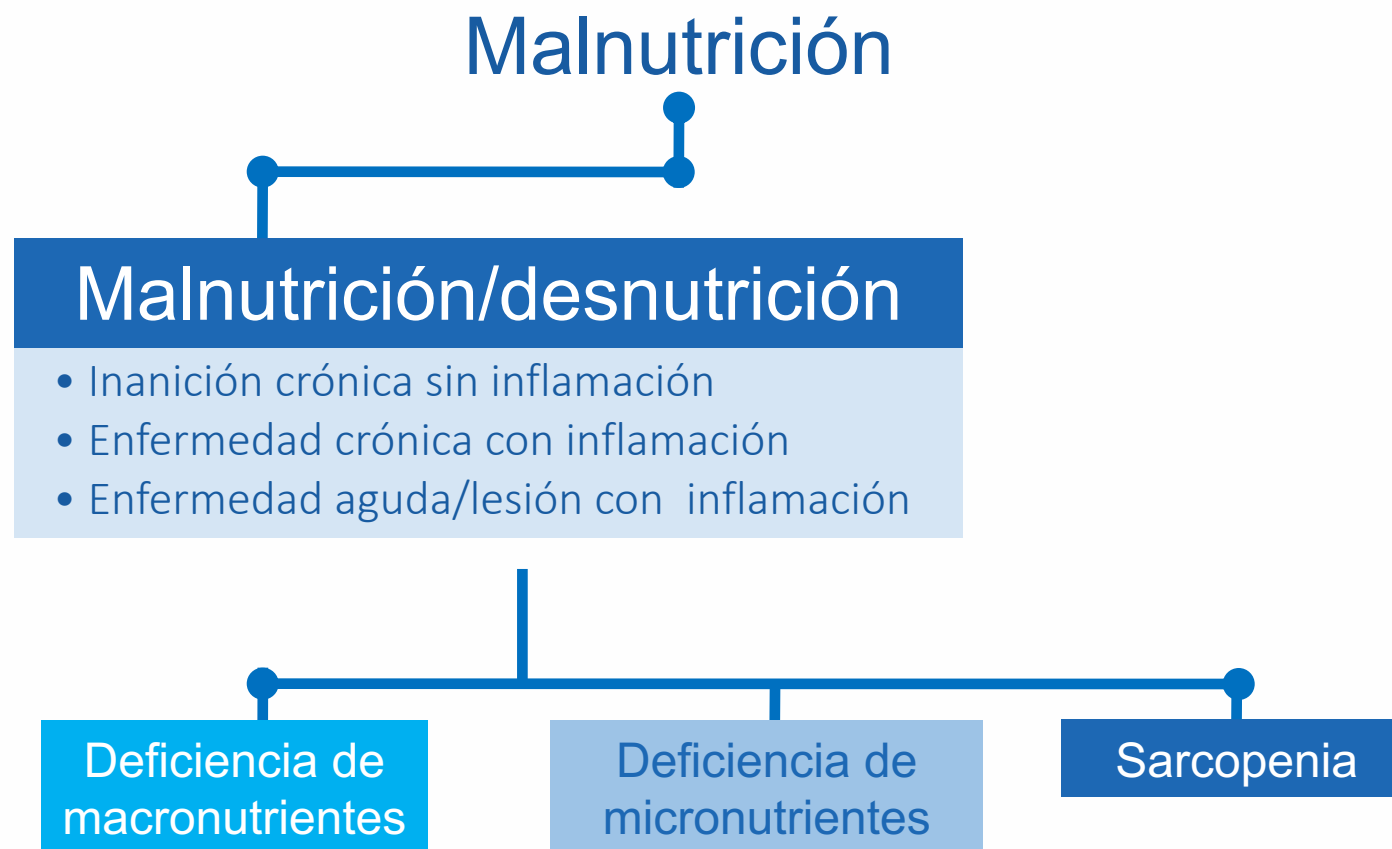
Jensen GL, et al. JPEN J. Parenter Enteral Nutr 2010;34:156-160.

Síndrome de malnutrición e inflamación



Jensen GL, et al. JPEN J. Parenter Enteral Nutr 2010;34:156-160 Advisory Faculty: Correia MITD, Hegazi R, Llido L, Rugeles S, Sriram K. TNT 3.0. Total Nutrition Therapy. An Integrated Approach to Patient Care. Chicago: Abbott Nutrition Health Institute. 2011.

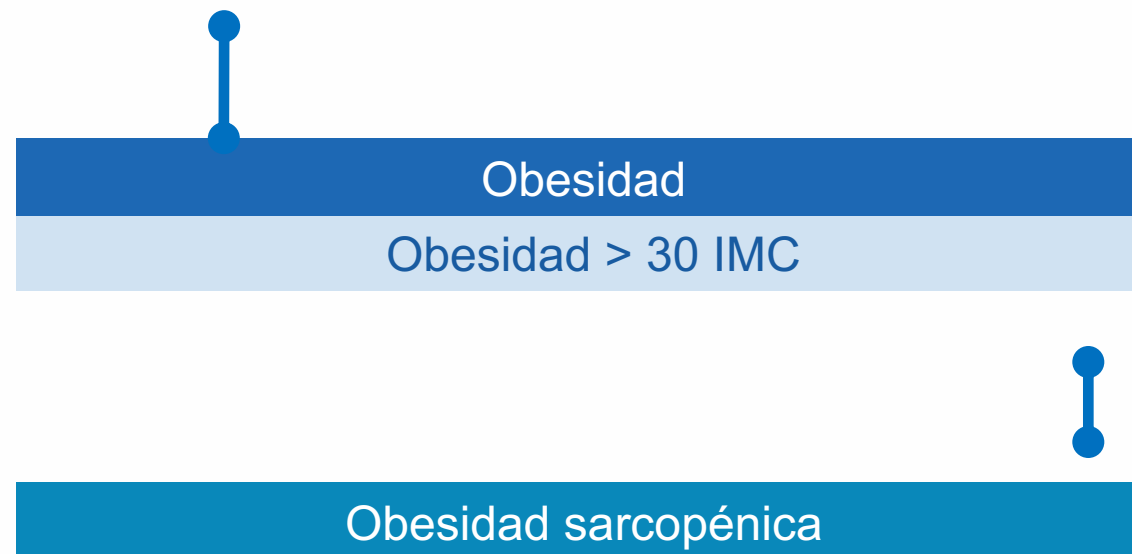
Síndrome de malnutrición e inflamación



Buford TW, et al. Ageing Res Rev 2010;doi:10.1016/j.arr.2010.03.04. Advisory Faculty: Correia MITD, Hegazi R, Llido L, Rugeles S, Sriram K. TNT 3.0. Total Nutrition Therapy. An Integrated Approach to Patient Care. Chicago: Abbott Nutrition Health Institute. 2011.

Síndrome de malnutrición

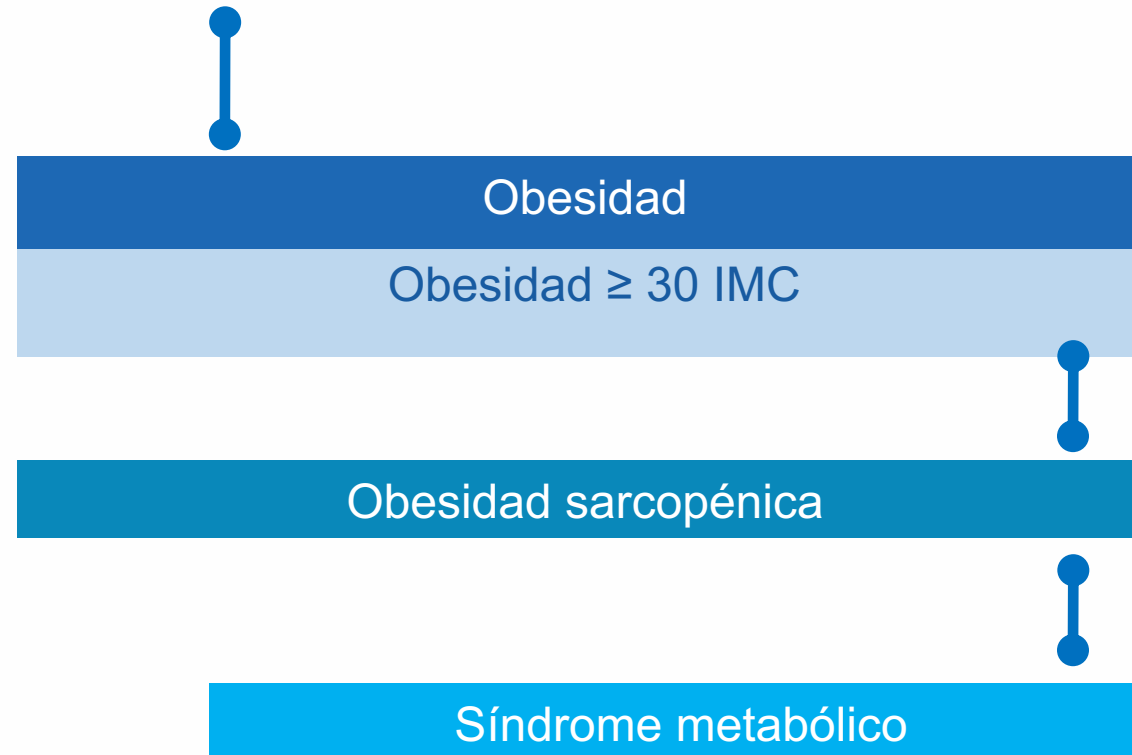
Malnutrición



NIH Pub. No. 98-4083 National Institutes of Health, 1998 Advisory Faculty: Correia MITD, Hegazi R, Llido L, Rugeles S, Sriram K.
TNT 3.0. Total Nutrition Therapy. An Integrated Approach to Patient Care. Chicago: Abbott Nutrition Health Institute. 2011.

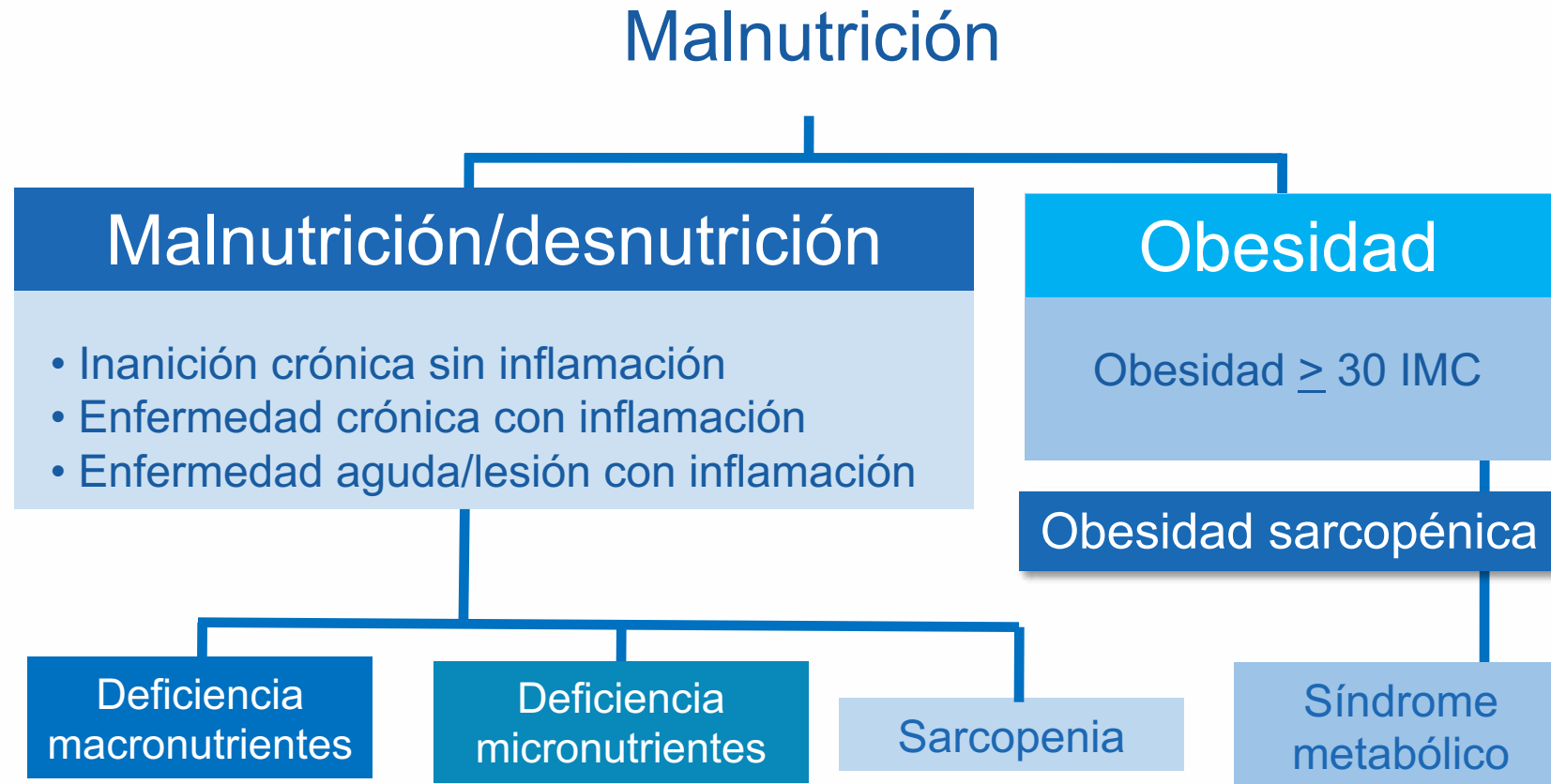
Síndrome de malnutrición

Malnutrición



NIH Pub. No. 98-4083 National Institutes of Health, 1998. Advisory Faculty: Correia MITD, Hegazi R, Llido L, Rugeles S, Sriram K.
TNT 3.0. Total Nutrition Therapy. An Integrated Approach to Patient Care. Chicago: Abbott Nutrition Health Institute. 2011.

Síndrome de malnutrición



Advisory Faculty: Correia MITD, Hegazi R, Llido L, Rugeles S, Sriram K. TNT 3.0. Total Nutrition Therapy. An Integrated Approach to Patient Care. Chicago: Abbott Nutrition Health Institute. 2011.

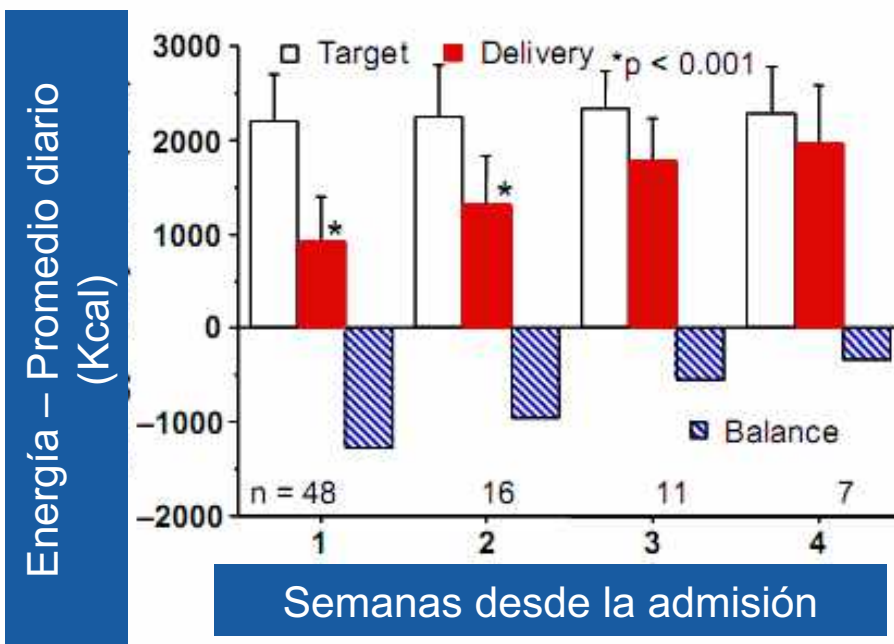
Malnutrición hospitalaria

- Prevalencia de malnutrición en adultos hospitalizados:
30% - 50%
- El estado nutricional se deteriora progresivamente con la duración de la hospitalización



Green CJ. Clin Nutr 1999;18(s):3-28.

La deuda calórica es un parámetro de riesgo nutricional



Estancia hospitalaria ($p < 0,0001$)
 Complicaciones ($p < 0,0003$)
 Infecciones ($p < 0,0042$)
 Días de antibiótico ($p < 0,0003$)
 Días de ventilación mecánica ($p < 0,0002$)

Villet et al. Clin Nutr (2005) 24, 502 -509.

Métodos para el diagnóstico nutricional de pacientes con enfermedades críticas

- Valoración Global Subjetiva (VGS)
- Guías de práctica de nutrición basada en evidencia para las enfermedades críticas de la Asociación Americana de Dietistas (ADA)
- Guías de la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) / Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos (SCCM)

Valoración global subjetiva (VGS)

1. Cambios en el peso
2. Cambios en la ingesta alimentaria
3. Síntomas gastrointestinales
4. Capacidad funcional
5. Relación entre la enfermedad y los requerimientos nutricionales
6. Examen físico enfocado en las deficiencias nutricionales

Sungurtekin H, Sungurtekin U, Oner O, Okke D Nutr Clin Pract 2008; 23:635-641.

Valoración global subjetiva

A. Historia

1. Modificación del peso corporal

Pérdida global (últimos 6 meses):	
Porcentaje de pérdida:	
Cambio en las últimas 2 semanas:	
Aumento	<input type="checkbox"/>
Peso estable	<input type="checkbox"/>
Reducción	<input type="checkbox"/>

2. Cambio en la ingestión versus ingestión normal

No cambio:	<input type="checkbox"/>
Cambio:	<input type="checkbox"/>
Duración	(Semanas) (Meses)
Tipo:	
Dieta sólida subóptima	<input type="checkbox"/>
Sólo dieta líquida	<input type="checkbox"/>
Dieta líquida hipocalórica	<input type="checkbox"/>
Inanición	<input type="checkbox"/>

3. Síntomas gastrointestinales (persistentes por más de 2 semanas)

Ausentes	<input type="checkbox"/>
Náuseas	<input type="checkbox"/>
Vómito	<input type="checkbox"/>
Diarrea	<input type="checkbox"/>
Anorexia	<input type="checkbox"/>

4. Capacidad funcional

Ausencia de disfunción	<input type="checkbox"/>
Disfunción	<input type="checkbox"/>
Duración	(Semanas) (Meses)
Tipo:	
Trabaja en forma subóptima	<input type="checkbox"/>
Ambulatorio	<input type="checkbox"/>
Postración	<input type="checkbox"/>

5. Enfermedad y su relación con los requerimientos nutricionales

Diagnóstico primario:	
Demanda estrés metabólico	
Ausente	<input type="checkbox"/>
Bajo	<input type="checkbox"/>
Moderado	<input type="checkbox"/>
Alto	<input type="checkbox"/>

B. Examen físico

Especificar para cada ítem	0 = normal 1+ = leve 2+ = moderado 3+ = grave
Pérdida de grasa subcutánea (tríceps, torax)	
Desgaste muscular (cuádriceps, deltoides)	
Edema maleolar	
Edema en región sacra	
Ascitis	

C. Resultado de la valoración global subjetiva

A. Estado nutricional adecuado	<input type="checkbox"/>
B. Malnutrición moderada o sospechosa de malnutrición	<input type="checkbox"/>
C. Malnutrición grave	<input type="checkbox"/>

Guías ASPEN/SCCM 2016

Nutric-Score

NRS 2002 > 3 o NUTRIC score ≥ 5 definen riesgo nutricional elevado

- Evaluar adicionalmente:
 - Funcionalidad del tracto gastrointestinal
 - Riesgo de aspiración pulmonar
 - Comorbilidades

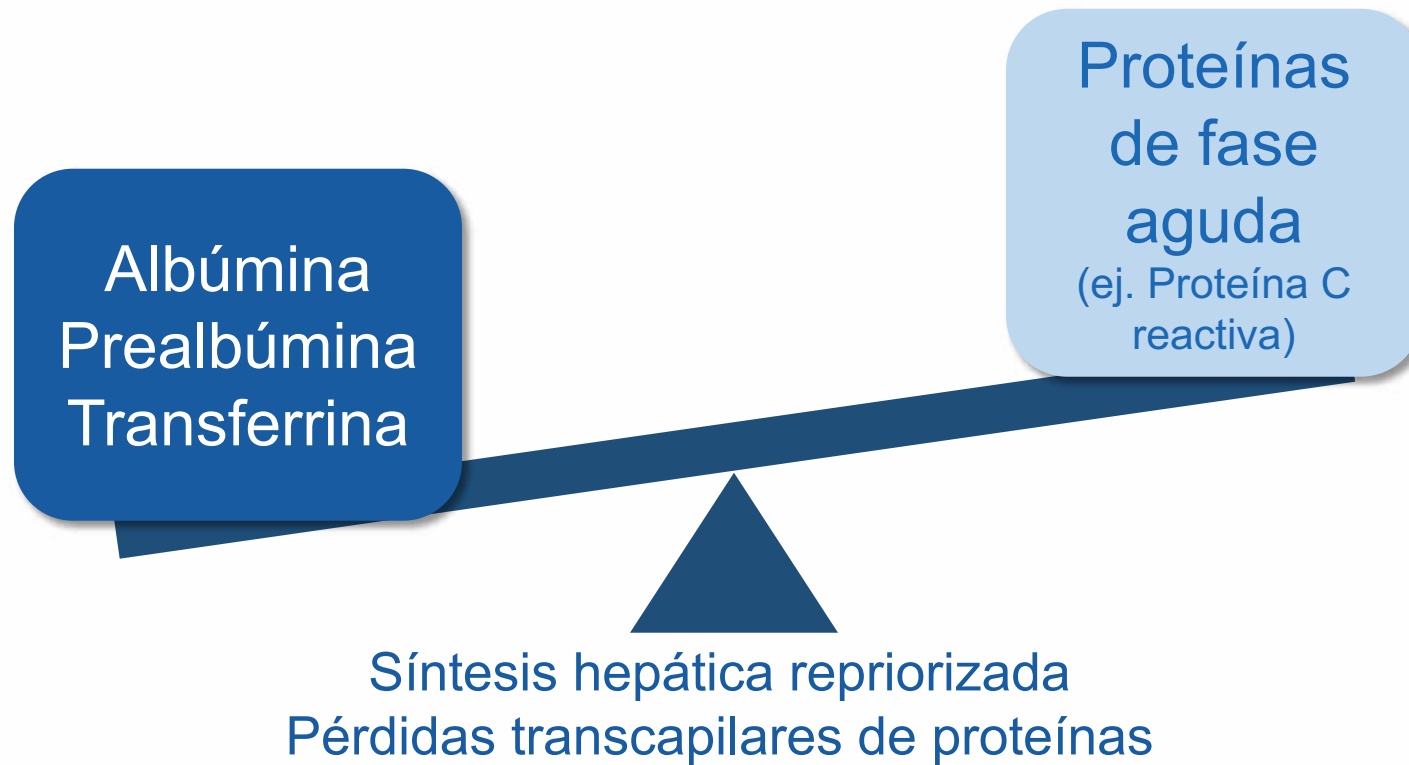
Antropometría y niveles de proteínas viscerales no recomendados

VARIABLE	RANGO	PUNTAJE
Edad	<50	0
	50 - <75	1
	≥75	2
Apache III	15 - <20	1
	20-28	2
	>28	3
SOFA	<6	0
	6 - <10	1
	>10	2
Número de Comorbilidades	0-1	0
	<2	1
Días de estancia hospitalaria previo al ingreso a UTI	0 - <10	0
	≥1	1
IL-6	0-<400	D
	>400	1
	Puntaje total	

Mc Clave et al JPEN(2016) 40, 159 – 211.

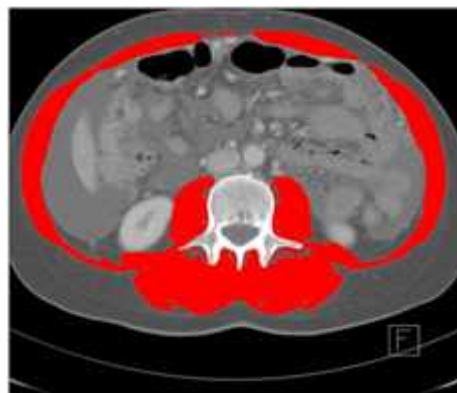
Las proteínas viscerales indican un estado metabólico, más que un estado nutricional

Los niveles disminuyen en los pacientes con enfermedades críticas



Jensen GL. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2006;30:453-463.

Evaluación imagenológica de la masa muscular

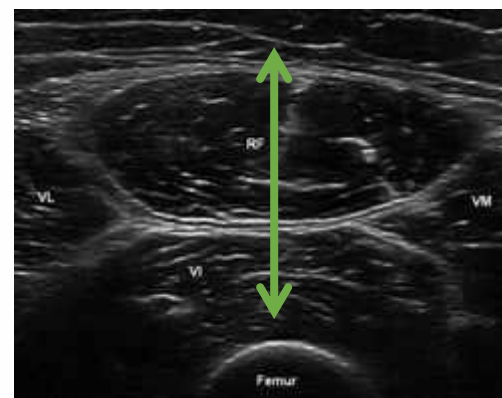


TAC Abdominal (L3)

Índice muscular esquelético:

IMC <25: > 43 cm²/m²

IMC ≥ 25: > 41 cm²/m² (mujer) y > 53 cm²/m² (hombre)



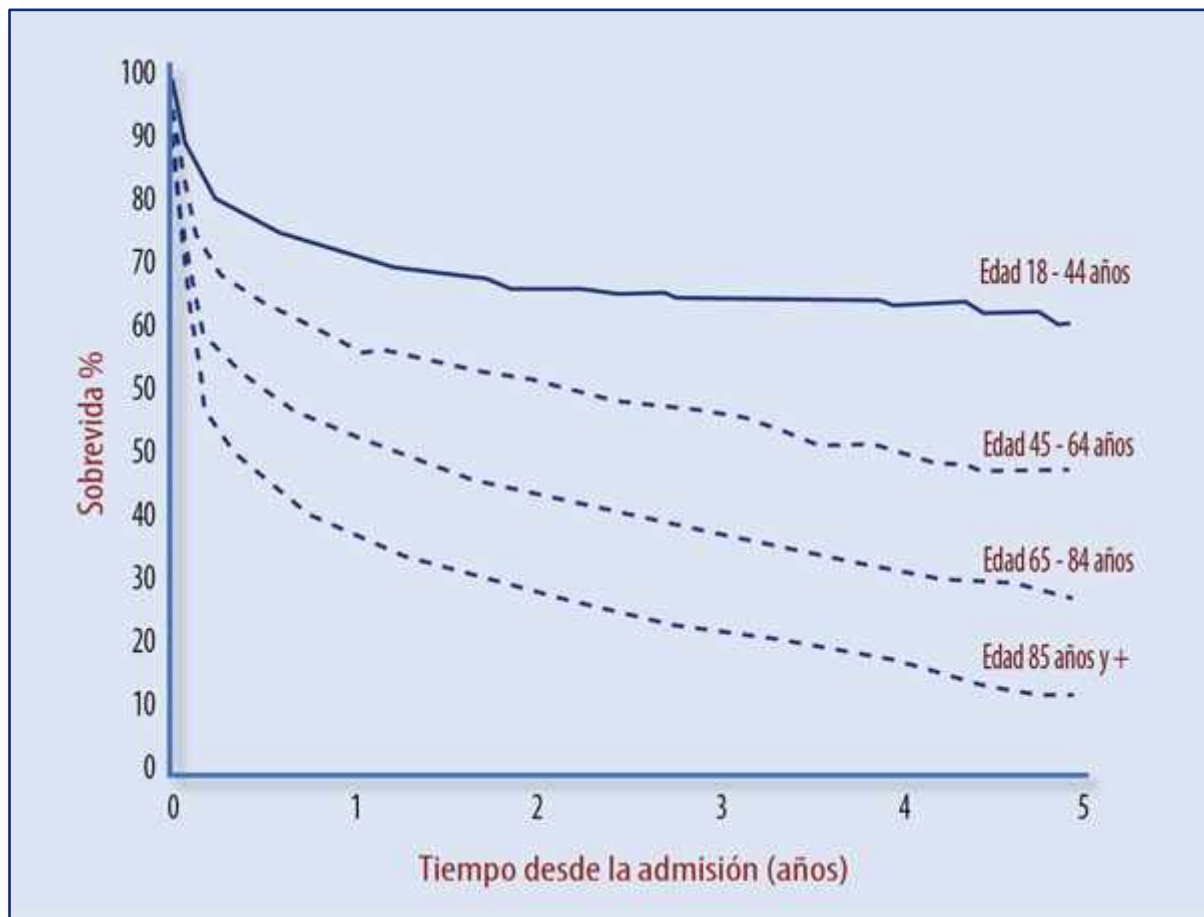
Ultrasonido (cuádriceps)

	TAC (L3)	Ultrasonido
Validación	++	+
Exactitud	++	+
Disponibilidad y repetibilidad	+	++

Gómez Perez SL Haus JM et al JPEN 2016 , 40 (3) 308 – 318.

Mourtzakis M, Wishmeyer P. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2014, 17: 389 - 395.

Mortalidad a largo plazo en sepsis severa



Weycker, et al. Crit Care Med. 2003;31:2316-2323.

Discapacidad funcional 5 años después del SDRA

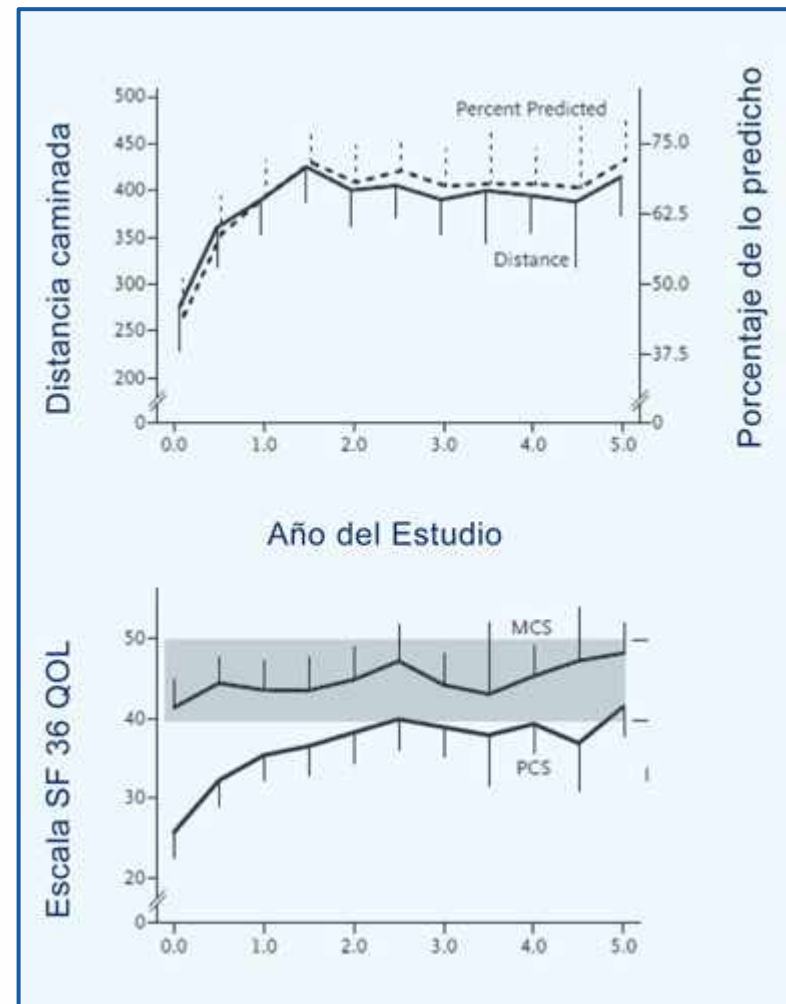
Funcionalidad y calidad de vida disminuidas

Limitación de actividad física

Secuelas psicológicas incluidos cuidadores

Mayor utilización de recursos en salud

Herridge MS, Tansey CM et al N Engl J Med 2011, 364: 1293 – 304.



Mejorando los resultados a través de la terapia nutricional y la rehabilitación precoz

Consecuencias de la inmovilidad

- Pérdida rápida de masa y fuerza muscular
- Inflamación, necrosis muscular y reemplazo por tejido adiposo y conectivo
- Debilidad muscular en el largo plazo
- Debilidad adquirida en la UCI



**Superar la resistencia anabólica combinando la terapia
nutricional con rehabilitación precoz**

Hashem MD, Nelliot A, Needham DM. Resp Care 2016; 61 (7): 971 -979.

Principios de la terapia nutricional en UCI (I)

- Evaluar el riesgo nutricional al ingreso a UCI.
- Determinar los requerimientos de energía y proteínas estableciéndolos como metas de la terapia nutricional.
- Iniciación temprana (24 – 48 horas) de nutrición enteral con logro de las metas en la primera semana.
- Nutrición gástrica tomando medidas a necesidad para prevención de aspiración y mejoramiento de la tolerancia (proquinéticos, infusión continua, enjuague oral con clorhexidina, posición semi-recumbente, avance de sonda enteral a intestino delgado).

Mc Clave SA et al JPEN (2009) 33, 277 – 316. Schlein MS, Peskoe SS NCP (2014) 29, 44 – 55.

Principios de la terapia nutricional en UCI (I)

- Implementación de protocolos de nutrición con estrategias específicas por institución para favorecer la utilización efectiva de nutrición enteral.
- No utilización de residuos gástricos de manera rutinaria para monitorizar la tolerancia a la nutrición enteral.
- Iniciar nutrición parenteral de manera precoz cuando la nutrición enteral no sea posible o sea insuficiente en pacientes de alto riesgo o con malnutrición manifiesta.
- Utilización de fórmulas nutricionales poliméricas estándar excepto en situaciones clínicas específicas con base en la evidencia científica.

Mc Clave et al JPEN(2016) 40, 159 – 211.

La desnutrición hospitalaria y su asociación con resultados clínicos pobres, condujo a varias organizaciones a desarrollar guías de terapia nutricional

- Guías para la provisión y evaluación de la Terapia de Soporte Nutricional en el paciente adulto críticamente enfermo
 - Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN)
 - Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos (SCCM)
- Guías sobre Nutrición Enteral en Cuidado Intensivo
 - Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN)
- Guías Canadienses de práctica clínica Soporte Nutricional en pacientes adultos críticamente enfermos con ventilación mecánica
 - Comité Canadiense de Guías de Práctica Clínica de Cuidado Crítico

Mc Clave et al JPEN(2016) 40, 159 – 211.

Conceptos clave

- El uso de sustratos nutricionales se encuentra afectado de manera diferente por el ayuno y por el estrés metabólico.
- Existen diferencias importantes en el metabolismo durante el ayuno y durante el estrés metabólico.
- Todos los pacientes con enfermedades críticas son candidatos para terapia de nutrición.
- La malnutrición hospitalaria tiene una prevalencia significativa y se asocia invariablemente con malos resultados clínicos en el corto y el largo plazo.
- Los efectos de las enfermedades críticas sobre el estado funcional y sobre la calidad de vida persisten por períodos prolongados después del alta de la unidad de cuidado crítico.